

СОГЛАСОВАНО

Заместитель руководителя лаборатории

ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»

В. А. Лапшинов

М.п. «23» ноября 2021 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Датчики токсичных газов электрохимические беспроводные
Dräger Polytron 6100 EC WL

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-384/11-2021

1. Общие положения

1.1. Настоящая методика поверки распространяется на Датчики токсичных газов электрохимические беспроводные Dräger Polytron 6100 EC WL (далее – датчики) изготовленные Dräger Safety AG&Co. KGaA, Германия и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок. Поверка датчиков должна производиться в соответствии с требованиями настоящей методики.

1.2. Датчики обеспечивают прослеживаемость к ГЭТ 154 «ГПЭ единиц молярной доли, массовой доли и массовой концентрации компонентов в газовых и газоконденсатных средах» методом прямых измерений.

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	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения	
		при первичной поверке	в процессе эксплуатации
1 Внешний осмотр средства измерений	7	да	да
2 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	да	да
3 Проверка программного обеспечения	9	да	да
4 Определение метрологических характеристик средства измерений	10	да	да
4.1 Определение основной погрешности	10.1	да	да
4.2 Определение времени установления показаний	10.2	да	нет
5 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	11	да	да

2.2. Если при проведении той или иной операции получен отрицательный результат, дальнейшая поверка прекращается.

2.3. Допускается проводить периодическую поверку для измерений меньшего числа величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений, на основании данных, указанных в эксплуатационной документации (паспорте) и (или) письменного заявления владельца СИ. Объем проведенной поверки оформляется в соответствии с действующим законодательством.

3. Требования к условиям проведения поверки

3.1. При проведении поверки соблюдают следующие нормальные условия:

температура окружающей среды, °С	от +15 до +25
диапазон относительной влажности окружающей среды, %	от 30 до 80
атмосферное давление, кПа	101,3 ± 4,0
мм рт.ст.	760 ± 30

4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1. К проведению поверки допускаются лица, изучившие руководство по эксплуатации на поверяемый датчик, эксплуатационную документацию на средства поверки, настоящую методику поверки, знающие правила эксплуатации электроустановок, в том числе во взрывоопасных зонах (главы 3.4 и 7.3 ПУЭ), правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением, имеющие соответствующую квалификацию и работающие в качестве поверителей в организации, аккредитованной на право проведения поверки средств физико-химических измерений.

4.2. Для получения результатов измерений, необходимых для поверки, допускается участие в поверке оператора, обслуживающего датчик (под контролем поверителя).

5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1. При проведении поверки применяют 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, основные метрологические и технические характеристики
8	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 М 6Д, (рег. № 15500-12), диапазон измерений температуры воздуха от -20 до +60°C, влажности от 0 до 99 %, давления от 840 до 1060 гПа
9	ПО PolySoft, ПК, точка доступа, станция управления беспроводной сетью КИП/шлюз, ПЛК
10	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 М 6Д, (рег. № 15500-12), диапазон измерений температуры воздуха от -20 до +60°C, влажности от 0 до 99 %, давления от 840 до 1060 гПа
	Ротаметр РМА-0,063Г УЗ, ГОСТ 13045-81, верхняя граница диапазона измерений объемного расхода 0,063 м ³ /ч, кл. точности 4
	Трубка медицинская поливинилхлоридная (ПВХ) по ТУ6-01-2 ¹ 20-73, 6×1,5 мм
	Генераторы газовых смесей ГГС модификаций ГГС-Р, ГГС-Т, ГГС-К, ГГС-03-03 (рег. № 62151-15)
	Установки динамические Микрогаз-ФМ (рег. № 68284-17)
	Генераторы газовых смесей моделей 700, 700Е, Т700U, 700EU, Т700Н, Т703, 703Е, Т703U, 702, Т750 - рабочие эталоны 1-го разряда (рег. № 58708-14)
	Стандартные образцы и источники микропотоков газов и паров в соответствии с приложением А
	Азот газообразный особой чистоты сорт 1 по ГОСТ 9293-74 в баллоне под давлением
	Поверочный нулевой газ (ПНГ) - воздух 1, 2 кл. по ГОСТ 17433-80
Секундомер механический СОПпр, класс точности 2 (рег. № 11519-11)	
Примечания:	
1) Допускается использование стандартных образцов состава газовых смесей (ГС), не указанных в настоящей методике поверки, при выполнении следующих условий: - номинальное значение и пределы допускаемого отклонения содержания определяемого компонента в ГС должны соответствовать указанному для соответствующей ГС из приложения А; - отношение погрешности, с которой устанавливается содержание компонента в ГС к пределу допускаемой основной погрешности поверяемого датчика, должно быть не более 1/2.	
2) все средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке или аттестации, баллоны с ГС – действующие паспорта;	
3) допускается использование других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью	

6. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

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

6.2. Должны выполняться требования техники безопасности для защиты персонала от поражения электрическим током согласно классу I ГОСТ 12.2.007.0-75.

6.3. Требования техники безопасности при эксплуатации ГС в баллонах под давлением должны соответствовать «Федеральным нормам и правилам в области промышленной безопасности

"Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением».

6.4. Допускается сбрасывать ГС в атмосферу рабочих помещений.

7. Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре устанавливают соответствие датчика следующим требованиям:

- соответствие комплектности (при первичной поверке) требованиям эксплуатационной документации;
- соответствие маркировки требованиям эксплуатационной документации;
- датчик не должен иметь видимых механических повреждений, влияющих на работоспособность.

7.2 Датчик считают выдержавшим внешний осмотр, если он соответствует указанным выше требованиям.

8. Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1. Выполнить мероприятия по обеспечению условий безопасности.

8.1.2. Проверить наличие паспортов и сроки годности ГС в баллонах под давлением.

8.1.3. Баллоны с ГС выдержать при температуре поверки не менее 24 ч.

8.1.4. Выдержать поверяемые датчики и средства поверки при температуре поверки в течение не менее 2 ч.

8.1.5 Подготовить поверяемый датчик и эталонные средства измерений к работе в соответствии с эксплуатационной документацией.

8.2 Опробование

8.2.1. При опробовании проверяют общее функционирование датчика, для чего включают датчик и запускается процедура самотестирования. После успешного окончания процедуры самотестирования датчик переходит в режим измерений.

8.2.2. Результат опробования считают положительным, если:

- во время самотестирования отсутствует индикация об ошибках;
- после окончания времени прогрева датчик переходит в режим измерений.

9. Проверка программного обеспечения

Для проверки соответствия ПО выполняют следующие операции:

- на персональном компьютере запускают конфигурационное программное обеспечение Dräger PolySoft.

- осуществляют соединение датчика с PolySoft через сеть ISA100 Wireless™ (требуется настройка сети, точка доступа, станция управления беспроводной сетью КИП/шлюз, контроллер Dräger REGARD 7000 или иной ПЛК) или интерфейс Bluetooth®

- переходят во вкладку General

- определяют номер версии (идентификационный номер) ПО датчика, отображенный в поле Firmware version

- сравнивают полученные данные с идентификационными данными, установленными при проведении испытаний для целей утверждения типа и указанными в Описании типа датчика.

Результат подтверждения соответствия ПО считают положительным, если идентификационные данные соответствуют указанным в Описании типа датчика.

10. Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1 Проверка основной погрешности

Определение основной погрешности датчика проводят в следующем порядке:

1) Собирают одну из схем проведения поверки, приведенную на рисунке В.1 (приложения В).

2) На вход датчика подают ГС (таблицы А.1. приложения А, соответственно определяемому компоненту и диапазону измерений) в последовательности - № 1 - 2 - 3 - 2 - 1 - 3.;

Номинальное содержание определяемого компонента в ГСО-ПГС и пределы допускаемых отклонений от него должны соответствовать таблице 3.

Таблица 3 – Точки диапазона измерений, в которых определяют основную погрешность датчиков.

Номер поверочной газовой смеси	Содержание, соответствующее точкам диапазона измерений, %
1	5±5
2	50±5
3	95±5

- 3) Фиксируют установившиеся значения измерения датчика по показаниям на дисплее компьютера во вкладке Measurement программного обеспечения PolySoft или по показаниям дисплея контроллера Dräger REGARD 7000 или дисплея ПЛК.
- 4) Рассчитывают значения основной погрешности в соответствии с п. 11.

10.2 Определение времени установления показаний

Определение времени установления показаний допускается проводить одновременно с определением основной погрешности по п.10.1 при подаче ГС №1 и ГС № 3 в следующем порядке:

- 1) подать на датчик ГС №3, зафиксировать установившееся значение показаний датчика;
- 2) рассчитать значение, равное 0,9 от показаний датчика, полученных в п. 1);
- 3) подать на датчик ГС № 1, дождаться установления показаний датчика (отклонение показаний от нулевых не должно превышать 0,5 в долях от пределов допускаемой основной погрешности), затем, не подавая ГС на датчик продуть газовую линию ГС № 3 в течение не менее 3 мин, подать ГС на датчик и включить секундомер. Зафиксировать время достижения показаниями датчика значения, рассчитанного на предыдущем шаге.

Результаты определения времени установления показаний считают удовлетворительными, если время установления показаний не превышает указанного в таблицах Б.1, Б.2 приложения Б.

11. Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 Значение основной приведенной погрешности датчика γ_i , %, рассчитывают по формуле

$$\gamma_i = \frac{(C_i - C_{i\delta})}{(C_v - C_n)} \cdot 100\%$$

где C_i - результат измерений содержания определяемого компонента на входе датчика, млн^{-1} , мг/м^3 ;

$C_{i\delta}$ - действительное значение содержания определяемого компонента в i -ой ГС, млн^{-1} , мг/м^3 ;

C_v , C_n – значения содержания определяемого компонента, соответствующие верхнему и нижнему пределам диапазона измерений, млн^{-1} , мг/м^3 .

11.2 Значение основной относительной погрешности датчика δ_i , %, рассчитывают по формуле

$$\delta_i = \frac{(C_i - C_{i\delta})}{C_{i\delta}} \cdot 100\%$$

11.3 Результат определения основной погрешности датчика считают положительным, если - основная погрешность во всех точках испытаний не превышает пределов, указанных в таблицах Б.1, Б.2 приложения Б или в аттестованных методиках измерений.

12. Оформление результатов поверки

12.1 Результаты поверки оформляются протоколом, составленным в произвольной форме, и содержащее результаты по разделам 7, 8, 9, 10 настоящей методики поверки.

12.2 При положительных результатах поверки датчик признается пригодным к применению. Сведения о положительных результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и (или) в паспорт датчика в соответствии с действующим законодательством.

12.3 При отрицательных результатах поверки датчик признается непригодным к применению. Сведения об отрицательных результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, и на датчик выдается извещение о непригодности с указанием основных причин в соответствии с действующим законодательством.

Приложение А
(обязательное)

Технические характеристики ГС

Таблица А.1 -Технические характеристики ГС, используемых при поверке датчиков

№ ГСО-ПГС	Компонентный состав	Номинальное значение объёмной доли, X	Пределы допускаемой относительной погрешности, ±% отн.	Единицы измерений
ГСО 10535-2014	Кислород [O ₂]	св. $1 \cdot 10^{-5}$ до $5 \cdot 10^{-5}$	15	%
		св. $5 \cdot 10^{-5}$ до $1 \cdot 10^{-4}$	10	
		св. $1 \cdot 10^{-4}$ до $1 \cdot 10^{-3}$	8	
		св. $1 \cdot 10^{-3}$ до 0.1	5	
		св. 0.1 до 1	3	
		св. 1 до 10	2.5	
		св. 10 до 20	2	
		св. 20 до 50	1	
		св. 50 до 70	0.5	
		св. 70 до 90	0.3	
		св. 90 до 99	0.2	
		св. 99 до 99.9	0.05	
	Этанол [C ₂ H ₅ OH]	св. $1 \cdot 10^{-5}$ до $5 \cdot 10^{-5}$	15	
		св. $5 \cdot 10^{-5}$ до $1 \cdot 10^{-4}$	10	
		св. $1 \cdot 10^{-4}$ до $1 \cdot 10^{-3}$	8	
		св. $1 \cdot 10^{-3}$ до 0.1	5	
		св. 0.1 до 1	3	
		св. 1 до 1.5	2.5	
	Ацетальдегид (уксусный альдегид) [C ₂ H ₄ O]	св. $1 \cdot 10^{-5}$ до $5 \cdot 10^{-5}$	15	
		св. $5 \cdot 10^{-5}$ до $1 \cdot 10^{-4}$	10	
		св. $1 \cdot 10^{-4}$ до $1 \cdot 10^{-3}$	8	
		св. $1 \cdot 10^{-3}$ до 0.1	5	
		св. 0.1 до 1	3	
		св. 1 до 10	2.5	
		св. 10 до 20	2	
		св. 20 до 30	1	
	Оксид этилена [C ₂ H ₄ O]	св. $1 \cdot 10^{-5}$ до $5 \cdot 10^{-5}$	15	
		св. $5 \cdot 10^{-5}$ до $1 \cdot 10^{-4}$	10	
		св. $1 \cdot 10^{-4}$ до $1 \cdot 10^{-3}$	8	
		св. $1 \cdot 10^{-3}$ до 0.1	5	
		св. 0.1 до 1	3	
		св. 1 до 10	2.5	
	Винилацетат [C ₄ H ₆ O ₂]	св. $1 \cdot 10^{-5}$ до $5 \cdot 10^{-5}$	15	
		св. $5 \cdot 10^{-5}$ до $1 \cdot 10^{-4}$	10	
		св. $1 \cdot 10^{-4}$ до $1 \cdot 10^{-3}$	8	
		св. $1 \cdot 10^{-3}$ до 0.1	5	
		св. 0.1 до 1	3	
		св. 1 до 4	2.5	

	Акрилонитрил [C ₃ H ₃ N]	св. $1 \cdot 10^{-5}$ до $5 \cdot 10^{-5}$	15	
		св. $5 \cdot 10^{-5}$ до $1 \cdot 10^{-4}$	10	
		св. $1 \cdot 10^{-4}$ до $1 \cdot 10^{-3}$	8	
		св. $1 \cdot 10^{-3}$ до 0.1	5	
		св. 0.1 до 1	3	
		св. 1 до 3	2.5	
	Азот [N ₂]	ост.	-	
азот [N ₂] газообразный особой чистоты, 1 сорт ГОСТ 9293-74 (с изм.1,2,3)*				
ГСО 10541-2014	Водород [H ₂], Этилен [C ₂ H ₄] Пропилен [C ₃ H ₆]	св. $1 \cdot 10^{-4}$ до $1 \cdot 10^{-3}$	15	%
		св. $1 \cdot 10^{-3}$ до $5 \cdot 10^{-3}$	8	
		св. $5 \cdot 10^{-3}$ до $1 \cdot 10^{-2}$	6	
		св. $1 \cdot 10^{-2}$ до 0.1	5	
		св. 0.1 до 1	4	
		св. 1 до 10	3	
		св. 10 до 20	2.5	
		св. 20 до 50	1.5	
		св. 50 до 99.9	0.07	
	Ацетилен [C ₂ H ₂]	св. $1 \cdot 10^{-4}$ до $1 \cdot 10^{-3}$	15	
		св. $1 \cdot 10^{-3}$ до $5 \cdot 10^{-3}$	8	
		св. $5 \cdot 10^{-3}$ до $1 \cdot 10^{-2}$	6	
		св. $1 \cdot 10^{-2}$ до 0.1	5	
		св. 0.1 до 1	4	
		св. 1 до 10	3	
		св. 10 до 12.5	**	
	1,3-бутадиен (дивинил) [C ₄ H ₆]	св. $1 \cdot 10^{-4}$ до $1 \cdot 10^{-3}$	30	
		св. $1 \cdot 10^{-3}$ до $5 \cdot 10^{-3}$	22.5	
		св. $5 \cdot 10^{-3}$ до $1 \cdot 10^{-2}$	15	
		св. $1 \cdot 10^{-2}$ до 0.1	12	
		св. 0.1 до 1	10	
		св. 1 до 10	5	
		св. 10 до 20	4	
		св. 20 до 50	2.5	
		св. 50 до 99.9	**	
	Метанол [CH ₃ OH]	св. $1 \cdot 10^{-4}$ до $1 \cdot 10^{-3}$	10	
		св. $1 \cdot 10^{-3}$ до $5 \cdot 10^{-3}$	7.5	
		св. $5 \cdot 10^{-3}$ до $1 \cdot 10^{-2}$	5	
св. $1 \cdot 10^{-2}$ до 0.1		3.5		
св. 0.1 до 1		2.5		
св. 1 до 4		1.2		
Азот [N ₂]		ост.	-	
азот [N ₂] газообразный особой чистоты, 1 сорт ГОСТ 9293-74 (с изм.1,2,3)*				

ГСО 10547-2014	Арсин (AsH ₃), Хлор (Cl ₂), Хлористый водород (HCl), Аммиак (NH ₃), Оксид азота (NO), Оксид углерода (CO), Диоксид углерода (CO ₂), Сероводород (H ₂ S), Диоксид серы (SO ₂)	св. $1 \cdot 10^{-5}$ до $5 \cdot 10^{-5}$	15	%
		св. $5 \cdot 10^{-5}$ до $1 \cdot 10^{-4}$	10	
		св. $1 \cdot 10^{-4}$ до $1 \cdot 10^{-3}$	8	
		св. $1 \cdot 10^{-3}$ до 0.1	5	
		св. 0.1 до 1	3	
		св. 1 до 10	2,5	
		св. 10 до 20	2	
		св. 20 до 50	1	
		св. 50 до 70	0.5	
		св. 70 до 90	0.3	
		св. 90 до 99	0.2	
		св. 99 до 99.9	0.05	
	Диоксид азота (NO ₂)	св. $1 \cdot 10^{-5}$ до $5 \cdot 10^{-5}$	15	
		св. $5 \cdot 10^{-5}$ до $1 \cdot 10^{-4}$	10	
		св. $1 \cdot 10^{-4}$ до $1 \cdot 10^{-3}$	8	
		св. $1 \cdot 10^{-3}$ до 0.1	5	
		св. 0.1 до 1	3	
	Фтористый водород (HF), Фосфин (PH ₃), Моносилан (SiH ₄)	св. $1 \cdot 10^{-5}$ до $5 \cdot 10^{-5}$	15	
		св. $5 \cdot 10^{-5}$ до $1 \cdot 10^{-4}$	10	
		св. $1 \cdot 10^{-4}$ до $1 \cdot 10^{-3}$	8	
		св. $1 \cdot 10^{-3}$ до 0.1	5	
		св. 0.1 до 1	3	
		св. 1 до 10	2.5	
	Фтор (F ₂)	св. $1 \cdot 10^{-5}$ до $5 \cdot 10^{-5}$	15	
		св. $5 \cdot 10^{-5}$ до $1 \cdot 10^{-4}$	10	
		св. $1 \cdot 10^{-4}$ до $1 \cdot 10^{-3}$	8	
		св. $1 \cdot 10^{-3}$ до 0.1	5	
		св. 0.1 до 1	3	
		св. 1 до 10	2.5	
		св. 10 до 20	2	
	Цианистый водород (HCN)	св. $1 \cdot 10^{-5}$ до $5 \cdot 10^{-5}$	15	
		св. $5 \cdot 10^{-5}$ до $1 \cdot 10^{-4}$	10	
		св. $1 \cdot 10^{-4}$ до $1 \cdot 10^{-3}$	8	
св. $1 \cdot 10^{-3}$ до $5 \cdot 10^{-2}$		5		
Карбонилхлорид (COCl ₂)	св. $1 \cdot 10^{-5}$ до $5 \cdot 10^{-5}$	10		
	св. $5 \cdot 10^{-5}$ до $1 \cdot 10^{-4}$	5		
	св. $1 \cdot 10^{-4}$ до $1 \cdot 10^{-3}$	4		
	св. $1 \cdot 10^{-3}$ до 0.1	2.5		
	св. 0.1 до 1	1.5		
св. 1 до 5	1			
Азот [N ₂]	ост.	-		
азот [N ₂] газообразный особой чистоты, 1 сорт ГОСТ 9293-74 (с изм.1,2,3)*				
ГСО 10550-2014	Винилхлорид [C ₂ H ₃ Cl],	св. $1 \cdot 10^{-5}$ до $5 \cdot 10^{-5}$	15	%
		св. $5 \cdot 10^{-5}$ до $1 \cdot 10^{-4}$	10	
		св. $1 \cdot 10^{-4}$ до $1 \cdot 10^{-3}$	8	
		св. $1 \cdot 10^{-3}$ до 0.1	5	
		св. 0.1 до 1	3	

	св. 1 до 10	2.5
	св. 10 до 20	2
	св. 20 до 50	1
	св. 50 до 70	0.5
	св. 70 до 90	0.3
	св. 90 до 99	0.2
	св. 99 до 99.9	0.05
Азот [N ₂]	ост.	-
азот [N ₂] газообразный особой чистоты, 1 сорт ГОСТ 9293-74 (с изм.1,2,3)*		
Примечание: * - при использовании генератора газовых смесей ГГС-Р, ГГС-Т, ГГС-К, ГГС-03-03		

Таблица А.2 -Технические характеристики ГС, используемых при поверке датчиков

Определяемый компонент	Диапазон измерений определяемого компонента, млн ⁻¹	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС
Озон O ₃	от 0 до 5	Генератор газовых смесей модели Т750 - рабочие эталоны 1-го разряда (рег. № 58708-14)
Уксусная кислота CH ₃ COOH	от 0 до 10 от 0 до 30	Источники микропотоков газов и паров ИМ-ГП (рег. № 68336-17) ИМ-ГП-104-М-А2
Формальдегид CH ₂ O	от 0 до 20 от 0 до 50	Источники микропотоков газов и паров ИМ-ГП (рег. № 68336-17) ИМ-ГП-94-М-А2
Изопропанол i-C ₃ H ₇ OH	от 0 до 100 от 0 до 200	Источники микропотоков газов и паров ИМ-ГП (рег. № 68336-17) ИМ-ГП-28-М-А2
Диэтиловый эфир C ₂ H ₆ O	от 0 до 200	Источники микропотоков газов и паров ИМ-ГП (рег. № 68336-17) ИМ-ГП-100-М-А2
Метилметакрилат C ₅ H ₈ O ₂	от 0 до 50 от 0 до 100	Источники микропотоков газов и паров ИМ-ГП (рег. № 68336-17) ИМ-ГП-40-М-Б
Стирол C ₈ H ₈	от 0 до 100	Источники микропотоков газов и паров ИМ-ГП (рег. № 68336-17) ИМ-ГП-71-М-Б
Эпихлоргидрин C ₃ H ₅ ClO	от 0 до 20	Рабочие эталоны 1-го разряда - источники микропотоков газов и паров ИМ-ВРЗ (рег. № 50363-12) ИМ-ВРЗ-9-О-А1
Гидразин N ₂ H ₄	от 0 до 0,3 от 0 до 1 от 0 до 5	Источники микропотоков газов и паров ИМ-ГП (рег. № 68336-17) ИМ-ГП-177-М-А2
1,1-Диметилгидразин (НДМГ)	от 0 до 1 от 0 до 5	Рабочие эталоны 1-го разряда - источники микропотоков паров ИМ-РТ (рег. № 46915-11)

Приложение Б
(рекомендуемое)
Метрологические характеристики датчиков

Таблица Б.1. - Метрологические характеристики датчиков

Определяемый компонент	Обозначение сенсора	Диапазон измерений ²⁾		Пределы допускаемой основной погрешности, %		T _{0,63} , с ⁶⁾	Назначение
		объемной доли, млн ⁻¹ (ppm)	массовой концентрации, мг/м ³	приведенной ⁷⁾ (γ)	относительной (δ)		
Оксид углерода (CO)	DrägerSensor CO	от 0 до 15 включ. св.15 до 50 от 0 до 300 от 0 до 1000	от 0 до 18 включ. св.18 до 58 от 0 до 350 от 0 до 1160	±15 - ±10 ±10	- ±15 - -	15	К, А
	DrägerSensor CO LS	от 0 до 200 от 0 до 1000 от 0 до 5000	от 0 до 230 от 0 до 1160 от 0 до 5800	±10 ±10 ±10	- - -	20	А
	DrägerSensor CO LH	от 0 до 300	от 0 до 340	±10	-	30	А
Оксид азота (NO)	DrägerSensor NO LC	от 0 до 4 включ. св.4 до 30 от 0 до 50 от 0 до 200	от 0 до 5 включ. св.5 до 37 от 0 до 62 от 0 до 250	±15 - ±15 ±15	- ±15 - -	20	К, А
Диоксид азота (NO ₂)	DrägerSensor NO ₂	от 0 до 1 включ. св.1 до 5 от 0 до 10 от 0 до 100	от 0 до 2 включ. св.2 до 5 от 0 до 20 от 0 до 190	±15 - ±15 ±15	- ±15 - -	15	К, А
	DrägerSensor NO ₂ LC	от 0 до 1 от 0 до 1 включ. св. 1 до 10 от 0 до 20	от 0 до 2 от 0 до 2 включ. св. 2 до 20 от 0 до 38	±15 ±15 - ±15	- - ±15 -		К К А
Диоксид серы (SO ₂)	DrägerSensor SO ₂	от 0 до 3 включ. св.3 до 5 от 0 до 10 от 0 до 100	от 0 до 8 включ. св.8 до 13 от 0 до 26 от 0 до 260	±15 - ±20 ±15	- ±15 - -	15	К, А
Сероводород (H ₂ S)	DrägerSensor H ₂ S LC ¹⁾ , H ₂ S	от 0 до 7 включ. св.7 до 10 от 0 до 7 включ. св.7 до 20 от 0 до 7 включ. св.7 до 50 от 0 до 100	от 0 до 10 включ. св.10 до 14 от 0 до 10 включ. св.10 до 28 от 0 до 10 включ. св.10 до 70 от 0 до 140	± 10 - ± 10 - ± 10 - ±10	- ± 10 - ± 10 - ±10 -	20	К, А
	DrägerSensor H ₂ S HC	от 0 до 100 от 0 до 500 от 0 до 1000	от 0 до 140 от 0 до 700 от 0 до 1400	±10 ±10 ±10	- - -	30	А

Определяемый компонент	Обозначение сенсора	Диапазон измерений ²⁾		Пределы допускаемой основной погрешности, %		T _{0,63} , с ⁶⁾	Назначение
		объемной доли, млн ⁻¹ (ppm)	массовой концентрации, мг/м ³	приведенной ⁷⁾ (γ)	относительной (δ)		
Аммиак (NH ₃)	DrägerSensor NH3 HC	от 0 до 30 включ. св.30 до 300	от 0 до 20 включ. св.20 до 210	±15	-	20	К, А
		от 0 до 40 включ. св. 40 до 1000	от 0 до 28 включ. св. 28 до 710	-	±15		
				±15	-		
	DrägerSensor NH3 LC ¹⁾	от 0 до 30 включ. св.30 до 100	от 0 до 20 включ. св.20 до 70	±15	-	15	К, А
	DrägerSensor NH3 TL ¹⁾	от 0 до 50	от 0 до 35	±15	-	25	А
		от 0 до 30 включ. св. 30 до 100	от 0 до 20 включ. св. 20 до 70	±15	-		
Аммиак (NH ₃)	DrägerSensor NH3 TH ¹⁾	от 0 до 30 включ. св. 40 до 1000	от 0 до 20 включ. св. 20 до 710	±15	-	20	К, А
		от 0 до 40 включ. св. 1000 до 5000 включ.	от 0 до 28 включ. св. 28 до 710 до 3540 включ.	±15	±15		
		от 0 до 30 включ. св. 30 до 300	от 0 до 20 включ. св. 20 до 210	-	-		
		от 0 до 30 включ. св. 5000 до 7000 включ.	от 0 до 28 включ. св. 3540 до 4955 включ.	-	±15		
		от 0 до 30 включ. св. 7000 до 10000 включ.	от 0 до 28 включ. св. 4955 до 7100 включ.	-	±20		
DrägerSensor NH3 FL ¹⁾	от 0 до 50	от 0 до 35	±15	-	25	А	
	от 0 до 30 включ. св. 30 до 100	от 0 до 20 включ. св. 20 до 70	±15	-			
	от 0 до 30 включ. св. 30 до 300	от 0 до 20 включ. св. 20 до 210	-	±15			
Хлор (Cl ₂)	DrägerSensor Cl2 ¹⁾	от 0 до 0,3 включ. св.0,3 до 1	от 0 до 1 включ. св.1 до 3	±15	-	15	К, А
		от 0 до 10	от 0 до 30	-	±15		
		от 0 до 50	от 0 до 147	±15	-		
				±15	-		
Хлористый водород (HCl)	DrägerSensor HCl	от 0 до 3 включ. св.3 до 20	от 0 до 5 включ. св.5 до 30	±15	-	20	К, А
		от 0 до 30	от 0 до 45	-	±15		
		от 0 до 100	от 0 до 150	±15	-		
Водород (H ₂)	DrägerSensor H ₂	от 0 до 500	от 0 до 40	±10	-	15	В
		от 0 до 1000	от 0 до 80	±10	-		
		от 0 до 3000	от 0 до 240	±10	-		
Фтористый водород (HF)	DrägerSensor AC ¹⁾	от 0 до 0,5 включ. св. 0,5 до 3	от 0 до 0,4 включ. св. 0,4 до 2,5	±20	-	60	К, А
		от 0 до 10	от 0 до 8	-	±20		
		от 0 до 30	от 0 до 25	±15	-		
				±15	-		

Определяемый компонент	Обозначение сенсора	Диапазон измерений ²⁾		Пределы допускаемой основной погрешности, %		T _{0,63} , с ⁶⁾	Назначение
		объемной доли, млн ⁻¹ (ppm)	массовой концентрации, мг/м ³	приведенной ⁷⁾ (γ)	относительной (δ)		
Хлористый водород (HCl)	DrägerSensor AC 1)	от 0 до 0,5 включ.	от 0 до 0,8 включ.	±20	-	60	К, А
		св. 0,5 до 3 от 0 до 10 от 0 до 30	св. 0,8 до 4,5 от 0 до 15 от 0 до 45	- ±15 ±15	±20 - -		
Фосфин (PH ₃) Арсин (AsH ₃)	Dräger-Sensor Hydride ¹⁾ (PH ₃ /AsH ₃); PH ₃ /AsH ₃ LC ¹⁾ (PH ₃)	от 0 до 0,1 включ. св.0,1 до 0,3	от 0 до 0,14 включ. св.0,14 до 0,4	±20 -	- ±20	15	К А
		от 0 до 0,3 включ. св.0,3 до 1 от 0 до 20	от 0 до 0,4 включ. св.0,4 до 1,4. от 0 до 28	±15 - ±15	- ±15 -		
	Hydride ¹⁾ (PH ₃ /AsH ₃); PH ₃ /AsH ₃ LC ¹⁾ (AsH ₃)	от 0 до 0,05 включ. св.0,05 до 0,3	от 0 до 0,15 включ. св.0,15 до 1	±20 -	- ±20	15	К А
		от 0 до 0,3 включ. св.0,3 до 1 от 0 до 20	от 0 до 1 включ. св.1 до 3 от 0 до 65	±15 - ±15	- ±15 -		
DrägerSensor Hydride SC ¹⁾ (PH ₃)	от 0 до 0,1 включ. св.0,1 до 0,3	от 0 до 0,14 включ. св.0,14 до 0,4.	±20 -	- ±20	20	К А	
	от 0 до 0,3 включ. св.0,3 до 1	от 0 до 0,4 включ. св.0,4 до 1,4	±15 -	- ±15			
DrägerSensor Hydride SC ¹⁾ (AsH ₃)	от 0 до 0,05 включ. св.0,05 до 0,3	от 0 до 0,15 включ. св.0,15 до 1	±20 -	- ±20		К А	
	от 0 до 0,3 включ. св.0,3 до 1	от 0 до 1 включ. св.1 до 3	±15 -	- ±15			
Цианистый водород (HCN)	DrägerSensor HCN	от 0 до 10 от 0 до 10 включ. св.10 до 50	от 0 до 11 от 0 до 11 включ. св.11 до 55	±15 ±15 -	- - ±15	15	А
	DrägerSensor HCN LC	от 0 до 0,3 включ. св. 0,3 до 5 от 0 до 50	от 0 до 0,33 включ. св.0,33 до 5,5 от 0 до 55.	±15 - ±15	- ±15 -	30	К А
Карбонил хлорид (Фосген) (COCl ₂)	DrägerSensor COCl ₂	от 0 до 0,1 включ. св.0,1 до 0,5 от 0 до 1	от 0 до 0,4 включ. св.0,4 до 2 от 0 до 4	±15 - ±15	- ±15 -	40	К, А

Определяемый компонент	Обозначение сенсора	Диапазон измерений ²⁾		Пределы допускаемой основной погрешности, %		T _{0,63} , с ⁶⁾	Назначение
		объемной доли, млн ⁻¹ (ppm)	массовой концентрации, мг/м ³	приведенной ⁷⁾ (γ)	относительной (δ)		
Уксусная кислота CH ₃ COOH	DrägerSensor AC ¹⁾	от 0 до 10 от 0 до 30	от 0 до 25 от 0 до 75	±15 ±15	- -	60	A
Этилен C ₂ H ₄	DrägerSensor Organic Vapors ³⁾ (OV1)	от 0 до 20 от 0 до 50 включ. св. 50 до 100	от 0 до 23 от 0 до 58 включ. св. 58 до 110	±15 ±15 -	- - ±15	35	K
Ацетилен C ₂ H ₂	DrägerSensor Organic Vapors (OV1) ¹⁾	от 0 до 20 от 0 до 50 от 0 до 100	от 0 до 22 от 0 до 54 от 0 до 108	±15 ±15 ±15	- - -	35	B
Пропилен C ₃ H ₆	DrägerSensor Organic Vapors (OV1) ¹⁾	от 0 до 30 от 0 до 50 включ. св. 50 до 100	от 0 до 52 от 0 до 87 включ. св. 87 до 175.	±15 ±15 -	- - ±15	35	K
1,3-Бутадиен C ₄ H ₆	DrägerSensor Organic Vapors (OV1) ¹⁾	от 0 до 20 от 0 до 50 включ. св. 50 до 200	от 0 до 45 от 0 до 112 включ. св.112 до 450	±15 ±15 -	- - ±15	35	K
Винил-ацетат C ₄ H ₄	DrägerSensor Organic Vapors (OV1) ¹⁾	от 0 до 20 от 0 до 50. от 0 до 100	от 0 до 72 от 0 до 180. от 0 до 358	±15 ±15 ±15	- - -	35	A
Винилхлорид C ₂ H ₃ Cl	DrägerSensor Organic Vapors ³⁾ (OV1)	от 0 до 20 от 0 до 50 от 0 до 100	от 0 до 52 от 0 до 130 от 0 до 260	±15 ±15 ±15	- - -	35	A
Метанол CH ₃ OH	DrägerSensor Organic Vapors ³⁾ (OV1)	от 0 до 20 от 0 до 50 от 0 до 200	от 0 до 27 от 0 до 66 от 0 до 200	±15 ±15 ±15	-	100	A
Этанол C ₂ H ₅ OH	DrägerSensor Organic Vapors ³⁾ (OV1)	от 0 до 100 от 0 до 200 от 0 до 300	от 0 до 190 от 0 до 380 от 0 до 570	±15 ±15 ±15	- - -	100	Контроль 0,5 ПДК
Ацетальдегид C ₂ H ₄ O	DrägerSensor Organic Vapors ³⁾ (OV1)	от 0 до 50 от 0 до 100 от 0 до 200	от 0 до 90 от 0 до 180 от 0 до 360	±15 ±15 ±15	- - -	35	A
Формальдегид CH ₂ O	DrägerSensor Organic Vapors ³⁾ (OV1)	от 0 до 20 от 0 до 50	от 0 до 25 от 0 до 62	±15 ±15	- -	35	A

Определяемый компонент	Обозначение сенсора	Диапазон измерений ²⁾		Пределы допускаемой основной погрешности, %		T _{0,63,с} ⁶⁾	Назначение
		объемной доли, млн ⁻¹ (ppm)	массовой концентрации, мг/м ³	приведенной ⁷⁾ (γ)	относительной (δ)		
Изопропанол i-C ₃ H ₇ OH	DrägerSensor Organic Vapors ³⁾ (OV1)	от 0 до 100 от 0 до 200	от 0 до 250 от 0 до 500	±15 ±15	- -	100	A
Диэтиловый эфир C ₂ H ₆ O	DrägerSensor Organic Vapors ³⁾ (OV1)	от 0 до 50 включ. св.50 до 200	от 0 до 155 включ. св.155 до 620	±15 -	- ±15	100	K, A
Метил-метакрилат C ₅ H ₈ O ₂	DrägerSensor Organic Vapors ³⁾ (OV2)	от 0 до 50 от 0 до 100	от 0 до 210 от 0 до 420	±15 ±15	- -	100	A
Стирол C ₈ H ₈	DrägerSensor Organic Vapors ³⁾ (OV2)	от 0 до 100	от 0 до 430	±15	-	100	A
Оксид этилена C ₂ H ₄ O	DrägerSensor Organic Vapors ³⁾ (OV2)	от 0 до 20 от 0 до 20 включ. св.20 до 50 от 0 до 20 включ. св.20 до 100	от 0 до 36 от 0 до 36 включ. св. 36 до 90 от 0 до 36 включ. св. 36 до 180	±15 ±15 - ±15 -	- - ±15 - ±15	45	A
Оксид этилена C ₂ H ₄ O	DrägerSensor Organic Vapors ³⁾ (OV1)	от 0 до 20 от 0 до 20 включ. св. 20 до 50 от 0 до 20 включ. св. 20 до 200	от 0 до 36 от 0 до 36 включ. св. 36 до 90 от 0 до 36 включ. св. 36 до 360	±15 ±15 - ±15 -	- - ±15 - ±15	100	A
Эпихлор гидрин C ₃ H ₅ ClO	DrägerSensor Organic Vapors ³⁾ (OV2)	от 0 до 20	от 0 до 75	±15	-	150	A
Акрилонитрил CH ₂ CHCN	DrägerSensor Organic Vapors ³⁾ (OV2)	от 0 до 20	от 0 до 44	±15	-	35	A
Озон O ₃	DrägerSensor Ozone	от 0 до 0,5 от 0 до 1 включ. св.1 до 5	от 0 до 1 от 0 до 2 включ. св.2 до 10	±15 ±15 -	- ±15	15	A

Определяемый компонент	Обозначение сенсора	Диапазон измерений ²⁾		Пределы допускаемой основной погрешности, %		T _{0,63} , с ⁶⁾	Назначение
		объемной доли, млн ⁻¹ (ppm)	массовой концентрации, мг/м ³	приведенной ⁷⁾ (γ)	относительной (δ)		
Гидразин N ₂ H ₄	DrägerSensor Hydrazin ¹⁾	от 0 до 0,1 включ. св. 0,1 до 0,3 от 0 до 1 от 0 до 5	от 0 до 0,13 включ. св. 0,13 до 0,4 от 0 до 1,3 от 0 до 6,6	±20 - ±20 ±20	- ±20 - -	60	К, А
1,1-Диметилгидразин (НДМГ) (СН ₃) ₂ N ₂ H ₂	DrägerSensor Hydrazin ¹⁾	от 0 до 1 от 0 до 5	от 0 до 2,5 от 0 до 12	±20 ±20	- -	60	А
Моносилан SiH ₄	DrägerSensor Hydride ¹⁾	от 0 до 5 от 0 до 30 от 0 до 50	от 0 до 6,5 от 0 до 40 от 0 до 65	±15 ±15 ±15	- - -	15	В
	DrägerSensor Hydride SC	от 0 до 1	от 0 до 1,3	±20	-		
Фтор F ₂	DrägerSensor Cl ₂ ¹⁾	от 0 до 1 от 0 до 10 от 0 до 50	от 0 до 1,5 от 0 до 15 от 0 до 80	±20 ±20 ±15	- - -	15	А

¹⁾ При условии загазованности контролируемой воздушной среды источниками, выделяющими только один определяемый компонент, и наличия градуировки на каждый компонент.

²⁾ Пересчет значений объемной доли X, млн⁻¹, в массовую концентрацию С, мг/м³, проводят по формуле: $C = X \cdot M / V_m$, где С – массовая концентрация компонента, мг/м³; М – молярная масса компонента, г/моль; V_m – молярный объем газа-разбавителя - азота или воздуха, равный 24,04 или 24,06, соответственно, при условиях (20 °С и 101,3 кПа по ГОСТ 12.1.005-88), дм³/моль.

³⁾ Определение содержания вредных газов при условии загазованности контролируемой воздушной среды источниками, выделяющими только один определяемый компонент, наличия градуировки на каждый компонент и при отсутствии СО.

⁴⁾ При контроле в воздухе рабочей зоны компонентов, указанных в документации фирмы «Dräger Safety AG & Co.KGaA», но не приведенных в таблице 2, датчики применяются в качестве индикаторов для предварительной оценки содержания компонентов с последующим анализом по методикам выполнения измерений (МИ), разработанным и аттестованным в соответствии с ГОСТ Р 8.563-2009.

⁵⁾ В графе «Назначение» указаны: К–контроль ПДК воздуха рабочей зоны; А–контроль при аварийных ситуациях; В–определение компонента в воздухе рабочей зоны (при отсутствии ПДК).

⁶⁾ T_{0,63}, с - предел допускаемого времени установления показаний

⁷⁾ к верхнему пределу диапазона измерений

Таблица Б.2 - Метрологические характеристики для сенсора на кислород

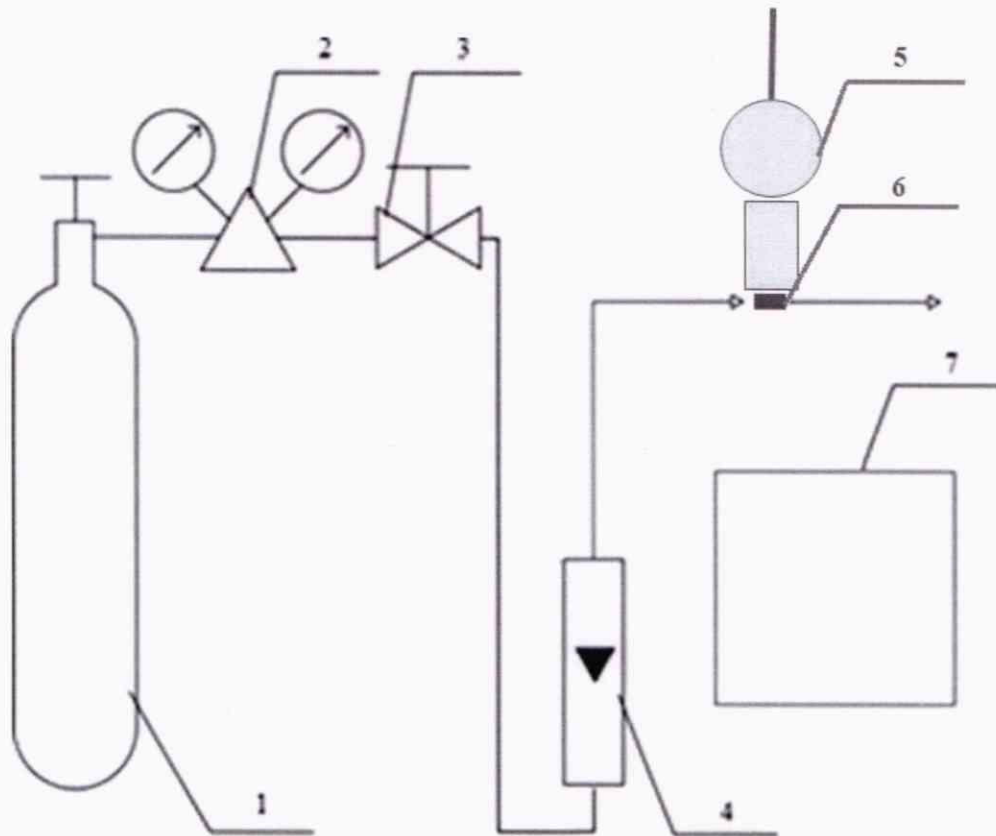
Определяемый компонент	Обозначение сенсора	Диапазон измерений объемной доли, % ¹⁾	Пределы допускаемой основной погрешности, %		T _{0,63} , с ²⁾	Назначение
			приведенной ³⁾ (γ)	относительной (δ)		
Кислород O ₂	DrägerSensor O2	от 0 до 5 включ. св. 5 до 25 от 0 до 100	±5 - ±1	- ±5 -	20	В
	DrägerSensor O2 LS	от 0 до 5 включ. св. 5 до 25	±5 -	- ±5	15	В

¹⁾ Измерение кислорода более 21 % проводится при отсутствии горючих газов.

²⁾ T_{0,63}, с - предел допускаемого времени установления показаний;

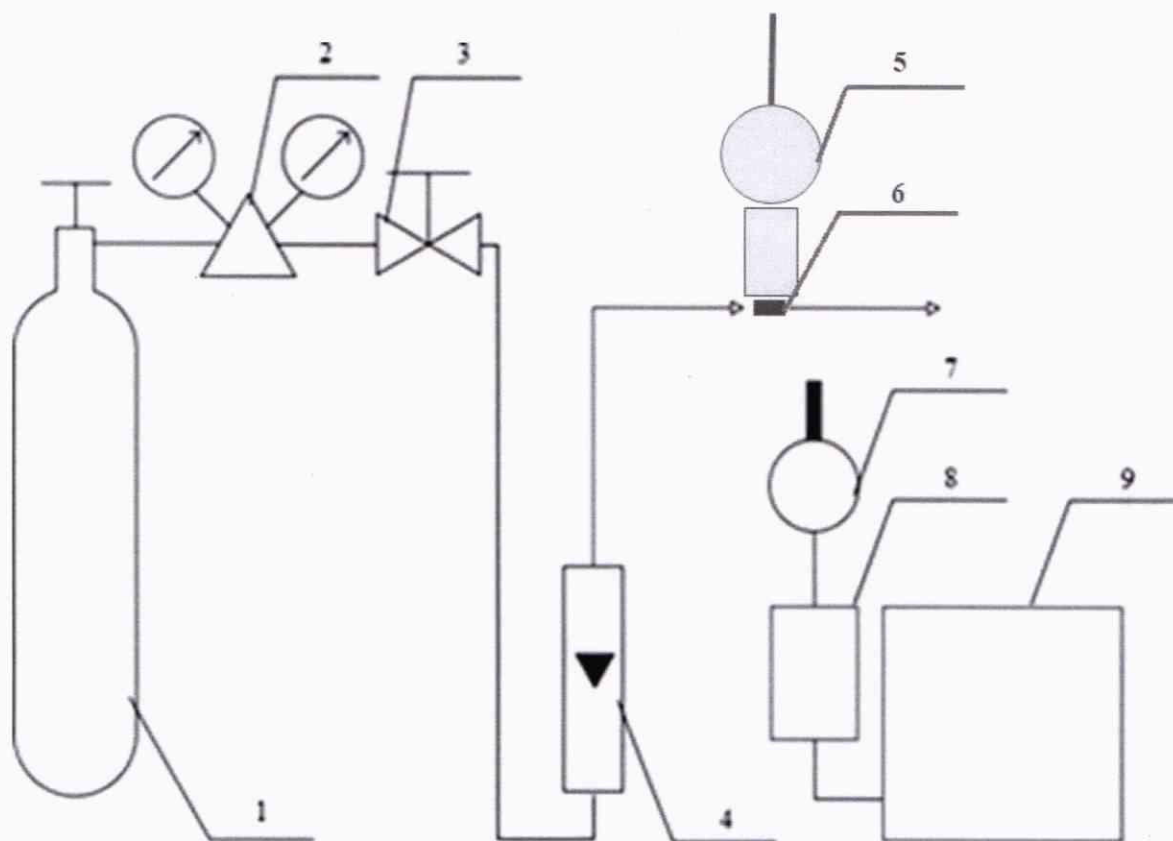
³⁾ к верхнему пределу диапазона измерений

Приложение В
(обязательное)
Схема подачи ГС на датчик



а) при подключении ПК к датчику по интерфейсу Bluetooth®

1 – источник ГС (баллон или генератор); 2 – редуктор баллонный (только для подачи ГС из баллонов под давлением); 3 – вентиль точной регулировки (только для подачи ГС из баллонов под давлением); 4 – ротаметр; 5 – датчик; 6 – адаптер калибровочный; 7 – дисплей ПК



б) при подключении к датчику через сеть ISA100 Wireless™

1 – источник ГС (баллон или генератор); 2 – редуктор баллонный (только для подачи ГС из баллонов под давлением); 3 – вентиль точной регулировки (только для подачи ГС из баллонов под давлением); 4 – ротаметр; 5 – датчик; 6 – адаптер калибровочный; 7 – точка доступа; 8 – станция управления беспроводной сетью КИП/шлюз; 9 – дисплей контроллера Dräger REGARD 7000 или иного ПЛК

Примечания:

- 1) Контроллер на схеме условно не показан
- 2) Источник питания для поз. 7, 8 и 9 на схеме не показан.

Рисунок В.1 – Рекомендуемая схема подачи ГС на вход датчиков