

Регистрационный № 99424-26

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Уровнемеры байпасные ULB

Назначение средства измерений

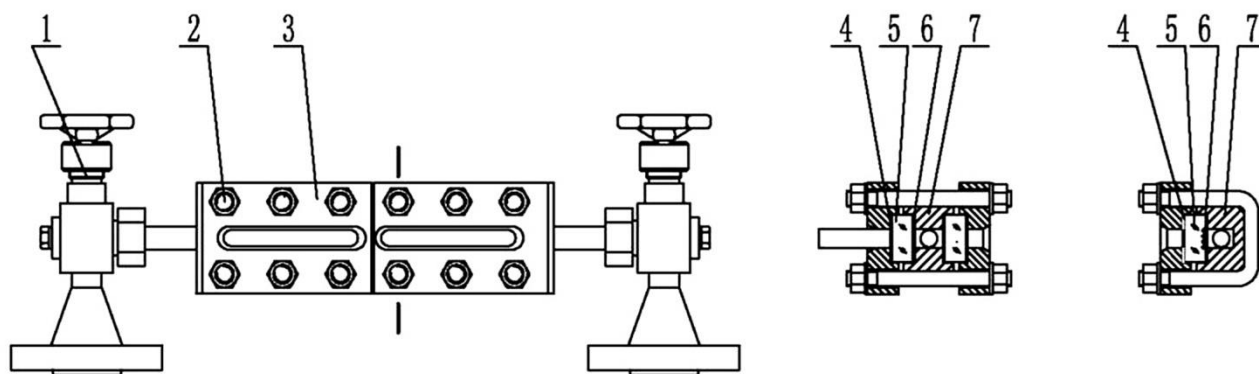
Уровнемеры байпасные ULB (далее по тексту – уровнемеры) предназначены для измерений уровня жидкости в резервуарах.

Описание средства измерений

Принцип действия уровнемеров ULB основан на принципе сообщающихся сосудов. Уровень жидкости в технологической емкости выводится во внешний байпасный указатель (уровнемер), где его значение можно визуальнo определить по положению мениска жидкости относительно прозрачной стеклянной пластины со шкалой.

Уровнемер представляет собой конструкцию, состоящую из корпуса, смотрового стекла (стеклянной пластины), уплотнительных и амортизирующих прокладок, прижимных пластин и крепежных элементов. Фланцевое соединение обеспечивает герметичное присоединение к резервуару.

Общий вид уровнемеров представлен на рисунке 1.



1 – предохранительный клапан; 2 – крепежные элементы, включая болты, гайки и шайбы;
3 – прижимная пластина (прижимная крышка); 4 – амортизирующая прокладка; 5 – стеклянная пластина; 6 – уплотнительная прокладка; 7 – корпус

Рисунок 1 – Общий вид уровнемера ULB

Изготавливаются в двух модификациях (исполнениях):

- без мёртвой зоны – участок камеры уровнемера, находящийся между присоединительными фланцами, в пределах видимой области стекла смотрового окна;
- с мёртвой зоной – участки камеры уровнемера, находящиеся между фланцем и краем стекла смотрового окна (расположены за пределами видимой области стекла смотрового окна).

На рисунке 2 представлены уровнемеры с мёртвой зоной и без нее.

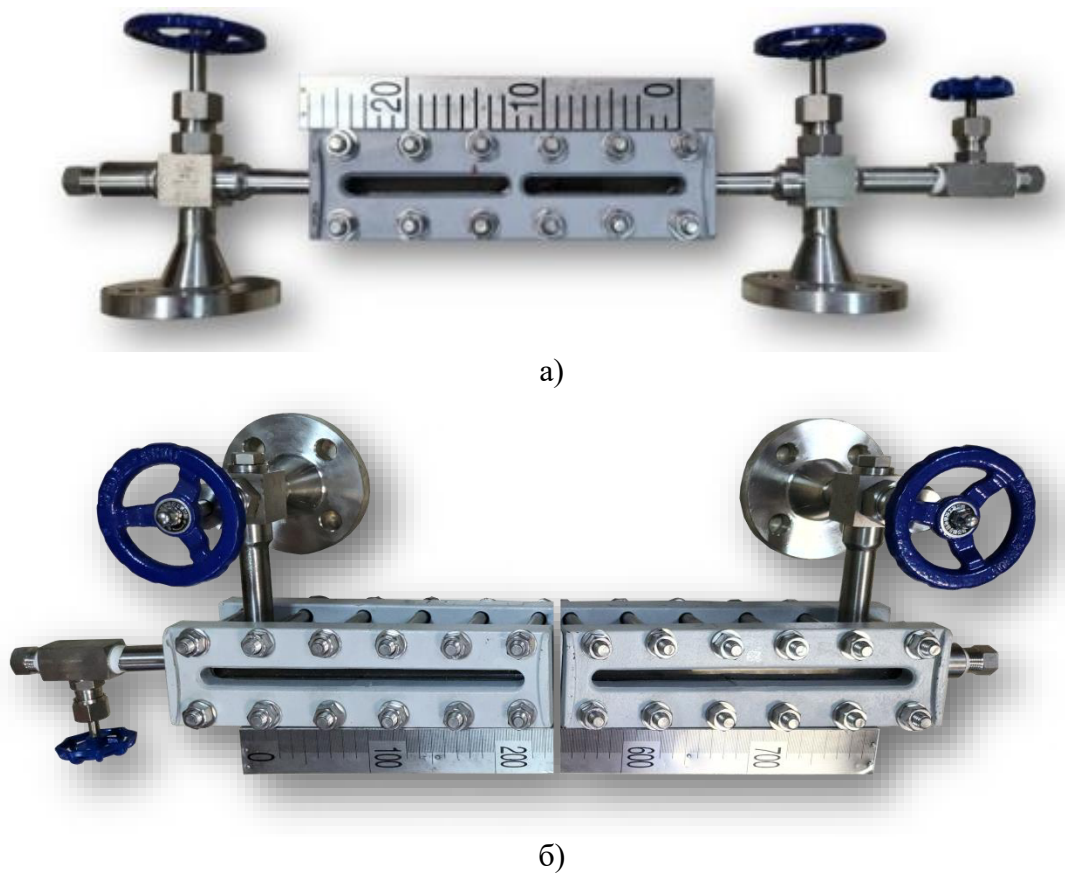


Рисунок 2 – Уровнемеры: а) с мёртвой зоной; б) без мёртвой зоны

Для безопасности эксплуатации уровнемер может быть оснащен предохранительным клапаном и игольчатыми клапанами с функцией автоматического закрытия при давлении $\geq 0,3$ МПа в случае повреждения смотрового стекла.

Сокращённое условное обозначение и заводской номер уровнемера наносятся на информационную табличку, размещенную на корпусе уровнемера (рисунок 3).

Конструкцией уровнемера ULB не предусмотрено пломбирование, так как средство измерений является простым и не имеет средств преобразования и передачи измерительного сигнала, а измерение производится оператором визуально.

Нанесение знака поверки и знака утверждения типа на средство измерений не предусмотрено. Заводской номер в виде цифрового обозначения, состоящий из арабских цифр, наносятся на информационную табличку корпуса уровнемера, указанном на рисунке 3 типографическим методом.



Рисунок 3 – Информационная табличка уровнемера и место нанесения заводского номера на нее

Метрологические и технические характеристики средства измерений

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений уровня*, мм: – с мёртвой зоной и запорным клапаном 1/2" – без мёртвой зоны и запорным клапаном 1/2"	от 0 до 1750 от 0 до 2000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня, мм: – без мёртвой зоны и запорным клапаном 1/2" – с мёртвой зоной и запорным клапаном 1/2"	± 10 ± 30
* диапазон измерений уровня определяется заказом и указывается в паспорте уровнемера	

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность воздуха, % – атмосферное давление, кПа	от -50 до +50 от 0 до 70 от 84 до 106,7
Температура измеряемой среды, °С	от -50 до +200
Габаритные размеры**, не более, мм Ш×В×Д, мм	2400×250×350
Масса***, кг, не более	150
Степень защиты по ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529:2013)	IP66
** габаритные размеры определяются заказом и указывается в паспорте уровнемера *** масса определяется заказом и указывается в паспорте уровнемера	

Таблица 3 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Срок службы, лет, не менее	20
Средняя наработка на отказ, ч	63000

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Уровнемер байпасный	ULB	1 шт.
Паспорт	Паспорт	1 экз.
Руководство по эксплуатации	ULB-DT-JS-1009-2018(A)	1 экз.
Комплект монтажных частей	-	1 компл.

Сведения о методиках (методах) измерений

изложены в разделе 8 руководства по эксплуатации «ULB-DT-JS-1009-2018(A). Уровнемеры байпасные ULB. Руководства по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 года № 3459 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений уровня жидкости и сыпучих материалов»;

JB/T 9244-1999 Уровнемер байпасный. Отраслевой стандарт машиностроительной промышленности КНР.

Правообладатель

Dandong Top Electronics Instrument (Group) Co., Ltd., Китай

Юридический адрес: 118000, China, Liaoning Province, Dandong City, No.10 Huanghai Street

Изготовитель

Dandong Top Electronics Instrument (Group) Co., Ltd., Китай

Адрес: 118000, China, Liaoning Province, Dandong City, No.10 Huanghai Street

Испытательный центр

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

(ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

Юридический адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., 19

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

Телефон (факс): (843) 272-70-62, (843) 272-00-32

Web-сайт: vniim.ru

E-mail: info@vniim.ru

Уникальный номер в реестре аккредитованных лиц RA.RU.314555

Регистрационный № 99425-26

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Весы автоматического действия Vixdetect

Назначение средства измерений

Весы автоматического действия Vixdetect (далее по тексту – весы) предназначены для измерений массы и сортировки фасованной продукции в зависимости от значения разности между их массой и номинальным установленным значением.

Описание средства измерений

Принцип действия весов основан на преобразовании возникающей под действием силы тяжести объекта измерений деформации упругого элемента тензорезисторного весоизмерительного датчика (далее по тексту – датчик) в электрический сигнал, пропорциональный массе объекта измерений. Далее электрический сигнал преобразуется в цифровой вид с помощью аналого-цифрового преобразователя (далее – АЦП) расположенного в модуле контроллера (далее по тексту – модуль). Преобразованный сигнал обрабатывается и значение массы индицируется на цифровом дисплее модуля.

Весы выполнены на единой конструктивной основе и состоят из грузоприемного устройства (далее по тексту – ГПУ), выполненного в виде ленточного транспортера или роликового конвейера с дополнительными ленточными транспортерами для подачи товара (или в виде интеграционного комплекта без транспортеров), а также модуля контроллера, закрепленного на стойке ГПУ, устройством отбраковки и (или) этикетировки (в зависимости от модификации). Дополнительно весы могут комплектоваться металлодетектором.

Информация о массе взвешиваемого продукта передается на внешние устройства (персональный компьютер – ПК, принтеры, вторичные дисплеи, сканеры считывания штрих-кода, программируемые логические контроллеры) через интерфейсы Modbus RS232/RS485, Ethernet TCP/IP, USB.

В весах используются датчики HBM, в модификациях: 1-SP4MC3MR/20KG-1, (производство "Hottinger Baldwin Measurement (Suzhou) Co., Ltd.", Китай);

В состав модуля входят:

- блок АЦП для обработки информации от тензодатчиков с дальнейшим преобразованием в электрический сигнал (производство Shanghai Vixdetect Inspection Equipment Co., Ltd, Китай);

- частотный преобразователь MD600S-2S4R6 для управления скоростью конвейерной ленты;

- сенсорный дисплей для программирования и отображения результатов измерений.

Весы встраиваются в поточные транспортные линии или в упаковочные аппараты технологических процессов.

Весы имеют следующие устройства и функции в соответствии с ГОСТ Р 54796-2011:

- полуавтоматическое устройство установки нуля (п. 3.2.10.10);

- автоматическое устройство установки нуля (п. 3.2.10.11);

- устройство первоначальной установки нуля (п. 3.2.10.12);
- устройство слежения за нулем (п. 3.2.10.13);
- полуавтоматическое устройство взвешивания (выборки) тары (п. 3.2.10.16);
- устройство предварительного задания (выборки) массы тары (п. 3.2.10.17);
- запоминающие устройства для хранения параметров юстировки и настройки;
- интерфейсы для подключения оборудования (клавиатура, ПК) для настройки, регулировки весов.

Весы выпускаются в следующих модификациях: VWD-2245-1500G, VWD-2240-3000G, VWD-2245-3000G, VWD-3040-3000G, VWD-3045-3000G, VMW-C2512-2245-3000G, VMW-2240-3000G, VMW-2245-3000G, VMW-3040-3000G, VMW-3045-3000G, VLS-60 которые отличаются метрологическими и техническими характеристиками, дополнительным оборудованием, внешним видом.

На корпусе весов прикрепляется маркировочная табличка, разрушающаяся при удалении, содержащая следующую информацию:

- товарный знак предприятия-изготовителя (Vixdetect);
- условное обозначение устройства;
- год изготовления;
- заводской номер;
- обозначение класса точности по ГОСТ Р 54796-2011;
- напряжение электропитания;
- частота электропитания;
- значение максимальной нагрузки (Max);
- значение минимальной нагрузки (Min);
- значение поверочного деления (e);
- значение действительной цены деления (d);
- знак утверждения типа средства измерений;
- диапазон рабочих температур.

Общий вид весов приведен на рисунке 1.



VLS-60



VWD-2245-1500G, VWD-2240-3000G,
VWD-2245-3000G, VWD-3040-3000G,
VWD-3045-3000G

VMW-2240-3000G, VMW-2245-3000G,
VMW-3040-3000G, VMW-3045-3000G,
VMW-C2512-2245-3000G

Рисунок 1 – Общий вид весов

Схема пломбирования от несанкционированного доступа, места нанесения знака поверки, знака утверждения типа, заводского номера представлены на рисунках 2, 3. Заводской номер в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, нанесен типографским способом в паспорт, а также на маркировочную табличку, которая крепится на корпусе модуля наклеиванием. Знак поверки наносится на АЦП в виде наклейки с оттиском поверительного клейма.

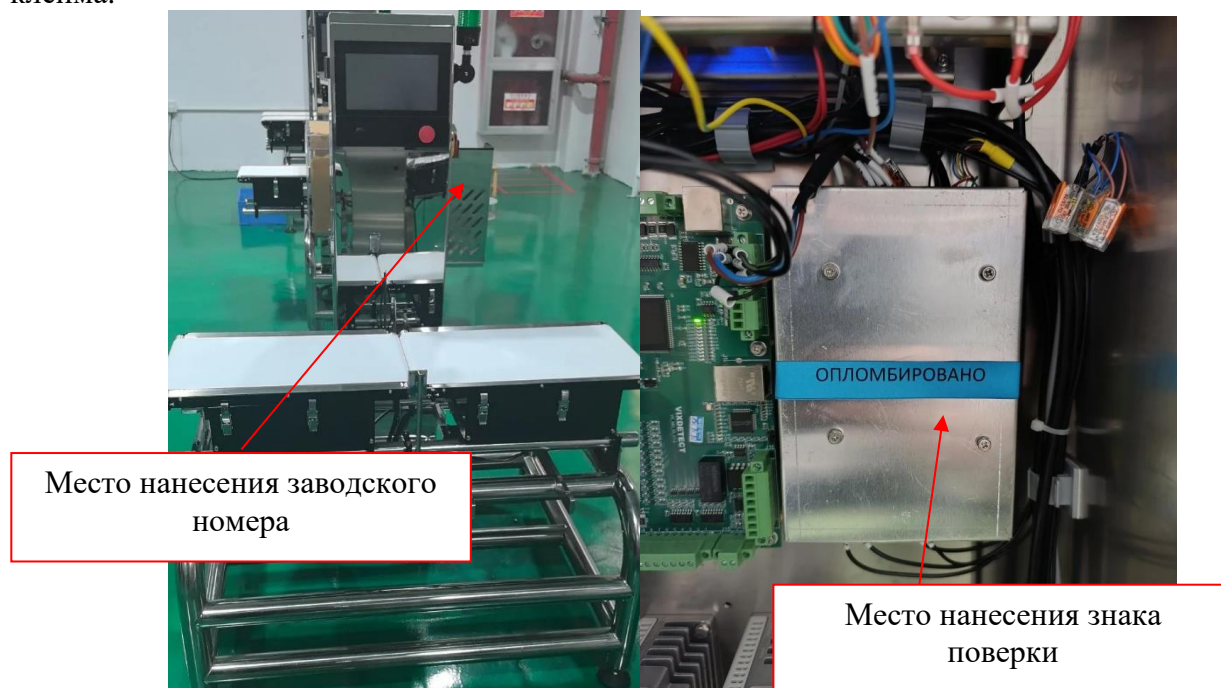


Рисунок 2 – Место нанесения знака поверки и заводского номера

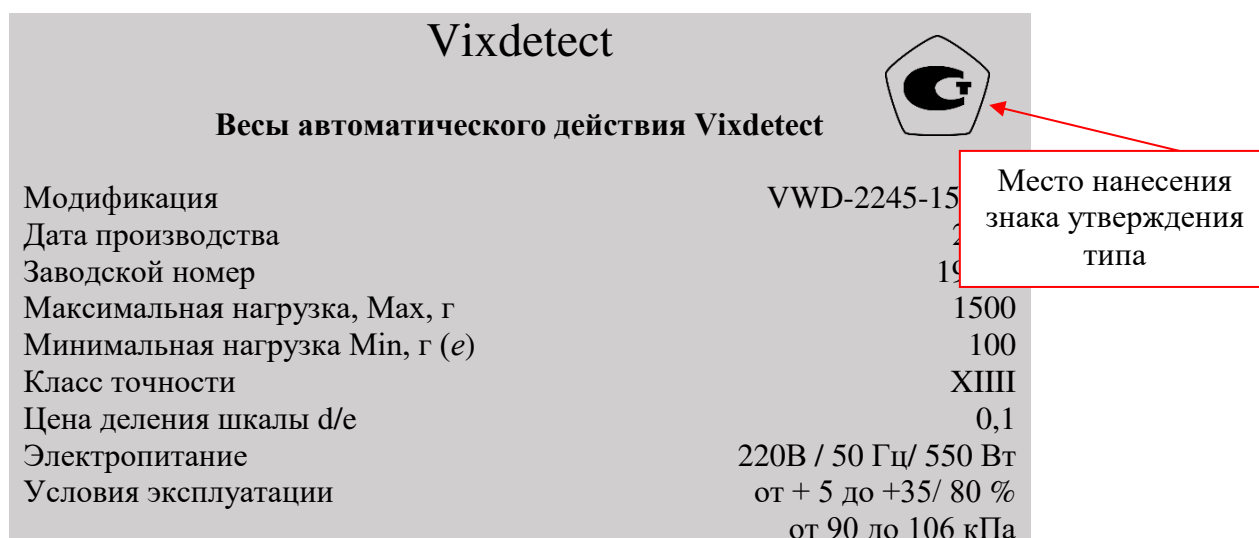


Рисунок 3 – Маркировочная табличка

Программное обеспечение

Весы имеют встроенное в модуль контроллера (далее по тексту – модуль) программное обеспечение (далее по тексту – ПО), которое предназначено для настройки и управления работой весов. В программном обеспечении предусмотрено 2 уровня доступа – пользовательский и сервисный.

В сервисном режиме пользователю доступно формирование набора данных для индикации на дисплее, задание верхнего и (или) нижнего пределов фасованного товара для отбраковки, процедура калибровки, а также настройка скорости работы конвейерной ленты весов. В пользовательском режиме доступны настройки дисплея, формата представления на дисплее результатов измерений, просмотр текущей информации о режиме работы весов и данных взвешивания.

ПО хранится в микросхеме, расположенной на плате АЦП, встроенное в модуль контроллера и загружается на предприятии-изготовителе с использованием специального оборудования. ПО не может быть модифицировано, загружено или выгружено через какой-либо интерфейс после записи. От несанкционированного доступа в АЦП модуля предусмотрено механическое опломбирование по средствам пломбы в виде наклейки на крышке корпуса АЦП. Доступ к изменению метрологически значимых параметров осуществляется только через сервисный режим работы модуля, вход в который защищен административным паролем.

Идентификационным признаком ПО служит номер версии, который отображается на дисплее при входе в раздел меню «настройки».

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

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

Нормирование метрологических характеристик проведено с учетом воздействия ПО.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование программного обеспечения	Не присвоено
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	1.X.XXXXXX ¹⁾
Цифровой идентификатор программного обеспечения	-
¹⁾ «X» относится к метрологически незначимой части ПО и принимает значения от 0 до 9	

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики, включая показатели надёжности приведены в таблицах 2 – 11.

Таблица 2 – Значения максимальной (Max) и минимальной (Min) нагрузок, значения поверочного деления (e), действительной цены деления (d)

Обозначение модификации	Нагрузка (автоматический и неавтоматический режимы), г		$d, г$	$e, г$	Класс
	Min	Max			
VWD-2245-1500G	100	1500	0,1	5,0	XIII
VWD-2240-3000G	100	3000	0,1	5,0	XIII
VWD-2245-3000G	100	3000	0,1	5,0	XIII
VWD-3040-3000G	100	3000	0,1	5,0	XIII
VWD-3045-3000G	100	3000	0,1	5,0	XIII
VMW-2240-3000G	100	3000	0,1	5,0	XIII
VMW-2245-3000G	100	3000	0,1	5,0	XIII
VMW-C2512-2245-3000G	100	3000	0,1	5,0	XIII
VMW-3040-3000G	100	3000	0,1	5,0	XIII
VMW-3045-3000G	100	3000	0,1	5,0	XIII
VLS-60	100	3000	1,0	5,0	Y(a)

Таблица 3 – Пределы допускаемой средней (систематической, МРМЕ) погрешности при автоматическом режиме работы для весов класса точности XIII

Нагрузка m , выраженная в поверочных делениях, e	Пределы погрешности	
	при поверке	в эксплуатации
от Min до $500 \cdot e$ включ.	$\pm 0,5 \cdot e$	$\pm 1,0 \cdot e$
св. 500 до $2000 \cdot e$ включ.	$\pm 1,0 \cdot e$	$\pm 2,0 \cdot e$

Таблица 4 – Пределы допускаемой погрешности (МРЕ) при неавтоматическом (статическом) режиме работы для весов класса точности XIII

Нагрузка m , выраженная в поверочных делениях, e	Пределы погрешности	
	при поверке	в эксплуатации
от Min до $500 \cdot e$ включ.	$\pm 0,5 \cdot e$	$\pm 1,0 \cdot e$
св. 500 до $2000 \cdot e$ включ.	$\pm 1,0 \cdot e$	$\pm 2,0 \cdot e$

Таблица 5 – Пределы допускаемой средней (систематической, МРМЕ) погрешности при автоматическом режиме работы для весов класса точности XIII

Нагрузка m , выраженная в поверочных делениях, e	Пределы погрешности	
	при поверке	в эксплуатации
от Min до $50 \cdot e$ включ.	$\pm 0,5 \cdot e$	$\pm 1,0 \cdot e$
св. 50 до $200 \cdot e$ включ.	$\pm 1,0 \cdot e$	$\pm 2,0 \cdot e$
св. $200 \cdot e$ до Max включ.	$\pm 1,5 \cdot e$	$\pm 3,0 \cdot e$

Таблица 6 – Пределы допускаемой погрешности (МРЕ) при неавтоматическом (статическом) режиме работы для весов класса точности XIII

Нагрузка m , выраженная в поверочных делениях, e	Пределы погрешности	
	при поверке	в эксплуатации
от Min до $50 \cdot e$ включ.	$\pm 0,5 \cdot e$	$\pm 1,0 \cdot e$
св. 50 до $200 \cdot e$ включ.	$\pm 1,0 \cdot e$	$\pm 2,0 \cdot e$
св. $200 \cdot e$ до Max включ.	$\pm 1,5 \cdot e$	$\pm 3,0 \cdot e$

Таблица 7 – Пределы допускаемой средней (систематической, МРМЕ) погрешности при автоматическом режиме работы для весов класса точности Y(a)

Нагрузка m , выраженная в поверочных делениях, e	Пределы погрешности	
	при поверке	в эксплуатации
от Min до $500 \cdot e$ включ.	$\pm 1,0 \cdot e$	$\pm 1,5 \cdot e$
св. 500 до до Max включ.	$\pm 1,5 \cdot e$	$\pm 2,5 \cdot e$

Таблица 8 – Пределы допускаемой погрешности (МРЕ) при неавтоматическом (статическом) режиме работы для весов класса точности Y(a)

Нагрузка m , выраженная в поверочных делениях, e	Пределы погрешности	
	при поверке	в эксплуатации
от Min до $500 \cdot e$ включ.	$\pm 0,5 \cdot e$	$\pm 1,0 \cdot e$
св. 500 до до Max включ.	$\pm 1,0 \cdot e$	$\pm 2,0 \cdot e$

Таблица 9 – Пределы допускаемого стандартного отклонения при автоматическом режиме работы, выраженные процентах от массы нагрузки (m) или в граммах, для класса точности XIII

Значение массы нагрузки (m), г	Пределы допускаемого стандартного отклонения	
	при поверке	в эксплуатации
1	2	3
св. 50 до 100 включ.	$\pm 0,24$ г	$\pm 0,30$ г
св. 100 до 200 включ.	$\pm 0,24$ %	$\pm 0,30$ %
св. 200 до 300 включ.	$\pm 0,48$ г	$\pm 0,60$ г
св. 300 до 500 включ.	$\pm 0,16$ %	$\pm 0,20$ %
св. 500 до 1000 включ.	$\pm 0,8$ г	$\pm 1,00$ г
св. 1000 до 3000 включ.	$\pm 0,08$ %	$\pm 0,10$ %

Таблица 10 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Максимальная скорость грузовой транспортной системы, м/мин	60
Диапазон выборки массы тары	100 % Max
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В; - частота переменного тока, Гц.	от 198 до 253 от 49 до 58
Габаритные размеры (Ш×Д×В), мм, не более	1500×2800×1900
Масса, кг, не более	600
Условия эксплуатации весов: - диапазон температуры, °С; - относительная влажность воздуха при 25 °С, %, не более; - атмосферное давление, кПа.	от + 5 до +35 80 от 90 до 106

Таблица 11 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	10
Вероятность безотказной работы за 2000 ч	0,9

Знак утверждения типа

наносится методом печати на маркировочную табличку, закреплённую на корпусе, и типографским способом на титульные листы эксплуатационной документации.

Комплектность средства измерений

Таблица 12 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Весы автоматического действия	Vixdetect	1 шт.
Система отбраковки*	-	1 шт.
Паспорт	28.29.31–00X–59372889–2025 ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации **	РЭ 28.29.31–00X–59372889–2025	1 экз.
Методика поверки***	-	1 экз.
П р и м е ч а н и е: * - при наличии; * - где «X» – может принимать значения от 0 до 3 в зависимости от модификации весов; ***- по отдельному заказу.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1 «Общее положение» документа РЭ 28.29.31–00X–59372889–2025 «Весы автоматического действия Vixdetect. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ Р 54796–2011 «Устройства весоизмерительные автоматические. Часть 1. Метрологические и технические требования. Методы испытаний»;

Приказ Росстандарта от 04 июля 2022 № 1622 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы»;

«Весы автоматического действия Vixdetect. Стандарт предприятия».

Правообладатель

Компания Shanghai Vixdetect Inspection Equipment Co., Ltd, Китай
Адрес: Building 5, Jindu Road 4299#, Minhang District, Shanghai, China, 200233
Тел.: +86-15216819611
E-mail: sales@vixdetect.com

Изготовитель

Компания Shanghai Vixdetect Inspection Equipment Co., Ltd, Китай
Адрес: Building 5, Jindu Road 4299#, Minhang District, Shanghai, China, 200233
Тел.: +86-15216819611
E-mail: sales@vixdetect.com

Испытательный центр

Закрытое акционерное общество Консалтинго-инжиниринговое предприятие
«Метрологический центр энергоресурсов»

(ЗАО КИП «МЦЭ»)

Адрес: 125424, г. Москва, Волоколамское шоссе, д. 88, стр. 8

Телефон: +7 (495) 491-78-12

E-mail: sittek@mail.ru

Web-сайт: [https:// www.кип-мцэ.рф](https://www.кип-мцэ.рф)

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU 311313

Регистрационный № 99426-26

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Уровнемеры бесконтактные радарные LLT-RD

Назначение средства измерений

Уровнемеры бесконтактные радарные LLT-RD (далее – уровнемеры) предназначены для непрерывного измерения уровня жидких сред (в том числе сжиженных газов) и сыпучих материалов, в том числе пищевых и взрывоопасных, а также преобразований измеренных значений уровня жидких сред (в том числе сжиженных газов) и сыпучих материалов в унифицированный аналоговый выходной сигнал силы постоянного тока и/или цифровой сигнал.

Описание средства измерений

Принцип действия уровнемеров основан на измерении интервала времени между излучением микроволнового импульса и получением отраженного от поверхности контролируемой среды эхо-сигнала. Уровнемеры рассчитывают расстояние, либо исходя из его времени прохождения импульса от излучения до приема после отражения от поверхности измеряемой среды, либо исходя из измеренной разности частот излученного и принятого после отражения от поверхности контролируемой среды микроволнового сигнала, и преобразуют измеренное значение в аналоговый и/или цифровой (HART, Modbus RTU, Profibus PA/DP, Foundation Fieldbus) выходной сигнал для индикации и передачи информации.

Конструктивно уровнемеры состоят из электронного блока с цифровым индикатором и антенны.

Уровнемеры могут выпускаться в различных конструктивных исполнениях с различными типами антенн. Структура условного обозначения:

LLT-RD - X - X - X - X - X - X - X - X - X - X
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

1. Модель: LLT-RD – Уровнемер бесконтактный радарный
2. Частота работы: K – частота от 24 до 26 ГГц; W – частота 80 ГГц; D – частота 120 ГГц.
3. Исполнение антенны: R xxx – рупорная (xxx - диаметр антенны); S xxx – стержневая (xxx - диаметр антенны); L xxx – линзовая (xxx - диаметр антенны); P xxx – параболическая (xxx - диаметр антенны).
4. Присоединение к процессу:

A – фланец по стандарту ANSI/ASME B16.5;

E – фланец по EN1092-1;

R – фланец по ГОСТ 33259-2015;

| номинальный диаметр (мм или дюйм)

| | номинальное давление (атм., бар или фунт/дюйм²)

| | | исполнение уплотнительной поверхности

| | |
— / — / —

CP – кламп соединение (CLAMP) по DIN 32676

| номинальный диаметр (мм или дюйм)

| | | материал уплотнительной прокладки

— / —

T – резьбовое присоединение;

| тип резьбы

| M – метрическая резьба по ГОСТ 24705-81

| G – дюймовая цилиндрическая резьба DIN EN ISO 228-1
(аналогично BSP)

| N – дюймовая коническая резьба ANSI/ASME B1.20.1

| | размер резьбы в миллиметрах/дюймах (для резьб M ____ × ____ указывается шаг резьбы)

| | |
| | |

— — —

N – Без присоединения;

X – по согласованию с Заказчиком.

5. Материал присоединения / материал антенны:

S – нержавеющая сталь;

L – нержавеющая сталь марки 316L;

K – нержавеющая сталь марок 304, 304L;

I – инконель, инколой, сталь марки ХН40МДТЮ;

H – сталь марок ХН65МВ, Хастеллой С-276, 2.4819;

X – по согласованию с Заказчиком

| материал антенны

| F – политетрафторэтилен PTFE

| P – полиэфирэфиркетон PEEK

| D – поливинилиденфторид PVDF

| O – полиоксиметилен POM

| R – фторэластомер (perfluoroelastomer) PFR

| E – полиэтилен PE

| G – кварцевое стекло

| X – специальное исполнение уточняется на стадии заказа

| |
— / —.

6. Диапазон измерений:

L ____ - в мм от уплотнительной поверхности присоединения.

7. Температура измеряемой среды:

NT – от -60 °C до +195 °C;

ET – от -60 °C до +300 °C;

ННТ – от -60 °С до +440 °С; XX – специальное исполнение (уточняется на стадии заказа).
8. Давление измеряемой среды: LP – от -0,1 до 1,5 МПа; NP – от -0,1 до 3,5 МПа; HP – от -0,1 до 5,0 МПа; HHP – от -0,1 до 16,0 МПа; XX – специальное исполнение.
9. Исполнение корпуса и дисплея: SA – однокамерный корпус из алюминия; DA – двухкамерный корпус из алюминия; SV – однокамерный корпус из нержавеющей стали; DV – двухкамерный корпус из нержавеющей стали. Дисплей: LR – LCD дисплей (от -20 °С до +70 °С) OL – LCD OLED дисплей (от -55 °С до +80 °С) N – дисплей отсутствует ____/____.
10. – Обозначение выходного сигнала: NH – от 4 до 20 мА с HART, 2-х проводная схема подключения; SH – от 4 до 20 мА с HART, 4-х проводная схема подключения; PA – PROFIBUS PA, 2-х проводная схема подключения; DP – PROFIBUS DP, 4-х проводная схема подключения; MB – MODBUS RTU, 4-х проводная схема подключения; FF – Foundation Fieldbus, 2-х проводная схема подключения.
11. – Обозначение исполнения (при наличии нескольких пунктов, индексы указываются через «слэш»): Ex – искробезопасная электрическая цепь «ia», в соответствии с ГОСТ 31610.0-2019, ГОСТ 31610.11-2014; Exd – взрывонепроницаемая оболочка, в соответствии с ГОСТ 31610.0-2019, ГОСТ IEC 60079-1-2013 с защитой от воспламенения пыли оболочкой «tb» в соответствии с ГОСТ IEC 60079-31-2013; Exdia – взрывонепроницаемая оболочка в комбинации с искробезопасной электрической цепью, в соответствии с ГОСТ 31610.0-2019, ГОСТ 31610.11-2014, ГОСТ IEC 60079-1-2013 и с защитой от воспламенения пыли оболочкой «tb» в соответствии с ГОСТ IEC 60079-31-2013; NC – исполнение из материалов для работы в средах, содержащих сероводород, соответствующих рекомендациям национальной ассоциацией инженеров-коррозионистов (NACE): MR0103, MR0175, ISO 15156-1:2020, ГОСТ Р 53678-2009, ГОСТ Р 53679-2009; LQ – исполнение для измерения уровня сжиженных газов (интервал между поверками 5 лет); SF – исполнение для использования в системах противоаварийной защиты (ПАЗ) согласно ГОСТ Р МЭК 61508-1-2012 (Уровень полноты безопасности SIL); N – общепромышленное исполнение; SH – исполнение при поставке на объекты Российского морского регистра судоходства (PMPC).
12. – Обозначение дополнительных опций (при наличии нескольких пунктов, индексы указываются через «слэш»): N – типовое исполнение; B – продувка антенны (защита от пыли); C – наличие охладителя, используется при измерении высокотемпературных сред;

Р – окраска корпуса электронного блока по согласованию с Заказчиком;
АС – антикоррозионное покрытие;
AD – антиконденсационное исполнение;
AF – адаптерный фланец для нацеливания луча;
BL – наличие модуля Bluetooth;
ST – использование специальной низкотемпературной версии уровнемера, с температурой окружающей среды от -60 °С до +80 °С.

Серийный номер наносится на маркировочную наклейку типографским способом в виде цифрового кода.

Общий вид уровнемеров представлен на рисунке 1. Пример маркировочной наклейки с указанием места нанесения знака утверждения типа, места нанесения серийного номера представлен на рисунке 2. Нанесение знака поверки на уровнемеры не предусмотрено. Пломбирование мест настройки (регулировки) уровнемеров не предусмотрено.



а) Уровнемеры со стержневой антенной и фланцевым присоединением



б) Уровнемеры со стержневой антенной и резьбовым присоединением



в) Уровнемеры с рупорной антенной и резьбовым присоединением



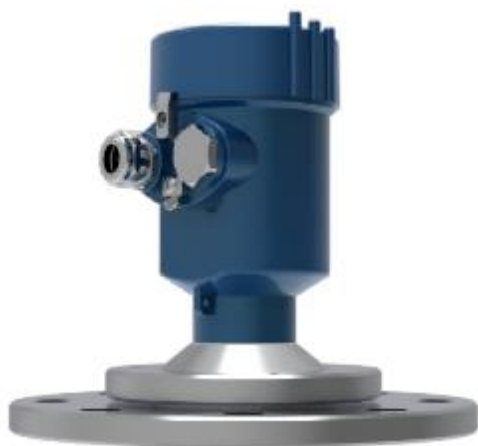
г) Уровнемеры с линзовой антенной и фланцевым присоединением



д) Уровнемеры с линзовой антенной и резьбовым присоединением



е) Уровнемеры с рупорной антикоррозионной изолированной антенной и фланцевым присоединением



ж) Уровнемеры с линзовой антенной с адаптерным фланцем для нацеливания луча и фланцевым присоединением



з) Уровнемеры с параболической антенной и фланцевым присоединением

Рисунок 1 – Общий вид уровнемеров



Рисунок 2 – Пример маркировочной наклейки с указанием места нанесения знака утверждения типа, места нанесения серийного номера

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) уровнемеров состоит из встроенного и внешнего ПО.

Для защиты от несанкционированного доступа к настройкам уровнемеров предусмотрена защита паролем. Внешнее ПО «LLT-R Терминал» предназначено для конфигурирования уровнемеров и отображения измеренных значений. Внешнее ПО является метрологически незначимым.

Встроенное ПО разделено на метрологически значимую и не значимую части.

Метрологические характеристики уровнемеров нормированы с учетом влияния метрологически значимой части встроенного ПО.

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

Идентификационные данные встроенного ПО уровнемеров приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные встроенного ПО

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	LLT-RD
Номер версии (идентификационный номер ПО)	2.1.XXX
Цифровой идентификатор ПО	-
Примечание: Номер версии встроенного ПО состоит из двух частей: - номер версии метрологически значимой части ПО (2.1); - номер версии метрологически незначимой части ПО (XXX), где «X» может принимать целые значения в диапазоне от 0 до 9.	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений уровня измеряемой среды, мм ¹⁾ : - при частоте от 24 до 26 ГГц - при частоте 80 ГГц - при частоте 120 ГГц	от 0 до 50000 от 0 до 50000 от 0 до 50000
Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений уровня измеряемой среды, мм ²⁾ : - при $150 < L < 30000$ - при $L \leq 150$ и при $L \geq 30000$	$\pm 2,0; \pm 3,0; \pm 3,5; \pm 5,0; \pm 10,0$ $\pm 10,0$
Пределы допускаемой абсолютной дополнительной погрешности измерений уровня измеряемой среды от изменения температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур от нормальных условий измерений, на каждые 10 °С, мм	$\pm 1,0$
Диапазон преобразований уровня измеряемой среды в выходной аналоговый сигнал силы постоянного тока, мА	от 4 до 20
Пределы допускаемой приведенной к диапазону преобразований основной погрешности преобразований уровня измеряемой среды в выходной аналоговый сигнал силы постоянного тока, %	$\pm 0,03$
Пределы допускаемой приведенной к диапазону преобразований дополнительной погрешности преобразований уровня измеряемой среды в выходной аналоговый сигнал силы постоянного тока от изменения температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур от нормальных условий измерений, на каждые 10 °С, %	$\pm 0,02$

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Нормальные условия измерений:	
– температура окружающей среды, °C	от +15 до +25
– относительная влажность, %	от 30 до 80
– атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7
Примечания:	
1) указан максимальный диапазон измерений, фактический диапазон измерений указан в паспорте уровнемера.	
2) фактические пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня измеряемой среды указываются в паспорте уровнемера;	
L – измеренное значение уровня, мм.	

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания:	
– напряжение постоянного тока, В	от 16 до 36
Потребляемая мощность, Вт, не более	0,96
Температура измеряемой среды, °C ¹⁾	от -60 до +440
Давление измеряемой среды, МПа ¹⁾	от -0,1 до 16,0
Габаритные размеры (высота×длина×ширина), мм, не более	260×160×160
Масса, кг, не менее	2,0
Условия эксплуатации:	
– температура окружающей среды, °C ^{2) 3)}	от -60 до +80
– относительная влажность при температуре +35 °C, %, не более	95
– атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7
Маркировка взрывозащиты ⁴⁾	0Ex ia IIC T6...T1 Ga X, Ex ia IIIC T ₂₀₀ 80°C...T ₂₀₀ 245°C Da X, 1Ex db IIC T6...T1 Gb X, Ex tb IIIC T80°C...T245°C Db X, 1Ex db ia IIC T6...T1 Gb X, Ex ia tb IIIC T80°C...T245°C Db X
Степень защиты от внешних влияющих воздействий по ГОСТ 14254-2015	IP66 IP67
Примечания:	
1) Конкретное значение определяется заказом и записывается в паспорт на уровнемер.	
2) При температурах ниже -20 °C и выше +50 °C контрастность индикации ЖК-дисплея снижается, при этом для считывания результатов измерений используется аналоговый или цифровой выходы. Индикация ЖК-дисплея восстанавливается при возвращении температуры в диапазон от -20 °C до +50 °C.	
3) При температуре ниже -40 °C до -60 °C рекомендуется применение сертифицированного термочехла в комбинации с электрическим обогревом, либо использование специальной низкотемпературной версии уровнемера.	
4) Приведены варианты обозначения маркировки взрывозащиты; конкретная маркировка взрывозащиты указывается в обозначении исполнения уровнемера в соответствии со структурной схемой.	

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	20
Средняя наработка на отказ, ч	180000

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом и на маркировочную наклейку уровнемера типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Уровнемер бесконтактный радарный	LLT-RD	1 шт.
Паспорт	-	1 экз.
Руководство по эксплуатации	265152120.93067824.РЭ-LLT-RD	1 экз.
Программное обеспечение*	LLT-R Терминал	1 экз.
* - Поставляется на физическом носителе (USB-флеш-накопитель) или в электронном виде (в электронном виде доступно для скачивания на сайте https://rivalcom.ru)		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1.4 «Устройство и работа» документа 265152120.93067824.Р-RD «Уровнемеры бесконтактные радарные LLT-RD. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 года № 3459 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений уровня жидкости и сыпучих материалов» (часть 1);

ТУ 4214-010-93067824-2025 «Уровнемеры радарные LLT-R. Технические условия».

Правообладатель

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

Юридический адрес: 423822, Республика Татарстан, г. Набережные Челны, ул. Ивана Утробина, д. 1/1
ИНН 1650136480

Изготовитель

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

Юридический адрес: 423822, Республика Татарстан, г. Набережные Челны, ул. Ивана Утробина, д. 1/1

Адрес места осуществления деятельности: 423820, Республика Татарстан, г. Набережные Челны, пр. КАМАЗА, д. 37/2
ИНН 1650136480

Испытательный центр

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

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

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

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

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Уровнемеры волноводные рефлекс-радарные LLT-RR

Назначение средства измерений

Уровнемеры волноводные рефлекс-радарные LLT-RR (далее – уровнемеры) предназначены для непрерывного измерения верхнего уровня жидкостей (в том числе сжиженных газов), сыпучих материалов и границы раздела двух несмешивающихся жидких сред (в том числе сжиженных газов), а также преобразований измеренных значений верхнего уровня жидкостей (в том числе сжиженных газов), сыпучих материалов и границы раздела двух несмешивающихся жидких сред (в том числе сжиженных газов) в унифицированный аналоговый выходной сигнал силы постоянного тока и/или в цифровой сигнал.

Описание средства измерений

Принцип действия уровнемеров основан на методе импульсной рефлектометрии во временном интервале (TDR – Time Domain Reflectometry) – измерении времени между генерацией электромагнитного импульса и детектированием отраженной части электромагнитного импульса.

Высокочастотный генератор импульсов, установленный в электронном блоке уровнемера, генерирует электромагнитные импульсы, которые передаются вдоль чувствительного элемента (далее – ЧЭ) – волновода до поверхности контролируемой среды. При достижении поверхности контролируемой среды, электромагнитные импульсы частично поглощаются средой, частично отражаются от поверхности среды и передаются обратно по ЧЭ в сторону электронного блока (далее – ЭБ).

Частичное отражение электромагнитных импульсов от поверхности среды обусловлено различной диэлектрической проницаемостью сред.

При измерении уровня границы раздела сред при достижении электромагнитными импульсами поверхности верхней среды, от этой поверхности отражается лишь определенная часть импульсов. В особенности в среде с низким значением диэлектрической проницаемости другая часть импульсов проникает вглубь среды. Еще один раз импульс отражается в точке раздела сред со второй средой, имеющей более высокое значение диэлектрической проницаемости. Это позволяет определить расстояние до межфазного слоя с учетом времени задержки при прохождении импульса через верхнюю среду.

Время между генерацией электромагнитных импульсов и детектированием их отраженной части пропорционально расстоянию от уплотнительной поверхности (начальной точки отсчета) уровнемера до поверхности верхней среды и/или границы раздела сред. Числовое значение уровня контролируемой среды и/или границы раздела сред вычисляется по измеренному значению времени и преобразуется в выходной сигнал силы постоянного тока от 4 до 20 мА, и/или цифровой сигнал (HART, Modbus RTU, Profibus PA/DP, Foundation Fieldbus).

Конструктивно уровнемеры состоят из ЭБ с цифровым индикатором, узла крепления и герметизации и ЧЭ.

В зависимости от условий эксплуатации предусмотрены исполнения уровнемеров, отличающиеся корпусом, ЧЭ, диапазонами измерений и типом узла присоединения и герметизации.

Структура условного обозначения уровнемеров:

$\frac{LLT-RR}{1} - \frac{X}{2} - \frac{X}{3} - \frac{X}{4} - \frac{X}{5} - \frac{X}{6} - \frac{X}{7} - \frac{X}{8} - \frac{X}{9} - \frac{X}{10} - \frac{X}{11}$

1 – Обозначение типа
2 – Обозначение типа чувствительного элемента (ЧЭ): R – Стержневой; C – Тросовый; A – Коаксиальный.
3 – Тип присоединения: A – фланец по стандарту ANSI/ASME B16.5; E – фланец по EN1092-1; R – фланец по ГОСТ 33259-2015; номинальный диаметр (мм или дюйм); номинальное давление (атм., бар или фунт/дюйм ²); исполнение уплотнительной поверхности. — — / — — / — — T – резьбовое присоединение; тип резьбы; M – метрическая резьба по ГОСТ 24705-81; G – дюймовая цилиндрическая резьба DIN EN ISO 228-1 (аналогично BSP); N – дюймовая коническая резьба ANSI/ASME B1.20.1; размер резьбы в миллиметрах/дюймах (для резьб M — х — указывается шаг резьбы). — — — — — N – Без присоединения; X – по согласованию с Заказчиком.
4 – Обозначение материала погружной части: S – нержавеющая сталь; L – нержавеющая сталь марки 316L; K – нержавеющая сталь марок 304, 304L; I – инконель, инколой, сталь марки ХН40МДТЮ; H – сталь марок ХН65МВ, Хастеллой С-276, 2.4819; X – по согласованию с заказчиком; материал футеровки чувствительного элемента;

С – этилен-хлортрифторэтилен (ECTFE); F – политетрафторэтилен (PTFE); E – этилентетрафторэтилен (ETFE). ____ / ____
5 – Обозначение глубины погружения ЧЭ: L ____ – в мм от уплотнительной поверхности присоединения диаметр: 6 – для стержневого исполнения; 8 – для стержневого исполнения; 10 – для стержневого исполнения; 12 – для стержневого исполнения; 16 – для стержневого исполнения; 2 – для тросового исполнения; 4 – для тросового исполнения; 6 – для тросового исполнения; 22 – для исполнения с коаксиальным ЧЭ с отверстиями; 25 – для исполнения с коаксиальным ЧЭ с отверстиями; 32 – для исполнения с коаксиальным ЧЭ с отверстиями; 42 – для исполнения с коаксиальным ЧЭ с отверстиями. ____ / ____
6 – Обозначение температуры измеряемой среды / материала изолятора: NT – от -40 °C до +85 °C; ET – от -60 °C до +200 °C; HT – от -60 °C до +300 °C; HNT – от -196 °C до +440 °C; XX – специальное исполнение (уточняется на стадии заказа).
7 – Обозначение давления измеряемой среды NP – от -0,1 до 4,0 МПа; HP – от -0,1 до 40,0 МПа; XX – специальное исполнение (уточняется на стадии заказа)
8 – Обозначение исполнения корпуса и дисплея: Корпус: SA – однокамерный корпус из алюминия; DA – двухкамерный корпус из алюминия; SV – однокамерный корпус из нержавеющей стали; DV – двухкамерный корпус из нержавеющей стали; Дисплей: LR – LCD дисплей (от -20 °C до +70 °C); OL – LCD OLED дисплей (от -55 °C до +80 °C); N – дисплей отсутствует. ____ / ____

9 – Обозначение выходного сигнала: NH – от 4 до 20 мА с HART, 2-х проводная схема подключения; SH – от 4 до 20 мА с HART, 4-х проводная схема подключения; PA – PROFIBUS PA, 2-х проводная схема подключения; DP – PROFIBUS DP, 4-х проводная схема подключения; MB – MODBUS RTU, 4-х проводная схема подключения; FF – Foundation Fieldbus, 2-х проводная схема подключения.
10 – Обозначение исполнения: Ex – искробезопасная электрическая цепь «ia», в соответствии с ГОСТ 31610.0-2019, ГОСТ 31610.11-2014; Exd – взрывонепроницаемая оболочка, в соответствии с ГОСТ 31610.0-2019, ГОСТ IEC 60079-1-2013; Exdia – взрывонепроницаемая оболочка в комбинации с искробезопасной электрической цепью, в соответствии с ГОСТ 31610.0-2019; NC – исполнение из материалов для работы в средах, содержащих сероводород, соответствующих рекомендациям NACE: MR0103, MR0175, ISO 15156-1:2020, ГОСТ Р 53678-2009, ГОСТ Р 53679-2009; LQ – исполнение для измерения уровня сжиженных газов (интервал между поверками 5 лет); SF – исполнение для использования в системах ПАЗ согласно ГОСТ Р МЭК 61508-12012 (Уровень полноты безопасности SIL); N – общепромышленное исполнение; SH – исполнение при поставке на объекты Российского морского регистра судоходства
11 – Обозначение дополнительных опций: N – типовое исполнение; BL – наличие модуля Bluetooth; P – окраска корпуса ЭБ (электронный блок) по согласованию с Заказчиком; R (xxx) – раздельное исполнение электронного блока и ЧЭ (длина в м) *; * – исполнение по умолчанию моноблочное, без удлинительного кабеля, значение в коде заказа не указывается ST – использование специальной низкотемпературной версии уровнемера, с температурой окружающей среды от -60 °С до +80 °С

Серийный номер наносится на маркировочную наклейку типографским способом в виде цифрового кода.

Общий вид уровнемеров с различными ЧЭ представлен на рисунках 1 – 3.

Общий вид уровнемеров с указанием места нанесения знака утверждения типа и места нанесения серийного номера представлен на рисунке 4. Нанесение знака поверки на уровнемеры не предусмотрено. Пломбирование мест настройки (регулировки) уровнемеров не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид
уровнемеров со стрежневым
ЧЭ



Рисунок 2 – Общий вид
уровнемеров с коаксиальным
ЧЭ



Рисунок 3 – Общий вид
уровнемеров с тросовым
ЧЭ



Рисунок 4 – Общий вид маркировочной наклейки уровнемеров с указанием места нанесения
серийного номера и места нанесения знака утверждения типа

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) уровнемеров состоит из встроенного и внешнего ПО.

Для защиты от несанкционированного доступа к настройкам уровнемеров предусмотрена защита паролем. Внешнее ПО «LLT-R Терминал» предназначено для конфигурирования уровнемеров и отображения измеренных значений. Внешнее ПО является метрологически незначимым.

Встроенное ПО разделено на метрологически значимую и не значимую части.

Метрологические характеристики уровнемеров нормированы с учетом влияния метрологически значимой части встроенного ПО.

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

Идентификационные данные метрологически значимого встроенного ПО уровнемеров приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные встроенного ПО

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	LLT-RR
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	1.1.XX
Примечание – номер версии встроенного ПО состоит из двух частей: - номер версии метрологически значимой части ПО (1.1); - номер версии метрологически незначимой части ПО (XX), где «X» может принимать целые значения в диапазоне от 0 до 9.	

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений уровня измеряемой среды (уровня границы раздела двух сред), мм ¹⁾ : - с коаксиальным чувствительным элементом при ДК более 1,2 Ф/м - со стрежневым чувствительным элементом при ДК более 1,4 Ф/м - с тросовым чувствительным элементом при ДК более 1,6 Ф/м	от 0 до 6000 от 0 до 10000 от 0 до 30000
Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений уровня измеряемой среды, мм ²⁾ : - при $150 < L \leq 30000$ - при $L \leq 150$	$\pm 2,0$; $\pm 3,0$; $\pm 3,5$; $\pm 5,0$; $\pm 10,0$ ± 10
Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений уровня границы раздела двух сред при $150 < L < 30000$, мм ²⁾	± 5 ; ± 10
Диапазон преобразований значений уровня измеряемой среды (уровня границы раздела двух сред) в выходной аналоговый сигнал силы постоянного тока, мА	от 4 до 20
Пределы допускаемой приведенной к диапазону преобразований основной погрешности преобразований значений уровня измеряемой среды (уровня границы раздела двух сред) в выходной аналоговый сигнал силы постоянного тока, %	$\pm 0,03$
Пределы допускаемой абсолютной дополнительной погрешности измерений уровня измеряемой среды (уровня границы раздела двух сред) от изменения температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур от нормальных условий измерений, на каждые 10 °С, мм	± 3
Пределы допускаемой приведенной к диапазону преобразований дополнительной погрешности преобразований уровня измеряемой среды (уровня границы раздела двух сред) в выходной аналоговый сигнал силы постоянного тока от изменения температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур от нормальных условий измерений, на каждые 10 °С, %	$\pm 0,02$
Нормальные условия измерений: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность, % – атмосферное давление, кПа	от +15 до +25 от 30 до 80 от 84,0 до 106,7
Примечания: ¹⁾ указан максимальный диапазон измерений, фактический диапазон измерений указан в паспорте уровнемера; ²⁾ фактические пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений уровня измеряемой среды (уровня границы раздела сред) указываются в паспорте уровнемера; ДК – диэлектрическая проницаемость среды, Ф/м; L – измеренное значение уровня, мм	

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: – напряжение постоянного тока, В	от 14,5 до 36,0
Потребляемая мощность, Вт, не более	0,96
Температура измеряемой среды, °C ¹⁾	от -196 до +440
Давление измеряемой среды, МПа, не более ¹⁾	40,0
Габаритные размеры (высота×длина×ширина), мм, не более	260×160×160
Масса, кг, не менее	2,0
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °C ^{2) 3)} – относительная влажность при температуре +35 °C, %, не более – атмосферное давление, кПа	от -60 до +80 95 от 84,0 до 106,7
Маркировка взрывозащиты ⁴⁾	0Ex ia IIC T6...T1 Ga X, Ex ia IIC T ₂₀₀ 80°C...T ₂₀₀ 245°C Da X, 1Ex db IIC T6...T1 Gb X, Ex tb IIC T80°C...T245°C Db X, 1Ex db ia IIC T6...T1 Gb X, Ex ia tb IIC T80°C...T245°C Db X
Степень защиты от внешних влияющих воздействий по ГОСТ 14254-2015	IP66 IP67
Примечания: ¹⁾ Конкретное значение определяется заказом и записывается в паспорт на уровнемер. ²⁾ При температурах ниже -20 °C и выше +50 °C контрастность индикации ЖК-дисплея снижается, при этом для считывания результатов измерений используется аналоговый или цифровой выходы. Индикация ЖК-дисплея восстанавливается при возвращении температуры в диапазон от -20 °C до +50 °C. ³⁾ При температуре от -60 °C до -40 °C рекомендуется применение сертифицированного термочехла в комбинации с электрическим обогревом, либо использование специальной низкотемпературной версии уровнемера. ⁴⁾ Приведены варианты обозначения маркировки взрывозащиты; конкретная маркировка взрывозащиты указывается в обозначении исполнения уровнемера в соответствии со структурной схемой.	

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	20
Средняя наработка на отказ, ч	180000

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом и на маркировочную наклейку уровнемера типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Уровнемер волноводный рефлекс-радарный	LLT-RR	1 шт.
Паспорт	-	1 экз.
Руководство по эксплуатации	265152120.93067824.РЭ-LLT-RR	1 экз.
Программное обеспечение*	LLT-R Терминал	1 экз.
Примечание: * – поставляется на физическом носителе (USB-флеш-накопитель) или в электронном виде (в электронном виде доступно для скачивания на сайте https://rivalcom.ru)		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1.4 «Устройство и работа» документа 265152120.93067824.РЭ-LLT-RR «Уровнемеры волноводные рефлекс-радарные LLT-RR. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 года № 3459 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений уровня жидкости и сыпучих материалов. Часть 1»;

ТУ 4214-010-93067824-2025 «Уровнемеры радарные LLT-R. Технические условия».

Правообладатель

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

Юридический адрес: 423822, Республика Татарстан, г. Набережные Челны, ул. Ивана Утробина, д. 1/1
ИНН 1650136480

Изготовитель

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

Юридический адрес: 423822, Республика Татарстан, г. Набережные Челны, ул. Ивана Утробина, д. 1/1

Адрес места осуществления деятельности: 423820, Республика Татарстан, г. Набережные Челны, пр. КАМАЗА, д. 37/2

ИНН 1650136480

Испытательный центр

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

(ООО «НИЦ «ЭНЕРГО»)

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

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

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

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи модульные для комплексов программно-технических средств МФК1600

Назначение средства измерений

Преобразователи модульные для комплексов программно-технических средств МФК1600 (далее по тексту – преобразователи) предназначены для измерительных преобразований силы постоянного электрического тока в цифровой код и измерительных преобразований цифрового кода в силу постоянного электрического тока.

Описание средства измерений

Преобразователи выпускаются в двух модификациях – AI16SF и AO16SF.

Преобразователь AI16SF представляет собой промежуточный измерительный прибор, обеспечивающий преобразование силы постоянного электрического тока в диапазоне от 4 до 20 мА в цифровой код. Преобразователь AI16SF обеспечивает ввод аналоговых сигналов по 16 каналам с индивидуальной гальванической развязкой с поддержкой протокола HART.

Преобразователь AO16SF представляет собой промежуточный измерительный прибор, обеспечивающий преобразование цифрового кода в силу постоянного электрического тока диапазоном от 4 до 20 мА. Преобразователь AO16SF обеспечивает вывод аналоговых сигналов по 16 каналам с индивидуальной гальванической развязкой с поддержкой протокола HART.

Общий вид преобразователей AI16SF и AO16SF приведен на рисунке 1.

Для работы с преобразователями применяется модуль центрального процессора CPU850.



Преобразователь AI16SF



Преобразователь AO16SF

Рисунок 1 – Общий вид преобразователя

Заводской номер преобразователя указывается на его корпусе методом этикетирования в виде наклейки и типографским способом в паспорте преобразователя в формате числового кода. Место расположения заводского номера показано на рисунке 2.

Пломбирование преобразователей не предусмотрено.

Нанесение знака поверки на преобразователи не предусмотрено.



Рисунок 2 – Место нанесения заводского номера

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) преобразователей осуществляет функции сбора, обработки и хранения измерительной информации. ПО является метрологически значимым. Идентификационным признаком ПО является номер версии, указанный в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО преобразователя

Идентификационные данные	Модификация преобразователя	
	AI16SF	AO16SF
Идентификационные данные (признаки)	—	—
Идентификационное наименование ПО	—	—
Номер версии, не ниже	1.0	1.0

Метрологические характеристики преобразователей нормированы с учётом влияния на них ПО.

Конструкция СИ и способ корректировки ПО исключают возможность несанкционированного влияния на ПО СИ и измерительную информацию.

Защита ПО и измерительной информации от преднамеренных и непреднамеренных воздействий соответствует уровню защиты «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014 и обеспечивается следующими методами:

- Загружаемое программное обеспечение защищается цифровой подписью, после записи программного обеспечения устанавливается блокировка записи флеш-памяти и отключается отладочный порт микроконтроллера путем использования опционных битов внутренних регистров микроконтроллера;
- Обновление программного обеспечения (разблокировка записи флеш-памяти) возможно только при условии авторизации на защищенном сервере на предприятии-изготовителе;
- Непрерывный контроль целостности ПО.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики преобразователя AI16SF

Наименование параметра и характеристики	Значение
Диапазон входного сигнала, мА	от 4 до 20
Диапазон выходного сигнала, бит	14
Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону выходного сигнала погрешности, %	$\pm 0,1$
Пределы допускаемой дополнительной приведенной к диапазону выходного сигнала погрешности, вызванной изменением температуры окружающей среды, на каждые 10 °С, %	$\pm 0,05$
Входное сопротивление, Ом, не более	300

Таблица 3 – Метрологические характеристики преобразователя AO16SF

Наименование параметра и характеристики	Значение
Диапазон входного сигнала, бит	14
Диапазон выходного сигнала, мА	от 4 до 20
Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону выходного сигнала погрешности, %	$\pm 0,1$
Пределы допускаемой дополнительной приведенной к диапазону выходного сигнала погрешности, вызванной изменением температуры окружающей среды, на каждые 10 °С, %	$\pm 0,05$
Сопротивление нагрузки, Ом, не более	650

Таблица 4 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры электрического питания: – напряжение постоянного тока, В	от 19 до 29
Габаритные размеры, мм, не более – высота – ширина – глубина	150 214 32
Масса, кг, не более: – АИ16SF – АО16SF	0,43 0,41
Назначенный срок службы, лет	15
Наработка преобразователя на отказ, 10 ⁵ ч: – АИ16SF – АО16SF	7,3 5,7
Нормальная температура окружающей среды, °С	от +20 до +30
Условия эксплуатации: – нижняя температура окружающей среды, °С	-40
– верхняя температура окружающей среды, °С:	
• АИ16SF	+60
• АО16SF в зависимости от количества задействованных каналов:	
○ 8 каналов	+60
○ 12 каналов	+45
○ 16 каналов	+30
– верхнее значение относительной влажности воздуха при температуре +35 °С, % – атмосферное давление, кПа	98 от 84,0 до 106,7

Знак утверждения типа

наносят на титульный лист руководств по эксплуатации и в паспорт преобразователя типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Преобразователь *	-	1
Руководство по эксплуатации	БНРД.426400.001РЭ	1
Паспорт АИ16SF АО16SF	БНРД.426431.032ПС БНРД.426435.007ПС	1 1
* Поставляется в составе комплекса программно-технических средств МФК1600 ТУ 26.51.45-036-54897848-2026		

Сведения о методиках (методах) измерений

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

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

ТУ 26.51.45-037-54897848-2026 (БНРД.426400.001ТУ) «Преобразователи модульные для комплексов программно-технических средств МФК1600».

Правообладатель

Акционерное общество «ТеконГруп»

(АО «ТеконГруп»)

ИНН 7726302653

Юридический адрес: 123423, г. Москва, 3-я Хорошёвская ул., д.20, эт. 1, ком. 112

Телефон: (495) 730-41-12

Факс: (495) 730-41-13

Web-сайт: www.tecon.ru

E-mail: info@tecon.ru

Изготовитель

Акционерное общество «ТеконГруп»

(АО «ТеконГруп»)

ИНН 7726302653

Юридический адрес: 123423, г. Москва, 3-я Хорошёвская ул., д.20, эт. 1, ком. 112

Адрес места осуществления деятельности: 123298, г. Москва, 3-я Хорошёвская ул., д.16, корп.1, стр. 2

Телефон: (495) 730-41-12

Факс: (495) 730-41-13

Web-сайт: www.tecon.ru

E-mail: info@tecon.ru

Испытательный центр

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

(ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)

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

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

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Web-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info@rostest.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц Росаккредитации 30004-13

Регистрационный № 99429-26

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматического контроля выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от газоочистки ВП-7 (автоматика) ПАО «Северсталь»

Назначение средства измерений

Система автоматического контроля выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от газоочистки ВП-7 (автоматика) ПАО «Северсталь» (далее – система) предназначена для:

- непрерывных автоматических измерений объемной доли (массовой концентрации) оксида азота (NO), диоксида азота (NO₂), паров воды (H₂O), взвешенных (твердых) частиц (далее – пыли) и параметров газопылевого потока отходящих газов (температуры, абсолютного давления, скорости и объемного расхода);
- расчета суммы оксидов азота (NO_x);
- расчета объемного расхода отходящих газов;
- приведения к нормальным условиям (абсолютное давление 101,325 кПа, температура 0 °С, сухой газ) результатов измерений содержания компонентов и объемного расхода дымовых газов и расчета массового, разового и валового выбросов загрязняющих веществ;
- сбора, обработки, хранения, визуализации и передачи результатов измерений и вычислений в различных формах;
- передачи информации в автоматизированные системы более высокого уровня, а также передачи информации о показателях выбросов загрязняющих веществ в государственный реестр объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду.

Описание средства измерений

Конструктивно система состоит из системы контроля промышленных выбросов автоматической CEMS-2000T (далее – CEMS-2000T), регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – рег. №) 71638-18, устройства сбора и передачи данных GTE (далее – УСПД GTE), рег. № 96464-25, и шкафа связи, размещенных на газоходе и в блок-контейнере.

Система включает в себя измерительные каналы (далее – ИК):

- ИК массовой концентрации NO;
- ИК массовой концентрации NO₂;
- ИК массовой концентрации NO_x;
- ИК объемной доли H₂O;
- ИК пыли;
- ИК абсолютного давления газопылевого потока отходящих газов;
- ИК температуры газопылевого потока отходящих газов;
- ИК скорости и объемного расхода газопылевого потока отходящих газов.

Принцип действия системы:

- CEMS-2000T осуществляет измерение массовой концентрации NO, NO₂, объемной доли H₂O, массовой концентрации пыли, параметров газопылевого потока отходящих газов (температуры, абсолютного давления, скорости и объемного расхода), расчет массовой концентрации NO_x, регистрацию и передачу результатов измерений и расчетов в УСПД GTE;

- УСПД GTE обеспечивает расчет объемного расхода отходящих газов, а также приведение результатов измерений массовой концентрации и объемной доли всех определяемых компонентов и объемного расхода отходящих газов к нормальным условиям, усреднение результатов измерений за 30-минутный период времени, вычисление показателей массовых выбросов в соответствии с ГОСТ Р 70805-2023 «Автоматические измерительные системы для контроля выбросов загрязняющих веществ. Методика расчета массового выброса» и передачу информации о показателях выбросов загрязняющих веществ в государственный реестр объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду в установленном нормативными документами формате передачи данных.

Основное оборудование CEMS-2000T, УСПД GTE и шкаф связи располагаются в блок-контейнере, оснащенный системами вентиляции, кондиционирования и отопления, охранно-пожарной сигнализации, подготовки воздуха, электропитания и резервирования.

Система представляет собой единичный экземпляр системы измерительной, спроектированной для конкретного объекта. Монтаж и наладка системы осуществлены непосредственно на объекте эксплуатации в соответствии с проектной документацией на систему и эксплуатационными документами на ее составные части. Перечень измерительных компонентов (средств измерений), входящих в состав системы, приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень измерительных компонентов (средств измерений), входящих в состав ИК системы

Измеряемая величина	Принцип действия	Наименование и обозначение типа средства измерений, рег. №
Массовая концентрация оксида азота (NO), диоксида азота (NO ₂), суммы оксидов азота (NO _x), диоксида серы (SO ₂)	Оптический (УФ-спектроскопия) метод	Система контроля промышленных выбросов автоматическая CEMS-2000T, рег. № 71638-18
Массовая концентрация пыли	Оптический (регистрация рассеянного излучения)	
Пары воды (H ₂ O)	Метод теплопроводности	
Температура газового потока	Резистивный метод	
Давление газового потока	Пьезорезистивный метод	
Скорость газового потока	Ультразвуковой (время прохождения ультразвуковых импульсов) метод	
Объемный расход газа	Расчетный метод	Устройство сбора и передачи данных GTE-2501, рег. № 96464-25
Массовый, валовый и годовой выбросы		

К данному типу относится система, заводской № 25035435660001. Заводской номер нанесен типографским способом на табличку, размещенную на входной двери блока-контейнера. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Пломбирование системы от несанкционированного доступа не предусмотрено, предусмотрен контроль доступа к входной двери блок-контейнера. В шкафу УСПД GTE установлена электронная пломба. Пломбирование средств измерений, входящих в состав системы, осуществляется в соответствии с описаниями типа на эти средства измерений.

Внешний вид блока-контейнера с указанием места размещения заводского номера приведен на рисунке 1. Внешний вид информационной таблички приведен на рисунке 2.



Рисунок 1 – Внешний вид блока-контейнера



Рисунок 2 – Внешний вид информационной таблички

Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее – ПО) системы включает в себя ПО входящих в систему компонентов и ПО «САПФИР».

Встроенное ПО измерительных компонентов системы специально разработано изготовителями соответствующих средств измерений и обеспечивает передачу измерительной информации в УСПД ГТЕ.

ПО «САПФИР» устанавливается на УСПД ГТЕ и обеспечивает выполнение заявленных УСПД ГТЕ функций, а также его параметрирование.

Метрологически значимая часть ПО «САПФИР» включает измерительные и расчетные компоненты общего ПО «САПФИР» и обеспечивает расчет объемного расхода отходящих газов, а также приведение результатов измерений массовой концентрации определяемых компонентов и объемного расхода отходящих газов к нормальным условиям, измерение текущего времени, вычисление разового, массового и валового выбросов, архивирование, визуализацию и передачу измерительной информации в государственный реестр объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, в установленном нормативными документами формате передачи данных, а также осуществляет передачу в информационные системы верхнего уровня.

Идентификационные данные ПО «САПФИР» приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные метрологически значимой части ПО «САПФИР»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Номер версии (идентификационный номер)	v.1.0.0
Цифровой идентификатор	5991c2a6ad16b224ba831372ae339899 d3926e83d744d485560b8cf7b00d393a
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	SHA256

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

Метрологические характеристики системы нормированы с учетом влияния ПО.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИК

Измерительный канал (определяемый компонент)	Диапазон показаний	Диапазон (поддиапазоны) измерений	Пределы допускаемой абсолютной (абс.)/ относительной (отн.)/ приведенной (прив.) погрешности измерений
Массовая концентрация пыли, мг/м ³	от 1 до 500	от 1 до 500	±20 % (отн.)
Массовая концентрация оксида азота (NO), мг/м ³	от 0 до 480	от 0 до 65 включ.	±25 % (прив.)
		св. 65 до 480	±(25,6-0,009·C ¹⁾) % (отн.)
Массовая концентрация диоксида азота (NO ₂), мг/м ³	от 0 до 110	от 0 до 100 включ.	±25 % (прив.)
		св. 100 до 110	±(25,6-0,006·C) % (отн.)
Объемная доля паров воды (H ₂ O), %	от 0 до 40	от 0 до 10 включ.	±10 % (прив.)
		св. 10 до 40	±10 % (отн.)
Температура газопылевого потока отходящих газов, °C	от 0 до +400	от 0 до +400	±2 °C (абс.)
Абсолютное давление газопылевого потока отходящих газов (относительно 101,325 кПа), кПа	от -10 до +10	от -10 до +10	±0,2 кПа (абс.)
Скорость газопылевого потока отходящих газов, м/с	от 0,05 до 40	от 0,5 до 40	±(0,03+0,03·V) ²⁾ м/с (абс.)
¹⁾ C – измеренное значение массовой концентрации, мг/м ³ ²⁾ V – скорость газового потока, м/с			

Таблица 4 – Метрологические характеристики ИК системы в условиях эксплуатации с учетом требований к диапазонам и погрешностям измерений, установленным в пунктах 3.1.3, 3.9, 3.10, 3.13 Постановления Правительства Российской Федерации от 02.06.2026 № 683

Измерительный канал (определяемый компонент)	Диапазон измерений	Пределы допускаемой абсолютной (абс.)/ относительной (отн.) погрешности измерений
Массовая концентрация пыли, мг/м ³	от 1 до 500	±35 % (отн.)
Массовая концентрация оксида азота (NO), мг/м ³	от 46 до 480	±35 % (отн.)
Массовая концентрация диоксида азота (NO ₂), мг/м ³	от 71 до 110	±35 % (отн.)
Температура газопылевого потока отходящих газов, °C	от 100 до 160	±2 °C (абс.)
Абсолютное давление газопылевого потока отходящих газов, кПа	от 91,325 до 110	±0,2 кПа (абс.)
Скорость газопылевого потока отходящих газов, м/с	от 0,5 до 40	±9 % (отн.)
Объёмный расход газопылевого потока отходящих газов в рабочих условиях, м ³ /с	от 2,3 до 181	±9 % (отн.)

Таблица 5 – Метрологические характеристики системы в части показателей выбросов

Наименование характеристики	Значение
Диапазоны измерений разовых выбросов загрязняющих веществ, г/с: - пыли - оксида азота (NO) - диоксида азота (NO ₂) - суммы оксидов азота (NO _x)	от 0,0008 до 71 от 0,035 до 68 от 0,055 до 16 от 0,11 до 120
Диапазоны измерений массовых выбросов загрязняющих веществ, кг/ч: - пыли - оксида азота (NO) - диоксида азота (NO ₂) - суммы оксидов азота (NO _x)	от 0,003 до 256 от 0,13 до 246 от 0,2 до 56 от 0,391 до 433
Диапазоны измерений валовых (годовых) выбросов загрязняющих веществ, т/г: - пыли - оксида азота (NO) - диоксида азота (NO ₂) - суммы оксидов азота (NO _x)	от 0,02 до 2245 от 1,12 до 2155 от 1,72 до 494 от 3,43 до 3791
Пределы допускаемой относительной погрешности вычислений разовых, массовых и валовых (годовых) выбросов загрязняющих веществ, %	±0,01
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений разовых, массовых и валовых (годовых) выбросов загрязняющих веществ, %	±50

Таблица 6 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания блок-контейнера трехфазным переменным током частотой (50±1) Гц, В	380
Потребляемая мощность блок-контейнера, кВт, не более	40
Масса блок-контейнера, кг	4000
Габаритные размеры блок-контейнера (длина×ширина×высота), мм	6000×2400×3000
Внутренний диаметр газохода, мм	2400±1
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды ¹⁾ , °С - относительная влажность (без конденсации), %, не более - атмосферное давление, кПа	от -60 до +40 98 от 84 до 106,7
Условия эксплуатации внутри блок-контейнера: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность, %, не более - атмосферное давление, кПа	от +15 до +25 80 от 84 до 106,7
¹⁾ Параметры электрического питания, условия эксплуатации средств измерений, установленных на газоходе, согласно описаниям типа на них. Для поддержания требуемых условий эксплуатации средств измерений, установленных на газоходе, применяются термостатичные защитные устройства (термочехлы и обогреваемые шкафы).	

Таблица 7 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	10

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 8 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Система автоматического контроля выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от газоочистки ВП-7 (автоматика) ПАО «Северсталь»	—	1 шт.
Паспорт	—	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 4 «Использование по назначению» паспорта.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Постановление Правительства Российской Федерации от 02.06.2026 № 683 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений» (пункты 3.1.3, 3.9, 3.10, 3.13);

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31.12.2020 № 2315 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21.11.2023 № 2415 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений влажности газов и температуры конденсации углеводородов»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30.12.2021 № 3105 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений дисперсных параметров аэрозолей, взвесей и порошкообразных материалов»;

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

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 25.11.2019 № 2815 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений скорости воздушного потока»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29.01.2026 № 147 «Об утверждении Государственного первичного эталона единицы температуры - кельвина в диапазоне от 0,3 до 273,16 К и Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»;

ГОСТ Р 71505-2024 «Системы автоматического контроля выбросов и сбросов. Системы автоматического контроля выбросов. Общие положения»;

ГОСТ Р 70805-2023 «Автоматические измерительные системы для контроля выбросов загрязняющих веществ. Методика расчета массового выброса»;

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

Правообладатель

Публичное акционерное общество «Северсталь»
(ПАО «Северсталь»)
ИНН 3528000597
Юридический адрес: 162608, Вологодская обл., г. Череповец, ул. Мира, д. 30
Телефон: +7 (8202) 53 0900
Факс: +7 (8202) 53 0915
E-mail: severstal@severstal.com

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ГринТехИнжиниринг»
(ООО «ГТИ»)
ИНН 9719072280
Адрес: 119296, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Гагаринский,
пр-кт Ленинский, д. 64/2, помещ. 2Ц
Телефон: +7 (916) 797-55-52
E-mail: info@greente.ru

Испытательный центр

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

С привлечением

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»
(ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)
Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д. 19
Телефон (факс): +7 (812) 251-76-01, +7 (812) 713-01-14
Web-сайт: www.vniim.ru
E-mail: info@vniim.ru
Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.314555

Регистрационный № 99430-26

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Термометры технические ТТЖ

Назначение средства измерений

Термометры технические ТТЖ предназначены для измерений температуры жидких и газообразных сред.

Описание средства измерений

Конструктивно термометры технические ТТЖ состоят из капиллярной трубки с резервуаром, заполненным термометрической жидкостью. Капиллярная трубка защищена стеклянной оболочкой, внутрь которой вложена шкала, служащая для отсчета измеряемой температуры.

Принцип действия термометров технических ТТЖ основан на тепловом изменении объема термометрической жидкости в зависимости от температуры измеряемой среды.

Термометры технические ТТЖ изготавливаются в шести различных исполнениях с обозначением: №1, №2, №3, №4, №5, №6, отличающиеся метрологическими и техническими характеристиками. Термометры технические ТТЖ в зависимости от формы нижней части подразделяются на прямые (П) и угловые (У).

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Заводской номер, обеспечивающий идентификацию каждого экземпляра средства измерений, состоящий из арабских цифр, наносится типографским способом на самоклеящуюся пленку в месте, указанном на рисунках 1, 2.

Общий вид термометров технических ТТЖ представлен на рисунках 1, 2.

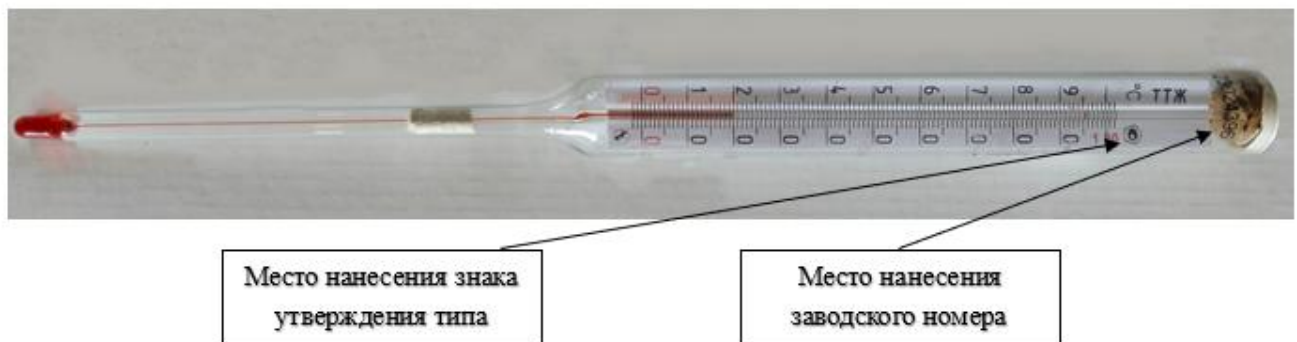


Рисунок 1 – Общий вид термометров технических ТТЖ прямых

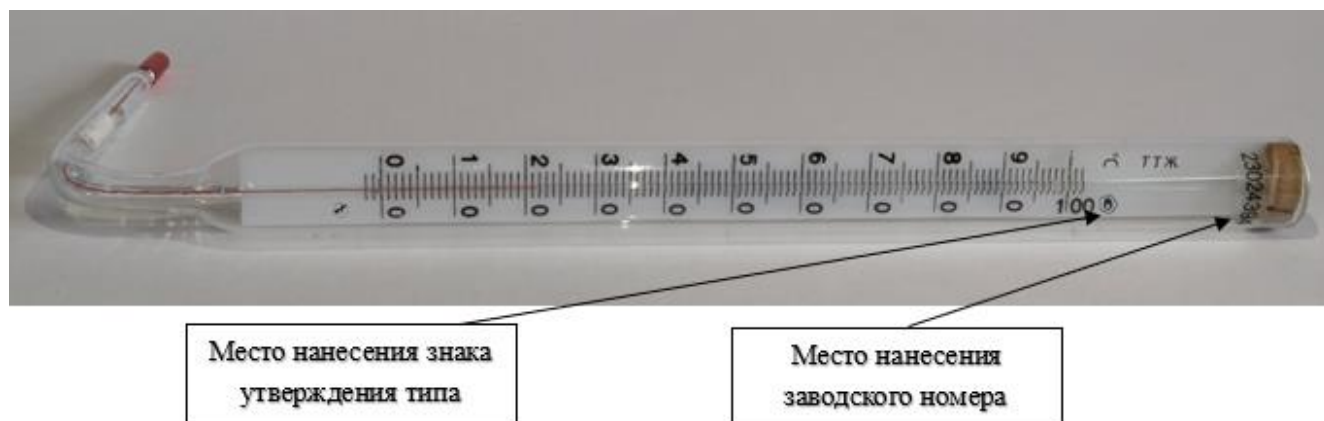


Рисунок 2 – Общий вид термометров технических ТТЖ угловых

Пломбирование термометров технических ТТЖ не предусмотрено.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики		Значение		
Исполнение термометра	Диапазон измерений температуры, °C	Длина верхней части, мм, не более		
		240	160	220
		Цена деления *, °C		
№1	от -35 до +50	0,5; 1,0	1,0	1,0
№2	от 0 до +50	0,5; 1,0	1,0	1,0
№3	от 0 до +100	0,5; 1,0	1,0	1,0
№4	от 0 до +150	1,0; 2,0	2,0	2,0
№5	от 0 до +160	1,0; 2,0	2,0	2,0
№6	от 0 до +200	1,0; 2,0	2,0	2,0
Пределы допускаемых абсолютных погрешностей измерений температуры при цене деления шкалы, °C				
Диапазон измерений температуры, °C		Цена деления 0,5 °C		
от -35 до 0 включ.		±1,0		
св.0 до +100		±1,0		
Диапазон измерений температуры, °C		Цена деления 1,0 °C		
от -35 до 0 включ.		±1,5		
св.0 до +100 включ.		±1,0		
св. +100 до +200		±2,0		
Диапазон измерений температуры, °C		Цена деления 2,0 °C		
от 0 до +100 включ.		±2,0		
св. +100 до +200		±4,0		
* Конкретное значение цены деления приведено в паспорте				

Таблица 2 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение					
	Исполнение термометра					
	№1	№2	№3	№4	№5	№6
Условия эксплуатации: -температура окружающей среды, °С	от -35 до +50	от 0 до +50	от 0 до +100	от 0 до +150	от 0 до +160	от 0 до +200
Исполнение термометра (П)	№1, №2, №3, №4, №5, №6					
Длина верхней части термометра, мм, не более	160		240		220	
Длина нижней части термометра *, мм, не более	66; 103; 163; 253; 403		66; 103; 163; 253; 403		60; 100; 160; 250; 400	
Исполнение термометра (У)	№1, №2, №3, №4, №5, №6					
Длина верхней части термометра, мм, не более	160		240		220	
Длина нижней части термометра *, мм, не более	104; 141; 201; 291; 441		104; 141; 201; 291; 441		110; 150; 210; 300	
* Значение длины нижней части зависит от заказа						

Знак утверждения типа

наносится на шкалу термометра и на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 3 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Термометр технический	ТТЖ	1 шт.
Паспорт	ТТЖ ПС	1 экз.
Футляр	-	1 шт.

Сведения о методах (методиках) измерений

приведены в разделе 3 «Сведения о методах измерений» паспорта ТТЖ ПС.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 29.01.2026 № 147 Об утверждении Государственного первичного эталона единицы температуры-кельвина в диапазоне от 0,3 до 273,16 К и Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры, часть 1, часть 2;

ТУ 26.51.51-103-95958556-2025 Термометры технические ТТЖ. Технические условия.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Первый термометровый завод»
(ООО «Первый термометровый завод»)

ИНН 7729549360

Юридический адрес: 121471, г. Москва, ул. Рябиновая, д.69, стр.1

Телефон: +7-499-726-01-38

E-mail: info@1thermometer.ru

Web-сайт: www.1thermometer.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Первый термометровый завод»
(ООО «Первый термометровый завод»)
ИНН 7729549360
Юридический адрес: 121471, г. Москва, ул. Рябиновая, д. 69, стр. 1
Адрес места осуществления деятельности: 216740, Смоленская обл., Руднянский р-н,
п. Голынки, ул. Витебская, д. 1
Телефон: +7-499-726-01-38
E-mail: info@1thermometer.ru
Web-сайт: www.1thermometer.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии – Ростест»
(ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)
Юридический адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, 31
Адрес осуществления деятельности: 141607, Московская обл., г. Клин,
ул. Дзержинского, д. 2
Телефон: +7 (496) 242-41-62
Факс: +7 (496) 247-70-70
Web-сайт: www.rostest.ru
E-mail: info.kln@rostest.ru
Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц 30083-2014

Регистрационный № 99431-26

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы точки росы RU

Назначение средства измерений

Анализаторы точки росы RU (далее – анализаторы) предназначены для измерений температуры точки росы в газах.

Описание средства измерений

Принцип действия основан на зависимости диэлектрической проницаемости влажочувствительного слоя емкостного преобразователя от количества сорбированной в нем влаги. Подложка из оксида алюминия и слой золота образуют пару электродов. Водяные пары, проникая через тонкий слой золота, оседают на стенках оксидного слоя, что в свою очередь приводит к изменению его физических свойств: изменению удельного сопротивления и диэлектрической проницаемости.

К данному типу средства измерений относятся анализаторы следующих модификаций: RU-DM192C и RU-TM07.

Конструктивно анализаторы представляют собой измерительные зонды, состоящие из корпуса и емкостного преобразователя. Во внутреннем объеме корпуса смонтированы электронные компоненты. Емкостной преобразователь расположен внутри защитного фильтра и соединен с электронными компонентами корпуса. Модификация RU-DM192C оснащена сенсорным дисплеем. Стандартное резьбовое соединение для подключения в поток ISO G1/2", по заказу доступны резьбовые соединения UNF 3/4"–16 или UNF 5/8"–18. При транспортировке поверх защитного фильтра емкостного преобразователя фиксируют защитный кожух на соответствующее резьбовое соединение. При необходимости анализатор можно подключить к потоку с помощью измерительной камеры (по заказу).

Для модификации RU-DM192C результаты измерений выводятся на сенсорный дисплей на передней панели анализатора или считываются с помощью аналогового и/или цифрового выходного сигнала. Для модификации RU-TM07 результаты измерений считываются с помощью аналогового и/или цифрового выходного сигнала.

Общий вид анализаторов представлен на рисунке 1.

На боковой поверхности анализатора расположена изогнутая по длине окружности цилиндрического корпуса маркировочная табличка, содержащая сведения о серийном номере, модификации и диапазоне показаний. Формат серийного номера анализаторов – цифровой, состоящий из арабских цифр.

Информация на маркировочные таблички наносится методом лазерной печати. Маркировочные таблички анализаторов приведены на рисунке 2.

Пломбирование анализаторов не предусмотрено.

Нанесение знака поверки на анализаторы не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид анализаторов точки росы RU модификаций RU-DM192C (слева) и RU-TM07 (справа)



Рисунок 2 – Маркировочные таблички анализаторов точки росы RU модификаций RU-DM192C и RU-TM07

Программное обеспечение

Встроенное программное обеспечение (далее – ПО), специально разработанное производителем для анализаторов, обеспечивает обработку, преобразование и вывод измерительной информации.

Влияние ПО учтено при нормировании метрологических характеристик анализаторов.

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

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1. Доступ к идентификационным данным ПО для модификации RU-TM07 отсутствует.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	RU-DM192C	RU-TM07
Идентификационное наименование ПО	-	-
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1.09	-

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики анализаторов представлены в таблице 2, технические характеристики представлены в таблице 3, показатели надежности представлены в таблице 4.

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Модификация	Диапазон показаний ¹⁾ температуры точки росы, °C	Диапазон измерений ²⁾ температуры точки росы, °C	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры точки росы, °C
RU-DM192C	от -80 до +20	от -80 до +20	±5
	от -110 до +20	от -100 до +20	±5
RU-TM07	от -80 до +20	от -80 до +20	±5
	от -110 до +20	от -100 до +20	±5
¹⁾ Указывается на маркировочной табличке			
²⁾ Определяется при заказе			

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Напряжение постоянного тока, В: - модификация RU-DM192C - модификация RU-TM07	от 16 до 30 от 10 до 30
Максимальная потребляемая мощность, Вт	5
Габаритные размеры (длина× ширина × высота, диаметр × высота), мм, не более: - модификация RU-DM192C (без защитного кожуха) - модификация RU-TM07 (без защитного кожуха)	67×58×150 Ø28×110
Масса, кг, не более: - модификация RU-DM192C (без защитного кожуха) - модификация RU-TM07 (без защитного кожуха)	0,5 0,2
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °C: - относительная влажность окружающего воздуха (без конденсации), %, не более - атмосферное давление, кПа	от -30 до +70 95 от 84 до 106,7
Степень защиты от внешних воздействий по ГОСТ 14254-2015	IP66
Выходные сигналы: - аналоговый токовый, мА - цифровой	от 4 до 20 RS485

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка до отказа, ч	20000
Средний срок службы, лет	5

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность анализатора

Наименование	Обозначение	Количество
Анализатор точки росы ¹⁾	RU-DM192C, RU-TM07	1 шт.
Соединительный кабель	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Измерительная камера	-	по заказу
¹⁾ Модификация определяется при заказе		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документах «Анализатор точки росы RU-DM192C. Руководство по эксплуатации» и «Анализатор точки росы RU-TM07. Руководство по эксплуатации», глава 4 «Эксплуатация».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 21 ноября 2023 г. № 2415 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений влажности газов и температуры конденсации углеводородов»;

Стандарт предприятия Chengdu Chang’Ai Electronic Technology Co., Ltd., Китай.

Правообладатель

Chengdu Chang’Ai Electronic Technology Co., Ltd., Китай

Адрес: Room 301, No. 3, Section 3, Jianshe North Road, Chenghua District, Chengdu City, Sichuan Province

Телефон: +010-62403127

Web-сайт: www.ci-ele.com

Изготовитель

Chengdu Chang’Ai Electronic Technology Co., Ltd., Китай

Адрес: Room 301, No. 3, Section 3, Jianshe North Road, Chenghua District, Chengdu City, Sichuan Province

Адрес места осуществления деятельности: Building 11 and Building 8, No. 916 Tiangong Avenue, Xinxing Street, Tianfu New District, Chengdu, Sichuan Province

Телефон: +010-62403127

Web-сайт: www.ci-ele.com

Испытательный центр

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

(ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)

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

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

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Web-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info@rostest.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц 30004-13

Регистрационный № 99432-26

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Газоанализаторы тип 1080

Назначение средства измерений

Газоанализаторы тип 1080 (далее – газоанализаторы) предназначены для непрерывных автоматических измерений содержания оксида углерода (CO) и диоксида углерода (CO₂) в технологических газовых средах, дымовых газах электростанций и в лабораторном анализе.

Описание средства измерений

Принцип действия газоанализаторов – оптический, основанный на недисперсионном инфракрасном поглощении. Содержание газа определяется по величине ослабления инфракрасного излучения на заданной длине волны. Инфракрасный пучок проходит через светофильтр и камеру образца газа, а после достигает детектора. Между инфракрасным источником излучения и камерой образца газа установлен модулятор, приводимый в действие синхронным двигателем, который преобразует инфракрасный пучок в переменный импульсный световой поток. При наличии поглощения в камере образца газа датчик микропотока формирует импульсный электрический сигнал. Детектирующая часть состоит из передней и задней абсорбционных камер. Центральная часть полосы поглощения сначала поглощается в передней абсорбционной камере детектора, а краевые части поглощаются в задней абсорбционной камере. Поглощение в передней и задней абсорбционных камерах приблизительно одинаково. Передняя и задняя абсорбционные камеры соединены между собой датчиком микропотока.

Конструктивно газоанализаторы выполнены в едином корпусе, внутри которого установлены фильтр, инфракрасный датчик, расходомер, измерительная камера газа, блок управления, электрические и газовые коммуникации. Конструкция газоанализаторов позволяет монтаж в стандартную 19" стойку. Газоанализаторы оснащены жидкокристаллическим дисплеем и клавиатурой.

Результаты измерений выводятся на жидкокристаллический дисплей на передней панели газоанализаторов или считываются с помощью аналогового и/или цифрового выходного сигнала.

На задней панели газоанализатора расположена маркировочная табличка, которая содержит информацию о серийном номере, дате изготовления и иную информацию. Формат серийного номера – буквенно-цифровой, состоящий из арабских цифр и латинских букв. Информация на маркировочную табличку наносится методом лазерной печати.

Общий вид газоанализаторов представлен на рисунке 1.

Маркировочная табличка приведена на рисунке 2.

Пломбирование газоанализаторов не предусмотрено.

Нанесение знака поверки на газоанализаторы не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид газоанализаторов тип 1080

Место нанесения
маркировочной
таблички



Место нанесения
знака утверждения
типа

Место нанесения
серийного номера

Рисунок 2 – Маркировочная табличка

Программное обеспечение

Газоанализаторы имеют встроенное программное обеспечение (далее – ПО), предназначенное для обработки результатов измерений, управления газоанализатором, считывания, отображения и передачи данных.

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

Влияние встроенного ПО на метрологические характеристики газоанализаторов учтено при нормировании метрологических характеристик.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	V30.16.12

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Определяемый компонент	Диапазон измерений ¹⁾ содержания определяемого компонента ²⁾	Пределы допускаемой погрешности, приведенной к верхнему значению диапазона измерений, %
Оксид углерода (CO)	от 0 до 100 мг/м ³	±5
	от 0 до 500 мг/м ³	±5
	от 0 до 2000 млн ⁻¹	±5
	от 0 до 10000 млн ⁻¹	±5
Диоксид углерода (CO ₂)	от 0 до 5 %	±5
	от 0 до 25 %	±5

¹⁾ В соответствии с заказом. Диапазон измерений указывается на маркировочной табличке.

²⁾ Пересчет значений содержания оксида углерода (CO), выраженных в объемных долях, млн⁻¹, в единицы массовой концентрации, мг/м³, (и наоборот) выполняется для температуры 0 °С и атмосферного давления 101,3 кПа с учетом коэффициента пересчета 1,25.

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры (высота×ширина×глубина), мм, не более	485×170×360
Масса, кг, не более	15
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность окружающего воздуха (без конденсации влаги), %, не более - атмосферное давление, кПа	от +15 до +35 85 от 84 до 106,7
Напряжение питания переменного тока, В	220±22
Частота переменного тока, Гц	50±1
Максимальная потребляемая мощность, Вт	150
Выходные сигналы: - аналоговый токовый, мА - цифровой	от 4 до 20 RS485

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет, не менее	5
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	43800

Знак утверждения типа

наносится на маркировочную табличку методом лазерной печати.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность газоанализаторов

Наименование	Обозначение	Количество
Газоанализатор	тип 1080	1 шт.
Руководство по эксплуатации	—	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Газоанализаторы тип 1080. Руководство по эксплуатации», глава 3 «Запуск прибора».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

Стандарт предприятия Beijing SDL Technology Co., Ltd., Китай.

Правообладатель

Beijing SDL Technology Co., Ltd., Китай

Адрес: No.3 Gaoxin Third Road, Changping District, Beijing City

Телефон: 010-80735700

Web-сайт: www.chsdl.com

Изготовитель

Beijing SDL Technology Co., Ltd., Китай

Адрес: No.3 Gaoxin Third Road, Changping District, Beijing City

Адрес места осуществления деятельности: No.88 Shuangying West Road, Nanshao Town, Changping District, Beijing City

Телефон: 010-80735700

Web-сайт: www.chsdl.com

Испытательный центр

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

(ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)

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

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

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Web-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info@rostest.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц 30004-13

Регистрационный № 99433-26

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Микроскоп оптический инспекционный Eclipse L300N

Назначение средства измерений

Микроскоп оптический инспекционный Eclipse L300N (далее – микроскоп) предназначен для измерений линейных размеров функциональных нано- и микроструктур различной природы, а также получение изображений их внешнего вида.

Описание средства измерений

Принцип действия микроскопа основан на измерении линейных размеров объекта, увеличенное изображение которого выводится на монитор подключенного персонального компьютера (далее – ПК) с помощью системы, состоящей из сменных объективов и цифровой камеры DS-Ri2. Объект изучения помещается на предметный стол под объектив, где он освещается с помощью встроенного источника света. Кратность увеличения микроскопа регулируется установкой объективов различного увеличения в рабочее положение с помощью устройства револьверного типа.

К средству измерений данного типа относится микроскоп оптический инспекционный Eclipse L300N зав. № 671425.

Заводской номер в формате цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, нанесен на заднюю часть корпуса микроскопа методом печати на наклейке. Общий вид наклейки приведен на рисунке 1.

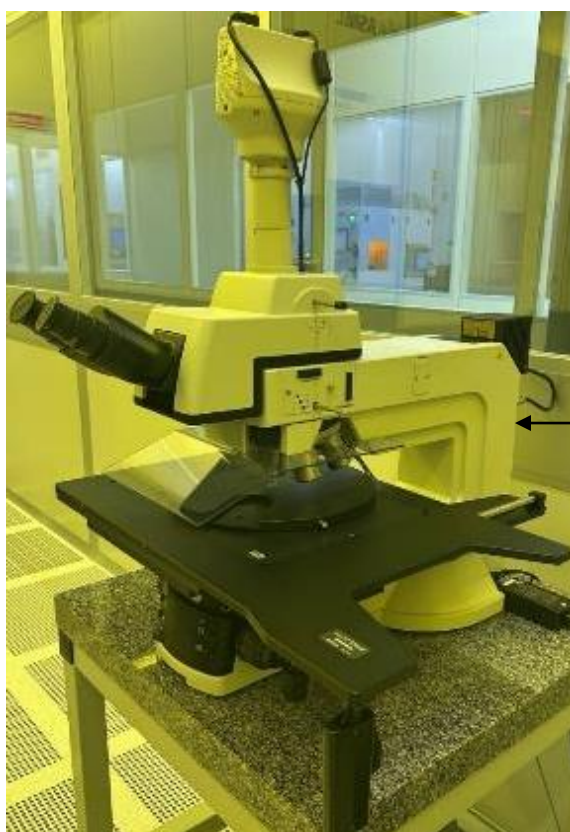
Возможность нанесения знака поверки на средство измерений отсутствует.

Пломбирование микроскопа от несанкционированного доступа не предусмотрено.

Общий вид микроскопа приведен на рисунке 2.



Рисунок 1 – Общий вид наклейки



Место нанесения
заводского номера

Рисунок 2 – Общий вид Микроскопа оптического инспекционного Eclipse L300N

Программное обеспечение

Микроскоп имеет программное обеспечение (далее - ПО), встроенное в аппаратное устройство операторского персонального компьютера, предназначенное для управления, передачи и обработки результатов измерений, идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части ПО приведены в таблице 1. Вычислительные алгоритмы ПО расположены в заранее скомпилированных бинарных файлах и не могут быть модифицированы, они блокируют редактирование для пользователей и не позволяют удалять, создавать новые элементы или редактировать отчеты. ПО является неизменным. Средства для программирования или изменения метрологически значимых функций отсутствуют.

ПО соответствует среднему уровню защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	NIS-Elements
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	4.50.00
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	—

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений линейных размеров, мкм - по оси X - по оси Y	от 0,5 до 2500 от 0,5 до 1700
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров по осям X и Y, мкм	$\pm(0,3+0,03 \cdot L)$, где L- измеренное значение длины в мкм

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Максимальное разрешение, мкм	0,40
Параметры электрического питания: – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц – потребляемая мощность, Вт	от 220 до 240 от 50 до 60 100
Габаритные размеры (длина × высота × ширина), мм, не более	951×581×360
Масса, кг, не более	64
Условия эксплуатации: – диапазон температуры окружающего воздуха, °C; – диапазон относительной влажности воздуха, без конденсата, %, не более	от +15 до +30 85
Ресурс источника света, ч, не менее	1100

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность

Наименование	Обозначение	Количество
Микроскоп оптический инспекционный	Eclipse L300N	1 шт.
ПК с предустановленным ПО	-	1 шт.
Сменные объективы	5×,10×,20×,50×,100×,150×	6 шт.
Технологическая инструкция	Микроскоп оптический инспекционный Eclipse L300ND / L300N	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 6 «Микроскопия» Технологическая инструкция «Микроскоп оптический инспекционный Eclipse L300ND / L300N».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2018 г. № 2840.

Правообладатель

Nikon Corporation, Япония

Адрес: 6-15, Harushinmachi, Oitashi, Oita 870-0912, Япония

Изготовитель

Nikon Corporation, Япония

Адрес: 6-15, Harushinmachi, Oitashi, Oita 870-0912, Япония

Испытательный центр

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

(ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)

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

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

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Web-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info@rostest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004–13

Регистрационный № 99434-26

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Микроскоп оптический инспекционный Eclipse L200ND

Назначение средства измерений

Микроскоп оптический инспекционный Eclipse L200ND (далее – микроскоп) предназначен для измерений линейных размеров функциональных нано- и микроструктур различной природы, а также получение изображений их внешнего вида.

Описание средства измерений

Принцип действия микроскопа основан на измерении линейных размеров объекта, увеличенное изображение которого выводится на монитор подключенного персонального компьютера (далее – ПК) с помощью системы, состоящей из сменных объективов и цифровой камеры DS-Fi3. Объект изучения помещается на предметный стол под объектив, где он освещается с помощью встроенного источника света. Кратность увеличения микроскопа регулируется установкой объективов различного увеличения в рабочее положение с помощью устройства револьверного типа.

К средству измерений данного типа относится микроскоп оптический инспекционный Eclipse L200ND зав. № 522194.

Заводской номер в формате цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, нанесен на заднюю часть корпуса микроскопа методом печати на наклейке. Общий вид наклейки приведен на рисунке 1.

Возможность нанесения знака поверки на средство измерений отсутствует.

Пломбирование микроскопа от несанкционированного доступа не предусмотрено.

Общий вид микроскопа приведен на рисунке 2.



Рисунок 1 – Общий вид наклейки



Рисунок 2 – Общий вид Микроскопа оптического инспекционного Eclipse L200ND

Программное обеспечение

Микроскоп имеет программное обеспечение (далее – ПО), встроенное в аппаратное устройство операторского персонального компьютера, предназначенное для управления, передачи и обработки результатов измерений, идентификационные данные (признаки) метрологически значимой части ПО приведены в таблице 1. Вычислительные алгоритмы ПО расположены в заранее скомпилированных бинарных файлах и не могут быть модифицированы, они блокируют редактирование для пользователей и не позволяют удалять, создавать новые элементы или редактировать отчеты. ПО является неизменным. Средства для программирования или изменения метрологически значимых функций отсутствуют.

ПО соответствует среднему уровню защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	NIS-Elements
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	5.41.0
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	–

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений линейных размеров, мкм - по оси X - по оси Y	от 0,5 до 2400 от 0,5 до 1600
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений линейных размеров, мкм	$\pm(0,3+0,03 \cdot L)$, где L- измеренное значение длины в мкм

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Максимальное разрешение, мкм	0,40
Параметры электрического питания: – напряжение переменного тока, В – частота переменного тока, Гц – потребляемая мощность, Вт	от 220 до 240 от 50 до 60 100
Габаритные размеры (длина × высота × ширина), не более, мм	829×645×810
Масса, кг, не более	45
Условия эксплуатации: – диапазон температуры окружающего воздуха, °С; – диапазон относительной влажности воздуха, без конденсата, %, не более	от +15 до +30 85
Ресурс источника света, ч, не менее	1100

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность

Наименование	Обозначение	Количество
Микроскоп оптический инспекционный	Eclipse L200ND	1 шт.
ПК с предустановленным ПО	-	1 шт.
Сменные объективы	5×,10×,20×,50×,100×,150×	6 шт.
Технологическая инструкция	Микроскоп оптический инспекционный Eclipse L200ND / L200N	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 8 «Микроскопия» Технологическая инструкция «Микроскоп оптический инспекционный Eclipse L200ND / L200N».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2018 г. № 2840.

Правообладатель

Nikon Corporation, Япония

Адрес: 6-15, Harushinmachi, Oitashi, Oita 870-0912, Япония

Изготовитель

Nikon Corporation, Япония

Адрес: 6-15, Harushinmachi, Oitashi, Oita 870-0912, Япония

Испытательный центр

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

(ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)

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

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

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Web-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info@rostest.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц 30004-13

Регистрационный № 99435-26

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Уровнемеры ГИП-1200

Назначение средства измерений

Уровнемеры ГИП-1200 (далее – уровнемеры) предназначены для непрерывного измерения уровня жидкостей и сыпучих материалов.

Описание средства измерений

Принцип действия уровнемеров основан на измерении времени между генерацией электромагнитного импульса, отправляемого по зонду, и получением обратного эхо-сигнала, отражённого от поверхности измеряемой среды.

Генератор импульсов, установленный в электронном блоке уровнемера, излучает электромагнитные импульсы, которые передаются вдоль оси зонда до поверхности измеряемой среды. Достигнув поверхности измеряемой среды, электромагнитные импульсы отражаются и возвращаются обратно к детектору электронного блока.

Временной интервал между генерацией электромагнитных импульсов и возвращением обратного эхо-сигнала пропорционален расстоянию от электронного блока уровнемера до поверхности измеряемой среды.

В электронном блоке уровнемера производится вычисление уровня измеряемой среды через измеренное расстояние. При наличии показывающего устройства уровнемер выводит измеренное значение уровня на дисплей. Передача измеренного значения уровня осуществляется уровнемером через унифицированный выходной сигнал 4-20 мА, либо цифровой сигнал по протоколам связи HART, Modbus, Profibus.

Уровнемер состоит из корпуса (конструкция корпуса может быть одно- или двухсекционной), электронного блока, установленного внутри корпуса, соединительного штуцера (или фланца), и зонда, погружаемого в измеряемую среду. Зонды изготавливаются в виде троса (гибкий зонд), стержня (жесткий зонд) или стержня внутри коаксиальной трубки (коаксиальный зонд). Соединительный штуцер (или фланец) может быть выполнен с радиатором для отвода тепла (опционально).

Электронный блок включает в себя:

- микроконтроллер с электронным преобразователем;
- жидкокристаллический или OLED дисплей, отображающий измеренные величины.

Уровнемеры выпускаются в исполнениях, которые отличаются набором опциональных параметров, зашифрованных в условном обозначении.

Условное обозначение исполнения уровнемеров:

ГИП-1200-X₂-X₃-X₄-X₅-X₆-X₇-X₈-X₉-X₁₀-X₁₁-X₁₂-X₁₃-X₁₄-X₁₅-X₁₆/X₁₇-X₁₈-X₁₉-X₂₀-X₂₁-X₂₂-X₂₃-X₂₄-X₂₅-X₂₆-X₂₇-X₂₈-X₂₉ - ТУ 26.51.52-097-72453807-2025, где

X₁ – тип устройства: ГИП-1200;

X₂ – тип выходного сигнала;

X₃ – исполнение;

X₄ – материал и конструктив корпуса;

X₅ – способ монтажа электронного блока;

X₆ – расстояние удаления электронного блока и зонда;

X₇ – погрешность измерения;

X₈ – диапазон температур/давлений технологического процесса;

X₉ – материал технологического присоединения и зонда;

X₁₀ – материал уплотнений;

X₁₁ – тип зонда;

X₁₂ – длина зонда;

X₁₃ – тип технологического присоединения;

X₁₄ – размер технологического присоединения;

X₁₅ – номинальное давление фланца в соответствии со стандартом;

X₁₆ – исполнение уплотнительной поверхности;

Дополнительные опции (могут не указываться):

X₁₇ – способ установки дисплея;

X₁₈ – тип дисплея;

X₁₉ – низкотемпературное исполнение;

X₂₀ – дополнительные типы выходов;

X₂₁ – диаметр зонда;

X₂₂ – центровочный диск;

X₂₃ – дополнительный металлический шильд;

X₂₄ – поверка;

X₂₅ – конфигурирование прибора;

X₂₆ – сертификаты;

X₂₇ – стандарт выходного сигнала;

X₂₈ – напряжение питания;

X₂₉ – количество и тип присоединительной арматуры, дополнительно может быть указана сторона присоединения.

Допускается при формировании условного обозначения не указывать номер технический условий.

Значения, принимаемые каждым из параметров X в условном обозначении исполнения уровнемеров приведены в руководстве по эксплуатации ЛГСА.407629.189РЭ.

Серийный номер в цифровом формате и условное обозначение уровнемеров наносятся на маркировочную табличку, в виде наклейки методом печати или металлической пластинки методом лазерной гравировки, закрепленной на корпусе уровнемера. Нанесение знака поверки на уровнемеры не предусмотрено.

Общий вид уровнемеров и место крепления маркировочной таблички представлен на рисунке 1. Допускается изготовление уровнемеров с различной комбинацией элементов конструкции в зависимости от заказа.

Для ограничения доступа в целях несанкционированной настройки и вмешательства производится опломбирование уровнемеров посредством нанесения голографической наклейки завода-изготовителя на корпус электронного блока. Место нанесения пломбы указано на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид уровнемеров ГИП-1200

- а) уровнемер ГИП-1200 с гибким зондом; б) уровнемер ГИП-1200 с жестким зондом;
в) уровнемер ГИП-1200 с коаксиальным зондом; г) OLED дисплей уровнемера;
д) жидкокристаллический дисплей уровнемера; е) место опломбирования уровнемеров
посредством нанесения голографической наклейки завода-изготовителя на корпус
электронного блока

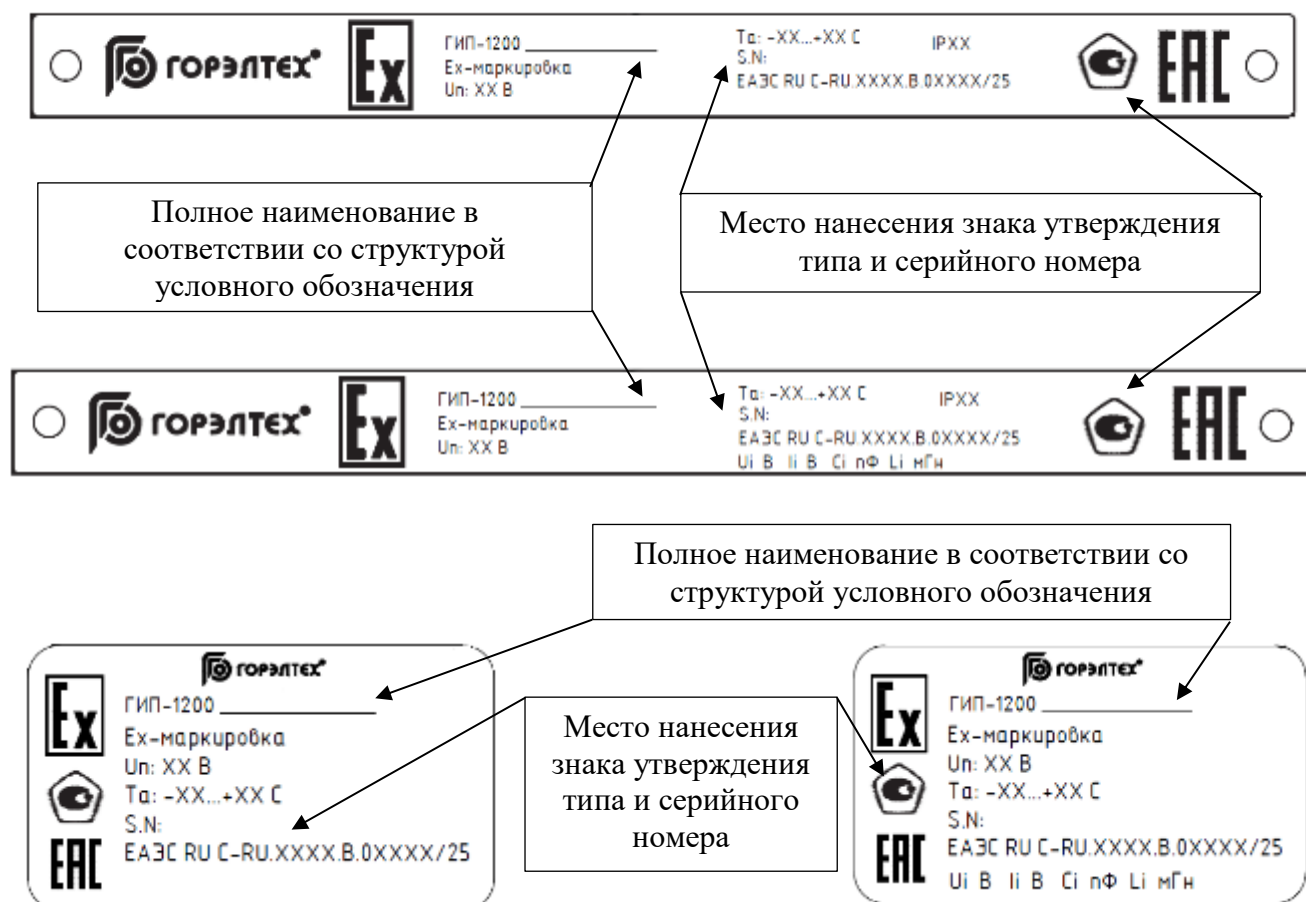


Рисунок 2 – Общий вид маркировочной таблички
и места нанесения знака утверждения типа и серийного номера

Программное обеспечение

Уровнемеры содержат встроенное программное обеспечение (ПО) и энергонезависимую память для хранения данных и настроек. ПО уровнемеров используется для установки рабочего диапазона измерения, обработки, отображения и передачи данных измерений, настройки параметров работы и самодиагностики.

Метрологически значимая часть ПО, заводские параметры и ключевые данные программирования защищены от несанкционированного доступа с помощью паролей и пломбирования уровнемеров голографической наклейкой завода-изготовителя и могут быть изменены только на предприятии-изготовителе.

Идентификация встроенного ПО обеспечивается индикацией соответствующих данных на экран жидкокристаллического дисплея и на экране подключенного к уровнемеру компьютера.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер) ПО*	4. X. X ¹⁾
Цифровой идентификатор ПО	-

¹⁾ X – не относится к метрологически значимой части ПО и принимает значения от 0 до 9.

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

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Параметр	Значение					
Максимальный диапазон измерений уровня ¹⁾ , мм - гибкий зонд - жесткий зонд - коаксиальный зонд	от 0 до 45 000 от 0 до 6 000 от 0 до 6 000					
Зона нечувствительности, мм, не более	180					
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений уровня по цифровому сигналу Δ ^{1) 2)} , мм: - при расстоянии до поверхности измеряемой среды от 0 до 15 м включительно; - при расстоянии до поверхности измеряемой среды свыше 15 до 45 м	Код погрешности					
	2	3	0	5	6	10
	±2 ⁴⁾	±3	±3,5	±5	±6	±10
Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений уровня по цифровому сигналу, вызванной изменением температуры окружающей среды от (20±5) °С, на каждый 1 °С, мм	±(0,03%·L) ³⁾					
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений уровня по токовому выходному сигналу, мм - основной; - дополнительной, вызванной изменением температуры окружающей среды от температуры (20±5) °С на каждый 1 °С	±0,15 					

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование параметра	Значение
Ex-маркировка ¹⁾	1Ex db IIC T6...T1 Gb X 1Ex db IIC T450°C Gb X 0Ex ia IIC T6...T1 Ga X 0Ex ia IIC T450°C Ga X Ex tb IIIC T80°C...T440°C Db X Ex tb IIIC T450°C Db X Ex ia IIIC T80°C...T440°C Da X Ex ia IIIC T450°C Da X PB Ex db I Mb X PO Ex ia I Ma X
Степень защиты, обеспечиваемая оболочками по ГОСТ 14254-2015 ¹⁾	IP66, IP66/IP67, IP66/IP68
Выходной сигнал	от 4 до 20 мА + HART Modbus Profibus
Условия эксплуатации ¹⁾ : - температура окружающей среды, °С - температура измеряемой среды, °С - давление измеряемой среды, МПа	от -61 до +85 от -196 до +450 от -0,1 до +40
Диапазон напряжения источника питания, В ¹⁾ : - для цепей постоянного тока; - для цепей переменного тока (код в заказе AC)	от 9 до 40 от 210 до 250
Параметры искробезопасных цепей: - максимальное входное напряжение U_i , В - максимальный входной ток I_i , мА - максимальная внутренняя емкость C_i , пФ - максимальная внутренняя индуктивность L_i , мГн	28 100 0 0,1
¹⁾ Конкретные значения, зависят от исполнения уровнемера и указываются в паспорте и/или на маркировочной табличке.	

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Срок службы, лет, не менее	20

Знак утверждения типа

наносится на маркировочную табличку, в виде наклейки методом печати или металлической пластинки методом лазерной гравировки закрепленную на корпусе уровнемера и на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации печатным способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Уровнемер	ГИП-1200	1 шт.	В соответствии с заказом
Паспорт	-	1 экз.	
Руководство по эксплуатации	ЛГСА.407629.189РЭ	1 экз.	Допускается поставлять один экземпляр в один адрес отгрузки

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2.1 «Устройство и работа» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3459 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений уровня жидкости и сыпучих материалов;
ТУ 26.51.52-097-72453807-2025 «Уровнемеры ГИП. Технические условия».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «ЗАВОД ГОРЭЛТЕХ»
(ООО «ЗАВОД ГОРЭЛТЕХ»)
ИНН 7806155468
Юридический адрес: Россия, 195176, г. Санкт-Петербург, ш. Революции, д. 18, литер А, пом. 4-Н офис 1
Телефон: +78001001004
Веб-сайт: <https://exd.ru/>
E-mail: mail@exd.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ЗАВОД ГОРЭЛТЕХ»
(ООО «ЗАВОД ГОРЭЛТЕХ»)
ИНН 7806155468
Юридический адрес: Россия, 195176, г. Санкт-Петербург, ш. Революции, д. 18, литер А, пом. 4-Н офис 1
Адрес места осуществления деятельности: Россия, 193149, Ленинградская обл., Всеволожский р-н, дер. Новосаратовка, ул. Рабочая, д. 9, стр. 1
Телефон: +78001001004
Веб-сайт: <https://exd.ru/>
E-mail: mail@exd.ru

Испытательный центр

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

Регистрационный № 99436-26

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Регистраторы температуры ТЕРМОЭКСПЕРТ

Назначение средства измерений

Регистраторы температуры ТЕРМОЭКСПЕРТ (далее – регистраторы) предназначены в комплекте с термоэлектрическими преобразователями (далее по тексту – ТП) для измерений, регистрации и контроля температуры различных сред, в том числе, и внутри промышленных печей.

Описание средства измерений

Принцип действия регистраторов основан на измерении и преобразовании электрических сигналов термо-ЭДС в цифровую форму с помощью аналого-цифрового преобразователя. Измеренные значения температуры регистрируются в памяти регистратора с периодичностью, заданной пользователем, а затем, при помощи USB-интерфейса, визуализируются или выгружаются на персональный компьютер (далее по тексту – ПК) при помощи автономного программного обеспечения (далее по тексту – ПО) «ТЕРМОЭКСПЕРТ» для их последующей обработки.

Регистраторы конструктивно выполнены в виде прямоугольного металлического корпуса со встроенным микропроцессором и встроенных элементов питания. Регистраторы являются многоканальными приборами и имеют 8 разъемов для подключения ТП и два разъема для подключения к ПК. Также на корпусе приборов расположены кнопки включения и управления режимом работы, и светодиодные индикаторы, показывающие текущее состояние (статус) прибора, индикатор разряда батареи и индикаторы подключения термоэлектрических преобразователей.

Заводской номер регистраторов в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, наносится на боковой поверхности корпуса при помощи гравировки.

Фотографии общего вида регистраторов, а также место нанесения заводского номера приведены на рисунках 1 – 2. Регистраторы могут быть изготовлены в корпусах с другой цветовой гаммой.

Пломбирование регистраторов не предусмотрено.

Конструкция контроллеров не предусматривает нанесение знака поверки на его корпус.



Рисунок 1 – Общий вид регистраторов со стороны разъемов для термопар

Рисунок 2 – Общий вид боковой и задней панели регистраторов

Программное обеспечение

ПО регистраторов состоит из:

- встроенного ПО, загружаемого изготовителем в энергонезависимую память регистратора;
- автономного ПО «ТЕРМОЭКСПЕРТ», поставляемого в комплекте с регистратором, с помощью которого осуществляется визуализация измеряемых данных в реальном времени, хранение полученных данных, исследование архивных данных.

Метрологически значимым является только встроенное ПО, загружаемое в регистратор на предприятии-изготовителе во время производственного цикла. Конструкция СИ исключает возможность несанкционированного влияния на ПО СИ и измерительную информацию.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с п. 4.3 рекомендации по метрологии Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО регистраторов приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные встроенного ПО регистраторов

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	Firmware
Номер версии ПО	не ниже 1
Цифровой идентификатор программного обеспечения	отсутствует

Метрологические и технические характеристики

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

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры (от термоэлектрического преобразователя с НСХ типа «К» по ГОСТ Р 8.585-2001), °С	от -50 до +1000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С	±0,5
Примечание: Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры указаны без учета влияния абсолютной погрешности измерений температуры холодного спая равной ±0,5 °С	

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Значение единицы младшего разряда, °С	0,1
Количество каналов измерений, шт.	8
Интервал между измерениями, с	от 2 до 60
Объем встроенной памяти регистратора	15 групп (ячеек) по 27 000 измерений или 1 группа на 2 000 000 ячеек
Напряжение питания постоянного тока (от встроенной аккумуляторной батареи), В	от 3,3 до 4,2
Габаритные размеры (длина×высота×ширина), мм, не более	125×106×31
Масса, кг, не более	0,35
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, %, не более	от -10 до +75 90

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	45000
Средний срок службы, лет, не менее	7

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Регистратор температуры	ТЕРМОЭКСПЕРТ	1 шт.
Термозащитный бокс	-	1 шт.
Кабель для подключения к ПК	-	1 шт.
Зарядное устройство	-	1 шт.
USB носитель с ПО «ТЕРМОЭКСПЕРТ»	-	1 шт.
Комплект меток	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Пластиковый чемодан для хранения и транспортировки	-	1 шт.
Преобразователи термоэлектрические	-	по дополнительному заказу

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 4 «Устройство и работа прибора» Руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28.07.2023 г. № 1520 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»;

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

ТУ 26.51.51-005-11588551-2026 «Регистраторы температуры ТЕРМОЭКСПЕРТ. Технические условия».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «ТЕХИНТЕСТ»

(ООО «ТЕХИНТЕСТ»)

ИНН 7719823535

Юридический адрес: 107023, г. Москва, Семёновский пер., д. 15, этаж 8, пом. I, комнаты 5;6

Телефон: +7 (495) 971-88-58, факс: +7 (499) 649-21-11

E-mail: info@techintest.ru

Web-сайт: www.techintest.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ТЕХИНТЕСТ»

(ООО «ТЕХИНТЕСТ»)

ИНН 7719823535

Адрес: 107023, г. Москва, пер. Семеновский, д. 15, офис 813

Телефон: +7 (495) 971-88-58, факс: +7 (499) 649-21-11

E-mail: info@techintest.ru

Web-сайт: www.techintest.ru

Испытательный центр

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

(ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)

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

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

Телефон: +7 (495) 544-00-00

E-mail: info@rostest.ru

Web-сайт: www.rostest.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц № 30004-13

Регистрационный № 99437-26

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система контроля вибрации СКВ

Назначение средства измерений

Система контроля вибрации СКВ (далее – система) предназначена для измерений параметров частоты вращения и виброперемещения турбогенератора, установленного на Балаковской АЭС.

Описание средства измерений

Принцип действия системы основан на измерении и обработке сигналов, поступающих от датчиков и сравнении полученных значений с установленными уровнями срабатывания (уставками).

Система состоит из:

- 44 каналов измерений виброперемещения, состоящих из акселерометров оптических FOA-100E и FOA-200 (рег. № 45702-10), подключенных к преобразователям – анализаторам сигналов цифровым измерительным MIDAS DMC-AS02 (рег. № 80388-20);

- 4 каналов измерений частоты вращения, состоящих из датчиков биения вала ДБВ-ФО-15000-4-100-Р (рег. № 77662-20), подключенных к комплексам сбора данных многофункциональным МКСД (рег. № 58334-14);

- 8 каналов измерений технологических процессов, подключенных к преобразователю нормализованных аналоговых сигналов цифровому измерительному MIDAS DMC-AI24 (рег. № 80387-20);

- контроллера Овен ПЛК-210-03-CS;

- промышленного компьютера iROBO-6000-321W.

Система монтируется в 2-х шкафах:

- шкаф контроллера системы сбора данных (ШКССД) (заводской № Р27.2017.202-01.100);

- шкаф системы сбора данных (ШССД) (заводской № Р27.2017.202-01.101).

Заводской номер Р27.2017.202-01.001 наносится на внутреннюю часть дверцы шкафов системы методом наклейки.

Пломбирование системы не предусмотрено.

Общий вид системы СКВ, место нанесения заводского номера приведены на рисунках 1 и 2.



Место нанесения
заводского номера

Рисунок 1 – Внешний вид системы СКВ (ШКССД)



Рисунок 2 – Внешний вид системы СКВ (ШССД)

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) системы СКВ служит для обработки и визуализации информации.

Конструкция исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию:

- отсутствует физический доступ к носителю информации;
- отсутствует программно-аппаратный интерфейс для изменения/замещения кода программы в процессе эксплуатации.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО системы СКВ.

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование встроенного ПО	27P17-202 АЭС Балаковская. Блок 1. Шкафы СКВ (ПЛК210)
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже v.0.1.4
Идентификационное наименование внешнего ПО	27P17-202 ПО ВУ
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже v.0.1
Цифровой идентификатор ПО	-

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует по Р 50.2.077–2014 уровню «высокий».

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Каналы измерений виброперемещения	
Диапазоны измерений виброперемещения (размах), мкм	от 2 до 1500
Диапазон рабочих частот, Гц	от 12,5 до 1000
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений виброперемещения, %	±5
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений виброперемещения, вызванной отклонением температуры окружающей среды от нормальных условий измерений, %/10 °С	±0,25
Каналы измерений частоты вращения	
Диапазон измерений частоты вращения, об/мин	от 5 до 4000
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений частоты вращения в диапазоне, %: - от 5 до 10 об/мин включ. - св. 10 до 4000 об/мин	±10 ±0,5
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерений параметров частоты вращения, вызванной отклонением температуры окружающей среды от нормальных условий измерений, %/10 °С	±0,25
Каналы измерений технологических процессов	
Диапазон измерений силы постоянного тока (для каналов технологических процессов), мА	от 0 до 5
Диапазон измерений силы постоянного тока (для канала мощности), мА	от -5 до +5
Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону измерений погрешности измерений силы постоянного тока, %	±0,1
Пределы допускаемой дополнительной приведенной к диапазону измерений погрешности измерений силы постоянного тока, вызванной отклонением температуры окружающей среды от нормальных условий измерений, %/°С	±0,01

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Нормальные условия измерений: - температура окружающей среды, °С	от +15 до +25
Напряжение питания переменного тока, В	от 187 до 242
Условия эксплуатации, °С	от +5 до +45
Габаритные размеры, мм, не более (длина×высота×ширина) - шкаф ШКССД - шкаф ШССД	1800х800х600 1200х1200х300
Масса, кг, не более	150

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Система контроля вибрации	СКВ	1 шт.
Руководство по эксплуатации	P27.2017.202.01.001.РЭ	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в руководстве по эксплуатации P27.2017.202.01.001.РЭ «Система контроля вибрации СКВ. Руководство по эксплуатации», в разделе 4 «Описание и работа».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27 декабря 2018 г. № 2772 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений виброперемещения, виброскорости, виброускорения и углового ускорения»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 1 сентября 2022 г. № 2183 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений угловой скорости и частоты вращения»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 01 октября 2018 г. № 2091 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Ракурс-инжиниринг»

(ООО «Ракурс-инжиниринг»)

ИНН 7805446129

Юридический адрес: 198515, г. Санкт-Петербург, пос. Стрельна, ул. Связи, д. 30 лит. А

Телефон: (812) 252-32-44

E-mail: info@rakurs.com

Web-сайт: www.rakurs.com

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Ракурс-инжиниринг»
(ООО «Ракурс-инжиниринг»)
ИНН 7805446129
Адрес: 198515, г. Санкт-Петербург, пос. Стрельна, ул. Связи, дом 30 лит. А
Телефон: (812) 252-32-44
E-mail: info@rakurs.com
Web-сайт: www.rakurs.com

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-исследовательский центр прикладной метрологии – Ростест»
(ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)
Юридический адрес: 117418, г. Москва, пр-кт Нахимовский, д. 31
Адрес осуществления деятельности: г. Москва, ул. Озерная, д. 46
Телефон: +7 (495) 437-55-77
Факс +7 (495) 437-56-66
E-mail: info@rostest.ru
Web-сайт: www.rostest.ru
Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц 30004-13

Регистрационный № 99438-26

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Манометры, вакуумметры, мановакуумметры показывающие с трубкой бурдона М

Назначение средства измерений

Манометры, вакуумметры, мановакуумметры показывающие с трубкой бурдона М (далее – манометры) предназначены для измерений избыточного (в том числе вакуумметрического и мановакуумметрического) давления жидкостей, газов или пара.

Описание средства измерений

Конструктивно манометры состоят из цилиндрического корпуса, передаточного механизма, чувствительного элемента, циферблата со шкалой и стрелкой, защитного стекла, штуцера для присоединения манометра с радиальным (снизу или сбоку) или осевым (сзади) расположением. Корпус манометров может быть выполнен из нержавеющей стали, углеродистой стали, никелированной латуни. Защитные стекла приборов изготавливаются из безопасного ламинированного стекла, поликарбоната или приборного стекла.

Принцип действия манометров основан на преобразовании измеряемого давления посредством упругой деформации чувствительного элемента в отклонение стрелки механического показывающего устройства. Манометры могут выпускаться с гидрозаполнением глицерином или силиконовым маслом для применения в местах с высокими динамическими нагрузками и вибрациями.

К данному типу манометров относятся четыре модификации: М 111; М 213; МКс 232; МКсБ 232.

В зависимости от вида измеряемого давления, конструктивных особенностей, а также метрологических и технических характеристик манометры имеют следующие исполнения:

М 111 – манометры в корпусе из стали, с трубкой бурдона из латуни или из нержавеющей стали;

М 213 – манометры в корпусе из нержавеющей стали, с латунной трубкой бурдона для работы в условиях агрессивной окружающей среды;

МКс 232 – манометры коррозионностойкие, из нержавеющей стали, с трубкой бурдона из нержавеющей стали, для работы в условиях внутренних и внешних агрессивных сред;

МКсБ 232 – манометры коррозионностойкие, безопасного исполнения, из нержавеющей стали, с трубкой бурдона из нержавеющей стали, с монолитной перегородкой и повышенным уровнем функциональной безопасности.

В канал штуцера манометров могут быть установлены дросселирующие элементы для компенсации резких скачков давления.

По запросу манометры могут иметь логотип или наименование заказчика. При этом в обязательном порядке манометры имеют логотип «Аметрон»; цветные секторы, указатели и метки предельно допустимого давления, дополнительные шкалы как совмещенные со шкалами давления, так и автономные; дополнительные отметки или обозначения на циферблате манометров, а также другие дополнительные отметки. Корпус манометра также может быть окрашен в цвета по заказу заказчика.

Общий вид манометров с указанием мест нанесения заводского номера, знака утверждения типа и знака поверки приведены на рисунках 1 и 2.

Заводской номер в виде цифрового обозначения идентифицирующий каждый экземпляр средства измерений, наносится на циферблат или корпус манометра типографским способом или ударным методом.

Пломбирование манометров возможно путем нанесения на кольцо и боковую поверхность корпуса клеящейся пломбы или наклейки. Корпуса манометров могут иметь приспособления для пломбирования путем продевания контрольной проволоки и навешивания свинцовой или пластиковой пломбы (рисунок 3).



Рисунок 1 – Общий вид манометров, вакуумметров, мановакуумметров показывающих с трубкой бурдона М



Рисунок 2 – Места нанесения заводского номера, знака утверждения типа и знака поверки



Рисунок 3 – Места пломбировки корпуса манометра

Знак поверки в виде оттиска клейма с изображением знака поверки наносится на свободном от надписей пространстве на защитное стекло или корпус манометра и (или) в паспорт манометра.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 – Метрологические характеристики модификации М 111

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений, МПа (бар) ^{1) 2) 3)} : - Избыточного давления - Вакуумметрического давления - Мановакуумметрического давления	от 0 до 100 (от 0 до 1000) от -0,1 до 0 (от -1 до 0) от -0,1 до 2,4 (от -1 до 24)
Пределы основной допускаемой приведенной погрешности измерений давления, γ , % от диапазона измерений ^{4) 5)} : - манометры с диаметром корпуса 40, 50, 63, 80 мм - манометры с диаметром корпуса 100, 150, 160 мм	$\pm 1,5$; $\pm 1,6$; $\pm 2,5$; $\pm 4,0$ $\pm 0,6$; ± 1 ; $\pm 1,5$; $\pm 1,6$; $\pm 2,5$
Вариация показаний, γ_r , %	$ \gamma $
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, вызванной отклонением температуры от нормальных условий на каждые 10°C, % от диапазона измерений	$\pm 0,4$
Нормальные условия измерений: – температура окружающего воздуха, °C – относительная влажность окружающего воздуха, %, не более – атмосферное давление, кПа	от +15 до +25 от 30 до 80 от 84 до 106,7
¹⁾ В соответствии с заказом допускается изготовление манометров, отградуированных в других единицах измерений давления, допущенных к применению в Российской Федерации. ²⁾ Допускается изготовление манометров с другими диапазонами измерений, не указанными в настоящей таблице, но лежащими внутри приведенных диапазонов измерений. Указан максимальный диапазон измерений давления. Нормирующим значением для приведенной погрешности является диапазон измерений. Диапазон измерений – алгебраическая разность между значениями верхнего и нижнего пределов измерений. Конкретное значение диапазона измерений указано в паспорте на манометр. ³⁾ Диапазон измерений соответствует 100 % диапазона показаний. ⁴⁾ Конкретное значение из ряда указано в паспорте на манометр. ⁵⁾ Пределы основной допускаемой приведенной погрешности измерений соответствуют классу точности, указанному на манометре.	

Таблица 2 – Метрологические характеристики модификации М 213

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений, МПа (бар) ^{1) 2) 3)} : - Избыточного давления - Вакуумметрического давления - Мановакуумметрического давления	от 0 до 100 (от 0 до 1000) от -0,1 до 0 (от -1 до 0) от -0,1 до 2,4 (от -1 до 24)
Пределы основной допускаемой приведенной погрешности измерений давления, γ , % от диапазона измерений ^{4) 5)} : - манометры с диаметром корпуса 40, 50, 63 мм - манометры с диаметром корпуса 80, 100, 150, 160 мм	$\pm 1,5$; $\pm 1,6$; $\pm 2,5$; $\pm 4,0$ ± 1 ; $\pm 1,5$; $\pm 1,6$; $\pm 2,5$
Вариация показаний, γ_r , %	$ \gamma $
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, вызванной отклонением температуры от нормальных условий на каждые 10°C, % от диапазона измерений	$\pm 0,4$
Нормальные условия измерений: – температура окружающего воздуха, °C – относительная влажность окружающего воздуха, %, не более – атмосферное давление, кПа	от +15 до +25 от 30 до 80 от 84 до 106,7
¹⁾ В соответствии с заказом допускается изготовление манометров, отградуированных в других единицах измерений давления, допущенных к применению в Российской Федерации. ²⁾ Допускается изготовление манометров с другими диапазонами измерений, не указанными в настоящей таблице, но лежащими внутри приведенных диапазонов измерений. Указан максимальный диапазон измерений давления. Нормирующим значением для приведенной погрешности является диапазон измерений. Диапазон измерений – алгебраическая разность между значениями верхнего и нижнего пределов измерений. Конкретное значение диапазона измерений указано в паспорте на манометр. ³⁾ Диапазон измерений соответствует 100 % диапазона показаний. ⁴⁾ Конкретное значение из ряда указано в паспорте на манометр. ⁵⁾ Пределы основной допускаемой приведенной погрешности измерений соответствуют классу точности, указанному на манометре.	

Таблица 3 – Метрологические характеристики модификаций МКс 232, МКсБ 232

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений, МПа (бар) ^{1) 2) 3)} : - Избыточного давления - Вакуумметрического давления - Мановакуумметрического давления	от 0 до 100 (от 0 до 1000) от -0,1 до 0 (от -1 до 0) от -0,1 до 2,4 (от -1 до 24)
Пределы основной допускаемой приведенной погрешности измерений давления, γ , % от диапазона измерений ^{4) 5)} : - манометры с диаметром корпуса 40, 50, 63, 80 мм - манометры с диаметром корпуса 100, 150, 160 мм	± 1 ; $\pm 1,5$; $\pm 1,6$; $\pm 2,5$ $\pm 0,6$; ± 1 ; $\pm 1,5$; $\pm 1,6$
Вариация показаний, γ_r , %	$ \gamma $
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, вызванной отклонением температуры от нормальных условий на каждые 10°C, % от диапазона измерений	$\pm 0,4$

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Нормальные условия измерений: – температура окружающего воздуха, °C – относительная влажность окружающего воздуха, %, не более – атмосферное давление, кПа	от +15 до +25 от 30 до 80 от 84 до 106,7
¹⁾ В соответствии с заказом допускается изготовление манометров, отградуированных в других единицах измерений давления, допущенных к применению в Российской Федерации. ²⁾ Допускается изготовление манометров с другими диапазонами измерений, не указанными в настоящей таблице, но лежащими внутри приведенных диапазонов измерений. Указан максимальный диапазон измерений давления. Нормирующим значением для приведенной погрешности является диапазон измерений. Диапазон измерений – алгебраическая разность между значениями верхнего и нижнего пределов измерений. Конкретное значение диапазона измерений указано в паспорте на манометр. ³⁾ Диапазон измерений соответствует 100 % диапазона показаний. ⁴⁾ Конкретное значение из ряда указано в паспорте на манометр. ⁵⁾ Пределы основной допускаемой приведенной погрешности измерений соответствуют классу точности, указанному на манометре.	

Таблица 4 – Технические характеристики модификации М 111

Наименование характеристики	Значение
Диаметр корпуса, мм (с допуском ± 5 мм) ¹⁾	40; 50; 63; 80; 100; 150; 160
Масса без заполнения, кг, не более ¹⁾	1,4
Условия эксплуатации: – температура окружающего воздуха, °C ²⁾ : – для манометров без заполнения и заполненных силиконом – для манометров, заполненных глицерином – для манометров по запросу – относительная влажность окружающего воздуха, %, не более – атмосферное давление, кПа	от -60 до +60 от -20 до +60 от -60 до +70 98 от 84 до 106,7
Степень пылевлагозащиты по ГОСТ 14254-2015 ³⁾	IP40; IP54 ⁴⁾ ; IP65 ⁴⁾
¹⁾ Конкретное значение указано в паспорте на манометр. ²⁾ В зависимости от исполнения и свойств демпфирующей жидкости. (указан максимально возможный диапазон температуры, конкретный диапазон зависит от заказа и от используемой вязкой жидкости (при наличии) и указывается в паспорте на манометр). ³⁾ В зависимости от исполнения. Конкретное значение указано в паспорте на манометр. ⁴⁾ По дополнительному запросу и указывается в паспорте на манометр.	

Таблица 5 – Технические характеристики модификации М 213

Наименование характеристики	Значение
Диаметр корпуса, мм (с допуском ± 5 мм) ¹⁾	40; 50; 63; 80; 100; 150; 160
Масса без заполнения, кг, не более ¹⁾	1,1
Условия эксплуатации: – температура окружающего воздуха, °C ²⁾ : – для манометров без заполнения и заполненных силиконом – для манометров, заполненных глицерином – для манометров по запросу – относительная влажность окружающего воздуха, %, не более – атмосферное давление, кПа	от -40 до +60 от -20 до +60 от -60 до +70 98 от 84 до 106,7

Продолжение таблицы 5

Наименование характеристики	Значение
Степень пылевлагозащиты по ГОСТ 14254-2015 ³⁾	IP 65; IP66 ⁴⁾ , IP67 ⁴⁾
¹⁾ Конкретное значение указано в паспорте на манометр. ²⁾ В зависимости от исполнения и свойств демпфирующей жидкости. (указан максимально возможный диапазон температуры, конкретный диапазон зависит от заказа и от используемой вязкой жидкости (при наличии) и указывается в паспорте на манометр). ³⁾ В зависимости от исполнения. Конкретное значение указано в паспорте на манометр. ⁴⁾ По дополнительному запросу и указывается в паспорте на манометр.	

Таблица 6 – Технические характеристики модификаций МКс 232, МКсБ 232

Наименование характеристики	Значение
Диаметр корпуса, мм (с допуском ± 5 мм) ¹⁾	40; 50; 63; 80; 100; 150; 160
Масса без заполнения, кг, не более ¹⁾	1,6
Условия эксплуатации:	
– температура окружающего воздуха, °C ²⁾ :	
– для манометров без заполнения и заполненных силиконом	от -60 до +60
– для манометров, заполненных глицерином	от -20 до +60
– относительная влажность окружающего воздуха, %, не более	98
– атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7
Степень пылевлагозащиты по ГОСТ 14254-2015 ³⁾	IP 65; IP66; IP67 ⁴⁾ ; IP68 ⁴⁾
¹⁾ Конкретное значение указано в паспорте на манометр. ²⁾ В зависимости от исполнения и свойств демпфирующей жидкости. (указан максимально возможный диапазон температуры, конкретный диапазон зависит от заказа и от используемой вязкой жидкости (при наличии) и указывается в паспорте на манометр). ³⁾ В зависимости от исполнения. Конкретное значение указано в паспорте на манометр. ⁴⁾ По дополнительному запросу и указывается в паспорте на манометр.	

Таблица 7 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет, не менее	10
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	100 000

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации типографским способом и на циферблат манометров методом окрашивания, шелкографии или фотохимическим методом.

Таблица 8 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Манометр, вакуумметр, мановакуумметр показывающий с трубкой бурдона	М	1 шт. ¹⁾
Паспорт	-	1 экз.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз. ²⁾
¹⁾ Исполнение в соответствии с заказом. ²⁾ По отдельному заказу поставляется не менее одного экземпляра на партию.		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2 «Применение и особенности» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 14.04.2026 № 731 «Об утверждении Государственного первичного эталона единицы давления–паскаля и Государственной поверочной схемы для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа»;

ТУ 26.51.52-001-83605887-2026 «Манометры, вакуумметры, мановакуумметры показывающие с трубкой бурдона М. Технические условия».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «АСТРА-МЕРА»
(ООО «АСТРА-МЕРА»)
ИНН 9729406164

Юридический адрес: 119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озерная, д. 42, помещ. 112А/3
Телефон: +7 950 006-45-85
Веб-сайт: www.ametron.ru
E-mail: info@ametron.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «АСТРА-МЕРА»
(ООО «АСТРА-МЕРА»)
ИНН 9729406164

Юридический адрес: 119361, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Очаково-Матвеевское, ул. Озерная, д. 42, помещ. 112А/3
Адрес места осуществления деятельности: 301364 Тульская область, р-н Алексинский, г. Алексин, ул. Арматурная, д. 38Б
Телефон: +7 950 006-45-85
Веб-сайт: www.ametron.ru
E-mail: info@ametron.ru

Производственные площадки:

Ankang Mano Instrument Co., Ltd., Китай

Адрес: ADD: Bulding 7 Unit 2 No. 1303 Office Park, Changxing Tianyuan County, High-Tech Industrial Development Zone, Akang City, Shaanxi Province, China

SUZHOU POWER METER Co., Ltd., Китай

Адрес: Wuzhong District, Suzhou City, Jiangsu Province, №. 316 Hefeng Road, Xukou Town, China

Испытательный центр

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

(ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)

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

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

Телефон: +7 (495) 544-00-00

E-mail: www.rostest.ru

Web-сайт: info@rostest.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц 30004-13

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи термоэлектрические WR

Назначение средства измерений

Преобразователи термоэлектрические WR (далее по тексту – термопреобразователи или ТП) предназначены для измерений температуры различных сред, химически неагрессивных к материалу защитной арматуры или защитного чехла (гильзы).

Описание средства измерений

Принцип работы термопреобразователей основан на явлении возникновения термоэлектродвижущей силы (ТЭДС) в электрической цепи, состоящей из двух разнородных металлов или сплавов, места соединений (спаи) которых находятся при разной температуре. Величина термоэлектродвижущей силы определяется типом материалов чувствительных элементов (ЧЭ) и разностью температур между местами соединения (спаев) чувствительных элементов и свободными (холодными) концами.

Термопреобразователи WR изготавливаются следующих моделей: WRN, WRE, WRP, WRR, которые различаются по метрологическим и техническим характеристикам, а также по конструктивному исполнению. Структура и расшифровка структуры условного обозначения исполнений термопреобразователей (код заказа) приведены на рисунке 1, 2, 3 и в таблицах 1-3 соответственно.

ТП конструктивно состоят из сменной или несменной измерительной вставки, защитной оболочки с монтажным элементом и клеммной соединительной головки или без нее.

Измерительная вставка состоит из одного или двух ЧЭ на основе термопарного кабеля с минеральной изоляцией проводов или термоэлектродных проводов с изолированными и неизолированными рабочими спаями, помещенных в защитный чехол из различных материалов. В качестве ЧЭ применяются термопары с различными типами номинальных статических характеристик (НСХ) преобразования по ГОСТ Р 8.585-2001.

WR —
1 2 3 4 5 6 7

Рисунок 1 – Структура условного обозначения моделей преобразователей термоэлектрических WR общего назначения

Таблица 1 – Расшифровка структуры условного обозначения моделей преобразователей термоэлектрических WR общего назначения

Позиция	Описание позиции	Код	Описание кода
1	Обозначение типа	WR	Преобразователи термоэлектрические
2	Условное обозначение типа НСХ	N	К – хромель-алюмелевые (никельхром-никельалюминиевые) (по ГОСТ Р 8.585-2001)
		E	Е - хромель-константановые (никельхром-медьникелевые) (по ГОСТ Р 8.585-2001)
		P	S - платинородий-платиновые (по ГОСТ Р 8.585-2001)
		R	В – платинородий-платинородиевые (по ГОСТ Р 8.585-2001)
3	Количество ЧЭ	Без обозначения	Один
		2	Два
4	Тип монтажа	1	Без крепежного устройства
		2	Неподвижное резьбовое соединение
		3	Соединение с подвижным фланцем
		4	Соединение с неподвижным фланцем
		7	Крепление с неподвижной резьбой под обжимную муфту
5	Тип клеммной коробки	3	Влагозащищенная клеммная коробка
6	Диаметр защитной трубки	x	Значение диаметра защитной трубки в мм (выбирается из диапазона от 12 до 35 мм)
7	Тип внутреннего элемента (сердечника)	Без обозначения	Сборный тип с голыми термоэлектродами
		(K)	Бронированный

WR

—

1 2 3 4 5 6 7 8

Рисунок 2 – Структура условного обозначения моделей преобразователей термоэлектрических WR взрывозащищенного исполнения

Таблица 2 – Расшифровка структуры условного обозначения моделей преобразователей термоэлектрических WR взрывозащищенного исполнения

Позиция	Описание позиции	Код	Описание кода
1	Обозначение типа	WR	Преобразователи термоэлектрические
2	Условное обозначение типа НСХ	N	К – хромель-алюмелевые (никельхром-никельалюминиевые) (по ГОСТ Р 8.585-2001)
		E	Е - хромель-константановые (никельхром-медьникелевые) (по ГОСТ Р 8.585-2001)
3	Исполнение	К	Бронированное исполнение
4	Количество ЧЭ	Без обозначения	Один
		2	Два
5	Тип монтажа	2	Неподвижное резьбовое соединение
		4	Соединение с неподвижным фланцем
6	Тип коммутационной головки	4	Коммутационная головка во взрывозащищенном исполнении
7	Диаметр защитной трубки	Без обозначения	Защитная трубка отсутствует
		0	16 мм
		1	12 мм
8	Тип конструкции	A	Универсальный
		FZYI	Искробезопасный виброизолирующий ударный тип
		FZYD	Взрывонепроницаемая оболочка, виброизолирующий ударный тип

WR —

1 2 3 4 5 6 7

Рисунок 3 – Структура условного обозначения моделей преобразователей термоэлектрических WR бронированного исполнения

Таблица 3 – Расшифровка структуры условного обозначения моделей преобразователей термоэлектрических WR бронированного исполнения

Позиция	Описание позиции	Код	Описание кода
1	Обозначение типа	WR	Преобразователи термоэлектрические
2	Условное обозначение типа НСХ	N	К – хромель-алюмелевые (никельхром-никельалюминиевые) (по ГОСТ Р 8.585-2001)
		E	Е - хромель-константановые (никельхром-медьникелевые) (по ГОСТ Р 8.585-2001)
3	Исполнение	К	Бронированное исполнение
4	Количество ЧЭ	Без обозначения	Один
		2	Два
5	Тип монтажа	1	Без крепежного устройства
		2	Неразъемное (неподвижное) резьбовое соединение с обжимной муфтой
		3	Разъемное (подвижное) резьбовое соединение с обжимной муфтой
		4	Неразъемный (неподвижный) фланец с обжимной муфтой
		5	Разъемный (подвижный) фланец с обжимной муфтой
6	Тип клеммной коробки	0	С фарфоровой колодкой
		3	Клеммная коробка водонепроницаемой исполнения
		7	Штекерное (разъемное) соединение
		9	Выводной и провод
7	Тип горячего спая термопары	1	Изолированное исполнение
		2	Корпусное присоединение

Фотографии общего вида ТП с указанием места нанесения заводского номера приведены на рисунке 4.

Заводской номер в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, наносится методом гравировки на металлический шильдик, прикрепленный к защитной головке ТП или к корпусу ТП.

Место нанесения
заводского номера



WRNK-240, WREK-240,
WRNK-2240, WREK-2240



WRNK-191, WREK-191,
WRNK2-191, WREK2-191



WRR-1312, WRP-1316
WRR2-1312, WRP2-1316



Рисунок 4 – Общий вид преобразователей термоэлектрических WR
с указанием места нанесения заводского номера

Конструкция ТП не предусматривает нанесение знака поверки на средство измерений.
Пломбирование ТП не предусмотрено.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики ТП приведены в таблицах 4 – 6.

Таблица 4 – Метрологические характеристики

Условное обозначение НСХ ⁽¹⁾	Класс допуска	Диапазон измерений температуры, °С ⁽²⁾	Пределы допускаемых отклонений ТЭДС ТП от НСХ, °С (где t – значение измеряемой температуры, °С) ⁽³⁾
К	1	от -40 до +375 включ. св. +375 до +1200	$\pm 1,5$ $\pm 0,004 \cdot t$
	2	от -40 до +333 включ. св. +333 до +1200	$\pm 2,5$ $\pm 0,0075 \cdot t$
Е	1	от -40 до +375 включ. св. +375 до +750	$\pm 1,5$ $\pm 0,004 \cdot t$
	2	от -40 до +333 включ. св. +333 до +750	$\pm 2,5$ $\pm 0,0075 \cdot t$
S	2	от 0 до +600 включ. св. +600 до +1400	$\pm 1,5$ $\pm 0,0025 \cdot t$
	1	от 0 до +1100 включ. св. +1100 до +1400	$\pm 1,0$ $\pm 1 + 0,003 \cdot (t - 1100)$
В	2	от +600 до +1600	$\pm 0,0025 \cdot t$
Примечания: ⁽¹⁾ - условное обозначение НСХ по ГОСТ Р 8.585-2001. ⁽²⁾ - Рабочий диапазон измерений температуры конкретного ТП находится внутри диапазона измерений температуры, приведенного в таблице, определяется конструктивным исполнением ТП и приведен в паспорте на изделие. ⁽³⁾ t - значение измеряемой температуры, °С.			

Таблица 5 – Технические характеристики ТП

Наименование характеристики	Значение
Электрическое сопротивление изоляции ТП между цепью чувствительного элемента и металлической частью защитной арматуры при температуре от +15 °С до +35 °С и относительной влажности от 30 % до 80 %, МОм, не менее - WRN, WRE - WRR, WRP	1000 100
Диаметр измерительной вставки, мм	от 3 до 8
Диаметр защитной арматуры ТП, мм	от 12 до 35
Длина монтажной части ТП, мм - WRN, WRE - WRR, WRP	от 50 до 50000 ⁽¹⁾ от 50 до 3000 ⁽¹⁾
Длина присоединительных проводов ТП, мм, не более - WRN, WRE	50000
Масса, кг, не более	20,0 (в зависимости от модели и исполнения ТП)

Продолжение таблицы 5

Наименование характеристики	Значение
Рабочие условия эксплуатации: - для общепромышленного и бронированного исполнений: - температура окружающего воздуха, °С: - относительная влажность воздуха, %, не более - для взрывозащищенного исполнения: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %, не более	от -60 до +80 90 от -20 до +40 90
Маркировка взрывозащиты: - исполнение FZYD - исполнение FZYI - исполнение А	1Ex db IIC T6...T1 Gb X 0Ex ia IIC T6...T1 Ga X 1Ex db IIC T6...T4 Gb X Ex tb IIIС T85°С...Т135°С Db X
Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-2015 ⁽²⁾	IP66
Примечания: ⁽¹⁾ – Но не менее десяти диаметров; для ТП с верхним пределом диапазона измерений св. +700 °С до +1200 °С включ.: не менее 150 мм; для ТП с верхним пределом диапазона измерений св.+1200 °С: не менее 250 мм; ⁽²⁾ – Для исполнений FZYD, FZYI, А.	

Таблица 6 – Показатели надежности ТП

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка до отказа (в зависимости от типа НСХ ТП и диапазона измерений), ч, не менее: - для ТП с НСХ типов «К», «Е» - в рабочем диапазоне до +300 °С; - в рабочем диапазоне свыше +300 °С до +800 °С; - для ТП с НСХ типов «S», «B»	55000 40000 20000
Средний срок службы ТП (в зависимости от типа НСХ ТП), лет, не менее: - для ТП с НСХ типов «К», «Е» - для ТП с НСХ типов «S», «B»	5 2

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 7 – Комплектность средств измерений

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
Преобразователь термоэлектрический	WR	1 шт.	исполнение в соответствии с заказом
Паспорт	-	1 экз.	-

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Проведение измерений» паспорта.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 6616-94 Преобразователи термоэлектрические. Общие технические условия;
ГОСТ Р 8.585-2001 ГСИ. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования;

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

Стандарт предприятия изготовителя Shanghai Automation Instrumentation Co., LTD, Китай.

Правообладатель

Shanghai Automation Instrumentation Co., LTD, Китай

Адрес: 28 Changji Road, Jiading District, Shanghai

E-mail: xhh5711@163.com

Web-сайт: <http://www.saic.sh.cn/>

Изготовитель

Shanghai Automation Instrumentation Co., LTD, Китай

Адрес: 28 Changji Road, Jiading District, Shanghai

E-mail: xhh5711@163.com

Web-сайт: <http://www.saic.sh.cn/>

Испытательный центр

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

(ФБУ «НИЦ ПМ – Ростест»)

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

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

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Web-сайт: www.rostest.ru

E-mail: info@rostest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13