

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель
Лаборатории по обеспечению
единства измерений
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»



Корнышева С.В.

«30» сентября 2017 г.

Газоанализаторы портативные «КОМПАКТ»
Методика поверки.
МП-015/09-2017

Настоящая методика поверки распространяется на газоанализаторы портативные «КОМПАКТ» (далее – газоанализаторы), выпускаемые ООО «СЕНКО», Россия, и устанавливает методы их первичной поверки при вводе в эксплуатацию и после ремонта и периодической поверки в процессе эксплуатации.

Интервал между поверками – один год.

1 Операции поверки

1.1. 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	6.1	да	да
2 Опробование	6.2	да	да
3 Подтверждение соответствия программного обеспечения	6.3	да	да
3 Определение метрологических характеристик	6.4	да	да
3.1 Определение основной погрешности	6.4.1	да	да
3.2 Определение вариации выходного сигнала	6.4.2	да	нет
3.3 Определение времени установления выходного сигнала	6.4.3	да	да

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

1.3. Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

1.4. Допускается производить периодическую поверку СИ, используемых для измерений меньшего числа компонентов или на меньшем числе поддиапазонов измерений, на основании письменного заявления владельца СИ, оформленного в произвольной форме.

2 Средства поверки

2.1. 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
6	Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-4, ТУ 25-2021.003-88, ГОСТ 28498-90, диапазон измерений от 0 до +55 °С, цена деления 0,1 °С, погрешность ±0,2 °С

Номер пункта методики поверки	Наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, основные метрологические и технические характеристики
	Секундомер механический СОПр, ТУ 25-1894.003-90, класс точности 2 Барометр-анероид контрольный М-67 ТУ 2504-1797-75, диапазон измерений давления от 610 до 790 мм рт.ст, погрешность $\pm 0,8$ мм рт.ст. Психрометр аспирационный М-34-М, ТУ 52.07-(ГРПИ.405 132.001)-92, диапазон относительной влажности от 10 до 100 % при температуре от +5 до +40°C
6.4	Ротаметр РМА-0,063Г УЗ, ГОСТ 13045-81, верхняя граница диапазона измерений объемного расхода 0,063 м ³ /ч, кл. точности 4 Вентиль точной регулировки с манометром ВТР-1-М160, диапазон рабочего давления (0-150) кгс/см ² , диаметр условного прохода 3 мм Редуктор баллонный кислородный одноступенчатый БКО-50-4 Трубка медицинская поливинилхлоридная (ПВХ) по ТУ6-01-2-120-73, 6×1,5 мм Трубка фторопластовая по ТУ 6-05-2059-87, диаметр условного прохода 5 мм, толщина стенки 1 мм Поверочный нулевой газ – воздух 1 кл. по ГОСТ 17433-80 Азот особой чистоты сорт 1 по ГОСТ 9293-74 в баллоне под давлением рабочий эталон 1-го разряда генератор газовых смесей ГГС-03-03 (регистрационный номер 65151-15) диапазон коэффициента разбавления от 1 до 2550, относительная погрешность коэффициента разбавления от 0,5 до 1,5 % Стандартные образцы газовых смесей в баллонах под давлением по ТУ 6-16-2956-92 и ТУ 2114-014-20810646-2014 (характеристики приведены в Приложении А) ¹⁾
	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 газоанализатора, должно быть не более 1/3. 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.

3 Требования безопасности

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

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

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

3.4. Требования техники безопасности при эксплуатации ГС в баллонах под давлением должны соответствовать требованиям приказа Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 25 марта 2014 г. N 116 «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением».

3.5. Не допускается сбрасывать ГС в атмосферу рабочих помещений.

4 Условия поверки

Таблица 3. Условия поверки

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

5 Подготовка к поверке

5.1. Выполнить мероприятия по обеспечению условий безопасности.

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

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

5.4. Выдержать поверяемые газоанализаторы и средства поверки при температуре поверки в течение не менее 2 ч.

5.5. Подготовить поверяемый газоанализатор и эталонные средства измерений к работе в соответствии с эксплуатационной документацией.

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр

6.1.1 При внешнем осмотре устанавливают соответствие газоанализатора следующим требованиям:

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

6.1.2 Газоанализатор считают выдержавшим внешний осмотр, если он соответствует указанным выше требованиям.

6.2 Опробование

6.2.1. При опробовании проверяют общее функционирование газоанализатора, для чего на газоанализатор подается электрическое питание, после чего запускается процедура тестирования. По окончании процедуры тестирования газоанализатор переходит в режим измерений.

6.2.2. Результат опробования считают положительным, если:

- во время тестирования отсутствуют сообщения об отказах (мигание светодиода красным светом);
- после окончания времени прогрева газоанализатор переходит в режим измерений,
- органы управления газоанализатора функционируют.

6.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения

Для проверки соответствия ПО выполняют следующие операции:

- проводят визуализацию идентификационных данных ПО газоанализатора, номер версии указан на дисплее;

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

Результат подтверждения соответствия ПО считают положительным, если идентификационные данные соответствуют указанным в Описании типа газоанализатора (приложение к Свидетельства об утверждении типа).

6.4 Определение метрологических характеристик

6.3.1 Определение основной погрешности

6.3.1 Определение основной погрешности проводят по схеме рисунка Б.1 Приложения Б в следующем порядке:

1) Собирают схему, приведенную на рисунке Б.1.

2) На вход газоанализатора с помощью калибровочного адаптера подают ГС (таблицы А.1 - А.2 Приложения А, соответственно определяемому компоненту и диапазону измерений) в последовательности:

- №№ 1-2-3-2-1-3 - для диапазонов измерений и определяемых компонентов, для которых в таблицах Приложения А указаны три точки проверки;

- №№ 1-2-3-4-3-1-4- - для диапазонов измерений и определяемых компонентов, для которых в таблицах Приложения А указаны четыре точки проверки.

Время подачи каждой ГС - не менее утроенного предела допускаемого времени установления выходного сигнала по уровню 90 % для соответствующего сенсора и определяемого компонента.

3) 3) Фиксируют установившиеся значения выходного сигнала газоанализатора по показаниям дисплея.

4) Значение основной абсолютной погрешности газоанализатора Δi , %, рассчитывают по формуле:

$$\Delta i = C_i - C_{i0} \quad (2)$$

где C_i - результат измерений содержания определяемого компонента на входе газоанализатора, дозврывоопасная концентрация, % НКПР, или объемная доля, % или млн^{-1} , мг/м^3 .

C_{i0} - действительное значение содержания определяемого компонента в i -ой ГС, дозврывоопасная концентрация, % НКПР, или объемная доля, % или млн^{-1} , мг/м^3 .

Значение основной приведенной погрешности газоанализатора γ_i , %, рассчитывают по формуле

$$\gamma_i = \frac{(C_i - C_{i0})}{(C_v - C_n)} \cdot 100\% \quad (3),$$

где C_v , C_n – значения содержания определяемого компонента, соответствующие верхнему и нижнему пределам диапазона измерений, дозврывоопасная концентрация. % НКПР, или объемная доля, % или млн^{-1} , мг/м^3 .

Значение основной относительной погрешности газоанализатора δi , %, рассчитывают по формуле

$$\delta i = \frac{(C_i - C_{i0})}{C_{i0n}} \cdot 100\% \quad (4)$$

Действительное значение дозврывоопасной концентрации определяемого компонента в i -ой ГС C_{i0n} , % НКПР, по значению объемной доли определяемого компонента, %, мг/м^3 рассчитывают по формуле:

$$C_{i\delta} = \frac{C_{i\delta}(\%об.д)}{C_{нкпр}} \cdot 100 \quad (5)$$

где $C_{i\delta}(\%об.д)$ – объемная доля определяемого компонента, указанная в паспорте i -й ГС, %,

$C_{нкпр}$ – объемная доля определяемого компонента, соответствующая нижнему концентрационному пределу распространения пламени (НКПР), соответствующая ГОСТ 30852.19-2002, %.

5) Результат определения основной погрешности газоанализатора считают положительным, если основная погрешность газоанализатора во всех точках поверки не превышает пределов, указанных в таблицах В.1 - В.2 приложения В;

6.3.2 Определение вариации выходного сигнала

Определение вариации выходного сигнала допускается проводить одновременно с определением основной погрешности по п. 6.4.1 при подаче ГС № 2 (при поверке газоанализаторов, для которых в таблицах Приложения А указаны 3 точки поверки) или № 3 (при поверке газоанализаторов, для которых в таблицах Приложения А указаны 4 точки поверки).

Вариацию выходного сигнала, $v\Delta$, в долях от пределов допускаемой основной абсолютной погрешности, для диапазонов измерений, для которых нормированы пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, рассчитывают по формуле

$$v\Delta = \frac{C_{2Б} - C_{2М}}{\Delta_0} \quad (6),$$

где $C_{2Б}$, $C_{2М}$ – результат измерений содержания определяемого компонента при подходе к точке поверки 2 со стороны больших и меньших значений % НКПР, или объемная доля, % или млн^{-1}

Δ_0 – пределы допускаемой основной погрешности поверяемого газоанализатора значений % НКПР, или объемная доля, % или млн^{-1}

Вариацию выходного сигнала, $v\gamma$, в долях от пределов допускаемой основной приведенной погрешности, для диапазонов измерений, для которых нормированы пределы допускаемой основной приведенной погрешности, рассчитывают по формуле:

$$v\gamma = \frac{C_{2Б} - C_{2М}}{(C_{в} - C_{н}) \cdot \gamma_0} \cdot 100 \quad (7)$$

где γ_0 – пределы допускаемой основной приведенной погрешности поверяемого газоанализатора, %.

Вариацию выходного сигнала, $v\delta$ в долях от пределов допускаемой основной относительной погрешности, для диапазонов измерений, для которых нормированы пределы допускаемой основной относительной погрешности, рассчитывают по формуле:

$$v\delta = \frac{C_{2Б} - C_{2М}}{C_{i\delta} \cdot \delta_0} \cdot 100 \quad (7)$$

где δ_0 – пределы допускаемой основной относительной погрешности поверяемого газоанализатора, %.

Результат считают положительным, если вариация выходного сигнала газоанализатора не превышает 0,5.

6.3.3 Определение времени установления выходного сигнала

Определение времени установления выходного сигнала допускается проводить одновременно с определением основной погрешности по п.6.4.1 при подаче ГС №1 и ГС № 3 (при поверке газоанализаторов, для которых в Приложении А указаны 3 точки поверки) или № 4 (при поверке газоанализаторов, для которых в Приложении А указаны 4 точки поверки) в следующем порядке:

- 1) подать на газоанализатор ГС №3 или ГС №4, зафиксировать установившееся значение показаний газоанализатора;
- 2) рассчитать значение, равное 0,9 от показаний газоанализатора, полученных в п. 1);
- 3) подать на газоанализатор ГС № 1, дождаться установления показаний газоанализатора (отклонение показаний от нулевых не должно превышать 0,5 в долях от пределов допускаемой основной погрешности), затем, не подавая ГС на газоанализатор продуть газовую линию ГС № 3 или ГС № 4 в течение не менее 3 мин, подать ГС на газоанализатор и включить секундомер. Зафиксировать время достижения показаниями газоанализатора значения, рассчитанного на предыдущем шаге.

Примечание - при поверке газоанализатора с электрохимическим сенсором на кислород определение времени установления выходного сигнала проводить в следующем порядке:

- 1) выдержать газоанализатор на атмосферном воздухе в течение не менее 5 мин, зафиксировать показания газоанализатора;
- 2) рассчитать значение, равное 0,9 от показаний газоанализатора, полученных в п. 1);
- 3) подать на газоанализатор ГС №1, дождаться установления показаний газоанализатора (отклонение показаний от нулевых не должно превышать 0,5 в долях от пределов допускаемой основной погрешности);
- 4) снять с газоанализатора насадку для подачи ГС и включить секундомер. Зафиксировать время достижения показаниями газоанализатора значения, рассчитанного в п. 2).

Результаты определения времени установления выходного сигнала считают удовлетворительными, если время установления выходного сигнала не превышает указанного в таблице В.3. Приложения В.

7 Оформление результатов поверки

7.1 При проведении поверки оформляют протокол результатов поверки в свободной форме. Результаты поверки оформляют в соответствии с Приказом Минпромторга России от 02.07.2015 г. № 1815.

7.2 Результатом поверки является подтверждение пригодности средства измерений к применению или признание средства измерений непригодным к применению.

При положительных результатах поверки выдается "Свидетельство о поверке" с нанесенным знаком поверки в паспорт.

7.3. Если газоанализатор по результатам поверки признан непригодным к применению, оттиск поверительного клейма гасится, "Свидетельство о поверке" аннулируется, выписывается "Извещение о непригодности".

Приложение А
(обязательное)

Технические характеристики ГС, используемых при проведении поверки

Таблица А1 - Технические характеристики ГС, используемых при поверке газоанализатора «КОМПАКТ 3»

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента. %	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС и пределы допускаемого отклонения			Пределы допускаемой погрешности	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС
		ГС№1	ГС №2	ГС№3		
метан (CH ₄)/ сенсор термокаталитический	от 0 до 50 % НКПР (от 0 до 2,2 % об.)	азот/воздух	-	-	-	О.ч., сорт 2-й по ГОСТ 9293-74 ; ГОСТ 17433-80
		-	1,1 % об.д. ± 5 % отн.	2,1 % об.д. ± 5 % отн.	±0,06 % абс.	ГСО 10463-2014
пропан (C ₃ H ₈)/сенсор термокаталитический	от 0 до 50 % НКПР (от 0 до 0,85 % об.)	азот/воздух	-	-	-	О.ч., сорт 2-й по ГОСТ 9293-74 ГОСТ 17433-80
		-	0,45 % об.д. ± 5 % отн.	0,80 % об.д. ± 5 % отн.	±0,06 % абс.	ГСО 10463-2014

Примечания:

- 1) Изготовители и поставщики ГС - предприятия-производители стандартных образцов состава газовых смесей, прослеживаемых к государственному первичному эталону единиц молярной доли и массовой концентрации компонентов в газовых средах ГЭТ 154-2011.
- 2) Азот особой чистоты сорт 1 по ГОСТ 9293-74 в баллонах под давлением.
- 3) Поверочный нулевой газ (ПНГ) - воздух по ГОСТ 17433-80.

Таблица А.2. -Технические характеристики ГС, используемых при поверке газоанализаторов «КОМПАКТ 1», КОМПАКТ 2», «КОМПАКТ 4»

Определяемый компонент	Диапазон измерений	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС и пределы допускаемого отклонения				Пределы допускаемой погрешности	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС
		ГС№1	ГС№2	ГС№3	ГС№4		
сероводород (H ₂ S)/сенсор электрохимический	от 0 до 100 мг/м ³	воздух	-	-	-	-	ГОСТ 17433-80
		-	50 мг/м ³ . ± 5	-	-	±(-1111,1·X+5,11) % отн.	ГСО 10538-2014
		-	-	75 мг/м ³ .	95 мг/м ³ .	±(-15,15·X+4,015) % отн.	ГСО 10538-2014

Определяемый компонент	Диапазон измерений	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС и пределы допускаемого отклонения				Пределы допускаемой погрешности	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС
		ГС№1	ГС№2	ГС№3	ГС№4		
				± 5	± 5		
кислород (O ₂) / сенсор электрохимический	от 0 до 30 %	азот	-				О.ч., сорт 2-й по ГОСТ 9293-74
		-	15 % об.д. ± 5 % отн.			±(-0,046·X+1,523) % отн.	ГСО 10465-2014
				29 % об.д. ± 5 % отн.		±(-0,008·X+0,76) % отн.	ГСО 10465-2014
оксид углерода (CO) ¹⁾ / сенсор электрохимический	от 0 до 2000 мг/м ³	воздух	-			-	ГОСТ 17433-80
		-	1000 мг/м ³ . ± 20	1990 мг/м ³ . ± 35		±(-15,15·X+4,015) % отн.	ГСО 10544-2013
метан (CH ₄) / сенсор термокаталитический, инфракрасный	от 0 до 50 % НКПР (от 0 до 2,2 % об.)	азот	-	-	-		
		-	1,1 % об.д. ± 5 % отн.	2,1 % об.д. ± 5 % отн.	-	±0,06 % абс	ГСО 10538-2014
диоксид серы (SO ₂) / сенсор электрохимический	От 0 до 20 мг/м ³	азот				-	ГСО 10538-2014
			10 мг/м ³ . ± 1	-	-	±(-15,15·X+4,015) % отн.	ГСО 10538-2014
			-	20 мг/м ³ . ± 2,0	-	±(-1111,1·X+5,11) % отн.	ГСО 10538-2014
Аммиак (NH ₃) / сенсор электрохимический	От 0 до 100 мг/м ³	азот				-	О.ч., сорт 2-й по ГОСТ 9293-74
			50 мг/м ³ . ± 5	-	-	±(-15,15·X+4,015) % отн.	ГСО 10774-2016
			-	75 мг/м ³ . ± 5	95 мг/м ³ . ± 5	±(-1111,1·X+5,11) % отн.	ГСО 10774-2016

Примечания:

1) Изготовители и поставщики ГС - предприятия-производители стандартных образцов состава газовых смесей, прослеживаемых к государственному первичному эталону единиц молярной доли и массовой концентрации компонентов в газовых средах ГЭТ 154-2011.

Определяемый компонент	Диапазон измерений	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС и пределы допускаемого отклонения				Пределы допускаемой погрешности	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС
		ГС№1	ГС№2	ГС№3	ГС№4		
2) Азот особой чистоты сорт 1 по ГОСТ 9293-74 в баллонах под давлением.							
3) Поверочный нулевой газ (ПНГ) - воздух по ГОСТ 17433-80.							

Приложение Б
(обязательное)

Схема подачи ГС на газоанализаторы портативные «КОМПАКТ»

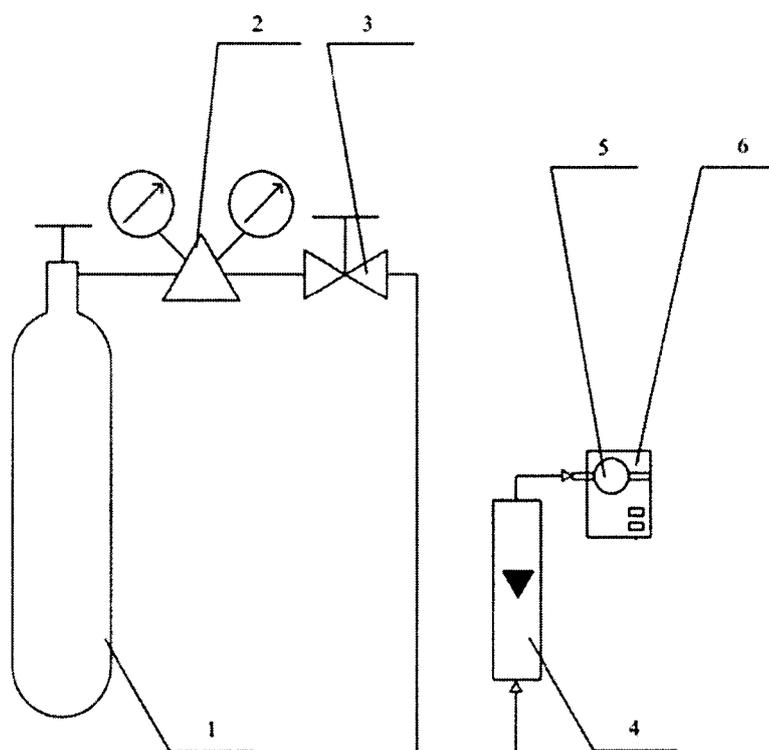


Рисунок Б.1 - Рекомендуемая схема подачи ГС из баллонов под давлением на вход газоанализатора

1 - источник ГС (баллон, ГГС или др.); 2 - редуктор баллонный (используется при подаче смеси от баллона с ГС); 3 - вентиль точной регулировки (используется при подаче смеси от баллона с ГС); 4 - индикатор расхода (ротаметр); 5 - адаптер поверочной газовой смеси; 6 – газоанализатор.

Приложение В
(обязательное)

Метрологические характеристики газоанализаторов «КОМПАКТ»

Таблица В1 – метрологические характеристики газоанализаторов портативных «КОМПАКТ»

Модель газоанализатора	Определяемый компонент	Диапазон показаний	Диапазон измерений	Предел допускаемой основной погрешности *	Предел времени установления показаний T _{0,9д} , с	
«КОМПАКТ 1»	Кислород (O ₂)	От 0 до 30 % об.	От 0 до 15 % об включ.	± 5% (привед.)	15	
			Св. 15 до 30 % об.	± 5% (отн.)		
	Оксид углерода (CO)	От 0 до 2000 мг/м ³	От 0 до 50 мг/м ³ включ.	± 5% (привед.)	15	
			Св. 50 до 2000 мг/м ³	± 10% (отн.)	30	
	Сероводород (H ₂ S)	От 0 до 100 мг/м ³	От 0 до 10 мг/м ³ включ.	± 5% (привед.)	15	
			Св. 10 до 100 мг/м ³	± 10% (отн.)	30	
	Диоксид серы (SO ₂)	От 0 до 20 мг/м ³	От 0 до 5 мг/м ³ включ.	± 5% (привед.)	15	
			Св. 5-20 мг/м ³	± 10% (отн.)	30	
	Аммиак (NH ₃)	От 0 до 100 мг/м ³	От 0 до 10 мг/м ³ включ.	± 5% (привед.)	15	
			Св. 10 до 100 мг/м ³	± 10% (отн.)	30	
	«КОМПАКТ 2»	Кислород (O ₂)	От 0 до 30 % об.	От 0 до 15 % об. включ.	± 5% (привед.)	15
				Св. 15 до 30 % об.	± 5% (отн.)	
Оксид углерода (CO)		От 0 до 2000 мг/м ³	От 0 до 50 мг/м ³ включ.	± 5% (привед.)	15	
			Св. 50 до 2000 мг/м ³	± 10% (отн.)	30	
Сероводород (H ₂ S)		От 0 до 100 мг/м ³	От 0 до 10 мг/м ³ включ.	± 5% (привед.)	15	
			Св. 10 до 100 мг/м ³	± 10% (отн.)	30	
Диоксид серы (SO ₂)		От 0 до 20 мг/м ³	От 0 до 5 мг/м ³ включ.	± 5% (привед.)	15	
			Св. 5-20 мг/м ³	± 10% (отн.)	30	
Аммиак (NH ₃)		От 0 до 100 мг/м ³	От 0 до 10 мг/м ³ включ.	± 5% (привед.)	15	
			Св. 10 до 100 мг/м ³	± 10% (отн.)	30	
«КОМПАКТ 3»		Метан (CH ₄)	От 0 до 100 %	От 0 до 50 % НКПР	± 5% НКПР	30

Модель газоанализатора	Определяемый компонент	Диапазон показаний	Диапазон измерений	Предел допускаемой основной погрешности *	Предел времени установления показаний $T_{0,9д}$, с
		НКПР			
	Пропан (C_3H_8)	От 0 до 100 % НКПР	От 0 до 50 % НКПР		
«КОМПАКТ 4»	Кислород (O_2)	От 0 до 30 % об.	От 0 до 15 % об.включ.	$\pm 5\%$ (привед.)	15
			Св. 15 до 30 % об.	$\pm 5\%$ (отн.)	
	Оксид углерода (CO)	От 0 до 2000 $мг/м^3$	От 0 до 50 $мг/м^3$ включ.	$\pm 5\%$ (привед.)	15
			Св. 50 до 2000 $мг/м^3$	$\pm 10\%$ (отн.)	30
	Сероводород (H_2S)	От 0 до 100 $мг/м^3$	От 0 до 10 $мг/м^3$ включ.	$\pm 5\%$ (привед.)	15
			Св.10 до 100 $мг/м^3$	$\pm 10\%$ (отн.)	30
Метан (CH_4)	От 0 до 100 % НКПР	От 0 до 50 % НКПР	$\pm 5\%$ НКПР	30	

ПРИМЕЧАНИЯ:

* - основная погрешность нормирована при условиях:

- 1) Температура окружающей среды: $20^{\circ}C$ ($\pm 5\%$)
- 2) Диапазон атмосферного давления: от 80 до 110 кПа
- 3) Относительная влажность окружающей среды: от 30% до 80%

- приведенная погрешность отнесена к верхней границе диапазона.