

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Газоанализаторы GM700, GME700

Назначение средства измерений

Газоанализаторы GM700, GME700 предназначены для автоматического непрерывного измерения объемной доли (массовой концентрации) одного из определяемых компонентов: аммиака (NH_3), фтористого водорода (HF), хлористого водорода (HCl), кислорода (O_2) и паров воды (H_2O) в отходящих и технологических газах промышленных предприятий.

Описание средства измерений

Принцип действия – оптический, основан на лазерной спектроскопии. Длина волны лазерного диода устанавливается на спектральную линию конкретного определяемого компонента, за счет чего достигается селективность метода. Молекулы газа поглощают световую энергию в определенном диапазоне длин волн, типичном для данного компонента, пропорциональную содержанию данного компонента.

Газоанализаторы GM700, GME700 представляют собой стационарные однокомпонентные автоматические приборы непрерывного действия.

Газоанализатор GM700 в зависимости от концентрации определяемого компонента и условий эксплуатации конструктивно может выполняться для установки блока приемопередатчика и блока отражателя на противоположных сторонах газохода или дымовой трубы (версия для измерения поперек сечения) или в виде блока приемопередатчика с присоединенным к нему измерительным зондом с отражателем на конце - для установки с одной стороны газохода или дымовой трубы (зондовая версия).

В зависимости от конструктивного исполнения газоанализатор состоит из блока приемопередатчика, блока отражателя (версия для измерения поперек сечения CD), измерительного зонда с отражателем (зондовая версия GMP, GPP), устройства для подачи чистого воздуха (одного или двух) для защиты оптики от загрязнения, узла продувки (одного или двух) для обеспечения бесперебойного снабжения воздухом устройств подачи чистого воздуха, блока обработки данных.

Газоанализатор имеет встроенную систему автоматической диагностики и сигнализации. Блок обработки данных имеет дисплей, а также панель управления для входа в меню параметров и диагностики и светодиодную индикацию состояния. Блок обработки данных может быть установлен в металлическом корпусе IP65/NEMA4x или в литом алюминиевом корпусе IP67, имеет 3 аналоговых выхода 0/4-20 мА, 3 реле состояния, 1 аналоговый вход 0 – 20 мА для внешнего измерительного сигнала (например, температура или давление газа). Все измерительные сигналы могут передаваться в систему сбора и обработки информации..

В зондовой версии газоанализатора GM700 в зависимости от рабочих условий могут применяться зонды различной конструкции: зонды GMP имеют измерительную щель, через которую проходит поток анализируемого газа, зонды GPP снабжены газопроницаемым керамическим или керамотефлоновым фильтром для проведения измерений в запыленных газах или в потоках с небольшим объемных расходом газа.

Газоанализатор GME700 конструктивно выполнен в одном блоке, имеет на передней панели дисплей для вывода информации об измеряемых величинах и меню, индикатор температуры измерительной ячейки прибора, на задней панели – штуцеры входа и выхода анализируемой пробы, штуцер входа азота для канала кислорода, аналоговые выходы 0/4-20 мА, внешний интерфейс RS 232.

Внешний вид газоанализаторов GM700, GME700 приведен на рисунках 1 - 4.

Архангельск (8182)63-90-72	Ижевск (3412)26-03-58	Магнитогорск (3519)55-03-13	Пермь (342)205-81-47	Сургут (3462)77-98-35
Астана (7172)727-132	Иркутск (395)279-98-46	Москва (495)268-04-70	Ростов-на-Дону (863)308-18-15	Тверь (4822)63-31-35
Астрахань (8512)99-46-04	Казань (843)206-01-48	Мурманск (8152)59-64-93	Рязань (4912)46-61-64	Томск (3822)98-41-53
Барнаул (3852)73-04-60	Калининград (4012)72-03-81	Набережные Челны (8552)20-53-41	Самара (846)206-03-16	Тула (4872)74-02-29
Белгород (4722)40-23-64	Калуга (4842)92-23-67	Нижний Новгород (831)429-08-12	Санкт-Петербург (812)309-46-40	Тюмень (3452)66-21-18
Брянск (4832)59-03-52	Кемерово (3842)65-04-62	Новокузнецк (3843)20-46-81	Саратов (845)249-38-78	Ульяновск (8422)24-23-59
Владивосток (423)249-28-31	Киров (8332)68-02-04	Новосибирск (383)227-86-73	Севастополь (8692)22-31-93	Уфа (347)229-48-12
Волгоград (844)278-08-48	Краснодар (861)203-40-90	Омск (3812)21-46-40	Симферополь (3652)67-13-56	Хабаровск (4212)92-98-04
Вологда (8172)26-41-59	Красноярск (391)204-63-61	Орел (4862)44-53-42	Смоленск (4812)29-41-54	Челябинск (351)202-03-61
Воронеж (473)204-51-73	Курск (4712)77-13-04	Оренбург (3532)37-68-04	Сочи (862)225-72-31	Череповец (8202)49-02-64
Екатеринбург (343)384-55-89	Липецк (4742)52-20-81	Пенза (8412)22-31-16	Ставрополь (8652)20-65-13	Ярославль (4852)69-52-93
Иваново (4932)77-34-06	Киргизия (996)312-96-26-47	Казахстан (772)734-952-31	Таджикистан (992)427-82-92-69	



Рисунок 1 Внешний вид газоанализаторов GM 700 (версия для измерения поперек сечения).

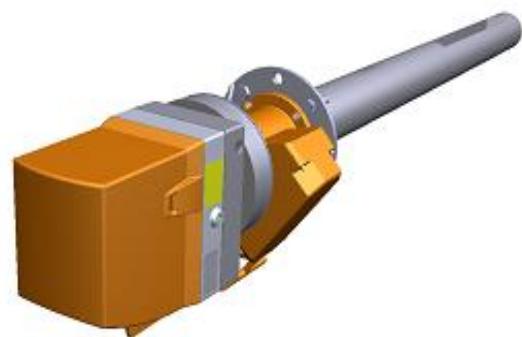


Рисунок 2 Внешний вид газоанализаторов GM 700 (зондовая версия).



Рисунок 3 Блок обработки данных газоанализаторов GM700



Рисунок 4 Внешний вид газоанализаторов GME700.

Программное обеспечение

Газоанализаторы GM700, GME700 имеют встроенное программное обеспечение (ПО), которое различается в зависимости от измеряемого компонента.

ПО газоанализаторов GM700 осуществляет следующие функции:

- ПО блока приемопередатчика:

идентификация измеряемого компонента;

измерение и расчет содержания определяемого компонента;

передача данных на блок обработки;

- ПО блока обработки данных:

отображение результатов измерений на ЖК дисплее блока обработки данных;

передача результатов измерений по интерфейсу связи с ПК;

контроль целостности программных кодов ПО, настроек и калибровочных констант;

контроль общих неисправностей (связь, конфигурация);

контроль внешней связи (RS232, Modbus RTU, Ethernet).

ПО газоанализаторов GME700 осуществляет следующие функции:

измерение и расчет содержания определяемого компонента;

отображение результатов измерений на ЖК дисплее газоанализатора;
передача результатов измерений по интерфейсу связи с ПК;
контроль целостности программных кодов ПО, настроек и калибровочных констант;
контроль общих неисправностей (связь, конфигурация);
контроль внешней связи (RS232, Modbus RTU, Ethernet).

Влияние встроенного программного обеспечения учтено при нормировании метрологических характеристик газоанализаторов.

Газоанализаторы имеют защиту встроенного программного обеспечения от преднамеренных или непреднамеренных изменений. Уровень защиты - средний по Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
	HF	HCl	NH ₃
ПО GM700 (Приемопередающий блок) ПО GME700			
Идентификационное наименование ПО	9105060 VA24	9112032 UK50	9060487 XP79
Номер версии (идентификационный номер)*ПО	9105060 VA24	9112032 UK50	9060487 XP79
Цифровой идентификатор ПО	NA	NA	NA
ПО GM700 (Блок обработки данных)			
Идентификационное наименование ПО	9100821 UK52	9112479 UK50	9112471 WN42
Номер версии (идентификационный номер)*ПО	9100821 UK52	9112479 UK50	9112471 WN42
Цифровой идентификатор ПО	NA	NA	NA

*Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения должен быть не ниже указанного в таблице.

Метрологические и технические характеристики

1. Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной погрешности приведены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 - Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной погрешности газоанализатора GM700

Определяемые компоненты	Диапазон показаний объемной доли, млн^{-1} (ppm) или %	Диапазоны измерений объемной доли		Пределы допускаемой основной погрешности, %	
		млн ⁻¹ (ppm)	%	приведенной, γ	относительной, δ
1	2	3	4	5	6
Аммиак (NH ₃)	0 – 30	0 – 10	-	± 15	-
		Св. 10 – 30	-	-	± 15
	0 – 100	0 – 10	-	± 10	-
		Св. 10 – 100	-	-	± 10

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
Аммиак (NH ₃)	0 – 1000	0 – 100	-	± 10	-
		Св. 100 – 1000	-	-	± 10
	0 – 2000	0 – 200	-	± 10	-
		Св. 200 – 2000	-	-	± 10
	0 – 5000	0 – 500	-	± 10	-
		Св. 500 – 5000	-	-	± 10
Фтори- стый во- дород (HF)	0 – 5	0 – 5	-	± 20	-
	0 – 10	0 – 5	-	± 20	-
		Св. 5 – 10	-	-	± 20
	0 – 100	0 – 10	-	± 20	-
		Св. 10 – 100	-	-	± 20
	0 – 1000	0 – 100	-	± 15	-
		Св. 100 – 1000	-	-	± 15
	0 – 2500	0 – 250	-	± 15	-
		Св. 250 – 2500	-	-	± 15
Хлори- стый во- дород (HCl)	0 – 15	0 – 5	-	± 20	-
		Св. 5 – 15	-	-	± 20
	0 – 100	0 – 15	-	± 20	-
		Св. 15 – 100	-	-	± 20
	0 – 1000	0 – 100	-	± 15	-
		Св. 100 – 1000	-	-	± 15
	0 – 3000	0 – 300	-	± 10	-
		Св. 300 – 3000	-	-	± 10
Кисло- род* (O ₂)	0 – 3 % (об.)	-	0 – 3	± 5	-
	0 – 15 % (об.)	-	0 – 3	± 5	-
		-	Св. 3 – 15	-	± 5
Кисло- род** (O ₂)	0 – 3 % (об.)	-	0 – 3	± 5	-
	0 – 25 % (об.)	-	0 – 3	± 5	-
		-	Св. 3 – 25	-	± 5
	0 – 100 % (об.)	-	0 – 25	± 3	-
		-	Св. 25 – 100	-	± 3

Примечания:

- 1 Диапазоны измерений указаны для измерительного расстояния, равного 1 м при температуре 20 °C и давлении 101,3 кПа.
- 2 В стандартной конфигурации газоанализатора GM 700 канал кислорода отсутствует.
3. * Для газоанализаторов исполнений CD и GMP.
4. ** Для газоанализаторов исполнений GPP

Таблица 3 - Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной погрешности газоанализатора GME700

Определяемые компоненты	Диапазон показаний объемной доли, млн^{-1} (ppm) или %	Диапазоны измерений объемной доли		Пределы допускаемой основной погрешности, %	
		млн $^{-1}$ (ppm)	%	приведенной, γ	относительной, δ
1	2	3	4	5	6
Аммиак (NH_3)	0 – 25	0 – 10	-	± 15	-
		Св. 10 – 25	-	-	± 15
	0 – 100	0 – 10	-	± 10	-
		Св. 10 – 100	-	-	± 10
	0 – 1000	0 – 100	-	± 10	-
		Св. 100 – 1000	-	-	± 10
	0 – 2000	0 – 200	-	± 10	-
		Св. 200 – 2000	-	-	± 10
Влага* (H_2O)	(0 – 3) % (об.)	0 – 3	± 10	-	-
		0 – 3	± 10	-	-
		Св. 3 – 20	-	± 10	-
Фтористый водород (HF)	0 – 5	0 – 5	-	± 20	-
		0 – 5	-	± 20	-
		Св. 5 – 10	-	-	± 20
	0 – 100	0 – 10	-	± 20	-
		Св. 10 – 100	-	-	± 20
	0 – 1000	0 – 100	-	± 15	-
		Св. 100 – 1000	-	-	± 15
	0 – 2000	0 – 200	-	± 15	-
		Св. 200 – 2000	-	-	± 15
Хлористый водород (HCl)	0 – 5	0 – 5	-	± 20	-
		0 – 5	-	± 20	-
		Св. 5 – 15	-	-	± 20
	0 – 100	0 – 15	-	± 20	-
		Св. 15 – 100	-	-	± 20
	0 – 1000	0 – 100	-	± 15	-
		Св. 100 – 1000	-	-	± 15
	0 – 3000	0 – 300	-	± 10	-
		Св. 300 – 3000	-	-	± 10
Влага** (H_2O)	(0 – 3) % (об.)	0 – 3	± 10	-	-
		0 – 3	± 10	-	-
		Св. 3 – 25	-	± 10	-
Кислород (O_2)	0 – 1,5 % (об.)	0 – 1,5	± 5	-	-
	0 – 25 % (об.)	0 – 1,5	± 5	-	-
		Св. 1,5 – 25	-	± 5	-

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
Кислород (O ₂)	0 – 100 % (об.)	-	0 – 25	± 3	-
		-	Св. 25 – 100	-	± 3

Примечания:

1 * Канал применяется одновременно с каналом NH₃.

2 ** Канал применяется одновременно с каналом HCl.

3. Пересчет объемной доли (млн⁻¹) в массовую концентрацию компонента (мг/м³) проводится с приведением к температуре 0 °C и давлению 760 мм рт. ст. в соответствии с требованиями РД 52.04.186-89.

4. При заказе диапазона измерений с верхним значением, отличным от приведенных в таблице, выбирают диапазон измерений, включающий это верхнее значение.

2 Номинальная цена единицы наименьшего разряда, млн⁻¹: 0,01; 0,1; 1.

3 Предел допускаемой вариации показаний, b_d, 0,5 предела допускаемой основной погрешности.

4 Время прогрева и выхода на рабочий режим не более 40 мин.

5 Предел допускаемого времени установления показаний T_{0,9}, не более: 360 с.;

6 Предел допускаемого изменения выходного сигнала за 24 ч непрерывной работы, волях от пределов допускаемой основной погрешности: 0,5.

7 Пределы допускаемой дополнительной погрешности от влияния изменения температуры окружающей среды на каждые 10 °C от номинального значения 20 °C в рабочих условиях, волях от предела допускаемой основной погрешности: ± 0,5.

8 Предел допускаемой дополнительной погрешности от влияния содержания неизмеряемых компонентов в анализируемой газовой смеси, волях от пределов допускаемой основной погрешности, не более: 0,5.

9 Габаритные размеры и масса газоанализаторов приведены в таблице 4.

Таблица 4

Газоанализатор	Габаритные размеры, мм	Масса, кг
GM700		
Блок приемопередатчика	Ширина 239 Высота 272 Длина 330	13
Блок отражателя	Ширина 250 Высота 250 Глубина 155	18
Зонд	См. таблицу 2	25 (GMP); 45 (GPP)
Устройство продувки	Длина 220 Диаметр 240	7
Узел подачи воздуха	Ширина 550 Высота 550 Длина 270	14
Блок обработки данных	Ширина 290 Высота 370 Глубина 138	4
GME700		
GME700	Длина 483 Ширина 420 Высота 176,5	12,5

- 10 Напряжение питания от сети переменного тока частотой (50 ± 1) Гц: (230 ± 23) В.
11 Потребляемая мощность, В·А, не более: 600 (GM700), 500 (GME700).
12 Средняя наработка на отказ (при доверительной вероятности Р=0,95): 24000 часов.
13 Срок службы, лет, не менее: 10.
14 Условия эксплуатации:
- диапазон температуры окружающего воздуха:
от минус 40 °C до 50 °C (для GM700);
от 0 °C до 50 °C (для GME700);
- относительная влажность окружающего воздуха не более 85 %;
- диапазон атмосферного давления от 70 до 120 кПа.
15 Параметры анализируемого газа на входе газоанализатора:
- температура анализируемой газовой среды, не более:
430 °C (для GM700);
210 °C (для GME700);
- содержание определяемых компонентов: не более верхнего значения диапазона измерений.

Примечание: Перекрестная чувствительность компенсирована введением поправок.

- массовая концентрация пыли не более 30 г/м³ при измерении NH₃ и HF, при измерении HCl и O₂ – зависит от измерительного расстояния (для GM700);
 - максимальное расстояние между блоком приемопередатчика и блоком обработки данных не более 1000 м (для GM700).

Знак утверждения типа
наносится на переднюю панель газоанализатора и на титульный лист Руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность поставки газоанализаторов GM 700 приведена в таблице 5.

Таблица 5

Наименование	Обозначение	Количество
Газоанализатор в составе:	GM700	1 шт.
блок приемопередатчика с кабелем		1 шт.
зонд (зондовая версия)	GMP (GPP)	1 шт.
блок отражателя (версия поперек сечения)	CD	1 шт.
блок обработки данных		1 шт.
Блок*	Filter Box	1 шт.
Устройство подачи воздуха		1 или 2 шт.
Узел подачи воздуха на обдув		1 или 2 шт.
CAN-кабели в ассортименте		5 шт.
Соединительная коробка (опция)		1 шт.
Температурный зонд (опция)		1 шт.
Монтажный фланец (опция)		1 или 2 шт.
Газоанализатор	GME700	1 шт.
Руководство по эксплуатации		1 экз.
Методика поверки	МП 242-1824-2015	1 экз.

Примечание: * Для газоанализаторов исполнений CD и GMP

Проверка

осуществляется по документу МП 242-1824-2015 «Газоанализаторы GM700, GME700. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 24 апреля 2015 г.

Основные средства поверки:

- стандартные образцы состава - газовые смеси в баллонах под давлением по ТУ 6-16-2956-92;
- генератор влажного воздуха HygroGen, модификации HygroGen 2, номер Госреестра 32405-11, диапазон воспроизведения относительной влажности от 0 до 100 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности по относительной влажности $\pm 0,5 \%$, диапазон воспроизведения температуры от 0 до 60 °C, пределы допускаемой абсолютной погрешности по температуре $\pm 0,1 \text{ }^{\circ}\text{C}$;
- гигрометр Rotronic модификации HygroPalm, номер Госреестра 26379-10, диапазон измерений относительной влажности от 0 до 100 %, СКО случайной составляющей погрешности измерений относительной влажности не более 0,1 %;
- поверочный нулевой газ (ПНГ) – воздух в баллонах под давлением по ТУ6-21-5-82 или азот газообразный в баллонах под давлением по ГОСТ 9293-74.

Сведения о методиках (методах) измерений

методика измерений приведена в документе «Газоанализаторы GM700/GME700. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к газоанализаторам GM700, GME700

1 ГОСТ 13320-81 «Газоанализаторы промышленные автоматические. Общие технические условия».

2. ГОСТ Р 50759-95 «Аналитаторы газов для контроля промышленных и транспортных выбросов. Общие технические условия».

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

4 Техническая документация фирмы - изготовителя.

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93