

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»



А.Н. Пронин

«27» января 2020 г.

Государственная система обеспечения единства измерений
Датчики искробезопасные ДИ
Методика поверки
МП-242-2360-2020

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

Руководитель лаборатории
Т.Б. Соколов

г. Санкт-Петербург
2020 г.

Настоящая методика поверки распространяется на датчики искробезопасные ДИ (в дальнейшем – датчики) модели ДМИ, ДДУИ, ДОУ, ДК, ДТ, выпускаемые ООО МНТЛ «РИВАС», Россия, и устанавливает методы их первичной поверки до ввода в эксплуатацию и после ремонта и периодической поверки в процессе эксплуатации.

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	6.2		
- проверка работоспособности	6.2.1	да	да
3 Подтверждение соответствия программного обеспечения	6.3	да	да
4 Определение метрологических характеристик датчиков модели ДМИ, ДДУИ, ДОУ, ДК	6.4		
- определение основной погрешности	6.4.1	да	да
- определение вариации выходного сигнала	6.4.2	да	да
- определение времени установления показаний	6.4.3	да	да
5 Определение метрологических характеристик датчиков модели ДТ	6.5	да	да

1.2 При получении отрицательных результатов при проведении той или иной операции поверка датчика 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 (ФИФ 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 $\pm 0,4$ °С, абсолютного давления ± 5 гПа
6	Секундомер механический СОПр, СОСпр (ФИФ 11519-11), ТУ 25-1894.003-90, класс точности третий
6.4, 6.5	Вольтметр универсальный цифровой В7-40/1 (ФИФ 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 $\pm(0,1+0,02(U_k/U-1))$ %, 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 $\pm(0,15+0,05(R_k/R-1))$ %, диапазон измерений силы постоянного тока от 0,01 мкА до 2000 мА, пределы допускаемой основной относительной погрешности на пределах 200 мкА, 2, 20, 200, 2000 мА $\pm(0,2+0,02(I_k/I-1))$ %
6.4	<p>Стандартные образцы состава газовые смеси (ГС) метан – воздух (ГСО 10532-2014), метан – азот (ГСО 10532-2014), диоксид углерода – воздух (азот) (ГСО 10532-2014), оксид углерода – воздух (ГСО 10532-2014), кислород – азот (ГСО 10532-2014) в баллонах под давлением. Технические характеристики ГС приведены в Приложении А ¹⁾</p> <p>Азот газообразный о.ч. сорт 2 по ГОСТ 9293-74 в баллонах под давлением</p> <p>Поверочный нулевой газ (ПНГ) – воздух марки А, Б по ТУ 6-21-5-82 в баллоне под давлением</p> <p>Ротаметр РМ-А-0,063Г УЗ, ГОСТ 13045-81, верхняя граница диапазона измерений объемного расхода 0,063 м³/ч, кл. точности 4 *</p> <p>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/см², диаметр условного прохода 3 мм *</p> <p>Вентиль точной регулировки ВТР-1 (или ВТР-1-М160), диапазон рабочего давления (0-150) кгс/см², диаметр условного прохода 3 мм *</p> <p>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 *</p>
6.5	<p>Эталонные термометры сопротивления типа ЭТС-100М (ФИФ 70903-18), диапазон измерений температуры от -196 до +660,323 °С по ГОСТ 8.558-2009, абсолютная погрешность от $\pm 0,02$ до $\pm 0,15$ °С</p> <p>Преобразователь сигналов ТС и ТП «Теркон» (ФИФ 23245-08), $\pm[0,0002 + 1 \times 10^{-5} \times R_{\text{измер}}]$ Ом; $\pm[0,0005 + 5 \times 10^{-5} \times U_{\text{измер}}]$ мВ</p> <p>Термостат жидкостный 814 фирмы «ISOTECH» (ФИФ 20510-06), диапазон от -80 до 0 °С, нестабильность поддержания температуры $\pm 0,02$ °С, перепад температуры по вертикали не более 0,02 °С</p> <p>Водяной термостат VT-12 (ФИФ 18669-99), диапазон воспроизведения температуры от +15 до +95 °С, температурный градиент не более 0,002 °С/см, нестабильность поддержания температуры $\pm 0,05$ °С</p>

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 датчика, должно быть не более 1/3.

Номер пункта методики поверки	Наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, метрологические и технические характеристики
	Масляный термостат ТР-1М (ФИФ 24473-08), диапазон воспроизведения температуры от +40 до +200 °С, температурный градиент не более 0,002 °С/см, нестабильность поддержания температуры $\pm 0,05$ °С

2.2 Допускается применение других средств, не приведенных в таблице 2, но обеспечивающих определение метрологических характеристик датчиков 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 основной погрешности поверяемого датчика, 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

При проведении поверки соблюдают следующие 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 от +15 до +25;
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 98,0 до 104,6;
- напряжение питания постоянного тока, В $12 \pm 0,6$.

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 датчики при температуре поверки в течение не менее 2 ч;
- подготовить датчики 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 следует установить соответствие датчика следующим требованиям:

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

6.2 Опробование

6.2.1 Проверка работоспособности

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

Результаты опробования считают положительными, если по окончании времени прогрева:

- на дисплее датчиков модели ДМИ, ДДУИ, ДОУ, ДК отображаются текущие результаты измерений содержания определяемого компонента, на дисплее датчиков модели ДТ - текущие результаты измерений температуры;
- отсутствует сигнализация об ошибках и неисправностях.

6.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения

Подтверждение соответствия программного обеспечения (ПО) датчиков проводится путем проверки соответствия ПО датчиков тому ПО, которое было зафиксировано (внесено в банк данных) при испытаниях в целях утверждения типа датчиков.

Для проверки соответствия ПО проводят визуализацию идентификационных данных ПО, установленного в датчик (микропрограммы контроллера), в следующем порядке:

1) нажав кнопку "**МЕНЮ**" вызывают меню просмотра параметров²⁾, на дисплее должны отобразиться символы "**ПР.ПА**";

2) однократно нажимают кнопку "**МЕНЮ**", на дисплее отобразится идентификатор изделия в виде 4-значного числа, в последнем разряде которого указывается номер версии ПО;

3) повторно нажимают кнопку "**МЕНЮ**", на дисплее отобразится контрольная сумма ПО. Для возврата в режим измерений следует нажать кнопку "-", либо дождаться автоматического возврата через 2 мин.

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

6.4 Определение метрологических характеристик датчиков модели ДМИ, ДДУИ, ДОУ, ДК

6.4.1 Определение основной погрешности

Определение основной погрешности датчиков модели ДМИ, ДДУИ, ДОУ, ДК проводить в следующей последовательности:

а) собрать газовую схему для определения основной погрешности, рекомендуемая газовая схема представлена на рисунке Б.1 Приложения Б;

б) на вход датчика, используя капюшон, входящий в комплект поставки датчика, подать ГС (таблицы А.1 – А.4 Приложения А, в зависимости от определяемого компонента и диапазона измерений поверяемого датчика) в последовательности:

- №№ 1 – 2 – 3 – 2 – 1 – 3 – если в Приложении А указано 3 точки поверки;
- №№ 1 – 2 – 3 – 4 – 3 – 2 – 1 – 4 – если в Приложении А указано 4 точки поверки;

²⁾ Пароль режима просмотра параметров, установленный по умолчанию производителем, "**100**".

Время подачи каждой ГС не менее $3 \cdot T_{0,9}$ (предела допускаемого времени установления выходного сигнала) для соответствующего определяемого компонента, время подачи контролируют с помощью секундомера.

Расход ГС установить вентилем точной регулировки равным $(0,4 \pm 0,1)$ $\text{дм}^3/\text{мин}$.

При подаче каждой ГС фиксировать установившиеся показания датчика по показаниям дисплея, дисплея компьютера с автономным ПО «RS485 TESTER» (при первичной поверке) и вторичного прибора, подключенного к аналоговому выходу датчика. При срабатывании сигнализации о достижении пороговых значений фиксировать изменение состояния релейного выхода датчика (изменение сопротивления от ∞ до 0 для нормально открытых (НО) контактов, от 0 до ∞ для нормально закрытых (НЗ) контактов).

По показаниям вторичного прибора, подключенного к аналоговому выходу датчика, рассчитать результат измерения содержания определяемого компонента на входе датчика C_i , объемная доля определяемого компонента, % (млн^{-1}), по формуле

$$C_i = \frac{C_B}{1,6} \cdot (U_i - 0,4) \quad (1)$$

где U_i - установившееся значение выходного сигнала по напряжению постоянного тока при подаче i -ой ГС, В;

C_B - верхняя граница диапазона измерений объемной доли определяемого компонента, соответствующая значения выходного сигнала 2,0 В, % (млн^{-1}).

в) значение основной абсолютной погрешности датчика Δ_i , объемная доля определяемого компонента, %, (млн^{-1}), рассчитать по формуле

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

где C_i - установившиеся показания датчика при подаче i -й ГС, объемная доля определяемого компонента, %, (млн^{-1});

C_i^A - действительное значение содержания определяемого компонента в i -ой ГС, объемная доля определяемого компонента, %, (млн^{-1}).

г) значение основной относительной погрешности датчика δ_i , %, рассчитать по формуле

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

Результаты определения основной погрешности датчиков модели ДМИ, ДДУИ, ДОУ, ДК считать положительными, если значения основной погрешности датчика, определенные для всех точек поверки по показаниям жидкокристаллического дисплея датчика, по показаниям дисплея компьютера в программе "RS485 TESTER" (при первичной поверке), а также рассчитанные по выходному аналоговому сигналу, не превышают пределов допускаемой основной погрешности, приведенных в таблице В.1 приложения В, а также при срабатывании сигнализации о достижении пороговых значений происходит изменение состояния контактов реле.

6.4.2 Определение вариации выходного сигнала

Определение вариации выходного сигнала датчиков допускается проводить одновременно с определением основной погрешности по п. 6.4.1 при подаче ГС № 2 (если в Приложении А указано 3 точки) или ГС № 3 (если в Приложении А указано 4 точки) (Приложение А, в зависимости от модели датчика, диапазона измерений и определяемого компонента).

Значение вариации выходного сигнала датчика ϑ_{Δ} , в долях от пределов допускаемой основной абсолютной погрешности, рассчитать по формуле

$$\vartheta_{\Delta} = \frac{C_2^B - C_2^M}{\Delta_0}, \quad (4)$$

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

Δ_0 - пределы допускаемой основной абсолютной погрешности датчика в точке 2, объемная доля определяемого компонента, % (млн⁻¹).

Значение вариации показаний датчика ϑ_δ , в долях от пределов допускаемой основной относительной погрешности, рассчитать по формуле

$$\vartheta_\delta = \frac{C_3^B - C_3^M}{C_3^A \cdot \delta_0} \cdot 100, \quad (5)$$

где δ_0 - пределы допускаемой основной относительной погрешности датчика по соответствующему измерительному каналу в точке 3, % (млн⁻¹).

Результат определения вариации выходного сигнала датчиков считают положительным, если вариация выходного сигнала датчика не превышает 0,5 в долях от пределов допускаемой основной погрешности.

6.4.3 Определение времени установления выходного сигнала

Допускается проводить определение времени установления выходного сигнала одновременно с определением основной погрешности по п. 6.4.1 и в следующем порядке:

а) Для датчиков модели ДМИ, ДДУИ, ДУИ:

- на вход датчика, используя капюшон, входящий в комплект поставки датчика, подают ГС № 3 (если в Приложении А указано 3 точки) или ГС № 4 (если в Приложении А указано 4 точки), фиксируют установившиеся показания датчика. Расход ГС устанавливают равным (0,4±0,1) дм³/мин;

- вычисляют значение, равное 0,9 установившихся показаний;

- подают на вход датчика ГС № 1, фиксируют установившиеся показания датчика. Отклонение от нулевых показаний должно быть не более 0,5 в долях от предела допускаемой основной погрешности;

- подают на вход датчика, используя капюшон, входящий в комплект поставки датчика, ГС № 3 или ГС № 4, включают секундомер и фиксируют время достижения значения, равного 0,9 установившихся показаний при подаче ГС № 3 (4).

б) Для датчиков модели ДК время установления показаний определяют при переходе из атмосферного воздуха в ГС № 1 в следующем порядке:

- подают на вход датчика ГС № 1, фиксируют установившиеся показания датчика. Отклонение от нулевых показаний должно быть не более 0,5 в долях от предела допускаемой основной погрешности. Расход ГС устанавливают равным (0,4±0,1) дм³/мин;

- выдерживают датчик в чистом атмосферном воздухе до установления выходного сигнала, фиксируют установившиеся показания датчика;

- вычисляют значение, равное 0,1 установившихся показаний;

- подают на вход датчика, используя капюшон, входящий в комплект поставки датчика, ГС № 1, включают секундомер и фиксируют время достижения значений, рассчитанного на предыдущем шаге.

Результаты определения времени установления выходного сигнала считают положительными, если время установления показаний не превышает пределов, указанных в таблице В.3 Приложения В.

6.5 Определение метрологических характеристик датчиков модели ДТ

Определение основной абсолютной погрешности датчиков модели ДТ проводят в трех точках температурного диапазона минус 50 °С, 20 °С, 150 °С. Значения погрешности в интервалах между точками определяются линейной интерполяцией. Герметично изолированный измерительный блок датчика при помощи удлинительного кабеля помещают в термостат, который воспроизводит указанную температуру. Измерения в каждой точке поверки повторяют не менее 3-х раз. В

каждой точке поверки фиксируют показания эталонного СИ и поверяемого датчика (по показаниям дисплея, дисплея компьютера с автономным ПО «RS485 TESTER» (при первичной поверке) и вторичного прибора, подключенного к аналоговому выходу датчика).

По показаниям вторичного прибора, подключенного к аналоговому выходу датчика, рассчитать результат измерений соответствующих значений температуры T_i , °С, по формуле

$$T_i = \frac{(U_i - 0,4)}{0,008} - 50, \quad (6)$$

где U_i - установившееся значение выходного сигнала по напряжению постоянного тока в i -ой точке поверки, В.

Значение абсолютной погрешности датчика рассчитывают как разность между средними значениями температуры поверяемого и эталонного СИ в каждой точке поверки по формуле

$$\Delta_i = \bar{T}_i - \bar{T}_i^A, \quad (7)$$

где \bar{T}_i - среднее значение по 3 измерениям температуры по показаниям поверяемого датчика в i -ой точке поверки, °С;

\bar{T}_i^A - среднее значение по 3 измерениям температуры эталонного СИ в i -ой точке поверки, °С.

Результат определения основной абсолютной погрешности датчиков модели ДТ считают положительным, если значения погрешности находятся в пределах, указанных в таблице В.2 приложения В.

7 Оформление результатов поверки

7.1 При проведении поверки оформляют протокол результатов поверки.

7.2 Датчики, удовлетворяющие требованиям настоящей методики поверки, признают годными к применению и выдают свидетельство о поверке установленной формы.

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

Приложение А
(обязательное)

Характеристики ГС, используемых при проведении поверки датчиков

Таблица А.1 - Характеристики ГС, используемых при проведении поверки датчиков модели ДМИ

Обозначение аналогового выхода датчика по напряжению	Номер ГС	Номинальное значение объемной доли метана в ГС, пределы допускаемого отклонения	Пределы допускаемой погрешности аттестации	ГОСТ, ТУ, регистрационный № в ФИФ
«2,5%»	1	ПНГ – воздух	-	марка Б, ТУ 6-21-5-82
	2	1,0 % ± 7 % отн.	±2,5 % отн.	ГСО 10532-2014 (метан-воздух)
	3	1,5 % ± 7 % отн.	±2,5 % отн.	
	4	2,0 % ± 7 % отн.	±2,5 % отн.	
«5%»	1	ПНГ – воздух	-	марка Б, ТУ 6-21-5-82
	2	1,5 % ± 7 % отн.	±2,5 % отн.	ГСО 10532-2014 (метан-азот)
	3	3,5 % ± 7 % отн.	±2,5 % отн.	
	4	4,75 % ± 7 % отн.	±2,5 % отн.	
«100%»	1	ПНГ – воздух или азот	-	марка Б ТУ 6-21-5-82 или азот о.ч. сорт 2 по ГОСТ 9293-74
	2	5,0 % ± 7 % отн.	±2,5 % отн.	ГСО 10532-2014 (метан-азот)
	3	50 % ± 5 % отн.	±1 % отн.	
	4	92 % ± 0,5 % отн.	±0,2 % отн.	
<p>Примечания:</p> <p>1) Изготовители и поставщики ГС - предприятия-производители стандартных образцов состава газовых смесей, прослеживаемых к государственному первичному эталону единиц молярной доли, массовой доли и массовой концентрации компонентов в газовых и газоконденсатных средах ГЭТ 154.</p> <p>2) ПНГ – воздух марка Б ТУ 6-21-5-82 в баллоне под давлением.</p> <p>3) Азот о.ч. сорт 2 по ГОСТ 9293-74 в баллоне под давлением.</p>				

Таблица А.2- Характеристики ГС, используемых при проведении поверки датчиков модели ДДУИ

Диапазон измерений объемной доли диоксида углерода, %	Номер ГС	Номинальное значение объемной доли диоксида углерода в ГС, пределы допускаемого отклонения	Пределы допускаемой погрешности аттестации	ГОСТ, ТУ, регистрационный № в ФИФ
От 0 до 2	1	ПНГ – воздух	-	Марка Б, ТУ 6-21-5-82
	2	1,0 % ± 7 % отн.	±2,5 % отн.	ГСО 10532-2014 (диоксид углерода – воздух или азот)
	3	1,8 % ± 7 % отн.	±2,5 % отн.	

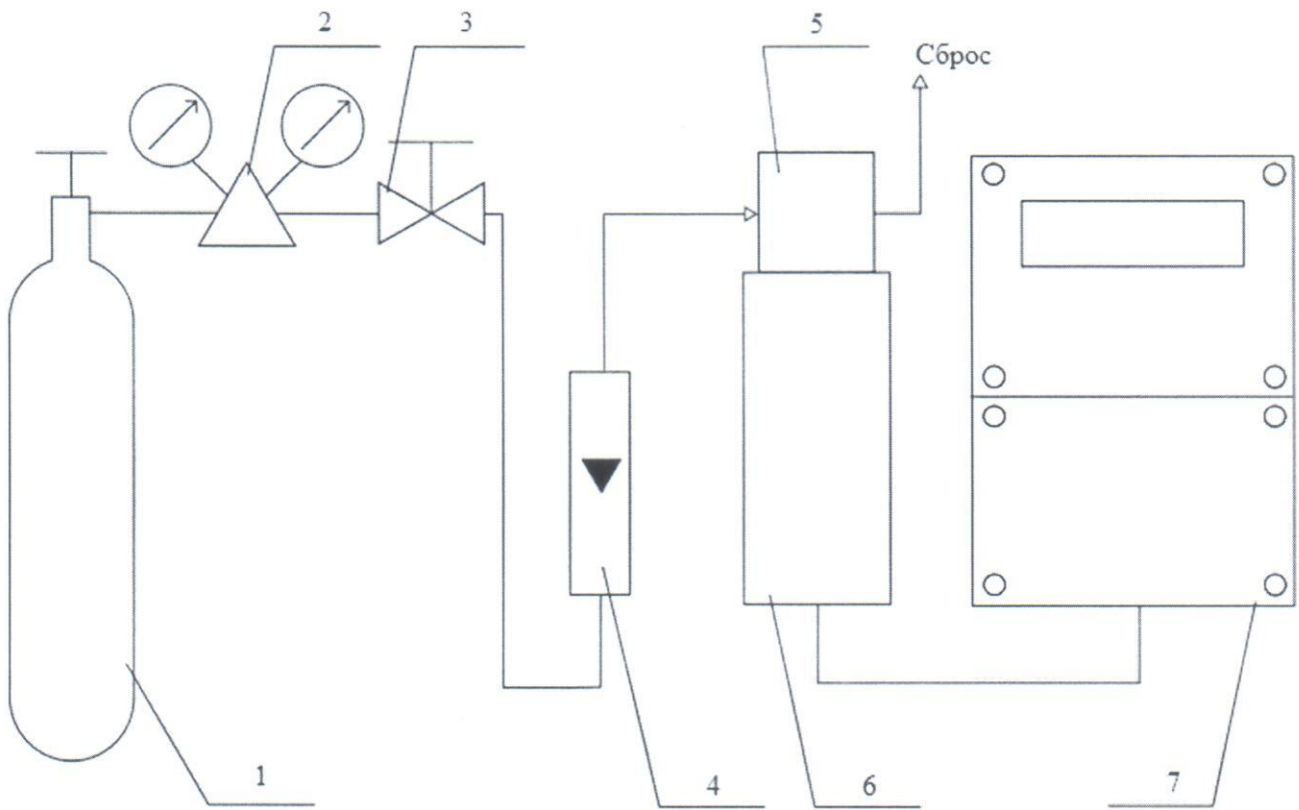
Таблица А.3 - Характеристики ГС, используемых при проведении поверки датчиков модели ДООУ

Диапазон измерений объемной доли оксида углерода, млн ⁻¹	Номер ГС	Номинальное значение объемной доли оксида углерода в ГС, пределы допускаемого отклонения,	Пределы допускаемой погрешности аттестации	ГОСТ, ТУ, регистрационный № в ФИФ
от 0 до 50	1	ПНГ – воздух *	-	Марка А, ТУ 6-21-5-82
	2	25,0 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	±5 % отн.	ГСО 10532-2014 (оксид углерода - воздух)
	3	45,0 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	±5 % отн.	
от 0 до 200	1	ПНГ – воздух *	-	Марка А, ТУ 6-21-5-82
	2	100,0 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	±5 % отн.	ГСО 10532-2014 (оксид углерода - воздух)
	3	190,0 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	±5 % отн.	
* Объемная доля оксида углерода (СО) не более 0,5 млн ⁻¹ .				

Таблица А.4- Характеристики ГС, используемых при проведении поверки датчиков модели ДК

Диапазон измерений объемной доли кислорода, %	Номер ГС	Номинальное значение объемной доли кислорода в ПГС, пределы допускаемого отклонения	Пределы допускаемой погрешности аттестации	ГОСТ, ТУ, регистрационный № в ФИФ
от 0 до 25	1	Азот	-	азот о.ч. сорт 2 по ГОСТ 9293-74
	2	12,5 % ± 5 % отн.	±2,0 % отн.	ГСО 10532-2014 (кислород - азот)
	3	24,0 % ± 5 % отн.	±2,0 % отн.	

Приложение Б
(рекомендуемое)
Схема подачи ГС при проведении поверки



1 – баллон с ГС; 2 – редуктор баллонный; 3 – вентиль точной регулировки трассовый; 4 – ротаметр (индикатор расхода); 5 – датчик; 6 – насадка для подачи ГС

1 – баллон с ГС; 2 – редуктор баллонный; 3 – вентиль точной регулировки трассовый; 4 – ротаметр (индикатор расхода); 5 – капюшон (насадка для подачи ГС); 6 – измерительный блок датчика; 7 – блок электронный унифицированный (БЭУ)

Рисунок Б.1 – Схема подачи ГС на датчики (рекомендуемая)

Приложение В
(обязательное)

Основные метрологические характеристики датчиков

Таблица В.1 – Диапазоны измерений, пределы допускаемой основной погрешности датчиков модели ДМИ, ДДУИ, ДУИ, ДК

Мо- дель датчи- ка	Определяе- мый ком- понент	Диапазон показаний ¹⁾ объем- ной доли определяе- мого ком- понента	Диапазон измере- ний ²⁾ объемной до- ли определяемого компонента	Пределы допускаемой основной ³⁾ погрешности ⁴⁾		Обозначе- ние анало- гового вы- хода по напряжению от 0,4 до 2 В (маркировка под клем- мой)
				абсолютной, объемная доля определяемого компонента	отно- си- тель- ной	
ДМИ	Метан (СН ₄)	от 0 до 100%	от 0 до 2,5 %	±0,2 %	-	«2,5 %»
			от 0 до 5 % включ.	±0,5 %	-	«100 %»
			св. 5 до 100	-	±10 %	
		от 0 до 100%	от 0 до 2,5 % включ.	±0,2 %	-	«5 %»
			св. 2,5 до 5 %	-	±8 %	«100 %»
			от 0 до 5 %	±0,5 %	-	
		св. 5 до 100 %	-	±10 %		
ДДУИ	Диоксид углерода (СО ₂)	от 0 до 2%	от 0 до 2%	±0,2 %	-	«2 %»
ДОУ	Оксид углерода (СО)	от 0 до 200 млн ⁻¹	от 0 до 50 млн ⁻¹	±(2+0,1·Свх) млн ⁻¹ ⁵⁾	-	«50 ppm»
			от 0 до 200 млн ⁻¹			«200 ppm»
ДК	Кислород (О ₂)	от 0 до 25 %	от 0 до 25 %	±(0,5+0,1·Свх) % ⁶⁾	-	«25 %»

¹⁾ По дисплею датчика и цифровому выходу RS485.

²⁾ Диапазон измерений объемной доли метана для первого аналогового выхода ДМИ оговаривается при заказе и указывается на этикетке в отсеке вводов под соответствующей клеммой в виде «2,5 %» или «5 %»;

³⁾ В нормальных условиях измерений: температура окружающей среды от +15 до +25 °С, относительная влажность окружающей среды от 30 до 80 %, атмосферное давление от 98,0 до 104,6 кПа.

⁴⁾ Для датчиков модели ДМИ при фиксировании результатов измерений объемной доли метана посредством цифрового выхода выбирают наименьшее значение пределов допускаемой основной погрешности.

⁵⁾ Свх - объемная доля оксида углерода на входе датчика, млн⁻¹.

⁶⁾ Свх - объемная доля кислорода на входе датчика, %.

Таблица В.2 – Основные метрологические характеристики датчиков модели ДТ

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °С	от -50 до +150
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, °С, в диапазоне измерений:	
от -50 до 0 включ.	±2
св. 0 до +50 включ.	±1
св. +50 до +100 включ.	±2
св. +100 до +150 включ.	±3

Таблица В.3 – Предел допускаемого времени установления выходного сигнала

Модель датчика	Предел допускаемого времени установления выходного сигнала $T_{0,9}$, с
ДМИ	30
ДДУИ	30
ДОУ	60
ДК	30
ДТ	600