

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Газоанализаторы Р-105

Назначение средства измерений

Газоанализаторы Р-105 предназначены для измерений массовой концентрации или объемной доли оксида азота и диоксида азота в атмосферном воздухе.

Описание средства измерений

Принцип действия газоанализаторов – газофазная хемилюминесценция.

Газоанализаторы Р-105 (далее – газоанализаторы) представляют собой стационарные автоматические показывающие приборы непрерывного действия, используемые как автономно, так и в составе измерительных аналитических комплексов.

Конструктивно газоанализаторы выполнены в одном блоке с встроенным побудителем расхода и имеет 2 канала измерений (NO и NO_2).

В основу работы газоанализаторов положена реакция оксида азота с озоном, сопровождаемая хемилюминесцентным свечением в области длин волн от 600 до 2400 нм с максимумом в районе 1200 нм, пропорциональным содержанию оксида азота. Производимое реакцией излучение, проходя оптический фильтр (600 нм - 1200 нм), регистрируется фотоэлектронным умножителем. В качестве источника озона используется встроенный генератор озона, работающий на основе барьерного разряда. Измеряемый газ разделяется на два потока, которые посредством клапанов попеременно поступают в реакционную камеру. При определении NO анализируемый газ поступает непосредственно в реакционную камеру. При определении NO_2 анализируемый газ проходит через термokatалитический конвертер, где происходит преобразование NO_2 в NO , после чего происходит определение суммы оксидов $\text{NO} + \text{NO}_2$. Концентрация NO_2 получается путем вычитания ранее измеренной концентрации NO из полученной суммы. Перед началом и в процессе работы газоанализатора периодически происходит автоматическая установка нуля, для чего используется встроенный фильтр «нуль-газа» и осушитель воздуха. Очищенный от примесей и осушенный воздух также используется для работы встроенного генератора озона. Давление в реакционной камере, температура камеры и газоанализатора непрерывно контролируется посредством датчиков.

Основные органы управления находятся на лицевой панели газоанализаторов: дисплей, управляющие кнопки: «Е», «П», «-» и «+», сетевой выключатель.

На задней панели газоанализаторов расположены: разъемы для подключения внешних устройств, электрического питания, клемма заземления, входные и выходные штуцеры пробы.

Способ отбора пробы – принудительный, при помощи встроенного побудителя расхода.

Газоанализаторы имеют следующие виды выходных сигналов:

- цифровую индикацию с номинальной ценой единицы наименьшего разряда индикатора: $0,001 \text{ мг/м}^3$ ($0,001 \text{ млн}^{-1}$) или $0,0001 \text{ мг/м}^3$ ($0,0001 \text{ млн}^{-1}$) по выбору,
- последовательный интерфейс – RS-232 или RS-485 (протокол MODBUS);
- токовый, аналоговый сигнал 4 – 20 мА или 0 – 20 мА, линейный, пропорциональный концентрации.

Газоанализаторы применяются только во взрывобезопасных помещениях.

Внешний вид газоанализатора представлен на рисунке 1.



Рисунок 1. Внешний вид газоанализатора Р-105

Программное обеспечение

Газоанализаторы имеют встроенное программное обеспечение ПО Р-105.

Программное обеспечение осуществляет функции:

- расчет содержания определяемого компонента,
- отображение результатов измерений на ЖКИ дисплее газоанализатора,
- передачу результатов измерений по интерфейсу связи с ПК,
- контроль целостности программных кодов ПО, настроечных и калибровочных констант,
- контроль общих неисправностей,
- архивация измерений,
- внешняя связь (RS-232, RS-485).

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

Влияние программного обеспечения газоанализаторов учтено при нормировании метрологических характеристик.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
r105.a90	1.01	9b72b4b7	CRC32

Примечание – номер версии ПО должен быть не ниже указанного в таблице.

Метрологические и технические характеристики

1) Диапазоны измерений массовой концентрации (объемной доли) оксида азота и диоксида азота и пределы допускаемой основной погрешности приведены в таблице 2.

Таблица 2. Метрологические характеристики газоанализатора Р-105

Определяемый компонент	Диапазоны измерений		Пределы допускаемой основной погрешности	
	массовая концентрация, мг/м ³	объемная доля, млн ⁻¹	приведенной g %	относительной d, %
Оксид азота NO	0 – 0,04 св. 0,04 – 4	0 – 0,032 св. 0,032 – 3,2	± 20 -	- ± 20
Диоксид азота NO ₂	0 – 0,04 св. 0,04 – 4	0 – 0,02 св. 0,02 – 2,1	± 20 -	- ± 20

Примечание:

Пересчет объемной доли (млн⁻¹) в массовую концентрацию компонента (мг/м³) проводится с использованием коэффициентов, равных для NO – 1,25, для NO₂ – 1,91 (при 20 °С и 760 мм рт. ст.) в соответствии с требованиями РД 52.04.186-89.

2) Предел допускаемой вариации показаний газоанализаторов: 0,5 в долях от предела допускаемой основной погрешности.

3) Предел допускаемого изменения выходного сигнала за 7 суток непрерывной работы: 0,5 в долях от предела допускаемой основной погрешности.

4) Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры окружающей среды от 20 °С в пределах рабочих условий эксплуатации на каждые 10 °С:

± 0,5, в долях от предела допускаемой основной погрешности.

5) Суммарная дополнительная погрешность от влияния содержания неизмеряемых компонентов, указанных в п.11, в анализируемой газовой смеси: 0,5 в долях от предела допускаемой основной погрешности.

6) Время прогрева газоанализатора, ч, не более 1

7) Время установления показаний T_{0,9}, мин, не более 10

8) Напряжение питания переменным током частотой (50 ± 1) Гц, В (230 ± 23)

9) Габаритные размеры, масса и потребляемая электрическая мощность приведены в таблице 3.

Таблица 3.

Габаритные размеры, мм, не более	Масса, кг, не более	Потребляемая мощность, В·А, не более
длина 580 ширина 482 высота 178	14	250

10) Условия эксплуатации:

- диапазон температур окружающей среды, °С от 5 до 40

- диапазон относительной влажности окружающего воздуха: до 98 %

(без конденсации влаги);

- диапазон атмосферного давления, кПа от 84 до 106,7

11) Параметры и состав анализируемой газовой смеси:

- температура газовой смеси на входе газоанализатора, °С от 5 до 40

- объемный расход газовой смеси на входе газоанализатора, (обеспечивается встроенным побудителем расхода), дм³/мин 0,6 ± 0,3

- относительная влажность газовой смеси, % до 95 (без конденсации влаги)

- диапазон атмосферного давления, кПа 84 – 106,7 (630 – 800 мм.рт.ст)

- перечень и содержание неопределяемых компонентов приведен в таблице 4.

Таблица 4.

Неопределяемый компонент	Массовая концентрация компонента, мг/м ³ , не более
CO ₂	3000
CO	50
NH ₃	1,0
Cl ₂	0,5
O ₃	0,5
SO ₂	5,0
H ₂ S	0,5
Атмосферная пыль	0,15

12) Средняя наработка на отказ (при доверительной вероятности P=0,95) 24000 ч
13) Средний срок службы 6 лет

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации и на табличке, расположенной на задней панели газоанализаторов.

Комплектность средства измерений

Таблица 5. Комплект поставки газоанализаторов Р-105

Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	Газоанализатор Р-105	1 шт.	
	Сетевой кабель	1 шт.	
	Паспорт	1 экз	
ИРМБ. 413312.031 РЭ	Руководство по эксплуатации	1 экз.	
МП-242-1772-2014	Методика поверки	1 экз.	
	Комплект ЗИП	1 комплект	состав ЗИП указывается в руководстве по эксплуатации

Поверка

осуществляется по документу МП-242-1772-2014 «Газоанализаторы Р-105. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» « 01 » июля 2014 г.

Основные средства поверки:

- генератор газовых смесей ГГС-03-03 по ШДЕК.418313.001ТУ (№ 46598-11 в Госреестре РФ) в комплекте со стандартными образцами состава: газовые смеси NO₂/N₂ (ГСО 9187-2008), NO/N₂ (ГСО 9189-2008) по ТУ 6-16-2956-92, пределы допускаемой относительной погрешности генератора ± 7 %;
- поверочный нулевой газ – воздух по ТУ 6-21-5-82.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений приведена в документе «Газоанализаторы Р-105. Руководство по эксплуатации» ИРМБ 413312.031 РЭ, 2014 г.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к газоанализаторам Р-105

1. ГОСТ 8.578-2008 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых средах.

2. ГОСТ Р 50760-95 Анализаторы газов и аэрозолей для контроля атмосферного воздуха. Общие технические условия
3. ГОСТ 13320-81 Газоанализаторы промышленные автоматические. Общие технические условия.
4. «Газоанализатор Р-105» Технические условия» ИРМБ. 413312.031 ТУ.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

при осуществлении деятельности в области охраны окружающей среды

Изготовитель

ЗАО «ОПТЭК», 199178, Санкт-Петербург, Малый пр. В.О., д. 58, литер А, пом. 20Н, тел. (812) 325-55-67, 327-72-22, e-mail: info@optec.ru, <http://www.optec.ru>.

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»,
190005, Санкт-Петербург, Московский пр., 19
Тел. (812) 251-76-01, факс (812) 713-01-14, e-mail: info@vniim.ru, <http://www.vniim.ru>
Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30001-10 от 20.12.2010 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.П. «____» _____ 2014 г.