

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Датчики стационарные термокаталитические FP-700

Назначение средства измерений

Датчики стационарные термокаталитические FP-700 предназначены для измерений до-взрывоопасных концентраций горючих газов и паров горючих жидкостей в смеси с воздухом и передачи измерительной информации внешним устройствам.

Описание средства измерений

Датчики стационарные термокаталитические FP-700 являются стационарными одноканальными приборами непрерывного действия.

Принцип действия – термохимический, основанный на изменении сопротивления каталитически активного чувствительного элемента вследствие экзотермической реакции окисления на нем определяемого компонента кислородом воздуха.

Конструктивно датчики выполнены одноблочными в стальном нержавеющей корпусе без покрытия. На лицевой стороне датчика располагается окно светодиодного дисплея и органы управления PGM1 и PGM2.

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

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 датчика посредством магнитного инструмента.

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

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

Датчики обеспечивают выходные сигналы:

- показания встроенного светодиодного дисплея (в % НКПР) и дисплея RAM-модуля (при наличии);
- унифицированный аналоговый выходной токовый сигнал постоянного тока (4-20) мА;
- цифровой, RS-485, протокол Modbus™;
- 3 релейных выхода типа «сухой контакт» (ALM1, ALM2 и FAULT, при наличии RAM-модуля);
- цифровой HART (при наличии HART-модуля).

Датчики выпускаются в двух исполнениях, отличающихся диапазоном показаний до-взрывоопасной концентрации горючих газов и паров горючих жидкостей: от 0 до 50 % НКПР и от 0 до 100 % НКПР. Идентификация установленного диапазона показаний датчика осуществляется на дисплее при включении электрического питания.

Способ отбора пробы – диффузионный.

Датчик обеспечивает выполнение следующих основных функций:

- непрерывное измерение содержания определяемых компонентов;
- 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).

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

Датчики выполнены во взрывозащищенном исполнении по ГОСТ IEC 60079-1-2011, ГОСТ Р МЭК 60079-11-2010, вид взрывозащиты "взрывонепроницаемая оболочка", маркировка взрывозащиты **IEEx d IIВ+H₂ T4 Gb**.

Внешний вид датчиков приведен на рисунках 1 и 2. В зависимости от комплектации (например, вид монтажной коробки, защиты от внешних воздействующих факторов, адаптера для подачи ГС и др.) внешний вид может изменяться.



Рисунок 1 – Датчик стационарный термокаталитический FP-700 (без монтажной коробки)



Рисунок 2 – Датчик стационарный термокаталитический FP-700 (с монтажной коробкой, магнитным ключом и калибровочной насадкой)

Программное обеспечение

Датчики имеют встроенное программное обеспечение (далее – ПО), разработанное изготовителем специально для решения задач измерения дозврывоопасных концентраций горючих газов и паров в воздухе (соответственно исполнению).

ПО датчиков обеспечивает следующие основные функции:

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

ПО датчика реализует следующие расчетные алгоритмы:

- 1) вычисление значений дозврывоопасной концентрации 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 датчика.

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

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
Идентификационное наименование ПО	FP700	FP700 50%
Номер версии (идентификационный номер) ПО	10.23N	12.14M
Цифровой идентификатор ПО	D0A747415BA9AD0208F04E598F2C5345A0EA665D, алгоритм SHA-1	036A83E2, алгоритм CRC32
Другие идентификационные данные (если имеются)	-	-
Примечание – 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.		

Влияние встроенного программного обеспечения учтено при нормировании метрологических характеристик датчиков.

Датчики 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, пределы допускаемой основной погрешности для датчиков приведены в таблице 2.

Таблица 2

Определяемый компонент	Диапазон измерений		Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, % НКПР
	% НКПР	Объемной доли, %	
Метан (СН ₄)	От 0 до 50	От 0 до 2,2	± 5
Этан (С ₂ Н ₆)	От 0 до 50	от 0 до 1,25	± 5
Пропан (С ₃ Н ₈)	От 0 до 50	от 0 до 0,85	± 5
Бутан (С ₄ Н ₁₀)	От 0 до 50	от 0 до 0,7	± 5
Изобутан (i-С ₄ Н ₁₀)	От 0 до 50	от 0 до 0,65	± 5
Пентан (С ₅ Н ₁₂)	От 0 до 50	от 0 до 0,7	± 5
Циклопентан (С ₅ Н ₁₀)	От 0 до 50	От 0 до 0,7 %	± 5
Гексан (С ₆ Н ₁₄)	От 0 до 50	от 0 до 0,5	± 5
Циклогексан (С ₆ Н ₁₂)	От 0 до 50	от 0 до 0,6	± 5

Определяемый компонент	Диапазон измерений		Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, % НКПР
	% НКПР	Объемной доли, %	
Бензол (C ₆ H ₆)	От 0 до 50	от 0 до 0,6	± 5
Толуол (C ₆ H ₅ CH ₃)	От 0 до 50	от 0 до 0,55	± 5
Гептан (C ₇ H ₁₆)	От 0 до 50	от 0 до 0,55	± 5
Октан (C ₈ H ₁₈)	От 0 до 50	от 0 до 0,4	± 5
Нонан (C ₉ H ₂₀)	От 0 до 50	от 0 до 0,35	± 5
Декан (C ₁₀ H ₂₂)	От 0 до 50	от 0 до 0,35	± 5
Этилен (C ₂ H ₄)	От 0 до 50	от 0 до 1,15	± 5
Пропилен (C ₃ H ₆)	От 0 до 50	от 0 до 1,0	± 5
Этиленоксид (CH ₂ CH ₂ O)	От 0 до 50	от 0 до 1,3	± 5
Водород (H ₂)	От 0 до 50	от 0 до 2,0	± 5
Аммиак (NH ₃)	От 0 до 50	от 0 до 7,5	± 5
Метанол (CH ₃ OH)	От 0 до 50	от 0 до 2,75	± 5
Этанол (C ₂ H ₅ OH)	От 0 до 50	от 0 до 1,55	± 5
Ацетон ((CH ₃) ₂ CO)	От 0 до 50	от 0 до 1,25	± 5
Этилацетат (CH ₃ COOC ₂ H ₅)	От 0 до 50	от 0 до 1,1	± 5
Винилхлорид (C ₂ H ₃ Cl)	От 0 до 50	От 0 до 1,8	± 5
<p>Примечания:</p> <p>1) Диапазон показаний от 0 до 50 % НКПР или от 0 до 100 % НКПР, в зависимости от исполнения датчика.</p> <p>2) Значения НКПР горючих газов и паров горючих жидкостей указаны в соответствии с ГОСТ 30852.19-2002.</p> <p>3) Ввиду того, что датчики обладают чувствительностью к широкой номенклатуре органических веществ помимо указанных, пределы допускаемой основной погрешности датчиков нормированы только для смесей, содержащих только один горючий компонент.</p>			

2) Пределы допускаемой вариации показаний датчика, в долях от пределов допускаемой основной абсолютной погрешности	0,5
3) Пределы допускаемой дополнительной погрешности от влияния изменения температуры окружающей среды в пределах рабочих условий на каждые 10 °С, в долях от пределов допускаемой основной погрешности	0,5
4) Пределы допускаемой дополнительной погрешности от влияния изменения относительной влажности окружающей среды в диапазоне от 60 до 10 % и от 60 до 100 % в долях от пределов допускаемой основной погрешности	1,0
5) Пределы допускаемой дополнительной погрешности от влияния изменения атмосферного давления в пределах рабочих условий на каждые 3,3 кПа, в долях от пределов допускаемой основной погрешности	0,3
6) Предел допускаемого времени установления показаний $T_{0,9}$, с	30
7) Время прогрева, мин, не более	60
8) Напряжение питания постоянного тока, В	от 11 до 30
9) Потребляемый ток (без учета RAM и HART модулей), мА, не более:	
- при включении электрического питания	85
- в рабочем режиме	68
10) Габаритные размеры датчика (без монтажной коробки), не более, мм:	
- длина	190
- диаметр	55

11) Масса датчика (без монтажной коробки), не более, кг	1,2
12) Срок службы термохимического сенсора, не менее, лет	3
13) Средняя наработка на отказ, ч	24 000

Условия эксплуатации

- диапазон температуры окружающей и анализируемой сред, °С от минус 50 до 75
- диапазон относительной влажности окружающей среды, % от 10 до 100, без конденсации
- диапазон атмосферного давления, кПа от 70 до 120
- скорость воздушного потока, м/с от 0 до 6

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на лицевую сторону корпуса датчика методом наклейки и на титульный лист Руководства по эксплуатации типографским методом.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки датчиков приведен в таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Количество, шт.
Датчик горючих газов FP-700	1
Калибровочный адаптер	1
Магнит для настройки датчика	1
Руководство по эксплуатации	1
Паспорт	1
Методика поверки МП-242-1801-2014	1

Поверка

осуществляется по документу МП-242-1801-2014 «Датчики стационарные термокаталитические FP-700. Методика поверки», разработанному и утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» «16» июля 2014 г.

Основные средства поверки:

- поверочный нулевой газ (ПНГ) – воздух марки Б по ТУ 6-21-5-85 в баллоне под давлением;

- стандартные образцы состава газовые смеси (далее ГС) состава метан – воздух (ГСО 10257-2013), этан – воздух (ГСО 10244-2013), пропан – воздух (ГСО 10263-2013), н-бутан – воздух (ГСО 10246-2013), изобутан – воздух (ГСО 10333-2013), н-пентан – воздух (ГСО 10364-2013), циклопентан – воздух (ГСО 9246-2008), гексан – воздух (ГСО 10335-2013), бензол – воздух (ГСО 10366-2013), этилен – воздух (ГСО 9853-2011), пропилен – воздух (ГСО 10250-2013), оксид этилена – воздух (ГСО 10159-2012), водород – воздух (ГСО 10325-2013), аммиак - воздух (ГСО 10327-2013), винилхлорид – воздух (ГСО 9255-2008), выпускаемые по ТУ 6-16-2956-92 в баллонах под давлением;

- рабочий эталон 1-го разряда генератор газовых смесей ГГС по ШДЕК.418313.900 ТУ в комплекте со стандартными образцами газовых смесей в баллонах под давлением, выпускаемыми по ТУ 6-16-2956-92;

- рабочий эталон 1-го разряда комплекс ГПП-1, диапазон воспроизводимых дозврывоопасных концентраций целевых компонентов от 5 до 50 % НКПР, пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения содержания определяемого компонента от ± 10 % до 5 %;

- рабочий эталон 1-го разряда комплекс динамический газосмесительный ДГК-В, диапазон воспроизводимых дозврывоопасных концентраций целевых компонентов от 5 до 50 % НКПР, пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения содержания определяемого компонента от ± 10 % до 5 %.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений приведена в документе «Датчики стационарные термокаталитические FP-700. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к датчикам стационарным термокаталитическим FP-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 8.578-2008 ГСИ Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых средах.

4 Техническая документация изготовителя "DETCO, Inc.", США.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

при осуществлении производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта.

Изготовитель

Фирма "DETCO, Inc.", США

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

Заявитель

ООО «Кронус Бизнес Сервис», г. Москва

Адрес: 115230, г. Москва, Хлебозаводский проезд, д. 7, стр.9, пом.ХІ, комн. 5о

Испытательный центр

ГЦИ СИ 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 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.