

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Газоанализаторы Dräger X-am 3500 тип HFG 000Y, Dräger X-am 8000 тип HFG 00YY

Назначение средства измерений

Газоанализаторы Dräger X-am 3500 тип HFG 000Y, Dräger X-am 8000 тип HFG 00YY (далее - газоанализаторы) предназначены для измерения объемной доли кислорода, диоксида углерода, вредных газов и концентраций горючих газов и паров в воздушных средах.

Описание средства измерений

Принцип действия газоанализаторов определяется типом используемого сенсора.

В термokatалитическом сенсоре реализовано одновременно два принципа обнаружения горючих газов: термохимический и термокондуктометрический.

Принцип действия термохимический основан 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 компонента в % НКПР или объемная доля в %.

Принцип действия термокондуктометрический 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 (оптических) сенсоров основан на поглощении ИК-излучения анализируемой средой. Анализируемый воздух диффундирует в измерительную кювету. В сенсоре находится излучатель – источник инфракрасного 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 являются автоматическими портативными приборами непрерывного действия, обеспечивающими контроль содержания в воздухе компонентов, технические и метрологические характеристики которых приведены в таблицах 2 - 8.

Газоанализаторы состоят из корпуса, в котором могут быть установлены в зависимости от модели до четырех или пяти сменных сенсоров, микропроцессор и блок питания. Сенсоры, применяемые в газоанализаторах основаны на различных принципах действия. Встроенный микропроцессор управляет всем процессом измерений и преобразует сигналы сенсоров в показания на дисплее, внутренний насос автоматически переключается между режимами прокачки и диффузии.

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

Газоанализаторы выпускаются двух моделей: Dräger X-am 3500 тип HFG 000Y и Dräger X-am 8000 тип HFG 00YY, где Y/YY – любая комбинация цифр от 0 до 9, обозначающие опциональные комплектующие и особенности модели.

В состав модели газоанализатора Dräger X-am 3500 тип HFG 000Y могут входить до трех электрохимических сенсоров и один термокаталитический. Дисплей газоанализатора на жидких кристаллах одновременно индицирует до 4 формул определяемых компонентов и их содержание в анализируемой газовой пробе.

В состав модели Dräger X-am 8000 тип HFG 00YY могут входить до трех электрохимических сенсоров и двух сенсоров на выбор: оптический, термокаталитический, фотоионизационный. Программное обеспечение поддерживает автоматическое переключение диапазона показаний метана в воздухе (от 100 % НКПР до 99 % об.) для термокаталитических сенсоров. Дисплей прибора на жидких кристаллах одновременно индицирует до 7 формул определяемых компонентов и их содержание в анализируемой газовой пробе, может быть оснащён модулем Bluetooth. Данная модель оснащена инструментом CSE Connect для работы с облачным вычислительным центром.

Сенсоры имеют следующее назначение:

- термокаталитические - для измерения концентраций горючих газов;
- оптические (IR) - для измерения дозрывоопасных концентраций горючих газов и диоксида углерода, энергосберегающие версии оптических сенсоров помечены маркировкой ES;
- электрохимические - для определения содержания кислорода, диоксида углерода и вредных газов;
- фотоионизационные - для обнаружения летучих органических соединений (ЛОС) низких концентраций.

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

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

Пломбирование газоанализаторов не предусмотрено.

Общий вид газоанализаторов представлен на рисунках 1 и 2.



Рисунок 1 – Общий вид газоанализаторов Dräger X-am 3500 тип HFG 000Y



Рисунок 2 – Общий вид газоанализаторов Dräger X-am 8000 тип HFG 00YY

Программное обеспечение

Газоанализаторы имеют встроенное программное обеспечение, разработанное фирмой-изготовителем специально для решения задач измерения содержания определяемых компонентов. Встроенное программное обеспечение является метрологически значимым. Программное обеспечение (далее - ПО) осуществляет функции:

- автоматический пересчет и отображение значений содержания определяемого компонента, выраженных в единицах объемной доли млн⁻¹, в единицы массовой концентрации, мг/м³ и обратно;

- автоматический пересчет и отображение значений содержания определяемого компонента, выраженных в единицах объемной доли (% об.), в единицы дозврывоопасной концентрации, % НКПР и обратно;
- отображение результатов измерений на графическом жидкокристаллическом дисплее газоанализатора;
- автоматическое применение поправочных коэффициентов из библиотеки веществ при выборе калибровочного газа отличного от целевого компонента;
- расчет содержания определяемого компонента;
- 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).

Программное обеспечение идентифицируется путем вывода на экран номера версии.

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

Внешнее ПО не метрологически значимо и используются для считывания и конфигурирования показаний.

Уровень защиты программного обеспечения Firmware от непреднамеренных и преднамеренных изменений «высокий», согласно Р 50.2.077-2014. Влияние программного обеспечения газоанализаторов учтено при нормировании метрологических характеристик.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	Встроенное ПО	Внешнее ПО
Идентификационное наименование ПО	X-am 3500/8000	CC-Vision Basic
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 01.03.13	не ниже V 7.3.7
Цифровой идентификатор ПО	-	-

Метрологические и технические характеристики

Диапазоны измерений и пределы допускаемой погрешности газоанализаторов Dräger X-am 3500 тип HFG 000Y, Dräger X-am 8000 тип HFG 00YY приведены в таблицах 2, 3, 4, 5, 6, 7.

Таблица 2 - Метрологические характеристики газоанализаторов Dräger X-am 3500 тип HFG 000Y, Dräger X-am 8000 тип HFG 00YY по каналам с термокаталитическими сенсорами CatEx

Определяемый компонент	Диапазон показаний		Диапазон измерений		Пределы допускаемой абсолютной погрешности, % НКПР
	довзрывоопасной концентрации определяемого компонента, % НКПР	объемной доли определяемого компонента, %	довзрывоопасной концентрации определяемого компонента, % НКПР	объемной доли определяемого компонента, %	
метан (СН ₄)	от 0 до 100	от 0 до 4,4	от 0 до 50	от 0 до 2,2	±5
н-бутан (С ₄ Н ₁₀)	от 0 до 100	от 0 до 1,4	от 0 до 60	от 0 до 0,85	±5
н-пентан (С ₅ Н ₁₂)	от 0 до 100	от 0 до 1,4	от 0 до 50	от 0 до 0,7	±5
пропан (С ₃ Н ₈)	от 0 до 100	от 0 до 1,7	от 0 до 50	от 0 до 0,85	±5
этилен (С ₂ Н ₄)	от 0 до 100	от 0 до 2,3	от 0 до 50	от 0 до 1,15	±5
Изобутан (и-С ₄ Н ₁₀)	от 0 до 100	от 0 до 1,3	от 0 до 50	от 0 до 0,65	±5
гексан (С ₆ Н ₁₄)	от 0 до 100	от 0 до 1,0	от 0 до 50	от 0 до 0,5	±5
водород (Н ₂)	от 0 до 100	от 0 до 4,0	от 0 до 50	от 0 до 2,0	±5
аммиак (NH ₃)	от 0 до 100	от 0 до 15,0	от 0 до 33,3	от 0 до 5,0	±5
углеводороды С ₁ – С ₁₀	от 0 до 100	от 0 до 1,0	от 0 до 50	от 0 до 0,5	±5

Примечания:

1 НКПР - нижний концентрационный предел распространения пламени, значения НКПР указаны в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60079-20-1-2011.

2 Пределы допускаемой абсолютной погрешности нормированы при условии наличия в контролируемой среде только одного определяемого компонента.

3 Диапазон показаний дозврывоопасных концентраций горючих газов и паров для термокаталитических сенсоров – от 0 до 100 % НКПР.

4 Время установления показаний для термокаталитических сенсоров не более 32 с.

5 Время срабатывания сигнализации не более 15 с.

6 Измерительный канал углеводороды алифатические (С₁-С₁₀) и углеводороды непредельные. Диапазон измерений указан по гексану (С₆Н₁₄).

Таблица 3 - Метрологические характеристики газоанализаторов Dräger X-am 3500 тип HFG 000Y, Dräger X-am 8000 тип HFG 00YY по каналам с электрохимическими сенсорами XXS

Обозначение сменного сенсора	Определяемый компонент (ПДК, млн ⁻¹)	Диапазон показаний объемной доли определяемого компонента	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Диапазон показаний, мг/м ³	Пределы допускаемой погрешности		Номинальная цена единицы наименьшего разряда дисплея	T _{0,9} , с
					приведенной к верхней границе диапазона, %	относительной, %		
XXS H ₂ S LC	H ₂ S сероводород (7,2)	от 0 до 100 млн ⁻¹	от 0 до 100 млн ⁻¹	от 0 до 142	±15	-	0,1 млн ⁻¹	20
XXS H ₂ S/CO только для X-am 8000 тип HFG 00YY	H ₂ S сероводород (7,2)	от 0 до 200 млн ⁻¹	от 0 до 100 млн ⁻¹	от 0 до 284	-	±15	1 млн ⁻¹	20
XXS H ₂ S LC/CO LC только для X-am 8000 тип HFG 00YY	H ₂ S сероводород (7,2)	от 0 до 200 млн ⁻¹	от 0 до 100 млн ⁻¹	от 0 до 284	-	±15	0,1 млн ⁻¹	20
XXS H ₂ S только X-am 8000 тип HFG 00YY	H ₂ S сероводород (7,2)	от 0 до 200 млн ⁻¹	от 0 до 200 млн ⁻¹	от 0 до 284	-	±15	1 млн ⁻¹	15
XXS E H ₂ S только X-am 8000 тип HFG 00YY	H ₂ S сероводород (7,2)	от 0 до 200 млн ⁻¹	от 0 до 200 млн ⁻¹	от 0 до 284	-	±15	1 млн ⁻¹	15

Продолжение таблицы 3

Обозначение сменного сенсора	Определяемый компонент (ПДК, млн ⁻¹)	Диапазон показаний объемной доли определяемого компонента	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Диапазоны показаний, мг/м ³	Пределы допускаемой погрешности		Номинальная цена единицы наименьшего разряда дисплея	T _{0,9} , с
					приведенной к верхней границе диапазона, %	относительной, %		
XXS H ₂ S HC только для X-am 8000 тип HFG 00YY	H ₂ S сероводород (7,2)	от 0 до 1000 млн ⁻¹	от 0 до 100 млн ⁻¹ включ. св. 100 до 1000 млн ⁻¹	от 0 до 1417	±15 –	– ±15	2 млн ⁻¹	15
XXS O ₂ /CO LC только X-am 8000 тип HFG 00YY	CO оксид углерода (17,2)	от 0 до 2000 млн ⁻¹	от 0 до 20 млн ⁻¹ включ. св. 20 до 2000 млн ⁻¹	от 0 до 2329	±15 –	– ±15	1 млн ⁻¹	15
XXS H ₂ S LC/CO LC только для X-am 8000 тип HFG 00YY	CO оксид углерода (17,2)	от 0 до 2000 млн ⁻¹	от 0 до 20 млн ⁻¹ включ. св. 20 до 2000 млн ⁻¹	от 0 до 2329	±15 –	– ±15	1 млн ⁻¹	15
XXS CO H ₂ - CP только для X-am 8000 тип HFG 00YY	CO оксид углерода (17,2)	от 0 до 2000 млн ⁻¹	от 0 до 20 млн ⁻¹ включ. св. 20 до 2000 млн ⁻¹	от 0 до 2329	±15 –	– ±15	2 млн ⁻¹	25
XXS CO LC	CO оксид углерода (17,2)	от 0 до 2000 млн ⁻¹	от 0 до 20 млн ⁻¹ включ. св. 20 до 2000 млн ⁻¹	от 0 до 2329	±15 –	– ±15	1 млн ⁻¹	15

Продолжение таблицы 3

Обозначение сменного сенсора	Опреде- ляемый компонент (ПДК, млн ⁻¹)	Диапазон показаний объемной доли определяемого компонента	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Диапазоны показаний, мг/м ³	Пределы допускаемой погрешности		Номиналь- ная цена единицы наименьшего разряда дисплея	T _{0,9} , с
					приведен- ной к верхней границе диапазона, %	относи- тельной, %		
XXS CO только для X- am 8000 тип HFG 00YY	CO оксид углерода (17,2)	от 0 до 2000 млн ⁻¹	от 0 до 20 млн ⁻¹ включ. св. 20 до 2000 млн ⁻¹	от 0 до 2329	±15 –	– ±15	2 млн ⁻¹	15
XXS CO HC только для X- am 8000 тип HFG 00YY	CO оксид углерода (17,2)	от 0 до 10000 млн ⁻¹	от 0 до 3000 млн ⁻¹ включ. св. 3000 до 10000 млн ⁻¹	от 0 до 11644	±10 –	– ±10	5 млн ⁻¹	25
XXS Cl ₂ только для X- am 8000 тип HFG 00YY	Cl хлор (0,34)	от 0 до 20 млн ⁻¹	от 0 до 1 млн ⁻¹ включ. св. 1 до 20 млн ⁻¹	от 0 до 30	±20 –	– ±20	0,05 млн ⁻¹	30
XXS CO ₂ только для X- am 8000 тип HFG 00YY	CO ₂ диоксид углерода (4900)	от 0 до 5 %	от 0 до 1 % включ. св. 1 до 5 %	от 0 до 91286	±15 –	– ±15	0,1 %	30 (T _{0,5})
XXS H ₂ только для X- am 8000 тип HFG 00YY	H ₂ водород (–)	от 0 до 2000 млн ⁻¹	от 0 до 500 млн ⁻¹ включ. св. 500 до 2000 млн ⁻¹	от 0 до 168	±15 –	– ±15	5 млн ⁻¹	10

Продолжение таблицы 3

Обозначение сменного сенсора	Определяемый компонент (ПДК, млн ⁻¹)	Диапазон показаний объемной доли определяемого компонента	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Диапазоны показаний, мг/м ³	Пределы допускаемой погрешности		Номинальная цена единицы наименьшего разряда дисплея	T _{0,9} , с
					приведенной к верхней границе диапазона, %	относительной, %		
XXS H ₂ HC только для X-am 8000 тип HFG 00YY	H ₂ водород (-)	от 0 до 4 %	от 0 до 4 %	от 0 до 1672	-	±5	0,01 %	20 (T _{0,5})
XXS HCN только для X-am 8000 тип HFG 00YY	HCN цианистый водород (0,27)	от 0 до 50 млн ⁻¹	от 0 до 10 млн ⁻¹ включ. св. 10 до 50 млн ⁻¹	от 0 до 57	±15 -	- ±15	0,1 млн ⁻¹	10 (T _{0,5})
XXS HCN PC только для X-am 8000 тип HFG 00YY	HCN цианистый водород (0,27)	от 0 до 50 млн ⁻¹	от 0 до 10 млн ⁻¹ включ. св. 10 до 50 млн ⁻¹	от 0 до 57	±15 -	- ±15	0,5 млн ⁻¹	10 (T _{0,5})
XXS PH ₃ только для X-am 8000 тип HFG 00YY	PH ₃ фосфин (0,07)	от 0 до 20 млн ⁻¹	от 0 до 0,2 млн ⁻¹ включ. св. 0,2 до 1 млн ⁻¹	от 0 до 28	±20 -	- ±20	0,01 млн ⁻¹	10

Продолжение таблицы 3

Обозначение сменного сенсора	Опреде- ляемый компонент (ПДК, млн ⁻¹)	Диапазон показаний объемной доли определяемого компонента	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Диапазоны показаний, мг/м ³	Пределы допускаемой погрешности		Номинальная цена единицы наименьшего разряда дисплея	T _{0,9} , с
					приведен- ной к верхней границе диапазона , %	относи- тельной, %		
XXS PH ₃ только для X- am 8000 тип HFG 00YY	AsH ₃ арсин (0,03)	от 0 до 20 млн ⁻¹	от 0 до 1 млн ⁻¹ включ. св. 1 до 20 млн ⁻¹	от 0 до 65	±15 –	– ±15	0,01 млн ⁻¹	10
XXS PH ₃ HC только для X- am 8000 тип HFG 00**	PH ₃ фосфин (0,07)	от 0 до 2000 млн ⁻¹	от 0 до 20 млн ⁻¹ включ. св. 20 до 2000 млн ⁻¹	от 0 до 2827	±20 –	– ±20	1 млн ⁻¹	10
XXS NH ₃ только для X- am 8000 тип HFG 00YY	NH ₃ аммиак (28)	от 0 до 300 млн ⁻¹	от 0 до 20 млн ⁻¹ включ. св. 20 до 300 млн ⁻¹	от 0 до 212	±15 –	– ±15	1 млн ⁻¹	10 (T _{0,5})
XXS NO только для X- am 8000 тип HFG 00YY	NO оксид азота (4,3)	от 0 до 200 млн ⁻¹	от 0 до 20 млн ⁻¹ включ. св. 20 до 200 млн ⁻¹	от 0 до 250	±15 –	– ±15	0,1 млн ⁻¹	10
XXS NO ₂	NO ₂ диоксид азота (1,6)	от 0 до 50 млн ⁻¹	от 0 до 10 млн ⁻¹ включ. св. 10 до 50 млн ⁻¹	от 0 до 96	±15 –	– ±15	0,1 млн ⁻¹	15

Продолжение таблицы 3

Обозначение сменного сенсора	Определяемый компонент (ПДК, млн ⁻¹)	Диапазон показаний объемной доли определяемого компонента	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Диапазоны показаний, мг/м ³	Пределы допускаемой погрешности		Номинальная цена единицы наименьшего разряда дисплея	T _{0,9} , с
					приведенной к верхней границе диапазона, %	относительной, %		
XXS NO ₂ LC только для X-am 8000 тип HFG 00YY	NO ₂ диоксид азота (1,6)	от 0 до 50 млн ⁻¹	от 0 до 10 млн ⁻¹ включ. св. 10 до 50 млн ⁻¹	от 0 до 96	±15 –	– ±15	0,02 млн ⁻¹	15
XXS Amine только для X-am 8000 тип HFG 00YY	C ₂ H ₇ N диметил-амин (0,53) три-метиламин диэтил-амин триэтила-мин, этиламин	от 0 до 100 млн ⁻¹	от 0 до 20 млн ⁻¹ включ. св. 20 до 100 млн ⁻¹	от 0 до 187	±20 –	– ±20	1 млн ⁻¹	30 (T _{0,5})
XXS Odorant только для X-am 8000 тип HFG 00YY	CH ₃ SH метил-меркаптан (0,41), этилме-ркаптан (0,39)	от 0 до 40 млн ⁻¹	от 0 до 10 млн ⁻¹ включ. св. 10 до 40 млн ⁻¹	от 0 до 80	±20 –	– ±20	0,5 млн ⁻¹	90

Продолжение таблицы 3

Обозначение сменного сенсора	Определяемый компонент (ПДК, млн ⁻¹)	Диапазон показаний объемной доли определяемого компонента	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Диапазоны показаний, мг/м ³	Пределы допускаемой погрешности		Номинальная цена единицы наименьшего разряда дисплея	T _{0,9} , с
					приведенной к верхней границе диапазона, %	относительной, %		
XXS COCl ₂ только для X-am 8000 тип HFG 00YY	COCl ₂ фосген (0,12)	от 0 до 10 млн ⁻¹	от 0 до 0,2 млн ⁻¹ включ. св. 0,2 до 10 млн ⁻¹	от 0 до 41	±20 –	– ±20	0,01 млн ⁻¹	50 (T _{0,5})
XXS OV-A Organic Vapors только для X-am 8000 тип HFG 00YY	C ₄ H ₈ изобутилен (42)	от 0 до 300 млн ⁻¹	от 0 до 50 млн ⁻¹ включ. св. 50 до 300 млн ⁻¹	от 0 до 700	±20 –	– ±20	1 млн ⁻¹	40 (T _{0,5})
	этанол C ₂ H ₅ OH, (526)	от 0 до 300 млн ⁻¹	от 0 до 50 млн ⁻¹ включ. св. 50 до 300 млн ⁻¹	от 0 до 575	±20 –	– ±20	1 млн ⁻¹	40 (T _{0,5})
XXS OV Organic Vapors только для X-am 8000 тип HFG 00YY	этилен C ₂ H ₄ , (86)	от 0 до 100 млн ⁻¹	от 0 до 20 млн ⁻¹ включ. св. 20 до 100 млн ⁻¹	от 0 до 117	±20 –	– ±20	0,5 млн ⁻¹	20 (T _{0,5})
	метанол CH ₃ OH (11,3/3,8)	от 0 до 200 млн ⁻¹	от 0 до 50 млн ⁻¹ включ. св. 50 до 200 млн ⁻¹	от 0 до 267	±20 –	– ±20	0,5 млн ⁻¹	40 (T _{0,5})

Продолжение таблицы 3

Обозначение сменного сенсора	Опреде- ляемый компонент (ПДК, млн ⁻¹)	Диапазон показаний объемной доли определяемого компонента	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Диапазоны показаний, мг/м ³	Пределы допускаемой погрешности		Номинальная цена единицы наименьшего разряда дисплея	T _{0,9} , с
					приведен- ной к верхней границе диапазона, %	относи- тельной, %		
XXS SO ₂	SO ₂ диоксид серы (3,8)	от 0 до 100 млн ⁻¹	от 0 до 4 млн ⁻¹ включ. св. 4 до 100 млн ⁻¹	от 0 до 266	±15 –	– ±15	0,1 млн ⁻¹	15
XXS O ₂	O ₂ кислород (–)	от 0 до 25 %	от 0 до 5 % включ. св. 5 до 25%	от 0 до 336000	±5 –	– ±5	0,1 %	10
XXS E O ₂ только для X-am 8000 тип HFG 00YY	O ₂ кислород (–)	от 0 до 25 %	от 0 до 5 % включ. св. 5 до 25%	от 0 до 336000	±5 –	– ±5	0,1 %	10
XXS O ₂ /CO LC только для X-am 8000 тип HFG 00YY	O ₂ кислород (–)	от 0 до 25 %	от 0 до 5 % включ. св. 5 до 25%	от 0 до 336000	±5 –	– ±5	0,1 %	15
XXS O ₂ 100 только для X-am 8000 тип HFG 00YY	O ₂ кислород (–)	от 0 до 100 %	от 0 до 99 %	от 0 до 1330560	±5	–	0,5 %	5

Продолжение таблицы 3

Обозначение сменного сенсора	Опреде- ляемый компонент (ПДК, млн ⁻¹)	Диапазон показаний объемной доли определяемого компонента	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Диапазоны показаний, мг/м ³	Пределы допускаемой погрешности		Номинальная цена единицы наименьшего разряда дисплея	T _{0,9} , с
					приведен- ной к верхней границе диапазона, %	относи- тельной, %		
XXS O ₂ / H ₂ S LC только для X-am 8000 тип HFG 00YY	O ₂ кислород (-)	от 0 до 25 %	от 0 до 5 % включ. св. 5 до 25%	от 0 до 336000	±5 -	- ±5	0,1 %	20
XXS Ozone только для X-am 8000 тип HFG 00YY	O ₃ озон (0,05)	от 0 до 10 млн ⁻¹	от 0 до 10 млн ⁻¹	от 0 до 20	±20	-	0,01 млн ⁻¹	10 (T _{0,5})

Таблица 4 - Метрологические характеристики газоанализаторов Dräger X-am 8000 тип HFG 00YY по каналу с оптическими сенсорами IR Ex, IR CO₂, и DUAL IR Ex/CO₂

Определяемый компонент	Диапазон измерений		Пределы допускаемой погрешности		Коэффициент пересчета по пропану	Поверочный компонент
	довзрывоопасной концентрации определяемого компонента, % НКПР	объемной доли определяемого компонента, %	абсолютной, % НКПР	относительной, %		
метан (CH ₄)	от 0 до 50 включ.	от 0 до 2,2 включ.	±5	-	-	метан
	св. 50 до 100	св. 2,2 до 4,4	-	±10		
этан (C ₂ H ₆)	от 0 до 50 включ.	от 0 до 1,2 включ.	±5	-	0,77	пропан
	св. 50 до 100	св. 1,2 до 2,4	-	±10		
пропан (C ₃ H ₈)	от 0 до 50 включ.	от 0 до 0,85 включ.	±5	-	1	пропан
	св. 50 до 100	св. 0,85 до 1,7	-	±10		
н-бутан (C ₄ H ₁₀)	от 0 до 50 включ.	от 0 до 0,7 включ.	±5	-	1,19	пропан
	св. 50 до 100	св. 0,7 до 1,4	-	±10		
изобутан (i-C ₄ H ₁₀)	от 0 до 50 включ.	от 0 до 0,65 включ.	±8	-	1,22	пропан
	св. 50 до 100	св. 0,65 до 1,3	-	±10		
гексан (C ₆ H ₁₄)	от 0 до 50 включ.	от 0 до 0,5 включ.	±8	-	1,47	пропан
	св. 50 до 100	св. 0,5 до 1,0	-	-		
метанол (CH ₃ OH)	от 0 до 50 включ.	от 0 до 3,0 включ.	±8	-	0,54	пропан
	св. 50 до 100	св. 3,0 до 6,0	-	-		
метилэтилкетон (C ₄ H ₈ O)	от 0 до 50 включ.	от 0 до 0,75 включ.	±8	-	2,27	пропан
	св. 50 до 100	св. 0,75 до 1,5	-	-		
хлорметан (CH ₃ Cl) (фреон R 40)	от 0 до 50 включ.	от 0 до 3,8 включ.	±8	-	1,06	пропан
	св. 50 до 100	св. 3,8 до 7,6	-	-		

Продолжение таблицы 4

Определяемый компонент	Диапазон измерений		Пределы допускаемой погрешности		Коэффициент пересчета по пропану	Поверочный компонент
	довзрывоопасной концентрации определяемого компонента, % НКПР	объемной доли определяемого компонента, %	абсолютной, % НКПР	относительной, %		
циклопентан (C ₅ H ₁₀)	от 0 до 50 включ.	от 0 до 0,7 включ.	±8	-	1,06	пропан
	св. 50 до 100	св. 0,7 до 1,4	-	-		
этилацетат (C ₄ H ₈ O ₂)	от 0 до 50 включ.	от 0 до 1,0 включ.	±8	-	1,43	пропан
	св. 50 до 100	св. 1,0 до 2,0	-	-		
углеводороды C ₁ – C ₁₀	от 0 до 50 включ.	от 0 до 0,5 включ.	±8	-	-	гексан
	св. 50 до 100	св. 0,5 до 1,0	-	-		

Примечания:
 1 НКПР - нижний концентрационный предел распространения пламени, значения НКПР указаны в соответствии с ГОСТ Р МЭК 600 79-20-1-2011.
 2 Ввиду того, что датчики обладают чувствительностью к широкой номенклатуре органических веществ помимо указанных, пределы допускаемой основной погрешности датчиков нормированы для смесей, содержащих только один горючий компонент.
 3 Диапазон показаний дозврывоопасных концентраций для всех определяемых компонентов от 0 до 100 % НКПР.
 4 Время установления показаний T_{0,9} для сенсора IR Ex в режиме диффузии не более 20 с, с насосом не более 12 с; для сенсора DUAL IR Ex/CO₂ в режиме диффузии не более 20 с, с насосом не более 12 с.
 5 Измерительный канал углеводороды алифатические (C₁-C₁₀) и углеводороды непредельные. Диапазон измерений указан по гексану (C₆H₁₄).

Таблица 5 - Метрологические характеристики газоанализаторов Dräger X-am 8000 тип HFG 00YY по каналам с термокаталитическими сенсорами, работающими в термокондуктометрическом режиме для контроля объемной доли метана и по каналам с инфракрасными сенсорами для контроля объемной доли метана и диоксида углерода

Определяемый компонент	Диапазон показаний объемной доли определяемого компонента, %	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента, %	Пределы допускаемой погрешности	
			приведенной к верхней границе диапазона, %	относительной, %
метан (CH ₄)	от 0 до 100	от 0 до 50 включ. св. 50 до 99	±10 -	- ±10

Продолжение таблицы 5

Определяемый компонент	Диапазон показаний объемной доли определяемого компонента, %	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента, %	Пределы допускаемой погрешности	
			приведенной к верхней границе диапазона, %	относительной, %
диоксид углерода (CO ₂)	от 0 до 5	от 0 до 1,0 включ. св. 1,0 до 5	±10 –	– ±10
Примечание - Время установления показаний T _{0,9} не более 32 с для термокаталитических сенсоров; для сенсора IR CO ₂ в режиме диффузии не более 50 с, с насосом не более 15 с; для сенсора DUAL IR Ex/CO ₂ в режиме диффузии не более 20 с, с насосом не более 12 с.				

Таблица 6 - Метрологические характеристики газоанализаторов Dräger X-am 8000 тип HFG 00YY по каналу с фотоионизационным сенсором PID HC

Определяемый компонент (ПДК млн ⁻¹)	Диапазон измерений (показаний) объемной доли определяемого компонента, млн ⁻¹	Диапазоны показаний, мг/м ³	Коэффициент пересчета по изобутилену	Пределы допускаемой погрешности	
				приведенной к верхней границе диапазона, %	относительной, %
изобутилен C ₄ H ₈ (изобутен) (42)	от 0 до 10 включ. св. 10 до 2000	от 0 до 4665	1	±15 –	– ±15
Ацетон C ₃ H ₆ O (85)	от 0 до 80 включ. св. 80 до 2000	от 0 до 4829	1,04	±20 –	– ±20
бензол C ₆ H ₆ (5)	от 0 до 10 включ. св. 10 до 1000	от 0 до 3248	0,5	±20 –	– ±20
Этилацетат C ₄ H ₈ O ₂ (41)	от 0 до 40 включ. св. 40 до 8000	от 0 до 29302	4,66	±20 –	– ±20
этилбензол C ₈ H ₁₀ (11,4)	от 0 до 10 включ. св. 10 до 1000	от 0 до 4414	0,5	±20 –	– ±20
метилэтилкетон C ₄ H ₈ O (66,7)	от 0 до 50 включ. св. 50 до 2000	от 0 до 5996	0,9	±20 –	– ±20

Продолжение таблицы 6

Определяемый компонент (ПДК млн ⁻¹)	Диапазон измерений (показаний) объемной доли определяемого компонента, млн ⁻¹	Диапазоны показаний, мг/м ³	Коэффициент пересчета по изобутилену	Пределы допускаемой погрешности	
				приведенной к верхней границе диапазона, %	относительной, %
n-нонан C ₉ H ₂₀	от 0 до 50 включ. св. 50 до 3000	от 0 до 15996	1,55	±20 -	- ±20
n-октан C ₈ H ₁₈	от 0 до 50 включ. св. 50 до 4000	от 0 до 18955	1,93	±20 -	- ±20
стирол C ₈ H ₈ (6,9/2,3)	от 0 до 10 включ. св. 10 до 800	от 0 до 3464	0,44	±20 -	- ±20
толуол C ₇ H ₈ (13)	от 0 до 10 включ. св. 10 до 1000	от 0 до 3830	0,56	±20 -	- ±20
ксилол C ₈ H ₁₀ (10)	от 0 до 10 включ. св. 10 до 1000	от 0 до 4414	0,55	±20 -	- ±20
трихлорэтилен C ₂ HCl ₃ (1,8)	от 0 до 20 включ. св. 20 до 1000	от 0 до 5462	0,53	±20 -	- ±20
винилхлорид C ₂ H ₃ Cl (1,3)	от 0 до 10 включ. св. 10 до 4000	от 0 до 10392	1,97	±20 -	- ±20
бутадиен C ₄ H ₆ (1,3)	от 0 до 1400	от 0 до 3148	0,69	-	±15
хлорбензол C ₆ H ₅ Cl (21)	от 0 до 1000	от 0 до 4679	0,47	-	±15
циклогексан C ₆ H ₁₂ (23)	от 0 до 2500	от 0 до 8747	1,4	-	±15
метилбромид CH ₃ Br (0,2)	от 0 до 4000	от 0 до 15787	1,87	-	±15

Продолжение таблицы 6

Определяемый компонент (ПДК млн ⁻¹)	Диапазон измерений (показаний) объемной доли определяемого компонента, млн ⁻¹	Диапазоны показаний, мг/м ³	Коэффициент пересчета по изобутилену	Пределы допускаемой погрешности	
				приведенной к верхней границе диапазона, %	относительной, %
трет-бутилметило- вый эфир (МТБЭ) C ₅ H ₁₂ O (27)	от 0 до 2000	от 0 до 7329	0,87	-	±15
α-пинен C ₁₀ H ₁₆ (0,05)	от 0 до 800	от 0 до 4531	0,38	-	±15
фенол C ₃ H ₆ O (0,3)	от 0 до 2000	от 0 до 7905	0,62	-	±20
Примечание - Время установления показаний T _{0,9} не более 10 с.					

Таблица 7 - Метрологические характеристики газоанализаторов Dräger X-am 8000 тип HFG 00YY по каналу с фотоионизационным сенсором PID LC ppb

Определяемый компонент	Диапазон измерений (показаний) объемной доли определяемого компонента, млн ⁻¹	Диапазоны измерений, мг/м ³	Коэффициент пересчета по изобутилену	Пределы допускаемой приведенной погрешности к верхней границе диапазона, %
изобутилен C ₄ H ₈ (изобутен)	от 0 до 10	от 0 до 23	1	±15
ацетон C ₃ H ₆ O	от 0 до 18	от 0 до 44	1,17	±20
бензол C ₆ H ₆	от 0 до 5	от 0 до 16	0,56	±20
этилацетат C ₄ H ₈ O ₂	от 0 до 75	от 0 до 274	4,98	±20
этилбензол C ₈ H ₁₀	от 0 до 14	от 0 до 61	0,91	±20
метилэтилкетон C ₄ H ₈ O	от 0 до 16	от 0 до 48	1,05	±20
n-нонан C ₉ H ₂₀	от 0 до 32	от 0 до 170	2,1	±20
n-октан C ₈ H ₁₈	от 0 до 32	от 0 до 152	2,14	±20
стирол C ₈ H ₈	от 0 до 12	от 0 до 53	0,82	±20
толуол C ₇ H ₈	от 0 до 15	от 0 до 57	0,98	±20
ксилол C ₈ H ₁₀	от 0 до 12	от 0 до 53	0,79	±20
трихлорэтилен C ₂ HCl ₃	от 0 до 14	от 0 до 76	0,95	±20
винилхлорид C ₂ H ₃ Cl	от 0 до 32	от 0 до 83	2,18	±20
бутадиен C ₄ H ₆	от 0 до 10	от 0 до 22	0,69	±15
хлорбензол C ₆ H ₅ Cl	от 0 до 12	от 0 до 56	0,79	±15
циклогексан C ₆ H ₁₂	от 0 до 24	от 0 до 84	1,6	±15
метилбромид CH ₃ Br	от 0 до 32	от 0 до 126	2,19	±15
трет-бутилметилвый эфир (МТБЭ) C ₅ H ₁₂ O	от 0 до 16	от 0 до 59	1,06	±15
α-пинен C ₁₀ H ₁₆	от 0 до 8	от 0 до 45	0,48	±15
Примечание - Время установления показаний T _{0,9} не более 15 с.				

Предел допускаемой вариации показаний, в долях от пределов допускаемой погрешности – 0,5.

Таблица 8 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Количество регулируемых порогов срабатывания сигнализации	2
Напряжение питания постоянного тока от литий-ионного аккумулятора, подзаряжаемого, В	4,8
Габаритные размеры с блоком питания (длина×ширина×высота), мм, не более	179×77×42
Масса с блоком питания, без ремня и без насоса, кг, не более	0,6
Средняя наработка на отказ, ч, не менее (при доверительной вероятности P=0,95)	10 000
Срок службы газоанализаторов, лет, не менее	8
Гарантийный срок службы сенсоров, лет ¹⁾	от 1 до 5
Степень защиты по ГОСТ 14254-2015	IP 67
Рабочие условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность окружающего воздуха (при температуре +25 °С), % - атмосферное давление, кПа	от – 40 до + 50 от 10 до 95 от 70 до 130
Маркировка взрывозащиты	PO Ex da ia I Ma X, 0Ex da ia IIC T4 Ga X
¹ В зависимости от типов используемых сенсоров.	

Знак утверждения типа

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

Комплектность средств измерений

Комплектность средства измерений представлена в таблице 9

Таблица 9 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Газоанализатор Dräger X-am 3500 тип HFG 000Y, Dräger X-am 8000 тип HFG 00YY	Dräger X-am 3500 тип HFG 000Y, Dräger X-am 8000 тип HFG 00YY	1 шт.
Сенсоры	¹⁾	1-5 шт.
Принадлежности:		
Индукционное зарядное устройство для зарядки одного газоанализатора	-	заказывается отдельно
Зарядное устройство 12 В/1,2 А	-	заказывается отдельно
Блок питания для подключения до 5 зарядных модулей	-	заказывается отдельно
Блок питания 100-240 В/6,25 А	-	заказывается отдельно
Блок питания 100-240 В/ 1,33 А	-	заказывается отдельно
Блок питания 12 В/ 500 мА	-	заказывается отдельно

Продолжение таблицы 9

Наименование	Обозначение	Количество
Адаптер сетевой, автомобильный 12 В (используется совместно с переходником для сетевого адаптера X-Dock)	-	заказывается отдельно
Адаптер сетевой, автомобильный 12В/24В для подключения одного индукционного зарядного устройства	-	заказывается отдельно
Переходник для сетевого адаптера X-Dock (используется в комплекте с блоками питания)	-	заказывается отдельно
Адаптер калибровочный для газоанализатора	-	заказывается отдельно
Держатель предварительной трубки с адаптером	-	заказывается отдельно
Шланг с адаптером (5 штук в комплекте, запасная часть для калибровочного адаптера)	-	заказывается отдельно
Станция калибровочная X-dock 5300	-	заказывается отдельно
Станция калибровочная X-dock 6300	-	заказывается отдельно
Станция калибровочная X-dock 6600	-	заказывается отдельно
Трубка предварительная Benzene (бензол) (10 штук)	-	заказывается отдельно
Блок коммуникации DIRA с USB кабелем	-	заказывается отдельно
Держатель для блока коммуникации	-	заказывается отдельно
Насос в сборе для установки	-	заказывается отдельно
Адаптер для насоса газоанализатора (имеет противопылевой фильтр и фильтр, препятствующий проникновению влаги)	-	заказывается отдельно
Набор запасного фильтра для внешнего насоса, включающий адаптер для трех- и пятимиллиметрового шланга	-	заказывается отдельно
Шланг с адаптером (без фильтра, запасная часть адаптера насоса)	-	заказывается отдельно
Набор принадлежностей для измерения PID сенсором, включающий: кейс чёрного цвета, телескопический пробоотборный зонд, устройство для отламывания конца трубки, PID предварительная трубка на бензол, PID предварительная трубка на влагу, предварительная трубка с угольным агентом, держатель для трубки, калибровочный адаптер, набор фильтров	-	заказывается отдельно
Кейс, размеры: 500x420x175 мм	-	заказывается отдельно
Кожаный чехол	-	заказывается отдельно
Резиновый кожух	-	заказывается отдельно
Кейс (пустой) для PID принадлежностей (трубок и адаптера для насоса)	-	заказывается отдельно
Кейс (пустой) для PID принадлежностей в комплекте с кожаным чехлом для газоанализатора	-	заказывается отдельно
Комплект защитных плёнок (3 штуки в комплекте) для дисплея	-	заказывается отдельно

Продолжение таблицы 9

Наименование	Обозначение	Количество
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Паспорт	-	1 экз.
Методика поверки	ИЦРМ-МП-105-18	1 экз.

¹ Обязательная поставка. Остальные позиции поставляются по отдельному заказу.

Поверка

осуществляется по документу ИЦРМ-МП-105-18 «Газоанализаторы Dräger X-am 3500 тип HFG 000Y, Dräger X-am 8000 тип HFG 00YY. Методика поверки», утвержденному ООО «ИЦРМ» 16 ноября 2018 г.

Основные средства поверки:

- стандартные образцы состава - газовые смеси: в баллонах под давлением или генератор газовых смесей ГГС модификаций ГГС-Р, или ГГС-Т или ГГС-К (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 62151-15) в комплекте со стандартными образцами состава – газовыми смесями ГСО 10707-2015, ГСО 10547-2014,

ГСО 10703-2015, ГСО 10704-2015, ГСО 10706-2015, ГСО 10528-2014, ГСО 10546-2014, ГСО 10534-2014, ГСО 10543-2014, ГСО 10549-2014, ГСО 10541-2014, ГСО 10540-2014, ГСО 10544-2014, ГСО 10535-2014, ГСО 10251-2013;

- генератор озона ГС-024 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 23505-08);

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и (или) в паспорт.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к газоанализаторам Dräger X-am 3500 тип HFG 000Y, Dräger X-am 8000 тип HFG 00YY

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 14 декабря 2018 г. № 2664 «Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах»

ГОСТ 13320-81 Газоанализаторы промышленные автоматические. Общие технические условия

ГН 2.2.5.3532-18 Предельно допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в воздухе рабочей зоны

Техническая документация изготовителя

Изготовитель

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

Адрес: Revalstraße 1, 23558, Lübeck, Deutschland

Телефон: +49 451 882-0, факс: +49 451 882-2080

E-mail: info@draeger.com

Web-сайт: www.draeger.com

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «Дрегер» (ООО «Дрегер»)
ИНН 7710312462
Юридический адрес: 107076, г. Москва, ул. Электрозаводская, д. 33, стр. 4
Адрес: 107061, г. Москва, Преображенская площадь, д. 8, Бизнес центр ПРЕО8, блок «Б», 12 этаж
Телефон: +7 (495) 775-15-20, +7 (495) 775-15-21
Web-сайт: www.draeger.com

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Испытательный центр разработок в области метрологии»
Адрес: 117546, г. Москва, Харьковский проезд, д. 2, этаж 2, пом. I, ком. 35, 36
Телефон: +7 (495) 278-02-48
E-mail: info@ic-rm.ru
Аттестат аккредитации ООО «ИЦРМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311390 от 18.11.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « ____ » _____ 2019 г.