

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

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор

ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

А.Н. Пронин



«18» марта 2022 г.

Государственная система обеспечения единства измерений
Системы газоаналитические Dräger VarioGard
Методика поверки
МП 242-2488-2022

Руководитель
научно-исследовательского отдела
государственных эталонов
в области физико-химических измерений
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

А.В. Колобова

" 18 " марта 2022 г.

Разработчик
руководитель лаборатории
Т.Б. Соколов

Санкт-Петербург
2022 г

1 Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на Системы газоаналитические Dräger VarioGard, (в дальнейшем – системы), выпускаемые фирмой "Dräger Safety AG & Co.KGaA", Германия, и устанавливает методы их первичной поверки до ввода в эксплуатацию, после ремонта и периодической поверки в процессе эксплуатации.

При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единицы молярной доли, массовой доли и массовой концентрации компонентов в газовых и газоконденсатных средах в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) от 31 декабря 2020 г. № 2315, подтверждающая прослеживаемость к Государственному первичному эталону ГЭТ 154-2019.

Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки:

- **прямое измерение** поверяемым средством измерений величины, воспроизводимой мерой или стандартным образцом.

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 предусмотрена возможность проведения поверки отдельных измерительных каналов.

2 Перечень операций поверки средства измерений

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

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	при периодической поверке	
1 Внешний осмотр	да	да	7
2 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	да	да	8.1, 8.2
3 Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	да	да	8.3
4 Проверка программного обеспечения средства измерений	да	да	9
5 Определение метрологических характеристик			10
5.1.1 Определение основной погрешности	да	да	10.1
5.1.2 Определение вариации показаний	да	нет	10.2
5.1.3 Определение времени установления показаний	да	да	10.3

2.2 Если при проведении одной из операций получен отрицательный результат, дальнейшая поверка прекращается.

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки следует соблюдать следующие условия:

- температура окружающей среды, °C 20±5;
- относительная влажность воздуха, % не более 80;
- атмосферное давление, кПа от 98 до 104,6

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К работе с системами и проведению поверки допускаются лица, ознакомленные с ГОСТ 13320-81, ГОСТ Р 52931-2008, ГОСТ Р 52350.29.1-2010, Приказом Росстандарта № 2315 от 31.12.2020 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах», эксплуатационной документацией на системы, имеющие квалификацию не ниже инженера и прошедшие инструктаж по охране труда.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

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

Таблица 2 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п.8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от +15 до +25 °C, с абсолютной погрешностью не более ±1 °C; средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 30 до 80 %, с абсолютной погрешностью не более ±3 %; средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 98 до 104,6 кПа, с абсолютной погрешностью не более ±0,5 кПа	Прибор комбинированный Testo 622, рег. № 53505-13
п. 9 Проверка программного обеспечения средства измерений	Персональный компьютер под управлением ОС семейства Microsoft Windows	ПК с установленным программным обеспечением VarioGard Softwareset версии 1.00 и выше *
	Преобразователь интерфейса	Dräger VarioGard USB-PC-Adapter (p/n 8322025) *

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п.10 Определение метрологических характеристик	Стандартные образцы состава газовых смесей (ГС) в баллонах под давлением – рабочие эталоны 1 и 2 разряда в соответствии с поверочной схемой для средств измерений содержания компонентов в газовых и газо-конденсатных средах, утвержденной Приказом Росстандарта от 31 декабря 2020 г. № 2315 (характеристики ГС приведены в Приложении А)	ГСО 10532-2014 (оксид углерода - воздух), ГСО 10546-2014, ГСО 10547-2014 (диоксид азота – воздух), ГСО 10547-2014 (аммиак – воздух), ГСО 10532-2014 (кислород – азот), ГСО 10547-2014 (оксид азота – азот), ГСО 10532-2014 (метан – воздух (азот)), ГСО 10544-2014 (пропан - воздух (азот)), ГСО 10544-2014 (н-бутан – воздух (азот)), ГСО 10532-2014 (диоксид углерода – азот) в баллонах под давлением ¹⁾ .
	Поверочный нулевой газ (ПНГ) в баллонах под давлением	Воздух марки А, Б по ТУ 6-21-5-82
	Азот газообразный в баллонах под давлением	Азот газообразный особой чистоты сорт 2 по ГОСТ 9293-74
	Средства измерений интервалов времени, класс точности 3	Секундомер механический СОПпр, рег. № 11519-11
	Средства измерений объемного расхода, верхняя граница диапазона измерений 0,063 м ³ /ч, класс точности 4 *	Ротаметр РМ-А-0,063Г УЗ по ГОСТ 13045-81
	Редуктор баллонный в комплекте с вентилем точной регулировки, диапазон рабочего выходного давления от 0 до 6 кгс/см ² , диаметр условного прохода 3 мм *	Редуктор баллонный кислородный одноступенчатый БКО-50-4 по ТУ 3645-026-00220531-95 в комплекте с вентилем точной регулировки трассовым ВТР-4
	Вентиль точной регулировки, диапазон рабочего давления (0-150) кгс/см ² , диаметр условного прохода 3 мм *	Вентиль точной регулировки ВТР-1 или ВТР-1-М160
	Трубка поливинилхлоридная *	Трубка медицинская поливинилхлоридная (ПВХ) 6×1,5 мм по ТУ6-01-2-120-73 или трубка поливинилхлоридная (ПВХ) 6×1,5 мм по ТУ 64-2-286-79

¹⁾ 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 из таблицы приложения А;
- отношение погрешности, с которой устанавливается содержание компонента в ГС к пределу допускаемой основной погрешности поверяемого средства измерений, должно быть не более 1/3.

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	Трубка фторопластовая *	Трубка фторопластовая по ТУ 6-05-2059-87, диаметр условного прохода 5 мм, толщина стенки 1 мм

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

5.3 Все средства поверки, кроме отмеченных в таблице 2 знаком «*», должны быть поверены²⁾; газовые смеси и чистые газы в баллонах под давлением – иметь действующие паспорта.

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

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

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

6.3 Должны выполняться требования охраны труда для защиты персонала от поражения электрическим током согласно классу I ГОСТ 12.2.007.0-75.

6.4 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 при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением», утвержденных приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15.12.2020 г. № 536.

6.5 Не допускается сбрасывать ГС в атмосферу рабочих помещений.

7 Внешний осмотр

7.1 При внешнем осмотре устанавливают соответствие систем следующим требованиям:

- соответствие комплектности (при первичной поверке) и маркировки систем требованиям эксплуатационной документации;
- отсутствие механических повреждений систем, влияющих на работоспособность;
- исправность органов управления.

7.2 Системы считают выдержавшими внешний осмотр, если они соответствуют указанным выше требованиям.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Контроль условий поверки

Контроль условий поверки на соответствие п. 3.1 проводят с использованием средств измерений, указанных в таблице 2, в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации.

Результаты проверки считают положительными, если условия поверки соответствуют условиям, приведенным в п. 3.1 настоящей методики поверки.

8.2 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;
- выдержать при температуре поверки баллоны с ГС не менее 24 ч, системы – не менее 2 ч;

²⁾ Сведения о поверке средств измерений доступны в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

Примечание – в случае наличия в составе поверяемой системы измерительных преобразователей VarioGard 3000 EC NH₃ и/или VarioGard 3000 EC NO (при отсутствии батарейного модуля VarioGard) время прогрева системы не менее 10 ч и/или 15 ч соответственно.

- подготовить системы к работе в соответствии с требованиями эксплуатационной документации;

- подготовить к работе эталонные и вспомогательные средства поверки, указанные в разделе 5 настоящей Методики поверки, в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации.

8.3 Опробование

8.3.1 При опробовании проверяют работоспособность системы.

Проверка работоспособности системы производится автоматически при включении электрического питания согласно эксплуатационной документации.

8.3.2 Результаты опробования считают положительными, если по окончании времени прогрева отсутствует информация об отказах и все измерительные каналы системы переходят в режим измерений.

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 Подтверждение соответствия программного обеспечения систем проводится визуально при помощи персонального компьютера под управлением ОС семейства Microsoft Windows с установленным ПО VarioGard Softwareset.

9.2 Для проверки номеров версий встроенного ПО, установленного в измерительные преобразователи и центральный контроллер, необходимо запустить ПО VarioCon, входящее в состав утилит ПО VarioGard Softwareset, установить связь с системой, на вкладках «Controller» и «Transmitters» зафиксировать значения, указанные в строке Software version.

Примечания

- указания приведены для англоязычной версии интерфейса ПО;

- для проверки номеров версий встроенного ПО также можно использовать ПО VarioCal, входящее в состав утилит ПО VarioGard Softwareset.

Результат проверки соответствия программного обеспечения считают положительным, если идентификационные данные, отображающиеся на дисплее в ПО VarioCon (VarioCal), соответствуют указанному в описании типа.

10 Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1 Определение основной погрешности

Определение основной погрешности системы по измерительным каналам проводят в следующем порядке:

1) Собирают газовую схему, рекомендуемая схема приведена на рисунке Б.1 Приложения Б.

2) С помощью насадки для подачи ГС подать на вход измерительного преобразователя ГС (приложение А, в соответствии с определяемым компонентом и диапазоном измерений поверяемого измерительного канала) с расходом $(0,5 \pm 0,1)$ дм³ / мин в последовательности:

при первичной поверке:

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

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

при периодической поверке:

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

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

Время подачи каждой ГС не менее утроенного предела допускаемого времени установления показаний по уровню 90 % (таблицы В.1 - В.3 Приложения В).

3) Фиксируют установившиеся показания дисплея центрального контроллера системы по соответствующему измерительному каналу. Допускается при поверке фиксировать показания по соответствующему измерительному каналу с применением персонального компьютера под управлением ОС семейства Microsoft Windows с установленным ПО VarioGard SoftwareSet.

4) Действительное значение дозврывоопасной концентрации определяемого компонента в i -ой ГС C_i^D , % НКПР, по значению объемной доли определяемого компонента, %, для измерительных каналов горючих газов рассчитывают по формуле

$$C_i^D = \frac{C_i^{D(\% \text{ (об.)})}}{C_{\text{НКПР}}} \cdot 100, \quad (1)$$

где $C_i^{D(\% \text{ (об.)})}$ - объемная доля определяемого компонента в i -й ГС, %;

$C_{\text{НКПР}}$ - объемная доля определяемого компонента, соответствующая нижнему концентрационному пределу распространения пламени (НКПР), %.

5) Значение основной абсолютной погрешности системы по поверяемому измерительному каналу Δ_i , % НКПР или объемная доля, % (млн⁻¹), рассчитывают по формуле

$$\Delta_i = C_i - C_i^D, \quad (2)$$

где C_i - установившиеся показания по поверяемому измерительному каналу при подаче i -й ГС, дозврывоопасная концентрация, % НКПР, или объемная доля, % (млн⁻¹);

C_i^D - действительное значение содержания определяемого компонента в i -й ГС, дозврывоопасная концентрация, % НКПР, или объемная доля, % (млн⁻¹).

6) Значение основной относительной погрешности системы по поверяемому измерительному каналу δ_i , %, рассчитывают по формуле

$$\delta_i = \frac{C_i - C_i^D}{C_i^D} \cdot 100 \quad (3)$$

7) Повторяют операции по пп. 2)-6) для всех измерительных каналов системы, указанных в заявке на поверку.

8) Результат определения основной погрешности системы считают положительным, если основная погрешность системы по всем измерительным каналам во всех точках поверки не превышает пределов, указанных в таблицах В.1 - В.3 приложения В.

10.2 Определение вариации показаний

Определение вариации показаний допускается проводить одновременно с определением основной погрешности по п. 10.1.

Значение абсолютной вариации показаний ϑ_{Δ} , в долях от предела допускаемой основной абсолютной погрешности, рассчитывают по формуле

$$\vartheta_{\Delta} = \frac{C_2^6 - C_2^M}{\Delta_d}, \quad (4)$$

где C_2^6, C_2^M - результат измерений содержания определяемого компонента при подходе к точке поверки 2 со стороны больших и меньших значений, дозврывоопасная концентрация, % НКПР, или объемная доля, % (млн⁻¹);

Δ_d - пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, дозврывоопасная концентрация, % НКПР, или объемная доля, % (млн⁻¹).

Значение относительной вариации показаний ϑ_{δ} , в долях от пределов допускаемой основной относительной погрешности, рассчитывают по формуле

$$\vartheta_{\delta} = \frac{C_2^6 - C_2^M}{C_2^D \cdot \delta_d} \cdot 100, \quad (5)$$

где δ_d - пределы допускаемой основной относительной погрешности, %.

Результат определения вариации показаний считать положительным, если вариация показаний системы по всем измерительным каналам не превышает 0,5 в долях от предела допускаемой основной погрешности.

10.3 Определение времени установления показаний

Допускается проводить определение времени установления показаний одновременно с определением основной погрешности по п. 10.1 по схеме рисунка Б.1.

Определение времени установления показаний проводить в следующем порядке:

а) подать на вход измерительного преобразователя поверяемого измерительного канала ГС № 3 (приложение А, соответственно определяемому компоненту и диапазону измерений), зафиксировать установившееся значение дисплея центрального контроллера по соответствующему измерительному каналу;

б) вычислить значение, равное 0,9 установившегося выходного сигнала;

в) подать на вход измерительного преобразователя поверяемого измерительного канала ГС № 1, зафиксировать значение нулевых показаний;

г) подать на вход измерительного преобразователя поверяемого измерительного канала ГС № 3, включить секундомер и зафиксировать время достижения показаниями значения, рассчитанного в п. б).

Результат определения времени установления показаний считать положительным, если время установления показаний по каждому измерительному каналу не превышает пределов, указанных в таблицах В.1 - В.3 приложения В.

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 Системы признают соответствующим метрологическим требованиям, указанным в описании типа, если результаты проверок по пп. 7 и 8 положительные, а результаты проверок по пп. 9 и 10 соответствуют требованиям описания типа систем.

12 Оформление результатов поверки

12.1 При проведении поверки оформляют протокол результатов поверки. Рекомендуемая форма протокола поверки приведена в приложении Г.

12.2 Системы, удовлетворяющие требованиям настоящей методики поверки, признают годными к применению, вносят результаты поверки в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, по требованию владельца системы выдают свидетельство о поверке установленной формы.

При отрицательных результатах поверки вносят результаты поверки в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, по требованию владельца выдают извещение о непригодности установленной формы, с указанием причин непригодности.

Знак поверки наносится на переднюю панель корпуса центрального контроллера VarioGard или на свидетельство о поверке (при оформлении).

Приложение А
(обязательное)

Характеристики ГС, используемых при проведении поверки систем

Таблица А.1 - Электрохимические преобразователи VarioGard 3000 EC CO, VarioGard 3000 EC NO₂, VarioGard 3000 EC NH₃, VarioGard 3000 EC O₂, VarioGard 3000 EC NO

Определяемый компонент / обозначение преобразователя	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС и пределы допускаемого отклонения				Пределы допускаемой основной погрешности	ГОСТ, ТУ, номер по реестру ¹⁾
		ГС №1	ГС №2	ГС №3	ГС №4		
Оксид углерода (CO) / VarioGard 3000 EC CO	от 0 до 300 млн ⁻¹	ПНГ – воздух				-	марка А по ТУ 6-21-5-82
			0,002 % ± 10 % отн.	0,015 % ± 10 % отн.	0,027 % ± 10 % отн.	± 3 % отн.	ГСО 10532-2014 (оксид углерода – воздух)
Диоксид азота (NO ₂) / VarioGard 3000 EC NO ₂	от 0 до 50 млн ⁻¹	ПНГ – воздух					марка А по ТУ 6-21-5-82
			0,0001 % ± 30 % отн.			± 5 % отн.	ГСО 10546-2014 (диоксид азота – воздух)
				0,0025 % ± 10 % отн.	0,0045 % ± 10 % отн.	± 3 % отн.	ГСО 10547-2014 (диоксид азота – воздух)
Аммиак (NH ₃) / VarioGard 3000 EC NH ₃	от 0 до 200 млн ⁻¹	ПНГ – воздух					марка А по ТУ 6-21-5-82
			0,004 % ± 10 % отн.	0,01 % ± 10 % отн.	0,018 % ± 10 % отн.	± 3 % отн.	ГСО 10547-2014 (аммиак – воздух)

Определяемый компонент / обозначение преобразователя	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС и пределы допускаемого отклонения				Пределы допускаемой основной погрешности	ГОСТ, ТУ, номер по реестру ¹⁾
		ГС №1	ГС №2	ГС №3	ГС №4		
Кислород (O ₂) / VarioGard 3000 EC O ₂	от 0 до 25 %	азот					О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			4 % ± 7 % отн.			± 2,5 % отн.	ГСО 10532-2014 (кислород - азот)
				12 % ± 5 % отн.	23,5 % ± 5 % отн.	± 2 % отн.	
Оксид азота (NO) / VarioGard 3000 EC NO	от 0 до 50 млн ⁻¹	ПНГ – воздух					марка А по ТУ 6-21-5-82
			0,0005 % ± 20 % отн.			± 8 % отн.	ГСО 10547-2014 (оксид азота-азот)
				0,0025 % ± 10 % отн.	0,0045 % ± 10 % отн.	± 5 % отн.	ГСО 10547-2014 (оксид азота-азот)

¹⁾ Изготовители и поставщики ГСО - предприятия-производители стандартных образцов состава газовых смесей, прослеживаемых к государственному первичному эталону единиц молярной доли, массовой доли и массовой концентрации компонентов в газовых средах и газоконденсатных средах ГЭТ 154-2019.

Таблица А.2 - Термокаталитические преобразователи VarioGard 3200 CAT Ex, оптические инфракрасные преобразователи VarioGard 3300 IR Ex, VarioGard 3320 IR CO₂

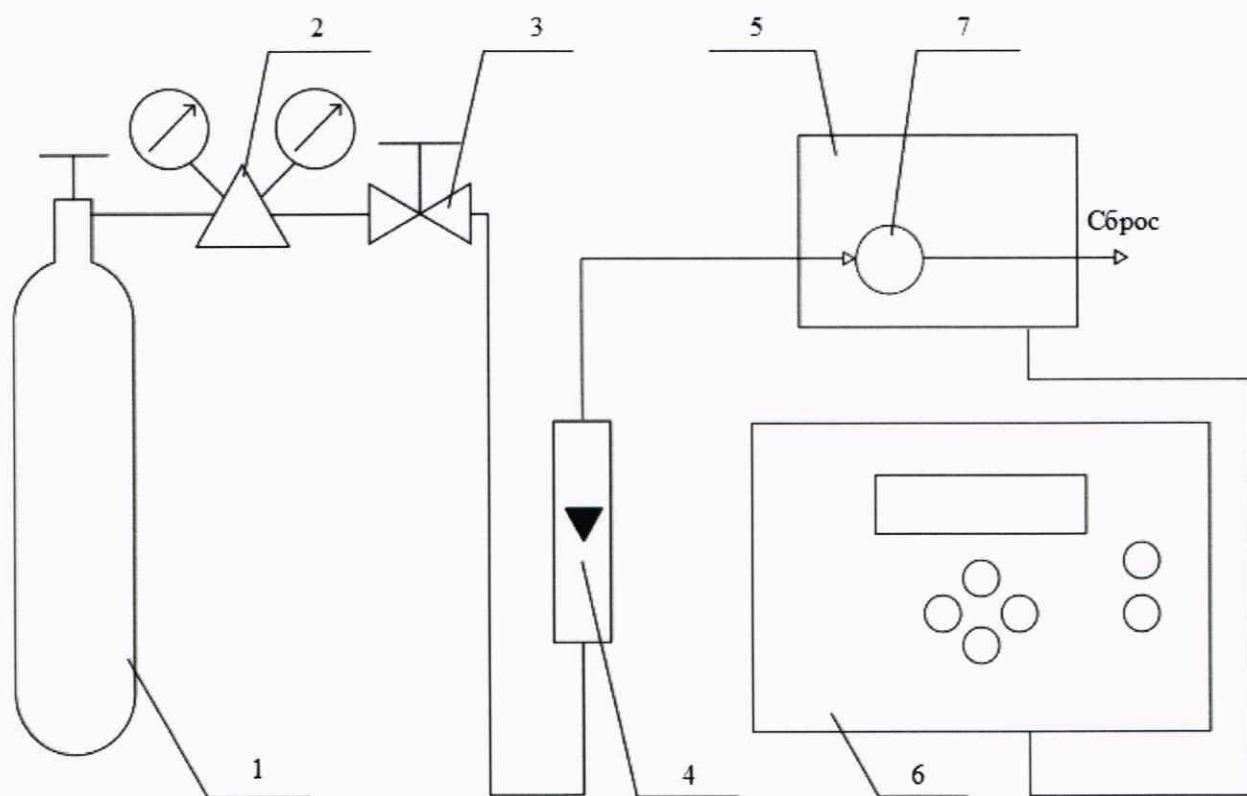
Определяемый компонент / обозначение преобразователя	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС и пределы допускаемого отклонения				Пределы допускаемой основной погрешности	ГОСТ, ТУ, номер по реестру ¹⁾
		ГС №1	ГС №2	ГС №3	ГС №4		
Метан (CH ₄) / VarioGard 3200 CAT Ex	от 0 до 2,2 % (от 0 до 50 % НКПР)	ПНГ – воздух					марка Б по ТУ 6-21-5-82
			1,1 % ± 7 % отн.	2,05 % ± 7 % отн.	-	± 2,5 % отн.	ГСО 10532-2014 (метан - воздух)

Определяемый компонент / обозначение преобразователя	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС и пределы допускаемого отклонения				Пределы допускаемой основной погрешности	ГОСТ, ТУ, номер по реестру ¹⁾
		ГС №1	ГС №2	ГС №3	ГС №4		
Пропан (C ₃ H ₈) / VarioGard 3200 CAT Ex	от 0 до 0,85 % (от 0 до 50 % НКПР)	ПНГ – воздух					марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,43 % ± 7 % отн.	0,79 % ± 7 % отн.		± 2,5 % отн.	ГСО 10544-2014 (пропан - воздух)
н-бутан (C ₄ H ₁₀) / VarioGard 3200 CAT Ex	от 0 до 0,7 % (от 0 до 50 % НКПР)	ПНГ – воздух			-		марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,35 % ± 7 % отн.	0,65 % ± 7 % отн.	-	± 3 % отн.	ГСО 10544-2014 (н-бутан - воздух)
Метан (CH ₄) / VarioGard 3300 IR Ex	от 0 до 4,4 % (от 0 до 100 % НКПР)	азот					О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			2,2 % ± 7 % отн.	4,1 % ± 7 % отн.	-	± 2,5 % отн.	ГСО 10532-2014 (метан - азот)
Пропан (C ₃ H ₈) / VarioGard 3300 IR Ex	от 0 до 1,7 % (от 0 до 100 % НКПР)	азот					О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			0,85 % ± 7 % отн.	1,6 % ± 7 % отн.	-	± 2,5 % отн.	ГСО 10544-2014 (пропан - азот)
н-бутан (C ₄ H ₁₀) / VarioGard 3300 IR Ex	от 0 до 1,4 % (от 0 до 100 % НКПР)	азот					О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			0,7 % ± 7 % отн.	1,3 % ± 7 % отн.	-	± 3 % отн.	ГСО 10544-2014 (н-бутан - азот)
Диоксид углерода (CO ₂) / VarioGard 3320 IR CO2	от 0 до 10 000 млн ⁻¹	азот					О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			0,5 % ± 7 % отн.	0,93 % ± 7 % отн.	-	± 3 % отн.	ГСО 10532-2014 (диоксид углерода - азот)

Определяемый компонент / обозначение преобразователя	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС и пределы допускаемого отклонения				Пределы допускаемой основной погрешности	ГОСТ, ТУ, номер по реестру ¹⁾
		ГС №1	ГС №2	ГС №3	ГС №4		
Диоксид углерода (CO ₂) / VarioGard 3320 IR CO2	от 0 до 5 %	азот					О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			1,0 % ± 7 % отн.			± 3 % отн.	ГСО 10532-2014 (диоксид углерода - азот)
				2,5 % ± 7 % отн.	4,65 % ± 7 % отн.	± 3 % отн.	

¹⁾ Изготовители и поставщики ГСО - предприятия-производители стандартных образцов состава газовых смесей, прослеживаемых к государственному первичному эталону единиц молярной доли, массовой доли и массовой концентрации компонентов в газовых средах и газоконденсатных средах ГЭТ 154-2019.

Приложение Б
(рекомендуемое)
Рекомендуемая схема подачи ГС при проведении поверки



1 – источник ГС (баллон или генератор); 2 – редуктор; 3 – вентиль точной регулировки;
4 – индикатор расхода (ротаметр); 5 – преобразователь измерительный; 6 – центральный контроллер; 7 – насадка для подачи ГС.

Рисунок Б.1 – Рекомендуемая схема подачи ГС на измерительные преобразователи системы из баллонов под давлением

Приложение В

(обязательное)

Основные метрологические характеристики

Таблица В.1 – Основные метрологические характеристики систем по измерительным каналам с электрохимическими преобразователями измерительными VarioGard 3000 EC CO, VarioGard 3000 EC NO₂, VarioGard 3000 EC NH₃, VarioGard 3000 EC O₂, VarioGard 3000 EC NO

Определяе- мый компо- нент / обо- значение преобразова- теля	Диапазон показаний объемной доли опре- деляемого компонента	Наимень- ший разряд цифрового индикатора, объемная доля опре- деляемого компонента	Диапазон измерений объемной доли опре- деляемого компонента	Пределы допускаемой погрешности		Предел до- пускаемого времени установле- ния пока- заний по уровню 90 % T _{0,9д} , с
				абсолют- ной	относитель- ной	
Оксид угле- рода (CO) / VarioGard 3000 EC CO ²⁾	от 0 до 300 млн ⁻¹	2 млн ⁻¹	от 0 до 20 млн ⁻¹ включ. св. 20 до 300 млн ⁻¹	±4 млн ⁻¹ -	- ±20 %	30
Диоксид азо- та (NO ₂) / VarioGard 3000 EC NO ₂ ²⁾	от 0 до 50 млн ⁻¹	0,1 млн ⁻¹	от 0 до 1 млн ⁻¹ включ. св. 1 до 50 млн ⁻¹	±0,2 млн ⁻¹ -	- ±20 %	20
Аммиак (NH ₃) / Vari- oGard 3000 EC NH ₃ ²⁾	от 0 до 1200 млн ⁻¹	1 млн ⁻¹	от 0 до 40 млн ⁻¹ включ. св. 40 до 200 млн ⁻¹	±8 млн ⁻¹ -	- ±20 %	20
Кислород (O ₂) / Vario- Gard 3000 EC O ₂	от 0 до 25 %	0,1 %	от 0 до 4 % включ. св. 4 до 25 %	±0,4 % -	- ±10 % отн.	30
Оксид азота (NO) / Vario- Gard 3000 EC NO ²⁾	от 0 до 50 млн ⁻¹	1,0 млн ⁻¹	от 0 до 5 млн ⁻¹ включ. св. 5 до 50 млн ⁻¹	±1,0 млн ⁻¹ -	- ±20 %	30

¹⁾ Нормальные условия измерений:

- диапазон температуры окружающей среды от +15 до +25 °С;
- диапазон относительной влажности окружающей среды от 30 до 80 %;
- диапазон атмосферного давления от 98,0 до 104,6 кПа.

²⁾ Предназначены для контроля ПДК вредных веществ в воздухе рабочей зоны в нормальных условиях (в соответствии с п. 4.43 Постановления Правительства Российской Федерации от 16.11.2020 г. № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений»)

Таблица В.2 – Основные метрологические характеристики систем по измерительным каналам с термокаталитическим преобразователями измерительными VarioGard 3200 CAT Ex

Определяе- мый компо- нент	Диапазон показаний содержания определяе- мого компо- нента	Наимень- ший разряд цифрового индикатора	Диапазон измерений содержания определяе- мого компо- нента	Пределы допускаемой основной ¹⁾ погрешности		Предел до- пускаемого времени установле- ния показа- ний по уровню 90 % T _{0,9д} , с
				абсолют- ной	относитель- ной	
Метан (CH ₄)	от 0 до 100 % НКПР ²⁾ (от 0 до 4,4 % об.)	1 % НКПР	от 0 до 50 % НКПР включ. св. 50 до 100 % НКПР	±5 % НКПР -	- не нормиро- ваны	25
Пропан (C ₃ H ₈)	от 0 до 100 % НКПР ²⁾ (от 0 до 1,7 % об.)	1 % НКПР	от 0 до 50 % НКПР включ. св. 50 до 100 % НКПР	±5 % НКПР -	- не нормиро- ваны	30
н-бутан (C ₄ H ₁₀)	от 0 до 100 % НКПР ²⁾ (от 0 до 1,4 % об.)	1 % НКПР	от 0 до 50 % НКПР включ. св. 50 до 100 % НКПР	±5 % НКПР -	- не нормиро- ваны	30
¹⁾ Нормальные условия измерений в соответствии с таблицей В.1. ²⁾ Значение НКПР в соответствии с ГОСТ 31610-20-1-2020.						

Таблица В.3 – Основные метрологические характеристики систем по измерительным каналам с оптическими инфракрасными преобразователями измерительными VarioGard 3300 IR Ex, VarioGard 3320 IR CO₂

Определяе- мый компо- нент	Диапазон показаний содержания определяе- мого компо- нента	Наимень- ший разряд цифрового индикатора, объемная доля опре- деляемого компонента	Диапазон измерений содержания определяе- мого компо- нента	Пределы допускаемой основной ¹⁾ погрешности		Предел до- пускаемого времени установле- ния пока- заний по уровню 90 % T _{0,9д} , с
				абсолют- ной	относитель- ной	
Метан (CH ₄)	от 0 до 100 % НКПР ²⁾ (от 0 до 4,4 % об.)	1 % НКПР	от 0 до 50 % НКПР включ. св. 50 до 100 % НКПР	±5 % НКПР -	- ±10 %	90

Определяе- мый компо- нент	Диапазон показаний содержания определяе- мого компо- нента	Наимень- ший разряд цифрового индикатора, объемная доля опре- деляемого компонента	Диапазон измерений содержания определяе- мого компо- нента	Пределы допускаемой основной ¹⁾ погрешности		Предел до- пускаемого времени установле- ния пока- заний по уровню 90 % $T_{0,9д}$, с
				абсолют- ной	относитель- ной	
Пропан (C ₃ H ₈)	от 0 до 100 % НКПР ²⁾ (от 0 до 1,7 % об.)	1 % НКПР	от 0 до 50 % НКПР включ. св. 50 до 100 % НКПР	±5 % НКПР -	- ±10 %	120
н-бутан (C ₄ H ₁₀)	от 0 до 100 % НКПР ²⁾ (от 0 до 1,4 % об.)	1 % НКПР	от 0 до 50 % НКПР включ. св. 50 до 100 % НКПР	±5 % НКПР -	- ±10 %	120
Диоксид уг- лерода (CO ₂)	от 0 до 10000 млн ⁻¹	100 млн ⁻¹	от 0 до 10000 млн ⁻¹	±200 млн ⁻¹ 1	-	90
	от 0 до 5 % об.	0,01 % об.д.	от 0 до 1 % об.д. включ. св. 1 до 5 %	±0,1 % -	- ±10 %	90
¹⁾ Нормальные условия измерений в соответствии с таблицей В.1. ²⁾ Значение НКПР в соответствии с ГОСТ 31610-20-1-2020.						

Приложение Г
(рекомендуемое)
Рекомендуемая форма протокола поверки
Протокол поверки
от _____

(дата поверки)

Наименование СИ	
Зав. №	
Регистрационный номер в ФИФ ОЕИ	
Изготовитель СИ	
Год выпуска СИ	
Наименование методики поверки СИ	
Владелец СИ	

Условия проведения поверки:

Параметры	Требования МП	Измеренные значения
Температура окружающего воздуха, °C		
Относительная влажность воздуха, %		
Атмосферное давление, кПа		

Средства поверки

(наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, сведения о поверке/аттестации)

Внешний осмотр средства измерений

(результаты внешнего осмотра средства измерений)

Подготовка к поверке и опробование средства измерений

(результаты подготовки к поверке и опробования средства измерений)

Проверка программного обеспечения средства измерений

(результаты проверки ПО средства измерений)

Определение метрологических характеристик средства измерений

(результаты определения метрологических характеристик средства измерений)