

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 IС Т4 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 ⁻¹ (ppm)	Диапазоны измерений объемной доли, млн ⁻¹ (ppm)	Пределы допускаемой основной погрешности		Номинальная цена единицы наименьшего разряда дисплея, ppm	T _{0,9} , с**	Назначение***
				γ, %	δ, %			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Рас 3500 Рас 5500 Рас 7000	Кислород XXS O ₂ 68 10 881	(0 – 25) %	(0 – 5) % св.(5–25) %	± 5 –	– ± 5	0,1 %	10	В
	Сероводород (7,0) XXS H ₂ 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 ₂ S 68 10 883	0 – 200	0 – 10 св. 10 – 200	± 20 –	– ± 20	1	15	А
	Хлор (0,35) XXS Cl ₂ **** 68 10 890	0 – 20	0 – 1 св. 1 – 20	± 20 –	– ± 20	0,05	30	А
	Диоксид углерода XXS CO ₂ 68 10 889	(0 – 5) %	(0 – 5) %	± 20	–	0,1 %	T _{0,5} 30	В
	Цианистый водород (0,3) XXS HCN 68 10 887	0 – 50	0 – 10 св. 10 – 50	± 15 –	– ± 15	0,1	T _{0,5} 10	А
	Фосфин (0,07) XXS PH ₃ **** 68 10 886	0 – 20	0 – 1 св. 1 – 20	± 20 –	– ± 20	0,01	10	А
	Арсин (0,03) XXS PH ₃ **** 68 10 886			± 20	–			
	Аммиак (28) XXS NH ₃ 68 10 888	0 – 300	0 – 20 св. 20 – 300	± 15 –	– ± 15	1	T _{0,5} 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	А
	Диоксид азота (1,0) XXS NO ₂ 68 10 884	0 – 50	0 – 20 св. 20 – 50	± 15 –	– ± 15	0,1	15	А
	Диоксид серы (3,8) XXS SO ₂ 68 10 885	0 – 100	0 – 10 св. 10 – 100	± 20 –	– ± 20	0,1	15	А
Рас 7000	Оксид этилена C ₂ H ₄ O (0,5) XXS OV**** 68 11 530	0 – 20 0 – 50 0 – 200	0 – 20 св. 20 – 200	± 15 –	– ± 15	0,5	T _{0,5} 20	А
	Этилен C ₂ H ₄ (86,2) XXS OV****	0 – 20 0 – 50 0 – 100	0 – 20 св. 20 – 100	± 15 –	– ± 15	0,5	T _{0,5} 20	К
	Пропилен C ₃ H ₆ (57) XXS OV****	0 – 20 0 – 50 0 – 100	0 – 50 св. 50 – 100	± 15 –	– ± 15	2	T _{0,5} 20	К
	Винилхлорид C ₂ H ₃ Cl (1,9/04) XXS OV****	0 – 20 0 – 50 0 – 100	0 – 20 св. 20 – 100	± 20 –	– ± 20	0,5	T _{0,5} 20	А
	Метанол CH ₃ OH (3,8) XXS OV****	0 – 20 0 – 50 0 – 200	0 – 5 св. 5 – 50 0 – 200	± 20 – ± 15	– ± 20 –	0,5	T _{0,5} 20	К, А
	Бутадиен CH ₂ CHCHCH ₂ (45,4) XXS OV****	0 – 20 0 – 50 0 – 100	0 – 50 св. 50 – 100	± 20 –	– ± 20	1	T _{0,5} 20	К
	Формальдегид CH ₂ O (0,4) XXS OV****	0 – 20 0 – 50 0 – 100	0 – 20	± 25	–	2	T _{0,5} 20	А
	Изопропанол (H ₃ C) ₂ CHOH XXS OV****	0 – 100 0 – 200 0 – 300	0 – 50	± 15	–	2	T _{0,5} 20	В
	Стирол C ₆ H ₅ CHCH ₂ (6,9/2,3) XXS OV****	0 – 100	0 – 20 св. 20 – 100	± 20 –	– ± 20	1	T _{0,5} 20	А

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	± 15 –	– ± 15	1	$T_{0,5}$ 40	А
	Акрилонитрил H_2CCHCN (0,2) XXS OV-A****	0 – 100	0 – 10 св. 10 – 100	± 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	± 20 –	– ± 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	± 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	± 15 ± 15 ± 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	± 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	± 15 ± 15 –	– – ± 15	1	$T_{0,5}$ 40	К
	Ацетилен C_2H_2 XXS OV-A****	0 – 50 0 – 100	0 – 50 0 – 100	± 15 ± 15	– –	1	$T_{0,5}$ 40	В
Рас 7000	Кислород XXS E O ₂ 68 12 211	(0 – 25) %	(0 – 5) % св.(5–25) %	± 5 –	– ± 5	0,1 %	10	В
	Оксид углерода (17,2) XXS E CO 68 12 212	0 – 2000	0 – 20 св.20–2000	± 15 –	– ± 15	2	15	К, А

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Рас 7000	Сероводород (7) XXS E H ₂ 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⁻¹) в массовую концентрацию C, мг/м³, проводят по формуле:

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

где C – массовая концентрация компонента, мг/м³;

M – молярная масса компонента, г/моль;

V_m – 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), дм³/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 (СН₃ОН) 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 CO₂;
 - от минус 20 °С до 50 °С для сенсоров XXS OV, HCN, PH₃;
 - от минус 20 °С до 55 °С для сенсора XXS OV-A;
 - от минус 30 °С до 50 °С для сенсора XXS SO₂, NO₂.
 - от минус 40 °С до 50 °С для сенсоров XXS E, XXS H₂S LC, XXS O₂, CO, NO, H₂S, Cl₂,

NH₃.

- 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: O₂/N₂, H₂S/N₂, CO/N₂, CO₂/N₂, HCN/N₂, PH₃/N₂, NH₃/N₂, NO/N₂, NO₂/N₂, SO₂/N₂, C₂H₄O/N₂, C₂H₄/N₂, C₃H₆/N₂, C₂H₃Cl/N₂, C₄H₆/N₂, C₂H₅OH/N₂, i-C₄H₈/воздух, C₂H₂/N₂ 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

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.