

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Газоанализаторы стационарные оптические IR-700

Назначение средства измерений

Газоанализаторы стационарные оптические IR-700 предназначены для измерений дозврывоопасных концентраций горючих газов и паров горючих жидкостей и объемной доли диоксида углерода в смеси с воздухом или азотом и передачи измерительной информации внешним устройствам.

Описание средства измерений

Газоанализаторы стационарные оптические IR-700 (далее - газоанализаторы) являются стационарными автоматическими одноканальными приборами непрерывного действия.

Принцип действия газоанализаторов - оптический недисперсионный инфракрасный (NDIR).

Выпускаются 2 модели газоанализаторов:

- IR-700 для измерения дозврывоопасных концентраций горючих газов и паров горючих жидкостей (LEL);

- IR-700 для измерения объемной доли диоксида углерода (LR версия и HR версия).

Конструктивно газоанализаторы выполнены одноблочными в стальном нержавеющей корпусе без покрытия (нержавеющая сталь марки 316). На лицевой стороне газоанализатора располагается окно светодиодного дисплея на 4 символа и органы управления - бесконтактные кнопки PGM1 и PGM2, управление осуществляется с помощью магнитного инструмента.

В комплекте с газоанализаторами может поставляться монтажная коробка (алюминиевая или из нержавеющей стали, крышка сплошная или со стеклянным окном) с установленными модулями расширения (RAM-модуль, HRT-модуль). Соединение газоанализатора с монтажной коробкой осуществляется резьбовым соединением 3/4" NPT. Результаты измерений, а также служебная информация отображаются на светодиодном дисплее газоанализатора.

RAM-модуль позволяет выполнять функции местной сигнализации по трем уровням (два уровня сигнализации ALM1, ALM2 и сигнализация об ошибке FAULT), а также позволяет проводить управление режимами работы газоанализатора посредством магнитного инструмента.

HART-модуль позволяет удаленно производить конфигурирование и диагностику газоанализатора, считывать результаты измерений и дополнительную служебную информацию.

Доступ к меню настройки и обслуживания газоанализатора осуществляется бесконтактно через корпус прибора с помощью магнитного инструмента.

Газоанализаторы обеспечивают выходные сигналы:

- показания встроенного светодиодного дисплея (в % НКПР для модели LEL или объемной доле, %, для модели CO₂) и дисплея RAM-модуля (при наличии);

- унифицированный аналоговый выходной токовый сигнал постоянного тока (4-20) мА;

- цифровой, RS-485, протокол Modbus™;

- цифровой HART (при наличии HART-модуля);

- 3 релейных выхода типа «сухой контакт» (ALM1, ALM2 и FAULT, при наличии RAM-модуля);

Способ отбора пробы - диффузионный или принудительный (при наличии насоса SD-1-N7, SD-2-N7).

Газоанализатор обеспечивает выполнение следующих основных функций:

- непрерывное измерение содержания определяемых компонентов (дозврывоопасной концентрации одного из горючих газов или объемной доли диоксида углерода);

- формирование унифицированного выходного аналогового токового сигнала постоянного тока (4 - 20) мА;

- формирование выходного цифрового сигнала RS-485, протокол Modbus™;

- формирование релейных выходных сигналов (при наличии RAM-модуля);
- формирование цифрового сигнала HART (при наличии HART-модуля).

Газоанализаторы могут применяться в качестве самостоятельных измерительных преобразователей, а также в составе измерительных систем утвержденного типа, допущенных к применению на территории РФ.

Газоанализаторы выполнены во взрывозащищенном исполнении и соответствуют требованиям Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах», вид взрывозащиты "взрывонепроницаемая оболочка", маркировка взрывозащиты 1Ex d IIB+H₂ T4 Gb.

Внешний вид газоанализаторов приведен на рисунках 1. В зависимости от комплектации (например, вид монтажной коробки, наличие RAM и HART-модулей, защиты от внешних воздействующих факторов, адаптера для подачи ГС и др.) внешний вид может изменяться.



Рисунок 1 - Газоанализаторы стационарные оптические IR-700
(с монтажной коробкой)

Места пломбировки корпуса газоанализатора от несанционированного доступа приведены на рисунке 2.



Рисунок 2 - Места пломбировки корпуса газоанализатора от несанкционированного доступа

Программное обеспечение

Газоанализаторы имеют встроенное программное обеспечение (далее - ПО), разработанное изготовителем специально для решения задач измерения содержания определяемых компонентов (довзрывоопасной концентрации горючих газов и паров горючих жидкостей или объемной доли диоксида углерода, соответственно модификации).

ПО газоанализаторов обеспечивает следующие основные функции:

- обработку и передачу измерительной информации от первичного измерительного преобразователя (инфракрасного сенсора);
- формирование выходного аналогового сигнала (4 - 20) мА;
- формирование цифрового выходного сигнала RS485, HART (при наличии HART-модуля);
- формирование релейных выходных сигналов (при наличии RAM-модуля).
- самодиагностику аппаратной части газоанализатора;
- настройку нулевых показаний и чувствительности газоанализатора.

ПО газоанализаторов реализует следующие расчетные алгоритмы:

- 1) вычисление значений содержания определяемого компонента по данным от первичного измерительного преобразователя;
- 2) вычисление значений выходного аналогового сигнала и цифрового HART (при наличии HART-модуля);
- 3) сравнение текущих результатов измерений с заданными пороговыми уровнями срабатывания сигнализации (при наличии RAM-модуля);
- 4) непрерывную самодиагностику аппаратной части газоанализатора.

ПО газоанализаторов идентифицируется посредством отображения номера версии на дисплее при включении электрического питания или по запросу через меню.

Идентификационные данные встроенного программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Идентификационное наименование ПО	IR-700	IR-700 50 %
Номер версии (идентификационный номер) ПО	8.01N	12.14M
Цифровой идентификатор ПО	A3DA5AFCC44B4D97F947AC78FF96B00B4E1ABA93, алгоритм SHA1	F1D125500B82A137636A700A680F7CA6E53779C3, алгоритм SHA1
<p>Примечания:</p> <p>1 ПО «IR-700» используется для исполнений IR-700 для измерения дозрывоопасных концентраций горючих газов и паров горючих жидкостей (LEL) и IR-700 для измерения объемной доли диоксида углерода (CO₂). «IR-700 50 %» только для IR-700 для измерений дозрывоопасной концентрации метана в диапазоне от 0 до 50 % НКПР.</p> <p>2 Номер версии ПО должен быть не ниже указанного в таблице. Значения контрольных сумм, указанные в таблице, относятся только к файлам встроенного ПО (firmware) указанных версий.</p>		

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.

Метрологические и технические характеристики

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

Таблица 2 - Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной погрешности газоанализаторов IR-700 для измерения горючих газов и паров горючих жидкостей (LEL)

Определяемый компонент	Диапазон показаний содержания определяемого компонента	Диапазон измерений содержания определяемого компонента, % НКПР	Пределы допускаемой основной погрешности	
			абсолютной, % НКПР	относительной, %
метан СН ₄	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 4,4 % об.д.)	от 0 до 50 включ. св. 50 до 100	±5 -	- ±10
	от 0 до 50 % НКПР (от 0 до 2,2 % об.д.)	от 0 до 50	±5	-
этан С ₂ Н ₆	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 2,5 % об.д.)	от 0 до 50 включ. св. 50 до 100	± 5 -	- ±10
пропан С ₃ Н ₈	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 1,7 % об.д.)	от 0 до 50 включ. св. 50 до 100	±5 -	- ±10
бутан С ₄ Н ₁₀	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 1,4 % об.д.)	от 0 до 50 включ. св. 50 до 100	±5 -	- ±10
изобутан С ₄ Н ₁₀	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 1,3 % об.д.)	от 0 до 50 включ. св. 50 до 100	±5 -	- ±10
н-пентан С ₅ Н ₁₂	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 1,4 % об.д.)	от 0 до 50 включ. св. 50 до 100	±5 -	- ±10
н-гексан С ₆ Н ₁₄	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 1,0 % об.д.)	от 0 до 50 включ. св. 50 до 100	±5 -	- ±10
гептан С ₇ Н ₁₆	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 1,1 % об.д.)	от 0 до 50 включ. св. 50 до 100	±5 -	- ±10
н-октан С ₈ Н ₁₈	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 0,8 % об.д.)	от 0 до 50	±5	-
н-нонан С ₉ Н ₂₀	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 0,7 % об.д.)	от 0 до 50	±5	-
декан С ₁₀ Н ₂₂	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 0,7 % об.д.)	от 0 до 50	±5	-
этилен С ₂ Н ₄	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 2,3 % об.д.)	от 0 до 50 включ. св. 50 до 100	±5 -	- ±10
пропилен (пропен) С ₃ Н ₆	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 2,0 % об.д.)	от 0 до 50 включ. св. 50 до 100	±5 -	- ±10
н-бутилен (н-бутен) С ₄ Н ₈	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 1,6 % об.д.)	от 0 до 50 включ. св. 50 до 100	±5 -	- ±10
ацетон (СН ₃) ₂ СО	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 2,5 % об.д.)	от 0 до 50	±5	-
бензол (С ₆ Н ₆)	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 1,2 % об.д.)	от 0 до 50 включ. св. 50 до 100	±5 -	- ±10
толуол С ₆ Н ₅ СН ₃	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 1,1 % об.д.)	от 0 до 50	±5	-
метанол СН ₃ ОН	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 5,5 % об.д.)	от 0 до 50	±5	-
этанол С ₂ Н ₅ ОН	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 3,1 % об.д.)	от 0 до 50	±5	-
циклогексан С ₆ Н ₁₂	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 1,2 % об.д.)	от 0 до 50 включ. св. 50 до 100	±5 -	- ±10

Определяемый компонент	Диапазон показаний содержания определяемого компонента	Диапазон измерений содержания определяемого компонента, % НКПР	Пределы допускаемой основной погрешности	
			абсолютной, % НКПР	относительной, %
1,3-бутадиен CH ₂ CHCHCH ₂	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 1,4 % об.д.)	от 0 до 50 включ. св. 50 до 100	±5 -	- ±10
<p>Примечания:</p> <p>1 НКПР - нижний концентрационный предел распространения пламени. Значения НКПР указаны в соответствии с ГОСТ 30852.19-2002.</p> <p>2 Выбор диапазона показаний (0-100) % НКПР или (0-50) % НКПР для определяемого компонента метан (CH₄) осуществляется при заказе и не может быть изменен пользователем в процессе эксплуатации.</p> <p>3 Пределы допускаемой основной погрешности газоанализаторов нормированы при условии наличия в контролируемой среде только одного определяемого компонента.</p> <p>4 Периодическая поверка газоанализаторов с использованием газовых эквивалентов проводится с использованием коэффициентов пересчета, определенных при первичной поверке.</p>				

Таблица 3 - Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной погрешности газоанализаторов IR-700 для измерения объемной доли диоксида углерода (CO₂)

Определяемый компонент	Диапазоны измерений объемной доли, %	Пределы допускаемой основной погрешности, %
Диоксид углерода CO ₂ (LR версия)	от 0 до 0,3 от 0 до 0,5 от 0 до 1 от 0 до 3 от 0 до 5	±5
Диоксид углерода CO ₂ (HR версия)	от 0 до 10 от 0 до 15 от 0 до 20 от 0 до 25 от 0 до 50 от 0 до 100	±5
Примечание - LR - low range, HR - high range. Переключение диапазонов измерений в пределах, указанных в таблице для соответствующей версии, доступно для пользователя в процессе эксплуатации.		

- 2) Предел допускаемой вариации выходного сигнала газоанализаторов, в долях от предела допускаемой основной погрешности 0,5
- 3) Пределы допускаемой дополнительной погрешности газоанализаторов от влияния изменения температуры окружающей среды в пределах рабочих условий на каждые 10 °С относительно условий определения основной погрешности, в долях от предела допускаемой основной погрешности 0,5
- 4) Пределы допускаемой дополнительной погрешности газоанализаторов от влияния изменения относительной влажности окружающей среды в диапазоне от 60 до 0 % и от 60 до 100 %, в долях от предела допускаемой основной погрешности 1,0

5) Пределы допускаемой дополнительной погрешности газоанализаторов от влияния изменения атмосферного давления в пределах рабочих условий эксплуатации на каждые 3,3 кПа относительно условий определения основной погрешности, в долях от предела допускаемой основной погрешности	0,3
6) Предел допускаемого времени установления показаний по уровню 90 % ($T_{0,90}$), с	
- IR-700 для измерения горючих газов и паров горючих жидкостей (LEL)	60
- IR-700 для измерения объемной доли диоксида углерода (CO ₂)	80
7) Время прогрева, мин, не более	60
8) Напряжение питания постоянного тока, В	от 11 до 30
9) Потребляемая мощность, В·А, не более	2
10) Габаритные размеры газоанализатора, мм, не более:	
без монтажной коробки	
- длина	178
- диаметр	65
с монтажной коробкой	
- длина	280
- ширина	155
- высота	96
11) Масса газоанализатора, не более, кг:	
без монтажной коробки	0,91
с монтажной коробкой из алюминия	2,72
с монтажной коробкой из нержавеющей стали	4,08
12) Срок службы инфракрасного сенсора, лет, не менее	5
13) Средняя наработка на отказ, ч	24 000
Условия эксплуатации	
- диапазон температуры окружающей и анализируемой сред, °С	от минус 60 до плюс 75
- диапазон относительной влажности окружающей среды, %	до 100, без конденсации
- диапазон атмосферного давления, кПа	от 84 до 106,7

Знак утверждения типа

наносится на лицевую сторону корпуса газоанализатора методом наклейки и на титульный лист Руководства по эксплуатации типографским методом.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки газоанализаторов приведен в таблице 4.

Таблица 4 - Комплектности газоанализаторов

Наименование	Количество
Газоанализаторы стационарные оптические IR-700 *	1 шт.
Калибровочный адаптер	1 шт.
Магнит для настройки газоанализатора	1 шт.
Руководство по эксплуатации	1 экз.
Методика поверки МП-242-1983-2016	1 экз. на партию
Примечание: * поставляется модификация в соответствии с требованиями Заказчика.	

Поверка

осуществляется по документу МП-242-1983-2016 "Газоанализаторы стационарные оптические IR-700. Методика поверки", разработанному и утвержденному ФГУП "ВНИИМ им Д.И. Менделеева" 01 февраля 2016 г.

Основные средства поверки:

- стандартные образцы состава газовой смеси (ГСО 10256-2013, 10257-2013, 10243-2013, 10262-2013, 10246-2013, 10332-2013, 10378-2013, 10334-2013, 10247-2013, 10249-2013, 10385-2013, 10367-2013, 10368-2013, 10241-2013, 10388-2013) в баллонах под давлением, выпускаемые по ТУ 6-16-2956-92;

- стандартные образцы состава газовой смеси (ГСО 10540-2014) в баллонах под давлением, выпускаемые по ТУ 2114-014-20810646-2014;

- рабочий эталон 1-го разряда - комплекс ГПП-1, диапазон воспроизведения до взрывоопасных концентраций от 5 до 50 % НКПР, пределы допускаемой относительной погрешности от ± 10 до ± 5 %.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений приведена в документах «Газоанализаторы стационарные оптические IR-700. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к газоанализаторам стационарным оптическим IR-700

1 ГОСТ Р 52350.29-1-2010 Взрывоопасные среды. Часть 29-1. Газоанализаторы. Общие технические требования и методы испытаний газоанализаторов горючих газов.

2 ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.

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

4 ГОСТ 8.578-2014 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых средах.

5 Техническая документация фирмы «DETCON, Inc.», США.

Изготовитель

Фирма "DETCON, Inc.", США

Адрес: 3200 Research Forest Dr., The Woodlands, Texas 77387, USA

Заявитель

ООО «Кронус Бизнес Сервис», ИНН 7724751798

Адрес: 115230, г. Москва, Хлебозаводский проезд, д. 7, стр.9, пом. XI, комн. 50

Испытательный центр

ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

Адрес: 190005, г. 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 ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311541 от 01.01.2016 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2016 г.