

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Датчики горючих газов Dräger модели Polytron FX, Polytron 2XP Ex, PEX 3000

Назначение средства измерений

Датчики горючих газов Dräger модели Polytron FX, Polytron 2XP Ex, PEX 3000 предназначены для измерений дозрывоопасных концентраций горючих газов и паров горючих жидкостей в смеси с воздухом и передачи измерительной информации внешним устройствам.

Описание средства измерений

Датчики горючих газов Dräger модели Polytron FX, Polytron 2XP Ex, PEX 3000 (далее - датчики) являются одноканальными стационарными автоматическими приборами непрерывного действия.

Принцип действия датчиков – термохимический, основанный на изменении температуры и, вследствие этого, сопротивления каталитически активного чувствительного элемента при сгорании на нем горючих газов и паров.

Способ отбора пробы – диффузионный.

Выпускаемые модели датчиков и их отличительные особенности приведены в таблице 1.

Таблица 1

| Модель датчика | Тип сенсора | Дисплей | Выходной сигнал | Материал корпуса и степень защиты от внешних воздействий | Маркировка взрывозащиты |
|------------------|--|---|--------------------------|---|--|
| Polytron FX | Ex PR M / PR * DD / HT * DD или Ex LC M | жидкокристаллический | 4-20 мА | алюминий с порошковым покрытием, IP 66 или нержавеющая сталь, IP 66 | 1ExdIICT4 X (минус 40 °С < Т < 80 °С) 1ExdIICT6 X (минус 40 °С < Т < 40 °С) |
| Polytron 2 XP Ex | Ex PR M / PR * DD / HT * DD | жидкокристаллический, с подсветкой | 4-20 мА RS485 HART | алюминий, порошковое покрытие, IP 66 | 1ExdIICT4 X (минус 60 °С < Т < 80 °С) 1ExdIICT6 X (минус 60 °С < Т < 40 °С) |
| PEX 3000 | Ex PR M / PR * DD / HT * DD для исполнений XTR 0000, XTR 0001 Ex LC M для исполнений XTR 0010, XTR 0011 | светодиодный, смонтирован под крышкой корпуса | 4-20 мА | пластмасса, армированная стекловолокном (GFR), IP 65 / IP66 | 1ExdeIICT4 X (минус 40 °С < Т < 85 °С) 1ExdeIICT5 X (минус 40 °С < Т < 55 °С) 1ExdeIICT6 X (минус 40 °С < Т < 40 °С) |

| Модель датчика | Тип сенсора | Дисплей | Выходной сигнал | Материал корпуса и степень защиты от внешних воздействий | Маркировка взрывозащиты |
|----------------|---|---------|-----------------|--|-------------------------|
| | Ex PR M1 DD / Ex LC M1 / Ex HT M DD / Ex LC M1 для исполнения XTR 0090 Ex PR M3 DD / Ex HT M DD / Ex LC M3 / для исполнения XTR 0091 | | | | |

Примечания:

1) Датчики модели Polytron 2 XP Ex по дополнительному заказу могут быть оснащены релейным выходом (2 реле сигнализации и 1 реле неисправности), а также могут поставляться в комплекте с пультом дистанционного управления Polytron 2 XP Remote Control.

2) Последний символ в обозначении исполнения PEX 3000 указывает на расположение кабельного ввода (XTR 00x0 – кабельный ввод сверху, XTR 00x1 - сбоку). Исполнения, имеющие обозначения в виде XTR 009x оснащаются выносным датчиком, подключаемым через нижний кабельный ввод.

3) На месте знака «*» в маркировке сенсора указывается обозначение типа резьбы (М – метрическая, NPT – трубная конусная).

Датчик обеспечивает выполнение следующих основных функций:

- непрерывное измерение содержания определяемых компонентов;
- отображение результатов измерений на встроенном дисплее;
- формирование унифицированного выходного аналогового токового сигнала постоянного тока (4 – 20) мА;
- формирование выходного цифрового сигнала HART, RS485 (только для Polytron 2 XP Ex).

Датчики могут применяться в качестве самостоятельных измерительных приборов, в составе систем измерительных Regard-Polytron, выпускаемых фирмой “Dräger Safety AG & Co.KGaA”, Германия, а также в составе других измерительных систем утвержденного типа, допущенных к применению на территории РФ.

Внешний вид датчиков приведен на рисунках 1 - 5.



Рисунок 1 - Датчик горючих газов Dräger модели Polytron FX



Рисунок 2 - Датчик горючих газов Dräger модели Polytron 2 XP Ex



а) внешний вид



б) внешний вид со снятой крышкой корпуса

Рисунок 3 – Датчик горючих газов Dräger модели PEX 3000 исполнения XTR 0000 (исполнение XTR 0010 имеет аналогичный вид, отличается маркировкой)



Рисунок 4 – Датчик горючих газов Dräger модели PEX 3000 исполнения XTR 0001 (исполнение XTR 0011 имеет аналогичный вид, отличается маркировкой)



Рисунок 5 – Датчик горючих газов Dräger модели PEX 3000 исполнения XTR 0090 для применения с выносным датчиком типа Polytron SE Ex PR * DD или Polytron SE Ex HT M DD (исполнение XTR 0091 имеет аналогичный вид, отличается маркировкой)

Программное обеспечение

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

ПО датчиков обеспечивает следующие основные функции:

- обработку и передачу измерительной информации от первичного измерительного преобразователя;
- формирование выходного аналогового сигнала (4 - 20) мА;
- формирование выходного цифрового сигнала HART, RS485 (только для Polytron 2 XP Ex);
- 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;

3) непрерывную самодиагностику аппаратной части датчика.

ПО датчика идентифицируется через сервисное меню посредством вывода на дисплей номера версии.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО

| Наименование программного обеспечения | Идентификационное наименование программного обеспечения | Номер версии программного обеспечения | Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода) | Алгоритм вычисления программного обеспечения |
|---------------------------------------|---|---------------------------------------|---|--|
| Polytron TX/FX | 4543425 | 48 | CF08 | 16 bit checksum of 14-bit words |
| Polytron 2 XP Tox EX | 8315149 | 31.0 | 285BE3E | 16-bit checksum |
| PEX3x00_Version2_3 | 8318XX0 | 2.3 | 0x0D21 | 16-bit checksum |

Примечание – номер версии ПО должен быть не ниже указанной 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 соответствует уровню "С" по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

1) Диапазоны измерений, пределы допускаемой основной погрешности датчиков приведены в таблице 3.

Таблица 3

| Модель датчика и тип сенсора | Определяемый компонент | Диапазон измерений | | Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, % НКПР |
|---|---|--------------------------------------|------------------|---|
| | | дозврывоопасных концентраций, % НКПР | объемной доли, % | |
| Polytron FX / Polytron 2 XP сенсорами Ex PR M / PR * DD / HT * DD | метан (CH ₄) | От 0 до 50 | От 0 до 2,2 | ± 5 |
| | пропан (C ₃ H ₈) | От 0 до 50 | От 0 до 0,85 | ± 5 |
| | этан (C ₂ H ₆) | От 0 до 50 | От 0 до 1,25 | ± 5 |
| | бутан (C ₄ H ₁₀) | От 0 до 50 | От 0 до 0,7 | ± 5 |
| | изобутан (и-C ₄ H ₁₀) | От 0 до 50 | От 0 до 0,65 | ± 5 |
| PEX 3000 с сенсорами Ex PR M / PR * DD / HT * DD | пентан (C ₅ H ₁₂) | От 0 до 50 | От 0 до 0,7 | ± 5 |
| | циклопентан (C ₅ H ₁₀) | От 0 до 50 | От 0 до 0,7 | ± 5 |
| | гексан (C ₆ H ₁₄) | От 0 до 50 | От 0 до 0,5 | ± 5 |
| | бензол (C ₆ H ₆) | От 0 до 50 | От 0 до 0,6 | ± 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 |
| | оксид этилена (C ₂ H ₄ O) | От 0 до 50 | От 0 до 1,3 | ± 5 |

| Модель датчика и тип сенсора | Определяемый компонент | Диапазон измерений | | Пределы допускаемой основной погрешности, % НКПР |
|--|--|--------------------------------------|------------------|--|
| | | довзрывоопасных концентраций, % НКПР | объемной доли, % | |
| | 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 |
| | винилхлорид (C ₂ H ₃ Cl) | От 0 до 50 | От 0 до 1,8 | ± 5 |
| | 1,2-дихлорэтан (CH ₂ ClCH ₂ Cl) | От 0 до 50 | От 0 до 3,2 | ± 8 |
| | этилбензол (C ₈ H ₁₀) | От 0 до 50 | От 0 до 0,5 | ± 5 |
| | изопропиловый спирт (C ₃ H ₈ O) | От 0 до 50 | От 0 до 1,0 | ± 5 |
| | метилтретбутиловый эфир (C ₅ H ₁₂ O) | От 0 до 50 | От 0 до 0,8 | ± 5 |
| Polytron FX с сенсором Ex LC M | метан (CH ₄) | От 0 до 10 | От 0 до 0,22 | ± 2,0 |
| | пропан (C ₃ H ₈) | От 0 до 10 | От 0 до 0,17 | ± 2,5 |
| | бутан (C ₄ H ₁₀) | От 0 до 10 | От 0 до 0,14 | ± 2,5 |
| | изобутан (и-C ₄ H ₁₀) | От 0 до 10 | От 0 до 0,13 | ± 2,5 |
| PEX 3000 с сенсором Ex LC * | пентан (C ₅ H ₁₂) | От 0 до 10 | От 0 до 0,14 | ± 2,5 |
| | циклопентан (C ₅ H ₁₀) | От 0 до 10 | От 0 до 0,14 | ± 2,5 |
| | гексан (C ₆ H ₁₄) | От 0 до 10 | От 0 до 0,10 | ± 2,5 |
| | бензол (C ₆ H ₆) | От 0 до 10 | От 0 до 0,12 | ± 2,5 |
| | этилен (C ₂ H ₄) | От 0 до 10 | От 0 до 0,23 | ± 2,5 |
| | пропилен (C ₃ H ₆) | От 0 до 10 | От 0 до 0,2 | ± 2,5 |
| | оксид этилена (C ₂ H ₄ O) | От 0 до 10 | От 0 до 0,26 | ± 2,5 |
| | водород (H ₂) | От 0 до 10 | От 0 до 0,4 | ± 2,0 |
| | аммиак (NH ₃) | От 0 до 10 | От 0 до 1,5 | ± 2,0 |
| толуол (C ₆ H ₅ -CH ₃) | От 0 до 10 | От 0 до 0,11 | ± 2,5 | |

Примечания:

- 1) Диапазон показаний дозрывоопасных концентраций горючих газов и паров для датчиков Polytron Ex, Polytron 2XP Ex и PEX 3000 с сенсорами Ex PR * / PR * DD / HT * DD от 0 до 100 % НКПР;
- 2) НКПР – нижний концентрационный предел распространения пламени. Значения НКПР указаны в соответствии с ГОСТ Р 52136-2003;
- 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.

- 2) Пределы допускаемой вариации выходного сигнала датчика, в долях от пределов допускаемой основной 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 5 до 60 % и от 60 до 95 %, 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

б) Предел допускаемого времени установления выходного сигнала

$T_{0,9}$, с, для датчиков:

- с сенсором Ex PR *, Ex HT * 30
- с сенсором Ex PR * DD, Ex HT * DD 15
- с сенсором Ex LC * 30

Примечание – метод определения времени установления выходного сигнала согласно п. В.2.2 приложения В ГОСТ Р 52350.29-1-2010, но с использованием насадки р/п 6810536.

7) Время прогрева, мин, не более 10

8) Параметры электрического питания датчиков приведены в таблице 4.

Таблица 4

| Датчик | Диапазон напряжения питания постоянного тока, В | Потребляемая электрическая мощность, Вт, не более |
|---|---|---|
| Polytron FX | От 16 до 30 | 2,2 |
| Polytron 2 XP Ex | От 10 до 32 | 4,3 |
| PEX 3000 | От 12 до 30 | 2,5 |
| Примечание – номинальное напряжение питания для датчиков всех моделей 24 В. | | |

9) Габаритные размеры и масса датчиков приведены в таблице 5.

Таблица 5

| Исполнение | Габаритные размеры, мм, не более | | | Масса, кг, не более |
|---|----------------------------------|--------|-------|---------------------|
| | высота | ширина | длина | |
| Polytron FX | 165 | 115 | 100 | 1,25 |
| Polytron 2 XP Ex | 180 | 130 | 130 | 2,1 |
| PEX 3000 исполнение XTR 0000, XTR 0010, XTR 0090 | 130 | 80 | 55 | 0,6 |
| PEX 3000 исполнение XTR 0001, XTR 0011, XTR 0091 | 135 | 110 | 55 | 0,6 |
| Выносной датчик для PEX 3000 исполнений XTR 009х: | | | | |
| - Polytron SE Ex PR M1 DD | 130 | 80 | 55 | 0,6 |
| - Polytron SE Ex PR M2 DD | 135 | 110 | 55 | 0,6 |
| - SE Ex PR M3 DD | 147 | 154 | 75 | 1,2 |
| - Polytron SE Ex PR NPT1 DD | 101 | 142 | 75 | 0,7 |
| - Polytron SE Ex HT M DD | 150 | 152 | 85 | 2,6 |

10) Средний срок службы, лет (без учета срока службы сенсора) 10

11) Средняя наработка на отказ, ч, 25 000

Условия эксплуатации

- диапазон температуры окружающей среды, °С от минус 40 до плюс 85
- диапазон относительной влажности окружающей среды при температуре 25 °С, % от 5 до 95 (без конденсации)
- диапазон атмосферного давления, кПа от 70 до 130

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на боковую поверхность датчика методом наклейки и на титульный лист Руководства по эксплуатации типографским методом.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки датчиков приведен в таблице 6.

Таблица 6

| Наименование | Количество |
|--|------------------------------|
| Датчики горючих газов Dräger модели Polytron FX, Polytron 2XP Ex, PEX 3000 | 1 шт. (исполнение по заказу) |
| Насадка градуировочная | 1 шт. на партию |
| Дополнительный термокаталитический сенсор | по заказу |
| Комплект принадлежностей | по заказу |
| Руководство по эксплуатации | 1 экз. |
| Методика поверки МП-242-1696-2013 | 1 экз. |

Поверка

осуществляется по документу МП-242-1696-2013 «Датчики горючих газов Dräger модели Polytron FX, Polytron 2XP Ex, PEX 3000. Методика поверки», разработанному и утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» «26» декабря 2013 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 3904-87, 3905-87), этан – воздух (ГСО 8971-2008), пропан – воздух (ГСО 3969-87, 3970-87), н-бутан – воздух (ГСО 9126-2008), изобутан – воздух (ГСО 5905-91), н-пентан – воздух (ГСО 9129-2008, 9130-2008), циклопентан – воздух (ГСО 9246-2008), гексан – воздух (ГСО 5903-91, 9247-2008), бензол – воздух (ГСО 9249-2008), водород – воздух (ГСО 3947-87, 3951-87, 4266-88), аммиак – воздух (ГСО 9167-2008), винилхлорид – воздух (ГСО 9255-2008), этилен – воздух (ГСО 9220-2008), толуол – воздух (ГСО 9248-2008), выпускаемые по ТУ 6-16-2956-92 в баллонах под давлением;

- поверочные газовые смеси состава 1, 2-дихлорэтан - воздух, аттестованные по методике М-МВИ-204-07 "Методика выполнения измерений объемной доли 1,2-дихлорэтана и винилхлорида в газовых смесях с использованием аналитического газового хроматографа "Цвет-500";

- рабочий эталон 1-го разряда генератор газовых смесей ГГС по ШДЕК.418313.900 ТУ в комплекте со стандартными образцами газовой смеси состава этилен – азот (ГСО 9221-2008), аммиак – азот (ГСО 9202-2008), пропан – азот (ГСО 4430-88), бутан – воздух (ГСО 9126-2008), изобутан – воздух (ГСО 5905-91), н-пентан – воздух (ГСО 9130-2008), циклопентан – воздух (ГСО 9246-2008), пропилен – азот (ГСО 8975-2008, 8976-2008), оксид этилена – азот (ГСО 10159-2012), выпускаемыми по ТУ 6-16-2956-92 в баллонах под давлением;

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

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

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений приведена в документах:

- Polytron FX. Руководство по эксплуатации (p/n 45 43 449).

- Polytron 2 XP EX. Руководство по эксплуатации (p/n 45 43 040).

- PEX 3000. Руководство по эксплуатации (p/n 90 23 810).

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к датчикам горючих газов Dräger модели Polytron FX, Polytron 2XP Ex, PEX 3000

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

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

5 Техническая документация изготовителя "Dräger Safety AG & Co.KGaA", Германия.

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 "Dräger Safety AG & Co.KGaA", Германия

Адрес: Германия, Д-23560, г. Любек, Ревалштрассе 1.

Заявитель

ООО «Дрегер», Россия

107076, Москва, ул. Электрозаводская, д. 33, стр. 4.

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.