



Согласовано

директора ГЦИ СИ

ФНИИМ им. Д.И. Менделеева"

Александров В.С.

2002 г.

Системы газоаналитические многоканальные FMS-8700/FMK9002 (O <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> , PH <sub>3</sub> , Cl <sub>2</sub> , HCl, NH <sub>3</sub> , SiH <sub>4</sub> , HCN, CO, H <sub>2</sub> S)	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>23228-02</u> Взамен № 14982-95 и № 15336-96
---	--

Выпускаются по технической документации фирмы MST IT GmbH (Германия).

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Системы газоаналитические многоканальные FMS-8700/FMK9002 предназначены для многоточечного автоматического непрерывного измерения объемной доли кислорода (O<sub>2</sub>), водорода (H<sub>2</sub>), фосфина (PH<sub>3</sub>), хлористого водорода (HCl), аммиака (NH<sub>3</sub>), моносилана (SiH<sub>4</sub>), цианистого водорода (HCN), оксида углерода (CO) и сероводорода (H<sub>2</sub>S) в воздухе рабочей зоны промышленных предприятий и сигнализации о превышении установленных порогов срабатывания хлора (Cl<sub>2</sub>) и остальных перечисленных выше компонентов.

Область применения: контроль загазованности воздуха рабочей зоны.

### ОПИСАНИЕ

Системы газоаналитические многоканальные FMS-8700/FMK9002 представляют собой стационарные автоматические приборы непрерывного действия.

Системы FMS-8700/FMK9002 состоят из центрального основного блока и измерительных головок FMK 9002, расположенных в различных точках контроля объемной доли перечисленных компонентов расстоянии от основного блока.

В основе работы измерительных головок FMK 9002 лежит электрохимический метод. Чувствительным элементом каждой измерительной головки является электрохимический сенсор.

Центральный основной блок включает в себя электронный блок настройки и контроля и электронные блоки установки аварийного сигнала (по одному для каждой точки контроля).

Благодаря блочной конструкции центрального блока он имеет неограниченные возможности расширения.

Электронный блок настройки может работать с различным количеством электронных блоков установки сигнализации (от 1 до 84).

Электронный блок настройки и контроля обеспечивает возможность считывания показаний содержания всех указанных выше компонентов в ppm (или % (об.)), или % НКПР на цифровом индикаторе на жидких кристаллах; подачу звуковой и световой сигнализации при превышении установленных порогов срабатывания, сброс аварийного сигнала. Блок имеет реле аварийных сигналов с запоминающим устройством и замочный переключатель для отключения аварийной сигнализации при проведении калибровки и регламентных работ.

Электронные блоки установки аварийного сигнала путем нажима на кнопку "SELECT" позволяют поочередно выводить на цифровой индикатор блока настройки и контроля информа-

цию о содержании  $O_2$ ,  $H_2$ ,  $PH_3$ ,  $Cl_2$ ,  $HCl$ ,  $NH_3$ ,  $SiH_4$ ,  $HCN$ ,  $CO$ ,  $H_2S$  в различных точках контроля. Каждый блок установки аварийного сигнала обеспечивает возможность установки двух порогов срабатывания сигнализации, контроль целостности соединительного кабеля между блоком и измерительной головкой, контроль начала и конца диапазона измерения посредством переключателя "TEST", выход на самописец 0 ...1 В или 4 ... 20 мА. По дополнительному заказу возможна поставка системы во взрывозащищенном исполнении.

В случае применения газоаналитической системы FMS-8700/FMK9002 в невзрывозащищенном исполнении максимальная длина кабеля, соединяющего измерительную головку с центральным блоком, может быть 3,6 км (сечение жилы 0,5 мм<sup>2</sup>) или 5,4 км (сечение жилы 0,75 мм<sup>2</sup>) без значимых потерь в токовой петле.

В случае применения газоаналитической системы FMS-8700/FMK9002 во взрывозащищенном исполнении длина кабеля не должна превышать 0,8 км (сечение жилы 0,5 мм<sup>2</sup>) или 1,2 км (сечение жилы 0,75 мм<sup>2</sup>), чтобы не превысить максимально допустимой с точки зрения взрывозащиты, емкости и индуктивности подсоединения.

Измерительные головки имеют взрывозащищенное исполнение. Маркировка взрывозащиты: EExi<sub>b</sub>IICT6.

По дополнительному заказу поставляется:

- устройство последовательного ввода-вывода данных RS 232;
- блок аварийного питания (время работы около 30 мин при использовании двадцати блоков установки аварийного сигнала).

### Основные технические характеристики.

1. Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной погрешности газоаналитической многоканальной системы FMS-8700/FMK9002 приведены в таблице 1.

Таблица 1

Определяемый компонент	Рекомендуемые пороги сигнализации	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	
			приведенной, %	относительной, %
$O_2$	Alarm 1 18 % (об.)	0 – 5 % (об.)	± 5	-
	Alarm 2 23 % (об.)	св. 5 – 25 % (об.)	-	± 5
$H_2$	Alarm 1 0,5 % (об.)	0 – 0,5 % (об.)	± 15	-
	Alarm 2 1,0 % (об.)	св. 0,5 – 2,0 % (об.)	-	± 15
$PH_3$	Alarm 1 0,03 ppm	0 – 0,07 ppm	± 25	-
	Alarm 1 0,07 ppm	св. 0,07 – 1,00 ppm	-	± 25
	Alarm 2 0,15 ppm			
$HCl$	Alarm 1 1,5 ppm	0 – 3 ppm	± 25	-
	Alarm 1 3,0 ppm	св. 3 – 50 ppm	-	± 25
	Alarm 2 6,0 ppm			
$NH_3$	Alarm 1 10 ppm	0 – 15 ppm	± 15	-
	Alarm 1 25 ppm	св. 15 – 100 ppm	-	± 15
	Alarm 2 50 ppm			
$SiH_4$	Alarm 1 2,5 ppm	0 – 5 ppm	± 25	-
	Alarm 1 5,0 ppm	св. 5 – 50 ppm	-	± 25
	Alarm 2 10 ppm			
$HCN$	Alarm 1 0,5 ppm	0 – 1 ppm	± 25	-
	Alarm 1 1,0 ppm	св. 1 – 10 ppm	-	± 25
	Alarm 2 2,0 ppm			

Продолжение таблицы 1

Определяемый компонент	Рекомендуемые пороги сигнализации		Диапазон Измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	
				приведенной, %	относительной, %
CO	Alarm 1	10 ppm	0 – 20 ppm св. 20 – 100 ppm	± 15	-
	Alarm 1	20 ppm		-	± 15
	Alarm 2	40 ppm			
H <sub>2</sub> S	Alarm 1	7 ppm	0 – 10 ppm св. 10 – 25 ppm	± 15	-
	Alarm 1	20 ppm		-	± 15
Cl <sub>2</sub> *)	Alarm 1	0,15 ppm			± 50
	Alarm 1	0,30 ppm			± 25
	Alarm 2	0,60 ppm			± 25

\*) для хлора указаны пределы допускаемой относительной погрешности срабатывания сигнализации для нижнего порога на уровне 0,5 или 1 ПДК и для верхнего порога на уровне 2 ПДК.

2. Число точек контроля содержания вредных веществ в воздухе рабочей зоны - от 1 до 84 (возможно расширение числа точек за счет блочной конструкции основного блока). Единица наименьшего разряда составляет: для PH<sub>3</sub> и Cl<sub>2</sub> – 0,01 ppm, для HCl, SiH<sub>4</sub>, HCN, H<sub>2</sub>S – 0,1 ppm; для NH<sub>3</sub>, CO – 1 ppm, для H<sub>2</sub> – 0,001 % (об.), для O<sub>2</sub> – 0,1 % (об.).

3. Время установления показаний, T<sub>0,9</sub>, не превышает:

- для хлористого водорода - 30 с (60 с фильтром);
- для моносилана, кислорода, оксида углерода, водорода и сероводорода - 30 с;
- для фосфина, цианистого водорода - 60 с;
- для аммиака – 120 с.

Время срабатывания сигнализации при превышении нижнего порога срабатывания для хлора 60 с.

4. Предел допускаемой вариации показаний, b<sub>д</sub>, не превышает 0,5 предела допускаемой основной погрешности.

5. Предел допускаемого изменения выходного сигнала при непрерывной работе в течение 8 ч не более 0,5 предела допускаемой основной погрешности.

6. Дополнительная погрешность от влияния изменения температуры окружающей среды в диапазоне от минус 40 до 40 °С на каждые 10 °С в долях от пределов допускаемой основной приведенной погрешности не превышает 0,5.

7. Пределы допускаемой дополнительной погрешности от влияния изменения относительной влажности окружающей среды от 20 до 90 % в долях от предела допускаемой основной погрешности не превышает 0,5.

8. Пределы допускаемой дополнительной погрешности от влияния изменения напряжения питания от 198 до 253 В в долях от предела допускаемой основной погрешности не превышает 0,3.

9. Суммарная дополнительная погрешность по каждому измерительному каналу от влияния неизмеряемых компонентов не превышает 1,5 γ<sub>0</sub>. Перечень и допускаемое содержание неизмеряемых компонентов приведено в таблице 2.

Таблица 2

Определяемый компонент	Допускаемое значение объемной доли неизмеряемого компонента в воздухе рабочей зоны, ppm										Суммарная дополнительная погрешность
	H <sub>2</sub>	PH <sub>3</sub>	HCl	NH <sub>3</sub>	HCN	Cl <sub>2</sub>	CO	H <sub>2</sub> S *)	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	
H <sub>2</sub>	-			65	10	5	50	10	5	10	0,85
PH <sub>3</sub>	1000	-	10	100	0,25	5	300	10	2		1,2
HCl	1000		-		10	2,5	300	14	2		0,9
NH <sub>3</sub>	50		10	-		5	200	17	2		1,0
SiH <sub>4</sub>	1000	***)	5	25	-	***)	300	10			0,5
HCN			10**)		-	0,5	300	15	50**)	0,5	0,9
CO	10			65	10	5	-	11	***)	10	0,9
H <sub>2</sub> S	2 %(об.)		10	100	2	5	1000	-	20	10	1,3
Cl <sub>2</sub>	1000		15	0,5	5		200	0,1	1		1,2

\*) при наличии в анализируемой среде H<sub>2</sub>S сенсор должен иметь фильтр;

\*\*\*) при длительном воздействии неизмеряемого компонента происходит разрушение сенсора;

\*\*\*) неизмеряемый компонент должен отсутствовать.

10. Срок службы электрохимических сенсоров на водород, аммиак, моносилан, цианистый водород, оксид углерода, сероводород и кислород - 2 года, для сенсоров на фосфин, хлористый водород и хлор - 1 год.

11. Масса измерительной головки не более 400 г; масса центрального блока зависит от степени расширения.

12. Габаритные размеры измерительной головки не более: длина 98 мм, ширина 64 мм, высота 35 мм; габаритные размеры центрального блока для 19-дюймового несущего шасси не более:

- центральный блок: глубина 300 мм, высота 129 мм, ширина 387 мм (для 8-ми канальной системы);

- электронный блок настройки и контроля: ширина 107 мм, высота 129 мм, глубина 300 мм;

- электронный блок установки аварийного сигнала: ширина 35 мм, высота 129 мм, глубина 300мм;

- блок аварийного питания: ширина 35 мм, высота 129 мм, глубина 300 мм..

13. Потребляемая мощность не более 45 В·А.

14. Срок службы системы не менее 8 лет.

15. Условия эксплуатации системы:

- диапазон температур окружающей среды от минус 40 до + 40 °С;

- диапазон атмосферного давления от 96 до 104 кПа;

- диапазон относительной влажности окружающего воздуха от 20 до 90 % (0 – 99 % - кратко-временно).

Содержание неизмеряемых компонентов для каждого измерительного канала не должно превышать значений, указанных в таблице 2.

Измерительные головки системы FM-S8700/FMK9002 имеют взрывозащищенное исполнение: маркировка взрывозащиты измерительных головок EExi<sub>b</sub>ICT6.

## ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак наносят на специальную табличку на лицевой панели центрального блока системы методом наклейки и на титульный лист Руководства по эксплуатации газоаналитической многоканальной системы FMS-8700/FMK9002.

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность поставки газоаналитической системы FMS-8700/FMK9002 приведена в таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Обозначение	Количество
Измерительная головка	FMK 9002	1 - 84 шт.
Центральный блок, включающий:		
блок настройки и контроля		1 шт.
блок обработки результатов измерений		1 - 84 шт.
блок аварийного питания		1 шт.
Комплект ЗИП		1 компл.
Руководство по эксплуатации		1 экз.
Рекомендация по применению газоаналитической системы FMS-8700/FMK9002 в зоне возможных утечек хлора	P-2420/100-02	1 экз.
Методика поверки – Приложение А к Руководству по эксплуатации		1 экз.

Блок аварийного питания поставляется по отдельному заказу.

## ПОВЕРКА

Поверка систем осуществляется в соответствии с документом «Системы газоаналитические многоканальные FMS-8700/FMK9002 (O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>, PH<sub>3</sub>, Cl<sub>2</sub>, HCl, NH<sub>3</sub>, SiH<sub>4</sub>, HCN, CO, H<sub>2</sub>S). Фирма MST IT GmbH, Германия. Методика поверки», разработанным и утвержденным ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 19 апреля 2002 г., и являющимся Приложением А к Руководству по эксплуатации систем газоаналитических многоканальных FMS-8700/FMK9002.

Основные средства поверки:

- генератор газовых смесей ГГС-03-03 по ЩДЕК. 418313.001 ТУ в комплекте с ГСО-ПГС O<sub>2</sub>/N<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>/air, NH<sub>3</sub>/N<sub>2</sub>, CO/N<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S/N<sub>2</sub> в баллонах под давлением по ТУ 6-16-2956-92;
- генератор газовых смесей хлора в воздухе ГХ-120 по ТУ 4215-008-33184512-97;
- установка УВТ-Ф, № 60-А-89, для получения ПГС на основе фосфина;
- газоаналитического комплекса "МОГАИ-6" для получения ПГС на основе цианистого водорода
- генератор термодиффузионный ТДГ-01 по ЩДЕК. 418319.001 ТУ в комплекте с источником микропотока ИМ-НСI, регистрационный № 06.04.043 по ТУ ИБЯЛ. 418319.013.

По каналу моносилана газоаналитическая система поверяется по газу-эквиваленту – фосфину.

Межповерочный интервал - 1 год.

## НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

1. ГОСТ 13320-81 "Газоанализаторы промышленные автоматические. Общие технические требования".
2. ГОСТ 12.1.005-88 "Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны".
3. ГОСТ 12997-84 «Изделия ГСП. Общие технические условия» (раздел 3 п.2.16 п.2.8.).
4. ГОСТ Р 51318.22-99 (СИСПР 22-97) «Совместимость технических средств электромагнитная Радиопомехи промышленные от оборудования информационных технологий. Нормы и методы испытаний».
5. ГОСТ 12.2.007.0-75 ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.
6. Техническая документация фирмы-изготовителя на системы газоаналитические многоканальные FMS-8700/FMK9002.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Системы газоаналитические многоканальные FMS-8700/FMK9002 (O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>, PH<sub>3</sub>, Cl<sub>2</sub>, HCl, NH<sub>3</sub>, SiH<sub>4</sub>, HCN, CO, H<sub>2</sub>S) соответствуют требованиям ГОСТ 13320, ГОСТ 12.1.005, ГОСТ 12997, ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ Р 51318.22 и технической документации фирмы-изготовителя.

Системы газоаналитические многоканальные FMS-8700/FMK9002 (O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>, PH<sub>3</sub>, Cl<sub>2</sub>, HCl, NH<sub>3</sub>, SiH<sub>4</sub>, HCN, CO, H<sub>2</sub>S) имеют сертификат безопасности РОСС DE. ME48.ВО1119, выданный органом по сертификации приборостроительной продукции «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева». Измерительные головки систем газоаналитических многоканальных FMS-8700/FMK9002 (O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>, PH<sub>3</sub>, Cl<sub>2</sub>, HCl, NH<sub>3</sub>, SiH<sub>4</sub>, HCN, CO, H<sub>2</sub>S) имеют взрывозащищенное исполнение - Свидетельство о взрывозащищенности № А-0216 от 15 сентября 1995 г., срок действия которого продлен дополнением № 1 от 18 апреля 2002 г., выданным Центром по сертификации взрывозащищенного и рудничного оборудования ИГД.

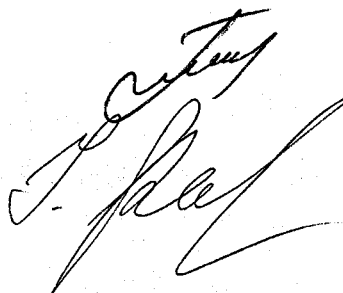
Изготовитель - фирма MST IT GmbH, Plinganserstr. 16, D-81369 München, Germany.

Руководитель лаборатории  
Государственных эталонов в  
области аналитических измерений  
ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»



Л.А. Конопелько

Научный сотрудник  
ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»



Н.О. Пивоварова

Исполнительный директор фирмы  
MST IT GmbH

Я. Рабкин