

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Газоанализаторы Dräger X-am 7000

Назначение средства измерений

Газоанализаторы Dräger X-am 7000 предназначены для измерения объемной доли кислорода, диоксида углерода, вредных газов и дозврывоопасных концентраций горючих газов в воздушных средах.

Описание средства измерений

Принцип действия газоанализаторов 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 сенсора 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.

Фотоионизационный метод заключается в ионизации молекул органических и неорганических веществ фотонами высокой энергии, образующиеся электроны и ионы собираются на электродах, к которым приложено напряжение. Ток ионизации, величина которого

пропорциональна содержанию в воздухе молекул анализируемого вещества, преобразуется в электрический сигнал.

Газоанализаторы Dräger X-am 7000 (далее - газоанализаторы) являются автоматическими портативными приборами непрерывного действия, обеспечивающими контроль содержания в воздухе компонентов, технические и метрологические характеристики которых приведены в таблицах 2 - 6.

Газоанализаторы состоят из корпуса, в котором могут быть установлены пять сменных сенсоров, микропроцессор и блок питания. Сенсоры, применяемые в приборе, основаны на различных принципах действия.

В состав газоанализатора Dräger X-am 7000 могут входить: три электрохимических сенсора и два сенсора на выбор: оптический, термokatалитический, термокондуктометрический, фотоионизационный.

Сенсоры имеют следующее назначение:

- термokatалитические - для измерения дозврывоопасных концентраций горючих газов;
- оптические (IR) - для измерения дозврывоопасных концентраций горючих газов и диоксида углерода;
- электрохимические - для определения содержания кислорода, диоксида углерода и вредных газов;
- фотоионизационные - для определения содержания вредных газов при условии загазованности контролируемой воздушной среды источниками, выделяющими только один определяемый компонент;
- термокондуктометрический – для измерения объемной доли метана, этилен и пропана до 100 %.

Встроенный микропроцессор управляет всем процессом измерений и преобразует сигналы сенсоров в показания на дисплее. Дисплей прибора на жидких кристаллах одновременно индицирует 5 формул определяемых компонентов и их содержание в анализируемой газовой пробе.

На лицевой панели газоанализатора расположен матричный дисплей дисплей, 2 кнопки со стрелками для выбора нужного меню и контроля пароля, кнопка «ОК» для включения и выключения газоанализатора.

Газоанализаторы имеют установку двух регулируемых порогов срабатывания сигнализации с выдачей световой и звуковой сигнализации.

Способ подачи анализируемого газа – диффузионный или принудительный (прокачивание пробы с использованием насоса).

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

Маркировка взрывозащиты: PB Exdial X/1 Exdial IIC4 X.

Внешний вид газоанализатора представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Внешний вид газоанализатора

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 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
ПО X-am 7000 east	8318388_Xam 7000 2_01 east	2.02E	E6C7	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 7000 приведены в таблицах 2, 3, 4, 5 и 6.

Таблица 2. Метрологические характеристики газоанализаторов Dräger X-am 7000 по каналам с термокаталитическими сенсорами.

Обозначение сенсора	Определяемый компонент	Диапазон измерений		Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, % НКПР
		довзрывоопасной концентрации определяемого компонента, % НКПР	объемной доли определяемого компонента, %	
1	2	3	4	5
Cat Ex 68 10 410 Cat Ex 68 10 710 Smart CatEx (HC PR) 68 12 970 Smart CatEx (PR) 68 12 980 Smart CatEx(FR PR) 68 12 975	метан (CH ₄)	От 0 до 50	От 0 до 2,2	± 5
	н-бутан (C ₄ H ₁₀)	От 0 до 50	От 0 до 0,7	± 5
	н-пентан (C ₅ H ₁₂)	От 0 до 50	От 0 до 0,7	± 5
	пропан (C ₃ H ₈)	От 0 до 50	От 0 до 0,85	± 5
	этилен (C ₂ H ₄)	От 0 до 50	От 0 до 1,15	± 5
Cat Ex 68 10 410 Cat Ex 68 10 710 Smart CatEx (HC PR) 68 12 970 Smart CatEx (PR) 68 12 980	этан (C ₂ H ₆)	От 0 до 50	От 0 до 1,25	± 5
	изобутан (и-C ₄ H ₁₀)	От 0 до 50	От 0 до 0,65	± 5
	циклопентан (C ₅ H ₁₀)	От 0 до 50	От 0 до 0,7	± 5
	пропилен (C ₃ H ₆)	От 0 до 50	От 0 до 1,0	± 5
	гексан (C ₆ H ₁₄)	От 0 до 50	От 0 до 0,5	± 5
	водород (H ₂)	От 0 до 50	От 0 до 2,0	± 5
	аммиак (NH ₃)	От 0 до 33	От 0 до 5,0	± 5
Smart CatEx (HC PR) 68 12 970 Smart CatEx (PR) 68 12 980	ацетон (C ₃ H ₆ O)	От 0 до 50	От 0 до 1,25	± 5
	метанол (CH ₃ OH)	От 0 до 50	От 0 до 2,75	± 5
	циклогексан (C ₆ H ₁₂)	От 0 до 50	От 0 до 0,6	± 5
	гептан (C ₇ H ₁₆)	От 0 до 50	От 0 до 0,05	± 5

1	2	3	4	5
Smart CatEx (HC PR) 68 12 970	октан (C ₈ H ₁₈)	От 0 до 50	От 0 до 0,4	± 5
	бензол (C ₆ H ₆)	От 0 до 50	От 0 до 0,6	± 5
Smart CatEx (PR) 68 12 980	о-ксилол (C ₈ H ₁₀)	От 0 до 50	От 0 до 0,5	± 5
	п-ксилол (C ₈ H ₁₀)	От 0 до 50	От 0 до 0,45	± 5
	стирол (C ₈ H ₈)	От 0 до 50	От 0 до 0,55	± 5
Smart CatEx (HC PR) 68 12 970	этанол (C ₂ H ₅ OH)	От 0 до 50	От 0 до 1,55	± 5
Smart CatEx (PR) 68 12 980	нонан (C ₉ H ₂₀)	От 0 до 50	От 0 до 0,35	± 5
Smart CatEx(FR PR) 68 12 975	толуол (C ₆ H ₅ -CH ₃)	От 0 до 50	От 0 до 0,55	± 5

Примечания:

- 1 НКПР – нижний концентрационный предел распространения пламени. значения НКПР указаны в соответствии с ГОСТ Р 52136-2003.
- 2 Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности нормированы при условии наличия в контролируемой среде только одного определяемого компонента.
3. Диапазон показаний до взрывоопасных концентраций горючих газов и паров для термокatalитических сенсоров – (0 - 100) % НКПР.
- 4 Время установления показаний для термокatalитических сенсоров, не более: 30 с.
- 5 Время срабатывания сигнализации, с, не более: 15

Таблица 3. Метрологические характеристики газоанализатора Dräger X-am 7000 по каналам с термокондуктометрическими сенсорами с верхним пределом измерений объемной доли газов до 100 %.

Обозначение сенсора	Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента, %	Пределы допускаемой основной погрешности	
			абсолютной (объемные доли, %)	относительной (%)
Smart CatEx (HC PR) 68 12 970 Smart CatEx (FR PR) 68 12 975	метан (CH ₄)	от 0 до 50 св. 50 до 100	± 5 –	– ± 10

Обозначение сенсора	Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента, %	Пределы допускаемой основной погрешности	
			абсолютной (объемные доли, %)	относительной (%)
Smart CatEx (FR PR) 68 12 975	этилен (C ₂ H ₄)	от 0 до 50	±5	-
		св. 50 до 100	-	±10
	пропан (C ₃ H ₈)	от 0 до 50 св. 50 до 100	± 5 -	- ± 10

Таблица 4. Метрологические характеристики газоанализатора Dräger X-am 7000 по каналам с электрохимическими сенсорами и оптическими сенсорами IR CO₂, IR Ex.

Обозначение сменного сенсора	Определяемый компонент (ПДК ¹ , млн ⁻¹)	Диапазон показаний объемной доли определяемого компонента, млн ⁻¹	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента, млн ⁻¹	Пределы допускаемой основной погрешности		Номинальная цена единицы наименьшего разряда дисплея, млн ⁻¹	Т _{0,9, с²}	Назначение ³⁾
				γ, %	δ, %			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
XS EC H ₂ S 68 09 110	Сероводород (7)	0 – 20 0 – 100	0 – 7 св. 7 – 100	± 20 -	- ± 20	0,1	25	К, А
XS R H ₂ S 68 10 260						0,1	20	
XS 2 H ₂ S 100 68 10 370						0,1	30	
XS 2 H ₂ S SR 68 10 575						0,1	30	
XS EC H ₂ S HC 68 09 180	Сероводород (7)	0 – 100 0 – 1000	0 – 50 св. 50 – 1000	± 15 -	- ± 15	1	20	А
XS EC CO 68 09 105	Оксид углерода (17,2)	0 – 100 0 – 500 0 – 2000	0 – 20 св. 20 – 2000	± 15 -	- ± 15	1	35	К, А
XS R CO 68 10 258						1	30	
XS 2 CO 68 10 365						1	20	
XS EC CO HC 68 09 120	Оксид углерода (17,2)	0 – 10000	0 – 3000 св. 3000 – 10000	± 10 -	- ± 10	5	10	А
XS EC Cl ₂ ⁴⁾ 68 09 165	Хлор	0 – 1 0 – 10 0 – 20	0 – 1 св. 1 – 20	± 20 -	- ± 20	0,05	30	А

Обозначение сменного сенсора	Опреде- ляемый компонент (ПДК ¹⁾ , млн ⁻¹)	Диапазон показаний объемной доли определяемого компонента, млн ⁻¹	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента, млн ⁻¹	Пределы допускаемой основной погрешности		Номинальная цена единицы наименьшего разряда дисплея, млн ⁻¹	Т 0,9, с ²⁾	На- значе- ние ³⁾
				γ, %	δ, %			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
XS EC CO ₂ 68 09 175	Диоксид углерода (-)	(0 – 2,5) % (0 – 5) %	(0 – 1) % св. (1 – 5) %	± 20 –	– ± 20	0,10 %	45	В
XS EC H ₂ 68 09 185	Водород (-)	0 – 500 0 – 1000 0 – 2000	0 – 500 500 – 2000	± 15 –	– ± 15	5	20	В
XS EC HCN 68 09 150	Цианистый водород (0,27)	0 – 30 0 – 50	0 – 10 10 – 50	± 15 –	– –	0,1	10 (T _{0,5})	А
XS EC Hydride ⁵⁾ 68 09 135	Фосфин (0,07), арсин (0,03)	0 – 1 0 – 20	0 – 0,2 св. 0,2 – 1 –	± 20 – –	– ± 20 –	0,01	10 20	А
XS EC NH ₃ 68 09 145	Аммиак (28)	0 – 50 0 – 300	0 – 20 св. 20 – 300	± 15 –	– ± 15	1	20 (T _{0,5})	К, А
XS EC NO 68 09 125	Оксид азота (2,4)	0 – 20 0 – 50 0 – 200	0 – 20 св. 20 – 200	± 15 –	– ± 15	0,5	30	А
XS EC NO ₂ 68 09 155	Диоксид азота (1)	0 – 10 0 – 20 0 – 50	0 – 10 св. 10 – 50	± 15 –	– ± 15	0,1	15	А
XS EC Amine ⁶⁾ 68 09 545	Диметил- амин Триметил- амин Диэтил- амин Триэтил- амин	0 – 50 0 – 100	0 – 20 св. 20 – 100	± 20 –	– ± 20	1	30 (T _{0,5})	А
XS EC Odorant ⁶⁾ 68 09 200	Метил- меркаптан (0,41), этилме- ркаптан (0,39)	0 – 20 0 – 40	0 – 10 св. 10 – 40	± 20 –	– ± 20	0,5	90	А
XS EC COCl ₂ 68 08 582	Фосген (0,12)	0 – 1 0 – 10	0 – 0,2 св. 0,2 – 3	± 20 –	– ± 20	0,01	40 (T _{0,5})	А

Обозначение сменного сенсора	Опреде- ляемый компонент (ПДК ¹⁾ , млн ⁻¹)	Диапазон показаний объемной доли определяемого компонента, млн ⁻¹	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента, млн ⁻¹	Пределы допускаемой основной погрешности		Номинальная цена единицы наименьшего разряда дисплея, млн ⁻¹	Т 0,9, с ²⁾	На- значе- ние ³⁾
				γ, %	δ, %			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
XS EC OV- A Organic Vapors ⁷⁾ 68 09 522	Стирол C ₈ H ₈ (6,9/2,3)	0 – 100	–	–	–	0,5	300 (T _{0,5})	–
XS EC OV Organic Vapors ⁷⁾ 68 09 115	Этанол C ₂ H ₅ OH, (526)	0 – 100 0 – 200 0 – 300	0 – 50 св. 50 – 300	± 20 –	– ± 20	2	90 (T _{0,5})	Кон- троль 0,3 ПДК
	Этилен C ₂ H ₄ , (86)	0 – 20 0 – 50 0 – 100	0 – 20 св. 20 – 100	± 20 –	– ± 20	0,5		К
	Метанол CH ₃ OH (11,3/3,8)	0 – 20 0 – 50 0 – 100	–	–	–	0,5		–
XS EC SO ₂ 68 09 160	Диоксид серы (3,8)	0 – 10 0 – 20 0 – 100	0 – 4 св. 4 – 100	± 15 –	– ± 15	0,1	20	К, А
XS EC O ₂ LS 68 09 130	Кислород (–)	(0 – 25) %	(0 – 5) % св.(5 – 25) %	± 5 –	– ± 5	0,10%	25	В
XS R O ₂ LS 68 10 262							20	
XS 2 O ₂ 68 10 375							20	
XS EC O ₂ 100 68 09 550	Кислород (–)	(0 – 100) %	(0 – 100) %	± 1	–	0,50 %	5	В
XS EC H ₂ HC 68 11 365	Водород (–)	(0 – 4) %	(0 – 2) (св.2 – 4) %	± 5 –	– ± 5	0,01 %	20 (T _{0,5})	В
Smart IR CO ₂ 68 10 590	Диоксид углерода (–)	(0 – 5) %	(0 – 1) % св. (1 – 5) %	± 10 –	– ± 10	0,01 %	45	В
Smart IR CO ₂ 68 10 599	Диоксид углерода (–)	(0 – 100) %	(0 – 5) % (5 – 100) %	± 10 –	– ± 10	0,2 %	65	В
Smart IR Ex 68 10 460	Метан (1 %)	(0 – 100) %	(0 – 100) %	± 5	–	0,50 %	90	–

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, млн⁻¹, в массовую концентрацию C, мг/м³, проводят по формуле: $C = X \cdot 10^{-6} \cdot M / V_m$, где C – массовая концентрация компонента, мг/м³; M – молярная масса компонента, г/моль; V_m – молярный объем газа-разбавителя -

Обозначение сменного сенсора	Опреде- ляемый компонент (ПДК ¹⁾ , млн ⁻¹)	Диапазон показаний объемной доли определяемого компонента, млн ⁻¹	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента, млн ⁻¹	Пределы допускаемой основной погрешности		Номинальная цена единицы наименьшего разряда дисплея, млн ⁻¹	Т 0,9, с ²⁾	На- значе- ние ³⁾
				γ, %	δ, %			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<p>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.</p> <p>2) время установления показаний.</p> <p>3) К – контроль ПДК воздуха рабочей зоны; А – контроль при аварийных ситуациях; В – определение компонента в воздухе рабочей зоны (при отсутствии ПДК).</p> <p>4) определение содержания хлора при отсутствии фтора, брома и ClO₂.</p> <p>5) определение содержания фосфина при отсутствии арсина и наоборот, при определении указанных компонентов должны отсутствовать B₂H₆, GeH₄, SiH₄.</p> <p>6) электрохимические датчики XS EC Amine 68 09 545, XS EC Odorant 68 09 200 использовать при условии наличия в контролируемой среде только одного определяемого компонента. Если в анализируемом воздухе присутствуют 2 и более определяемых компонентов, а также мешающие компоненты (меркаптаны и другие компоненты, приведенные в РЭ на датчик), то указанный канал используется в качестве индикатора для предварительной оценки содержания определяемых компонентов с последующим анализом по методикам измерений (МИ), разработанным и аттестованным в соответствии с ГОСТ Р 8.563–2009.</p> <p>7) электрохимические датчики XS EC OV и OV A (Organic Vapors) XS EC на метанол и стирол, соответственно, используются для предварительной оценки с последующим анализом по методикам измерений (МИ), разработанным и аттестованным в соответствии с ГОСТ Р 8.563–2009.</p>								

Таблица 5. Метрологические характеристики газоанализатора Dräger X-am 7000 по каналу с оптическим сенсором IR Ex 68 10 460.

Определяемый компонент	Диапазон измерений		Пределы допускаемой основной погрешности	
	довзрывоопасной концентрации определяемого компонента, % НКПР	объемной доли определяемого компонента, %	абсолютной, % НКПР	относительной, %
метан (CH ₄)	От 0 до 50	От 0 до 2,2	± 5	-
	Св. 50 до 100	Св. 2,2 до 4,4	-	± 10
этан (C ₂ H ₆)	От 0 до 50	От 0 до 1,25	± 5	-
	Св. 50 до 100	Св. 1,25 до 2,5	-	± 10
пропан (C ₃ H ₈)	От 0 до 50	От 0 до 0,85	± 5	-
	Св. 50 до 100	Св. 0,85 до 1,7	-	± 10
н-бутан (C ₄ H ₁₀)	От 0 до 50	От 0 до 0,7	± 5	-
	Св. 50 до 100	Св. 0,7 до 1,4	-	± 10
изобутан (i-C ₄ H ₁₀)	От 0 до 50	От 0 до 0,65	± 5	-
	Св. 50 до 100	Св. 0,65 до 1,3	-	± 10
н-пентан (C ₅ H ₁₂)	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	-
гептан (C ₇ H ₁₆)	От 0 до 50	От 0 до 0,55	± 5	-
октан (C ₈ H ₁₈)	От 0 до 50	От 0 до 0,4	± 5	-

Определяемый компонент	Диапазон измерений		Пределы допускаемой основной погрешности	
	довзрывоопасной концентрации определяемого компонента, % НКПР	объемной доли определяемого компонента, %	абсолютной, % НКПР	относительной, %
нонан (C ₉ H ₂₀)	От 0 до 50	От 0 до 0,35	± 5	-
этилен (C ₂ H ₄)	От 0 до 50	От 0 до 1,15	± 5	-
	Св. 50 до 100	Св. 1,15 до 2,3	-	± 10
пропилен (C ₃ H ₆)	От 0 до 50	От 0 до 1,0	± 5	-
	Св. 50 до 100	Св. 1,0 до 2,0	-	± 10
бензол (C ₆ H ₆)	От 0 до 50	От 0 до 0,6	± 5	-
толуол (C ₆ H ₅ -CH ₃)	От 0 до 50	От 0 до 0,55	± 5	-
о-ксилол (C ₈ H ₁₀)	От 0 до 50	От 0 до 0,5	± 5	-
п-ксилол (C ₈ H ₁₀)	От 0 до 50	От 0 до 0,45	± 5	-
стирол (C ₈ H ₈)	От 0 до 50	От 0 до 0,55	± 5	-
метанол (CH ₃ OH)	От 0 до 50	От 0 до 2,75	± 5	-
этанол (C ₂ H ₅ OH)	От 0 до 50	От 0 до 1,55	± 5	-
изопропанол (C ₃ H ₇ OH)	От 0 до 50	От 0 до 1,0	± 5	-
ацетон (C ₃ H ₆ O)	От 0 до 50	От 0 до 1,25	± 5	-
оксид этилена (C ₂ H ₄ O)	От 0 до 50	От 0 до 1,3	± 5	-
циклогексан (C ₆ H ₁₂)	От 0 до 50	От 0 до 0,6	± 5	-
этилацетат (C ₄ H ₈ O ₂)	От 0 до 50	От 0 до 1,1	± 5	-
циклопентан (C ₅ H ₁₀)	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.
 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 довзрывоопасных концентраций для всех определяемых компонентов от 0 до 100 % НКПР.
 4) Время установления показаний T_{0,9}, с: не более 15.

Таблица 6. Метрологические характеристики газоанализатора Dräger X-am 7000 по каналу с фотоионизационным сенсором Smart PID 83 19 100

Определяемый компонент (ПДК млн ⁻¹)	Диапазон измерений (показаний) объемной доли определяемого компонента, млн ⁻¹	Пределы допускаемой основной погрешности ¹⁾ , %		Назначение ²⁾
		приведенной	относительной	
1	2	3	4	5
Изобутилен (изобутен) (42)	0 – 50	± 15	–	К
	50 – 300	–	± 15	
	(300 – 2000)	–	–	
Ацетон (85)	0 – 80	± 20	–	К
	80 – 300	–	± 20	
	(300 – 2000)	–	–	

Определяемый компонент (ПДК млн ⁻¹)	Диапазон измерений (показаний) объемной доли определяемого компонента, млн ⁻¹	Пределы допускаемой основной погрешности ¹⁾ , %		Назначение ²⁾
		приведенной	относительной	
1	2	3	4	5
Бензол (5)	0 - 10 10 - 1000	±20 -	- ±20	A
Этилацетат (41)	0 - 40 40 - 100 (100 - 3000)	± 20 - -	- ± 20 -	K
Этилбензол (11,4)	0 - 10 10 - 300 (300 - 1500)	± 20 - -	- ± 20 -	K
Метилэтилкетон (66,7)	0 - 50 50 - 100 (100 - 1000)	± 20 - -	- ± 20 -	K
n-Нонан	0 - 50 (50 - 3000)	± 20 -	- -	B
n-Октан	0 - 50 (50 - 3000)	± 20 -	- -	B
Стирол (6,9/2,3)	0 - 10 10 - 300 (300 - 1500)	± 20 - -	- ± 20 -	K
Ксилол (10 ppm)	0 - 10 10 - 300 (300 - 1500)	± 20 - -	- ± 20 -	K
Трихлорэтилен (1,8)	0 - 20 (20 - 1500)	± 20 -	- -	A
Винилхлорид (1,3)	0 - 10 10 - 100 (100 - 3000)	± 20 - -	- ± 20 -	A

Примечания:

- 1) при условии наличия в анализируемом газе только одного определяемого компонента.
- 2) К – контроль ПДК воздуха рабочей зоны; А – контроль при аварийных ситуациях; В – определение компонента в воздухе рабочей зоны (при отсутствии ПДК).

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

3 Предел допускаемого изменения выходного сигнала (показаний) при непрерывной работе ($\Delta_{\text{уд}}$), в долях от предела допускаемой основной погрешности:

для электрохимических сенсоров	за 1 месяц	0,8;
для термокаталитических сенсоров	за 1 месяц	0,2;
для оптических сенсоров:	за 1 месяц	0,6;
для фотоионизационных сенсоров*	за 1 месяц	0,7.

Примечание: *При условии выполнения требований по техническому обслуживанию, приведенных в РЭ на газоанализатор.

4 Пределы допускаемой дополнительной погрешности от влияния изменения температуры и влажности окружающей среды, атмосферного давления приведены в таблице 7.

Таблица 7.

Наименование дополнительной погрешности	Модель сенсора			
	электрохимический	термокаталитический (термокондуктометрический)	оптический	фотоионизационный
1. 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	± 0,3	± 0,3	± 0,2
2. Пределы допускаемой дополнительной погрешности от влияния изменения относительной влажности окружающей среды от 60 до 10 % и от 60 до 95 % в долях от пределов допускаемой основной погрешности	± 0,5	± 0,5	± 0,4	± 0,8
3. 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	± 0,2	± 0,2	± 0,3	± 0,1

5 Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения скорости потока анализируемой пробы в пределах от 0 до 6 м/с в долях от пределов допускаемой основной погрешности не превышает: ± 0,6.

6 Суммарная дополнительная погрешность от влияния содержания неизмеряемых компонентов в анализируемой газовой смеси (для электрохимических сенсоров), перечень которых указан в Руководстве по эксплуатации на газоанализатор X-am 7000, и содержание которых не более санитарных норм по ГОСТ 12.1.005, в долях от пределов допускаемой основной погрешности: 1,5.

7 Время работы газоанализаторов без подзарядки аккумуляторного блока питания: при эксплуатации с NiMH (3 А) блоком питания от 9 до 27 ч, с NiMH (6 А) блоком питания от 18 до 54 ч, при эксплуатации с блоком питания на щелочных батареях от 12 до 16 ч (в зависимости от количества сенсоров).

8 Габаритные размеры (с блоком питания), мм, не более:
длина – 155, ширина – 142, высота – 74.

9 Масса, кг, не более: 0,6, с блоком питания, кг, не более: 1,33.

10 Срок службы газоанализаторов (исключая сенсоры) не менее 8 лет.

Срок службы сенсоров от 12 до 36 месяцев (60 месяцев – для оптических сенсоров).

11 Средняя наработка на отказ, не менее: 6000 ч (при доверительной вероятности P=0,95).

12 Количество циклов при работе с одним аккумулятором, не менее: 400.

13 Условия эксплуатации*:

- температура окружающей среды:

- от минус 20 °С до 60 °С для термокаталитических (термокондуктометрических), оптических и фотоионизационных сенсоров;
- от минус 20 °С до 50 °С для электрохимических сенсоров на цианистый водород, водород, фосфин (арсин), метилмеркаптан (этилмеркаптан), этанол (этилен, метанол);
- от минус 20 °С до 40 °С для электрохимического сенсора на фосген;
- от минус 20 °С до 55 °С для электрохимического сенсора на стирол;
- от 0 °С до 55 °С для электрохимического сенсора на кислород (XS EC O₂ 100);
- от минус 30 °С до 50 °С для остальных электрохимических сенсоров.
- от минус 20 °С до 60 °С для газоанализаторов с аккумуляторным блоком питания NiMH;
- от минус 20 °С до 40 °С для газоанализаторов с блоком питания на щелочных батареях.
 - атмосферное давление от 700 до 1300 гПа;
 - относительная влажность от 10 до 95 %;
 - содержание неизмеряемых компонентов не должно превышать санитарные нормы согласно ГОСТ 12.1.005.

Примечание: * указаны предельные значения. Конкретные значения для каждого сенсора приведены в его РЭ.

14 Количество регулируемых порогов срабатывания сигнализации: 2.

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 X-am-7000 представлена в таблице 8.
 Таблица 8.

Наименование	Обозначение	Количество
Газоанализатор Dräger X-am 7000*		1 шт.
Сенсоры*	**	1-5 шт.
Блок питания:*		
NiMH (3 А)	83 17 408	1 шт.
NiMH (6 А)	83 17 454	
Блок питания на щелочных батареях	83 17 550	
Зарядная станция на один или несколько (до 8) приборов		1 шт.
Принадлежности:		
Заглушка (4 шт.)	83 17 337	1 шт.
Комплект фильтров для сенсоров	83 17 805	1 шт.
Кожаная сумка для переноски	83 17 683	1 шт.
Защитный чехол	83 17 397	1 шт.
Несущее основание, включая ремень	83 16 678	1 шт.
Поясной ремень	83 17 682	1 шт.
Зажим для крепления	83 17 771	1 шт.
Для работы в режиме прокачки:		
Адаптер насоса	83 17 397	1 шт.
Зонд для обнаружения утечек 70	83 16 531	1 шт.
Зонд 90	8316532	1 шт.
Телескопический зонд	83 16 530	1 шт.
Шланг для поплавкового зонда длиной 10 м	11 80 681	1 шт.
Витоновый шланг (в т.ч.и для H ₂ S)	12 03 150	1 шт.

Наименование	Обозначение	Количество
Для обработки результатов измерений:		
Программа для PC GasVision (MS Windows)	83 14 034	1 шт.
Инфракрасный интерфейс для PC	64 08 515	1 шт.
Программа для PC «CC-Vision»	64 08 515	1 шт.
Калибровочный адаптер X-am 7000	83 18 656	1 шт.
Руководство по эксплуатации с дополнением		1 экз.
Методика поверки	МП-242-1434-2012	1 экз.
Примечания:		
*) Обязательная поставка. Остальные позиции поставляются по отдельному заказу.		
**) Поставляется в соответствии с заказом по перечню сенсоров, приведенных в таблицах №№ 2 - 6.		

Поверка

осуществляется по документу МП 242-1434-2012 «Газоанализаторы Dräger X-am-7000. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» «19» ноября 2012 г.

Основные средства поверки:

- парофазные источники газовых смесей ПИГС по ТУ 4215-001-20810646-2010 (№ 44308 – 10 в Госреестре СИ РФ);

- генератор газовых смесей ГГС-03-03 по ШДЕК.418313.001 ТУ (№ 46598-11 в Госреестре СИ РФ) в комплекте со стандартными образцами - поверочными газовыми смесями (ГСО-ПГС) в баллонах под давлением 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 по ИБЯЛ.418319.013 ТУ (№ 15075-08 в Госреестре РФ) или по ШДЕК 418319.008 ТУ;

- рабочий эталон 1-го разряда - комплекс ГПП-1 ШДЕК.418313.500 РЭ (№ 48775-11 в Госреестре СИ РФ), для приготовления ГС предельных и ароматических углеводородов, спиртов, нефтепродуктов в воздухе (азоте);

- рабочий эталон 1-го разряда – комплекс динамический газосмесительный ДГК-В (№ 50724-12 в Госреестре СИ РФ) для приготовления ГС предельных углеводородов ряда C₅ – C₈, ароматических углеводородов, спиртов, кетонов, нефтепродуктов в воздухе (азоте);

- рабочий эталон 1-го разряда – калибратор газовых смесей модели 146i (озон) (№ 46818-11 в Госреестре СИ РФ);

- установка газодинамическая УВТ-Ф для получения ПГС на основе PH₃ (регистрационный № 60-А-89);

- установка газодинамическая УВТ-А для получения ПГС на основе AsH₃ (регистрационный № 59-А-89);

- стенд испытательный гЯ.6433.00.00.000 ТО для получения ПГС на основе триэтиламина;

- 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 X-am 7000. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к газоанализаторам Dräger X-am 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 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 52350.29-1-2008 Взрывоопасные среды. Часть 29-1. Газоанализаторы. Общие технические требования и методы испытаний газоанализаторов горючих газов.

6 ГОСТ Р 51330.19-99 Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 20. Данные по горючим газам и парам, относящиеся к эксплуатации электрооборудования.

7 Техническая документация фирмы-изготовителя на газоанализаторы Dräger X-am 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.
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, аттестат аккредитации № 30001-10.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «___»_____ 2013 г.