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

УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»
ЗАМЕСТИТЕЛЬ ДИРЕКТОРА
КРИВЦОВ Е.П.
ДОВЕРЕННОСТЬ № [illegible]
ОТ 03 ОКТЯБРЯ 20[illegible]
_____ А.Н. Пронин
«___» октября 2019 г.

Государственная система обеспечения единства измерений
Сигнализаторы загазованности оксидом углерода и горючими газами серии ВЕТА
Методика поверки
МП-242-2342-2019

Заместитель руководителя
научно-исследовательского отдела
государственных эталонов
в области физико-химических измерений
ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева"
_____ А.В. Колобова

Разработчик
руководитель лаборатории
_____ Т.Б. Соколов

г. Санкт-Петербург
2019 г.

gost.e-ecolog.ru

Настоящая методика поверки распространяется на сигнализаторы загазованности оксидом углерода и горючими газами серии BETA модификаций Beta 763-R CO, Beta gas detector 754-R/M(G), Beta 760-R CO с внешним детектором Beta gas detector 756-R/M(G) (в дальнейшем – сигнализаторы), выпускаемые фирмой «GECA s.r.l.», Италия, и устанавливает методы их первичной поверки до ввода в эксплуатацию и после ремонта и периодической поверки в процессе эксплуатации.

Интервал между поверками - один год.

Примечания

1) При пользовании настоящей методикой поверки 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 пользовании настоящей методикой 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.

2) Методикой поверки не предусмотрена возможность проведения поверки отдельных измерительных каналов и (или) отдельных автономных блоков из состава средства измерений для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений.

1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при поверке	
		первичной	периодической
1 Внешний осмотр	6.1	да	да
2 Опробование - проверка работоспособности	6.2 6.2.1	да	да
3 Подтверждение соответствия программного обеспечения	6.3	да	да
4 Определение метрологических характеристик сигнализатора	6.4		
- определение абсолютной погрешности	6.4.1	да	да
- определение времени срабатывания	6.4.2	да	да

1.2 При получении отрицательных результатов при проведении той или иной операции поверка сигнализатора прекращается.

2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки должны быть применены средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, метрологические и технические характеристики
6	Прибор комбинированный Testo 622 (рег. № 44744-10), диапазон измерений температуры от -10 до +60 °С, относительной влажности от 10 до 98 %, атмосферного давления от 300 до 1200 гПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности по каналам: относительной влажности ±3 %, температуры ±0,4 °С, абсолютного давления ±5 гПа
	Секундомер механический СОПпр, СОСпр (рег. № 11519-11), ТУ 25-1894.003-90, класс точности третий
6.4	Стандартные образцы состава газовые смеси (ГС) метан – воздух (ГСО 10531-2014, 10532-2014), бутан – воздух (ГСО 10541-2014), оксид углерода – воздух (ГСО 10532-2014) в баллонах под давлением. Характеристики ГС приведены в Приложении А
	ПНГ – воздух марки Б по ТУ 6-21-5-85 в баллоне под давлением
6.4	Вольтметр универсальный цифровой В7-40/1 (рег. № 39075-13), Тг2.710.016 ТУ, диапазон измерения напряжения постоянного тока от 0,01 мВ до 1000 В, пределы допускаемой относительной погрешности измерений на пределах 20, 200, 2000 В ±(0,1+0,02(Uк/U-1)) %, диапазон измерений сопротивления постоянному току от 0,01 Ом до 20 МОм, пределы допускаемой относительной погрешности на пределах измерений 200 Ом, 2. 20. 200, 2000 кОм ±(0,15+0,05(Rк/R-1)) %
	Ротаметр РМ-А-0,063Г УЗ, ГОСТ 13045-81, верхняя граница диапазона измерений объемного расхода 0,063 $м^3$/ч, кл. точности 4 *
	Редуктор баллонный кислородный одноступенчатый БКО-50-4 по ТУ 3645-026-00220531-95 * в комплекте с вентилем точной регулировки трассовым ВТР-4, диапазон рабочего давления (0-6) кгс/$см^2$, диаметр условного прохода 3 мм *
	Вентиль точной регулировки ВТР-1 (или ВТР-1-М160), диапазон рабочего давления (0-150) кгс/$см^2$, диаметр условного прохода 3 мм *
	Трубка медицинская поливинилхлоридная (ПВХ) по ТУ6-01-2-120-73, 6×1,5 мм * или Трубка поливинилхлоридная (ПВХ) 6х1,5 мм по ТУ 64-2-286-79 *
	Насадка для подачи ГС

2.2 Допускается применение других средств, не приведенных в таблице 2, но обеспечивающих определение метрологических характеристик сигнализаторов с требуемой точностью.

2.3 Все средства поверки, кроме отмеченных в таблице 2 знаком *, должны иметь действующие свидетельства о поверке, поверочные газовые смеси в баллонах под давлением – действующие паспорта.

2.4 Допускается использование стандартных образцов состава газовых смесей (ГС), не указанных в Приложении А, при выполнении следующих условий:

- номинальное значение и пределы допускаемого отклонения содержания определяемого компонента в ГС должны соответствовать указанному для соответствующей ГС в таблице А.1 приложения А;

- отношение погрешности, с которой устанавливается содержание компонента в ГС к пределу допускаемой абсолютной погрешности поверяемого сигнализатора, должно быть не более 1/3.

Информация о стандартных образцах состава газовых смесей утвержденного типа доступна на сайте Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений.

3 Требования безопасности

3.1 Помещение, в котором проводят поверку, должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией.

3.2 Концентрации вредных компонентов в воздухе рабочей зоны должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.005-88.

3.3 При работе с чистыми газами и газовыми смесями в баллонах под давлением соблюдают требования Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением», утвержденных приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 25.03.2014 г. № 116.

4 Условия поверки

4.1 При проведении поверки следует соблюдать следующие условия:

–	температура окружающей среды, °С	20±5;
–	относительная влажность воздуха, %	от 30 до 80;
–	атмосферное давление, кПа	101,3±3,3.

5 Подготовка к поверке

5.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

– выполнить мероприятия по обеспечению условий безопасности;

– проверить наличие паспортов и сроки годности ГС в баллонах под давлением;

– баллоны с ГС выдержать при температуре поверки не менее 24 ч;

– выдержать сигнализаторы при температуре поверки в течение не менее 2 ч;

– подготовить сигнализаторы к работе в соответствии с требованиями эксплуатационной документации;

– подготовить к работе эталонные и вспомогательные средства поверки, указанные в разделе 2 настоящей Методики поверки, в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации.

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре устанавливают соответствие сигнализаторов следующим требованиям:

– соответствие комплектности (при первичной поверке) и маркировки требованиям эксплуатационной документации;

– отсутствие механических повреждений сигнализаторов и линий связи, влияющих на работоспособность;

– исправность органов управления и сигнализации.

6.2 Опробование

6.2.1 Проверка работоспособности

Проверка работоспособности сигнализаторов производится автоматически при включении электрического питания согласно руководству по эксплуатации.

Результаты опробования считают положительными, если по окончании времени прогрева при нахождении сигнализатора в чистом атмосферном воздухе:

- отсутствует сигнализация об ошибках и неисправностях;
- отсутствует сигнализация по любому из порогов срабатывания.

6.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения

Для проверки соответствия встроенного ПО выполняют следующие операции:

- проводят визуализацию идентификационных данных ПО сигнализаторов (номер версии встроенного ПО указывается на крышке съемного модуля сенсора и / или на наклейке с заводским номером сигнализатора);

- сравнивают полученные данные с идентификационными данными, установленными при проведении испытаний для целей утверждения типа и указанными в Описании типа сигнализаторов (приложение к Свидетельству об утверждении типа).

Результат подтверждения соответствия ПО сигнализаторов считают положительным, если идентификационные данные соответствуют указанным в описании типа (приложение к Свидетельству об утверждении типа).

6.4 Определение метрологических характеристик

6.4.1 Определение абсолютной погрешности

Определение абсолютной погрешности сигнализатора проводят по схеме рисунка Б.1 (Приложение Б) в следующем порядке:

1) На вход сенсора сигнализатора с помощью насадки подают с расходом (0,4±0,1) дм^3/мин ГС (таблица А.1 приложения А) состава:

- метан – воздух в последовательности №№ 1, 2 (соответственно порогу срабатывания) – для модификации Beta gas detector 754-R/M с порогом срабатывания 10 % НКПР или 20 % НКПР или внешнего сенсора Beta gas detector 756-R/M в составе Beta 760-R CO;

- бутан – воздух в последовательности №№ 1, 2 (соответственно порогу срабатывания) – для модификации Beta gas detector 754-R/G или внешнего сенсора Beta gas detector 756-R/G в составе Beta 760-R CO с порогом срабатывания 10 % НКПР или 20 % НКПР;

- оксид углерода – воздух в последовательности №№ 1, 2, 3, 4 – для Beta 763-R CO;

- оксид углерода – воздух в последовательности №№ 1, 2 – для Beta 760-R CO;

Время подачи каждой ГС не более удвоенного времени срабатывания сигнализатора по проверяемому измерительному каналу (без учета транспортного запаздывания в газовых линиях).

Примечание – ГС подавать при помощи насадки непосредственно на сенсор, сняв крышку съемного модуля сигнализатора.

2) При подаче каждой ГС фиксируют состояние световой и звуковой сигнализации, а также при помощи вторичного прибора, подключенного к релейному выходу сигнализатора, фиксируют срабатывание или отсутствие срабатывания релейного выхода по скачкообразному изменению сопротивления (схему внешних соединений см. в эксплуатационной документации).

Результаты определения абсолютной погрешности срабатывания сигнализатора считают положительными, если:

для модификаций Beta gas detector 754-R/M, Beta gas detector 754-R/G, Beta 760-R CO с внешним детектором Beta gas detector 756-R/M(G):

- при подаче ГС № 1 не происходит срабатывания сигнализации по уровню «ПОРОГ»;

- при подаче ГС № 2 происходит срабатывание сигнализации по уровню «ПОРОГ» (постоянное свечение красного светодиода на лицевой панели сигнализатора, постоянный звуковой сигнал, а также изменение состояния релейного выхода).

для Beta 763-R CO:

- при подаче ГС № 1 не происходит срабатывания сигнализации по уровню «ПОРОГ 1»;

- при подаче ГС № 2 происходит срабатывание сигнализации по уровню «ПОРОГ 1» (прерывистое свечение красного светодиода на лицевой панели сигнализатора, прерывистый звуковой сигнал, а также изменение состояния релейного выхода);

- при подаче ГС № 3 не происходит срабатывания сигнализации по уровню «ПОРОГ 2», сигнализация по уровню «ПОРОГ 1» должна работать;

- при подаче ГС № 2 происходит срабатывание сигнализации по уровню «ПОРОГ 2» (постоянное свечение красного светодиода на лицевой панели сигнализатора, постоянный звуковой сигнал, а также изменение состояния релейного выхода);

Такой результат означает, что значения абсолютной погрешности сигнализатора не превышают пределов, указанных в таблице В.1 приложения В.

6.4.2 Определение времени срабатывания сигнализации

Определение времени срабатывания сигнализации проводят по схеме рисунка Б.1 Приложения Б при подаче ПНГ – воздуха марки Б по ТУ 6-21-5-85 и ГС с содержанием определяемого компонента в 1,6 раза превышающим значение проверяемого порога срабатывания (относительное отклонение содержания определяемого компонента смеси, применяемой при проверке, не должно превышать ±10 % номинального значения):

- 16 % НКПР - для Beta gas detector 754-R/M, Beta gas detector 756-R/M (метан - воздух) и Beta gas detector 754-R/G и Beta gas detector 756-R/G (бутан - воздух) с порогом срабатывания 10 % НКПР;

- 32 % НКПР - для Beta gas detector 754-R/M, Beta gas detector 756-R/M (метан - воздух) и Beta gas detector 754-R/G и Beta gas detector 756-R/G (бутан - воздух) с порогом срабатывания 20 % НКПР;

- 160 мг/м^3 для Beta 763-R CO («ПОРОГ 2»);

- 32 мг/м^3 для Beta 760-R CO

в следующем порядке:

1) На вход сенсора сигнализатора с помощью насадки подают с расходом (0,4±0,1) дм^3/мин ПНГ – воздух в течение не менее 5 мин.

Примечание – допускается использовать для продувки сенсора и газовых линий чистый атмосферный воздух.

2) Не подавая ГС на сенсор, продувают газовую линию ГС в течение не менее 3 мин.

3) Подают ГС на сенсор с расходом (0,4±0,1) дм^3/мин и включают секундомер. Фиксируют время срабатывания сигнализации по уровню «ПОРОГ» (для Beta gas detector 754-R/M(G), Beta gas detector 756-R/M(G) и Beta 760-R CO), «ПОРОГ 2» (для Beta 763-R CO).

Результаты определения времени срабатывания сигнализации считают положительными, если время срабатывания сигнализации не превышает:

- 60 с для Beta 760-R CO, Beta 763-R CO;

- 15 с для Beta gas detector 754-R/M(G) и Beta gas detector 756-R/M(G) в составе Beta 760-R CO.

7 Оформление результатов поверки

7.1 При проведении поверки оформляют протокол результатов поверки произвольной формы.

7.2 Сигнализаторы, удовлетворяющие требованиям настоящей методики поверки, признают годными к применению, делают соответствующую отметку в эксплуатационной документации (при первичной поверке) и/или выдают свидетельство о поверке (при периодической поверке) установленной формы.

7.3 При отрицательных результатах поверки выдают извещение о непригодности установленной формы, с указанием причин непригодности.

Приложение А
(обязательное)
Метрологические характеристики ГС, используемых при проведении поверки сигнализаторов

Таблица А.1 – Метрологические характеристики ГС, используемых при проведении поверки сигнализаторов

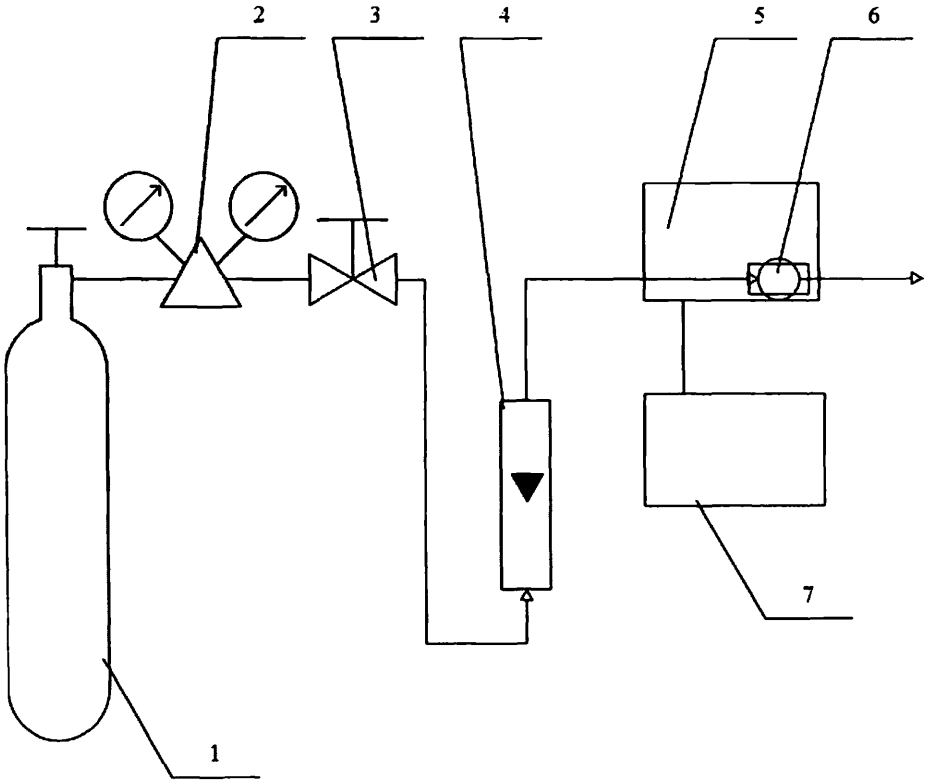
Определяемый компонент / порог срабатывания [1]	Номинальное значение объёмной доли определяемого компонента, пределы допускаемого отклонения от номинального значения [2], [3]				Пределы допускаемой погрешности	ГОСТ, ТУ, номер в ФИФ ОЕИ
	ГС №1	ГС №2	ГС №3	ГС №4		
Метан (CH_4) / 10 % НКПР	0,22 % ± 7 % отн. (5 % НКПР)	0,66 % ± 7 % отн. (15 % НКПР)	-	-	±3 % отн.	ГСО 10532-2014 (CH_4 - воздух)
Метан (CH_4) / 20 % НКПР	0,66 % ± 7 % отн. (15 % НКПР)	1,1 % ± 4 % отн. (25 % НКПР)	-	-	±3 % отн.	ГСО 10532-2014 (CH_4 - воздух)
Бутан (C_4H_{10}) / 10 % НКПР	0,07 % ± 7 % отн. (5 % НКПР)		-	-	±5 % отн.	ГСО 10541-2014 (C_4H_{10} - воздух)
		0,21 % ± 7 % отн. (15 % НКПР)	-	-	±4 % отн.	ГСО 10541-2014 (C_4H_{10} - воздух)
Бутан (C_4H_{10}) / 20 % НКПР	0,21 % ± 7 % отн. (15 % НКПР)	0,35 % ± 7 % отн. (25 % НКПР)	-	-	±4 % отн.	ГСО 10541-2014 (C_4H_{10} - воздух)
Оксид углерода (CO) / 20 мг/м^3	12,9 млн$^{-1}$ ± 3 % отн. (15 мг/м^3)	21,5 млн$^{-1}$ ± 3 % отн. (25 мг/м^3)	-	-	±5 % отн.	ГСО 10532-2014 (CO – воздух)
Оксид углерода (CO) / 100 мг/м^3	-	-	64,4 млн$^{-1}$ ± 3 % отн. (75 мг/м^3)	107,3 млн$^{-1}$ ± 3 % отн. (125 мг/м^3)	±5 % отн.	ГСО 10532-2014 (CO – воздух)

[1] Значения НКПР для горючих газов по ГОСТ Р МЭК 60079-20-1-2011.

[2] Требования к допуску на приготовление ГС для некоторых ГС уменьшены относительно указанного в описаниях типа соответствующих стандартных образцов для уменьшения вероятности при поверке ошибки первого рода (признания негодными метрологически исправных сигнализаторов).

[3] Пересчет значений содержания оксида углерода, выраженных в объемных долях, млн$^{-1}$, в единицы массовой концентраций, мг/м^3, выполнен для условий: температура 20 °С, атмосферное давление 101,3 кПа.

Приложение Б
(обязательное)
Схема подачи ГС на сигнализаторы



1 – баллон с ГС;
2 – редуктор баллонный;
3 - вентиль тонкой регулировки;
4 – индикатор расхода – ротаметр;
5 – сигнализатор;
6 – насадка для подачи ГС;
7 – вольтметр универсальный.

Рисунок Б.1 – Схема подачи ГС на сигнализаторы

Приложение В
(обязательное)
Метрологические характеристики сигнализаторов

Таблица В.1 – Метрологические характеристики сигнализаторов

Наименование характеристики	Значение
Модификации Beta 763-R CO, Beta 760-R CO с внешним детектором Beta gas detector 756-R/M(G)	
Уровни срабатывания сигнализатора по каналу массовой концентрации оксида углерода, мг/м^3: Beta 763-R CO - порог 1 - порог 2 Beta 760-R CO - порог	 20 100 20
Пределы допускаемой абсолютной погрешности [2] сигнализатора по каналу массовой концентрации оксида углерода, мг/м^3: - порог 1 - порог 2	 ±5 ±25
Предел допускаемого времени срабатывания сигнализатора по каналу массовой концентрации оксида углерода, с	60
Модификации Beta gas detector 754-R/M(G), Beta 760-R CO с внешним детектором Beta gas detector 756-R/M(G)	
Уровень срабатывания сигнализации по каналу довзрывоопасной концентрации горючих газов (метан или бутан) [1], % НКПР	10 (20) [3]
Пределы допускаемой абсолютной погрешности сигнализатора по каналу довзрывоопасной концентрации [2] горючих газов, % НКПР [4]	±5
Предел допускаемого времени срабатывания сигнализации по каналу довзрывоопасной концентрации горючих газов, с	15

[1] Для модификаций Beta gas detector 754-R/M(G), Beta gas detector 756-R/M(G) порог срабатывания устанавливается по метану или по бутану, выбор определяемого компонента определяется при заказе.

[2] В рабочих условиях эксплуатации.

[3] Значение, указанное в скобках – по заказу.

[4] Значения НКПР для горючих газов по ГОСТ Р МЭК 60079-20-1-2011.

gost.e-ecolog.ru