

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора по метрологии

ЛОГИИ

ФБУ «УРАЛТЕСТ»



Д. Г. Дедков

2025 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Датчики горючих и токсичных газов интеллектуальные стационарные ИТС2

Методика поверки

МП 4501/0443-2025

Екатеринбург
2025

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки устанавливает методы и средства первичной и периодической поверки датчиков горючих и токсичных газов интеллектуальных стационарных ИТС2 (далее – датчики), используемых в качестве рабочих средств измерений.

1.2 При проведении поверки обеспечивается прослеживаемость поверяемых датчиков к Государственному первичному эталону единиц молярной доли, массовой доли и массовой концентрации компонентов в газовых и газоконденсатных средах ГЭТ 154-2019 в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах, утвержденной приказом Росстандарта от 31.12.2020 № 2315.

1.3 Методика поверки реализуется методом прямых измерений датчиком величин, воспроизводимых эталоном.

1.4 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в Приложении А.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Таблица 2.1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер раздела (пункта) методики поверки	Обязательность проведения операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр средства измерений	7	да	да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	да	да
Проверка программного обеспечения средства измерений	9	да	да
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	10	-	-
Определение основной погрешности измерений	10.1	да	да
Оформление результатов поверки	11	да	да

2.2 При получении отрицательных результатов при выполнении любой из операций поверка прекращается, датчик признают непригодным к применению.

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха: от плюс 15 до плюс 25 °С.
- относительная влажность воздуха: от 30 до 80 %;
- атмосферное давление: от 97,3 до 105,3 кПа;
- расход поверочной газовой смеси (далее – ПГС): от 300 до 500 см³/мин.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

К проведению поверки допускаются лица, имеющие необходимую квалификацию, и изучившие настоящую методику поверки и эксплуатационную документацию на датчики и средства поверки.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки, приведенные в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – 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 Подготовка к поверке	<p>Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне от +15 до +25 °С с абсолютной погрешностью не более 1 °С;</p> <p>Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 30 до 80 % с абсолютной погрешностью не более 3 %;</p> <p>Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 97,0 до 106,0 кПа с абсолютной погрешностью не более 3 гПа;</p>	<p>Прибор комбинированный для контроля параметров окружающей среды MeteoSmart, рег. № 76455-19</p>
	<p>Средства измерений объемного расхода газа с верхним пределом измерений 0,063 м³/ч с приведенной погрешностью от верхнего предела измерений не более ±4,0 %;</p> <p>Нижние пределы измерений должны составлять не более 20 % от верхних фактических пределов измерений;</p>	<p>Ротаметр с местными показаниями PM-A-0,063-ГУЗ, рег. № 19325-12</p>
п.8.2 Опробование	<p>Источник напряжения постоянного тока. Диапазон выходного напряжения от 10 до 25 В;</p>	<p>Источник питания постоянного тока GPS-73030D, рег. № 55898-13</p>
п.10.1 Определение основной погрешности измерений	<p>Рабочий эталон 1 разряда в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 31.12.2020 № 2315;</p>	<p>Генератор газовых смесей ГГС, мод. ГГС-К, рег. № 62151-15</p>
	<p>Рабочий эталон 1 разряда в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 31.12.2020 № 2315;</p>	<p>Генератор нулевого воздуха ГНГ-01, рег. № 26765-15</p>

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	Рабочие эталоны 1 и 2 разряда в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 31.12.2020 № 2315;	Стандартные образцы состава газовых смесей ГСО в баллонах под давлением в соответствии с приложением Б;
	Рабочий эталон не ниже 2 разряда в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 01.10.2018 № 2091 в диапазоне измерений постоянного тока от 1 до 20 мА;	Мультиметр цифровой 34410А, рег. № 47717-11
	Средства измерений объемного расхода газа с верхним пределом измерений 0,063 м ³ /ч с приведенной погрешностью от верхнего предела измерений не более ±4,0 %; Нижние пределы измерений должны составлять не более 20 % от верхних фактических пределов измерений;	Ротаметр с местными показаниями РМ-А-0,063-ГУЗ, рег. № 19325-12
	Средства измерений интервалов времени от 0 до 60 мин с абсолютной погрешностью не более 1 с	Секундомер электронный Интеграл С-01, рег. № 44154-16

5.2 Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице 5.1.

5.3 Допускается использование стандартных образцов состава ГС утвержденного типа, не указанных в настоящей методике поверки, при выполнении следующих условий:

- номинальное значение содержания определяемого компонента в ГС должно соответствовать указанному для соответствующей ГС из приложения Б с учетом установленного предела отклонения;

- отношение погрешности, с которой устанавливается содержание компонента в ГС к пределу допускаемой основной погрешности поверяемого датчика должно быть не более 1/2.

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования инструкций по охране труда организации, выполняющей работы и оказывающей услуги по поверке датчиков, аккредитованной на проведение поверки в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации.

6.2 При проведении поверки соблюдают правила и указания, изложенные в эксплуатационных документах датчиков и средств поверки.

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

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

6.5 При работе с чистыми газами и газовыми смесями в баллонах под давлением соблюдают «Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением», утвержденные Приказом Ростехнадзора от 15.12.2020 № 536.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 При проведении внешнего осмотра датчиков следует убедиться в отсутствии механических повреждений и дефектов, влияющих на их метрологические характеристики.

7.2 Комплектность, маркировка, пломбировка датчиков должны соответствовать описанию типа.

7.3 Внешний вид датчиков должен соответствовать описанию и изображению, приведенным в описании типа.

7.4 Результаты внешнего осмотра считают положительными, если выполняются требования, указанные в 7.1 - 7.3.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Подготовка к поверке

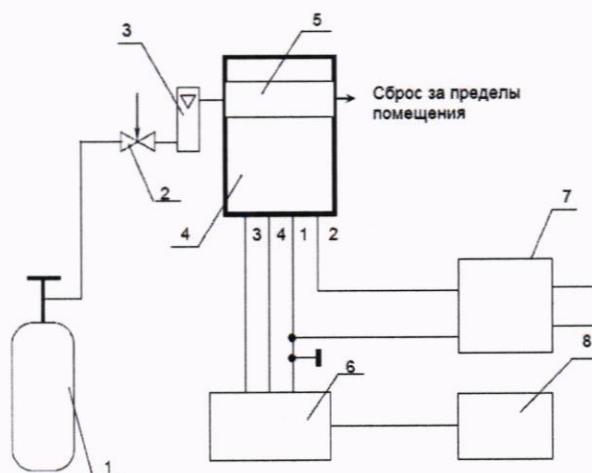
8.1.1 Проверяют соблюдение условий поверки на соответствие требований раздела 3 методики поверки.

8.1.2 Подготавливают к работе средства поверки в соответствии с их эксплуатационной документацией.

8.1.3 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

- подготавливают датчики в соответствии с 2.4 «Подготовка датчиков к использованию» руководства по эксплуатации (далее – РЭ);
- датчики и баллоны с ГСО состава газовой смеси компонента выдерживают в помещении, в котором будет проводиться поверка, в течение 24 ч.

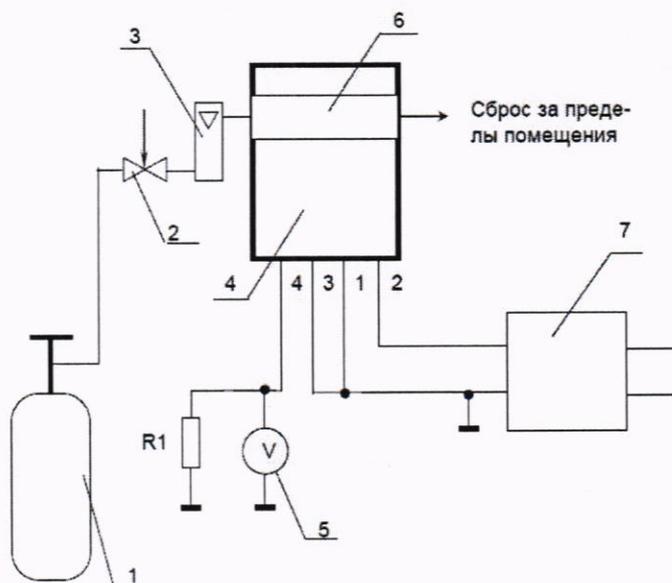
8.1.4 Собирают схему в соответствии с рисунком 1 для датчиков с цифровым выходным сигналом или рисунком 2 для датчиков с аналоговым выходным сигналом. Газовые соединения выполнить трубкой ПВХ 4x1,5. Подключение датчиков выполняют в соответствии с маркировкой проводов кабеля (или номеров контактов выходного разъема) по 1.5 РЭ.



1 – баллон с ПГС; 2 – вентиль точной регулировки; 3 – ротаметр; 4 – датчик ИТС2 с цифровым выходным сигналом; 5 - насадка из комплекта принадлежностей; 6 – конвертер RS-232 в RS-422/485 A52- DB9/220; 7 – источник питания постоянного тока GPS-73030D;

8 – ПК с загруженной программой ITS2.exe

Рисунок 1 – Схема подключения датчиков с цифровым выходным сигналом



1 – баллон с ПГС; 2 – вентиль точной регулировки; 3 – ротаметр; 4 – датчик ИТС2 с аналоговым выходным сигналом; 5 - мультиметр, 6 - насадка из комплекта принадлежностей; 7 – источник питания постоянного тока GPS-73030D;

$R1 = 100 \text{ Ом} \pm 0,1 \% - 0,25 \text{ Вт}$ для ИТС2 с выходным сигналом от 4 до 20 мА

или $R1 = 400 \text{ Ом} \pm 0,1 \% - 0,25 \text{ Вт}$ для ИТС2 с выходным сигналом от 1 до 5 мА

Рисунок 2 – Схема подключения датчиков с аналоговым выходным сигналом

8.2 Опробование

8.2.1 После включения датчиков необходимо проверить их работоспособность в соответствии с 2.4.7 – 2.4.8 РЭ.

8.3 Результаты подготовки к поверке и опробования считают положительными, если выполняются требования, указанные в 8.1 и 8.2.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Проверку идентификационных данных встроенного программного обеспечения (далее – ПО) датчиков проводят путем считывания номера версии ПО и цифрового идентификатора (контрольной суммы) ПО в пункте главного меню «ПО» соответствии с 2.5.2.9 РЭ.

9.2 Результаты проверки ПО считают положительными, если идентификационные данные встроенного ПО (номер версии и цифровой идентификатор (контрольная сумма) ПО) соответствуют значениям, приведенным в описании типа на датчики.

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Определение основной погрешности

10.1.1 Перед определением основной погрешности датчиков исполнений ИТС2-СХНУ-09, ИТС2-СХНУ-10 необходимо провести градуировку по поверочному компоненту в соответствии с приложением А РЭ.

10.1.2 Определение основной погрешности производится для каждого поддиапазона измерений датчика (при наличии нескольких поддиапазонов измерений).

ПГС, содержащую определяемый компонент, подают на вход датчика в последовательности:

- №№ 1 - 2 - 3 - 2 - 1 - 3 при первичной поверке;

- №№ 1 - 2 - 3 при периодической поверке.

Расход ПГС устанавливают согласно 3.1 и контролируют по ротаметру, подключенному к выходному штуцеру датчика.

10.1.3 Номинальное содержание определяемого компонента в ПГС и пределы допускаемых отклонений от него должны соответствовать указанным в таблице 10.1.

Таблица 10.1

Номер ПГС	Содержание, соответствующее точкам диапазона (поддиапазона) измерений, %
1	10 ± 5
2	50 ± 5
3	95 ± 5

Допускается применять ПГС с предельными допускаемыми отклонениями от номинального содержания определяемого компонента до $\pm 10\%$.

10.1.4 После стабилизации показаний (время выдержки не более 1,5 мин) фиксируют значение объемной доли определяемого компонента $C_{ij}^{изм}$, в единицах измеряемой величины в соответствии с таблицей А.1:

- для датчиков с аналоговым выходным сигналом по дисплею датчика и мультиметру, подключенному к аналоговому выходу;

- для датчиков с цифровым выходным сигналом по дисплею датчика и показаниям на персональном компьютере в ПО.

10.1.5 Результаты измерений по п.10.1.4 заносят в протокол поверки.

10.1.6 По показаниям мультиметра, подключенного к аналоговому выходу датчика, рассчитывают результат измерений объемной доли определяемого компонента $C_{ij}^{изм}$, в единицах измеряемой величины, по формулам таблицы 3 описания типа и записывают полученные значения в протокол поверки.

10.1.7 Рассчитывают для каждого измеренного значения основную абсолютную погрешность измерений измеряемой величины Δ_i , в единицах измеряемой величины в соответствии с таблицей А.1, по формуле (1) и записывают полученные значения в протокол поверки

$$\Delta_i = C_{ij}^{изм} - C_d, \quad (1)$$

где C_d – действительное значение объемной доли определяемого компонента, соответствующее j -точке диапазона, указанное в паспорте на ГСО-ПГС, в единицах измеряемой величины.

10.1.8 Рассчитывают для каждого измеренного значения основную относительную погрешность измерений измеряемой величины δ_i , %, по формуле (2) и записывают полученные значения в протокол поверки

$$\delta_i = \frac{C_{ij}^{изм} - C_d}{C_d} \cdot 100 \%. \quad (2)$$

10.1.9 Результаты операции поверки считают положительными, если значения основных погрешностей измерений, полученные по формулам (1) и (2), соответствуют требованиям таблицы А.1.

11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 По результатам поверки оформляют протокол поверки в произвольной форме.

11.2 Положительные результаты поверки датчиков оформляют в виде электронной записи, передаваемой в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений и, по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке.

11.3 Отрицательные результаты поверки датчиков оформляют в виде электронной записи, передаваемой в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений и, по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается извещение о непригодности.

Приложение А
(обязательное)

Таблица А.1 – Метрологические характеристики датчиков

Наименование	Определяемый компонент	Единица измерений	Диапазон показаний	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности
ИТС2-СН4-01	СН ₄	%, об. доля	от 0 до 100	от 0 до 2,5	$\Delta_d = \pm 0,1$
ИТС2-СН4-02				5 до 100	$\Delta_d = \pm 3,0$
ИТС2-СН4-03		%, об. доля	от 0 до 100	от 0 до 2,5	$\Delta_d = \pm 0,1$
				5 до 100	$\Delta_d = \pm 3,0$
ИТС2-СН4-03 ¹⁾	СН ₄	%, об. доля	от 0 до 5	от 0 до 2,5	$\Delta_d = \pm 0,1$
ИТС2-СН4-04		%, об. доля	от 0 до 100	от 0 до 2,5	$\Delta_d = \pm 0,2$
ИТС2-СН4-04 ¹⁾		%, об. доля	от 0 до 5	от 0 до 2,5	$\Delta_d = \pm 0,2$
ИТС2-СН4-05		%, об. доля	от 0 до 100	от 0 до 100	$\Delta_d = \pm 3,0$
ИТС2-СН4-06		%, об. доля	от 0 до 100	от 0 до 100	$\Delta_d = \pm 3,0$
ИТС2-ГГ-07	(СН ₄ +Н ₂)	% НКПР	от 0 до 100	от 0 до 57	$\Delta_d = \pm 5,0$
ИТС2-ГГ-08		% НКПР	от 0 до 100	от 0 до 57	$\Delta_d = \pm 5,0$
ИТС2-СХНУ-09	СН ₄ +С ₁₀ Н ₁₂	% НКПР	от 0 до 100	от 0 до 100	$\Delta_d = \pm 5,0$ по поверочному компоненту (СН ₄) $\Delta_d = \pm 7,0$ по неверочному компоненту
ИТС2-СХНУ-10	СН ₄ +С ₁₀ Н ₁₂	% НКПР	от 0 до 100	от 0 до 100	$\Delta_d = \pm 5,0$ по поверочному компоненту (СН ₄) $\Delta_d = \pm 7,0$ по неверочному компоненту
ИТС2-СО-11	СО	млн ⁻¹	от 0 до 500	от 0 до 40 включ.	$\Delta_d = \pm 4,0$
				св. 40 до 500	$\delta_d = \pm 10 \%$
млн ⁻¹		от 0 до 500	от 0 до 40 включ.	$\Delta_d = \pm 4,0$	
			св. 40 до 500	$\delta_d = \pm 10 \%$	
млн ⁻¹		от 0 до 5000	от 0 до 500 включ.	$\Delta_d = \pm 50$	
			св. 500 до 5000	$\delta_d = \pm 10 \%$	
ИТС2-СО-14		млн ⁻¹	от 0 до 5000	от 0 до 500 включ.	$\Delta_d = \pm 50$
				св. 500 до 5000	$\delta_d = \pm 10 \%$
ИТС2-О2-15	О ₂	%, об. доля	от 0 до 25	от 0 до 25	$\Delta_d = \pm 0,6$
ИТС2-О2-16					
ИТС2-Н2S-17	Н ₂ S	млн ⁻¹	от 0 до 100	от 0 до 10 включ.	$\Delta_d = \pm 1,5$
				св. 10 до 100	$\delta_d = \pm 15 \%$
ИТС2-Н2S-18	Н ₂ S	млн ⁻¹	от 0 до 100	от 0 до 10 включ.	$\Delta_d = \pm 1,5$
				св. 10 до 100	$\delta_d = \pm 15 \%$

Продолжение таблицы А.1

Наименование	Определяемый компонент	Единица измерений	Диапазон показаний	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности
ИТС2-CO2-19	CO ₂	%, об. доля	от 0 до 10	от 0 до 2	$\Delta_d = \pm 0,1$
ИТС2-CO2-20					
ИТС2-NO-21	NO	млн ⁻¹	от 0 до 100	от 0 до 20	$\Delta_d = \pm (1 + 0,1 \cdot C_{вх})$
ИТС2-NO-22					
ИТС2-NO2-23	NO ₂	млн ⁻¹	от 0 до 100	от 0 до 20	$\Delta_d = \pm (0,5 + 0,1 \cdot C_{вх})$
ИТС2-NO2-24					
ИТС2-CH4-25	CH ₄	%, об. доля	от 0 до 100	от 0 до 2 включ.	$\Delta_d = \pm 0,1$
				св. 2 до 100	$\delta_d = \pm 5,0 \%$
ИТС2-CH4-26		%, об. доля	от 0 до 100	от 0 до 2 включ.	$\Delta_d = \pm 0,1$
				св. 2 до 100	$\delta_d = \pm 5,0 \%$
ИТС2-CH4-26 ¹⁾		%, об. доля	от 0 до 5	от 0 до 2,5	$\Delta_d = \pm 0,1$
ИТС2-H2-27		H ₂	млн ⁻¹	от 0 до 2000	от 0 до 1500
ИТС2-H2-28					

¹⁾ Датчики с указанными диапазонами изготавливаются по специальному по заказу.

Примечания

1 C_{вх} – объемная доля контролируемого компонента на входе датчика, млн⁻¹;

2 Δ_d – пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений, млн⁻¹ (% об. доля, % НКПР);

3 δ_d – пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений, %.

Приложение Б
(обязательное)

Таблица Б.1 – Рекомендуемый перечень ГСО-ПГС, используемых при поверке

Исполнение датчика	Компонентный состав ПГС	Диапазон измерений	Номинальное значение концентрации определяемого компонента	Характеристика ПГС в соответствии с описанием типа	Номер ГСО-ПГС по реестру ФИФ ОЕИ или обозначение НТД
				Границы допускаемых значений относительной погрешности при доверительной вероятности $P=0,95$, %	
ИТС2-СН4-01, ИТС2-СН4-02, ИТС2-СН4-03, ИТС2-СН4-04, ИТС2-СН4-05, ИТС2-СН4-06, ИТС2-СН4-25, ИТС2-СН4-26	СН ₄ -воздух	от 0 до 2,5 %, об. доля	0,25	от 8 до 2,1	10600-2015
			1,25		
			2,375		
	СН ₄ + N ₂	от 0(5) до 100 %, об. доля	10,0	от 1,6 до 0,26	10598-2015
			50,0		
			95,0	от 0,26 до 0,20	
ИТС2-ГГ-07, ИТС2-ГГ-08	СН ₄ -воздух	от 0 до 57 % НКПР (от 0 до 2,508 %, об. доля)	5,7 (0,25)	от 8 до 2,1	10600-2015
			28,5 (1,25)		
			54,15 (2,375)		
	Н ₂ + N ₂	от 0 до 57 % НКПР (от 0 до 2,28 %, об. доля)	5,7 (0,228)	от 8 до 1,6	10598-2015
			28,5 (1,14)		
			54,15 (2,166)		
ИТС2-СХНУ-09, ИТС2-СХНУ-10 (при градуировке по метану)	СН ₄ -воздух	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 4,4 %, об. доля)	5,7 (0,25)	от 8 до 2,1	10600-2015
			50 (2,2)		
	СН ₄ + N ₂		95 (4,18)	от 8 до 1,6	10598-2015
ИТС2-СХНУ-09, ИТС2-СХНУ-10 (при градуировке по пропану)	С ₃ H ₈ + N ₂	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 1,7 %, об. доля)	50 (0,85)	от 8 до 1,6	10598-2015
			95 (1,62)		
ИТС2-СХНУ-09, ИТС2-СХНУ-10 (при градуировке по бутану)	С ₄ H ₁₀ + N ₂	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 1,4 %, об. доля)	50 (0,7)	от 8 до 1,6	10598-2015
			95 (1,33)		
ИТС2-СХНУ-09, ИТС2-СХНУ-10 (при градуировке по гексану)	С ₆ H ₁₄ + N ₂	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 1,0 %, об. доля)	50 (0,5)	от 8 до 1,9	10598-2015
			95 (0,95)		
ИТС2-СО-11, ИТС2-СО-12	СО + N ₂	от 0 до 40 млн ⁻¹ включ. св. 40 до 500 млн ⁻¹	20	8	10598-2015
			38		
			50	от 8 до 1,6	
			250		
			475		

Продолжение таблицы Б.1

Исполнение датчика	Компонентный состав ПГС	Диапазон измерений	Номинальное значение концентрации определяемого компонента	Характеристика ПГС в соответствии с описанием типа	Номер ГСО-ПГС по реестру ФИФ ОЕИ или обозначение НТД
				Границы допускаемых значений относительной погрешности при доверительной вероятности $P=0,95$, %	
ИТС2-CO-13, ИТС2-CO-14	CO + N ₂	от 0 до 500 млн ⁻¹ включ.	250	от 8 до 1,6	10598-2015
			475		
		св. 500 до 5000 млн ⁻¹	500		
			2500 4750		
ИТС2-O2-15, ИТС2-O2-16	O ₂ + N ₂	от 0 до 25 %, об. доля	12,5	8	10598-2015
			23,75		
ИТС2-H2S-17, ИТС2-H2S-18	H ₂ S + N ₂	от 0 до 10 млн ⁻¹ включ.	5	от 10 до 8	10598-2015
			9,5		
		св. 10 до 100 млн ⁻¹	10	8	
			50 95		
ИТС2-CO2-19, ИТС2-CO2-20	CO ₂ + N ₂	от 0 до 2 %, об. доля	1,0	от 8 до 1,6	10598-2015
			1,9		
ИТС2-NO-21, ИТС2-NO-22	NO + N ₂	от 0 до 20 млн ⁻¹	10	8	10598-2015
			19		
ИТС2-NO2-23, ИТС2-NO2-24	NO ₂ + N ₂	от 0 до 20 млн ⁻¹	10	8	10598-2015
			19		
ИТС2-H2-27, ИТС2-H2-28	H ₂ + N ₂	от 0 до 1500 млн ⁻¹	750	от 8 до 1,6	10598-2015
			1425		
<p>Примечания</p> <p>1 Согласно ГОСТ 31610.20-1-2020 100 % НКПР соответствует:</p> <ul style="list-style-type: none"> - объемной доле метана (CH₄): 4,40 %; - объемной доле водорода (H₂): 4,00 %; - объемной доле пропана (C₃H₈): 1,7 %; - объемной доле бутана (C₄H₁₀): 1,4 %; - объемной доле гексана (C₆H₁₄): 1,0 %. <p>2 Пересчет значений молярной доли в объемную долю в соответствии с методикой взаимного пересчета согласно ГОСТ Р 8.974-2019.</p> <p>3 При проверке диапазона (поддиапазона) измерений, начинающегося с нулевого значения содержания определяемого компонента, допускается использовать вместо ГСО-ПГС № 1 атмосферный воздух (при условии отсутствия в нем агрессивных примесей и горючих газов) либо, при использовании для поверки СО искусственной газовой смеси в азоте, азот газообразный особой чистоты по ГОСТ 9293-74.</p> <p>4 Допускается использовать другие ГСО-ПГС с характеристиками не хуже указанных в таблице.</p>					