

**Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии  
УРАЛЬСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ –  
ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИТАРНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ  
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ  
ИМ.Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА»  
(УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»)**



Согласовано:

И.о. директора УНИИМ – филиала  
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»

  
Е.П.Собина

« 24 » 02 2021 г.

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Анализаторы газов Dräger MSI**

**Методика поверки**

**МП 19-221-2020**

Екатеринбург  
2021

## ПРЕДИСЛОВИЕ

1 РАЗРАБОТАНА Уральским научно-исследовательским институтом метрологии – филиалом Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им.Д.И.Менделеева» (УНИИМ - филиал ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»)

2 ИСПОЛНИТЕЛЬ зам.зав. лаб.221 Тюрнина А.Е.

3 СОГЛАСОВАНА и.о. директора УНИИМ - филиала ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева» в 2021 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1 Общие положения.....	4
2 Нормативные ссылки .....	4
3 Перечень операций поверки .....	5
4 Требования к условиям проведения поверки.....	5
5 Требования к специалистам, осуществляющим поверку .....	5
6 Метрологические и технические требования к средствам поверки .....	5
7 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки.....	7
8 Внешний осмотр средства измерений .....	7
9 Подготовка к поверке и опробование средства измерений.....	7
10 Проверка программного обеспечения средства измерений .....	8
11 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям .....	8
12 Оформление результатов поверки .....	10
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	12
ПРИЛОЖЕНИЕ Б .....	13

Дата введения в действие 24.02.2021 г.

## 1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на анализаторы газов Dräger MSI (далее – анализаторы), изготовленные фирмой Dräger MSI GmbH, Германия, и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок. Поверка анализаторов должна проводиться в соответствии с требованиями настоящей методики.

1.2 При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость анализаторов к:

- ГЭТ 154-2019 «Государственный первичный эталон единиц молярной доли, массовой доли и массовой концентрации компонентов в газовых и газоконденсатных средах» согласно государственной поверочной схемы для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2315 от 31.12.2020 г.;
- ГЭТ 23-2010 «Государственный первичный эталон единицы давления - паскаля» согласно государственной поверочной схеме для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 1339 от 29.06.2018 г.;
- ГЭТ 34-2020 «Государственный первичный эталон единицы температуры в диапазоне от 0 до 3200 °С» согласно ГОСТ 8.558-2009 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры».

1.3 Интервал между поверками – один год.

## 2 Нормативные ссылки

2.1 В настоящей методике использованы ссылки на следующие документы<sup>1)</sup>:

Приказ Минтруда России от 15.12.2020 г. № 903н Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок

Приказ Минпромторга России от 31.07.2020 г. № 2510 Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке

Приказ Минпромторга от 28.08.2020 г. № 2907 Об утверждении порядка установления и изменения интервала между поверками средств измерений, порядка установления, отмены методик поверки и внесения изменений в них, требований к методикам поверки средств измерений

Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением» (утверждены приказом Ростехнадзора № 116 от 25.03.2014 г.)

Приказ Росстандарта от 31.12.2020 № 2315 Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах

Приказ Росстандарта от 29.06.2018 г. № 1339 Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа

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

ГОСТ 12.2.007.0-75 ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности  
ГОСТ 17433-80 Промышленная чистота. Сжатый воздух. Классы загрязненности

<sup>1)</sup> При использовании настоящей методики целесообразно проверить действие ссылочных документов по соответствующему указателю стандартов, составленному по состоянию на 1 января текущего года и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году.

Если ссылочный документ заменен (изменен), то при использовании настоящей методики следует руководствоваться заменяющим (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

### 3 Перечень операций поверки

3.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 - Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операций при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр средства измерений	8	да	да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	9	да	да
Проверка программного обеспечения средства измерений	10	да	да
Определение метрологических характеристик анализатора	11	да	да
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	12	да	да

3.2 В случае невыполнения требований хотя бы к одной из операций поверка прекращается, анализатор бракуется и выполняются операции по пункту 13 настоящей методики поверки.

3.3 Допускается проведение поверки для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений в соответствии с заявлением владельца анализатора с обязательным указанием информации об объеме проведенной поверки в соответствии с Приказом Минпромторга России от 31 июля 2020 № 2510 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке» или в соответствии с порядком, действующим на момент проведения поверки.

### 4 Требования к условиям проведения поверки

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающей среды, °С от 15 до 25;
- относительная влажность воздуха, %, не более 80;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106.

### 5 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению работ по поверке анализатора допускаются лица, изучившие руководство по эксплуатации на поверяемый анализатор, эксплуатационную документацию на средства поверки, настоящую методику поверки и работающие в качестве поверителей в организации, аккредитованной на право поверки средств физико-химических измерений, давления и температуры.

### 6 Метрологические и технические требования к средствам поверки

6.1 При проведении поверки применяют средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Наименование, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений	Метрологические и технические требования
Стандартные образцы – поверочные газовые смеси (ГСО-ПГС)*	ГСО 10597-2015 (O <sub>2</sub> -азот), 1 разряд; ГСО 10599-2015 (CO-воздух), 1 разряд; ГСО 10597-2015 (CO-азот), 1 разряд; ГСО 10597-2015 (NO-азот), 1 разряд; ГСО 10597-2015 (NO <sub>2</sub> -азот), 1 разряд; ГСО 10599-2015 (SO <sub>2</sub> -воздух), 1 разряд; ГСО 10597-2015 (SO <sub>2</sub> -азот), 1 разряд;
Азот газообразный особой чистоты	по ТУ 2114-007-53373468-2008, объемная доля азота 99,999 %
Воздух синтетический	по ГОСТ 17433-80, объемная доля кислорода (20,5±1,0) %
Установка динамическая «Микрогаз Ф-12», рег.№ 24605-07	эталон 1, 2 разряда в соответствии с Приказом Росстандарта от 14.12.2018 г. № 2664, диапазон молярной доли определяемого компонента в приготавливаемых газовых смесях от 1·10 <sup>-6</sup> до 99 %
Ротаметр с местными показаниями РМ-А-0,063 ГУЗ, рег. № 59782-15	верхний предел измерений по воздуху 0,063 м <sup>3</sup> /ч, пределы допускаемой приведенной к ВПИ погрешности ±4 %
Калибратор давления пневматический Метран-505 Воздух, рег.№ 42701-09	рабочий эталон 1 разряда в диапазоне значений от 0,005 до 25 кПа в соответствии с Приказом Росстандарта от 29.06.2018 г. № 1339
Измеритель температуры много- канальный прецизионный модификации МИТ 8.15, рег.№ 19736-11	эталон 3 разряда в диапазоне от 0 до 750 Ом по Приложению к приказу Росстандарта от 15 февраля № 146 и 3 разряда в диапазоне от минус 1200 до 1200 мВ по ГОСТ 8.027-2001
Преобразователь термоэлектри- ческий платиновый- платиновый эталонный ППО, рег.№ 1442-00	эталон 2 разряда в диапазоне от 300 °С до 1200 °С по ГОСТ 8.558-2009
Термометр сопротивления платиновый вибропрочный эталонный ПТСВ-1-2, рег.№ 32777-06	эталон 2 разряда в диапазоне от минус 50 °С до плюс 450 °С по ГОСТ 8.558-2009
Секундомер механический	диапазон измерений от 0 до 600 с, погрешность ±0,6 с
Термогигрометр	диапазоны измерений температуры, относительной влажности и атмосферного давления не менее требуемых по п. 4.1
Печь	диапазон рабочей температуры в соответствии с диапазоном измерений температуры анализатора
Камера климатическая	диапазон рабочей температуры в соответствии с диапазоном измерений температуры анализатора
*Метрологические характеристики ГСО-ПГС приведены в Приложении А	

6.2 Эталоны, применяемые для поверки, должны быть поверены (аттестованы), средства измерений – поверены, ГСО должны иметь действующие паспорта.

6.3 Допускается использование средств поверки, отличающихся от указанных в таблице 2, но обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью в соответствии с поверочными схемами для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах, избыточного давления и температуры.

6.4 Допускается использование стандартных образцов состава газовых смесей, не указанных в таблице 2, при выполнении следующих условий:

- номинальное значение и пределы допускаемого отклонения содержания поверочного компонента должны соответствовать указанному для соответствующего ГСО в Приложении А;
- отношение погрешности, с которой устанавливается содержание компонента в поверочной смеси к пределу допускаемой погрешности поверяемого анализатора должно соответствовать значению, указанному в действующей поверочной схеме для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах.

## **7 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки**

7.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования Приказа Минтруда России от 15.12.2020 г. № 903н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок», ГОСТ 12.2.007.0 и требования безопасности, установленные в руководстве по эксплуатации анализатора и эксплуатационной документации на средства поверки.

7.2 При эксплуатации баллонов со сжатыми газами должны соблюдаться требования техники безопасности согласно Федеральным нормам и правилам в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением», утверждённым Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору от 25.03.2014 г.

7.3 Если работы проводятся в помещении, помещение должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией, соответствовать требованиям пожарной безопасности и оборудовано необходимыми средствами пожаротушения.

## **8 Внешний осмотр средства измерений**

8.1 При внешнем осмотре установить соответствие анализатора следующим требованиям:

- соответствие внешнего вида анализатора сведениям, приведенным в описании типа;
- комплектность и маркировка должны соответствовать требованиям эксплуатационной документации;
- отсутствие дефектов и механических повреждений, влияющих на работоспособность анализатора и безопасность проведения поверки;
- наличие заводского номера анализатора.

8.2 Результаты внешнего осмотра считать положительными, если выполняются все требования, указанные в 8.1.

## **9 Подготовка к поверке и опробование средства измерений**

9.1 Перед проведением поверки выполнить следующие подготовительные работы:

- 9.1.1 анализатор должен быть выдержан в условиях, указанных в 4.1, не менее 2 часов;
- 9.1.2 подготовить к работе анализатор и средства поверки в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации;
- 9.1.3 проверить наличие паспортов и сроки годности ГСО-ПГС, а также наличие сведений о поверке или аттестации средств измерений и эталонов в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений;
- 9.1.4 баллоны с ГСО-ПГС выдержать в помещении, в котором проводят поверку, в течение не менее 24 ч;
- 9.1.5 проверить соблюдение требований безопасности.

## 9.2 Опробование средства измерений

Провести проверку общего функционирования анализатора в следующем порядке:

- включить анализатор;
  - выдержать анализатор во включенном состоянии в течение времени прогрева, указанного в эксплуатационной документации;
  - проверить отображение наименования модели анализатора на дисплее анализатора.
- Результаты опробования считать положительными, если по окончании времени прогрева отсутствует информация об отказах (коды ошибок).

## 10 Проверка программного обеспечения средства измерений

10.1 Для проверки соответствия встроенного программного обеспечения (ПО) выполнить следующие операции:

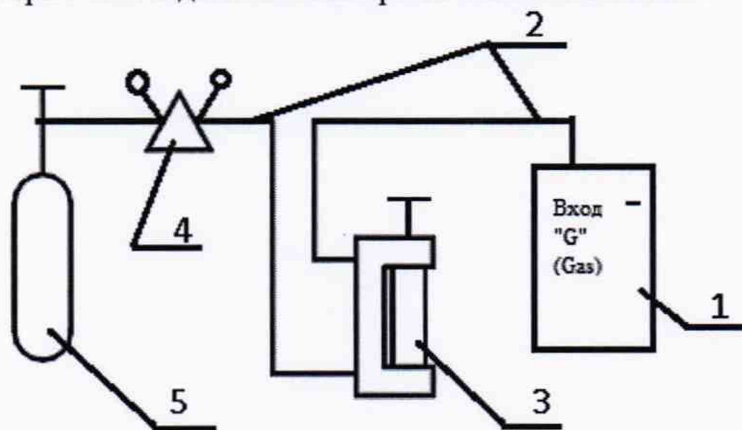
- 1) провести визуализацию идентификационных данных ПО анализатора (номер версии) в меню анализатора;
- 2) сравнить полученные данные с номером версии, установленным при проведении испытаний в целях утверждения типа и указанным в описании типа анализатора.

Результаты проверки программного обеспечения средства измерений считать положительными, если номер версии соответствует указанному в Описании типа анализатора, приведенном в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

## 11 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 Определение метрологических характеристик анализатора при измерении объемной доли компонентов

11.1.1 Собрать схему поверки, представленную на рисунке 1. Перед подачей ГСО-ПГС отсоединить трубку 2 от выхода редуктора 4, перевести анализатор в рабочий режим и снять показания ротаметра 3 при работающем побудителе расхода анализатора. Соединить трубку 2 с выходом редуктора 4, открыть вентиль баллона 5 и редуктором 4 установить расход ГСО-ПГС по показаниям ротаметра 3 на 1-2 деления выше ранее снятых показаний.



1—анализатор; 2 – трубка; 3 – ротаметр, 4 – редуктор (регулятор расхода поверочной газовой смеси); 5 – баллон с поверочной газовой смесью.

Рисунок 1 - Схема поверки анализаторов

11.1.2 Определение основной погрешности проводить при подаче ГСО-ПГС, состав и характеристики которых приведены в Приложении А.

Подать на вход анализатора ГСО-ПГС (Приложение А, в соответствии с определяемым компонентом и диапазоном измерений) в последовательности:

- ПГС №№ 1-2-3-2-1-3 - для определяемых компонентов и диапазонов измерений, для которых в таблице А.1 Приложения А указаны 3 точки поверки;
- ПГС №№ 1-2-3-4-3-2-1-4 - для определяемых компонентов и диапазонов измерений, для которых в таблице А.1 Приложения А указаны 4 точки поверки.



Время подачи каждой ГСО-ПГС до стабилизации показаний анализатора (не более 5 минут) контролировать с помощью секундомера.

Зафиксировать установившиеся на дисплее показания анализатора при подаче каждой ПГС.

11.1.3 Значение основной абсолютной погрешности ( $\Delta_{0j}$ ), % (млн<sup>-1</sup>), для диапазонов измерений, в которых нормированы пределы допускаемой абсолютной погрешности, рассчитать по формуле

$$\Delta_{0j} = C_{ij} - C_{0j}, \quad (1)$$

где  $C_{ij}$  –  $i$ -измеренное анализатором значение объемной доли определяемого компонента газовой смеси в  $j$ -точке диапазона, % (млн<sup>-1</sup>);

$C_{0j}$  – значение объемной доли измеряемого компонента, соответствующее  $j$ -точке диапазона, указанное в паспорте на ГСО-ПГС, % (млн<sup>-1</sup>).

11.1.4 Значение основной относительной погрешности ( $\delta_{0j}$ ), %, для диапазонов измерений, в которых нормированы пределы допускаемой относительной погрешности, рассчитать по формуле

$$\delta_{0j} = \frac{C_{ij} - C_{0j}}{C_{0j}} \cdot 100. \quad (2)$$

## 11.2 Определение метрологических характеристик анализатора при измерении давления

### 11.2.1 Установить следующие параметры поверки:

$m$  – число проверяемых (контрольных) точек в диапазоне измерений, достаточно равномерно распределенных в диапазоне измерений, включая граничные значения диапазона измерения: минимальное ( $P_0$ ) и максимальное ( $P_{\max}$ ), ( $m \geq 5$ ); в обоснованных случаях и при отсутствии эталонных СИ с необходимой дискретностью воспроизведения измеряемой величины допускается уменьшать число проверяемых точек до 4 или 3; интервал между значениями измеряемой величины не должен превышать: 30 % диапазона измерений при  $m = 5$  (основной вариант поверки); 40 % диапазона измерений при  $m=4$  и 60 % диапазона измерений при  $m=3$ ;

$n$  – число наблюдений при экспериментальном определении значений погрешности в каждой из проверяемых точек при прямом и обратном ходах,  $n = 1$ .

11.2.2 На анализатор подать давление и в каждой проверяемой точке снять показания в последовательности сначала от меньших значений давления к большим (прямой ход), затем от больших значений давления к меньшим (обратный ход).

Перед поверкой при обратном ходе анализатор выдержать в течение 1 минуты при воздействии верхнего предельного значения измеряемого параметра.

При поверке анализаторов в диапазоне измерений разрежения значение измеряемой величины установить подавая в минусовой входной патрубке давления (-) соответствующее значение избыточного давления.

11.2.3 Приведенную к ДИ погрешность измерения давления  $\gamma_{0j}$ , % рассчитать по формуле

$$\gamma_{0j} = \frac{(Y_{ja} - Y_{js})}{D_p} \cdot 100, \quad (3)$$

где  $Y_{ja}$  – значение давления, измеренное анализатором в  $j$ -точке, кПа;

$Y_{js}$  – значение давления, измеренное эталоном единицы избыточного давления в  $j$ -точке, кПа;

$D_p$  – диапазон измерений давления, кПа.

## 11.3 Определение метрологических характеристик анализатора при измерении температуры

11.3.1 Определение абсолютной погрешности проводить не менее чем в трех контрольных точках, равномерно распределенных в диапазоне измерений, указанном в паспорте анализатора, включая нижний и верхний пределы измерений.

11.3.2 В каждой контрольной точке выдержать зонд анализатора в течение времени, обеспечивающего стабилизацию показаний.

11.3.3 После стабилизации температуры снять показания с анализатора и эталона единицы температуры в соответствии с таблицей 2 и рассчитать абсолютную погрешность измерений температуры  $\Delta_{otj}$ , °C по формуле

$$\Delta_{otj} = t_{aj} - t_{эj}, \quad (4)$$

где  $t_{aj}$  – значение температуры, измеренное анализатором в j-точке диапазона, °C;  
 $t_{эj}$  – значение температуры, измеренное эталоном единицы температуры в j-точке диапазона, °C.

#### 11.4 Определение вариации выходного сигнала (показаний)

Определение вариации выходного сигнала (показаний) при измерении объемной доли компонентов проводят одновременно с определением погрешности.

Значение вариации выходного сигнала (показаний) определить как разность между показаниями анализатора, полученными в точке проверки 2 (ПГС № 2) при подходе к точке проверки со стороны меньших и больших значений для определяемых компонентов и диапазонов измерений, для которых в таблице А.1 Приложения А указаны 3 точки поверки.

Значение вариации выходного сигнала (показаний) определить как разность между показаниями анализатора, полученными в точках проверки 2 (ПГС № 2) и 3 (ПГС № 3) при подходе к точке проверки со стороны меньших и больших значений для определяемых компонентов и диапазонов измерений, для которых в таблице А.1 Приложения А указаны 4 точки поверки.

Значение вариации выходного сигнала (показаний) ( $H_{\Delta}$ ) в абсолютной форме в долях от предела допускаемой основной погрешности рассчитать по формуле

$$H_{\Delta} = \frac{|C_{б} - C_{м}|}{\Delta_{пр}}, \quad (5)$$

где  $C_{б}$ ,  $C_{м}$  – результаты измерений объемной доли определяемого компонента при подходе к точке проверки со стороны соответственно больших и меньших значений, % (млн<sup>-1</sup>);

$\Delta_{пр}$  – пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении объемной доли компонентов, % (млн<sup>-1</sup>).

Значение вариации выходного сигнала (показаний) ( $H_{\delta}$ ) в относительной форме в долях от предела допускаемой основной погрешности рассчитать по формуле

$$H_{\delta} = \frac{|C_{б} - C_{м}|}{C_{0j} \cdot \delta_{пр}} \cdot 100, \quad (6)$$

где  $C_{0j}$  – значение объемной доли измеряемого компонента, соответствующее j-точке диапазона, указанное в паспорте на ГСО-ПГС, % (млн<sup>-1</sup>);

$\delta_{пр}$  – пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объемной доли компонентов, %.

11.5 Результаты поверки считать положительными, если рассчитанные значения погрешности в каждой точке поверки и вариации выходного сигнала (показаний) при измерении объемной доли компонентов не превышают пределов, указанных в описании типа анализатора.

## 12 Оформление результатов поверки

12.1 Результаты заносят в протокол поверки, рекомендуемая форма которого приведена в приложении Б.

12.2 При положительных результатах поверки анализатор признают пригодным к применению и оформляют результаты поверки в соответствии с действующими на момент проведения поверки нормативно-правовыми актами в области обеспечения единства измерений. Конструкцией анализаторов не предусмотрена возможность нанесения знака поверки.

12.3 При отрицательных результатах поверки анализатор признают непригодным к применению и оформляют результаты в соответствии с действующими на момент проведения поверки нормативно-правовыми актами в области обеспечения единства измерений.

12.4 Сведения о результатах поверки передают в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с Приказом Минпромторга России от 28.08.2020 г. № 2906 «Об утверждении порядка создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений, передачи сведений в него и внесения изменений в данные сведения, предоставления содержащихся в нем документов и сведений».

Зам. зав. лабораторией 221 УНИИМ - филиала  
ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»



А.Е.Тюрнина

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
(обязательное)  
**Характеристики ГСО-ПГС,**  
**используемых при поверке анализатора**

Таблица А.1 – Характеристики ПГС, используемых при поверке анализаторов

Модель анализатора	Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента ПГС, пределы допускаемого относительного отклонения от номинала*				Разряд	Номер по реестру ГСО или источник получения ГС
			ПГС №1	ПГС №2	ПГС №3	ПГС №4		
FG4200	Кислород O <sub>2</sub>	от 0 до 25 %	ПНГ-азот	11,85 % ±10 %	23,38 % ±5 %	-	1 разряд	ГСО 10597-2015
	Оксид углерода CO	от 0 до 400 млн <sup>-1</sup> включ. св. 400 до 4000 млн <sup>-1</sup>	ПНГ-азот	284 млн <sup>-1</sup> ±20 %	1014 млн <sup>-1</sup> ±20 %	3520 млн <sup>-1</sup> ±10 %	1 разряд	ГСО 10599-2015, ГСО 10597-2015
EM200+ (EM200+ i EM200+f)	Кислород O <sub>2</sub>	от 0 до 25 %	ПНГ-азот	11,85 % ±10 %	23,38 % ±5 %	-	1 разряд	ГСО 10597-2015
	Оксид углерода CO	от 0 до 400 млн <sup>-1</sup> включ. св. 400 до 4000 млн <sup>-1</sup>	ПНГ-азот	284 млн <sup>-1</sup> ±20 %	1014 млн <sup>-1</sup> ±20 %	3520 млн <sup>-1</sup> ±10 %	1 разряд	ГСО 10599-2015, ГСО 10597-2015
	Оксид азота NO	от 0 до 50 млн <sup>-1</sup> включ. св. 50 до 2000 млн <sup>-1</sup>	ПНГ-азот	42 млн <sup>-1</sup> ±20 %	100 млн <sup>-1</sup> ±20 %	1810 млн <sup>-1</sup> ±10 %	1 разряд	ГСО 10597-2015
	Диоксид азота NO <sub>2</sub>	от 0 до 50 млн <sup>-1</sup> включ. св. 50 до 190 млн <sup>-1</sup>	ПНГ-азот	42 млн <sup>-1</sup> ±20 %	93 млн <sup>-1</sup> ±20 %	159 млн <sup>-1</sup> ±20 %	1 разряд	ГСО 10597-2015, установка динамическая «Микрогаз Ф-12»
	Диоксид серы SO <sub>2</sub>	от 0 до 100 млн <sup>-1</sup> включ. св. 100 до 2500 млн <sup>-1</sup>	ПНГ-азот	83 млн <sup>-1</sup> ±20 %	1520 млн <sup>-1</sup> ±10 %	2273 млн <sup>-1</sup> ±10 %	1 разряд	ГСО 10599-2015, ГСО 10597-2015, установка динамическая «Микрогаз Ф-12»

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(рекомендуемое)

### Форма протокола поверки

Протокол № от

поверки анализаторов газов Dräger MSI

в соответствии с документом МП 19-221-2020 «ГСИ. Анализаторы газов Dräger MSI.

Методика поверки»

Наименование тип СИ:
Регистрационный номер в ФИФ
Заводской номер:
Принадлежит:
Дата изготовления:
Средства поверки:
Условия поверки:
Результаты внешнего осмотра:
Результаты опробования:

Таблица - Идентификационные данные программного обеспечения

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

Определение метрологических характеристик

Определение основной погрешности при измерении объемной доли компонентов

№ ПГС	Объемная доля определяемого компонента, % (млн <sup>-1</sup> )	Показания анализатора, % (млн <sup>-1</sup> )	Значение погрешности, %	Пределы допускаемой основной погрешности, %

Определение погрешности при измерении давления

Установленное значение давления, кПа	Измеренное эталоном значение давления, кПа	Измеренное анализатором значение давления, кПа	Значение приведенной к ДИ погрешности, %	Пределы допускаемой приведенной к ДИ погрешности

Определение погрешности при измерении температуры

Измеренное эталоном значение температуры, °С	Измеренное анализатором значение температуры, °С	Значение абсолютной погрешности, °С	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °С

Определение вариации выходного сигнала (показаний) при измерении объемной доли компонентов

№ ПГС	Объемная доля определяемого компонента, % (млн <sup>-1</sup> )	Показания анализатора, % (млн <sup>-1</sup> )		Значение вариации выходного сигнала (показаний)	Предел вариации выходного сигнала (показаний)
		С <sub>м</sub>	С <sub>б</sub>		

Заключение по результатам поверки:

Дата поверки \_\_\_\_\_ Подпись поверителя \_\_\_\_\_

Организация, проводившая поверку \_\_\_\_\_