

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:
Генеральный директор
АО «Хоневелл»



_____ Г.М. Георгиев

_____ 04 _____ 2020 г.

Утверждаю:
Директор УНИИМ - филиала ФГУП
«ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»



_____ С.В. Медведевских

_____ 2020 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Газоанализаторы портативные BW Solo
Методика поверки

МП 46-221-2019

Екатеринбург
2020

Предисловие

1. Разработана: 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»)
2. Исполнитель: Лифинцева М.Н. старший инженер УНИИМ - филиала ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева.
3. Утверждена УНИИМ - филиалом ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева» «24» апреля 2020 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ.....	4
2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ.....	4
3 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ.....	4
4 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ.....	5
5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ...6	
6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ.....	6
7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ.....	6
8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ.....	7
8.1 Внешний осмотр	7
8.2 Опробование.....	7
8.3 Проверка диапазона измерений и определение основной погрешности	7
8.4 Определение вариации выходного сигнала	9
9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.....	10
Приложение А Характеристики ПГС, утвержденные в качестве ГСО, используемых при поверке газоанализаторов	11
Приложение Б Диапазоны измерений, пределы допускаемой основной погрешности газоанализаторов.....	14
Приложение В Форма протокола поверки.....	16

Дата введения «24» апреля 2020 г.

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1 Настоящий документ распространяется на газоанализаторы портативные BW Solo (далее - газоанализаторы) и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

1.2 Интервал между поверками для газоанализаторов – один год.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

2.1 В настоящей методике использованы ссылки на следующие документы:

Приказ Минтруда России №328н от 24.07.2013 г. Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок

Приказ Минпромторга России № 1815 Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке

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.)

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

ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны (с Изменением № 1).

3 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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

Таблица 1 - Операции поверки

Наименование операции	Пункт методики	Проведение операций при поверке	
		первичной	периодической
1 Внешний осмотр	8.1	+	+
2 Опробование	8.2	+	+
3 Проверка диапазона измерений и определение основной погрешности	8.3	+	+
4 Определение вариации выходного сигнала	8.4	+	+

Примечание - Знак «+» обозначает, что соответствующую операцию поверки проводят.

3.2 При получении отрицательных результатов на любой из операций, указанных в таблице 1, поверку прекращают.

3.3 На основании письменного заявления владельца периодическую поверку газоанализаторов, введенных в эксплуатацию, допускается проводить только для используемых при эксплуатации поддиапазонов измерений с указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки

4 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки применяют следующие средства поверки:

- генератор газовых смесей ГГС модификаций ГГС-К, ГГС-Р, ГГС-Т или ГГС-03-03 1 разряда по Приказу Росстандарта от 14.12.2018 № 2664 (рег. № 62151-15);
- генератор озона ГС-7601, 2 разряда в диапазоне значений от 0,05 до 1,2 мг/м³ по Приказу Росстандарта от 14.12.2018 № 2664 (рег. № 13298-92);
- стандартные образцы – поверочные газовые смеси (ГСО-ПГС):
ГСО 10597-2015 (O₂-азот), ГСО 10597-2015 (H₂S-азот), ГСО 10597-2015 (NH₃ – азот), ГСО 10597-2015 (H₂ - азот), ГСО 10545-2014 (NO₂ - воздух), ГСО 10597-2015 (CO - азот); ГСО 10546-2014 (Cl₂ - воздух), ГСО 10597-2015 (SO₂ – азот), ГСО 10546-2014 (PH₃ - воздух), ГСО 10546-2014 (HCN –воздух), ГСО 10597-2015 (NO - азот); ГСО 10534-2014 (C₂H₄O–воздух);
- источники микропотоков газов и паров ИМ08-М-Г1, 1 разряда по Приказу Росстандарта от 14.12.2018 № 2664 (рег. № 15075-09);
- средства измерений в соответствии с МИ-242-10-2015 «Методика измерений массовой концентрации диоксида хлора в газовых смесях диоксид хлора/азот фотометрическим методом», № ФР.1.31.2018.30877);
- азот газообразный особой чистоты сорт 1, 2 по ГОСТ 9293-74 в баллонах под давлением;
- поверочный нулевой газ (ПНГ) – воздух марка А, Б по ТУ 6-21-5-82 в баллонах под давлением;
- ротаметр РМ-А-0,063Г УЗ, верхняя граница диапазона измерений объемного расхода 0,063 м³/ч, КТ 4 (рег. № 59782-15);
- вентиль точной регулировки ВТР-1 (или ВТР-1-М160), диапазон рабочего давления (0-150) кгс/см², диаметр условного прохода 3 мм;
- редуктор кислородный баллонный одноступенчатый БКО-50-4, наибольшее давление газа на входе 20 МПа;
- секундомер механический СОСпр-26-2. Диапазон измерений от 0 до 600 с, погрешность ±0,6 с; диапазон измерений от 0 до 3600 с, погрешность ±1,8 с (рег. № 11519-11);
- термогигрометр CENTER-310. Диапазон измерений относительной влажности от 10 до 100 %, погрешность ±2,5 %; диапазон измерений температуры от минус 20 до плюс 60 °С, погрешность ±0,7 °С (рег. № 22129-09);
- барометр-анероид метеорологический М-67. Диапазон (610-790) мм рт. ст., погрешность ± 0,8 мм рт. ст. (рег. № 3744-73).

4.2 Эталоны должны иметь действующие свидетельства об аттестации, если неутвержденного типа, и свидетельства по поверке, если утвержденного типа, ГСО должны иметь действующие паспорта, средства измерений должны быть поверены в установленном порядке и иметь знак поверки и (или) свидетельство о поверке.

4.3 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

5.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 12.1.005, Приказа Минтруда России №328н и требования безопасности, установленные в руководстве по эксплуатации на газоанализаторы и эксплуатационной документации на средства поверки.

5.2 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», утвержденным Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору от 25.03.2014.

5.3 Помещение должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией, соответствовать требованиям пожарной безопасности и оборудовано необходимыми средствами пожаротушения.

5.4 К проведению поверки допускаются лица, изучившие руководство по эксплуатации на поверяемый газоанализатор, эксплуатационную документацию на средства поверки, настоящую методику поверки и работающих в качестве поверителей в организации, аккредитованной на право поверки средств физико-химических измерений.

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

Поверку газоанализаторов проводят в следующих условиях:

- температура окружающего воздуха, °С 20 ± 5
- относительная влажность воздуха, %, не более 80.

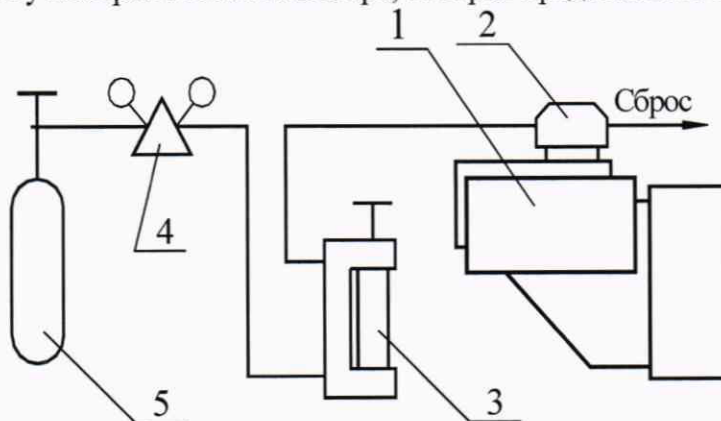
7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 Газоанализатор подготовить к работе в соответствии с руководством по эксплуатации.

7.2 Средства поверки подготовить к работе в соответствии с эксплуатационной документацией.

7.3 Поверку проводят с использованием ПГС, состав и характеристики которых приведены в Приложении А. Баллоны с ПГС должны быть выдержаны при температуре поверки в течение не менее 24 ч. Расход подаваемой ПГС должен быть $(0,5 \pm 0,1)$ л/мин.

7.4 Собрать схему поверки газоанализатора, которая представлена на рисунке 1.



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

Рисунок 1 - Схема поверки газоанализатора

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

8.1.1 При внешнем осмотре проверить:

- соответствие комплектности эксплуатационной документации;
- соответствие маркировки требованиям, предусмотренным эксплуатационной документацией;
- отсутствие повреждений и дефектов, влияющих на работоспособность газоанализатора;
- наличие заводского номера.

8.1.2 Результаты внешнего осмотра считают положительными, если выполняются требования 8.1.1.

8.2 Опробование

8.2.1 При опробовании проверить функционирование газоанализатора и идентификационные данные программного обеспечения.

8.2.2 Проверку функционирования газоанализатора проводить по отображению информации на дисплее газоанализатора (вывод наименования модели газоанализатора, концентрации газа, сообщений о неисправности – коды ошибок и т.д.) в процессе тестирования при их включении в соответствии с Руководством по эксплуатации.

8.2.3 Проверку идентификационных данных программного обеспечения газоанализатора проводить по номеру версии (идентификационному номеру). Номер версии программного обеспечения на дисплее газоанализатора должен быть не ниже V1.030.

8.2.4 Результаты опробования считают положительными, если выполняются требования, указанные в 8.2.2 и 8.2.3.

8.3 Проверка диапазона измерений и определение основной погрешности

8.3.1 Проверка диапазона измерений и определение основной погрешности (за исключением газоанализаторов с определяемым компонентом SiO_2)

1) Собрать схему поверки, представленную на рисунке 1.

2) Определение основной погрешности и проверка диапазона измерений проводится при подаче ГСО-ПГС в следующем порядке:

2.1) Подать на вход газоанализатора ПГС (Приложение А, соответственно поверяемому диапазону измерений и определяемому компоненту) в последовательности:

№№ 1 – 2 – 3 – 4 – 3 – 2 – 1 – 4 (для определяемых компонентов и диапазонов измерений, для которых в Приложении А указаны 4 точки поверки),

№№ 1 – 2 – 3 – 2 – 1 – 3 (для определяемых компонентов и диапазонов измерений, для которых в Приложении А указаны 3 точки поверки).

Время подачи каждой ПГС не менее утроенного $T_{0,90}$ (времени установления показаний), время подачи контролируют с помощью секундомера.

2.2) Зафиксировать установившиеся показания газоанализатора при подаче каждой ПГС.

3) Значение основной приведенной к ДИ погрешности (γ_0), %, для диапазонов измерений, в которых нормированы пределы допускаемой основной приведенной к ДИ погрешности, рассчитать по формуле

$$\gamma_0 = \frac{C_{ij} - C_{0j}}{C_{Bj}} \cdot 100, \quad (1)$$

где C_{ij} – i -измеренное газоанализатором значение объемной доли определяемого компонента газовой смеси в j -точке диапазона, % (млн⁻¹);

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

C_{Bj} – значение объемной доли определяемого компонента, соответствующее j – верхнему пределу диапазона измерений, % (млн⁻¹).

4) Значение основной относительной погрешности (δ_0), %, для диапазонов измерений, в которых нормированы пределы допускаемой основной относительной погрешности, рассчитать по формуле

$$\delta_0 = \frac{c_{ij} - c_{0j}}{c_{0j}} \cdot 100. \quad (2)$$

5) Результаты поверки считать положительными, если рассчитанные значения основной погрешности не превышают пределов допускаемой основной погрешности, указанных в приложении Б настоящей методики.

8.3.2 Проверка диапазона измерений и определение основной погрешности для газоанализаторов с определяемым компонентом ClO_2

- при первичной поверке:

I способ: Определение основной погрешности и проверка диапазона измерений проводится с помощью ГСО-ПГС, источников микропотоков газов и паров или генераторов ClO_2 (при их наличии) в порядке, предусмотренном п.8.3.1.

II способ: Определение основной погрешности и проверка диапазона измерений объемной доли ClO_2 проводится с использованием МИ-242-10-2015 «Методика измерений массовой концентрации диоксида хлора в газовых смесях диоксид хлора/азот фотометрическим методом»:

1) готовят ГС диоксида хлора в азоте во фторопластовых пакетах и проводят их аттестацию с использованием МИ-242-10-2015, п.9 и пп. 10-12, соответственно;

Примечание – значения объемной доли диоксида хлора в приготавливаемых ГС должны соответствовать значениям, указанным в Таблице А.2 приложения А.

2) подают на вход газоанализатора ГС в последовательности №№ 1-2-3-2-1-3. Для подачи ГС №№ 2 и 3 подсоединяют фторопластовую трубку со штуцера фторопластового пакета на вход насадки, герметично установленной на поверяемом газоанализаторе. На выход насадки подключается аспиратор, обеспечивающий прокачивание ГС из пакета с расходом $(0,5 \pm 0,1)$ л/мин;

3) фиксируют установившиеся показания газоанализатора при подаче каждой ГС;

4) значения основной погрешности рассчитать по формулам (1) и (2);

5) подать на вход газоанализатора ГС, содержащие поверочный компонент Cl_2 (значения объемной доли хлора в приготавливаемых ГС должны соответствовать значениям, указанным в Таблице А.3 приложения А) в последовательности №№ 1-2-3-2-1-3.

6) В случае, если показания газоанализатора по шкале ClO_2 при подаче ГС №№ 2, 3, содержащих поверочный компонент (Cl_2), отличаются от значений $0,5 \text{ млн}^{-1}$ и $0,95 \text{ млн}^{-1}$ соответственно, более чем на $\pm 0,05 \text{ млн}^{-1}$, то следует применять ГС с номинальным значением объемной доли поверочного компонента, отличным от указанного в Таблице А.3 для соответствующей точки поверки, но обеспечивающие указанные выше показания по шкале определяемого компонента (ClO_2).

7) При подаче каждой ГС, содержащей поверочный компонент, зафиксировать установившиеся показания газоанализатора согласно п.3).

8) Рассчитать значение поправочного коэффициента для поверочного компонента в точках поверки 2 и 3 согласно формуле

$$K_i = \frac{c_i^{(\text{пов.})}}{c_i^{D(\text{пов.})}} \cdot \frac{c_i^{D(\text{опр.})}}{c_i^{(\text{опр.})}}, \quad (3)$$

где $c_i^{(\text{пов.})}$ - результат измерений объемной доли Cl_2 (по шкале ClO_2) при подаче i-й ГС, содержащей Cl_2 , млн^{-1} ;

$c_i^{D(\text{пов.})}$ - действительное значение объемной доли Cl_2 при подаче i-й ГС, содержащей Cl_2 , млн^{-1} ;

$c_i^{(\text{опр.})}$ - результат измерений объемной доли ClO_2 при подаче i-й ГС, содержащей ClO_2 , млн^{-1} ;

$C_i^{D(опр.)}$ - действительное значение объемной доли ClO_2 в i -й ГС, содержащей ClO_2 , млн⁻¹.

9) Рассчитанный поправочный коэффициент внести в паспорт газоанализатора и протокол поверки.

10) Результаты поверки считать положительными, если рассчитанные значения основной погрешности не превышают пределов допускаемой основной погрешности, указанных в приложении Б настоящей методики.

Примечание: газоанализаторы с определяемым компонентом ClO_2 подлежат поверке в объеме операций первичной поверки не реже 1 раза в 5 лет для контроля стабильности поправочного коэффициента.

- при периодической поверке:

1) подают на вход газоанализатора ГС, содержащие поверочный компонент (Таблица А.3 приложения А) в последовательности № 1-2-3-2-1-3.

Примечание – периодическую поверку допускается проводить при подаче ГС, содержащих определяемый компонент, в порядке, указанном в п. 8.3.2 (I или II: перечисление 1)-4), при этом значения основной погрешности рассчитать по формулам (1) и (2).

2) Рассчитать значения основной приведенной к ДИ погрешности газоанализатора (γ_i), %, по формуле

$$\gamma_i = \frac{C_i^{(пов.)} - K_i \cdot C_i^{D(пов.)}}{K_i \cdot C^{B(пов.)}} \cdot 100, \quad (4)$$

где $C^{B(пов.)}$ - значение объемной доли поверочного компонента, соответствующее верхнему пределу диапазона измерений, млн⁻¹.

K_i - значение поправочного коэффициента для i -ой точки поверки, указанное в свидетельстве о первичной поверке и паспорте газоанализатора.

3) Рассчитать значения основной относительной погрешности газоанализатора (δ_i), %, по формуле

$$\delta_i = \frac{C_i^{(пов.)} - K_i \cdot C_i^{D(пов.)}}{K_i \cdot C_i^{D(пов.)}} \cdot 100. \quad (5)$$

4) Результаты поверки считать положительными, если рассчитанные значения основной погрешности не превышают пределов допускаемой основной погрешности, указанных в приложении Б настоящей методики.

8.4 Определение вариации выходного сигнала

8.4.1 Определение вариации выходного сигнала газоанализатора проводят одновременно с определением основной погрешности.

8.4.2 Значение вариации выходного сигнала определяют как разность между показаниями газоанализатора, полученными:

- в точке проверки 2 (ПГС № 2) - при поверке измерительных каналов газоанализаторов, для которых в Приложении А указаны 3 точки поверки);

- в точке проверки 3 (ПГС № 3) - при поверке измерительных каналов газоанализаторов, для которых в Приложении А указаны 4 точки поверки),

при подходе к точке проверки со стороны больших и меньших значений.

Примечание – для газоанализаторов с определяемым компонентом ClO_2 определение вариации выходных сигналов проводится по поверочному компоненту Cl_2 .

8.4.3 Значение вариации выходных сигналов (N_γ) в долях от предела допускаемой основной приведенной к ДИ погрешности ($\gamma_{пр}$) рассчитать по формуле

$$N_\gamma = \frac{|C_B - C_M|}{C_{Bj} \cdot \gamma_{пр}} \cdot 100, \quad (6)$$

где C_b, C_m – результаты измерений объемной доли определяемого компонента при подходе к точке проверки со стороны соответственно больших и меньших значений, % (млн⁻¹);
 C_{bj} – значение объемной доли определяемого компонента, соответствующее j – верхнему пределу диапазона измерений, % (млн⁻¹).

γ_{np} – предел допускаемой основной приведенной к ДИ погрешности, %.

8.4.4 Значение вариации выходных сигналов (H_δ) в долях от предела допускаемой основной относительной погрешности (δ_{np}) рассчитать по формуле

$$H_\delta = \frac{|C_b - C_m|}{C_{0j} \cdot \delta_{np}} \cdot 100, \quad (7)$$

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

δ_{np} – предел допускаемой основной относительной погрешности, %.

8.4.5 Результаты поверки считать положительными, если рассчитанные значения вариации выходных сигналов газоанализаторов в долях от предела допускаемой основной погрешности не превышают для измерительного канала:

- CO, CO-H, O ₃ , HCN, C ₂ H ₄ O; NO ₂ , H ₂ , ClO ₂ , H ₂ S, NO, SO ₂ , O ₂ , Cl ₂	0,5;
- NH ₃ , PH ₃	1,7.

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 Результаты заносят в протокол, форма которого приведена в приложении В.

9.2 При положительных результатах поверки газоанализатор признают пригодным к эксплуатации, оформляют свидетельство о поверке по форме приказа Минпромторга России № 1815 или в паспорте делают отметку с указанием даты поверки и подписи поверителя. Знак поверки наносится в паспорт или в свидетельство о поверке.

9.3 При отрицательных результатах поверки газоанализатор к применению не допускают, выдают извещение о непригодности по форме приказа Минпромторга России № 1815 с указанием причин, делают соответствующую запись в паспорте.

Старший инженер
УНИИМ-филиала ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева

 М.Н.Лифинцева

Приложение А
Характеристики поверочных газовых смесей (ПГС),
утвержденных в качестве государственных стандартных образцов (ГСО),
используемых при поверке газоанализаторов портативных BW Solo

Таблица А.1 – Технические характеристики ПГС, утвержденных в качестве ГСО, используемых при поверке газоанализаторов портативных BW Solo

Определяемый компонент	Диапазон измерения объемной доли определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ПГС				Погрешность аттестации	Номер ПГС по реестру ГСО или источник ПГС
		ПГС №1	ПГС №2	ПГС №3	ПГС №4		
Кислород (O ₂)	от 0 до 30 %	азот	-	-	-	-	О.ч., сорт 2-й по ГОСТ 9293-74
		-	9,0 %	21 %	28,5 %	1 разряд	ГСО 10597-2015
Сероводород (H ₂ S)	от 0 до 100 млн ⁻¹	азот	-	-	-	-	О.ч., сорт 2-й по ГОСТ 9293-74
		-	30 млн ⁻¹	70 млн ⁻¹	95 млн ⁻¹	1 разряд	ГСО 10597-2015
	от 0 до 200 млн ⁻¹	азот	-	-	-	-	О.ч., сорт 2-й по ГОСТ 9293-74
		-	45 млн ⁻¹	140 млн ⁻¹	190 млн ⁻¹	1 разряд	ГСО 10597-2015
	от 0 до 50 млн ⁻¹ включ.	азот	-	-	-	-	О.ч., сорт 2-й по ГОСТ 9293-74
		-	25 млн ⁻¹	47,5 млн ⁻¹	-	1 разряд	ГСО 10597-2015
св. 50 до 500 млн ⁻¹	72,5 млн ⁻¹	275 млн ⁻¹	475 млн ⁻¹	-	1 разряд	ГСО 10597-2015	
Аммиак (NH ₃)	от 0 до 100 млн ⁻¹	азот	-	-	-	-	О.ч., сорт 2-й по ГОСТ 9293-74
		-	30 млн ⁻¹	70 млн ⁻¹	95 млн ⁻¹	1 разряд	ГСО 10597-2015
	от 0 до 1000 млн ⁻¹	азот	-	-	-	-	О.ч., сорт 2-й по ГОСТ 9293-74
		-	300 млн ⁻¹	700 млн ⁻¹	950 млн ⁻¹	1 разряд	ГСО 10597-2015
Водород (H ₂)	от 0 до 1000 млн ⁻¹	азот	-	-	-	-	О.ч., сорт 2-й по ГОСТ 9293-74
		-	500 млн ⁻¹	950 млн ⁻¹	-	1 разряд	ГСО 10597-2015
Диоксид азота (NO ₂)	от 0 до 10 млн ⁻¹ включ.	ПНГ-воздух	-	-	-	-	Марка А по ТУ 6-21-5-85
		-	5 млн ⁻¹	9,5 млн ⁻¹	-	0 разряд	ГСО 10545-2014
	св.10 до 100 млн ⁻¹	14,5 млн ⁻¹	55 млн ⁻¹	95 млн ⁻¹	-	0 разряд	ГСО 10545-2014
Оксид углерода (CO)	от 0 до 1000 млн ⁻¹	азот	-	-	-	-	О.ч., сорт 2-й по ГОСТ 9293-74
		-	300 млн ⁻¹	700 млн ⁻¹	950 млн ⁻¹	1 разряд	ГСО 10597-2015
	от 0 до 2000 млн ⁻¹	азот	-	-	-	-	О.ч., сорт 2-й по ГОСТ 9293-74
		-	450 млн ⁻¹	1400 млн ⁻¹	1900 млн ⁻¹	1 разряд	ГСО 10597-2015
Хлор (Cl ₂)	от 0 до 5,0 млн ⁻¹ включ.	ПНГ-воздух	-	-	-	-	Марка А по ТУ 6-21-5-85
		-	2,5 млн ⁻¹	4,75 млн ⁻¹	-	1 разряд	ГСО 10546-2014
	св. 5,0 до 50 млн ⁻¹	7,25 млн ⁻¹	27,5 млн ⁻¹	47,5 млн ⁻¹	-	1 разряд	ГСО 10546-2014
Диоксид серы (SO ₂)	от 0 до 4 млн ⁻¹ включ.	азот	-	-	-	-	О.ч., сорт 2-й по ГОСТ 9293-74
		-	2 млн ⁻¹	3,8 млн ⁻¹	-	1 разряд	ГСО 10597-2015
	св. 4 до 100 млн ⁻¹	9 млн ⁻¹	52 млн ⁻¹	95 млн ⁻¹	-	1 разряд	ГСО 10597-2015

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ПГС				Погрешность аттестации	Номер ПГС по реестру ГСО или источник ПГС
		ПГС №1	ПГС №2	ПГС №3	ПГС №4		
Фосфористый водород (PH ₃)	от 0 до 5 млн ⁻¹	ПНГ-воздух	-	-	-	-	Марка А по ТУ 6-21-5-85
		-	0,5 млн ⁻¹	2,5 млн ⁻¹	4,75 млн ⁻¹	1 разряд	ГСО 10546-2014
Цианистый водород (HCN)	от 0 до 100 млн ⁻¹	ПНГ-воздух	-	-	-	-	Марка А по ТУ 6-21-5-85
		-	30 млн ⁻¹	70 млн ⁻¹	95 млн ⁻¹	1 разряд	ГСО 10546-2014
Окись этилена (C ₂ H ₄ O)	от 0 до 100 млн ⁻¹	ПНГ-воздух	-	-	-	-	Марка А по ТУ 6-21-5-85
		-	25 млн ⁻¹	48 млн ⁻¹	-	1 разряд	ГСО 10534-2014
Озон (O ₃)	от 0 до 0,5 млн ⁻¹	ПНГ-воздух	-	-	-	-	Марка А по ТУ 6-21-5-85
		-	0,25 млн ⁻¹	0,45 млн ⁻¹	-	-	Генератор озона
Окись азота (NO)	от 0 до 45 млн ⁻¹ включ.	азот	-	-	-	-	О.ч., сорт 2-й по ГОСТ 9293-74
		-	22 млн ⁻¹	42 млн ⁻¹	-	1 разряд	ГСО 10597-2015
	св. 45 до 250 млн ⁻¹	55 млн ⁻¹	147 млн ⁻¹	240 млн ⁻¹	-	1 разряд	ГСО 10597-2015

Примечание - В соответствии с ГОСТ 13320-81 применяются ПГС с допускаемыми отклонениями от номинального значения до ±5 %. В обоснованных случаях допускается применять ПГС с предельными отклонениями от номинального значения до ±10 %.

Таблица А.2 – Технические характеристики ГС, используемых при первичной поверке газоанализаторов портативных BW Solo (диоксид хлора (ClO₂))

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента ПГС, пределы допускаемого относительного отклонения от номинала			Погрешность аттестации	Номер по реестру ГСО
		ПГС № 1	ПГС № 2	ПГС № 3		
Диоксид хлора (ClO ₂)	от 0 до 1 млн ⁻¹	ПНГ-воздух	-	-	-	Марка А по ТУ 6-21-5-82
		-	0,5 млн ⁻¹ ±10 % отн.	0,95 млн ⁻¹ ±10 % отн.	±10 % отн.	ГС состава диоксид хлора-азот, аттестованные при помощи МИ-242-10-2015.

Таблица А.3 – Технические характеристики ГС, используемых при периодической поверке газоанализаторов портативных BW Solo (диоксид хлора (ClO₂))

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента ClO ₂	Номинальное значение объемной доли Cl ₂ в ГС, пределы допускаемого отклонения (ориентировочное значение поправочного коэффициента)			Пределы допускаемой погрешности	Номер по реестру ГСО
		ПГС № 1	ПГС № 2	ПГС № 3		
Диоксид хлора (ClO ₂)	от 0 до 1 млн ⁻¹	ПНГ-воздух	-	-	-	Марка А по ТУ 6-21-5-82
		-	1,0 млн ⁻¹ ±10 % отн. (0,48)	2,1 млн ⁻¹ ±10 % отн. (0,48)	±7 % отн.	ГС с ИМ Cl ₂ ИМ08-М-Г1
Примечание – Значение поправочного коэффициента носит справочный характер и подлежит уточнению при проведении первичной поверки газоанализаторов						

Приложение Б

Диапазоны измерений, пределы допускаемой основной погрешности
газоанализаторов портативных BW Solo

Таблица Б.1 – Наименования определяемых компонентов, диапазоны измерений, пределы допускаемой основной погрешности газоанализаторов

Определяемый компонент	Исполнение BW Solo, серия сенсора	Диапазон показаний	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	
				приведенной к ДИ, %	относительной, %
1	2	3	4	5	6
Сероводород H ₂ S	Lite 4S	от 0 до 100 млн ⁻¹	от 0 до 50 млн ⁻¹ включ. св. 50 до 100 млн ⁻¹	±10 –	– ±10
Сероводород H ₂ S	Standart, Wireless 1S	от 0 до 200 млн ⁻¹	от 0 до 50 млн ⁻¹ включ. св. 50 до 200 млн ⁻¹	±10 –	– ±10
Сероводород H ₂ S	Standart, Wireless 4S	от 0 до 500 млн ⁻¹	от 0 до 50 млн ⁻¹ включ. св. 50 до 500 млн ⁻¹	±10 –	– ±10
Оксид углерода CO ¹⁾	Lite, 4S	от 0 до 1000 млн ⁻¹	от 0 до 500 млн ⁻¹ включ. св. 500 до 1000 млн ⁻¹	±10 –	– ±10
Оксид углерода CO	Standart, Wireless 1S	от 0 до 2000 млн ⁻¹	от 0 до 500 млн ⁻¹ включ. св. 500 до 2000 млн ⁻¹	±10 –	– ±10
Кислород O ₂	Lite 4S	от 0 до 30 %	от 0 до 10 % включ. св. 10 до 30 %	±5 –	– ±5
Кислород O ₂	Standart, Wireless 1S	от 0 до 30 %	от 0 до 10 % включ. св. 10 до 30 %	±5 –	– ±5
Оксид углерода CO-H	Lite, Standart, Wireless 4S	от 0 до 2000 млн ⁻¹	от 0 до 500 млн ⁻¹ включ. св. 500 до 2000 млн ⁻¹	±10 –	– ±10
Хлор Cl ₂	Lite, Standart, Wireless 4S	от 0 до 50 млн ⁻¹	от 0 до 5,0 млн ⁻¹ включ. св. 5,0 до 50 млн ⁻¹	±20 –	– ±20
Диоксид хлора ClO ₂ ²⁾	Lite, Standart, Wireless 4S	от 0 до 1 млн ⁻¹	от 0 до 1 млн ⁻¹ включ.	±25	–
Оксид этилена (ЕТО) C ₂ H ₄ O	Lite, Standart, Wireless 4S	от 0 до 100 млн ⁻¹	от 0 до 50 млн ⁻¹ включ.	±20	–
Водород H ₂	Lite, Standart, Wireless 4S	от 0 до 1000 млн ⁻¹	от 0 до 1000 млн ⁻¹	± 15	–

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
Цианистый водород HCN	Lite, Standart, Wireless 4S	от 0 до 100 млн ⁻¹	от 0 до 50 млн ⁻¹ включ. св. 50 до 100 млн ⁻¹	± 15 –	– ±15
Аммиак NH ₃	Lite, Standart, Wireless 4S	от 0 до 100 млн ⁻¹	от 0 до 50 млн ⁻¹ включ. св. 50 до 100 млн ⁻¹	±15 –	– ±15
	Lite, Standart, Wireless 4S	от 0 до 1000 млн ⁻¹	от 0 до 500 млн ⁻¹ включ. св. 500 до 1000 млн ⁻¹	±20 –	– ±20
Оксид азота NO	Lite, Standart, Wireless 4S	от 0 до 250 млн ⁻¹	от 0 до 45 млн ⁻¹ включ. св. 45 до 250 млн ⁻¹	±10 –	– ±10
Диоксид азота NO ₂	Lite, Standart, Wireless 4S	от 0 до 100 млн ⁻¹	от 0 до 10 млн ⁻¹ включ. св. 10 до 100 млн ⁻¹	±25 –	– ±25
Озон O ₃	Lite, Standart, Wireless 4S	от 0 до 1 млн ⁻¹	от 0 до 0,5 млн ⁻¹	±20	–
Фосфин PH ₃	Lite, Standart, Wireless 4S	от 0 до 5 млн ⁻¹	от 0 до 0,6 млн ⁻¹ включ. св. 0,6 до 5,0 млн ⁻¹	±20 –	– ±20
Диоксид серы SO ₂	Lite, Standart, Wireless 4S	от 0 до 100 млн ⁻¹	от 0 до 4 млн ⁻¹ включ. св. 4 до 100 млн ⁻¹	±15 –	– ±15

¹⁾ сенсор резистивный (не имеющий перекрестной чувствительности) к водороду

²⁾ программное обеспечение газоанализатора имеет возможность отображения результатов измерений по измерительным каналам вредных газов в единицах измерений массовой концентрации, мг/м³. Пересчет значений содержания определяемого компонента, выраженных в единицах объемной доли, млн⁻¹, в единицы массовой концентрации, мг/м³, выполняется автоматически для условий 20 °С и 760 мм рт. ст.

Приложение В
(рекомендуемое)
ФОРМА ПРОТОКОЛА ПОВЕРКИ

Протокол № _____ от _____
Поверки газоанализаторов портативных BW Solo
в соответствии с документом МП 46-221-2019 «ГСИ. Газоанализаторы портативные BW Solo. Методика поверки»

Заводской номер: _____
 Принадлежит: _____
 Дата изготовления: _____
 Средства поверки: _____
 Условия поверки: _____
 Результаты внешнего осмотра _____
 Результаты опробования _____

Таблица - Идентификационные данные программного обеспечения

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

Определение поправочного коэффициента для газоанализаторов с определяемым компонентом ClO_2 (при первичной поверке)

Объемная доля ClO_2 , млн^{-1}	Результат измерений объемной доли Cl_2 (по шкале ClO_2) при подаче i-й ГС, содержащей Cl_2 , $C_i^{(\text{пов.})}$, млн^{-1}	Действительное значение объемной доли Cl_2 при подаче i-й ГС, содержащей Cl_2 , $C_i^{D(\text{пов.})}$, млн^{-1}	Результат измерений объемной доли ClO_2 при подаче i-й ГС, содержащей ClO_2 , $C_i^{(\text{опр.})}$, млн^{-1}	Действительное значение объемной доли ClO_2 в i-й ГС, содержащей ClO_2 , $C_i^{D(\text{опр.})}$, млн^{-1}

Проверка диапазона измерений и определение основной погрешности при измерении объемной доли компонентов

№ ПГС	Объемная доля определяемого компонента, % (млн^{-1})	Показания газоанализатора, % (млн^{-1})	Значение основной погрешности, %	Пределы допускаемой основной погрешности, %

Определение вариации выходного сигнала

№ ПГС	Объемная доля определяемого компонента, % (млн ⁻¹)	Показания газоанализатора, % (млн ⁻¹)		Значение вариации выходного сигнала	Предел допускаемой вариации выходного сигнала
		C _м	C _б		

Заключение по результатам поверки:

На основании положительных результатов поверки выдано свидетельство о поверке

№ _____ от _____ 20__ г.

На основании отрицательных результатов поверки выдано извещение о непригодности

№ _____ от _____ 20__ г.

Дата поверки _____ Подпись поверителя _____

Организация, проводившая поверку _____