

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Газоанализаторы портативные Dräger X-am

#### Назначение средства измерений

Газоанализаторы портативные Dräger X-am модификаций Dräger X-am 1700, Dräger X-am 2000, Dräger X-am 5000 и Dräger X-am 5600 (далее – «газоанализаторы») предназначены для непрерывного автоматического измерения объемной доли кислорода, диоксида углерода и вредных газов и паров в воздушных средах, а также до взрывных концентраций горючих газов и паров горючих жидкостей в смеси с воздухом.

#### Описание средства измерений

Газоанализаторы Dräger X-am представляют собой автоматические портативные приборы непрерывного действия, со сменными сенсорами, обеспечивающими контроль содержания в воздухе компонентов, технические и метрологические характеристики которых приведены в таблицах 2 - 6.

В зависимости от числа определяемых компонентов газоанализаторы имеют 4 модификации: Dräger X-am 1700, Dräger X-am 2000, Dräger X-am 5000 и Dräger X-am 5600, которые отличаются типом и количеством установленных сенсоров.

Прибор состоит из корпуса, в котором установлены сменные сенсоры, микропроцессор, блок питания.

В состав газоанализаторов входят термокаталитические, электрохимические и инфракрасные сенсоры. Термокаталитические сенсоры используются для измерения до взрывных концентраций горючих газов и измерения объемной доли метана до 100 % ( в данном случае сенсоры работают в термокондуктометрическом режиме). Электрохимические – для измерения объемной доли кислорода, диоксида углерода и вредных газов и паров. Инфракрасные сенсоры являются измерительными преобразователями для измерения до взрывных концентраций горючих газов, паров и диоксида углерода, для измерений объемной доли горючих газов до 100 % .

Принцип действия газоанализатора определяется типом используемого сенсора.

Принцип действия каталитического сенсора – термохимический, основанный на тепловых эффектах протекающих химических реакций. Анализируемый воздух диффундирует через металлокерамическую мембрану в сенсор, в котором горючий газ или пар каталитически сгорает на поверхности детектора с использованием кислорода воздуха. Выделение теплоты сгорания приводит к дополнительному нагреву детектора, и его сопротивление изменяется. Это изменение сопротивления пропорционально парциальному давлению горючего газа или пара. В сенсоре, кроме каталитически активного измерительного элемента, находится неактивный компенсационный элемент. Оба эти элемента являются частями моста Уитстона. Такие внешние факторы, как температура окружающей среды и влажность воздуха, воздействуют на оба элемента в равной степени, поэтому эти влияния на измерительный сигнал полностью компенсируются. По сигналу изменения напряжения моста сенсора определяется концентрация газа в % НКПР или объемная доля в %.

Принцип действия термокондуктометрического датчика основан на сравнении теплопроводностей анализируемого газа и сравнительного газа (воздуха). В состав сенсора входят термочувствительные элементы. Один из них, компенсационный, измеряет

теплопроводность контролируемого воздуха. Эти элементы, включенные в мост Уитстона, первоначально находятся в одинаковых условиях, а мост – в состоянии равновесия. При подаче анализируемого газа с другой теплопроводностью это равновесие нарушается, изменяется температура чувствительных элементов и их сопротивление. Результирующий ток в измерительной диагонали моста пропорционален концентрации анализируемого газа (объемная доля в %).

Принцип действия электрохимических сенсоров заключается в том, что анализируемый окружающий воздух диффундирует через капилляры к измерительному электроду, на котором происходит электрохимическая реакция. Между измерительным электродом и дополнительным электродом сравнения в результате этой реакции возникает соответствующая постоянная разность потенциалов, пропорциональная содержанию определяемого компонента.

Принцип действия инфракрасных сенсоров – оптический, основан на поглощении ИК-излучения анализируемой средой. Анализируемый воздух диффундирует в измерительную кювету. В сенсоре находится излучатель - источник ИК-излучения с широкой полосой. Излучение проникает в кювету, многократно отражается, выходит через оптическую щель и попадает на два узкополосных интерференционных фильтра: измерительный и сравнительный, из которых состоит двухэлементный детектор. Если кювета заполнена анализируемой смесью, то часть излучения поглощается в области длины волны измерительного фильтра, и измеряющий детектор дает изменившийся электрический сигнал. Сигнал соответствующего сравнительного детектора остается неизменным. Колебания энергии излучения, загрязнения кюветы и щели, а также помехи от пыли и аэрозолей воздуха действуют на оба детектора в равной степени, и их влияние скомпенсировано.

Встроенный микропроцессор управляет всем процессом измерений и преобразует сигналы сенсоров в показания на ЖК-дисплее в виде химических формул определяемых компонентов и их содержание в анализируемой газовой пробе.

Приборы снабжены устройствами сигнализации двух регулируемых порогов срабатывания с выдачей светового, звукового и вибросигналов, а также ИК интерфейсом для обеспечения соединения с персональным компьютером. Для усиления сигналов в модификации X- am 5000 и 5600 используется устройство X-zone 5000.

На лицевой панели газоанализатора расположены матричный дисплей, две кнопки управления: для включения и выключения прибора, для выбора нужного меню и контроля пароля.

Способ подачи анализируемого газа – диффузионный.

В составе газоанализаторов используют устройства (станции) для проверки их работоспособности, которые являются вспомогательным оборудованием.

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

Маркировка взрывозащиты: PO ExiaI X/0ExiaIICT3 X или PB ExdiaI X/1ExdiaIICT4/T3 X.

Внешний вид газоанализатора представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Внешний вид газоанализатора

### **Программное обеспечение**

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

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

Программное обеспечение идентифицируется путем вывода на экран номера версии.

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

Влияние программного обеспечения газоанализаторов учтено при нормировании метрологических характеристик.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения*	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Firmware X-am 1700 для модификации Dräger X-am 1700	X-am 1700	4.1	0827	16 Bit invers
Firmware X-am 2000 для модификация Dräger X-am 2000	X-am 2000	4.1	0827	16 Bit invers
Firmware X-am 5000 для модификация Dräger X-am 5000	X-am 5000	4.0	E1B8	CRC16
Firmware X-am 5600 для модификация Dräger X-am 5600	X-am 5600	4.0	E1B8	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 Dräger X-am модификаций X-am 1700, X-am 2000, X-am 5000 и X-am 5600 приведены в таблицах 2-6.

1.1. В состав газоанализатора Dräger X-am модификации X-am 1700 входят 4 сенсора :

- термокаталитический DrägerSensor Cat Ex 125 № 68 11 050 или DrägerSensor Cat Ex 125 PR № 68 12 950. Показания термокаталитического канала Ex на дисплее в % НКПР.
- электрохимические DrägerSensor XXS № 68 10 881 ( кислород O<sub>2</sub> ), DrägerSensor XXS № 68 10 882 ( оксид углерода CO ), DrägerSensor XXS № 68 11 525 (сероводород H<sub>2</sub>S).

Метрологические характеристики сенсоров приведены в таблицах 2, 3.

1.2. Газоанализаторы Dräger X-am модификации X-am 2000 выпускаются в одиннадцати исполнениях (конфигурациях).

- Dräger X – am 2000 Ex;
- Dräger X – am 2000 Ex, O<sub>2</sub>;
- Dräger X – am 2000 CO, H<sub>2</sub>S;
- Dräger X – am 2000 O<sub>2</sub>, CO;
- Dräger X – am 2000 O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S;
- Dräger X – am 2000 Ex, H<sub>2</sub>S;
- Dräger X – am 2000 Ex, CO;
- Dräger X – am 2000 Ex, O<sub>2</sub>, CO;

- Dräger X – am 2000 Ex, O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S;
- Dräger X – am 2000 O<sub>2</sub>, CO, H<sub>2</sub>S;
- Dräger X – am 2000 Ex, O<sub>2</sub>, CO, H<sub>2</sub>S.

В качестве термокаталитических сенсоров используются DrägerSensor Cat Ex 125 № 68 11 050 или DrägerSensor Cat Ex 125 PR № 68 12 950.

Метрологические характеристики сенсоров приведены в таблицах 2, 3.

1.3. В газоанализаторах Dräger X-am модификации X-am 5000 применяются термокаталитические сенсоры DrägerSensor Cat Ex 125 № 68 11 050, DrägerSensor Cat Ex 125 PR № 68 12 950 и DrägerSensor Cat Ex 125 Mining № 68 11 970 ; сенсоры DrägerSensor Cat Ex 125 № 68 11 050 и CatEx 125 PR № 68 12 950 работают в термокондуктометрическом режиме при измерении объемной доли метана до 100 %; электрохимические сенсоры XXS; XXS OV; XXS E.

Метрологические характеристики сенсоров приведены в таблицах 2, 3, 5.

1.4. В составе газоанализаторов Dräger X-am модификации X-am 5600 используются электрохимические сенсоры типов XXS; XXS OV; XXS E; оптические (инфракрасные) сенсоры DUAL IR E<sub>x</sub> /CO<sub>2</sub> 68 11 960 и IR E<sub>x</sub> 68 12 180 для контроля дозрывных концентраций горючих газов и диоксида углерода, для измерений объемной доли горючих газов до 100 % .

Метрологические характеристики сенсоров приведены в таблицах 3 - 6.

Таблица 2 Метрологические характеристики газоанализатора Dräger X-am модификаций X-am 1700, X-am 2000, X-am 5000 по каналам с термокаталитическими сенсорами

Тип датчика	Определяемый компонент	Диапазон показаний		Диапазон измерений		Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, % НКПР
		% НКПР	% (об)	% НКПР	% (об)	
CAT Ex 125 68 11 050 Cat Ex 125 PR 68 12 950 <sup>4)</sup>	метан (CH <sub>4</sub> )	От 0 до 100	От 0 до 4,4	От 0 до 50	От 0 до 2,2	± 5
	этан (C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> )	От 0 до 100	От 0 до 2,5	От 0 до 50	От 0 до 1,25	± 5
	пропан (C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> )	От 0 до 100	От 0 до 1,7	От 0 до 50	От 0 до 0,85	± 5
	бутан (C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> )	От 0 до 100	От 0 до 1,4	От 0 до 60	От 0 до 0,85	± 5
	изобутан (i-C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> )	От 0 до 100	От 0 до 1,3	От 0 до 50	От 0 до 0,65	± 5
	н-пентан (C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> )	От 0 до 100	От 0 до 1,4	От 0 до 50	От 0 до 0,7	± 5
	циклопентан (C <sub>5</sub> H <sub>10</sub> )	От 0 до 100	От 0 до 1,4	От 0 до 50	От 0 до 0,7	± 5
	н-гексан	От 0 до 100	От 0 до 1,0	От 0 до 50	От 0 до 0,5	± 5

Тип датчика	Определяемый компонент	Диапазон показаний		Диапазон измерений		Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, % НКПР
		% НКПР	% (об)	% НКПР	% (об)	
	этилен (C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> )	От 0 до 100	От 0 до 2,3	От 0 до 50	От 0 до 1,15	± 5
	водород (H <sub>2</sub> )*	От 0 до 100	От 0 до 4,0	От 0 до 50	От 0 до 2,0	± 5
	аммиак (NH <sub>3</sub> )	От 0 до 100	От 0 до 15,0	От 0 до 33,3	От 0 до 5,0	± 5
	бензол (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> )	От 0 до 100	От 0 до 1,2	От 0 до 50	От 0 до 0,6	± 6
	пропилен (C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> )	От 0 до 100	От 0 до 2,0	От 0 до 50	От 0 до 1,0	± 5
САТ Ex 125 Mining 68 11 970 <sup>5)</sup>	метан (CH <sub>4</sub> )	От 0 до 100	От 0 до 4,4	От 0 до 50	От 0 до 2,2	± 5

Примечания:

1. НКПР – нижний концентрационный предел распространения пламени. значения НКПР указаны в соответствии с ГОСТ Р 52136-2003.  
Пределы допускаемой основной погрешности нормированы при условии наличия в контролируемой среде только одного определяемого компонента.
2. Время установления показаний T<sub>0,9</sub> для термокatalитических сенсоров, с, не более: 17 (для метана), 32 – для пропана;
3. Время срабатывания сигнализации, с, не более: 15.
4. Для датчиков модификаций X-am 1700, X-am 2000, X-am 5000 с версией программного обеспечения 4,0 и выше.
5. Комплектуется только с X-am 5000, заводская градуировка на метан.
6. \*Определение водорода газоанализатором Drager X-am модификации X-am 2000 проводится при отсутствии сенсора на СО.

Метрологические характеристики газоанализатора Dräger X-am  
по каналам с электрохимическими сенсорами

Таблица 3

Модификация газоанализаторов Dräger X-am	Обозначение сменного сенсора	Измерительный канал – определяемый компонент (ПДК* в ppm)	Диапазон показаний объемной доли, млн <sup>-1</sup> (ppm)	Диапазон измерений объемной доли, млн <sup>-1</sup> (ppm)	Пределы допускаемой основной погрешности, %		Номинальная цена единицы наименьшего разряда дисплея, (ppm)	Время установления показаний T <sub>0,9</sub> , с	Назначение
					Приведенной (γ), %	Относительной (δ), %			
X-am 1700 X-am 2000 X-am 5000 X-am 5600	XXS H <sub>2</sub> S LC 68 11 525	Сероводород (7)	0 – 100	0 - 10 10 – 100	± 20 -	- ± 20	0,1	15	Контроль ПДК* и при аварийных ситуациях
X-am 5000 X-am 5600	XXS H <sub>2</sub> S 68 10 883, XXS CO/H <sub>2</sub> S 68 11 410	Сероводород (7)	0 – 200	0 - 10 10 – 200	± 20 -	- ± 20	1	15	Контроль ПДК и при аварийных ситуациях
X-am 1700 X-am 2000 X-am 5000 X-am 5600	XXS CO 68 10 882,  XXS CO/H <sub>2</sub> S 68 11 410	Оксид углерода (17,2)	0 – 2000	0 - 20 20 - 2000	± 15 -	- ± 15	2	25 20	Контроль ПДК и при аварийных ситуациях
X-am 5000 X-am 5600	XXS CO/H <sub>2</sub> -CP <sup>**</sup> ) 68 11 950	Оксид углерода (17,2)	0 – 2000	0 - 20 20 - 2000	± 15 -	- ± 15	2	25	Контроль ПДК и при аварийных ситуациях

X-am 5000 X-am 5600	XXS Cl <sub>2</sub> <sup>*)</sup> 68 10 890	Хлор (0,35)	0 – 20	0 - 1 1 - 20	± 20 -	- ± 20	0,1	30	При аварийных ситуациях
X-am 5000 X-am 5600	XXS CO <sub>2</sub> 68 10 889	Диоксид углерода -	(0 - 2,5) % об. (0 - 5) % об.	(0 - 1) % об. (1 - 5) % об.	± 25 -	- ± 25	0,1 % об.	30 (t <sub>0,5</sub> )	-
X-am 5000 X-am 5600	XXS HCN 68 10 887	Цианистый водород (0,27)	0 – 50	0 - 10 10 - 50	± 15 -	- -	0,1	10	При аварийных ситуациях
X-am 5000 X-am 5600	XXS PH <sub>3</sub> <sup>*)</sup> 68 10 886	Фосфин, (0,07) Арсин (0,03)	0 – 20	0 - 1 1 - 20 -	± 20 - -	- --	0,01	10	- « -
X-am 5000 X-am 5600	XXS NH <sub>3</sub> 68 10 888	Аммиак (28,2)	0 – 300	0 - 20 20 - 300	± 15 -	- ± 15	1	20	Контроль ПДК и при аварийных ситуациях
X-am 5000 X-am 5600	XXS NO <sub>2</sub> 68 10 884	Диоксид азота (1,0)	0 – 50	0 - 20 20 - 50	± 15 -	- ± 15	0,1	15	При аварийных ситуациях
X-am 5000 X-am 5600	XXS SO <sub>2</sub> 68 10 885	Диоксид серы (3,8)	0 – 100	0 - 10 10 - 100	± 20 -	- ± 20	0,1	15	- « -
X-am 1700 X-am 2000 X-am 5000	XXS O <sub>2</sub> 68 10 881	Кислород	(0 - 25) % об.	(0 - 5) (5 - 25) % об.	± 5 -	- ± 5	0,1 % об.	10	
X-am 5000 X-am 5600	XXS OV <sup>*)</sup> , 68 11 530	Оксид этилена C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O (0,5)	0-20 0-50 0-200	0 - 20 20 - 50 -	± 15 - -	- ± 15 -	0,5	20 (t <sub>0,5</sub> , )	При аварийных ситуациях



		Этилен $C_2H_4$ (86,2)	0-20 0-50 0-100	0 - 20 20 – 100	$\pm 15$ -	- $\pm 15$	0,5	- « -	Контроль ПДК
		Пропилен $C_3H_6$ (57)	0-20 0-50 0-100	0 - 50 50 – 100	$\pm 15$ -	- $\pm 15$	2	- « -	- « -
		Винилхлорид $C_2H_3Cl$ (1,9/04)	0-20 0-50 0-100	0 - 20 20 – 100	$\pm 20$ -	- $\pm 20$	0,5	- « -	При аварийных ситуациях
		Метанол $CH_3OH$ (3,8)	0-20 0-50 0-200	0 - 5 5 – 50 0 – 200	$\pm 20$ - $\pm 15$	- $\pm 20$ -	0,5	- « -	Контроль ПДК и при аварийных ситуациях
		Бутадиен $CH_2CHCHCH_2$ (45,4)	0-20 0-50 0-100	0 - 50 50 – 100	$\pm 15$ -	- $\pm 15$	1	- « -	- « -
		Формальдегид $CH_2O$ (0,4)	0-20 0-50 0-100	0 – 20 20 – 100	$\pm 25$ -	- -	2	- « -	При аварийных ситуациях
		Изопропанол $(H_3C)_2CHOH$ -	0-100 0-200 0-300	0 – 50 - -	$\pm 15$ - -	- - -	2	- « -	Контроль воздуха
		Стирол $C_6H_5CHCH_2$ (6,9/2,3)	0-100	0 - 20 20 – 100	$\pm 20$ -	- $\pm 20$	1	- « -	При аварийных ситуациях
X-am 5000 X-am 5600	XXS OV-A*), 68 11 535	Оксид этилена $C_2H_4O$ (0,5)	0-20 0-50 0-200	0 - 20 20 - 50 -	$\pm 15$ - -	- $\pm 15$ -	1	40	- « -
		Акрилонитрил $H_2CCHCN$ (0,2)	0-100	0 – 10 10 – 100	$\pm 20$ -	- -	1	- « -	- « -

		Изобутилен (CH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> CCH <sub>2</sub> (43,5)	0-100 0-200 0-300	0 - 50 50 – 300	± 20 -	- ± 20	2	- « -	Контроль ПДК и при аварийных ситуациях
		Винилацетат CH <sub>3</sub> COOC <sub>2</sub> H <sub>3</sub> (2,8)	0-20 0-50 0-100	0 – 20 20 – 100	± 20 -	- -	1	- « -	При аварийных ситуациях
		Этанол C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH (521)	0-100 0-200 0-300	0 – 100 0 – 200 0 – 300	± 15 ± 15 ± 15	- - -	2	40	Контроль 0,5 ПДК
		Ацетальдегид CH <sub>3</sub> CHO (2)	0-50 0-100 0-200	0 – 20 20 – 200	± 20 -	- ± 20	1	- « -	При аварийных ситуациях
		Диэтиловый эфир (C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> ) <sub>2</sub> O (98)	0-50 0-200	0-50 0-100 100-200	± 15 ± 15 -	- - ± 15	1	- « -	Контроль ПДК
		Ацетилен C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	0-100 0-500	0-100 0-500	± 15 ± 15	- -	1	- «	Контроль воздуха
X-am 5600	XXS E O <sub>2</sub> 68 12 211	Кислород	(0 - 25) % об.	(0 - 5) (5 - 25) % об.	± 5 -	- ± 5	0,1 % об.	10	-
X-am 5000 X-am 5600	XXS E CO 68 12 212	Оксид углерода (17,2)	0-2000	0 - 20 20 - 2000	± 15 -	- ± 15	2	25 20	Контроль ПДК и при аварийных ситуациях
	XXS CO HC 68 12 010	Оксид углерода (17,2)	0-10000	0 - 1000 1000 - 10000	± 5 -	- ± 5	5	25 20	При аварийных ситуациях
X-am 5000 X-am 5600	XXS E H <sub>2</sub> S 68 12 213	Сероводород (7)	0 – 200	0 - 10 10 – 200	± 20 -	- ± 20	1	15	Контроль ПДК и при аварийных ситуациях

X-am 5000 X-am 5600	XXS H <sub>2</sub> -HC 68 12 025	Водород	(0 – 4) % об.	(0 – 2) % об.	± 10 -	-	0,01 % об.	20	ПДК отсутствует
X-am 5000 X-am 5600	XXS H <sub>2</sub> 68 12 370	Водород	0 – 2000	0 - 200 200– 2000	± 10 -	- ±10	5	10	ПДК отсутствует
X-am 5000 X-am 5600	XXS E H <sub>2</sub> S HC 68 12 015	Сероводород (7)	0 –1000	0 –1000	± 10	-	2	15	При аварийных ситуациях
X-am 5000 X-am 5600	XXS NO 68 11 545	Оксид азота (4)	0-200	0-200	± 10	-	0,1	10	Контроль ПДК и при аварийных ситуациях
X-am 5000 X-am 5600	XXS COCl <sub>2</sub> 68 12 005	Фосген	0-10	0 - 1 1 – 10	± 25 -	- -	0,01	20 (t <sub>0,5</sub> , )	При аварийных ситуациях
X-am 5000 X-am 5600	XXS Amine* 68 12 545	Диметиламин Триметил- амин Диэтиламин Триэтиламин	0 - 100	0 - 20 20 - 100	± 15 -	- ± 15	1	30	При аварийных ситуациях
X-am 5000 X-am 5600	XXS NO <sub>2</sub> LC 68 12 600	Диоксид азота (1,0)	0-50	0 - 20 20 - 50	± 15 -	- ± 15	0,02	15	При аварийных ситуациях
X-am 5000 X-am 5600	XXS O <sub>3</sub> (Ozon) 6811540	Озон	0-10	0 – 1 1 – 10	± 25 -	-	0,01	10 (t <sub>0,5</sub> , )	- « -
X-am 5000 X-am 5600	XXS Odorant 68 12 535*)	Метилмеркап- тан (0,41)	0-20 0-40	0-10 10-40	± 20 -	- ± 20	0,5	90	При аварийных ситуациях
		Этилмеркап- тан (0,39)	0-20 0-40	0-10 10-40	± 20 -	- ± 20	0,5	90	- «-

	Диметилсульфид (19)	0-20	0-20	± 20	-	0,5	90	- «-
	Диметилди- сульфид	0-20	0-20	± 20	-	0,5	90	- «-

Примечания:

1. \*) при условии загазованности контролируемой воздушной среды источниками, выделяющими только один определяемый компонент. Если в анализируемом воздухе присутствуют 2 и более определяемых компонентов, то указанный канал используется в качестве индикатора для предварительной оценки содержания определяемых компонентов с последующим анализом по методикам выполнения измерений (МВИ), разработанным и аттестованным в соответствии с ГОСТ Р 8.563-2009.

\*\*\*) в присутствии водорода с объемной долей до 2000 млн<sup>-1</sup> (ppm).

2. ПДК – предельно допустимая концентрация вредного вещества в воздухе рабочей зоны в соответствии с ГОСТ 12.1.005-88.

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

$$C = X \cdot 10^{-6} \cdot M / V_m,$$

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 °C и 101,3 кПа по ГОСТ 12.1.005-88), дм<sup>3</sup>/моль.

Таблица 4

Метрологические характеристики газоанализатора Dräger X-am модификации Dräger X-am 5600 по каналам с инфракрасными сенсорами DUAL IR Ex /CO<sub>2</sub> 68 11 960 и IR Ex 68 12 180 для контроля дозврывоопасных концентраций горючих газов

Определяемый компонент	Диапазон показаний		Диапазон измерений		Пределы допускаемой основной погрешности	
	% НКПР	% (об)	% НКПР	% (об)	абсолютной, % НКПР	относительной, %
метан (CH <sub>4</sub> )	От 0 до 100	От 0 до 4,4	От 0 до 50 Св. 50 ÷ 100	От 0 до 2,2 Св. 2,2 ÷ 4,4	± 5 --	- ± 10
этан (C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> )	От 0 до 100	От 0 до 2,5	От 0 до 50 Св. 50 ÷ 100	От 0 до 1,25 Св. 1,25 ÷ 2,5	± 5 -	- ± 10
пропан (C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> )	От 0 до 100	От 0 до 1,7	От 0 до 50 Св. 50 ÷ 100	От 0 до 0,85 Св. 0,85 ÷ 1,7	± 5 -	- ± 10
н-бутан (C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> )	От 0 до 100	От 0 до 1,4	От 0 до 50 Св. 50 ÷ 100	От 0 до 0,7 Св. 0,7 ÷ 1,4	± 5 -	- ± 10
изобутан (i-C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> )	От 0 до 100	От 0 до 1,3	От 0 до 50	От 0 до 0,65	± 5 -	- -
н-пентан (C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> )	От 0 до 100	От 0 до 1,4	От 0 до 50	От 0 до 0,7	± 5 -	- -
этилен (C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> )	От 0 до 100	От 0 до 2,3	От 0 до 50 Св. 50 ÷ 100	От 0 до 1,15 Св. 1,15 ÷ 2,3	± 5 -	- ± 10
н-гексан (C <sub>6</sub> H <sub>14</sub> )	От 0 до 100	От 0 до 1,0	От 0 до 50	От 0 до 0,5	± 5 -	- -
циклопентан (C <sub>5</sub> H <sub>10</sub> )	От 0 до 100	От 0 до 1,4	От 0 до 50	От 0 до 0,7	± 5 -	- -
пропилен (C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> )	От 0 до 100	От 0 до 2,0	От 0 до 50 Св. 50 ÷ 100	От 0 до 1,0 Св. 1,0 ÷ 2,0	± 5 -	- ± 10
бензол (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> )	От 0 до 100	От 0 до 1,2	От 0 до 50	От 0 до 0,6	± 6 -	- -

**Примечания:**

1. Значения НКПР указаны в соответствии с ГОСТ Р 51330.19-99;
2. Пределы допускаемой основной погрешности нормированы при условии наличия в контролируемой среде только одного определяемого компонента, ввиду того, что сенсоры обладают чувствительностью к широкой номенклатуре органических веществ.
3. Диапазон показаний дозврывоопасных концентраций для всех определяемых компонентов от 0 до 100 % НКПР;
4. Время установления показаний T<sub>0,9</sub>, с: не более 15.

Таблица 5.

Метрологические характеристики газоанализатора Dräger X-am модификаций Dräger X-am 5600 по каналам с инфракрасными сенсорами DUAL IR Ex /CO<sub>2</sub> 68 11 960 и IR Ex 68 12 180 и Dräger X-am модификации Dräger X-am 5000 по каналу с сенсорами Cat Ex 125 68 11 050 и CatEx 125 PR 68 12 950 для измерений метана, пропана и этилена с верхним пределом измерений объемной доли газов до 100 %

Обозначение сменного сенсора	Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли, %	Пределы допускаемой основной погрешности,		Группа прибора по ГОСТ Р 52136-2003
			абсолютной, % об.	относительной, %	
DUAL IR Ex /CO <sub>2</sub> 68 11 960 и IR Ex 68 12 180	Метан (CH <sub>4</sub> )	от 0 до 60 св. 60 до 100	± 3 -	- ± 5	I <sup>2)</sup>
	Метан (CH <sub>4</sub> )	от 0 до 50 св. 50 до 100	± 5 -	- ± 10	II
	Пропан (C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> )	от 0 до 50 св. 50 до 100	± 5 -	- ± 10	II
	Этилен (C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> )	от 0 до 50 св. 50 до 100	± 5 -	- ± 10	II
CAT Ex 125 68 11 050 <sup>1)</sup> Cat Ex 125 PR 68 12 950 <sup>1)</sup>	Метан (CH <sub>4</sub> )	от 17 до 50 св. 50 до 100	± 5 -	- ± 10	II

Примечания:

1. Измерение по теплопроводности.
2. Приборы группы I по ГОСТ Р 52136-2003 (Примечание, п.1.1).

Таблица 6.

Метрологические характеристики газоанализатора Dräger X-am модификации Dräger X-am 5600 по каналам с инфракрасными сенсорами DUAL IR Ex /CO<sub>2</sub> 68 11 960 и IR CO<sub>2</sub> 68 12 190 для контроля диоксида углерода

Обозначение сменного сенсора	Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Пределы допускаемой основной погрешности, %		Время установления показаний T <sub>0,9</sub> , с, не более	Назначение
			приведенной	относительной		
DUAL IR Ex /CO <sub>2</sub> 68 11 960 IR CO <sub>2</sub> 68 12 190	Диоксид углерода (CO <sub>2</sub> )	От 0 до 0,2 Св. 0,2 до 5 % об.	± 10 -	- ± 10	15	При аварийных ситуациях

2. Пределы допускаемой вариации выходного сигнала датчика, в долях от пределов допускаемой основной погрешности, не более 0,5.
3. Предел допускаемой вариации показаний не более 0,5 от основной погрешности.
4. Допускаемое изменение выходного сигнала (показаний) при непрерывной работе в течение месяца ( $\Delta_{ц}$ ): не более 0,5 доли от основной погрешности.
5. Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры и влажности окружающей среды, атмосферного давления приведены в таблице 7.

Таблица 7

Наименование дополнительной погрешности	Модель сенсора		
	Электрохимический	Термокалалитический	Инфракрасный
1. Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры окружающей среды в пределах рабочих условий на каждые 10° С, в долях от предела допускаемой основной погрешности, не более	0,5	0,3	0,5
2. Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения относительной влажности окружающей среды от 60 до 10 % и от 60 до 90 % в долях от предела допускаемой основной погрешности, не более	0,5	0,5	0,5
3. Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения атмосферного давления в пределах рабочих условий на каждые 3,3 кПа, в долях от предела допускаемой основной погрешности, не более	0,2	0,2	0,5

6. Пределы допускаемой дополнительной погрешности от влияния неизмеряемых компонентов (для электрохимических сенсоров), перечень которых указан в Руководстве по эксплуатации на газоанализаторы Dräger X-am , и содержание которых не более санитарных норм по ГОСТ 12.1.005, в долях от допускаемой основной погрешности, не более: 1,5.

7. Время работы газоанализаторов без подзарядки аккумуляторного блока питания (NiMHu) или с блоком питания на щелочных батареях (с напряжением 6 В), не менее 12 ч (при нормальных условиях).

8. Габаритные размеры, мм, не более:  
длина – 130, ширина – 48, высота – 44.

9. Масса газоанализатора, не более: 250 г.

10. Срок службы газоанализаторов (исключая сенсоры). не менее: 8 лет (кроме модификации X-am-1700).

Срок службы модификации X-am-1700, не менее: 2 года.

Срок службы сенсоров: от 12 до 60 месяцев.

11. Средняя наработка на отказ, не менее: 8000 ч (при доверительной вероятности P=0,95).

12. Условия эксплуатации:

температура окружающей среды от минус 20 до 50 °С (кроме электрохимических сенсоров на метилмеркаптан, этилмеркаптан, диметилсульфид, диметилдисульфид и фосген);

- от 5 до 40 °С - для метилмеркаптана, этилмеркаптана, диметилсульфида, диметилдисульфида;

- от минус 20 до 35 °С - для фосгена;

- от минус 20 до 40 °С для NiMH аккумулятора типа GP 180ААНС и щелочных аккумуляторов типа Varta 4006, Varta 4106, Panasonic LR6 Powerline);  
атмосферное давление от 70 до 130 кПа.;  
относительная влажность от 10 до 95 %,   
содержание неизмеряемых компонентов не должно превышать санитарные нормы согласно ГОСТ 12.1.005.

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится:

- типографским способом на титульный лист Руководства по эксплуатации;
- в виде наклейки на задней панели газоанализатора.

### Комплектность средств измерений

Комплектность поставки газоанализаторов Dräger X-am представлена в таблице 8.

Таблица 8

Наименование	Обозначение	Количество
1.Газоанализатор Dräger X-am модификаций Dräger X-am 1700, Dräger X-am 2000, Dräger X-am 5000 и Dräger X-am 5600	По документации *)	1 шт.
2.Сенсоры	**)	от 1 до 4 шт.
<u>Запасные части и принадлежности</u>		
3. NiMH блок питания Т4 или батарейные блоки питания АВТ 0000/0100 для установки щелочных батареек Т3 или Т4 или аккумуляторных батареек Т3	По документации	1 шт. 1 шт.
4. Комплект сменных фильтров и уплотнителей для сенсоров	По документации	1 комплект
5. X – zone 5000 с принадлежностями	По документации	1 шт.
6..Зарядный комплект, состоящий из аккумуляторного блока питания 8318704, штекерного сетевого адаптера 83 16 997 для одного зарядного модуля и зарядного модуля 83 18 639	8318785	
7. Зарядный модуль	83 18 639	
8. Сетевой блок с кабелем для 20 зарядных модулей	83 15 805	
9. Штекерный сетевой адаптер для 5 зарядных модулей	83 16 994	
10. Штекерный сетевой адаптер для 2 зарядных модулей	83 15 635	
11. Штекерный сетевой адаптер для 1 зарядного модуля	83 16 997	
12. Автомобильный соединительный кабель 12В/24В для зарядного модуля	45 30 057	



13. Автомобильный набор для монтажа 1 зарядного модуля	83 18 779	
14. Калибровочный адаптер X-am 1/2/5000	83 18 752	1 шт.
15. Станция для проверки работоспособности X-am (без баллона с газом)	83 19 131	1 шт.
16. Станция для проверки работоспособности X-am (с баллоном газа)	83 19 130	1 шт.
17. Принтер с принадлежностями для станции проверки	83 21 011	1 комплект
18. Резиновый чехол или кожаная сумка для переноски	83 21 506 83 18 755	1 шт. 1 шт.
19. USB DIRA (ИК - адаптер) с кабелем USB	83 17 409	1 шт.
20. Руководство по эксплуатации с дополнением		1 экз.
21. Методика поверки	МП 242-1135-2011	1 экз.
<p>Примечание:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. *) Модификация определяется заказчиком.</li> <li>2. Позиции №№ 3-19 поставляются по отдельному заказу</li> <li>3. **) Поставляется в соответствии с заказом по перечню сенсоров, приведенных в таблицах №№ 2 – 6 и модификации прибора.</li> <li>4. В стандартном исполнении газоанализатор поставляется с регистратором данных, инфракрасным портом (интерфейс) и с диском, на котором находятся все инструкции.</li> <li>5. По заявке заказчика дополнительно могут быть поставлены ПО GasVision и CC-Vision.</li> </ol>		

### Поверка

осуществляется в соответствии с документом МП 242-1135-2011 «Газоанализаторы Dräger X-am. Методика поверки», разработанным и утвержденным ГЦИ СИ "ВНИИМ им. Д.И.Менделеева" «24» июня 2011 г.

Основные средства поверки:

- парофазные источники газовых смесей ПИГС по ТУ 4215-001-20810646-99 (№ 18358-05 Госреестре РФ),
- генератор газовых смесей ГГС-03-03 по ШДЕК.418313.001 ТУ (№ 19351-05 в Госреестре РФ) в комплекте со стандартными образцами состава: газовые смеси H<sub>2</sub>S/N<sub>2</sub>, CO/N<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>/N<sub>2</sub>; NH<sub>3</sub>/N<sub>2</sub> в баллонах под давлением по ТУ 6-16-2956-92;
- стандартные образцы состава: газовые смеси CH<sub>4</sub>/воздух (азот), C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>/воздух (азот), C<sub>4</sub>H<sub>10</sub>/воздух, C<sub>6</sub>H<sub>14</sub>/воздух, C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>/воздух (азот), H<sub>2</sub>/воздух, NH<sub>3</sub>/воздух, C<sub>5</sub>H<sub>12</sub>/воздух, O<sub>2</sub>/N<sub>2</sub> по ТУ 6-16-2956-92;
- генератор термодиффузионный ТДГ-01 по ШДЕК.418319.001 ТУ (№ 19454-05 в Госреестре РФ) в комплекте с источниками микропотоков ИМ газов и паров по ИБЯЛ.418319.013 ТУ ( № 15075-08 в Госреестре РФ);
- газоаналитический комплекс «МОГАИ-6» ИРМБ.413426.001 РЭ (№ 19858-00 в Госреестре РФ) для получения ПГС на основе HCN, пределы относительной погрешности ± 6 % ;
- установка газодинамическая высшей точности УВТ-Ф для получения ПГС на основе PH<sub>3</sub> (регистрационный № 60-А-89);

- установка высшей точности УВТ-Ф для получения ПГС на основе AsH<sub>3</sub> (регистрационный № 59-А-89);
- стенд испытательный гЯ.6433.00.00.000 ТО для получения ПГС на основе диметиламина, триметиламина, диэтиламина, триэтиламина диапазон концентраций от 10 до 300 мг/м<sup>3</sup>, пределы относительной погрешности ± 7 %;
- рабочие эталоны 1-го разряда - калибраторы газовых смесей модели 146i (озон);
- поверочный нулевой газ - воздух по ТУ 6-21-5-85, азот газообразный по ГОСТ 9293-74 в баллонах под давлением.

Допускается применение других средств поверки, не приведенных в перечне, но обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

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

Методики измерений приведены в документе «Газоанализатор Dräger X-am. Руководство по эксплуатации», 2010.

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к газоанализаторам Dräger X-am**

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 27540-87 Сигнализаторы горючих газов и паров термохимические. Общие технические условия.
4. ГОСТ 12.1.005-88 Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.
5. ГОСТ Р 52136-2003 Газоанализаторы и сигнализаторы горючих газов и паров электрические. Часть 1. Общие требования и методы испытаний.
6. ГОСТ Р 51330.19-99 Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 20. Данные по горючим газам и парам, относящиеся к эксплуатации электрооборудования.
7. ГОСТ Р 52136-2003 Газоанализаторы и сигнализаторы горючих газов и паров электрические. Часть 1. Общие требования и методы испытаний.
8. ГОСТ Р 52138-2003 Газоанализаторы и сигнализаторы горючих газов и паров электрические. Часть 3. Требования к приборам группы I с верхним пределом измерений объемной доли метана в воздухе до 100 %.
9. ГОСТ Р 52140-2003 Газоанализаторы и сигнализаторы горючих газов и паров электрические. Часть 5. Требования к приборам группы II с верхним пределом измерений объемной доли газов до 100 %.
10. Техническая документация фирмы-изготовителя на газоанализаторы портативные Dräger X-am.

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

- при выполнении работ по обеспечению безопасных условий и охраны труда (при контроле воздуха рабочей зоны в различных отраслях промышленности, в том числе на взрывоопасных объектах).

**Изготовитель**

фирма «Dräger Safety AG & Co.KGaA», Германия.  
Revalstrasse 1, 23560, Luebeck, Germany, Tel +49 451 882 0  
Fax +49 451 882 2080

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»,  
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 № 30001-10.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Е.Р.Петросян

М.П.                    «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2011 г.