

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Газоанализаторы Dräger Pac моделей Pac 3500, Pac 5500, Pac 7000

#### Назначение средства измерений

Газоанализаторы Dräger Pac моделей Pac 3500, Pac 5500, Pac 7000 предназначены для измерения объемной доли кислорода, диоксида углерода и вредных газов в воздушных средах.

#### Описание средства измерений

Принцип действия газоанализаторов Dräger Pac моделей Pac 3500, Pac 5500, Pac 7000 (далее – газоанализаторы) — электрохимический.

Газоанализаторы представляют собой автоматические портативные приборы непрерывного действия, обеспечивающие контроль содержания в воздухе компонентов, технические и метрологические характеристики которых приведены в таблице 2.

Конструктивно газоанализаторы состоят из одного блока, в котором установлен электрохимический сенсор, микропроцессор и блок питания. Приборы имеют цифровой дисплей, две кнопки управления, устройства сигнализации двух регулируемых порогов срабатывания с выдачей светового, звукового и вибросигналов, а также ИК порт, обеспечивающий соединение с персональным компьютером. Встроенный микропроцессор управляет всем процессом измерений и преобразует сигналы сенсоров в показания на дисплее.

Газоанализаторы имеют три модели:

- Pac 3500 с незаменяемым сенсором, время службы которого составляет 2 года с момента первого включения прибора;
- Pac 5500 с заменяемым сенсором;
- Pac 7000 с заменяемым сенсором и регистратором данных.

Способ подачи анализируемого газа – диффузионный.

Маркировка взрывозащиты: PO Ex ia IX/0 Ex ia IIC T4 X.

По защищенности от влияния пыли и воды газоанализаторы соответствуют степени защиты IP68 по ГОСТ 14254.

Внешний вид газоанализаторов представлен на рисунках 1, 2, 3 и 4.



Рисунок 1 – Внешний вид газоанализаторов Dräger Pac модели Pac 3500.



Рисунок 2 – Внешний вид газоанализаторов Dräger Pac модели Pac 5500.



Рисунок 3 – Внешний вид газоанализаторов Dräger Pac модели Pac 7000.



Рисунок 4 – Внешний вид газоанализаторов Dräger Pac модели Pac 7000 с сенсором OV-A.

### Программное обеспечение

Газоанализаторы имеют встроенное программное обеспечение, разработанное фирмой-изготовителем специально для решения задач измерения содержания определяемых компонентов. Программное обеспечение осуществляет функции:

- расчет содержания определяемого компонента;
- отображение результатов измерений на графическом ЖКИ дисплее газоанализатора;
- передачу результатов измерений по интерфейсу связи с ПК (ИК интерфейс);
- контроль целостности программных кодов ПО, настроечных и калибровочных констант;
- контроль внутренних параметров газоанализатора (заряд батареи).

Уровень защиты программного обеспечения соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

Влияние программного обеспечения газоанализаторов учтено при нормировании метрологических характеристик.

Газоанализатор может поставляться с блоком памяти для вывода данных на компьютер с использованием разработанными фирмой специальными программами GasVision и CC-Vision.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения*	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
4543852	V 4.0	BF6D	CRC16

\*Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения должен быть не ниже указанного в таблице.

### Метрологические и технические характеристики

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

Таблица 2.

Модель	Определяемый компонент (ПДК* в ppm), обозначение сенсора	Диапазоны показаний объемной доли, млн <sup>-1</sup> (ppm)	Диапазоны измерений объемной доли, млн <sup>-1</sup> (ppm)	Пределы допускаемой основной погрешности		Номинальная цена единицы наименьшего разряда дисплея, ppm	T <sub>0,9</sub> , с**	Назначение***
				γ, %	δ, %			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Рас 3500 Рас 5500 Рас 7000	Кислород XXS O <sub>2</sub> 68 10 881	(0 – 25) %	(0 – 5) % св.(5–25) %	± 5 –	– ± 5	0,1 %	10	В
	Сероводород (7,0) XXS H <sub>2</sub> S LC 68 11 525	0 – 100	0 – 7 св.7 – 100	± 20 –	– ± 20	0,1	15	К, А
	Оксид углерода (17) XXS CO 68 10 882	0 – 2000	0 – 20 св.20–2000	± 15 –	– ± 15	2	15	К, А
Рас 7000	Сероводород (7,0) XXS H <sub>2</sub> S 68 10 883	0 – 200	0 – 10 св. 10 – 200	± 20 –	– ± 20	1	15	А
	Хлор (0,35) XXS Cl <sub>2</sub> **** 68 10 890	0 – 20	0 – 1 св. 1 – 20	± 20 –	– ± 20	0,05	30	А
	Диоксид углерода XXS CO <sub>2</sub> 68 10 889	(0 – 5) %	(0 – 5) %	± 20	–	0,1 %	T <sub>0,5</sub> 30	В
	Цианистый водород (0,3) XXS HCN 68 10 887	0 – 50	0 – 10 св. 10 – 50	± 15 –	– ± 15	0,1	T <sub>0,5</sub> 10	А
	Фосфин (0,07) XXS PH <sub>3</sub> **** 68 10 886	0 – 20	0 – 1 св. 1 – 20	± 20 –	– ± 20	0,01	10	А
	Арсин (0,03) XXS PH <sub>3</sub> **** 68 10 886			± 20	–			
	Аммиак (28) XXS NH <sub>3</sub> 68 10 888	0 – 300	0 – 20 св. 20 – 300	± 15 –	– ± 15	1	T <sub>0,5</sub> 10	К, А

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Рас 7000	Оксид азота (4,0) XXS NO 68 11 545	0 – 200	0 – 20 св. 20 – 200	± 15 –	– ± 15	0,1	10	A
	Диоксид азота (1,0) XXS NO <sub>2</sub> 68 10 884	0 – 50	0 – 20 св. 20 – 50	± 15 –	– ± 15	0,1	15	A
	Диоксид серы (3,8) XXS SO <sub>2</sub> 68 10 885	0 – 100	0 – 10 св. 10 – 100	± 20 –	– ± 20	0,1	15	A
Рас 7000	Оксид этилена C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O (0,5) XXS OV**** 68 11 530	0 – 20 0 – 50 0 – 200	0 – 20 св. 20 – 200	± 15 –	– ± 15	0,5	T <sub>0,5</sub> 20	A
	Этилен C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> (86,2) XXS OV****	0 – 20 0 – 50 0 – 100	0 – 20 св. 20 – 100	± 15 –	– ± 15	0,5	T <sub>0,5</sub> 20	K
	Пропилен C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> (57) XXS OV****	0 – 20 0 – 50 0 – 100	0 – 50 св. 50 – 100	± 15 –	– ± 15	2	T <sub>0,5</sub> 20	K
	Винилхлорид C <sub>2</sub> H <sub>3</sub> Cl (1,9/04) XXS OV****	0 – 20 0 – 50 0 – 100	0 – 20 св. 20 – 100	± 20 –	– ± 20	0,5	T <sub>0,5</sub> 20	A
	Метанол CH <sub>3</sub> OH (3,8) XXS OV****	0 – 20 0 – 50 0 – 200	0 – 5 св. 5 – 50 0 – 200	± 20 – ± 15	– ± 20 –	0,5	T <sub>0,5</sub> 20	K, A
	Бутадиен CH <sub>2</sub> CHCHCH <sub>2</sub> (45,4) XXS OV****	0 – 20 0 – 50 0 – 100	0 – 50 св. 50 – 100	± 20 –	– ± 20	1	T <sub>0,5</sub> 20	K
	Формальдегид CH <sub>2</sub> O (0,4) XXS OV****	0 – 20 0 – 50 0 – 100	0 – 20	± 25	–	2	T <sub>0,5</sub> 20	A
	Изопропанол (H <sub>3</sub> C) <sub>2</sub> CHOH XXS OV****	0 – 100 0 – 200 0 – 300	0 – 50	± 15	–	2	T <sub>0,5</sub> 20	B
	Стирол C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> CHCH <sub>2</sub> (6,9/2,3) XXS OV****	0 – 100	0 – 20 св. 20 – 100	± 20 –	– ± 20	1	T <sub>0,5</sub> 20	A

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Рас 7000	Оксид этилена $C_2H_4O$ (0,5) XXS OV-A****, 68 11 535	0 – 20 0 – 50 0 – 200	0 – 20 св. 20 – 200	$\pm 15$ –	– $\pm 15$	1	$T_{0,5}$ 40	А
	Акрилонитрил $H_2CCHCN$ (0,2) XXS OV-A****	0 – 100	0 – 10 св. 10 – 100	$\pm 20$ –	– –	1	$T_{0,5}$ 40	А
	Изобутилен $(CH_3)_2CCH_2$ (43,5) XXS OV-A****	0 – 100 0 – 200 0 – 300	0 – 50 св. 50 – 300	$\pm 20$ –	– $\pm 20$	2	$T_{0,5}$ 40	К
	Винилацетат $CH_3COOC_2H_3$ (2,8) XXS OV-A****	0 – 20 0 – 50 0 – 100	0 – 20 св. 20 – 100	$\pm 20$ –	– –	1	$T_{0,5}$ 40	А
	Этанол $C_2H_5OH$ (521) XXS OV-A****	0 – 100 0 – 200 0 – 300	0 – 100 0 – 200 0 – 300	$\pm 15$ $\pm 15$ $\pm 15$	– – –	2	$T_{0,5}$ 40	К 0,5 ПДК
	Ацетальдегид $CH_3CHO$ (2) XXS OV-A****	0 – 50 0 – 100 0 – 200	0 – 20 св. 20 – 200	$\pm 20$ –	– –	1	$T_{0,5}$ 40	А
	Диэтиловый эфир $(C_2H_5)_2O$ (98) XXS OV-A****	0 – 50 0 – 200	0 – 50 0 – 100 св. 100–200	$\pm 15$ $\pm 15$ –	– – $\pm 15$	1	$T_{0,5}$ 40	К
	Ацетилен $C_2H_2$ XXS OV-A****	0 – 50 0 – 100	0 – 50 0 – 100	$\pm 15$ $\pm 15$	– –	1	$T_{0,5}$ 40	В
Рас 7000	Кислород XXS E O <sub>2</sub> 68 12 211	(0 – 25) %	(0 – 5) % св.(5–25) %	$\pm 5$ –	– $\pm 5$	0,1 %	10	В
	Оксид углерода (17,2) XXS E CO 68 12 212	0 – 2000	0 – 20 св.20–2000	$\pm 15$ –	– $\pm 15$	2	15	К, А

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Рас 7000	Сероводород (7) XXS E H <sub>2</sub> S 68 12 213	0 – 200	0 – 10 св. 10 – 200	± 20 –	– ± 20	1	15	A

Примечания:

1) \* ПДК – предельно допустимая концентрация вредного вещества в воздухе рабочей зоны в соответствии с ГОСТ 12.1.005-88.

Пересчет значений объемной доли X в ppm (млн<sup>-1</sup>) в массовую концентрацию C, мг/м<sup>3</sup>, проводят по формуле:

$$C = X \cdot M / V_m,$$

где C – массовая концентрация компонента, мг/м<sup>3</sup>;

M – молярная масса компонента, г/моль;

V<sub>m</sub> – молярный объем газа-разбавителя – азота или воздуха, равный 24,04 или 24,06, соответственно, при условиях 20 °С и 101,3 кПа (по ГОСТ 12.1.005-88), дм<sup>3</sup>/моль.

2) \*\* время установления показаний.

3) \*\*\* К – контроль ПДК воздуха рабочей зоны; А – контроль при аварийных ситуациях;

В – определение компонента в воздухе рабочей зоны (при отсутствии ПДК).

4) \*\*\*\* при условии загазованности контролируемой воздушной среды источниками, выделяющими только один определяемый компонент; пределы допускаемой основной погрешности при измерении метанола (СН<sub>3</sub>ОН) нормированы при отсутствии в анализируемой среде оксида углерода (СО).

2 Предел допускаемой вариации выходного сигнала (показаний): 0,5 в долях от пределов допускаемой основной погрешности.

3 Предел допускаемого изменения выходного сигнала (показаний) при непрерывной работе в течение месяца: 0,5 в долях от пределов допускаемой основной погрешности.

4 Пределы допускаемой дополнительной погрешности от влияния изменения температуры окружающей среды в пределах рабочих условий на каждые 10°С: ± 0,5 в долях от пределов допускаемой основной погрешности.

5 Пределы допускаемой дополнительной погрешности от влияния изменения относительной влажности окружающей среды в пределах рабочих условий: ± 0,5 в долях от пределов допускаемой основной погрешности.

6 Пределы допускаемой дополнительной погрешности от влияния изменения атмосферного давления в пределах рабочих условий на каждые 3,3 кПа: ± 0,2 в долях от пределов допускаемой основной погрешности.

7 Суммарная дополнительная погрешность от влияния содержания неизмеряемых компонентов в анализируемой газовой смеси, перечень которых указан в паспорте на сенсор, и содержание которых не более санитарных норм по ГОСТ 12.1.005: 1,5 в долях от пределов допускаемой основной погрешности.

Примечание: при измерении СО должны отсутствовать водород и этилен.

8 Время прогрева, с, не более, 20

Время прогрева при замене батареи или сенсора, мин, не более 15

9 Габаритные размеры, мм, не более:

ширина – 64;

высота – 84;

глубина – 20 (батареинный отсек – 25).

10 Масса, г, не более: 106.

11 Электрическое питание: литиевая батарея (напряжение 3,6 В).

12 Условия эксплуатации газоанализаторов:

- температура окружающей среды газоанализаторов от минус 30 °С до 50 °С
- диапазон относительной влажности от 10 до 90% при 25°С
- диапазон атмосферного давления от 70 до 130 кПа

Условия эксплуатации сенсоров:

- температура окружающей среды:
  - от минус 20 °С до 40 °С для сенсора XXS CO<sub>2</sub>;
  - от минус 20 °С до 50 °С для сенсоров XXS OV, HCN, PH<sub>3</sub>;
  - от минус 20 °С до 55 °С для сенсора XXS OV-A;
  - от минус 30 °С до 50 °С для сенсора XXS SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>.
  - от минус 40 °С до 50 °С для сенсоров XXS E, XXS H<sub>2</sub>S LC, XXS O<sub>2</sub>, CO, NO, H<sub>2</sub>S, Cl<sub>2</sub>,

NH<sub>3</sub>.

- диапазон относительной влажности\* от 10 до 90% при 25°С
- диапазон атмосферного давления\* от 70 до 130 кПа
- содержание неизмеряемых компонентов не должно превышать санитарные нормы согласно ГОСТ 12.1.005\*.

Примечание: \* указаны предельные значения. Конкретные значения для каждого сенсора приведены в паспорте на него.

13 Средняя наработка на отказ 6000 ч (при доверительной вероятности P=0,95)

14 Срок службы газоанализаторов модификаций Pac 5500, Pac 7000, не менее: 20 лет.

15 Срок службы газоанализаторов модификаций Pac 3500, не менее: 2 года.

16 Срок службы сенсоров, не менее: 2 года.

**Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносится типографским способом на титульный лист Руководства по эксплуатации и на заднюю панель газоанализатора в виде наклейки.

**Комплектность средств измерений**

Комплектность поставки газоанализаторов Dräger Pac представлены в таблице 3.

Таблица 4.

№ п/п	Наименование	Обозначение	Количество
1	Газоанализатор*	Pac 3500 Pac 5500 Pac 7000	1 шт.
2	Интерфейсный модуль в комплекте с USB кабелем и программой Pac Vision или CC-Vision		**
3	Кожаный футляр для переноски		**
4	Литиевая батарея		**
5	E-Cal - адаптер		**
6	Сменный защитный фильтр		**
7	Руководство по эксплуатации		1 экз.
8	Методика поверки	МП 242-1606-2014	1 экз.

Примечания:

1. \* - модификация и измеряемый компонент определяется заказчиком.

2. \*\* - поставляется по отдельному заказу.

## **Поверка**

осуществляется по документу МП 242-1606-2014 «Газоанализаторы Dräger Pac моделей Pac 3500, Pac 5500, Pac 7000», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» «28» марта 2014 г.

Основные средства поверки:

– стандартные образцы состава - газовые смеси: O<sub>2</sub>/N<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S/N<sub>2</sub>, CO/N<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>/N<sub>2</sub>, HCN/N<sub>2</sub>, PH<sub>3</sub>/N<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>/N<sub>2</sub>, NO/N<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>/N<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>/N<sub>2</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>O/N<sub>2</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>/N<sub>2</sub>, C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>/N<sub>2</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>3</sub>Cl/N<sub>2</sub>, C<sub>4</sub>H<sub>6</sub>/N<sub>2</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH/N<sub>2</sub>, i-C<sub>4</sub>H<sub>8</sub>/воздух, C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>/N<sub>2</sub> в баллонах под давлением по ТУ 6-16-2956-92 или генератор газовых смесей ГГС-03-03 по ШДЕК.418313.001 ТУ (№ 46598-11 в Госреестре СИ РФ) в комплекте со стандартными образцами состава - газовыми смесями по ТУ 6-16-2956-92;

- рабочий эталон 1-го разряда – генератор газовых смесей ГГС модификаций ГГС-Т или ГГС-К по ШДЕК.418319.009 ТУ ( № 45189-10 в Госреестре СИ РФ) в комплекте с источниками микропотоков ИМ газов и паров хлора, формальдегида, изопропанола, акрилонитрила, винилацетата, ацетальдегида, диэтилового эфира по ИБЯЛ.418319.013 ТУ или по ШДЕК 418319.008 ТУ (№ 15075-08 в Госреестре РФ);

- парофазные источники газовых смесей ПИГС (№ 18358-05 в Госреестре РФ): метанол, стирол по ТУ 4215-001-208106464-99;

- установка газодинамическая УВТ-Ар для получения ПГС на основе арсина (регистрационный № 59-А-89);

- поверочный нулевой газ – воздух по ТУ 6-21-5-85, азот газообразный по ГОСТ 9293-74 в баллонах под давлением.

Допускается применять другие средства поверки, не приведенные в перечне, но обеспечивающие определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

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

Методика измерений приведена в документе «Газоанализаторы Dräger Pac моделей Pac 3500, Pac 5500, Pac 7000. Руководство по эксплуатации».

## **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к газоанализаторам Dräger Pac моделей Pac 3500, Pac 5500, Pac 7000**

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

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 Техническая документация фирмы-изготовителя на газоанализаторы Dräger Pac моделей Pac 3500, Pac 5500, Pac 7000.

## **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

выполнение работ по обеспечению безопасных условий и охраны труда,

осуществление деятельности по обеспечению безопасности при чрезвычайных ситуациях.

## **Изготовитель**

Фирма «Dräger Safety AG & Co.KGaA», Германия.

Адрес: Revalstrasse 1, 23560, Luebeck, Germany, Tel +49 451 882 0

Fax +49 451 882 2080



**Заявитель**

ООО «Дрегер», г. Москва

Адрес: 107061, г. Москва, Преображенская пл., д. 8, Бизнес Центр ПРЕО8, блок «Б», 12 этаж.

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

Адрес: 190005, Санкт-Петербург, Московский пр., д.19, тел. (812) 251-76-01, факс: (812) 713-01-14,  
электронная почта: [info@vniim.ru](mailto:info@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.