

СОГЛАСОВАНО:
Заместитель руководителя ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»



Лапшинов В.А.

«09» апреля 2021 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Газоанализаторы EX-ТЕС РМ

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-264/03-2021

г. Москва, 2021 г.

1. Общие положения

1.1 Настоящая методика распространяется на Газоанализаторы EX-TEC PM (далее – газоанализаторы), изготавливаемые «Hermann Sewerin GmbH», Германия и устанавливает методику их первичной поверки (до ввода в эксплуатацию и после ремонта) и периодической поверки (в процессе эксплуатации).

1.2 При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость газоанализаторов к ГЭТ 154-2016 «Государственному первичному эталону единиц молярной доли, массовой доли и массовой концентрации компонентов в газовых и газоконденсатных средах» согласно государственной поверочной схемы для средств измерений содержания компонентов в газовых средах и газоконденсатных средах, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2664 от «14» декабря 2018 г.

1.3 Настоящей методикой поверки предусмотрена возможность проведения поверки отдельных измерительных каналов газоанализатора, с обязательным указанием в свидетельстве о поверке об объеме проведенной поверки.

2. Операции поверки

2.1 При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице

1.

Таблица 1 – Операция поверки

№ №	Наименование этапа поверки	№ пункта доку- мента по по- верке	Обязательное проведение операции при поверке	
			первичной	периодиче- ской
1	Внешний осмотр средства измерений	7	да	да
2	Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	да	да
3	Проверка программного обеспечения средства измерений	9	да	да
4	Определение метрологических характеристик средства измерений	10		
4.1	Определение основной погрешности газоанализатора	10.1	да	да
4.2	Определение вариации показаний газоанализатора	10.2	да	нет
4.3	Определение времени установления показаний	10.3	да	да

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

3. Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки соблюдаются следующие нормальные условия:

температура окружающей среды, °С	от +15 до +25
относительной влажности окружающей среды, %	от 30 до 80
атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7
мм рт. ст.	от 630 до 800

4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускается персонал, изучивший эксплуатационную документацию на поверяемый газоанализатор и средства измерений, участвующих при проведении поверки.

5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

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

Таблица 2 – Сведения о средствах 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
7-10	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 М 5-Д (рег. № 71394-18), диапазон измерений температуры воздуха от -45 до +60 °С, влажности от 0 до 99 %, давления от 840 до 1060 гПа
10	Секундомер электронный Интеграл С-01 (рег.№ 44154-16)
	Ротаметр с местными показаниями стеклянный РМС, РМС-А-0,063 ГУЗ-2, (рег. № 67050-17), верхняя граница диапазона измерений объемного расхода 0,063 м ³ /ч, кл. точности 4
	Рабочий эталон 1-го разряда по Приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «14» декабря 2018 г. № 2664. Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах (Генераторы газовых смесей ГГС мод. ГГС-Р, ГГС-Т, ГГС-К, ГГС-03-03 рег. № 62151-15)
	Стандартные образцы состава газовых смесей ГСО в баллонах под давлением (Приложение А)
	Поверочный нулевой газ (ПНГ) - воздух марки А по ТУ 6-21-5-82 в баллоне под давлением
	Азот газообразный особой чистоты сорт 1 по ГОСТ 9293-74 в баллоне под давлением
	Трубка фторопластовая по ТУ 6-05-2059-87. диаметр условного прохода 5 мм. толщина стенки 1 мм*
Вентиль точной регулировки ВТР-1, АПИ4.463.008 или натекатель Н-12, диапазон рабочего давления (0-150) кгс/см ² *	
<p>1) допускается использование стандартных образцов состава газовых смесей (ГС), не указанных в настоящей методике поверки, при выполнении следующих условий:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>2) все средства поверки, кроме отмеченных в таблице 2 знаком «*», должны иметь действующие свидетельства о поверке, поверочные газовые смеси в баллонах под давлением – действующие паспорта;</p> <p>3) допускается использование других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью</p>	

6. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

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

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», утвержденным Госгортехнадзором России от 25.03.2014 № 116;

6.4 Не допускается сбрасывать ГС в атмосферу рабочих помещений.

6.5 К поверке допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию.

7. Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре устанавливают соответствие газоанализатора следующим требованиям:

- соответствие комплектности (при первичной поверке) требованиям руководства по эксплуатации;
- соответствие маркировки требованиям руководства по эксплуатации;
- газоанализатор не должен иметь видимых механических повреждений, влияющих на работоспособность.

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

8. Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Подготовка к поверке

8.1.1 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 Выдержатьверяемые газоанализаторы и средства поверки при температуре поверки в течение не менее 2 ч.

8.1.5 Подготовитьверяемый газоанализатор и эталонные средства измерений к работе в соответствии с эксплуатационной документацией.

8.2 Опробование

8.2.1. При опробовании проверяют общее функционирование газоанализатора, для чего включают газоанализатор, после чего запускается режим самодиагностики и на дисплее высвечиваются сообщения, содержащие информацию о типе прибора и версии программного обеспечения.

8.2.2. Газоанализатор считается прошедшим опробование, если органы управления газоанализатора функционируют, во время самодиагностики отсутствуют сообщения об отказе и после окончания времени прогрева газоанализатор переходит в режим измерений (на дисплее отображается измерительная информация).

9. Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 Для проверки соответствия программного обеспечения (ПО) выполняют следующие операции:

- проводят визуализацию идентификационных данных ПО газоанализатора путем сличения номера версии ПО, отображаемого на дисплее при включении газоанализатора;
- сравнивают полученные данные с идентификационными данными указанными в таблице 3.

9.2 Результат подтверждения соответствия ПО считают положительным, если идентификационные данные соответствуют указанным в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	EX-TEC PM
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже V1.007
Цифровой идентификатор ПО	-

10. Определение метрологических характеристик

10.1 Определение основной погрешности газоанализатора

10.1.1 Определение погрешности газоанализатора проводят в следующем порядке:

1) Собирают схему проведения поверки, приведенную на рисунке Б.1 Приложения Б настоящей МП-264/03-2021;

2) Подают на вход газоанализатора ГС (Приложения А, соответственно поверяемому диапазону измерений и определяемому компоненту) в последовательности:

- при первичной поверке:

-№№ 1 – 2 – 3 – 2 – 1 – 3 (для определяемых компонентов и диапазонов измерений, для которых в Приложении А указаны 3 точки поверки);

-№№ 1 – 2 – 3 – 4 – 3 – 2 – 1 – 4 (для определяемых компонентов и диапазонов измерений, для которых в Приложении А указаны 4 точки поверки);

- при периодической поверке:

- №№ 1 – 2 – 3 (для определяемых компонентов и диапазонов измерений, для которых в Приложении А указаны 3 точки поверки);

- №№ 1 – 2 – 3 – 4 (для определяемых компонентов и диапазонов измерений, для которых в Приложении А указаны 4 точки поверки);

Время подачи каждой ГС не менее утроенного $T_{0,9d}$ для соответствующего измерительного канала.

Расход ГС установить так, чтобы расход газа через ротаметр 4 был на уровне (0,1 – 0,3) $\text{дм}^3/\text{мин}$.

3) Зафиксировать установившиеся показания газоанализатора;

4) Повторяют операции по пп. 2) – 3) для всех поверяемых измерительных каналов газоанализатора;

5) Значение абсолютной (Δ_i) погрешности газоанализатора, рассчитывают по формуле (1):

$$\Delta_i = C_i - C_i^{\partial}, \quad (1)$$

где C_i – установившиеся показания на дисплее газоанализатора в i -ой точке поверки, объемная доля, % (млн^{-1} , % НКПР)

C_i^{∂} – действительное значение содержания определяемого компонента в i -й ГС, объемная доля, % (млн^{-1} , % НКПР)

6) Значение относительной погрешности (δ_i , %) газоанализатора, рассчитать по формуле (2):

$$\delta_i = \frac{(C_i - C_i^{\partial})}{C_i^{\partial}} \cdot 100 \%, \quad (2)$$

10.1.2 Результат поверки считать положительным, если полученные значения погрешности во всех точках поверки не превышает пределов, указанных в таблицах В.1 – В.2 Приложения В настоящей МП-264/03-2021.

10.2 Определение вариации показаний газоанализатора

10.2.1 Определение вариации показаний газоанализатора допускается проводить одновременно с определением основной погрешности по п. 10.1 при подаче ГС № 2 (при поверке измерительных каналов газоанализаторов, для которых в Приложении А указаны 3 точки поверки) или № 3 (при поверке измерительных каналов газоанализаторов, для которых в Приложении А указаны 4 точки поверки).

10.2.2 Вариацию показаний ν_{Δ} , в долях от пределов допускаемой основной абсолютной погрешности, для диапазонов измерений, для которых нормированы пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, рассчитывают по формуле (3):

$$\nu_{\Delta} = \frac{C_{2(3)}^B - C_{2(3)}^M}{|\Delta_0|}, \quad (3)$$

где $C_{2(3)}^B, C_{2(3)}^M$ – результат измерений содержания определяемого компонента при подходе к точке поверки 2 (3) со стороны больших и меньших значений, объемная доля, % (млн⁻¹, % НКПР);

Δ_0 – пределы допускаемой основной абсолютной погрешности поверяемого измерительного канала газоанализатора, объемная доля, % (млн⁻¹, % НКПР);

10.2.3 Вариацию показаний, ν_{δ} , в долях от пределов допускаемой основной относительной погрешности, для диапазонов измерений, для которых нормированы пределы допускаемой основной относительной погрешности, рассчитывают по формуле (4):

$$\nu_{\delta} = \frac{C_{2(3)}^B - C_{2(3)}^M}{C_{\partial} \cdot |\delta_0|} \cdot 100 \%, \quad (4)$$

где δ_0 – пределы допускаемой основной относительной погрешности для поверяемого измерительного канала газоанализатора, %

10.2.4 Результат поверки считать положительным, если вариация показаний газоанализатора не превышает 0,5 в долях от пределов допускаемой основной погрешности.

10.3 Определение времени установления показаний

10.3.1 Определение времени установления показаний допускается проводить одновременно с определением основной погрешности по п. 10.1 при подаче ГС №1 и ГС № 3 (при поверке измерительных каналов газоанализаторов, для которых в Приложении А указаны 3 точки поверки) или № 4 (при поверке измерительных каналов газоанализаторов, для которых в Приложении А указаны 4 точки поверки) для всех измерительных каналов, кроме измерительного канала объемной доли кислорода, в следующем порядке:

1) подать на газоанализатор ГС № 3 или ГС № 4, зафиксировать установившееся значение показаний поверяемого измерительного канала газоанализатора

2) рассчитать значение, равное 0,9 от показаний газоанализатора, полученных в п. 1);

3) подать на газоанализатор ГС № 1, дождаться установления показаний газоанализатора по поверяемому измерительному каналу (отклонение показаний от нулевых не

должно превышать 0,5 в долях от пределов допускаемой основной абсолютной 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.

10.3.2 При поверке измерительного канала объемной доли кислорода определение времени установления показаний допускается проводить в следующем порядке:

1) продувать газоанализатор чистым атмосферным воздухом 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) не подключая к газоанализатору, продуть газовую линию атмосферным воздухом в течение не менее 3 мин., подать воздух на газоанализатор и включить секундомер. Зафиксировать время достижения показаниями газоанализатора значения, рассчитанного в п. 2).

10.3.3 Результат поверки считать положительным, если время установления показаний не превышает значений, указанных в таблицах В.1 – В.2 Приложения В настоящей МП-264/03-2021.

11. Оформление результатов поверки

11.1 Результаты поверки оформляются протоколом, составленным в произвольной форме, и содержащее результаты по каждому пункту раздела 10 настоящей методики поверки.

11.2 При положительных результатах поверки газоанализатор признается пригодным к применению. Сведения о положительных результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, и на газоанализатор выдается свидетельство о поверке в соответствии с действующим законодательством. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в соответствии с действующим законодательством.

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

Разработчик:
Инженер по метрологии



Г.С. Володарская

Стажер



А.Ф. Исангужин

Приложение А
(обязательное)

Технические характеристики газовых смесей, используемых при поверке газоанализаторов

Таблица А.1 – Технические характеристики ГС, используемых при поверке газоанализаторов EX-ТЕС РМ модификаций 580, 550 и 500

Определяемый компонент	Диапазон измерений	Номинальное значение определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения				Номер ГС по реестру ГСО или Источник ГС
		ГС №1	ГС №2	ГС №3	ГС №4	
Метан (СН ₄)	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 4,4 % об.д.)	азот	-	-	-	о.ч. сорт 1-ый по ГОСТ 9293-74
		-	2,2 % об.д. ±5 % отн.	4,2 % об.д. ±5 % отн.	-	ГСО 10706-2015 (СН ₄ /N ₂)
	от 0 до 100 % об.д.	азот	-	-	-	о.ч. сорт 1-ый по ГОСТ 9293-74
		-	50 % об.д. ±5 % отн.	97 % об.д. ±1,5 % отн.	-	ГСО 10540-2014 (СН ₄ /N ₂)
	св. 100 до 4500 млн ⁻¹	105 млн ⁻¹ ±5 % отн.	2200 млн ⁻¹ ±5 % отн.	4275 млн ⁻¹ ±5 % отн.	-	ГСО 10706-2015 (СН ₄ /N ₂)
		-	-	-	-	-
Пропан (С ₃ Н ₈)	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 1,7 % об.д.)	азот	-	-	-	о.ч. сорт 1-ый по ГОСТ 9293-74
		-	0,85 % об.д. ±5 % отн.	1,6 % об.д. ±5 % отн.	-	ГСО 10540-2014 (С ₃ Н ₈ /N ₂)
	от 0 до 100 % об.д.	азот	-	-	-	о.ч. сорт 1-ый по ГОСТ 9293-74
		-	50 % об.д. ±5 % отн.	97 % об.д. ±1,5 % отн.	-	ГСО 10540-2014 (С ₃ Н ₈ /N ₂)
	св. 100 до 4500 млн ⁻¹	105 млн ⁻¹ ±5 % отн.	2200 млн ⁻¹ ±5 % отн.	4275 млн ⁻¹ ±5 % отн.	-	ГСО 10540-2014 (С ₃ Н ₈ /N ₂)
		-	-	-	-	-

Продолжение таблицы А.1

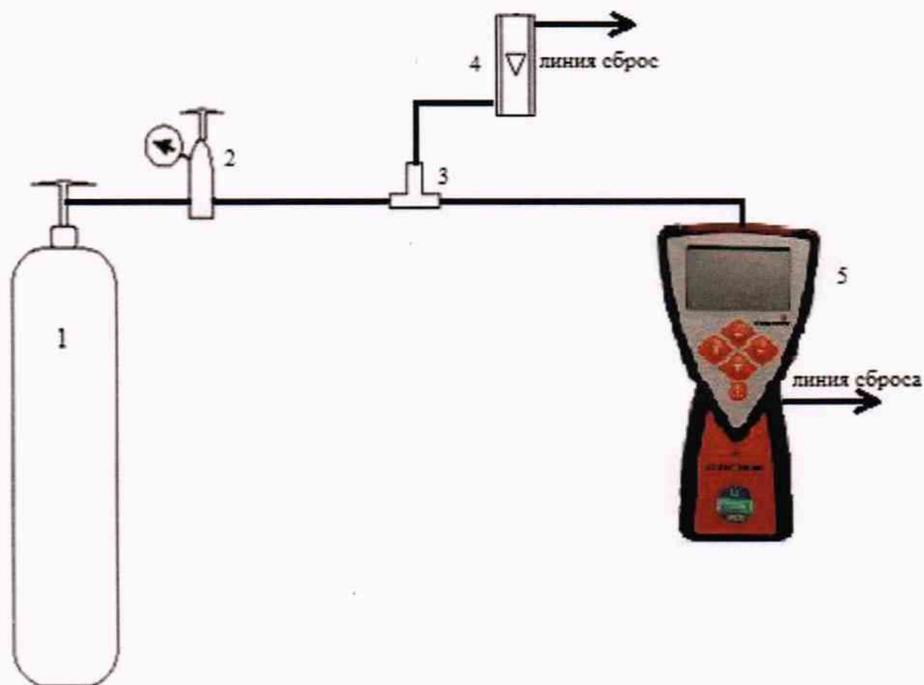
Определяемый компонент	Диапазон измерений	Номинальное значение определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения				Номер ГС по реестру ГСО или Источник ГС
		ГС №1	ГС №2	ГС №3	ГС №4	
Углекислый газ (CO ₂)	от 0 до 5 % об.д.	ПНГ- воздух	-	-	-	марки А или Б по ТУ 6-21-5-82.
		-	2,5 % об.д ±5 % отн.	4,75 % об.д ±5 % отн.	-	ГСО 10703-2015 (CO ₂ /воздухе)
Угарный газ (CO)	от 0 до 300 млн ⁻¹	азот	-	-	-	о.ч. сорт 1-ый по ГОСТ 9293-74
		-	38 млн ⁻¹ ±5 % отн.	150 млн ⁻¹ ±5 % отн.	285 млн ⁻¹ ±5 % отн.	ГСО 10706-2015 (CO/N ₂)
Кислород (O ₂)	от 0 до 25 % об.д.	азот	-	-	-	о.ч. сорт 1-ый по ГОСТ 9293-74
		-	9,5 % об.д. ±5 % отн.	23,8 % об.д. ±5 % отн.	-	ГСО 10706-2015 (O ₂ /N ₂)
Сероводород (H ₂ S)	от 0 до 100 млн ⁻¹	азот	-	-	-	о.ч. сорт 1-ый по ГОСТ 9293-74
		-	38 млн ⁻¹ ±5 % отн.	50 млн ⁻¹ ±5 % отн.	95 млн ⁻¹ ±5 % отн.	ГСО 10706-2015 (H ₂ S/N ₂)

Таблица А.2 – Технические характеристики ГС, используемых при поверке газоанализаторов EX-TEC PM модификации 400

Определяемый компонент	Диапазон измерений	Номинальное значение определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения				Номер ГС по реестру ГСО или Источник ГС
		ГС №1	ГС №2	ГС №3	ГС №4	
Метан (CH ₄)	от 0 до 50 % НКПР (от 0 до 2,2 % об.д.)	ПНГ- воздух	-	-	-	марки А или Б по ТУ 6-21-5-82.
		-	1,1 % об.д. ±5 % отн.	2,1 % об.д. ±5 % отн.	-	ГСО 10703-2015 (CH ₄ /воздухе)
Пропан (C ₃ H ₈)	от 0 до 50 % НКПР (от 0 до 0,85 % об.д.)	ПНГ- воздух	-	-	-	марки А или Б по ТУ 6-21-5-82.
		-	0,425 % об.д. ±5 % отн.	0,76 % об.д. ±5 % отн.	-	ГСО 11049-2018 (C ₃ H ₈ /воздухе)
Углекислый газ (CO ₂)	от 0 до 5 % об.д.	ПНГ- воздух	-	-	-	марки А или Б по ТУ 6-21-5-82.
		-	2,5 % об.д ±5 % отн.	4,75 % об.д ±5 % отн.	-	ГСО 10703-2015 (CO ₂ /воздухе)
Угарный газ (CO)	от 0 до 300 млн ⁻¹	азот	-	-	-	о.ч. сорт 1-ый по ГОСТ 9293-74
		-	38 млн ⁻¹ ±5 % отн.	150 млн ⁻¹ ±5 % отн.	285 млн ⁻¹ ±5 % отн.	ГСО 10706-2015 (CO/N ₂)
Кислород (O ₂)	от 0 до 25 % об.д.	азот	-	-	-	о.ч. сорт 1-ый по ГОСТ 9293-74
		-	9,5 % об.д. ±5 % отн.	23,8 % об.д. ±5 % отн.	-	ГСО 10706-2015 (O ₂ /N ₂)

Приложение Б (обязательное)

Схема подачи газовых смесей, при поверке газоанализатора



1 – баллон с ГС;
2 – вентиль точной регулировки;
3 – тройник;

4 – ротаметр (индикатор расхода);
5 – газоанализатор.

Рисунок Б.1 - схема подачи газовых смесей, при поверке газоанализатора

Приложение В
(обязательное)

Метрологические характеристики

Таблица В.1 – Метрологические характеристики газоанализаторов EX-ТЕС РМ модификаций 580, 550 и 500

Режим измерений	Определяемый компонент	Принцип измерений	Диапазон показаний	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности		T _{0,9д} , с
					абсолютной	относительной	
Предупреждение	Метан (СН ₄)	инфракрасный	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 4,4 % об.д.)	от 0 до 50 % НКПР включ.	±5 % НКПР	-	20
				св. 50 до 100 % НКПР	-	±10 %	
	Пропан (С ₃ Н ₈)	инфракрасный	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 1,7 % об.д.)	от 0 до 50 % НКПР включ.	±5 % НКПР	-	20
				св. 50 до 100 % НКПР	-	±10 %	
	Углекислый газ (СО ₂)	инфракрасный	от 0 до 5 % об.д.	от 0 до 5 % об.д.	0,5 % об.д.	-	25
	Угарный газ (СО)	электрохимический	от 0 до 300 млн ⁻¹	от 0 до 40 млн ⁻¹ включ.	± 5 млн ⁻¹	-	25
				св. 40 до 300 млн ⁻¹	-	±10 %	
Кислород (О ₂)	электрохимический	от 0 до 25 % об.д.	от 0 до 25 % об.д.	±2 % об.д.	-	32	
Сероводород (Н ₂ С)	электрохимический	от 0 до 100 млн ⁻¹	от 0 до 40 млн ⁻¹ включ.	± 5 млн ⁻¹	-	30	
			св. 40 до 100 млн ⁻¹	-	±10 %		
Измерение	Метан (СН ₄)	инфракрасный	от 0 до 100 % об.д.	от 0 до 50 % об.д. включ.	±5 % об.д.	-	23
				св. 50 до 100 % об.д.	-	±5 %	
	Пропан (С ₃ Н ₈)	инфракрасный	от 0 до 100 % об.д.	от 0 до 50 % об.д. включ.	±5 % об.д.	-	28
				св. 50 до 100 % об.д.	-	±5 %	
	Кислород (О ₂)	электрохимический	от 0 до 25 % об.д.	от 0 до 25 % об.д.	±2 % об.д.	-	32

Продолжение таблицы В.1

Режим измерений	Определяемый компонент	Принцип измерений	Диапазон показаний	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности		T _{0,9д} , с
					абсолютной	относительной	
Здание	Метан (СН ₄)	инфракрасный	от 0 до 100 % об.д.	от 0 до 50 % об.д. включ.	±5 % об.д.	-	23
				св. 50 до 100 % об.д.	-	±5 %	
	Пропан (С ₈ Н ₈)	полупроводниковый	от 0 до 4500 млн ⁻¹	св. 100 до 4500 млн ⁻¹	-	±20 %	11
					от 0 до 1,7 % об.д.	от 0 до 1,7	0,09 % об.д.
	Угарный газ (СО)	электрохимический	от 0 до 300 млн ⁻¹	от 0 до 40 млн ⁻¹ включ.	±5 млн ⁻¹	-	25
					Св. 40 до 300 млн ⁻¹	-	

Таблица В.2 – Метрологические характеристики газоанализаторов EX-TEC PM модификации 400

Режим измерений	Определяемый компонент	Принцип измерений	Диапазон показаний	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности		T _{0,9д} , с
					абсолютной	относительной	
Предупреждение	Метан (СН ₄)	Термокаталитический	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 4,4 % об.д.)	от 0 до 50 % НКПР включ.	±5 % НКПР	-	13
	Пропан (С ₈ Н ₈)	Термокаталитический	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 1,7 % об.д.)	от 0 до 50 % НКПР включ.	±5 % НКПР	-	25
	Углекислый газ (СО ₂)	инфракрасный	от 0 до 5 % об.д.	от 0 до 5 % об.д.	±0,5 % об.д.	-	25

Продолжение таблицы В.2

Режим измерений	Определяемый компонент	Принцип измерений	Диапазон показаний	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности		T _{0,9д} , с
					абсолютной	относительной	
Предупреждение	Угарный газ (СО)	электрохимический	от 0 до 300 млн ⁻¹	от 0 до 40 млн ⁻¹ включ.	± 5 млн ⁻¹	-	25
				св. 40 до 300 млн ⁻¹	-	±10 %	
	Кислород (O ₂)	электрохимический	от 0 до 25 % об.д.	от 0 до 25 % об.д.	±2 % об.д.	-	32