

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 1982 от 26.12.2016 г.)

Датчики газов PI-700

Назначение средства измерений

Датчики газов PI-700 предназначены для автоматического непрерывного измерения объемной доли вредных газов в воздушной среде при условии ее загазованности источниками, выделяющими только один определяемый компонент.

Описание средства измерений

Датчики газов PI-700 (далее - датчики) представляют собой стационарные приборы непрерывного действия.

Принцип измерений - фотоионизационный. При прохождении анализируемой среды через датчик молекулы органических и неорганических веществ ионизируются фотонами высокой энергии, образующиеся электроны и ионы собираются на электродах, к которым приложено напряжение. Ток ионизации, значение которого пропорционально содержанию молекул анализируемого вещества в воздухе, преобразуется в выходной сигнал.

Датчики газов PI-700 имеют специальную защиту от атмосферных воздействий, коррозии, вибрации.

Конструктивно датчики состоят из 4-х частей:

- модуль интеллектуального трансмиттера (ИТМ),
- модуль интеллектуальный подключаемый - газовый модуль ФИД,
- защитный модуль,
- адаптер защитного модуля

Модуль интеллектуального трансмиттера (ИТМ) включает в себя электронику и микропроцессор, размещенные во взрывозащищенном герметичном корпусе, маркировка взрывозащиты - IExd[ib]IbIIC T6.

На передней панели модуля расположены светодиодный четырехразрядный дисплей, магнитные программные переключатели, которые активируются при помощи специальных ручных магнитов.

К модулю ИТМ подключается газовый модуль ФИД, который может быть двух типов - для диапазона измерений до 10 млн^{-1} или более. Данный модуль обеспечивает автоматическое распознавание определяемого вещества, единиц измерений, диапазона измерений, калибровочных данных. Газовый модуль ФИД имеет разборную конструкцию, что позволяет проводить очистку и замену используемой лампы.

Датчик обеспечивает выходные сигналы:

- показания встроенного светодиодного дисплея;
- унифицированный аналоговый по току от 4 до 20 мА;
- цифровой выход интерфейс RS-485 протокол ModbusTM RTU.

Провода от модуля ИТМ выводятся в соединительную коробку Detcon взрывозащищенного исполнения, герметично накрученную на верхнюю часть датчика. На нижней части датчика имеется резьба для подсоединения калибровочного адаптера.

Доступ к меню настройки и обслуживания датчика осуществляется бесконтактно через корпус прибора (переключатели «PGM1» и «PGM2») с помощью магнитного ключа.

Режимы меню:

- режим нормального функционирования - на дисплей выводятся текущие значения, обозначение определяемого компонента и единицы измерений, сообщения о сбоях;
- режим корректировки нулевых показаний и чувствительности;
- режим программирования - обзор состояния датчика, установка диапазона измерений, определяемого компонента, установка газового фактора (фактор отклика) в зависимости от определяемого компонента, задание значения содержания градуировочного газа и т.д.

По защищенности от проникновения внешних твердых предметов и воды датчики соответствует степени защиты по ГОСТ 14254-96 не ниже IP65.

Внешний вид датчиков и место возможного пломбирования приведены на рисунках 1 и 2.



Рисунок 1 - Общий вид датчика газов PI-700

Рисунок 2 - Общий вид датчика газов PI-700
без соединительной коробки

Программное обеспечение

Датчики имеют встроенное программное обеспечение, разработанное изготовителем специально для решения задач измерения объемной доли вредных веществ в воздухе.

Встроенное программное обеспечение обеспечивает следующие основные функции:

- обработку и передачу измерительной информации от первичного измерительного преобразователя;

- отображение результатов измерений на дисплее;

- формирование выходного аналогового сигнала (4 - 20) мА;

- формирование цифрового выходного сигнала (RS-485 протокол ModbusTM RTU)

- самодиагностику аппаратной части датчика;

- настройку нулевых показаний и чувствительности, а также изменение режимов работы датчика.

ПО датчика реализует следующие расчетные алгоритмы:

1) вычисление значений содержания определяемых компонентов по данным от первичного измерительного преобразователя;

2) вычисление значений выходного аналогового сигнала;

3) непрерывную самодиагностику аппаратной части датчика.

Программное обеспечение датчиков идентифицируется посредством отображения номера версии встроенного ПО на дисплее датчика при включении электрического питания.

Уровень защиты ПО в соответствии с Р 50.2.077-2014 - «средний».

Влияние встроенного программного обеспечения учтено при нормировании метрологических характеристик датчиков.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	PI-700
Номер версии (идентификационный номер)* ПО	3.25N
Цифровой идентификатор ПО (алгоритм)	81A914D789B2EB997071A3404375261CC213D345
Алгоритм получения цифрового идентификатора	SHA-1
Примечание - *номер версии ПО должен быть не ниже указанной в таблице. Значение контрольных сумм, указанные в таблице, относятся только к файлам ПО соответствующих версий.	

Метрологические и технические характеристики

Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной погрешности датчиков приведены в таблице 2.

Таблица 2

Определяемый компонент ¹⁾	Диапазон измерений ²⁾ объемной доли определяемого компонента, млн ⁻¹	Пределы допускаемой основной погрешности, %		Назначение
		приведенной к верхнему значению поддиапазона	относительной	
Изобутилен i-C ₄ H ₈ (42)	от 0 до 50 включ. св.50 до 300 (св.300 до 2000)	±15 - -	- ±15 -	Контроль ПДК ³⁾
Аммиак NH ₃ (28)	от 0 до 30 включ. св. 30 до 200 (св.200 до 2000)	±15 -	- ±15	Контроль ПДК При аварийных ситуациях
Ацетон CH ₃ COOH ₃ (85)	от 0 до 80 включ. св.80 до 300 (св.300 до 2000)	±20 - -	- ±20 -	Контроль ПДК
Бензол C ₆ H ₆ (5)	от 0 до 10 включ. св.10 до 20 (св.20 до 2000)	±20 - -	- ±20 -	При аварийных ситуациях
Бутадиен C ₄ H ₆ (44,4)	от 0 до 50 включ. св.50 до 300 (св.200 до 2000)	±20 - -	- ±20 -	Контроль ПДК
Бутанол C ₃ H ₇ CH ₂ OH (3)	от 0 до 10 включ. св.10 до 20 включ. св.20 до 2000	±20 - -	- ±20 -	При аварийных ситуациях
Бутилацетат CH ₃ COOC ₄ H ₉ (40)	от 0 до 40 включ. св.40 до 200 (св.20 до 2000)	±20 - -	- ±20 -	Контроль ПДК

Определяемый компонент ¹⁾	Диапазон измерений ²⁾ объемной доли определяемого компонента, млн ⁻¹	Пределы допускаемой основной погрешности, %		Назначение
		приведенной к верхнему значению поддиапазона	относительной	
Бутилмеркаптан C ₄ H ₇ SH (-)	от 0 до 20 включ. св.20 до 100	±20 -	- -	ПДК отсутствует
Сероуглерод CS ₂ (0,3)	от 0 до 20. (св.20 до 100)	±20 -	- -	При аварийных ситуациях
Хлорбензол C ₆ H ₅ Cl (15/7,5)	от 0 до 20 включ. св.20 до 100	±20 -	- ±20	Контроль ПДК
Циклогексан C ₆ H ₁₂ (14,3)	от 0 до 20 включ. св.20 до 100	±20 -	- ±20	При аварийных ситуациях
Циклогексанон C ₆ H ₁₀ O (2,5)	от 0 до 10 включ. св.10 до 20 (св.20 до 2000)	±20 - -	- ±20 -	При аварийных ситуациях
Декан C ₁₀ H ₂₂ (-)	от 0 до 20 (св.20 до 100)	±20 -	- -	ПДК отсутствует
Этанол C ₂ H ₅ OH (520)	от 0 до 500 включ. св.500 до 1000 (св.1000 до 2000)	±15 - -	- ±15 -	Контроль ПДК
Этилен C ₂ H ₄ (86,2)	от 0 до 80 включ. св.80 до 500 (св.500 до 2000)	±15 - -	- ±15 -	- « -
Этилацетат CH ₃ COOC ₂ H ₅ (41)	от 0 до 40 включ. св.40 до 100 (св.100 до 1000)	±20 - -	- ±20 -	- « -
Этиленоксид C ₂ H ₄ O (0,5)	от 0 до 20 (св.20 до 100)	±20 -	- -	При аварийных ситуациях
Этилмеркаптан C ₂ H ₅ SH (0,39)	от 0 до 20 (св. 20 до 100)	±20 -	- -	- « -
Гептан C ₇ H ₁₆ (-)	от 0 до 20 включ. св. 20 до 100	±20 -	- ±20	ПДК отсутствует
Гексан C ₆ H ₁₄ (81)	от 0 до 80 включ. св.80 до 1000 (св.1000 до 2000)	±15 - -	- ±15 -	Контроль ПДК
Гидразин N ₂ H ₄ (0,08)	от 0 до 10 (св.10 до 20)	±20 -	- -	При аварийных ситуациях
Изобутан i-C ₄ H ₁₀ (-)	от 0 до 20 включ. св.20 до 200	±20 -	- ±20	ПДК отсутствует

Определяемый компонент ¹⁾	Диапазон измерений ²⁾ объемной доли определяемого компонента, млн ⁻¹	Пределы допускаемой основной погрешности, %		Назначение
		приведенной к верхнему значению поддиапазона	относительной	
Метилмеркаптан CH ₃ SH (0,41)	от 0 до 20. (св.20 до 100)	±20 -	- -	При аварийных ситуациях
Оксид азота NO (4)	от 0 до 10 включ. св.10 до 20 (св.20 до 2000)	±20 - -	- ±20 -	- « -
Диоксид азота NO ₂ (1)	от 0 до 5 включ. св.5 до 20 (св.20 до 2000)	±20 - -	- ±20 -	При аварийных ситуациях
Нонан C ₉ H ₂₀ (-)	от 0 до 20 (св.20 до 2000)	±20 -	- -	ПДК отсутствует
Октан C ₈ H ₁₈ (-)	от 0 до 20 (св.20 до 2000)	±20 -	- -	- « -
Пентан C ₅ H ₁₂ (100)	от 0 до 100 св.100 до 2000	±15 -	- ±15	Контроль ПДК
Фенол C ₆ H ₅ OH (0,08)	от 0 до 10 (св.10 до 20)	±20 -	- -	При аварийных ситуациях
Пропанол C ₃ H ₇ OH (5)	от 0 до 10 (св.10 до 100)	±20 -	- ±20	- « -
Сероводород H ₂ S (7)	от 0 до 10 включ. св.10 до 100 (св.100 до 2000)	±20 - -	- ±20 -	Контроль ПДК
Стирол C ₆ H ₅ C ₂ H ₃ (6,9/2,3)	от 0 до 20 включ. св.20 до 100	±20 -	- ±20	При аварийных ситуациях
Ксилол C ₆ H ₄ (CH ₃) ₂ (10)	от 0 до 10 включ. св.10 до 100 (св.100 до 2000)	±20 - -	- ±20 -	Контроль ПДК
Толуол C ₆ H ₅ CH ₃ (13)	от 0 до 10 включ. св.10 до 100 (св.100 до 2000)	±20 - -	- ±20 -	Контроль ПДК
Пропилен C ₃ H ₆ (57,1)	от 0 до 50 включ. св.50 до 500 (св.500 до 2000)	±15 - -	- ±15 -	Контроль ПДК
Моноэтаноламин NHCH ₂ CH ₂ OH (0,3)	от 0 до 10 (св.10 до 20)	±20 -	- -	При аварийных ситуациях

Определяемый компонент ¹⁾	Диапазон измерений ²⁾ объемной доли определяемого компонента, млн ⁻¹	Пределы допускаемой основной погрешности, %		Назначение
		приведенной к верхнему значению поддиапазона	относительной	
Акриловая кислота C ₃ H ₄ O ₂ (1,7)	от 0 до 10 от 0 до 40 от 0 до 100 (св. 100 до 1000)	±20 ±20 ±20 -	- - - -	При аварийных ситуациях
Примечания: 1. ¹⁾ - в скобках для каждого определяемого компонента указано значение ПДК в воздухе рабочей зоны, выраженное в объемных долях, млн ⁻¹ ; 2. ²⁾ - в скобках указан диапазон показаний (пределы допускаемой основной погрешности не нормированы), объемная доля, млн ⁻¹ . 3. ³⁾ - в соответствии с приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации № 1034 от 09.09.11 г.				

Метрологические и технические характеристики приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Метрологические и технические характеристики

Параметр	Значение
Предел допускаемой вариации показаний, в долях от предела допускаемой основной погрешности	0,5
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от влияния изменения температуры окружающей среды в пределах рабочих условий на каждые 10 °С, в долях от предела допускаемой основной погрешности	±0,8
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от влияния изменения относительной влажности окружающей среды от 60 до 30 % и от 60 до 95 % в долях от предела допускаемой основной погрешности	±0,6
Предел допускаемого времени установления показаний T _{0,9д} , с	30
Предел допускаемого интервала времени работы датчиков без корректировки показаний по газовым смесям определяемого компонента в нормальных условиях, сут.	30
Номинальная цена единицы наименьшего разряда цифрового индикатора в диапазонах измерений, млн ⁻¹ : от 0 до 10 включ. свыше 10	0,1 1
Время прогрева, с, не более	30
Габаритные размеры датчика, мм, не более: - длина - диаметр	190 55
Масса датчика, кг, не более	1,2
Напряжение питания постоянного тока, В	от 11 до 30
Потребляемая мощность, ВА, не более	2
Полный срок службы, лет, не менее	5
Средняя наработка на отказ (при доверительной вероятности P=0,95), ч,	25 000

Параметр	Значение
Условия эксплуатации: - диапазон температуры окружающей среды, °С - относительная влажность окружающей среды, % - диапазон атмосферного давления, кПа	от -20 до +40 до 95 от 84 до 106,7

Знак утверждения типа

наносит на специальную табличку на боковой панели датчика методом наклейки и на титульный лист Руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки датчика приведен в таблице 4.

Таблица 4

Наименование	Кол-во
Датчик газов PI-700	1 шт.
Калибровочный адаптер	1 шт.
Магнит для настройки датчика	1 шт.
Руководство по эксплуатации	1 экз.
Методика поверки МП 242-0520-2007 с изменениями №1, №2	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП-242-0520-2007 «Датчики газов PI-700. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 30.01.2008 г. с изменениями № 1 от 24.06.2013 г., № 2 от 09.09.2016 г.

Основные средства поверки:

- генератор газовых смесей ГГС модификаций ГГС-Р, ГГС-К или ГГС-Т по ШДЕК.418319.009ТУ - рабочий эталон 1-го разряда по ГОСТ 8.578-2014, регистрационный номер 62151-15, в комплекте со стандартными образцами: газовыми смесями в баллонах под давлением и источниками микропотоков;

- источники микропотоков ИМ ацетона, бутанола, бутилацетата, бутилмеркаптана, гексана, декана, метилмеркаптана, моноэтаноламина, пропанола, сероуглерода, стирола, хлорбензола, циклогексана, циклогексанона по ИБЯЛ.418319.013ТУ - рабочие эталоны 1-го разряда по ГОСТ 8.578-2014, регистрационный номер 15075-09;

- рабочие эталоны 1-го разряда - источники микропотоков газов и паров ИМ-ВРЗ по ШДЕК 418319.008 ТУ;

- стандартные образцы состава газовые смеси изобутилен-воздух (9127-2008, 9128-2008); аммиак - воздух (ГСО 10327-2013), бутadiен - воздух (ГСО 9256-2008), этанол - азот (ГСО 8367-2003), этилен - азот (ГСО 9220-2008), гексан - воздух (ГСО 5904-91), изобутан - воздух (ГСО 5905-91), оксид азота - азот (ГСО 4025-87), диоксид азота - азот (ГСО 4030-87), пентан - воздух (ГСО 9129-2008), сероводород - воздух (ГСО 9172-2008), пропилен - азот (ГСО 8975-2008) в баллонах под давлением по ТУ 6-16-2956-92;

- средства измерений в соответствии с МИ 243/01-2016 «Методика измерений массовой концентрации паров гидразина (гидразин-гидрата) в газовых смесях с азотом (воздухом) фотометрическим методом»: спектрофотометр, позволяющий проводить измерения при длине волны (690±10) нм, абсолютная погрешность не более ±1 %;

- источники газовых смесей парофазные ПИГС бензола, фенола, ксилола, стирола по ТУ 4215-001-20810646-2010 - рабочие эталоны 1-го разряда по ГОСТ 8.578-2014, регистрационный номер № 44308-10.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство в виде наклейки.

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к датчикам газов PI-700

1 Приказ Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации № 1034 от 09.09.11 г. «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений и производимых при выполнении работ по обеспечению безопасных условий и охраны труда, в том числе на опасных производственных объектах, и обязательных метрологических требований к ним, в том числе показателей точности», п. 43.

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

3 ГОСТ 12.1.005-88 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.

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

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

Изготовитель

Фирма «DETCON Inc.», США

Адрес: 4055 Technology Forest Blvd. The Woodlands, Texas 77381, США

Факс: 281-292-2860

Телефон: 713-559-9200

Заявитель

ООО «Кронус Бизнес Сервис»

ИНН 7724751798

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

Тел (495) 223-45-65

E-mail: cronus@cronusserv.com

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»

Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., 19

Телефон: (812) 251-76-01, факс: (812) 713-01-14

Web-сайт: <http://www.vniim.ru>

E-mail: info@vniim.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311541 от 23.03.2016 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2017 г.