

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Газоанализаторы стационарные MOD-7100 модификаций FGD10A, FGD10B, FGD10A-M, FGD10B-M, FGD3, FGD4

### Назначение средства измерений

Газоанализаторы стационарные MOD-7100 модификаций FGD10A, FGD10B, FGD10A-M, FGD10B-M, FGD3, FGD4 (далее – газоанализаторы) предназначены для автоматического непрерывного контроля объемной доли горючих газов и паров, кислорода или токсичных газов в воздухе промышленных объектов, включая воздух рабочей зоны и технологических газовых средах, а также для сигнализации о превышении установленных порогов срабатывания.

### Описание средства измерений

Газоанализаторы стационарные MOD-7100 являются автоматическими одноканальными приборами непрерывного действия (рис. 1).

Каждый прибор представляет собой выполненный в зависимости от модификации корпус с расположенными внутри газочувствительным измерительным преобразователем (сенсором), газовой и электрической схемой, а также электронными платами микропроцессора.

Принцип действия газоанализаторов MOD-7100 основан на измерениях содержания газа с помощью инфракрасного, термокаталитического или электрохимического сенсора.

Принцип действия оптических инфракрасных сенсоров основан на измерениях поглощения пробой газа энергии светового потока в инфракрасной области спектра. Газоанализаторы с инфракрасными сенсорами предназначены для измерений объемной доли диоксида углерода (CO<sub>2</sub>) или содержания горючих газов и паров в воздухе и других газовых средах.

Принцип действия термокаталитических сенсоров основан на измерениях количества теплоты, выделяющейся при окислении горючего газа в пробе на поверхности катализатора в чувствительном элементе сенсора. Газоанализаторы с установленными термокаталитическими сенсорами предназначены для определения содержания водорода и других горючих газов в воздухе промышленных предприятий.

Принцип действия электрохимических сенсоров основан на измерениях изменений электрических параметров электродов, находящихся в контакте с электролитом, в присутствии определяемого газа. Изменение электрических параметров является следствием окислительно-восстановительной реакции определяемого газа на поверхности электрода. Применяются для определения содержания кислорода или токсичных газов в технологических газовых средах и в воздухе промышленных объектов, включая воздух рабочей зоны.

Пробоотбор может производиться как непосредственно из окружающей среды через специальное отверстие датчика (диффузионный способ отбора), так и через специальное пробоотборное устройство (принудительный способ отбора), с помощью которого проба анализируемого газа подводится к сенсору, исключая доступ окружающей среды.

В зависимости от типа корпуса газоанализаторы серии MOD-7100 выпускают в следующих модификациях: FGD10A, FGD10B, FGD10A-M, FGD10B-M, FGD3, FGD4.

Газоанализаторы модификаций FGD10A, FGD10A-M конструктивно выполнены во взрывозащищенных алюминиевых или стальных корпусах, имеют два штуцера для Ех-кабельных вводов, штуцер для присоединения сенсора, герметичное стеклянное окно для визуального доступа к ЖК-дисплею и бесконтактному управлению газоанализатором, также петли для крепления в месте его установки. Внутри корпуса расположены разъемы для присоединения электропитания, электронных плат микропроцессора, ЖК-дисплей. Сенсор помещен в держатель с резьбой, который вкручивается в соответствующий штуцер, чувствительным элементом наружу при контроле содержания анализируемого компонента в окружающей среде. Управление приборами осуществляется при помощи магнитного карандаша

для бесконтактного управления через смотровое окно газоанализатора или при помощи вторичного устройства (контроллера).



FGD10A



FGD10A-M



FGD10B



FGD10B-M



FGD3



FGD4

Рис. 1 Фотографии общего вида газоанализаторов MOD-7100.

Конструктивно газоанализаторы модификаций FGD10B, FGD10B-M выполнены во взрывозащищенных алюминиевых или стальных корпусах, имеют два штуцера для Ех-кабельных вводов, штуцер для присоединения сенсора, петли для крепления в месте его установки. Внутри корпуса расположены разъемы для присоединения электропитания, электронных плат микропроцессора. Сенсор помещен в держатель с резьбой, который вкручивается в соответствующий штуцер, чувствительным элементом наружу при контроле содержания анализируемого компонента в окружающей среде. Управление прибором осуществляется при помощи устройства калибровки/конфигурирования или при помощи вторичного устройства (контроллера).

Водонепроницаемые и пылезащитные корпуса газоанализаторов модификаций FGD3, FGD4 изготовлены из литого алюминия или из материала Bayblend (материал на основе поликарбоната), имеют штуцер для Ех-кабельных вводов, штуцер для присоединения сенсора, петли для крепления в месте его установки. На корпусе размещены органы управления прибором. Внутри корпуса расположены разъемы для присоединения электропитания, электронных плат микропроцессора, ЖК-дисплей. Сенсор помещен в держатель с резьбой, который вкручивается в соответствующий штуцер, чувствительным элементом наружу при контроле содержания анализируемого компонента в окружающей среде.

Газоанализаторы модификации FGD3 выполнены во взрывозащищенном исполнении с применением искробезопасных электрических схем и искробезопасного источника питания.

Газоанализаторы модификации FGD4 предназначены для работы во взрывобезопасной зоне.

Газоанализаторы оборудованы тремя реле с заводской настройкой. Каждое реле укомплектовано набором беспотенциальных переключающих контактов, обеспечивающих двухуровневую сигнализацию и сигнализацию ошибок. Предусмотрена возможность установки двух уровней звуковой и световой сигнализации. Выходные сигналы: унифицированный аналоговый выход 4-20 мА, цифровой выход RS-232 для подключения к электронному преобразователю. Газоанализаторы модификаций FGD10A-M и FGD10B-M имеют дополнительно цифровой выход RS-485 MODBUS.

Маркировка взрывозащиты для моделей:

- |              |                 |
|--------------|-----------------|
| 1. FGD10A:   | 1ExdIICT4...T6; |
| 2. FGD10A-M: | 1ExdIICT4...T6; |
| 3. FGD10B:   | 1ExdIICT4...T6; |
| 4. FGD10B-M: | 1ExdIICT4...T6; |
| 5. FGD3:     | 1ExiadIICT4.    |

## Программное обеспечение

### Идентификационные данные программного обеспечения

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Отсутствует	Отсутствует	Недоступен	Недоступен	Недоступен

Газоанализаторы стационарные MOD-7100 модификаций FGD10A, FGD10B, FGD10A-M, FGD10B-M, FGD3, FGD4 имеют защиту программного обеспечения от преднамеренных или непреднамеренных изменений, реализованную изготовителем на этапе производства посредством установки системы защиты микроконтроллера от чтения и записи.

Уровень защиты «С» по МИ 3286-2010 (метрологически значимая часть ПО СИ и измеренные данные достаточно защищены с помощью специальных средств защиты от преднамеренных изменений).

Влияние программного обеспечения анализаторов учтено при нормировании метрологических характеристик.

### Метрологические и технические характеристики

Диапазоны и пределы допускаемой погрешности газоанализаторов с оптическими сенсорами приведены в таблице 2.

Таблица 2

Код сенсора	Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли компонента			Пределы допускаемой погрешности	
		млн <sup>-1</sup>	%	НКПР, % <sup>1)</sup>	абсолютной, Δ	относительной, δ <sub>о</sub>
IW610	Метан (СН <sub>4</sub> )			от 0 до 50 вкл. св. 50 до 100	± 3 % НКПР -	- ± 10 %
IW611	Этан (С <sub>2</sub> Н <sub>6</sub> )			от 0 до 50 вкл. св. 50 до 100	± 3 % НКПР -	- ± 10 %
IW612	Этилен (С <sub>2</sub> Н <sub>4</sub> )			от 0 до 50 вкл. св. 50 до 100	± 3 % НКПР -	- ± 10 %
IW613	Бутан (С <sub>4</sub> Н <sub>10</sub> )			от 0 до 50 вкл. св. 50 до 100	± 3 % НКПР -	- ± 10 %
IW614	Гексан (С <sub>6</sub> Н <sub>14</sub> )			от 0 до 50 вкл. св. 50 до 100	± 3 % НКПР -	- ± 10 %
IW515	Пропан (С <sub>3</sub> Н <sub>8</sub> )			от 0 до 50	± 4 % НКПР	
IW516	Пропилен (С <sub>3</sub> Н <sub>6</sub> )			от 0 до 50	± 5 % НКПР	
IW517	Пентан (С <sub>5</sub> Н <sub>12</sub> )			от 0 до 50	± 5 % НКПР	-
IW518	Метанол (СН <sub>3</sub> ОН)			от 0 до 50	± 7,5 % НКПР	
IW619	Диоксид углерода (СО <sub>2</sub> )		от 0 до 100		± 4 %	
IW119	Диоксид углерода (СО <sub>2</sub> )		от 0 до 5		± 0,25 %	
IW1119	Диоксид углерода (СО <sub>2</sub> )	от 0 до 10 <sup>4</sup>			± 300 млн <sup>-1</sup>	
IW1019	Диоксид углерода (СО <sub>2</sub> )	от 0 до 5000			± 250 млн <sup>-1</sup>	
IW919	Диоксид углерода (СО <sub>2</sub> )	от 0 до 2000			± 100 млн <sup>-1</sup>	
IW819	Диоксид углерода (СО <sub>2</sub> )	от 0 до 1000			± 60 млн <sup>-1</sup>	

Диапазоны и пределы допускаемой погрешности газоанализаторов с термодаталитическими сенсорами приведены в таблице 3.

Таблица 3

Код сенсора	Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли компонента, НКПР, % <sup>1)</sup>		Пределы допускаемой абсолютной погрешности $\Delta$ , НКПР, %
		млн <sup>-1</sup>	%	
TW510	Метан (CH <sub>4</sub> )	от 0 до 50		± 5
TW511	Этан (C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> )	от 0 до 50		± 5
TW512	Этилен (C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> )	от 0 до 50		± 5
TW515	Пропан (C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> )	от 0 до 50		± 5
TW513	Бутан (C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> )	от 0 до 50		± 5
TW517	Пентан (C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> )	от 0 до 50		± 5
TW514	Гексан (C <sub>6</sub> H <sub>14</sub> )	от 0 до 50		± 10
TW520	Водород (H <sub>2</sub> )	от 0 до 50		± 10

Примечание:

<sup>1)</sup> значение НКПР для определяемых компонентов по ГОСТ Р 51330.19-99.

Диапазоны и пределы допускаемой погрешности газоанализаторов с электрохимическими сенсорами, предназначенные для контроля при осуществлении технологических процессов, приведены в таблице 4.

Таблица 4

Код сенсора	Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли компонента		Пределы допускаемой погрешности, %	
		млн <sup>-1</sup>	%	приведенной, $\delta_n$	относительной, $\delta_o$
ET621	Сероводород, (H <sub>2</sub> S)	от 0 до 100		± 10	
ET722	Оксид углерода (CO)	от 0 до 200		± 10	
ET822	Оксид углерода (CO)	от 0 до 1000		± 10	
ET223	Диоксид азота (NO <sub>2</sub> )	от 0 до 20		± 20	
ET224	Хлор (Cl <sub>2</sub> )	от 0 до 15		± 20	
ET225	Синильная кислота (HCN)	от 0 до 15		± 20	
ET326	Этилена оксид (C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O)	от 0 до 20		± 20	
ET427	Кислород, (O <sub>2</sub> )		от 0 до 5 вкл св. 5 до 25	± 5 -	- ± 5

Диапазоны и пределы допускаемой погрешности газоанализаторов с электрохимическими сенсорами, предназначенные для контроля при выполнении работ по обеспечению безопасных условий и охраны труда, приведены в таблице 5

Таблица 5

Код сенсора	Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли компонента, млн <sup>-1</sup>	Пределы допускаемой погрешности, %	
			приведенной, $\delta_n$	относительной, $\delta_o$
EW421	Сероводород (H <sub>2</sub> S)	от 0 до 6 вкл. св. 6 до 25	± 15 -	- ± 15
EW522	Оксид углерода (CO)	от 0 до 25 вкл.	± 10	-

Код сенсора	Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли компонента, млн <sup>-1</sup>	Пределы допускаемой погрешности, %	
			приведенной, $\delta_n$	относительной, $\delta_o$
		св. 25 до 50	-	$\pm 10$
EW528	Аммиак (NH <sub>3</sub> )	от 0 до 15 вкл. св. 15 до 50	$\pm 20$ -	- $\pm 20$
EW329	Оксид азота (NO)	от 0 до 3 вкл. св. 3 до 20	$\pm 20$ -	- $\pm 20$
EW230	Хлористый водород (HCl)	от 0 до 2,0 вкл. св. 2,0 до 15	$\pm 20$ -	- $\pm 20$
EW231	Диоксид серы (SO <sub>2</sub> )	от 0 до 2 вкл. св. 2 до 15	$\pm 20$ -	- $\pm 20$

Время выхода газоанализатора на режим, мин, не более	60
Время установления выходного сигнала (при достижении 90% сигнала, T <sub>0,9</sub> ), с, не более	60
Потребляемая мощность, Вт, не более	5
Габаритные размеры, мм, не более:	
- модификации FGD-10A, FGD-10A-M	145×127×125
- модификации FGD-10B, FGD-10B-M	125×95×105
- модификации FGD-3, FGD-4	122×122×75
Масса, кг, не более:	
- модификации FGD-10A, FGD-10A-M	1,75
- модификации FGD-10B, FGD-10B-M	1,25
- модификации FGD-3, FGD-4	0,7
<b>Условия эксплуатации:</b>	
- температура окружающей среды, °C	
модификации FGD10A	от минус 40 до плюс 65
модификации FGD10A-M, FGD-10B, FGD10B-M	от минус 50 до плюс 65
модификации FGD3, FGD4	от минус 20 до плюс 60
- относительная влажность воздуха, %	от 15 до 95 (без конденсации)
- атмосферное давление, кПа	101,3 ± 10
- напряжение питания постоянного тока, В:	
модификации FGD10A, FGD10A-M, FGD10B, FGD10B-M, FGD4	от 8 до 24
модификации FGD3 (от искробезопасного источника питания)	от 8 до 24

### Знак утверждения типа

наносится на газоанализатор способом наклейки и титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Газоанализатор MOD 7100.

Магнитный ключ (для модификаций FGD10A и FGD10A-M).

Устройство конфигурирования/калибровки (для модификаций FGD10B и FGD10B-M, для остальных модификаций – по заказу).

Комплект ЗИП.  
Руководство по эксплуатации.  
Методика поверки.

### **Поверка**

осуществляется по документу МП 54796-13 «Инструкция. Газоанализаторы стационарные MOD-7100 модификаций FGD10A, FGD10B, FGD10A-M, FGD10B-M, FGD3, FGD4. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» 15 июня 2013 г. и входящему в комплект поставки.

Основные средства поверки:

- ГСО №№ 3905-87, 4272-88, 3883-87, 8971-2008, 8974-2008, 6343-92, 8987-2008, 9126-2008, 8978-2008, 9129-2008, 9130-2008, 9247-2008, 9689-2010, 3969-87, 3970-87, 8976-2008, 9779-2011, 9142-2008, 3777-2011, 3783-97, 9762-2011, 3760-87, 3768-87, 9742-2011, 9786-2011, 3760-87, 9739-2011, 3750-87, 9738-2011, 9785-2011, 9853-2011, 3947-87, 3951-87, 9842-2001, 9172-2008, 9840-2011, 3843-87, 3844-87, 3847-87, 9792-2011, 3854-87, 8739-2006, 9859-2011, 9706-2010, 10158-2012, 4541-2010, 9167-2008, 8374-2003, 9839-2011, 3720-87, 3726-87;
- комплекс динамический газосмесительный ДГК-В по ШДЕК.418313.800;
- генератор газовых смесей ГГС-К по ШДЕК.418313.009 ТУ;
- источник микропотока хлористого водорода ИМ108-М-Е по ШДЕК.418319.001-90;
- ПНГ азот марки А по ТУ 6-21-39-96;
- ПНГ воздух марки А по ТУ 6-21-5-82.

**Сведения о методиках (методах) измерений**  
приведены в руководстве по эксплуатации

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к газоанализаторам стационарным MOD-7100 модификаций FGD10A, FGD10B, FGD10A-M, FGD10B-M, FGD3, FGD4**

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

ГОСТ 13320-81 Газоанализаторы промышленные автоматические. Общие технические условия.

ГОСТ 27540-87 «Сигнализаторы горючих газов и паров термохимические. Общие технические условия».

ГОСТ Р 52350.29.1-2010 «Взрывоопасные среды. Часть 29-1. Газоанализаторы. Общие технические требования и методы испытаний газоанализаторов горючих газов»

ГОСТ 12.1.005-88 «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны».

ГОСТ 12.2.007.0-75 Изделия электротехнические. Общие требования безопасности».

ГОСТ Р 51330.0-99 (МЭК 60079-0-98) «Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 0. Общие требования».

ГОСТ Р 51330.1-99 (МЭК 60079-0-98) «Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 1. Взрывозащита вида «взрывонепроницаемая оболочка».

ГОСТ Р 51330.8-99 (МЭК 60079-0-98) «Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 7. Защита вида е».

ГОСТ Р 51330.10-99 (МЭК 60079-0-98) «Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 11. Искробезопасная электрическая цепь».

ГОСТ Р 51330.19-99 (МЭК 60079-0-98) «Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 20. Данные по горючим газам и парам, относящиеся к эксплуатации электрооборудования».

Техническая документация фирмы «MODCON Systems», Великобритания.

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

- осуществление производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта;
- выполнении работ по обеспечению безопасных условий и охраны труда.

**Изготовитель**

Фирма «MODCON Systems», Великобритания  
Адрес: Suite 1674, Lower Ground Floor 145-157 St John Street, EC1V 4PW  
Тел.: +44-207-5043626, Факс: +44-207-5043626  
E-mail: [sales@modcon.co.il](mailto:sales@modcon.co.il)

**Заявитель**

ООО «МОДКОН» Россия  
Адрес: Перовская улица, 61/2, стр. 1 Москва 111394  
Тел.: +7 (495) 9891840, Факс: +7 (495) 9891840  
E-mail: [info@modcon.ru](mailto:info@modcon.ru)

**Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений (ГЦИ СИ)  
ФГУП «ВНИИМС», г.Москва  
Аттестат аккредитации № 30004-08 от 27.06.2008г.  
Адрес: 119361, г.Москва, ул.Озерная, д.46  
Тел./факс: (495) 437-55-77 / 437-56-66.  
E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), адрес в Интернет: [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

**Заместитель**

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф. В. Булыгин

М.п. «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013 г.