

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «03» ноября 2023 г. № 2323

Регистрационный № 55632-13

Лист № 1  
Всего листов 8

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Весы электронные М-ЕР**

**Назначение средства измерений**

Весы электронные М-ЕР предназначены для статического измерения массы.

**Описание средства измерений**

Принцип действия весов основан на преобразовании деформации упругих элементов весоизмерительных тензорезисторных датчиков, возникающей под действием силы тяжести взвешиваемого груза, в аналоговый выходной сигнал, изменяющийся пропорционально массе взвешиваемого груза. Далее аналоговый электрический сигнал в устройстве обработки аналоговых данных преобразуется в цифровой вид и через устройство обработки цифровых данных передается на цифровой дисплей для индикации массы взвешенного груза.

Конструктивно весы состоят из корпуса, грузоприемного устройства (далее - ГПУ) с весоизмерительными тензорезисторными датчиками, клавиатуры, первичного и/или вторичного цифровых дисплеев: массы, цены, стоимости. Первичный дисплей может располагаться на корпусе весов на стойке или может быть соединен с ГПУ гибким кабелем, как показано на рисунках 1, 3, 4; вторичный дисплей располагается на стойке как показано на рисунке 2.

Весы выпускаются в 19 модификациях, отличающихся исполнениями, метрологическими характеристиками, размерами ГПУ, набором исполняемых сервисных функций, наличием стойки с первичным или вторичным дисплеем или их отсутствием:

М-ЕР[XYZ][K]-[6].[1]; М-ЕР[XYZ][K]-[15].[2]; М-ЕР[XYZ][K]-[30].[5]; М-ЕР[XYZ][K]-[32].[5]; М-ЕР[XYZ][K]-[60].[20]; М-ЕР[XYZ][K]-[150].[50]; М-ЕР[XYZ][K]-[300].[100]; М-ЕР[XYZ][K]-[600].[200]; М-ЕР[XYZ][K]-[3].[05/1]; М-ЕР[XYZ][K]-[6].[1/2]; М-ЕР[XYZ][K]-[15].[2/5]; М-ЕР[XYZ][K]-[30].[5/10]; М-ЕР[XYZ][K]-[32].[5/10]; М-ЕР[XYZ][K]-[60].[10/20]; М-ЕР[XYZ][K]-[150].[20/50]; М-ЕР[XYZ][K]-[200].[50/100]; М-ЕР[XYZ][K]-[300].[50/100]; М-ЕР[XYZ][K]-[1000].[200/500]; М-ЕР[XYZ][K]-[2000].[500/1000];

Весы выпускаются однодиапазонными и двухинтервальными.

Весы имеют следующие устройства и функции:

- устройство индикации отклонения от нуля (ГОСТ OIML R 76-1-2011, п. 4.5.5);
- устройство первоначальной установки на ноль весов (ГОСТ OIML R 76-1-2011, п.

Т.2.7.2.4);

- устройство автоматической и полуавтоматической установки на ноль (ГОСТ OIML R 76-1-2011, п.п. Т.2.7.2.2, Т.2.7.2.3);

- устройство слежения за нулем (ГОСТ OIML R 76-1-2011, п. Т.2.7.3);
- устройство выборки массы тары (ГОСТ OIML R 76-1-2011, п. Т.2.7.4);
- устройство сигнализации о перегрузке (звуковой и визуальной).

Питание весов осуществляется от сети переменного тока, или встраиваемых перезаряжаемых, или неперезаряжаемых батарей.

В весах предусмотрены следующие режимы работы (ГОСТ OIML R 76-1-2011, п.4.20):

- счетный режим;
- суммирование;
- статистическая обработка;
- вычисление процентных соотношений.

Обозначение весов при заказе имеет вид M-ER [XYZ][K]-[Max].[d]

где M-ER – обозначение типа весов;

X и Z - цифры от 0 до 9 - внутризаводские идентификаторы серии разработки сборки;

Y – 2 или 3 - условное обозначение исполнения:

2 - исполнение настольное;

3 - исполнение напольное.

K – A, B, C, M, X, P, U, L, F, D - условное обозначение конструктивных особенностей и сервисных функций:

где A - наличие перезаряжаемого элемента питания (аккумулятора);

B - наличие сменного элемента питания (батарейки);

C - наличие в весах счетного режима;

M - клавиатура с дополнительными функциональными клавишами;

X - антивандальное исполнение компонентов;

P - дисплей располагается на стойке;

U - уменьшенный по сравнению со стандартным размер грузоприемной платформы;

L - грузоприемная платформа увеличенных размеров;

F - упрощенная модификация весов с индикатором массы;

D - дополнительный (внешний) дисплей с информацией о массе.

Max - максимальное значение нагрузки в килограммах;

d - действительная цена деления в граммах ( $d_1/d_2$ ) - для двухинтервальных модификаций.

На маркировочной табличке указаны:

- наименование и обозначение весов;
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- обозначение класса точности весов по ГОСТ OIML R 76-1-2011;
- знак утверждения типа средства измерений;
- значение максимальной нагрузки (Max);
- значение минимальной нагрузки (Min);
- значения поверочного интервала ( $\epsilon$ );
- значение максимальной выборки массы тары (T);
- номер весов в цифровом формате по системе нумерации предприятия-изготовителя;

параметры электрического питания

Общий вид конструктивных исполнений весов показан на рисунке 1, 2, 3, 4 схема пломбировки от несанкционированного доступа и обозначение места нанесения знака поверки на рисунке 5.



Рисунок 1 — Весы настольного исполнения со встроенным дисплеем

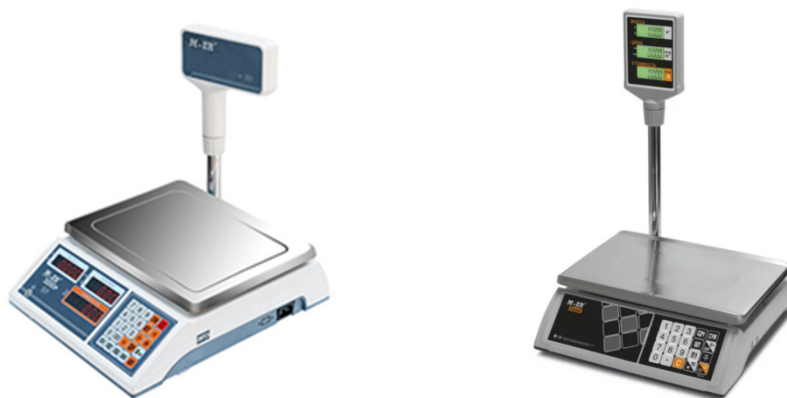
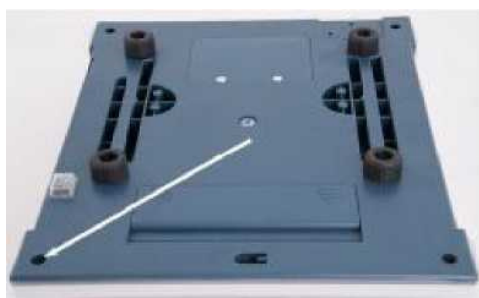


Рисунок 2 — Весы настольного исполнения с вторичным дисплеем на стойке



Рисунок 3 — Весы напольного исполнения с первичным дисплеем на стойке

Рисунок 4 — Весы напольного исполнения с первичным дисплеем на гибком кабеле



а) пломбирование настольных весов



б) пломбирование напольных весов

Рисунок 5 — Схема пломбирования весов

## Программное обеспечение

Идентификационным признаком ПО служит идентификационное наименование, которое отображается на дисплее при включении весов. Защита от преднамеренных изменений ПО обеспечивается одноразовой зашивкой ПО в память, интегрированную в кристалл микропроцессора. Защита от несанкционированного изменения метрологических параметров осуществляется с помощью входа в режим калибровки через ввод пароля, а также неизменяемого счетчика количества калибровок.

ПО не может быть модифицировано, загружено или прочитано через какой-либо интерфейс.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
1	2
Идентификационное наименование ПО	E7d4
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Vx.y
Цифровой идентификатор ПО	—*
где x и y принимают значения от 1 до 9 и не относятся к метрологически значимой части ПО	
* данные недоступны, так как данное ПО не может быть модифицировано, загружено или прочитано через какой-либо интерфейс	

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

## Метрологические и технические характеристики

Класс точности по ГОСТ OIML R 76-1-2011 ..... средний (III).  
Значения максимальной нагрузки (Max), минимальной нагрузки (Min), поверочного интервала ( $e$ ), действительной цены деления ( $d$ ), пределов допускаемой погрешности при поверке ( $mpe$ ), в соответствующих интервалах нагрузки ( $m$ ) в зависимости от модификаций весов для однодиапазонных весов приведены в таблице 2, а для двухинтервальных в таблице 3.

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Модификация	Max, кг	Min, кг	$e = d$ , г	n	m, кг	$mpe$ , г
1	2	3	4	5	6	7
M-ER[XYZ] [K]-[6].[1]	6	0,02	1	6000	от 0,02 до 1 включ.	$\pm 0,5$
					св. 1 до 4 включ.	$\pm 1$
					св. 4 до 6 включ.	$\pm 1,5$
M-ER[XYZ] [K]-[15].[2]	15	0,04	2	7500	от 0,04 до 2,5 включ.	$\pm 1$
					св. 2,5 до 10 включ.	$\pm 2$
					св. 10 до 15 включ.	$\pm 3$
M-ER[XYZ] [K]-[30].[5]	30	0,1	5	6000	от 0,1 до 5 включ.	$\pm 2,5$
					св. 5 до 20 включ.	$\pm 5$
					св. 20 до 30 включ.	$\pm 7,5$

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
M-ER[XYZ] [K]-[32].[5]	32	0,1	5	6400	от 0,1 до 5 включ.	±2,5
					св. 5 до 20 включ.	±5
					св. 20 до 32 включ.	±7,5
M-ER[XYZ] [K]-[60].[20]	60	0,4	20	3000	от 0,4 до 10 включ.	±10
					св. 10 до 40 включ.	±20
					св. 40 до 60 включ.	±30
M-ER[XYZ] [K]-[150].[50]	150	1	50	3000	от 1 до 25 включ.	±25
					св. 25 до 100 включ.	±50
					св. 100 до 150 включ.	±75
M-ER[XYZ] [K]-[300].[100]	300	2	100	3000	от 2 до 50 включ.	±50
					св. 50 до 200 включ.	±100
					св. 200 до 300 включ.	±150
M-ER[XYZ] [K]-[600].[200]	600	4	200	3000	от 4 до 100 включ.	±100
					св. 100 до 400 включ.	±200
					св. 400 до 600 включ.	±300

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Модификация	Max, кг	Min, кг	e = d, г	n	m, кг	mре, г
1	2	3	4	5	6	7
M-ER[XYZ] [K]-[3].[05/1]	1,5/3	0,01	0,5/1	3000/ 3000	от 0,01 до 0,25 включ.	±0,25
					св. 0,25 до 1 включ.	±0,5
					св. 1 до 1,5 включ.	±0,75
					св. 1,5 до 2 включ.	±0,1
M-ER[XYZ] [K]-[6].[1/2]	3/6	0,02	1/2	3000/ 3000	от 0,02 до 0,5 включ.	±0,5
					св. 0,5 до 2 включ.	±1
					св. 2 до 3 включ.	±1,5
					св. 3 до 4 включ.	±2
M-ER[XYZ] [K]-[15].[2/5]	6/15	0,04	2/5	3000/ 3000	от 0,04 до 1 включ.	±1
					св. 1 до 4 включ.	±2
					св. 4 до 6 включ.	±3
					св. 6 до 10 включ.	±5
M-ER[XYZ] [K]-[30].[5/10]	15/30	0,1	5/10	3000/ 3000	от 0,1 до 2,5 включ.	±2,5
					св. 2,5 до 10 включ.	±5
					св. 10 до 15 включ.	±7,5
					св. 15 до 20 включ.	±10
M-ER[XYZ] [K]-[32].[5/10]	15/32	0,1	5/10	3000/ 3200	от 0,1 до 2,5 включ.	±2,5
					св. 2,5 до 10 включ.	±5
					св. 10 до 15 включ.	±7,5
					св. 15 до 20 включ.	±10
					св. 20 до 32 включ.	±15

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7
M-ER[XYZ] [K]-[60].[10/20]	30/60	0,2	10/20	3000/ 3000	от 0,2 до 5 включ.	±5
					св. 5 до 20 включ.	±10
					св. 20 до 30 включ.	±15
					св. 30 до 40 включ.	±20
					св. 40 до 60 включ.	±30
M-ER[XYZ] [K]-[150].[20/50]	60/150	0,4	20/50	3000/ 3000	от 0,4 до 10 включ.	±10
					св. 10 до 40 включ.	±20
					св. 40 до 60 включ.	±30
					св. 60 до 100 включ.	±50
M-ER[XYZ] [K]- [200].[50/100]	150/ 200	1	50/100	3000/ 3000	от 1 до 25 включ.	±25
					св. 25 до 100 включ.	±50
					св. 100 до 150 включ.	±75
					св. 150 до 200 включ.	±100
M-ER[XYZ] [K]- [300].[50/100]	150/ 300	1	50/100	3000/ 3000	от 1 до 25 включ.	±25
					св. 25 до 100 включ.	±50
					св. 100 до 150 включ.	±75
					св. 150 до 200 включ.	±100
					св. 200 до 300 включ.	±150
M-ER[XYZ] [K]- [1000].[200/500]	600/ 1000	4	200/ 500	3000/ 2000	от 4 до 100 включ.	±100
					св. 100 до 400 включ.	±200
					св. 400 до 600 включ.	±300
					св. 600 до 1000 включ.	±500
M-ER[XYZ] [K]- [2000].[500/1000]	1500/ 2000	10	500/ 1000	3000/ 2000	от 10 до 250 включ.	±250
					св. 250 до 1000 включ.	±500
					св. 1000 до 1500 включ.	±750
					св. 1000 до 2000 включ.	±1000

Пределы допускаемой погрешности весов после выборки массы тары соответствуют пределам допускаемой погрешности для массы нетто при любом значении массы тары.

Пределы допускаемой погрешности в эксплуатации равны удвоенному значению пределов допускаемых погрешностей при поверке.

Таблица 3а – Метрологические и технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Влияние устройства установки нуля на результат взвешивания, кг	±0,25e
Диапазон установки на нуль (суммарный) устройств установки нуля и слежения за нулём, % от Max, не более	4
Диапазон первоначальной установки нуля, % от Max, не более	20
Показания индикации массы, кг, не более	Max +9e
Диапазон выборки массы тары (T), % от Max	от 0 до 100.

Продолжение таблицы 3а

1	2
<p>Условия эксплуатации:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- диапазон температуры (кроме модификаций М-ER[XYZ][K]-[6].[1], М-ER[XYZ][K]-[15].[2], М-ER[XYZ][K]-[30].[5], М-ER[XYZ][K]-[32].[5]), °С</li> <li>- особый диапазон температуры, °С (для модификаций М-ER[XYZ][K]-[6].[1], М-ER[XYZ][K]-[15].[2], М-ER[XYZ][K]-[30].[5], М-ER[XYZ][K]-[32].[5]), °С</li> <li>- относительная влажность, %</li> </ul>	<p>от -10 до +40;</p> <p>от +5 до + 40; до 85, при температуре 40 °С, без конденсации влаги</p>
<p>Параметры электрического питания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- от сети переменного тока: <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение, В</li> <li>- частота, Гц</li> </ul> </li> <li>- от встраиваемых элементов питания, В</li> </ul>	<p>от 195,5 до 253 от 49 до 51 6</p>
Средний срок службы, лет	7

Масса и габаритные размеры модификаций приведены в таблице 4.

Таблица 4

Обозначение модификации	Габаритные размеры весов, мм	Масса весов, кг, не более
М-ER[XYZ][K]-[3].[05/1] М-ER[XYZ][K]-[6].[1/2] М-ER[XYZ][K]-[6].[1] М-ER[XYZ][K]-[15].[2/5] М-ER[XYZ][K]-[15].[2] М-ER[XYZ][K]-[30].[5/10] М-ER[XYZ][K]-[30].[5] М-ER[XYZ][K]-[32].[5/10] М-ER[XYZ][K]-[32].[5]	420x320x600	5
М-ER[XYZ][K]-[60].[20] MER[XYZ][K]-[60].[10/20]	600x400x1050	17
М-ER[XYZ][K]-[150].[20/50] М-ER[XYZ][K]-[150].[50] М-ER[XYZ][K]-[200].[50/100] М-ER[XYZ][K]-[300].[50/100] М-ER[XYZ][K]-[300].[100] М-ER[XYZ][K]-[600].[200]	900x600x1050	21
М-ER[XYZ][K]-[1000].[200/500] М-ER[XYZ][K]-[2000].[500/1000]	2000x1500x250	240

**Знак утверждения типа**

наносится фотохимическим способом на маркировочную табличку, закреплённую на корпусе весов, и типографским способом на титульные листы эксплуатационной документации.

## Комплектность средства измерений

Таблица 5 — Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Весы электронные М-ER (модификация по заказу)	—	1 шт.
Руководство по эксплуатации	—	1 экз.

## Сведения о методиках (методах) измерений

Приведены в Руководстве по эксплуатации. «Весы электронные М-ER» (раздел 3 «Принцип действия весов»).

## Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ OIML R 76-1—2011 «Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания»;

Приказ Росстандарта от 4 июля 2022 г. № 1622 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы»;

Техническая документация изготовителя.

## Изготовитель

Фирма «MERCURY WP TECH GROUP CO., LTD», Корея

Адрес: 648-59, Gongreung-Dong Nowon-Ku, Seoul, Korea

Тел.: (86) 188-05-05-188-6

## Испытательный центр

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

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

Телефон (факс): (495) 437-5577, 437-5666

Web-сайт: [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru).

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

## в части вносимых изменений

Закрытое акционерное общество Консалтинго-инжиниринговое предприятие «Метрологический центр энергоресурсов» (ЗАО КИП «МЦЭ»)

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

Телефон (факс): +7(495) 491-78-12

E-mail: [sittek@mail.ru](mailto:sittek@mail.ru)

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311313.



**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «03» ноября 2023 г. № 2323

Регистрационный № 56610-14

Лист № 1  
Всего листов 5

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Газоанализаторы кислорода ZKME**

**Назначение средства измерений**

Газоанализаторы кислорода ZKME предназначены для автоматических непрерывных измерений объемной доли кислорода в отходящих газах топливосжигающих установок и в технологических газовых средах.

**Описание средства измерений**

Принцип измерения газоанализаторов кислорода ZKME основан на электрохимическом методе с использованием чувствительного элемента на основе двуокиси циркония.

Газоанализаторы кислорода ZKME (далее – газоанализаторы) представляют собой стационарные автоматизированные приборы.

Прибор состоит из детектора ZFKE и измерительного преобразователя ZKME, который обеспечивает измерение объемной доли кислорода при различной температуре.

Измерительный преобразователь ZKME имеет встроенный микропроцессор и осуществляет обработку результатов измерений с выводом их на встроенный дисплей.

Детекторы ZFKE монтируются непосредственно на объекте, где проводится контроль анализируемой среды. Соединение детектора и измерительного преобразователя осуществляются посредством специального экранированного кабеля.

На лицевой панели измерительного преобразователя ZKME расположены:

- цифровой дисплей, на котором отображается результат измерений;
- клавиши управления.

Газоанализаторы имеют аналоговый выход от 4 до 20 мА, кроме того, предусмотрена возможность подключения компьютера через разъем RS232.

Общий вид газоанализаторов приведен на рисунке 1.

Конструкцией газоанализаторов не предусмотрена пломбировка корпуса от несанкционированного доступа.

Заводские номера наносятся типографским или иным способом в цифровом формате на таблички, расположенные на задней панели корпуса детектора ZFKE и на боковой панели корпуса измерительного преобразователя ZKME, общий вид табличек приведен на рисунке 2.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид газоанализаторов кислорода ZKME

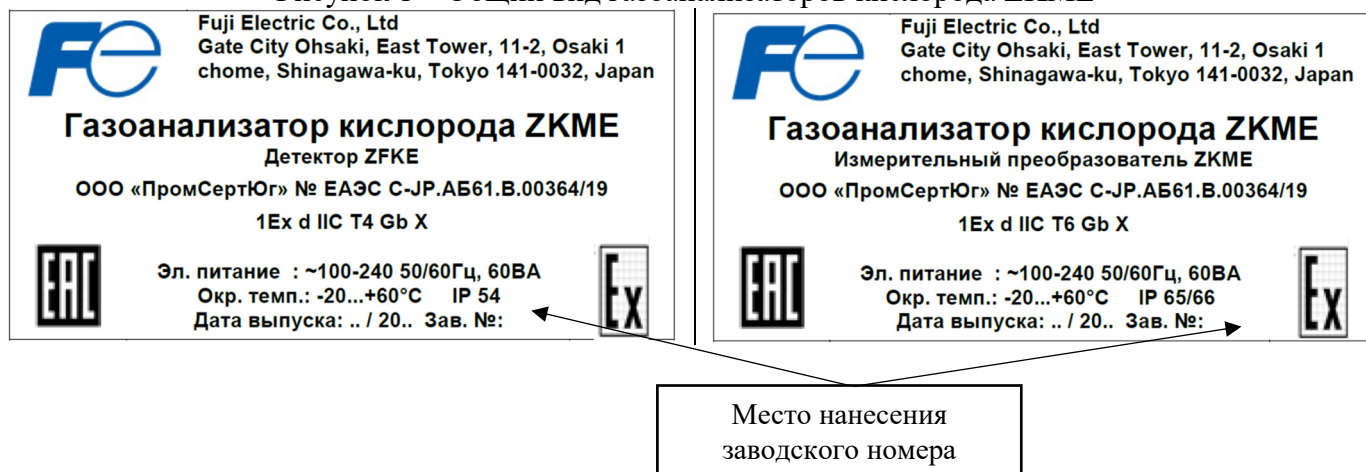


Рисунок 2 – Общий вид табличек

### Программное обеспечение

Газоанализаторы кислорода ZKME имеют встроенное программное обеспечение.

Встроенное программное обеспечение разработано изготовителем газоанализатора для решения задач измерения объемной доли кислорода в промышленных выбросах и технологических процессах промышленных предприятий. ПО управляет работой микропроцессора, обеспечивающего функционирование всего прибора и выполнение функций сбора, хранения и просмотра результатов измерений в реальном времени на встроенном дисплее, а также сохраненных в постоянном запоминающем устройстве данных газоанализатора, изменения настроечных параметров газоанализатора и передачи данных (опционально).

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Наименование встроенного ПО: «ZKME software»	TK7N9094	2.13 B	005DEED5h	CRC32
Примечание – Номер версии ПО должен быть не ниже указанного в таблице.				

Уровень защиты программного обеспечения от преднамеренных и непреднамеренных изменений соответствует уровню защиты «С» по МИ 3286-2010. Влияние программного обеспечения на метрологические характеристики учтено при нормировании метрологических характеристик.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2

Диапазон измерений объемной доли кислорода, %	Пределы допускаемой основной приведенной <sup>1)</sup> погрешности, %
от 0 до 2	±5
от 0 до 5	±4
от 0 до 10	±3
от 0 до 25	±2
от 0 до 50	±2
Нормальные условия измерений: - диапазон температуры окружающей среды от +15 °С до +25 °С; - диапазон относительной влажности окружающей среды от 30 % до 80 %; - диапазон атмосферного давления от 97,3 до 105,3 кПа.	
<sup>1)</sup> Нормирующее значение – верхний предел участка диапазона измерений, для которого нормированы пределы допускаемой приведенной погрешности.	

Таблица 3

Параметр	Значение
Номинальная цена единицы наименьшего разряда дисплея при выводе показаний, %	0,01
Предел допускаемой вариации показаний, в долях от пределов основной погрешности	0,5
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры окружающей среды на каждые 10 °С, в долях от пределов основной погрешности	±0,5
Пределы допускаемого изменения показаний при непрерывной работе в течение 1 месяца, в долях от пределов основной погрешности	±0,5

Параметр	Значение
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения относительной влажности окружающей среды от 0 до 80 %, в долях от пределов основной погрешности	±0,5
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от влияния неизмеряемых компонентов CO, CO <sub>2</sub> , в долях от пределов основной погрешности	±0,5
Время установления показаний T <sub>0,9ном</sub> при номинальном значении расхода, с, не более	10
Время прогрева, минут, не менее	15
Выходной сигнал, mA	от 4 до 20 RS232
Максимальное давление газа на входе, кг/см <sup>2</sup>	1,2
Расход анализируемого газа, дм <sup>3</sup> /мин	от 0,8 до 1,0
Габаритные размеры, мм, не более	
- измерительный преобразователь ZKME	
- длина	95 (211)
- ширина	230 (326)
- высота	220 (422)
- детектор ZFKE	
- длина	210
- диаметр	100
Масса газоанализатора, кг, не более	
- измерительный преобразователь ZKME	22
- детектор ZFKE	3
Напряжение питания, В	от 110 до 240, 50 Гц
Потребляемая мощность, Вт	65
Маркировка взрывозащиты	
- детектор ZFKE	1Ex d IIC T4 Gb X
- измерительный преобразователь ZKME	1Ex d IIC T6 Gb X
Степень защиты оболочек по ГОСТ 14254-2015	
- детектор ZFKE	IP54
- измерительный преобразователь ZKME	IP65
Срок службы, лет	10
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	25000
Условия эксплуатации:	
- диапазон температуры окружающей среды, °C	
- измерительный преобразователь ZKME	от -20 до +50
- детектор ZFKE	от -20 до +60
- диапазон атмосферного давления, кПа	от 84 до 106,7
- диапазон относительной влажности, %	от 0 до 99 без конденсации

Нормирование метрологических характеристик проведено с учетом того, что встроенное программное обеспечение газоанализатора является его неотъемлемой частью.

#### **Знак утверждения типа**

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации прибора и на переднюю панель корпуса измерительного преобразователя в виде наклейки (Рисунок 1).

## Комплектность средства измерений

Таблица 4

Наименование	Обозначение	Количество
Газоанализатор кислорода	ZKME	1 шт.
Трубчатый предохранитель (250 В, 0,5 А)	-	2 шт.
Трубчатый предохранитель (250 В, 2,5 А)	-	2 шт.
Монтажный кронштейн	-	1 комплект
Ключ под шестигранные гайки	-	1 шт.
Оборудование для калибровочного газа	-	1 комплект
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Руководство по средствам передачи данных	-	1 экз.
Методика поверки	-	1 экз.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1.1 «Общее описание циркониевого газоанализатора кислорода» документа «Газоанализаторы кислорода ZKME. Детектор прямого отбора тип ZFKE. Руководство по эксплуатации».

### Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

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

Техническая документация фирмы «Fuji Electric Co., Ltd», Япония.

### Изготовитель

Фирма «Fuji Electric Co., Ltd», Япония

Адрес: Gate City Ohsaki, East Tower, 11-2, Ohsaki 1-chome, Shinagawa-ku, Tokyo 141-0032, Japan.

### Испытательный центр

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

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

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

Web-сайт: [www.vniim.ru](http://www.vniim.ru)

E-mail: [info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru)

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311541.

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «03» ноября 2023 г. № 2323

Регистрационный № 72336-18

Лист № 1  
Всего листов 13

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Газоанализаторы стационарные моделей DM-700 и DM-100**

**Назначение средства измерений**

Газоанализаторы стационарные моделей DM-700 и DM-100 предназначены для измерений объемной доли ацетилена, этанола, этилена водорода, кислорода, объемной доли оксида углерода и аммиака в воздухе рабочей зоны, а также объемной доли компонентов в газовых средах.

**Описание средства измерений**

Принцип действия газоанализаторов – электрохимический.

Газоанализаторы стационарные моделей DM-700 и DM-100 (далее – газоанализаторы) представляют собой стационарные одноканальные приборы непрерывного действия.

Способ отбора пробы – диффузионный.

Конструктивно газоанализаторы выполнены одноблочными в стальном нержавеющей корпусе без покрытия. Доступ к функциям настройки и обслуживания газоанализаторов осуществляется бесконтактно с помощью магнитного ключа путем воздействия на два программных переключателя «PGM1» и «PGM2».

Газоанализаторы выпускаются в четырех исполнениях:

- DM-700 с дисплейным модулем в соединительной коробке,
- DM-700 без дисплейного модуля в соединительной коробке,
- DM-100 без светодиодного дисплея,
- DM-100 с дисплейным модулем в соединительной коробке.

Газоанализаторы всех исполнений состоят их 4-х частей:

- модуль интеллектуального трансмиттера (ИТМ),
- модуль интеллектуальный подключаемый – электрохимический сенсор,
- защитный модуль (грязевой щит) с адаптером,
- соединительная коробка.

Модуль интеллектуального трансмиттера (ИТМ) включает в себя электронику и микропроцессор, размещенные во взрывозащищенном герметичном корпусе. На передней панели модуля расположены светодиодный четырехразрядный дисплей (для исполнения DM-700) и магнитные программные переключатели «PGM1» и «PGM2».

К модулю ИТМ подключается электрохимический сенсор.

Провода от модуля ИТМ выводятся в соединительную коробку взрывозащищенного исполнения, соединенную с ИТМ резьбовым соединением.

Газоанализаторы исполнений DM-700 и DM-100 с дисплейным модулем в соединительной коробке имеют светодиодный дисплей, который может функционировать в трех режимах:

- режим нормального функционирования – на дисплей выводятся результат измерений, определяемый компонент, единицы измерений, сообщения о сбоях;
- режим корректировки нулевых показаний и чувствительности;

- режим программирования – обзор состояния датчика, установка диапазона измерений, определяемого компонента (типа газа) и т.д.

Газоанализаторы обеспечивают:

- выдачу измерительной и служебной информации на светодиодный дисплей (при наличии);

- выдачу унифицированного выходного аналогового токового сигнала (4-20) мА;

- выдачу цифрового сигнала по интерфейсу RS-485 (протокол Modbus RTU);

- выдачу цифрового сигнала по протоколу HART.

Также по дополнительному заказу газоанализатор может обеспечивать релейный выходной сигнал («Порог 1», «Порог 2», «Ошибка») и выходной сигнал по протоколам Profibus, Foundation Fieldbus.

Общий вид газоанализаторов приведен на рисунке 1.

Конструкцией газоанализаторов предусмотрена пломбировка винта корпуса от несанкционированного доступа. Схема пломбирования приведена на рисунке 2.

Заводской номер в виде цифрового обозначения наносится методом штамповки или гравировки на табличку, расположенную на передней и/или задней панели корпуса. Место нанесения заводского номера газоанализатора приведено на рисунке 3.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.



а) DM-100 (без дисплейного модуля)



б) DM-100 (с дисплейным модулем в соединительной коробке)





в) DM-700 (без дисплейного модуля в соединительной коробке)



г) DM-700 (с дисплейным модулем в соединительной коробке)

Рисунок 1 – Газоанализаторы стационарные моделей DM-700 и DM-100 общий вид



Стопорный винт крышки корпуса трансмиттера, место нанесения пломбы

Рисунок 2 – Схема пломбировки газоанализаторов от несанкционированного доступа



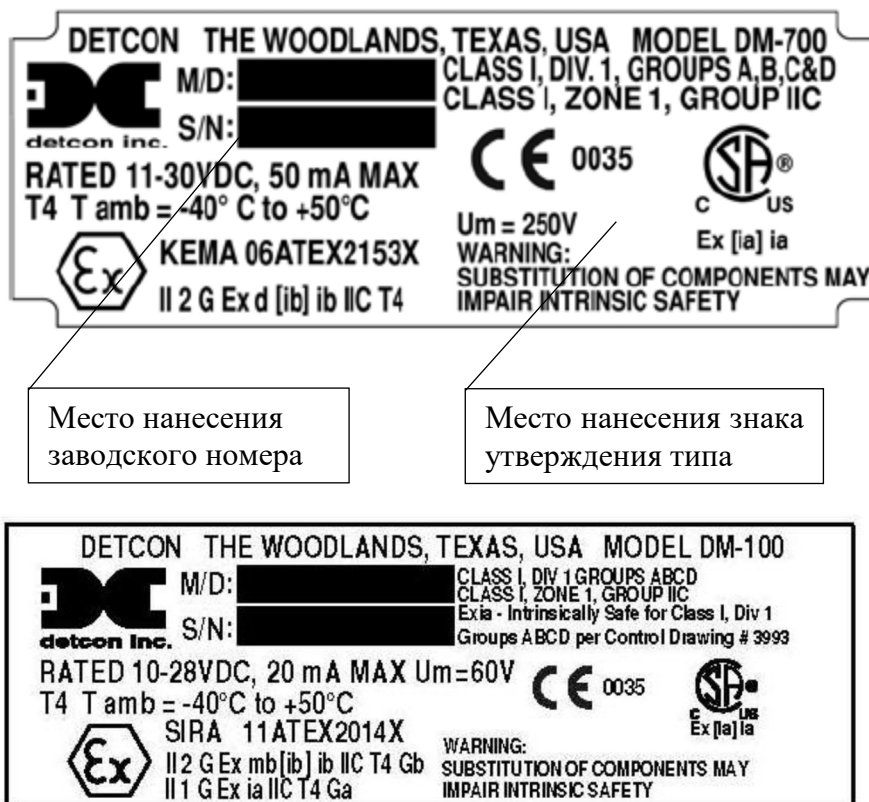


Рисунок 3 – Общий вид табличек с указанием заводского номера газоанализатора и места нанесения знака утверждения типа

### Программное обеспечение

Газоанализаторы имеют встроенное программное обеспечение (ПО).

Встроенное ПО разработано изготовителем специально для решения задач измерения содержания определяемых компонентов в воздухе рабочей зоны и обеспечивает выполнение следующих основных функций:

- прием и обработку измерительной информации;
- формирование выходного аналогового и цифрового сигнала;
- проведение градуировки газоанализатора;
- диагностика состояния аппаратной части.

Программное обеспечение газоанализаторов (кроме исполнения DM-100 (без дисплейного модуля)) идентифицируется на дисплее при включении электрического питания путем вывода номера версии встроенного ПО. Программное обеспечение газоанализаторов исполнения DM-100 (без дисплейного модуля) идентифицируется по запросу через интерфейс RS-485.

Влияние встроенного программного обеспечения учтено при нормировании метрологических характеристик газоанализаторов.

Газоанализаторы имеют защиту встроенного ПО и измерительной информации от непреднамеренных и преднамеренных изменений. Уровень защиты встроенного ПО – «средний» по Р 50.2.077—2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	Идентификационное наименование ПО	DM700
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.21M	15.35
Цифровой идентификатор ПО	DB0C845F	8DB5469E
Алгоритм вычисления контрольной суммы исполняемого кода	CRC32	CRC32
Примечание - Номер версии программного обеспечения должен быть не ниже указанного в таблице. Значение контрольной суммы указано для файла версии, указанной в таблице.		

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Диапазоны измерений, пределы допускаемой основной погрешности газоанализаторов и предел допускаемого времени установления показаний

Определяемый компонент (канал измерений)	Диапазон показаний объемной доли определяемого компонента	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Единицы измерений объемной доли определяемого компонента	Пределы допускаемой основной погрешности		Предел допускаемого времени установления показаний $T_{0,9d}$ , с	Назначение <sup>2)</sup>
				приведенной, % <sup>1)</sup>	относительной, %		
Ацетальдегид (СН <sub>3</sub> СНО)	от 0 до 25	от 0 до 25	млн <sup>-1</sup>	±20	-	140	A
	от 0 до 100	-		-	-		-
	от 0 до 400	-		-	-		-
Ацетилен (С <sub>2</sub> Н <sub>2</sub> )	от 0 до 25	от 0 до 25	млн <sup>-1</sup>	±15	-	140	B
	от 0 до 100	от 0 до 100		±15	-		B
Акрилонитрил (С <sub>3</sub> Н <sub>3</sub> Н)	от 0 до 25	от 0 до 25	млн <sup>-1</sup>	±20	-	140	A
	от 0 до 100	от 0 до 100		±15	-		A
	от 0 до 400	от 0 до 400		±15	-		A
Аммиак (NH <sub>3</sub> )	от 0 до 25	от 0 до 25	млн <sup>-1</sup>	±20	-	90	K
Аммиак (NH <sub>3</sub> )	от 0 до 100	от 0 до 30 включ.	млн <sup>-1</sup>	±15	-	90	K
		св. 30 до 100		-	±15		
	от 0 до 400	от 0 до 30 включ.	млн <sup>-1</sup>	±15	-		K
		св. 30 до 400		-	±15		
	от 0 до 250	от 0 до 60 включ.	млн <sup>-1</sup>	±20	-		A
		св. 60 до 250		-	±20		
от 0 до 1000	от 0 до 1000		±15	-	A		
от 0 до 4000	от 0 до 4000		±15	-	A		

Определяемый компонент (канал измерений)	Диапазон показаний объемной доли определяемого компонента	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Единицы измерений объемной доли определяемого компонента	Пределы допускаемой основной погрешности		Предел допускаемого времени установления показаний $T_{0,9d}$ , с	Назначение <sup>2)</sup>	
				приведенной, % <sup>1)</sup>	относительной, %			
Арсин (AsH <sub>3</sub> )	от 0 до 1	от 0 до 0,3 включ. св. 0,3 до 1	млн <sup>-1</sup>	±20	-	60	А	
	от 0 до 4	-		-	±20			
Бром (Br <sub>2</sub> )	от 0 до 5	от 0 до 5	млн <sup>-1</sup>	±20	-	60	А	
	от 0 до 20	-		-	-			
1,3-бутадиен (C <sub>4</sub> H <sub>6</sub> )	от 0 до 25	от 0 до 25	млн <sup>-1</sup>	±20	-	140	В	
	от 0 до 100	от 0 до 100		±20	-		А	
	от 0 до 250	от 0 до 250		±20	-		А	
Оксид углерода (СО)	от 0 до 25	от 0 до 25	млн <sup>-1</sup>	±15	-	30	А	
	от 0 до 100	от 0 до 20 включ. св. 20 до 100		±15	-		К	
	от 0 до 400	от 0 до 20 включ. св. 20 до 400		±15	-		К	
Хлор (Cl <sub>2</sub> )	от 0 до 2,5	от 0 до 0,5 включ. св. 0,5 до 2,5	млн <sup>-1</sup>	±20	-	60	А	
	от 0 до 10	от 0 до 10		±15	-			А
	от 0 до 40	от 0 до 40		±15	-			А
Этанол (C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> ОН)	от 0 до 25	от 0 до 25	млн <sup>-1</sup>	±20	-	140	В	
	от 0 до 100	от 0 до 100		±15	-		В	
	от 0 до 250	от 0 до 250		±15	-		В	
Этилмеркаптан (C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> SH)	от 0 до 25	от 0 до 25	млн <sup>-1</sup>	±20	-	45	А	
	от 0 до 100	от 0 до 100		±20	-		А	
	от 0 до 250	от 0 до 250		±20	-		А	
Этилен (C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> )	от 0 до 25	от 0 до 25	млн <sup>-1</sup>	±20	-	140	В	
	от 0 до 100	от 0 до 100		±15	-		В	
Оксид этилена (C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O)	от 0 до 25	от 0 до 25	млн <sup>-1</sup>	±20	-	140	А	
	от 0 до 100	от 0 до 100		±20	-		А	

Определяемый компонент (канал измерений)	Диапазон показаний объемной доли определяемого компонента	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Единицы измерений объемной доли определяемого компонента	Пределы допускаемой основной погрешности		Предел допускаемого времени установления показаний $T_{0,9d}$ , с	Назначение <sup>2)</sup>
				приведенной, % <sup>1)</sup>	относительной, %		
Формальдегид (CH <sub>2</sub> O)	от 0 до 25	от 0 до 25	млн <sup>-1</sup>	±20	-	140	A
	от 0 до 100	-		-	-		-
Гидразин (N <sub>2</sub> H <sub>4</sub> )	от 0 до 1	от 0 до 1	млн <sup>-1</sup>	±20	-	120	A
	от 0 до 4	от 0 до 4		±20	-		A
Водород (H <sub>2</sub> ) (ppm)	от 0 до 100	от 0 до 100	млн <sup>-1</sup>	±10	-	30	B
	от 0 до 400	от 0 до 400		±10	-		B
Водород (H <sub>2</sub> ) (LEL)	от 0 до 4	от 0 до 2	%	±10	-	30	B
		включ. св. 2 до 4		-	±10		
Хлористый водород (HCl)	от 0 до 10	от 0 до 3	млн <sup>-1</sup>	±20	-	90	A
		включ. св. 3 до 10		-	±20		
	от 0 до 30	от 0 до 30		±15	-		
	от 0 до 100	от 0 до 100		±15	-		A
Синильная кислота (HCN)	от 0 до 10	от 0 до 10	млн <sup>-1</sup>	±20	-	40	A
	от 0 до 30	от 0 до 30		±15	-		A
	от 0 до 100	от 0 до 100		±15	-		A
Фтористый водород (HF)	от 0 до 5	от 0 до 1	млн <sup>-1</sup>	±20	-	90	A
		включ. св. 1 до 5		-	±20		
	от 0 до 10	от 0 до 10		±20	-		
	от 0 до 40	от 0 до 40		±20	-		A
Сероводород (H <sub>2</sub> S)	от 0 до 25	от 0 до 10	млн <sup>-1</sup>	±20	-	30	A
		включ. св. 10 до 25		-	±20		
	от 0 до 100	от 0 до 10		±20	-		
		включ. св. 10 до 100		-	±20		
	от 0 до 400	от 0 до 400		±20	-		A

Определяемый компонент (канал измерений)	Диапазон показаний объемной доли определяемого компонента	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Единицы измерений объемной доли определяемого компонента	Пределы допускаемой основной погрешности		Предел допускаемого времени установления показаний $T_{0,9d}$ , с	Назначение <sup>2)</sup>
				приведенной, % <sup>1)</sup>	относительной, %		
Метанол (CH <sub>3</sub> OH)	от 0 до 25	от 0 до 10 включ. св. 10 до 25	млн <sup>-1</sup>	±20	-	140	А
	от 0 до 100	от 0 до 100		-	±20		
Метилмеркаптан (CH <sub>3</sub> SH)	от 0 до 25	от 0 до 1 включ. св. 1 до 25	млн <sup>-1</sup>	±20	-	45	А
	от 0 до 100	от 0 до 100		-	±20		
	от 0 до 400	от 0 до 400		±20	-		
Оксид азота (NO)	от 0 до 25	от 0 до 5 включ. св. 5 до 25	млн <sup>-1</sup>	±20	-	10	А
	от 0 до 100	от 0 до 5 включ. св. 5 до 100		-	±20		
	от 0 до 400	от 0 до 400		±20	-		
Диоксид азота (NO <sub>2</sub> )	от 0 до 2,5	от 0 до 1 включ. св. 1 до 2,5	млн <sup>-1</sup>	±20	-	40	А
	от 0 до 10	от 0 до 1 включ. св. 1 до 10		-	±20		
	от 0 до 40	от 0 до 40		±15	-		
Озон (O <sub>3</sub> )	от 0 до 1	от 0 до 0,1 включ. св. 0,1 до 1,0	млн <sup>-1</sup>	±20	-	120	А
	от 0 до 4	-		-	-		

Определяемый компонент (канал измерений)	Диапазон показаний объемной доли определяемого компонента	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Единицы измерений объемной доли определяемого компонента	Пределы допускаемой основной погрешности		Предел допускаемого времени установления показаний $T_{0,9d}$ , с	Назначение <sup>2)</sup>
				приведенной, % <sup>1)</sup>	относительной, %		
Фосген (COCl <sub>2</sub> )	от 0 до 1	от 0 до 0,1 включ. св. 0,1 до 1	млн <sup>-1</sup>	±20	-	120	А
	от 0 до 4	от 0 до 4		-	±20		
Фосфин (PH <sub>3</sub> )	от 0 до 1,25	от 0 до 1,25	млн <sup>-1</sup>	±20	-	30	А
	от 0 до 5	от 0 до 5		±20	-		
Диоксид серы (SO <sub>2</sub> )	от 0 до 10	от 0 до 5 включ. св. 5 до 10	млн <sup>-1</sup>	±20	-	30	А
	от 0 до 20	от 0 до 5 включ. св. 5 до 20		-	±20		
	от 0 до 80	от 0 до 80		±20	-		
Винилацетат (C <sub>4</sub> H <sub>6</sub> O <sub>2</sub> )	от 0 до 25	от 0 до 5 включ. св. 5 до 25	млн <sup>-1</sup>	±20	-	140	А
	от 0 до 100	от 0 до 100		-	±20		
Винилхлорид (C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> Cl)	от 0 до 30	от 0 до 5 включ. св. 5 до 30	млн <sup>-1</sup>	±20	-	140	А
				-	±20		
Кислород (O <sub>2</sub> )	от 0 до 25	от 0 до 5 св. 5 до 25	%	±5	-	5	В

Нормальные условия эксплуатации:

- диапазон температуры окружающей среды от +15 °С до +25 °С;
- диапазон относительной влажности окружающей среды при температуре +35 °С от 30 % до 80 %;
- диапазон атмосферного давления от 97,3 до 104,3 кПа.

<sup>1)</sup> Погрешность приведена к верхней границе участка диапазона измерений, в котором нормирована приведенная погрешность.

<sup>2)</sup> В столбце «Назначение» приняты следующие обозначения: К – контроль предельно допускаемых концентраций (ПДК) в воздухе рабочей зоны, А – контроль при аварийных ситуациях, В – определение компонента в воздухе (при отсутствии ПДК или в случае если диапазон измерений значительно ниже значения ПДК).

Таблица 3 - Диапазоны измерений, пределы допускаемой погрешности газоанализаторов, предназначенных для контроля предельно допускаемой концентрации (ПДК) в воздухе рабочей зоны (в соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации от 16.11.2020 г. № 1847, п. 4.43)

Определяемый компонент (канал измерений)	Диапазон измерений объемной доли	Пределы допускаемой погрешности <sup>1)</sup>	
		абсолютной	относительной
Аммиак (NH <sub>3</sub> )	от 0 до 25 млн <sup>-1</sup>	±7 млн <sup>-1</sup>	-
	от 0 до 30 млн <sup>-1</sup> включ. св. 30 до 100 млн <sup>-1</sup>	±7 млн <sup>-1</sup> -	- ±24 %
	от 0 до 30 млн <sup>-1</sup> включ. св. 30 до 400 млн <sup>-1</sup>	±7 млн <sup>-1</sup> -	- ±24 %
Оксид углерода (CO)	от 0 до 20 млн <sup>-1</sup> включ. св. 20 до 100 млн <sup>-1</sup>	±4,3 млн <sup>-1</sup> -	- ±22 %
	от 0 до 20 млн <sup>-1</sup> включ. св. 20 до 400 млн <sup>-1</sup>	±4,3 млн <sup>-1</sup> -	- ±22 %
<sup>1)</sup> Значения погрешности установлены для следующих условиях эксплуатации: - температура окружающей среды от +10 °С до +30 °С; - относительная влажность от 20 % до 90 %; - атмосферное давление от 97,3 до 104,6 кПа; - сопутствующие компоненты (перечень согласно таблице 2) не более 0,5·ПДК.			

Таблица 4 – Прочие метрологические характеристики газоанализаторов

Наименование характеристики	Значение
Предел допускаемой вариации показаний газоанализаторов, в долях от пределов допускаемой основной погрешности	0,5
Пределы допускаемой дополнительной погрешности газоанализаторов от изменения температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур, на каждые 10°С от температуры при определении основной погрешности, в долях от пределов допускаемой основной погрешности	±0,5
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от влияния изменения влажности окружающей и анализируемой сред в рабочих условиях эксплуатации на каждые 10 % от влажности при определении основной погрешности, в долях от пределов допускаемой основной погрешности	±0,4
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от влияния изменения давления окружающей среды в рабочих условиях эксплуатации на каждые 3,3 кПа от давления при определении основной погрешности, в долях от пределов допускаемой основной погрешности	±0,4

Таблица 5 – Основные технические характеристики газоанализаторов

Наименование характеристики	Значение
Время прогрева газоанализаторов, мин, не более	60
Диапазон напряжение питания постоянного тока, В	от 11 до 33
Потребляемая электрическая мощность, ВА, не более:	1,2
Средний срок службы, лет (без учета сенсора)	10
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	45 000
Газоанализаторы выполнены во взрывозащищенном исполнении в соответствии с требованиями технического регламента Таможенного союза ТР ТС 012/2011 Маркировка взрывозащиты - газоанализаторы стационарные моделей DM-100 - газоанализаторы стационарные моделей DM-700	0Ex ia IIC T4 Ga X 1Ex d [ib] ib IIC T4 Gb X
Степень защиты корпуса газоанализатора от доступа к опасным частям и от попадания внешних твердых предметов и воды по ГОСТ 14254-2015 - газоанализаторы стационарные моделей DM-100 в составе: - соединительная коробка - электрохимический сенсор с модулем интеллектуального трансмиттера - газоанализаторы стационарные моделей DM-700	IP65  IP66 IP65

Таблица 6 - Габаритные размеры и масса газоанализаторов

Элемент газоанализатора	Габаритные размеры, мм, не более				Масса, кг, не более
	длина	ширина	высота	диаметр	
Модуль интеллектуального трансмиттера (ИТМ) с электрохимическим сенсором	130	-	-	55	1,2
Соединительная коробка	110	155	140	-	2,9
Защитный модуль (грязевой щит) с адаптером	60	-	-	50	0,1



Таблица 7 - Условия эксплуатации в зависимости от определяемого компонента

Определяемый компонент	Диапазон температуры окружающей среды, °С	Диапазон относительной влажности воздуха при температуре +25 °С, % (без конденсации влаги)	Диапазон атмосферного давления, кПа
Ацетальдегид (СН <sub>3</sub> СНО)	от -20 до +50	от 15 до 90	от 84 до 106,7
Ацетилен (С <sub>2</sub> Н <sub>2</sub> )	от -20 до +50	от 15 до 90	
Акрилонитрил (С <sub>3</sub> Н <sub>3</sub> Н)	от -20 до +50	от 15 до 90	
Аммиак (NH <sub>3</sub> )	от -40 до +50	от 15 до 90	
Арсин (AsH <sub>3</sub> )	от -20 до +50	от 20 до 95	
Бром (Br <sub>2</sub> )	от -20 до +50	от 15 до 90	
Бутадиен (С <sub>4</sub> Н <sub>4</sub> )	от -20 до +50	от 15 до 90	от 84 до 106,7
Оксид углерода (СО)	от -40 до +50	от 15 до 90	
Хлор (Cl <sub>2</sub> )	от -20 до +50	от 15 до 90	
Этанол (С <sub>2</sub> Н <sub>5</sub> ОН)	от -20 до +50	от 15 до 90	
Этилмеркаптан (С <sub>2</sub> Н <sub>5</sub> SH)	от -40 до +50	от 15 до 90	
Этилен (С <sub>2</sub> Н <sub>4</sub> )	от -20 до +50	от 15 до 90	
Оксид этилена (С <sub>2</sub> Н <sub>4</sub> О)	от -20 до +50	от 15 до 90	от 84 до 106,7
Формальдегид (СН <sub>2</sub> О)	от -20 до +50	от 15 до 90	
Гидразин (N <sub>2</sub> H <sub>4</sub> )	от -10 до +40	от 10 до 95	
Водород (Н <sub>2</sub> ) (ppm)	от -20 до +50	от 15 до 90	
Водород (Н <sub>2</sub> ) (LEL)	от -40 до +40	от 5 до 95	
Хлористый водород (HCl)	от -20 до +40	от 10 до 95	
Синильная кислота (HCN)	от -40 до +40	от 5 до 95	
Фтористый водород (HF)	от -20 до +35	от 10 до 80	
Сероводород (H <sub>2</sub> S)	от -40 до +50	от 15 до 90	
Метанол (СН <sub>3</sub> ОН)	от -20 до +50	от 15 до 90	
Метилмеркаптан (СН <sub>3</sub> SH)	от -40 до +50	от 15 до 90	
Оксид азота (NO)	от -20 до +50	от 15 до 90	
Диоксид азота (NO <sub>2</sub> )	от -20 до +50	от 15 до 90	
Озон (O <sub>3</sub> )	от -10 до +40	от 10 до 90	
Фосген (СОСl <sub>2</sub> )	от -20 до +40	от 10 до 95	
Фосфин (PH <sub>3</sub> )	от -20 до +40	от 20 до 95	
Диоксид серы (SO <sub>2</sub> )	от -20 до +50	от 15 до 90	
Винилацетат (С <sub>4</sub> Н <sub>6</sub> О <sub>2</sub> )	от -20 до +50	от 15 до 90	
Винилхлорид (С <sub>2</sub> Н <sub>3</sub> Cl)	от -20 до +50	от 15 до 90	
Кислород	от -20 до +50	от 15 до 90	

**Знак утверждения типа**

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации и на табличку, расположенную на передней и/или задней панели корпуса газоанализатора (Рисунок 3).

## Комплектность средства измерений

Таблица 8 - Комплектность газоанализаторов

Наименование	Обозначение	Количество
Газоанализаторы стационарные моделей DM-700 и DM-100	-	1 шт. (определяемые компоненты и исполнение газоанализаторов определяется при заказе)
Комплект принадлежностей	-	1 компл.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Методика поверки	-	1 экз.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 3 «Эксплуатация» документов «Газоанализаторы стационарные модели DM-100. Руководство по эксплуатации» и «Газоанализаторы стационарные модели DM-700. Руководство по эксплуатации».

### Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

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

ГОСТ 12.1.005-88 «Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны»;

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

Техническая документация фирмы «DETCON, Inc.».

### Изготовитель

Фирма «DETCON, Inc.», США

Адрес: 3200 Research Forest Drive A-1, The Woodlands, Texas 77381

Телефон: 281-367-4100, факс: 281-298-2868

Web-сайт: [www.detcon.com](http://www.detcon.com)

### Испытательный центр

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

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

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

Web-сайт: [www.vniim.ru](http://www.vniim.ru)

E-mail: [info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru)

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311541.

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «03» ноября 2023 г. № 2323

Регистрационный № 82575-21

Лист № 1  
Всего листов 7

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Дифрактометры рентгеновские модели ДРОН-8Н и ДРОН-8Т**

**Назначение средства измерений**

Дифрактометры рентгеновские модели ДРОН-8Н и ДРОН-8Т (далее – дифрактометры) предназначены для измерений интенсивности и углов дифракции рентгеновского излучения, рассеянного на кристаллическом объекте при решении задач рентгенофазового анализа материалов.

**Описание средства измерений**

Принцип действия дифрактометров основан на регистрации рентгеновского излучения, дифрагированного от атомных плоскостей кристаллической решетки исследуемого вещества. В дифрактометрах реализована рентгенооптическая схема Брегга-Брентано.

Дифрактометры конструктивно представляют из себя стационарные напольные приборы модульной архитектуры. Дифрактометры выполнены в виде приборного каркаса: в нижней части каркаса располагается стойка питания и управления, в верхней части каркаса в рентгенозащитном кабинете располагается стойка дифрактометрическая. В стойке питания и управления располагаются высоковольтный источник питания рентгеновской трубки, блок управления и сбора данных, блок управления приводом и гидроблокировки. Стойка дифрактометрическая включает в себя двухкружный «θ-θ» гониометр вертикальной конструкции, рентгеновскую трубку в защитном кожухе, блок детектирования рентгеновского излучения и коллимационную систему. Применяются следующие блоки детектирования: сцинтилляционный точечный детектор БДС 25-10, линейный позиционно-чувствительный детектор DECTRIS MYTHEN2 R 1D, линейный позиционно-чувствительный детектор DECTRIS MYTHEN2 R 1K.

Дифрактометрическая стойка предназначена для формирования первичного и регистрации дифрагированного рентгеновского излучения, установки держателя (приставки) с анализируемым материалом, синхронного или независимого углового перемещения по заданному алгоритму кронштейна с кожухом рентгеновской трубки и кронштейна с блоком детектирования. Рентгеновское излучение, направленное на анализируемый материал, отражается от кристаллографических (атомных) плоскостей анализируемого материала и фокусируется на приемной щели блока детектирования. В конструкции дифрактометров предусмотрена блокировка дверей с целью предотвращения проникновения в рентгенозащитный кабинет в процессе измерения.

Высоковольтный источник питания обеспечивает питание рентгеновской трубки, регулирование режима ее работы и выполнение операций по идентификации неисправностей и отработке аварийных ситуаций. Блок управления приводом предназначен для управления приводами углового перемещения, коммутации сигналов управления и питающих напряжений от блока управления и сбора данных на исполнительные механизмы, блокировки.

Блок управления и сбора данных предназначен для сбора, обработки, регистрации электрического сигнала, преобразованного из рентгеновского излучения, формирования сигналов управления приводами углового перемещения в различных режимах сбора данных.

В состав дифрактометров входит программное обеспечение, предназначенное для управления дифрактометрами и состоящее из программ трех уровней: программы нижнего и среднего уровней установлены в промышленном ПК, расположенном в блоке управления и сбора данных, программа верхнего уровня установлена на внешнем компьютере.

Маркировка дифрактометров выгравирована на планке фирменной (шильдике), которая крепится к задней панели дифрактометра на стойке питания и управления и содержит следующую информацию на двух языках (русский и английский): наименование и обозначение СИ, заводской номер, знак утверждения типа, товарный знак предприятия-изготовителя, единый знак обращения продукции на рынке стран Евразийского экономического союза, параметры подключаемой сети переменного тока, масса дифрактометра, код степени защиты оболочки IP, надпись «СДЕЛАНО В РОССИИ», дата изготовления, почтовый адрес предприятия-изготовителя.

Предусмотрено пломбирование на задних панелях высоковольтного источника питания (ВИП), блока управления и сбора данных (БУСД) и блока управления приводом (БУП) внутри стойки питания и управления посредством применения чашек для пломбирования (пломбирование производится при пуско-наладочных работах). Пломбирование стойки дифрактометрической производится на территории завода-изготовителя.

Заводской номер в формате цифрового обозначения, идентифицирующий каждый экземпляр дифрактометра, указывается на планке фирменной (шильдике), которая крепится к задней панели дифрактометра на стойке питания и управления.

Нанесение знака поверки на дифрактометры не предусмотрено.

Общий вид дифрактометров приведен на рисунках 1а и 1б.

Места пломбирования указаны на рисунке 2.

Вид планки фирменной (шильдика) с заводским номером дифрактометра приведен на рисунке 3



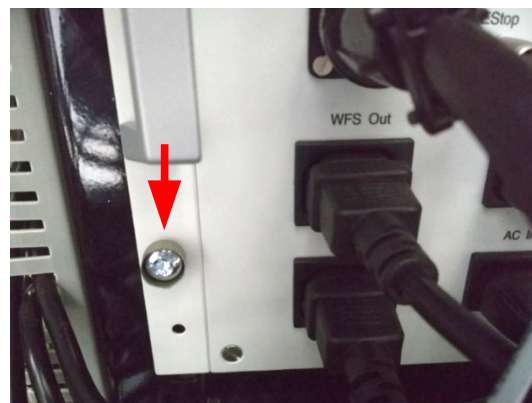
Рисунок 1а – Общий вид дифрактометров рентгеновских модели ДРОН-8Н



Рисунок 1б – Общий вид дифрактометров рентгеновских модели ДРОН-8Т



Чашка для пломбирования на задней панели  
ВИП



Чашка для пломбирования на задней панели  
БУСД

Рисунок 2 – Места пломбирования дифрактометров рентгеновских моделей  
ДРОН-8Н и ДРОН-8Т

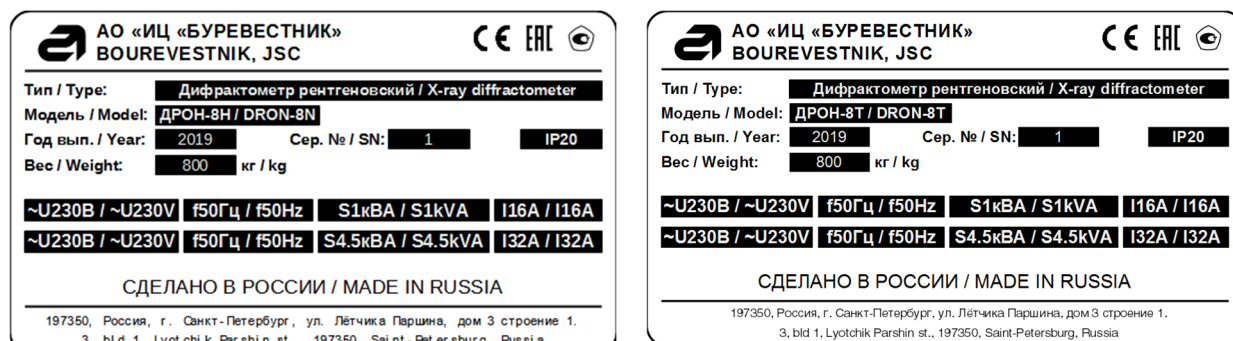


Рисунок 3 – Вид планки фирменной (шильдика) с заводским номером дифрактометров рентгеновских моделей ДРОН-8Н и ДРОН-8Т

### Программное обеспечение

Дифрактометры рентгеновские модели ДРОН-8Н и ДРОН-8Т оснащаются программным обеспечением Data Collection, которое управляет работой дифрактометра, отображает результаты измерений, обрабатывает, передает и хранит полученные данные. ПО Data Collection состоит из программ нижнего уровня motor driver, preobrazovatel\_napryazeni, usilitel-discriminator; программы среднего уровня dron8-ml, которые являются встроенными ПО и установлены в промышленном ПК, расположенном в блоке управления и сбора данных, и программы верхнего уровня DRON-8 Data collection, которая является автономным ПО и установлена на внешнем компьютере. ПО Data Collection является полностью метрологически значимым. Уровень защиты ПО Data Collection от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует «среднему» уровню по Р 50.2.077-2014. Влияние ПО Data Collection на метрологические характеристики дифрактометров рентгеновских моделей ДРОН-8Н и ДРОН-8Т учтено при их нормировании. Идентификационные данные ПО Data Collection приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО Data Collection

Идентификационные данные (признаки)	Значение				
Идентификационное наименование ПО	DRON-8 Data collection	dron8-ml	motor driver	preobrazovatel_napryazeni	usilitel-discriminator
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 0.1.0.5 <sup>1)</sup>	не ниже 0.2.3-1	не ниже 0.0.1	не ниже 0.0.1	не ниже 0.0.1
Цифровой идентификатор метрологически значимого файла ПО	0x5802C37D (файл DataCol.exe для версии 0.1.0.5)	0x7B5FFC30 (для версии 0.2.3-1)	0xBB (для версии 0.0.1)	0x6C (для версии 0.0.1)	0xA2 (для версии 0.0.1)
Алгоритм расчета цифрового идентификатора	CRC32	CRC-32	CRC-8	CRC-8	CRC-8
<sup>1)</sup> Версия ПО может иметь дополнительные цифровые суффиксы (от 1 до 100)					

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений углов дифракции $\theta_D$ - с блоком детектирования: сцинтилляционный точечный детектор БДС 25-10	от - 5° до +165°
- с блоком детектирования: линейный позиционно-чувствительный детектор DECTRIS MYTHEN2 R 1D	от - 5° до +160°
- с блоком детектирования: линейный позиционно-чувствительный детектор DECTRIS MYTHEN2 R 1K	от - 5° до +152°
Диапазон угловых перемещений кронштейна рентгеновской трубки $\theta_F$	от - 5° до +95°
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения угловых положений дифракционных максимумов	$\pm 0,01^\circ$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения параметров кристаллической решетки, нм - $\Delta a$ - $\Delta c$	$\pm 0,0001$ $\pm 0,0010$

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более	1350×1200×2300
Масса, кг, не более	800
Потребляемая мощность, кВт·А, не более	6,5
Электрическое питание осуществляется от сети переменного тока: диапазон напряжения, В частота, Гц	от 207 до 253 от 49 до 51
Радиус гониометра, мм	от 180 до 250
Вращение образца по оси $\phi$ , оборот/мин.	30; 60
Скорость позиционирования, градус/мин, не менее	1000
Максимальная скорость сканирования, градус/мин	100
Минимальный шаг сканирования, градус - модель ДРОН-8Н - модель ДРОН-8Т	0,0005 0,0001
Материал анода рентгеновской трубки - базовая конфигурация - опционально	Cu Co/Cr/Mo/Fe/Ag/W/Ni/V
Размер фокуса анода рентгеновской трубки, мм <sup>2</sup> - базовая конфигурация - опционально	1,6×10,0 1,0×10,0; 0,4×8,0; 0,4×12,0
Время установления рабочего режима, мин, не более	60
Срок службы, лет, не менее	10
Средняя наработка дифрактометра на отказ, ч	15000
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - атмосферное давление, кПа - относительная влажность воздуха при температуре +25 °С, %, не более	от +10 до +35 от 84,0 до 106,7 80

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации методом компьютерной графики и на планке фирменной (шильдике), которая крепится к задней панели дифрактометра.

### Комплектность средства измерений

Таблица 4а - Комплектность дифрактометров рентгеновских модель ДРОН-8Н

Наименование	Обозначение	Количество
Дифрактометр рентгеновский модель ДРОН-8Н <sup>2), 3)</sup>	ТА01.1.210.080	1 шт.
Компьютер с периферийными устройствами <sup>1)</sup>	-	1 комплект
Комплект запасных частей, инструмента, принадлежностей и сменных частей согласно ведомости ТА08.1.210.081 ЗИ	-	1 комплект
Комплект монтажных частей	ТА01.4.075.667	1 комплект
Программное обеспечение Data Collection. Установочный комплект.	Я6-00.247-01	1 CD-диск
Ведомость эксплуатационных документов	ТА08.1.210.080 ВЭ	1 экз.
Дифрактометры рентгеновские моделей ДРОН-8Н и ДРОН-8Т. Руководство по эксплуатации	ТА08.1.210.081 РЭ	1 экз.
Программное обеспечение Data Collection для управления и сбора данных. Руководство оператора	-	1 экз.
Дифрактометр рентгеновский модели ДРОН-8Н. Паспорт	ТА01.1.210.080 ПС	1 экз.
<sup>1)</sup> Поставляется по заказу <sup>2)</sup> Допускается комплектация рентгеновскими трубками типа БСВ27-29, БСВ40-42, а также моделей KFL с необходимым зеркалом анода и соответствующим бета-фильтром <sup>3)</sup> Допускается комплектация детекторами: сцинтилляционный точечный детектор БДС 25-10, линейный позиционно-чувствительный детектор DECTRIS MYTHEN2 R 1D, линейный позиционно-чувствительный детектор DECTRIS MYTHEN2 R 1K		

Таблица 4б - Комплектность дифрактометров рентгеновских модель ДРОН-8Т

Наименование	Обозначение	Количество
Дифрактометр рентгеновский модель ДРОН-8Т <sup>2), 3)</sup>	ТА01.1.210.080	1 шт.
Компьютер с периферийными устройствами <sup>1)</sup>	-	1 комплект
Комплект запасных частей, инструмента, принадлежностей и сменных частей согласно ведомости ТА08.1.210.081 ЗИ	-	1 комплект
Комплект монтажных частей	ТА01.4.075.667	1 комплект
Программное обеспечение Data Collection. Установочный комплект.	Я6-00.247-01	1 CD-диск
Ведомость эксплуатационных документов	ТА08.1.210.080 ВЭ	1 экз.
Дифрактометры рентгеновские моделей ДРОН-8Н и ДРОН-8Т. Руководство по эксплуатации	ТА08.1.210.081 РЭ	1 экз.
Программное обеспечение Data Collection для управления и сбора данных. Руководство оператора	-	1 экз.
Дифрактометр рентгеновский модели ДРОН-8Т. Паспорт	ТА01.1.210.081 ПС	1 экз.
<sup>1)</sup> Поставляется по заказу <sup>2)</sup> Допускается комплектация рентгеновскими трубками типа БСВ27-29, БСВ40-42, а также моделей KFL с необходимым зеркалом анода и соответствующим бета-фильтром <sup>3)</sup> Допускается комплектация детекторами: сцинтилляционный точечный детектор БДС 25-10, линейный позиционно-чувствительный детектор DECTRIS MYTHEN2 R 1D, линейный позиционно-чувствительный детектор DECTRIS MYTHEN2 R 1K		



**Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в разделах 11 «Пуско-наладочные работы», 12 «Эксплуатация дифрактометра» документа ТА08.1.210.081 РЭ «Дифрактометры рентгеновские моделей ДРОН-8Н и ДРОН-8Т. Руководство по эксплуатации».

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к средству измерений.**

ТУ 26.51.53-121-14770552-2019. Дифрактометры рентгеновские модели ДРОН-8Н и ДРОН-8Т. Технические условия.

**Правообладатель**

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

**Изготовитель**

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

**Испытательный центр**

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