

Регистрационный № 98673-26

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Газоанализаторы ПТ 2020-Г

Назначение средства измерений

Газоанализаторы ПТ 2020-Г (далее – газоанализаторы) предназначены для измерений массовой концентрации диоксида серы (SO_2), оксида углерода (CO), оксида азота (NO), диоксида азота (NO_2), суммы оксидов азота (NO_x) и объемной доли воды (H_2O) в бинарных газовых смесях.

Описание средства измерений

Принцип действия газоанализаторов – Фурье-спектрометрия в инфракрасной области, заключающаяся в использовании двухлучевого интерферометра Майкельсона, в котором оптическая разность хода изменяется за счет движения (сканирования) одного из зеркал в плечах интерферометра. Оптическое излучение от источника проходит через интерферометр, на выходе которого регистрируется интерферограмма, представляющая собой зависимость интенсивности светового потока от оптической разности хода. Спектр, как зависимость интенсивности излучения от волнового числа, получается путем обратного преобразования Фурье интерферограммы, выполняемого с использованием персонального компьютера. Сканирование зеркала в интерферометре осуществляется с помощью прецизионного механизма и системы управления, обеспечивающей стабилизацию скорости сканирования на участке регистрации интерферограммы. Оптическая разность хода определяется с помощью референтного канала, регистрирующего интерферограмму излучения He-Ne лазера на том же интерферометре.

Количественно массовая концентрация вещества в газовых смесях определяется через сопоставление формы и амплитуды измеренных спектров анализируемого образца и предварительно полученных (градуировочных) спектров в заданной области спектра.

Способ отбора пробы – за счет создания избыточного давления в линии подачи пробы, либо с помощью создания разрежения в кювете с помощью инжекционного насоса.

Конструктивно газоанализаторы имеют стационарное исполнение.

Результаты измерений содержания определяемых компонентов отображаются на дисплее персонального компьютера под управлением ОС семейства Windows с установленным программным обеспечением (далее – ПО).

Газоанализаторы обеспечивают выполнение следующих функций:

- непрерывное измерение массовой концентрации определяемых компонентов в газовых смесях и объемной доли воды;
- возможность передачи полученных данных на ЭВМ с их последующей обработкой, регистрацией и хранением (наличие интерфейса для подключения периферийных устройств).

Общий вид газоанализаторов приведен на рисунке 1.

Конструкцией газоанализаторов предусмотрена пломбировка от несанкционированного доступа.

Заводской номер в цифровом формате, состоящем из трёх арабских цифр, наносится любым технологическим способом на маркировочную табличку, расположенную на задней панели корпуса газоанализаторов (рисунок 2). Общий вид маркировочной таблички приведен на рисунке 3.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид газоанализатора



Рисунок 2 – Место установки маркировочной таблички газоанализатора

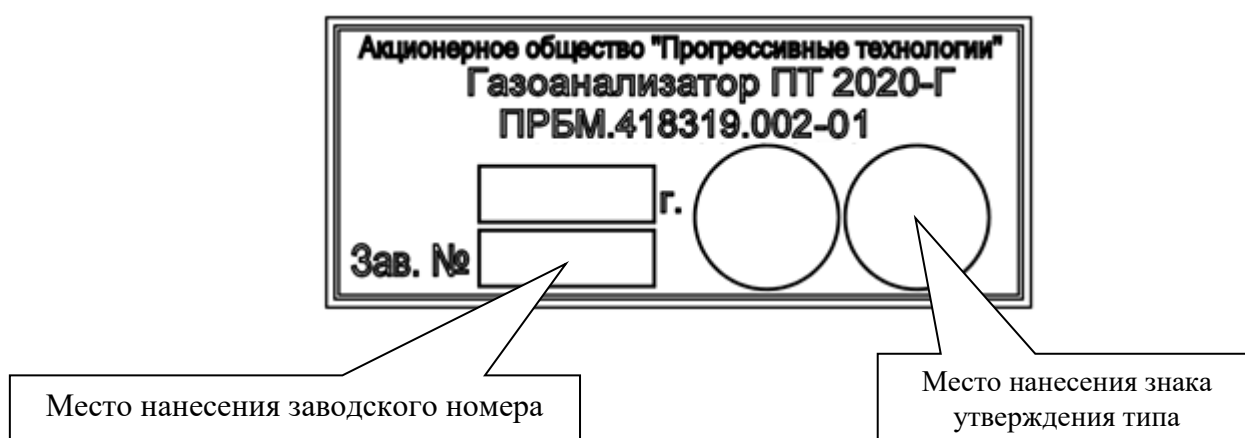


Рисунок 3 – Общий вид маркировочной таблички газоанализатора

Программное обеспечение

Газоанализаторы имеют ПО, состоящее из двух модулей:

- модуль измерения (GASpec);
- модуль автоматизации.

Модуль измерения содержит метрологически значимые калибровочные методы измерения, а также обеспечивает выполнение следующих функций:

- проводит обработку спектров, полученных на ИК фурье-спектрометре, и выдает результаты измерения массовой концентрации определяемых компонентов в анализируемой среде.

Модуль автоматизации управляет модулем измерения и служит для обеспечения автоматизированного сбора данных.

Влияние ПО учтено при нормировании метрологических характеристик газоанализаторов. Газоанализаторы не имеют защиты ПО от преднамеренных или непреднамеренных изменений. Уровень защиты ПО газоанализаторов соответствует уровню «низкий» согласно Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Идентификационное наименование ПО	SGA_packet_	GASpec
Номер версии (идентификационный номер) ¹⁾	2025_07_31_X	1.5.X.YZ
Цифровой идентификатор ПО (алгоритм) ²⁾	419E2EC4, алгоритм CRC32	5FBB6375, алгоритм CRC32 (файл Метод<...>.mtg ³⁾ – метрологическая значимая часть ПО)
¹⁾ Номер версии записывается в виде 2025_07_31_X (SGA_packet) и 1.5.X.YZ (GASpec), где «2025_07_31» и «1.5» указывают на метрологически значимую (неизменяемую) часть ПО, а «X», «Y» и «Z» (арабские цифры от 0 до 9) описывают модификации ПО, которые не влияют на метрологические характеристики средства измерений (интерфейс, адаптация к обновлениям операционных систем, устранение незначительных программных ошибок и т.п.). ²⁾ Значения контрольных сумм, указанных в таблице, относятся только к файлам ПО с версиями 2025_07_31_1 (SGA_packet) и 1.5.1.18 (GASpec). ³⁾ Полное наименование файла «Пакетный метод 6 + компонента H2O 189-2.mtg».		

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Диапазоны измерений, пределы допускаемой погрешности газоанализаторов

Определяемый компонент (измерительный канал)	Диапазон измерений массовой концентрации, мг/м ³ (объёмной доли, %)	Участок диапазона измерений ¹⁾ массовой концентрации, мг/м ³ (объёмной доли, %)	Пределы допускаемой погрешности в условиях эксплуатации, %	
			приведенной ²⁾	относительной
Диоксид серы (SO ₂)	от 0 до 80	от 0 до 10 включ.	±15	—
		св. 10 до 80	—	±15
	от 0 до 200	от 0 до 20 включ.	±15	—
		св. 20 до 200	—	±15

Продолжение таблицы 2

Определяемый компонент (измерительный канал)	Диапазон измерений массовой концентрации, мг/м ³ (объёмной доли, %)	Участок диапазона измерений ¹⁾ массовой концентрации, мг/м ³ (объёмной доли, %)	Пределы допускаемой погрешности в условиях эксплуатации, %	
			приведенной ²⁾	относительной
Диоксид серы (SO ₂)	от 0 до 500	от 0 до 50 включ.	±10	—
		св. 50 до 500	—	±10
	от 0 до 1000	от 0 до 100 включ.	±10	—
		св. 100 до 1000	—	±10
	от 0 до 5000	от 0 до 500 включ.	±8	—
		св. 500 до 5000	—	±8
Оксид углерода (CO)	от 0 до 75	от 0 до 10 включ.	±15	—
		св. 10 до 75	—	±15
	от 0 до 500	от 0 до 50 включ.	±15	—
		св. 50 до 500	—	±15
	от 0 до 5000	от 0 до 500 включ.	±10	—
		св. 500 до 5000	—	±10
	от 0 до 11500	от 0 до 1000 включ.	±10	—
		св. 1000 до 11500	—	±10
	от 0 до 30000	от 0 до 3000 включ.	±8	—
		св. 3000 до 30000	—	±8
Оксид азота (NO)	от 0 до 100	от 0 до 10 включ.	±15	—
		св. 10 до 100	—	±15

Продолжение таблицы 2

Определяемый компонент (измерительный канал)	Диапазон измерений массовой концентрации, мг/м ³ (объёмной доли, %)	Участок диапазона измерений ¹⁾ массовой концентрации, мг/м ³ (объёмной доли, %)	Пределы допускаемой погрешности в условиях эксплуатации, %	
			приведенной ²⁾	относительной
Оксид азота (NO)	от 0 до 500	от 0 до 50 включ.	±10	—
		св. 50 до 500	—	±10
	от 0 до 1000	от 0 до 100 включ.	±10	—
		св. 100 до 1000	—	±10
	от 0 до 2000	от 0 до 200 включ.	±8	—
		св. 200 до 2000	—	±8
Диоксид азота (NO ₂)	от 0 до 100	от 0 до 10 включ.	±20	—
		св. 10 до 100	—	±20
	от 0 до 500	от 0 до 50 включ.	±10	—
		св. 50 до 500	—	±10
	от 0 до 1000	от 0 до 100 включ.	±10	—
		св. 100 до 1000	—	±10
	от 0 до 2000	от 0 до 200 включ.	±8	—
		св. 200 до 2000	—	±8

Продолжение таблицы 2

Определяемый компонент (измерительный канал)	Диапазон измерений массовой концентрации, мг/м ³ (объёмной доли, %)	Участок диапазона измерений ¹⁾ массовой концентрации, мг/м ³ (объёмной доли, %)	Пределы допускаемой погрешности в условиях эксплуатации, %	
			приведенной ²⁾	относительной
Сумма оксидов азота (NO _x) в пересчете на NO ₂ ³⁾	от 0 до 200	от 0 до 25 включ.	±20	—
		св. 25 до 200	—	±20
	от 0 до 500	от 0 до 50 включ.	±20	—
		св. 50 до 500	—	±20
	от 0 до 1000	от 0 до 100 включ.	±20	—
		св. 100 до 1000	—	±20
	от 0 до 3000	от 0 до 300 включ.	±20	—
		св. 300 до 3000	—	±20
Пары воды (H ₂ O)	от 0 до 40 %	от 0 до 3 % включ.	±10	
		св. 3 до 24 % включ.	-	±10
		св. 24 до 40 %	-	±20

¹⁾ Конкретные компоненты и диапазоны измерений определяются при заказе и указываются в формуляре на газоанализатор.

²⁾ Нормирующее значение - верхний предел участка диапазона измерений, для которого нормированы пределы допускаемой приведенной погрешности.

³⁾ Сумма оксидов азота NO_x (в пересчете на NO₂) является расчетной величиной. Массовая концентрация оксидов азота (C_{NOx}) в пересчете на NO₂ рассчитывается по формуле:

$$C_{NOx}=C_{NO2}+1,53\cdot C_{NO},$$

где C_{NO2} и C_{NO} — измеренные значения массовой концентрации диоксида азота и оксида азота, мг/м³, соответственно.

Таблица 3 – Метрологические характеристики газоанализаторов

Наименование характеристики	Значение
Предел допускаемой вариации показаний, в долях от пределов допускаемой погрешности	0,5
Пределы допускаемого изменения выходного сигнала за 24 ч непрерывной работы, в долях от пределов допускаемой погрешности	±0,5
Предел допускаемого времени установления выходного сигнала (T _{0,9д}), с	300

Таблица 4 – Основные технические характеристики газоанализаторов

Наименование характеристики	Значение
Время прогрева, мин, не более	60
Диапазон напряжения питания переменным током частотой (50±0,2) Гц, В	от 187 до 242
Потребляемая электрическая мощность, кВт, не более	5
Габаритные размеры газоанализатора, мм, не более: - длина - ширина - высота	810 395 550
Масса газоанализатора, кг, не более	50
Степень защиты корпуса газоанализатора от проникновения влаги и пыли по ГОСТ 14254-2015	IP40
Условия эксплуатации: - диапазон температуры окружающего воздуха, °С - относительная влажность окружающего воздуха, %, не более - диапазон атмосферного давления, кПа - диапазон температуры газовой пробы, °С	от +15 до +25 80 от 84,0 до 106,7 от +150 до +239

Таблица 5 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	24 000
Средний срок службы, лет	10

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации и любым технологическим способом на лицевую панель корпуса газоанализаторов (рисунок 1) и на маркировочную табличку газоанализаторов (рисунок 2).

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность газоанализатора

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Газоанализатор	ПТ 2020-Г ПРБМ.418319.002-01	1 шт.	
Комплект документации	—	1 компл.	Состав комплекта документации по согласованию с заказчиком
ЗИП	—	1 компл.	Состав ЗИП по согласованию с заказчиком
Формуляр	ПРБМ.418319.002-01ФО	1 экз.	

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2 «Использование по назначению» документа ПРБМ.418319.002-01РЭ «Газоанализатор ПТ 2020-Г. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах, утвержденная Приказом Росстандарта от 31.12. 2020 г. № 2315;

ПРБМ.418319.002-01 ТУ. Газоанализатор ПТ 2020-Г. Технические условия.

Правообладатель

Акционерное общество «Прогрессивные технологии»

(АО «ПТ»)

ИНН 7801564890

Юридический адрес: Россия, 196247, г. Санкт-Петербург, Ленинский пр-кт, д. 153, пом. 361Н

Телефон: +7 (812) 346-88-95

Web-сайт: www.pt.spb.ru

E-mail: mail@pt.spb.ru

Изготовитель

Акционерное общество «Прогрессивные технологии»

(АО «ПТ»)

ИНН 7801564890

Юридический адрес: Россия, 196247, г. Санкт-Петербург, Ленинский пр-кт, д. 153, пом. 361Н

Адреса мест осуществления деятельности:

198096, г. Санкт-Петербург, ул. Корабельная, д. 6, корп. 7, лит. ЕС

198096, г. Санкт-Петербург, ул. Корабельная, д. 6, лит. ЖУ

Телефон: +7 (812) 346-88-95

Web-сайт: www.pt.spb.ru

E-mail: mail@pt.spb.ru

Испытательный центр

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

Адрес: 190005, Санкт-Петербург, Московский пр., 19

Телефон: (812) 251-76-01, факс: (812) 713-01-14

Web-сайт: www.vniim.ru

E-mail: info@vniim.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.314555