

Датчики стационарные термокаталитические FP-700

Назначение средства измерений

Датчики стационарные термокаталитические FP-700 предназначены для измерений дозврывоопасных 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 дозврывоопасной 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™;

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

- 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 термокatalитические 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 термокatalитические FP-700. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к датчикам стационарным термокatalитическим 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 "DETCON, 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.

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
Нижегород (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

<https://detcon.nt-rt.ru/> || dnt@nt-rt.ru