

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Датчики оптические инфракрасные Dräger модели Polytron IR (2 IR), PIR 3000, PIR 7000, PIR 7200

### Назначение средства измерений

Датчики оптические инфракрасные Dräger модели Polytron IR (2 IR), PIR 3000, PIR 7000, PIR 7200 предназначены для измерений дозврывоопасных концентраций горючих газов и паров горючих жидкостей (кроме PIR 7200), а также объемной доли пропана (PIR 7000 исполнения 340), диоксида углерода (только PIR 7200) в смеси с воздухом, азотом и инертными газами и передачи измерительной информации внешним устройствам.

### Описание средства измерений

Датчики оптические инфракрасные Dräger модели Polytron IR (2 IR), PIR 3000, PIR 7000, PIR 7200 (далее - датчики) являются одноканальными стационарными автоматическими приборами непрерывного действия.

Принцип действия – оптический, основанный на поглощении инфракрасного излучения в анализируемой среде.

Датчики выпускаются в следующих исполнениях:

- 1) Polytron IR (2 IR) исполнений 334 и 340;
- 2) PIR 3000 исполнений IDS00x1 и ITR 00xx;
- 3) PIR 7000 исполнений 334 и 340;
- 4) PIR 7200.

Конструктивно датчики выполнены одноблочными. Для датчиков модели PIR 7000 (исполнений 334 и 340) и PIR 7200 возможно подключение блока удаленного доступа RAB 7000.

Способ отбора пробы – диффузионный либо принудительный с помощью пробоотборного устройства.

Для настройки и обслуживания датчиков могут использоваться дополнительные устройства: магнитный инструмент, ручной управляющий модуль - HART-коммуникатор (для Polytron IR, PIR 7000, PIR 7200), блок удаленного доступа RAB 7000, персональный компьютер со специализированным программным обеспечением (для PIR 7000, PIR 7200).

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 по протоколу HART (Polytron IR (2 IR), PIR 7000, PIR 7200), RS485 (Polytron IR (2IR)).

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.

Датчики выполнены во взрывозащищенном исполнении, маркировка взрывозащиты:

- |  |  |
|--|--|
| - Polytron IR (2IR, исполнений 334 и 340)    | 1ExdiaIICT5 X (-60 < Токр. < 65 °C)                                      |
| - PIR 3000 исполнения IDS00x1                | 1ExdIICT6 X (-60 < Токр. < 80 °C)  |
| - PIR 3000 исполнения ITR 00xx               | 1EXdeIICT6 X (-60 < Токр. < 80 °C)                                       |
| - PIR 7000 (исполнений 334 и 340) / PIR 7200 | 1ExdIICT4 X (-60 < Токр. < 80 °C),<br>1ExdeIICT4 X (-60 < Токр. < 65 °C) |

По защищенности от влияния пыли и воды датчики соответствуют степени защиты по ГОСТ 14254-96:

- Polytron IR (2IR, исполнений 334 и 340)

IP66/IP67

- PIR 3000

IP65, IP66, IP67

- PIR 7000 (исполнений 334 и 340) / PIR 7200

IP65, IP66, IP67

Внешний вид датчиков приведен на рисунках 1 - 4. В зависимости от комплектации (например, вид клеммной коробки, защиты от внешних воздействующих факторов, адаптера для подачи ГС и др.) внешний вид датчика может изменяться.



Рисунок 1 – Датчик оптический инфракрасный Dräger модели Polytron IR



Рисунок 2 – Датчик оптический инфракрасный Dräger модели PIR 7000



Рисунок 3 - Датчик оптический инфракрасный Dräger модели PIR 7200



Рисунок 4 – Датчик оптический инфракрасный Dräger модели PIR 3000

## 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 цифрового выходного сигнала HART, RS485 (кроме PIR 3000);
- самодиагностику аппаратной части датчика;
- настройку нулевых показаний и чувствительности датчика;
- хранение измеренных данных и информации о событиях (только PIR 7000).

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 датчиков идентифицируется посредством:

- для PIR 7000 / PIR 7200 и Polytron IR (2 IR) через запрос по интерфейсу HART или RS 485;
- для всех моделей датчиков – указанием номера версии ПО на фирменной наклейке на корпусе датчика.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – 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 IR	8317774	Version 14/Release 0	49EA	CRC16
PIR 7000 / PIR 7200	8321001	1.1	E018	CRC16
PIR 3000	8318398	3.0	86A2	CRC16
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 для датчиков приведены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 – Датчики Dräger модели Polytron IR (2 IR, исполнений 334 и 340), PIR 3000 (исполнений ITR00xx или IDS00x1), PIR 7000 (исполнений 334 и 340) для измерения дозврывоопасных концентраций горючих газов и паров

Определяемый компонент	Диапазон измерений		Пределы допускаемой основной погрешности	
	% НКПР	объемной доли, %	абсолютной, % НКПР	относительной, %
метан (CH <sub>4</sub> )	От 0 до 50 Св. 50 до 100	От 0 до 2,2 Св. 2,2 до 4,4	± 5 -	- ± 10
этан (C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> )	От 0 до 50 Св. 50 до 100	От 0 до 1,25 Св. 1,25 до 2,5	± 5 -	- ± 10
пропан (C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> )	От 0 до 50 Св. 50 до 100	От 0 до 0,85 Св. 0,85 до 1,7	± 5 -	- ± 10
н-бутан (C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> )	От 0 до 50 Св. 50 до 100	От 0 до 0,7 Св. 0,7 до 1,4	± 5 -	- ± 10
изобутан (i-C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> )	От 0 до 50	От 0 до 0,65	± 5	-
н-пентан (C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> )	От 0 до 50	От 0 до 0,7	± 5	-
гексан (C <sub>6</sub> H <sub>14</sub> )	От 0 до 50	От 0 до 0,5	± 5	-
гептан (C <sub>7</sub> H <sub>16</sub> ) (кроме PIR 3000)	От 0 до 50	От 0 до 0,55	± 5	-
октан (C <sub>8</sub> H <sub>18</sub> )	От 0 до 50	От 0 до 0,4	± 5	-
нонан (C <sub>9</sub> H <sub>20</sub> )	От 0 до 50	От 0 до 0,35	± 5	-
этилен (C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> ) (кроме Polytron IR исполнения 340 и PIR 7000 исполнения 340)	От 0 до 50 Св. 50 до 100	От 0 до 1,15 Св. 1,15 до 2,3	± 5 -	- ± 10
пропилен (C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> )	От 0 до 50 Св. 50 до 100	От 0 до 1,0 Св. 1,0 до 2,0	± 5 -	- ± 10
бензол (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> ) (кроме Polytron IR исполнения 340 и PIR 7000 исполнения 340)	От 0 до 50	От 0 до 0,6	± 5	-
толуол (C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> -CH <sub>3</sub> ) (кроме Polytron IR исполнения 340 и PIR 7000 исполнения 340)	От 0 до 50	От 0 до 0,55	± 5	-
о-ксилол (C <sub>8</sub> H <sub>10</sub> )	От 0 до 50	От 0 до 0,5	± 5	-
п-ксилол (C <sub>8</sub> H <sub>10</sub> ) (кроме PIR 3000)	От 0 до 50	От 0 до 0,55	± 5	-
стирол (C <sub>8</sub> H <sub>8</sub> ) (кроме Polytron IR исполнения 340 и PIR 7000 исполнения 340)	От 0 до 50	От 0 до 0,55	± 5	-
метанол (CH <sub>3</sub> OH)	От 0 до 50	От 0 до 2,75	± 5	-
этанол (C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH)	От 0 до 50	От 0 до 1,55	± 5	-

Определяемый компонент	Диапазон измерений		Пределы допускаемой основной погрешности	
	% НКПР	объемной доли, %	абсолютной, % НКПР	относительной, %
изопропанол (C <sub>3</sub> H <sub>7</sub> OH)	От 0 до 50	От 0 до 1,0	± 5	-
ацетон (C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> O)	От 0 до 50	От 0 до 1,25	± 5	-
оксид этилена (C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O) (кроме Polytron IR (2IR) исполнения 340 и PIR 3000)	От 0 до 50	От 0 до 1,3	± 5	-
циклогексан (C <sub>6</sub> H <sub>12</sub> ) (только для PIR 7000 исполнения 340, Polytron IR (2IR) исполнения 340)	От 0 до 50	От 0 до 0,6	± 5	-
этилацетат (C <sub>4</sub> H <sub>8</sub> O <sub>2</sub> )	От 0 до 50	От 0 до 1,1	± 5	-
циклопентан (C <sub>5</sub> H <sub>10</sub> )	От 0 до 50	От 0 до 0,7	± 5	-
Примечания: 1) Значения НКПР горючих газов и паров горючих жидкостей указаны в соответствии с ГОСТ Р 51330.19-99, кроме п-ксилола – согласно справочнику «Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения» (ISBN5-901283-02-3). 2) 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. 3) Диапазон показаний дозврывоопасных концентраций для всех определяемых компонентов от 0 до 100 % НКПР.				

Таблица 3 – Датчики Dräger модели PIR 7000 исполнения 340 для измерения объемной доли пропана и PIR 7200 для измерения объемной доли диоксида углерода

Датчик	Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Пределы допускаемой основной погрешности, %	
			приведенной	относительной
PIR 7000 исполнения 340	Пропан (C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> )	От 0 до 850 млн <sup>-1</sup>	± 10	-
		От 0 до 1000 млн <sup>-1</sup>	± 10	-
		Св. 1000 до 5000 млн <sup>-1</sup>	-	± 10
PIR 7200	Диоксид углерода (CO <sub>2</sub> )	От 0 до 10 %	± 15	-
		От 0 до 0,2 %	± 10	-
		Св. 0,2 до 30 %	-	± 10

2) Пределы допускаемой вариации выходного сигнала датчика, в долях от пределов допускаемой основной погрешности

0,5

3) Предел допускаемого времени установления выходного сигнала T<sub>0,9д</sub>, с:

- Polytron IR (2 IR, исполнений 334 и 340)
- без защитного кожуха
- с защитным кожухом
- PIR 3000

5  
14

без защитного кожуха, метан / пропан / этилен	30 / 39 / 35
с защитным кожухом, метан / пропан / этилен	35 / 60 / 59
- PIR 7000 (исполнения 334)	
без защитного кожуха	4
с брызгозащитным кожухом, метан / пропан / этилен	9 / 7 / 8
с брызгозащитным кожухом, гидрофобным фильтром, метан / пропан / этилен	56 / 57 / 56
с брызгозащитным кожухом, гидрофобным фильтром, защитой от насекомых, метан / пропан / этилен	97 / 64 / 64
- PIR 7000 (исполнения 340)	
без защитного кожуха	4
с брызгозащитным кожухом, метан / пропан / этилен	5 / 9 / 8
с брызгозащитным кожухом, пропан от 0 до 5000 млн <sup>-1</sup>	10
с брызгозащитным кожухом, гидрофобным фильтром, метан / пропан / этилен	60 / 56 / 56
с брызгозащитным кожухом, пропан от 0 до 5000 млн <sup>-1</sup>	73
с брызгозащитным кожухом, гидрофобным фильтром, защитой от насекомых, метан / пропан / этилен	71 / 97 / 64
с брызгозащитным кожухом, пропан от 0 до 5000 млн <sup>-1</sup>	91
- PIR 7200	4

Примечание – значения времени установления показаний определены по процедуре, изложенной в п. В.3 Приложения В с использованием установки, обеспечивающей скачкообразный переход из чистого воздуха в газоздушную смесь (рисунок В6), ГОСТ Р 52350.29-1-2008 (МЭК 60079-29-1).

4) 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

- Polytron IR, PIR 7000, PIR 7200	0,25
- PIR 3000	0,8

5) Пределы допускаемой дополнительной погрешности от влияния изменения относительной влажности окружающей среды в диапазоне от 60 до 0 % и от 60 до 100 % в долях от пределов допускаемой основной погрешности:

- Polytron IR, PIR 7000, PIR 7200	0,3
- PIR 3000	1,0

6) Пределы допускаемой дополнительной погрешности от влияния изменения атмосферного давления в пределах рабочих условий на каждые 3,3 кПа относительно нормальных условий, в долях от пределов допускаемой основной погрешности

- Polytron IR, PIR 7000, PIR 7200	0,3
- PIR 3000	0,3

7) Время прогрева, мин, не более 60

8) Напряжение питания постоянного тока и потребляемая мощность для датчиков приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Параметры электрического питания и потребляемая мощность

Датчик	Напряжение питания постоянного тока, В	Потребляемая мощность, не более, Вт
Polytron IR (2 IR, исполнений 334 и 340)	От 15 до 30	5,0
PIR 3000 (исполнений ITR00xx или IDS00x1)	От 10 до 30	2,0
PIR 7000 (исполнений 334 и 340) , PIR 7200	От 13 до 30	5,6

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

Таблица 5 – Габаритные размеры и масса

Датчик	Габаритные размеры, мм, не более				Масса, кг, не более
	ширина	высота	длина	диаметр	
Polytron IR (2 IR, исполнений 334 и 340)	125	180	155	-	3,1
PIR 3000 (исполнений ITR00xx или IDS00x1) без учета коробки соединительной	-	-	170	37	0,55
PIR 7000 (исполнений 334 и 340) , PIR 7200	-	-	160	89	2,2

10) Средний срок службы, лет

15

11) Средняя наработка на отказ, ч,

25 000

#### Условия эксплуатации

Условия эксплуатации датчиков должны соответствовать указанным в таблице 6.

Таблица 6 – Условия эксплуатации

Датчик	Диапазон температуры окружающей среды, °С	Диапазон относительной влажности окружающей среды, %	Диапазон атмосферного давления, кПа
Polytron IR (2 IR, исполнений 334 и 340)	от минус 60 до 65	От 0 до 100 без конденсации	От 70 до 130
PIR 3000 (исполнений ITR00xx или IDS00x1) без учета коробки соединительной	от минус 60 до 65		
PIR 7000 (исполнений 334 и 340), PIR 7200	от минус 60 до 80		

#### 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 7.

Таблица 7

Наименование	Количество
Датчик оптический	1 шт. (модель по заказу)
Комплект запасных частей и инструментов	1 компл. (по заказу)
Руководство по эксплуатации	1 экз.
Методика поверки МП-242–1514-2013	1 экз.*
Примечание – * - не менее 1 экз. на партию.	

#### Поверка

осуществляется по документу МП-242-1514-2013 «Датчики оптические инфракрасные Dräger модели Polytron IR (2 IR), PIR 3000, PIR 7000, PIR 7200. Методика поверки», разработанному и утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» «22» февраля 2013 г.

Основные средства поверки:

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

- азот особой чистоты сорт 2-й по ГОСТ 9293-74 в баллоне под давлением;



- стандартные образцы состава газовые смеси (далее ГС) состава метан – азот (ГСО 3885-87, 9749-2011, 9750-2011), этан – азот (ГСО 9204-2008), пропан – воздух (ГСО 9218-2008), пропан – азот (ГСО 9142-2008, 9778-2011, 9779-2011, 9780-2011), н-бутан – воздух (ГСО 8978-2008), изобутан – воздух (ГСО 5905-91), н-пентан – воздух (ГСО 8981-2008), гексан – воздух (ГСО 9247-2008), этилен – азот (ГСО 8987-2008), пропилен – азот (ГСО 8976-2008), бензол – воздух (ГСО 9249-2008), циклопентан – воздух (ГСО 9246-2008), оксид этилена – воздух (ГСО 10159-2012), диоксид углерода – азот (ГСО 9742-2011, 9743-2011), 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 стандартным образцом газовой смеси состава пропилен – азот (ГСО 8976-2008) в баллоне под давлением, выпускаемой 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  $\pm 10\%$  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  $\pm 10\%$  до 5 %;

- HART-коммуникатор ABB 691HT или аналогичный, с поддержкой датчиков оптических инфракрасных Dräger модели Polytron IR (2IR, исполнений 334 и 340), PIR 7000 (исполнений 334 и 340), PIR 7200.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Методика измерений приведена в документах:

- «Датчик инфракрасный оптический Polytron IR (2 IR, исполнений 334 и 340). Руководство по эксплуатации»;

- «Датчик инфракрасный оптический PIR 7000 (исполнений 334 и 340), PIR 7200. Руководство по эксплуатации»;

- «Датчик инфракрасный оптический PIR 3000 (исполнений ITR00xx и IDS00x1). Руководство по эксплуатации».

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к датчикам оптическим инфракрасным Dräger модели Polytron IR (2 IR), PIR 3000, PIR 7000, PIR 7200**

1 ГОСТ Р 52350.29-1-2008 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 "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"

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

**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](mailto:info@vniim.ru), <http://www.vniim.ru>,

регистрационный номер 30001-10.

Заместитель

Руководителя Федерального

агентства по техническому

регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013 г.