

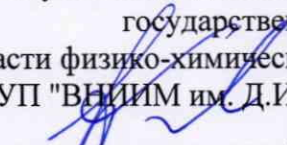
**Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»**

УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»
А.Н. Пронин
«13» февраля 2019 г.



Государственная система обеспечения единства измерений
Газоанализаторы трассовые модификаций ТГАЭС и ТГАЭС-М
Методика поверки
МП 242-2245-2019

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



г. Санкт-Петербург
2019 г.

инженер 1-й категории
А.Л. Матвеев



Настоящая методика поверки распространяется на газоанализаторы трассовые модификаций ТГАЭС и ТГАЭС-М, выпускаемые АО "Электронстандарт-прибор", г. Санкт-Петербург, и устанавливает методы их первичной поверки до ввода в эксплуатацию и после ремонта и периодической поверки в процессе эксплуатации.

Методикой поверки не предусмотрена возможность проведения поверки отдельных измерительных каналов и (или) отдельных автономных блоков из состава газоанализаторов или меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений.

Интервал между поверками – один год.

1 Операции поверки

1.1 При проведении операции должны быть выполнены операции, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения	
		при первичной поверке	при периодической поверке
1 Внешний осмотр	6.1	да	да
2 Опробование	6.2	да	да
3 Подтверждение соответствия программного обеспечения	6.3	да	да
4 Определение метрологических характеристик	6.4		
4.1 Определение основной погрешности газоанализатора	6.4.1	да	да
4.2 Определение времени установления показаний	6.4.2	да	нет

1.2 Если при проведении той или иной операции поверки получен отрицательный результат, дальнейшая поверка 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, 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
	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 ±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 °С
	Источник питания постоянного тока Б5-48. Диапазон напряжения (0-50) В, ток (0-2) А*
	Вольтметр цифровой универсальный В7-65, ТУ РБ 14559587.038, диапазон измерения силы постоянного тока до 2 А; силы переменного тока до 2 А; сопротивления постоянному току 2 ГОм; постоянного напряжения до 1000 В; переменного напряжения до 700 В

Номер пункта методики поверки	Наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, основные метрологические и технические характеристики
6.4	<p>Стандартные образцы газовых смесей в баллонах под давлением (характеристики приведены в Приложении А)</p> <p>Азот особой чистоты сорт 2 по ГОСТ 9293-74 в баллоне под давлением</p> <p>Ротаметр РМ-0,25 ГУЗ, ГОСТ 13045-81, верхняя граница диапазона измерений объемного расхода 0,25 м³/ч, кл. точности 4*</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*</p> <p>Кювета газовая длиной 1 м для проведения технического обслуживания, калибровки и поверки ЖСКФ.301129.001*</p> <p>PC – IBM-совместимый персональный компьютер с операционной системой не ниже Microsoft Windows ® XP / 2000 и свободным портом COM / USB (далее – PC) с установленным ПО TGAES RX (версия не ниже 130221)</p> <p>или</p> <p>планшетный компьютер (например «Getac E110», «Panasonic Toughbook CF-D1» и т.п.) с операционной системой Windows® 7 Professional и установленным ПО TGAES RX (версия не ниже 130221) *</p> <p>Преобразователь интерфейса (конвертор) RS-232 / RS-485 или USB / RS-485 (например ADAM-4561) *</p> <p>Тест-пластины ПТ-1 ЖСКФ.711111.022, ПТ-2 ЖСКФ.711111.023, ПТ-3 ЖСКФ.711111.024 (тест-пластина(-ы), соответствующая(-ие) диапазону(-ам) измерений поверяемого газоанализатора, входит в комплект поставки газоанализатора) *</p>

2.2 Все средства поверки, кроме отмеченных знаком «*» в таблице 2, должны иметь действующие свидетельства о поверке, стандартные образцы состава в баллонах под давлением – действующие паспорта.

2.3 Допускается использование других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик газоанализаторов с требуемой точностью ¹⁾.

2.4 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 154-2016.

3 Требования безопасности

3.1 Помещение, в котором проводят поверку, должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией. Не допускается сбрасывать ГС в атмосферу рабочих помещений.

3.2 Содержание вредных компонентов в воздухе рабочей зоны должно 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 федеральным нормам и правилам в области промышленной безопасности "Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых

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.

используется оборудование, работающее под избыточным давлением" (утверждены приказом Ростехнадзора № 116 от 25.03.2014 г.).

4 Условия поверки

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С 20 ± 5
- диапазон относительной влажности окружающего воздуха, % от 20 до 80
- диапазон атмосферного давления, кПа от 97,3 до 104,3
- напряжение питания постоянного тока, В 24,0 ± 1,2

4.2 Расстояние (длина трассы) между передатчиком и приемником при проведении поверки должно быть не менее 5 м (для уменьшения мощности оптического луча следует воспользоваться аттенуатором ЖСКФ.713263.106, входящим в комплект поставки газоанализатора).

5 Подготовка к поверке

5.1 Проверить комплектность газоанализатора в соответствии требованиями паспорта (при первичной поверке).

5.2 Если условия хранения (или транспортирования) газоанализатора перед поверкой отличались от нормальных климатических условий, то перед включением его необходимо выдержать при нормальных климатических условиях не менее 12 ч. Баллоны с газовыми смесями должны быть выдержаны при температуре проверки в течение не менее 24 ч.

5.3 Подготовить газоанализатор к работе в соответствии с п. 7.1 «Подготовка к работе», при необходимости провести юстировку согласно п. 7.2 «Юстировка». При проведении поверки в лабораторных условиях провести установку нуля и чувствительности по п. 7.3 «Установка нуля и регулировка чувствительности» руководства по эксплуатации ЖСКФ.413311.003 РЭ. При проведении периодической поверки без демонтажа с объекта допускается не проводить установку нуля и чувствительности.

5.3 Собрать схему поверки согласно рисунку 1.

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено:

- отсутствие механических повреждений (царапин, вмятин и др.), загрязнений оптических элементов, влияющих на работоспособность газоанализатора;
 - наличие маркировки газоанализатора согласно требованиям руководства по эксплуатации;
- Газоанализатор считается выдержавшим внешний осмотр удовлетворительно, если он соответствует перечисленным выше требованиям.

6.2 Опробование

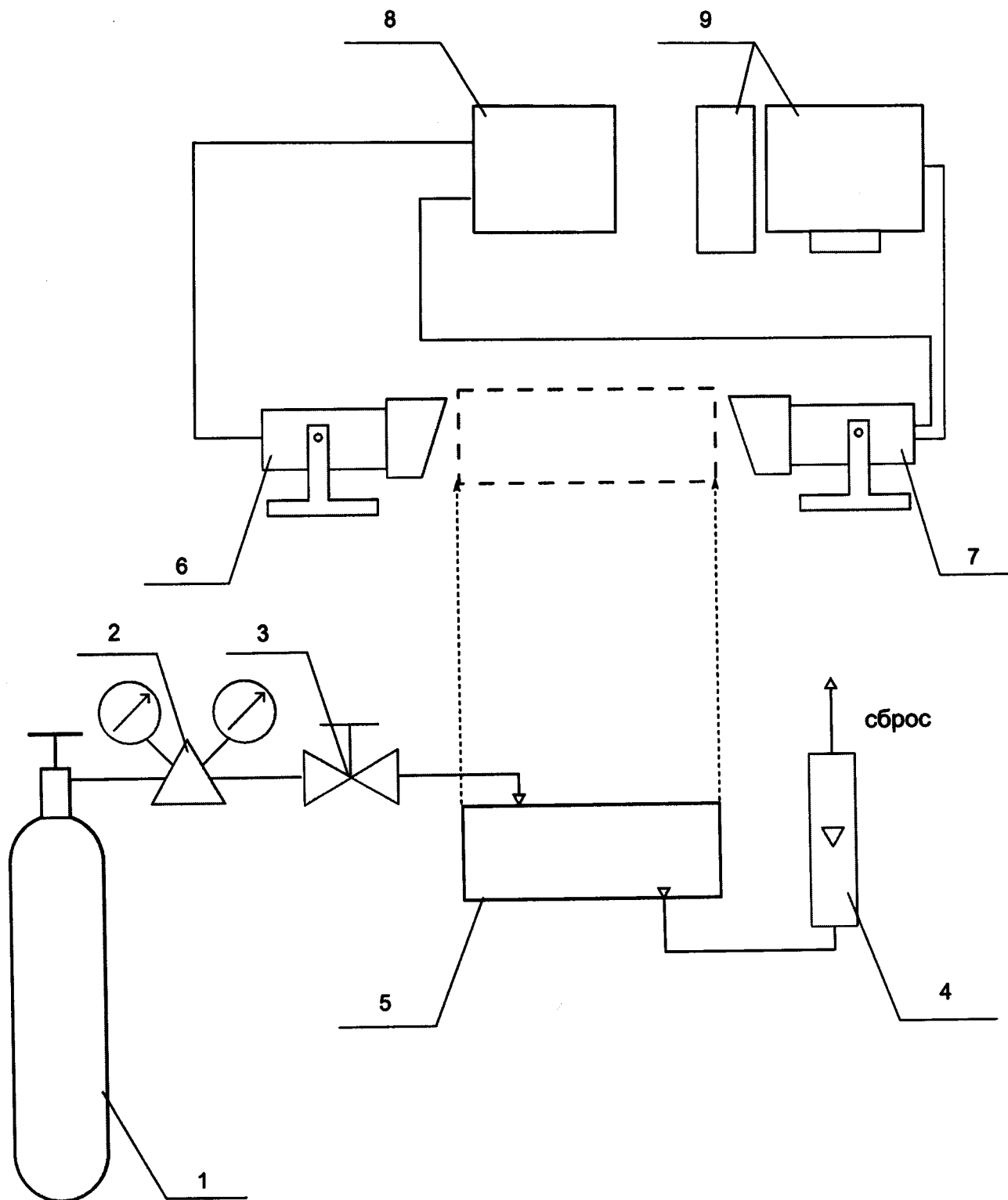
6.2.1 Проверка общего функционирования газоанализатора проводится автоматически при включении газоанализатора.

Результат проверки общего функционирования считают положительным, если отсутствуют сообщения об отказах и газоанализатор переходит в режим измерений.

6.2.2 Проверка работоспособности

Проверка работоспособности проводится с помощью тест-пластин (технические характеристики тест-пластин приведены в Приложении Б), входящих в комплект поставки газоанализатора в порядке, изложенном в п. 8.2 руководства по эксплуатации ЖСКФ.413311.003 РЭ.

Результат проверки работоспособности считают положительным, если показания газоанализатора отличаются от номинального значения, указанного на тест-пластине, не более чем на значения, указанные в примечании к таблице Б.1 Приложения Б.



1 – источник ГС; 2 – редуктор баллонный; 3 – вентиль точной регулировки; 4 – индикатор расхода (ротаметр); 5 – кювета газовая; 6, 7 – передатчик и приемник газоанализатора; 8 – источник питания; 9 – персональный компьютер с преобразователем интерфейса RS485-RS232.

Примечания:

1) На схеме не показан вторичный измерительный прибор, подключаемый к аналоговому выходу газоанализатора;

2) Вместо редуктора баллонного 2 с вентилем точной регулировки трассовым 3 допускается использование вентиля точной регулировки ВТР-1 или аналогичного.

Рисунок 1 – Схема подачи ГС на вход газоанализатора (рекомендуемая)

6.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения

Для проверки соответствия ПО выполняют следующие операции:

- проводят визуализацию идентификационных данных ПО газоанализатора (по запросу через интерфейс RS485 посредством персонального компьютера или планшетного компьютера с установленным ПО TGAES RX согласно указаниям руководства по эксплуатации ЖСКФ.413311.003 РЭ);

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

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

6.4 Определение метрологических характеристик

6.4.1 Определение основной погрешности газоанализатора

Определение основной погрешности газоанализаторов проводится по схеме рисунка 1 при подаче ГС в последовательности №№ 1 – 2 – 3 (Приложение А, таблицы А.1 или А.2, в зависимости от используемой газовой кюветы) в следующем порядке:

1) открыть выходной и входной штуцеры кюветы (снять заглушки), подсоединить на входной штуцер газовую линию от баллона с ГС № 1, к выходному штуцеру подключить индикатор расхода;

2) открыть баллон с ГС №1, вентилем точной регулировки задать значение расхода ГС на уровне $(4 \pm 0,2)$ дм³/мин, подавать ГС через кювету в течение не менее 10 мин;

3) закрыть баллон с ГС №1, закрыть заглушкой сначала входной штуцер кюветы, затем выходной;

4) поместить в оптический тракт газоанализатора кювету газовую с ГС № 1, зафиксировать установившееся значение выходного сигнала:

- по аналоговому выходу 4-20 мА и цифровому RS485 / HART – при первичной поверке;

- по аналоговому выходу 4-20 мА – при периодической поверке (допускается использовать HART).

Примечание - здесь и далее под действием «поместить в оптический тракт газоанализатора кювету газовую» понимается размещение кюветы газовой на одной оси с передатчиком и приемником таким образом, чтобы расстояние между ближним к приемнику торцом кюветы и окном приемника газоанализатора было не более 50 мм;

5) повторить операции п. 1)-4) для ГС №№ 2, 3.

Примечание – во избежание образования взрывоопасных концентраций определяемых компонентов внутри кюветы газовой при заполнении ее ГС № 2 и № 3, кювета газовая должна быть предварительно заполнена ГС № 1 (азот особой чистоты сорт 2 по ГОСТ 9293-74) согласно п. 1), 2). Очистку кюветы газовой от ГС № 2 и № 3 также производить продувкой ГС № 1.

Значение интегральной концентрации определяемого компонента по значению выходного токового сигнала 4-20 мА рассчитать по формуле

$$C_i = \frac{1}{k} \cdot (I_i - 4), \quad (1)$$

где I_i - установившееся значение выходного токового сигнала при подаче i -ой ГС, мА;
 k - значение коэффициента функции преобразования (см. таблицу 4);

Таблица 4 – Значения коэффициентов функции преобразования

Диапазон измерений концентрации	интегральной	Значение коэффициента преобразования	k	функции
От 0 до 1 НКПР·м		16 мА / (НКПР·м)		
От 0 до 2,5 НКПР·м		6,4 мА / (НКПР·м)		
От 0 до 5 НКПР·м		3,2 мА / (НКПР·м)		

Действительное значение интегральной концентрации определяемого компонента при подаче i -ой ГС, C_o , НКПР·м, находят по формуле

$$C_o = L \cdot \frac{C}{C_{\text{НКПР}}}, \quad (2)$$

где L - длина кюветы газовой, м (для кюветы газовой ЖСКФ.301129.001 $L = 1,0$ м);
 C - объемная доля определяемого компонента, указанная в паспорте i -ой ГС, %;
 $C_{\text{НКПР}}$ - объемная доля определяемого компонента, соответствующая нижнему концентрационному пределу распространения пламени (НКПР) согласно ГОСТ Р МЭК 60079-20-1-2011, %.

Значение основной приведенной погрешности газоанализатора при подаче i -ой ГС, γ , %, рассчитать по формуле

$$\gamma = \frac{C_i - C_o}{C_e} \cdot 100, \quad (3)$$

где C_i - результат измерений интегральной концентрации определяемого компонента, рассчитанный по формуле (1) и/или полученный по цифровому выходу RS485, НКПР·м (в зависимости от определяемого компонента и поверяемого диапазона измерений);

C_o - действительное значение интегральной концентрации определяемого компонента, рассчитанное по формуле (2), НКПР·м (в зависимости от определяемого компонента и поверяемого диапазона измерений);

C_e - верхний предел диапазона измерений, НКПР·м.

Результат определения основной погрешности газоанализатора считают положительными, если основная погрешность газоанализатора во всех точках поверки не превышает пределов, указанных в таблице В.1 Приложения В.

6.4.2 Определение времени установления показаний

Для проведения данной операции поверки применяются две кюветы, заполненные ГС № 1 и ГС № 2.

Примечание - Допускается вместо кюветы с ГС № 1 использовать чистый атмосферный воздух, а вместо кюветы с ГС № 2 - тест-пластину (приложение Б) из комплекта поставки поверяемого газоанализатора.

Время установления показаний определять в следующем порядке:

1) Поместить в оптический тракт газоанализатора кювету газовую, заполненную ГС № 1, зафиксировать установившийся выходной сигнал газоанализатора;

2) Поместить в оптический тракт газоанализатора кювету газовую, заполненную ГС № 2 (таблица 3, соответственно определяемому компоненту и диапазону измерений), зафиксировать установившийся выходной сигнал газоанализатора, рассчитать значение равное 0,9 от полученного установившегося значения;

3) Поместить в оптический тракт газоанализатора кювету газовую, заполненную ГС № 1, зафиксировать установившийся выходной сигнал газоанализатора, затем быстро заменить ее на кювету, заполненную ГС № 2, включить секундомер, зафиксировать момент достижения значения, рассчитанного в п. 2).

Результат определения времени установления показаний считают положительным, если оно не превышает 10 с.

7 Оформление результатов поверки

7.1 При проведении поверки оформляют протокол результатов поверки произвольной формы.

7.2 Результатом поверки является подтверждение пригодности средства измерений к применению или признание средства измерений непригодным к применению. Если газоанализатор по результатам поверки признан пригодным к применению, то на эксплуатационную документацию наносится знак поверки или выдается свидетельство о поверке установленной формы.

7.3 Если газоанализатор по результатам поверки признан непригодным к применению, оттиск поверительного клейма гасится, свидетельство о поверке аннулируется, выписывается извещение о непригодности установленной формы.

**Приложение А
(обязательное)**

Характеристики газовых смесей, используемых при поверке

Таблица А.1 - Характеристики газовых смесей, используемых при поверке газоанализаторов при использовании при поверки газовой кюветы длиной 1,0 м.

Определяемый компонент	Диапазон измерений интегральной концентрации определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Погрешность аттестации	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС
		ГС №1	ГС №2	ГС №3		
метан (СН ₄)	от 0 до 1 НКПР·м	азот			-	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			2,2 % ± 7 % отн. (0,5 НКПР·м)		±2,5 % отн.	ГСО 10532-2014 (метан – азот)
				4,18 % ± 5 % отн. (0,95 НКПР·м)	±1 % отн.	ГСО 10531-2014 (метан – азот)
	от 0 до 2,5 НКПР·м	азот			-	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			5,5 % ± 7 % отн. (1,25 НКПР·м)		±2,5 % отн.	ГСО 10532-2014 (метан – азот)
				10,4 % ± 5 % отн. (2,36 НКПР·м)	±1 % отн.	ГСО 10531-2014 (метан – азот)

Определяемый компонент	Диапазон измерений интегральной концентрации определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Погрешность аттестации	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС
		ГС №1	ГС №2	ГС №3		
метан (СН ₄)	от 0 до 5 НКПР·м	азот			-	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			11 % ± 5 % отн. (2,5 НКПР·м)		±2 % отн.	ГСО 10532-2014 (метан – азот)
				20,9 % ± 5 % отн. (4,75 НКПР·м)	±1 % отн.	ГСО 10532-2014 (метан – азот)
пропан (С ₃ Н ₈)	от 0 до 1 НКПР·м	азот			-	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			0,85 % ± 7 % отн. (0,5 НКПР·м)		±2% отн.	ГСО 10540-2014 (пропан – азот)
				1,61 % ± 5 % отн. (0,95 НКПР·м)	±1,5 % отн.	ГСО 10540-2014 (пропан – азот)
	от 0 до 2,5 НКПР·м	азот			-	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			2,13 % ± 7 % отн. (1,25 НКПР·м)		±3% отн.	ГСО 10541-2014 (пропан – азот)
				4,04 % ± 5 % отн. (2,38 НКПР·м)	±1,5% отн.	ГСО 10540-2014 (пропан – азот)

Определяемый компонент	Диапазон измерений интегральной концентрации определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Погрешность аттестации	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС
		ГС №1	ГС №2	ГС №3		
пропан (C ₃ H ₈)	от 0 до 5 НКПР·м	азот			-	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			4,25% ± 7 % отн. (2,5 НКПР·м)		±3% отн.	ГСО 10541-2014 (пропан – азот)
				8,09 % ± 5 % отн. (4,77 НКПР·м)	±1,5% отн.	ГСО 10540-2014 (пропан – азот)
бутан (C ₄ H ₁₀)	от 0 до 1 НКПР·м	азот			-	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			0,7 % ± 7 % отн. (0,5 НКПР·м)		±2% отн.	ГСО 10540-2014 (бутан – азот)
				1,33 % ± 5 % отн. (0,95 НКПР·м)	±1,5 % отн.	ГСО 10540-2014 (бутан – азот)
	от 0 до 2,5 НКПР·м	азот			-	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			1,75 % ± 7 % отн. (1,25 НКПР·м)		±3% отн.	ГСО 10541-2014 (бутан – азот)
				3,33 % ± 5 % отн. (2,38 НКПР·м)	±1,5 % отн.	ГСО 10540-2014 (бутан – азот)

Определяемый компонент	Диапазон измерений интегральной концентрации определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Погрешность аттестации	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС
		ГС №1	ГС №2	ГС №3		
бутан (C ₄ H ₁₀)	от 0 до 5 НКПР·м	азот			-	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			3,5 % ± 7 % отн. (2,5 НКПР·м)		±3% отн.	ГСО 10541-2014 (бутан – азот)
				6,67 % ± 5 % отн. (4,76 НКПР·м)	±1,5 % отн.	ГСО 10540-2014 (бутан – азот)
пентан (C ₅ H ₁₂)	от 0 до 1 НКПР·м	азот			-	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			0,55 % ± 7 % отн. (0,5 НКПР·м)		±2% отн.	ГСО 10540-2014 (пентан – азот)
				1,04 % ± 5 % отн. (0,95 НКПР·м)	±1,5 % отн.	ГСО 10540-2014 (пентан – азот)
	от 0 до 2,5 НКПР·м	азот			-	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			1,38 % ± 7 % отн. (1,25 НКПР·м)		±3% отн.	ГСО 10541-2014 (пентан – азот)
		2,61 % ± 5 % отн. (2,37 НКПР·м)	±1,5 % отн.	ГСО 10540-2014 (пентан – азот)		

Определяемый компонент	Диапазон измерений интегральной концентрации определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Погрешность аттестации	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС
		ГС №1	ГС №2	ГС №3		
пентан (C ₅ H ₁₂)	от 0 до 5 НКПР·м	азот			-	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			2,75 % ± 7 % отн. (2,5 НКПР·м)		±3% отн.	ГСО 10541-2014 (пентан – азот)
				5,23 % ± 5 % отн. (4,75 НКПР·м)	±1,5 % отн.	ГСО 10540-2014 (пентан – азот)
изобутан (и-С ₄ H ₁₀)	от 0 до 1 НКПР·м	азот			-	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			0,65 % ± 7 % отн. (0,5 НКПР·м)		±2% отн.	ГСО 10540-2014 (изобутан – азот)
				1,23 % ± 5 % отн. (0,95 НКПР·м)	±1,5 % отн.	ГСО 10540-2014 (изобутан – азот)
	от 0 до 2,5 НКПР·м	азот			-	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
		1,63 % ± 7 % отн. (1,25 НКПР·м)		±3% отн.	ГСО 10541-2014 (изобутан – азот)	
			3,09 % ± 5 % отн. (2,38 НКПР·м)	±1,5 % отн.	ГСО 10540-2014 (изобутан – азот)	

Определяемый компонент	Диапазон измерений интегральной концентрации определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Погрешность аттестации	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС
		ГС №1	ГС №2	ГС №3		
изобутан (и-С ₄ H ₁₀)	от 0 до 5 НКПР·м	азот			-	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			3,25 % ± 7 % отн. (2,5 НКПР·м)		±3% отн.	ГСО 10541-2014 (изобутан – азот)
				6,19 % ± 5 % отн. (4,76 НКПР·м)	±1,5 % отн.	ГСО 10540-2014 (изобутан – азот)
пропилен (С ₃ H ₆)	от 0 до 1 НКПР·м	азот			-	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			1,0 % ± 7 % отн. (0,5 НКПР·м)		±2% отн.	ГСО 10540-2014 (пропилен – азот)
				1,9 % ± 5 % отн. (0,95 НКПР·м)	±1,5 % отн.	ГСО 10540-2014 (пропилен – азот)
	от 0 до 2,5 НКПР·м	азот			-	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			2,5 % ± 7 % отн. (1,25 НКПР·м)		±3% отн.	ГСО 10541-2014 (пропилен – азот)
				4,76 % ± 5 % отн. (2,38 НКПР·м)	±1,5 % отн.	ГСО 10540-2014 (пропилен – азот)

Определяемый компонент	Диапазон измерений интегральной концентрации определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Погрешность аттестации	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС
		ГС №1	ГС №2	ГС №3		
пропилен (C ₃ H ₆)	от 0 до 5 НКПР·м	азот			-	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			5 % ± 7 % отн. (2,5 НКПР·м)		±3% отн.	ГСО 10541-2014 (пропилен – азот)
				9,52 % ± 5 % отн. (4,76 НКПР·м)	±1,5 % отн.	ГСО 10540-2014 (пропилен – азот)
гексан (C ₆ H ₁₄)	от 0 до 1 НКПР·м	азот			-	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			0,5 % ± 7 % отн. (0,5 НКПР·м)	0,93 % ± 7 % отн. (0,93 НКПР·м)	±2% отн.	ГСО 10540-2014 (гексан – азот)
	от 0 до 2,5 НКПР·м	азот			-	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			1,25 % ± 7 % отн. (1,25 НКПР·м)		±3% отн.	ГСО 10541-2014 (гексан – азот)
				2,38 % ± 5 % отн. (2,38 НКПР·м)	±1,5% отн.	ГСО 10540-2014 (гексан – азот)

Определяемый компонент	Диапазон измерений интегральной концентрации определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Погрешность аттестации	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС
		ГС №1	ГС №2	ГС №3		
гексан (C ₆ H ₁₄)	от 0 до 5 НКПР·м	азот			-	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			2,5 % ± 7 % отн. (2,5 НКПР·м)		±3% отн.	ГСО 10541-2014 (гексан – азот)
				4,76 % ± 5 % отн. (4,76 НКПР·м)	±1,5% отн.	ГСО 10540-2014 (гексан – азот)
этан (C ₂ H ₆)	от 0 до 1 НКПР·м	азот			-	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			1,2 % ± 7 % отн. (0,5 НКПР·м)		±3% отн.	ГСО 10541-2014 (этан – азот)
				2,28 % ± 5 % отн. (0,95 НКПР·м)	±1,5% отн.	ГСО 10540-2014 (этан–азот)
	от 0 до 2,5 НКПР·м	азот			-	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			3 % ± 7 % отн. (1,25 НКПР·м)		±3% отн.	ГСО 10541-2014 (этан – азот)
				5,71 % ± 5 % отн. (2,38 НКПР·м)	±1,5% отн.	ГСО 10540-2014 (этан–азот)

Определяемый компонент	Диапазон измерений интегральной концентрации определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Погрешность аттестации	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС
		ГС №1	ГС №2	ГС №3		
этан (C ₂ H ₆)	от 0 до 5 НКПР·м	азот			-	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			6 % ± 7 % отн. (2,5 НКПР·м)		±3% отн.	ГСО 10541-2014 (этан – азот)
				11,7 % ± 2 % отн. (4,88 НКПР·м)	±1,2% отн.	ГСО 10540-2014 (этан – азот)
этилен (C ₂ H ₄)	от 0 до 1 НКПР·м	азот			-	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			1,15 % ± 7 % отн. (0,5 НКПР·м)		±3% отн.	ГСО 10541-2014 (этилен – азот)
				2,19 % ± 5 % отн. (0,95 НКПР·м)	±1,5% отн.	ГСО 10540-2014 (этилен – азот)
	от 0 до 2,5 НКПР·м	азот			-	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			2,88 % ± 7 % отн. (1,25 НКПР·м)		±3% отн.	ГСО 10541-2014 (этилен – азот)
				5,47 % ± 5 % отн. (2,38 НКПР·м)	±1,5% отн.	ГСО 10540-2014 (этилен – азот)

Определяемый компонент	Диапазон измерений интегральной концентрации определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Погрешность аттестации	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС
		ГС №1	ГС №2	ГС №3		
этилен (C ₂ H ₄)	от 0 до 5 НКПР·м	азот			-	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			5,75 % ± 7 % отн. (2,5 НКПР·м)		±3% отн.	ГСО 10541-2014 (этилен – азот)
				11,2 % ± 2 % отн. (4,87НКПР·м)	±1,2% отн.	ГСО 10540-2014 (этилен–азот)

Примечания:

1) Пересчет значений концентрации определяемого компонента, выраженной в объемных долях, %, в значения дозрывоопасной концентрации, % НКПР, проводится с использованием данных ГОСТ Р МЭК 60079-20-1-2011.

2) Пересчет значений содержания определяемого компонента в ГС, выраженных в объемных долях, %, в единицы измерений интегральной концентрации, НКПР·м, проведен для газовой кюветы длиной 1,0 м.

Таблица А.2 - Характеристики газовых смесей, используемых при поверке газоанализаторов при использовании при поверки газовой кюветы длиной 0,2 м.

Определяемый компонент	Диапазон измерений интегральной концентрации определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Погрешность аттестации	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС
		ГС №1	ГС №2	ГС №3		
метан (СН ₄)	от 0 до 1 НКПР·м	азот			-	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			11 % ± 5 % отн. (0,5 НКПР·м)		±2 % отн.	ГСО 10532-2014 (метан – азот)
				20,9 % ± 5 % отн. (0,95 НКПР·м)	±1 % отн.	ГСО 10532-2014 (метан – азот)
	от 0 до 2,5 НКПР·м	азот			-	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			27,5 % ± 5 % отн. (1,25 НКПР·м)		±1 % отн.	ГСО 10532-2014 (метан – азот)
				51,92 % ± 5 % отн. (2,36 НКПР·м)	±0,5 % отн.	ГСО 10532-2014 (метан – азот)

Определяемый компонент	Диапазон измерений интегральной концентрации определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Погрешность аттестации	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС
		ГС №1	ГС №2	ГС №3		
метан (CH ₄)	от 0 до 5 НКПР·м	азот			-	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			55 % ± 5 % отн. (2,5 НКПР·м)		±0,5 % отн.	ГСО 10532-2014 (метан – азот)
				94,6 % ± 0,5 % отн. (4,3 НКПР·м)	±0,2 % отн.	ГСО 10532-2014 (метан – азот)
пропан (C ₃ H ₈)	от 0 до 1 НКПР·м	азот			-	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			4,25 % ± 7 % отн. (0,5 НКПР·м)		±3% отн.	ГСО 10541-2014 (пропан – азот)
				8,08 % ± 5 % отн. (0,95 НКПР·м)	±1,5 % отн.	ГСО 10540-2014 (пропан – азот)
	от 0 до 2,5 НКПР·м	азот			-	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			10,63 % ± 5 % отн. (1,25 НКПР·м)		±2,5% отн.	ГСО 10541-2014 (пропан – азот)
				20,23 % ± 5 % отн. (2,38 НКПР·м)	±1,5% отн.	ГСО 10541-2014 (пропан – азот)

Определяемый компонент	Диапазон измерений интегральной концентрации определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Погрешность аттестации	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС
		ГС №1	ГС №2	ГС №3		
пропан (C ₃ H ₈)	от 0 до 5 НКПР·м	азот			-	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			21,25% ± 5 % отн. (2,5 НКПР·м)		±1,5% отн.	ГСО 10541-2014 (пропан – азот)
				40,55 % ± 5 % отн. (4,77 НКПР·м)	±1,5% отн.	ГСО 10541-2014 (пропан – азот)
бутан (C ₄ H ₁₀)	от 0 до 1 НКПР·м	азот			-	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			3,5 % ± 7 % отн. (0,5 НКПР·м)		±3% отн.	ГСО 10541-2014 (бутан – азот)
				6,65 % ± 5 % отн. (0,95 НКПР·м)	±1,5 % отн.	ГСО 10540-2014 (бутан – азот)
	от 0 до 2,5 НКПР·м	азот			-	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			8,75 % ± 7 % отн. (1,25 НКПР·м)		±3% отн.	ГСО 10541-2014 (бутан – азот)
		16,66 % ± 2 % отн. (2,38 НКПР·м)	±1,2 % отн.	ГСО 10540-2014 (бутан – азот)		

Определяемый компонент	Диапазон измерений интегральной концентрации определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Погрешность аттестации	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС
		ГС №1	ГС №2	ГС №3		
бутан (C ₄ H ₁₀)	от 0 до 5 НКПР·м	азот			-	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			17,5 % ± 5 % отн. (2,5 НКПР·м)		±2,5% отн.	ГСО 10541-2014 (бутан – азот)
				33,32 % ± 5 % отн. (4,76 НКПР·м)	±1,5 % отн.	ГСО 10541-2014 (бутан – азот)
пентан (C ₅ H ₁₂)	от 0 до 1 НКПР·м	азот			-	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			2,75 % ± 7 % отн. (0,5 НКПР·м)		±3 % отн.	ГСО 10541-2014 (пентан – азот)
				5,23 % ± 5 % отн. (0,95 НКПР·м)	±1,5 % отн.	ГСО 10540-2014 (пентан – азот)
	от 0 до 2,5 НКПР·м	азот			-	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			6,88 % ± 3 % отн. (1,25 НКПР·м)		±3% отн.	ГСО 10541-2014 (пентан – азот)
				13,04 % ± 2 % отн. (2,37 НКПР·м)	±1,2 % отн.	ГСО 10540-2014 (пентан – азот)

Определяемый компонент	Диапазон измерений интегральной концентрации определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Погрешность аттестации	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС
		ГС №1	ГС №2	ГС №3		
изобутан (и-С ₄ H ₁₀)	от 0 до 1 НКПР·м	азот			-	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			3,25 % ± 7 % отн. (0,5 НКПР·м)		±3 % отн.	ГСО 10541-2014 (изобутан – азот)
				6,18 % ± 5 % отн. (0,95 НКПР·м)	±1,5 % отн.	ГСО 10540-2014 (изобутан – азот)
	от 0 до 2,5 НКПР·м	азот			-	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			8,13 % ± 7 % отн. (1,25 НКПР·м)		±3% отн.	ГСО 10541-2014 (изобутан – азот)
				15,47 % ± 2 % отн. (2,38 НКПР·м)	±1,2% отн.	ГСО 10540-2014 (изобутан – азот)
	от 0 до 5 НКПР·м	азот			-	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			16,25 % ± 5 % отн. (2,5 НКПР·м)		±2,5 % отн.	ГСО 10541-2014 (изобутан – азот)
				30,94 % ± 5 % отн. (4,76 НКПР·м)	±1,5 % отн.	ГСО 10541-2014 (изобутан – азот)

Определяемый компонент	Диапазон измерений интегральной концентрации определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Погрешность аттестации	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС
		ГС №1	ГС №2	ГС №3		
пропилен (C ₃ H ₆)	от 0 до 1 НКПР·м	азот			-	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			5,0 % ± 7 % отн. (0,5 НКПР·м)		±3 % отн.	ГСО 10541-2014 (пропилен – азот)
				9,5 % ± 5 % отн. (0,95 НКПР·м)	±1,5 % отн.	ГСО 10540-2014 (пропилен – азот)
	от 0 до 2,5 НКПР·м	азот			-	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			12,5 % ± 5% отн. (1,25 НКПР·м)		±2,5 % отн.	ГСО 10541-2014 (пропилен – азот)
				23,8 % ± 5 % отн. (2,38 НКПР·м)	±1,5 % отн.	ГСО 10541-2014 (пропилен – азот)
	от 0 до 5 НКПР·м	азот			-	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			25 % ± 5 % отн. (2,5 НКПР·м)		±1,5 % отн.	ГСО 10541-2014 (пропилен – азот)
				47,6 % ± 5 % отн. (4,76 НКПР·м)	±1,5 % отн.	ГСО 10541-2014 (пропилен – азот)

Определяемый компонент	Диапазон измерений интегральной концентрации определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Погрешность аттестации	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС
		ГС №1	ГС №2	ГС №3		
гексан (C ₆ H ₁₄)	от 0 до 1 НКПР·м	азот			-	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			2,5 % ± 5 % отн. (0,5 НКПР·м)		±3 % отн.	ГСО 10541-2014 (гексан – азот)
				4,65 % ± 5 % отн. (0,93 НКПР·м)	±1,5 % отн.	ГСО 10540-2014 (гексан – азот)
этан (C ₂ H ₆)	от 0 до 1 НКПР·м	азот			-	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			6,0 % ± 5 % отн. (0,5 НКПР·м)		±3 % отн.	ГСО 10541-2014 (этан – азот)
				11,4 % ± 2 % отн. (0,95 НКПР·м)	±1,2 % отн.	ГСО 10540-2014 (этан – азот)
	от 0 до 2,5 НКПР·м	азот			-	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			15 % ± 5 % отн. (1,25 НКПР·м)		±2,5 % отн.	ГСО 10541-2014 (этан – азот)
		28,56 % ± 5 % отн. (2,38 НКПР·м)	±1,5 % отн.	ГСО 10541-2014 (этан – азот)		

Определяемый компонент	Диапазон измерений интегральной концентрации определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Погрешность аттестации	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС
		ГС №1	ГС №2	ГС №3		
этан (C ₂ H ₆)	от 0 до 5 НКПР·м	азот			-	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			30 % ± 5 % отн. (2,5 НКПР·м)		±1,5 % отн.	ГСО 10541-2014 (этан – азот)
				58,56 % ± 5 % отн. (4,88 НКПР·м)	±1,5 % отн.	ГСО 10541-2014 (этан – азот)
этилен (C ₂ H ₄)	от 0 до 1 НКПР·м	азот			-	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			5,75 % ± 5 % отн. (0,5 НКПР·м)		±3 % отн.	ГСО 10541-2014 (этилен – азот)
				10,93 % ± 2 % отн. (0,95 НКПР·м)	±1,2 % отн.	ГСО 10540-2014 (этилен – азот)
	от 0 до 2,5 НКПР·м	азот			-	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			14,38 % ± 5 % отн. (1,25 НКПР·м)		±2,5 % отн.	ГСО 10541-2014 (этилен – азот)
				27,37 % ± 5 % отн. (2,38 НКПР·м)	±1,5 % отн.	ГСО 10541-2014 (этилен – азот)

Определяемый компонент	Диапазон измерений интегральной концентрации определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Погрешность аттестации	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС
		ГС №1	ГС №2	ГС №3		
этилен (C ₂ H ₄)	от 0 до 5 НКПР·м	азот			-	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			28,75 % ± 5 % отн. (2,5 НКПР·м)		±1,5 % отн.	ГСО 10541-2014 (этилен – азот)
				56,01 % ± 5 % отн. (4,87 НКПР·м)	±1,5 % отн.	ГСО 10541-2014 (этилен–азот)

Примечания:

1) Пересчет значений концентрации определяемого компонента, выраженной в объемных долях, %, в значения дозрывоопасной концентрации, % НКПР, проводится с использованием данных ГОСТ Р МЭК 60079-20-1-2011.

2) Пересчет значений содержания определяемого компонента в ГС, выраженных в объемных долях, %, в единицы измерений интегральной концентрации, НКПР·м, проведен для газовой кюветы длиной 0,2 м.

3) Проверка газоанализаторов по определяемым компонентам пентан (диапазоны измерений от 0 до 5 НКПР·м), гексан (диапазоны измерений от 0 до 2,5 НКПР·м и от 0 до 5 НКПР·м) проводится только при помощи кюветы длиной 1,0 м.

**Приложение Б
(обязательное)**

Технические характеристики тест-пластин, используемых при поверке

Таблица Б.1 - Технические характеристики тест-пластин, используемых при поверке

Обозначение пластины тестовой	Диапазон номинальных значений интегральной концентрации для тест-пластины, НКПР·м					
	Определяемый компонент - метан, в диапазоне измерений, НКПР·м			Определяемый компонент – пропан, в диапазоне измерений, НКПР·м		
	От 0 до 1,0	От 0 до 2,5	От 0 до 5,0	От 0 до 1,0	От 0 до 2,5	От 0 до 5,0
ПТ – 1 (ЖСКФ.711111.022)	0,25 – 0,65	-	-	0,65 – 1,00	-	-
ПТ – 2 (ЖСКФ.711111.023)	-	0,85 – 1,55	-	-	1,50 – 2,50	-
ПТ – 3 (ЖСКФ.711111.024)	-	-	1,55 – 2,40	-	-	2,35 – 3,55

Примечания:
1 В комплект поставки ТГАЭС входит индивидуальный комплект тестовых пластин, на каждой пластине имеются следующие обозначения: обозначение (ПТ-1/2/3), заводской номер пластины и заводской номер комплекта ТГАЭС, год выпуска, номинальное значение показаний ТГАЭС при установке тест-пластины в оптический тракт газоанализатора.
2 Допускаемые показания газоанализатора при использовании тестовых пластин:
ПТ-1 – номинальное значение, указанное на тест пластине, $\pm 0,1$ НКПР·м от величины, указанной на тест-пластине или $\pm 15\%$ от диапазона пластины, в зависимости от того что больше;
ПТ-2 – номинальное значение, указанное на тест пластине, $\pm 0,2$ НКПР·м от величины, указанной на тест-пластине или $\pm 15\%$ от диапазона пластины, в зависимости от того что больше;
ПТ-3 – номинальное значение, указанное на тест пластине, $\pm 0,5$ НКПР·м от величины, указанной на тест-пластине или $\pm 15\%$ от диапазона пластины, в зависимости от того что больше.

**Приложение В
(обязательное)**

**Основные метрологические характеристики
газоанализаторов трассовых модификаций ТГАЭС и ТГАЭС-М**

Таблица В.1 - Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной погрешности

Определяемый компонент	Диапазон измерений интегральной концентрации ¹⁾	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности ^{2) 3)} , %
Метан (СН ₄)	от 0 до 1 НКПР·м от 0 до 2,5 НКПР·м от 0 до 5 НКПР·м	±5
Пропан (С ₃ Н ₈)	от 0 до 1 НКПР·м от 0 до 2,5 НКПР·м от 0 до 5 НКПР·м	±5
Бутан (С ₄ Н ₁₀)	от 0 до 1 НКПР·м от 0 до 2,5 НКПР·м от 0 до 5 НКПР·м	±5
Пентан (С ₅ Н ₁₂)	от 0 до 1 НКПР·м от 0 до 2,5 НКПР·м от 0 до 5 НКПР·м	±5
Изобутан (и-С ₄ Н ₁₀)	от 0 до 1 НКПР·м от 0 до 2,5 НКПР·м от 0 до 5 НКПР·м	±5
Пропилен (С ₃ Н ₆)	от 0 до 1 НКПР·м от 0 до 2,5 НКПР·м от 0 до 5 НКПР·м	±5
Гексан (С ₆ Н ₁₄)	от 0 до 1 НКПР·м от 0 до 2,5 НКПР·м от 0 до 5 НКПР·м	±5
Этан (С ₂ Н ₆)	от 0 до 1 НКПР·м от 0 до 2,5 НКПР·м от 0 до 5 НКПР·м	±5
Этилен (С ₂ Н ₄)	от 0 до 1 НКПР·м от 0 до 2,5 НКПР·м от 0 до 5 НКПР·м	±5

¹⁾ Значения НКПР определяемых компонентов в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60079-20-1-2011.

²⁾ Нормирующее значение – верхний предел диапазона измерений.

³⁾ В нормальных условиях эксплуатации.