

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Газоанализаторы портативные Dräger X-am 2500 тип MQG 0011

Назначение средства измерений

Газоанализаторы портативные Dräger X-am 2500 тип MQG 0011 предназначены для измерений содержания кислорода, вредных газов (сероводород, оксид углерода, диоксид серы, диоксид азота) и дозврывоопасных концентраций углеводородов и других горючих газов в воздухе рабочей зоны.

Описание средства измерений

Принцип действия газоанализаторов портативных Dräger X-am 2500 тип MQG 0011 (далее -газоанализаторы) определяется типом используемого сенсора.

Принцип действия термокаталитического сенсора - термохимический, основанный на тепловых эффектах каталитического окисления горючих компонентов в присутствии воздуха. Количество выделенной теплоты, зависящее от содержания горючих компонентов в измеряемом воздухе, регистрируют по изменению сопротивления измерительной ячейки относительно компенсационного элемента, которое с помощью моста Уитстона преобразуется в выходной сигнал. По сигналу изменения напряжения моста сенсора определяется содержание горючих газов в % НКПР или в единицах объемной доли, %.

Принцип действия электрохимических сенсоров основан на изменении электрических параметров ячейки вследствие протекания электрохимической реакции, характерной для определяемого компонента. Между измерительным электродом и дополнительным электродом сравнения в результате этой реакции возникает соответствующая постоянная разность потенциалов, пропорциональная содержанию определяемого компонента. Электрохимические сенсоры применяют для измерений содержания кислорода и вредных газов в воздухе рабочей зоны.

Общий вид газоанализаторов и схема пломбирования представлены на рисунке 1.



Рисунок 1 - Внешний вид и схема пломбирования газоанализаторов портативных Dräger X-am 2500 тип MQG 0011

Газоанализаторы портативные Dräger X-am 2500 тип MQG 0011 являются автоматическими приборами непрерывного действия, состоящими из корпуса, в котором установлены от одного до четырех сменных сенсоров (один термokatалитический и/или до трех электрохимических), а также микропроцессор и блок питания. Способ подачи анализируемого газа - диффузионный. 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 установки в газоанализаторы портативные Dräger X-am 2500 тип MQG 0011 применяют следующие типы сменных сенсоров:

- термokatалитические CatEx 125 PR Gas и CatEx 125 PR;
- электрохимические XXS H₂S LC для измерений сероводорода, XXS CO - оксида углерода, XXS O₂ - кислорода, XXS SO₂ – диоксида серы, XXS NO₂ – диоксида азота.

Встроенный микропроцессор управляет процессом измерений и преобразует сигналы сенсоров в показания на дисплее. Дисплей прибора на жидких кристаллах одновременно индицирует 4 формулы определяемых компонентов и их содержание в анализируемой газовой пробе в % НКПР, единицах объемной доли, %, млн⁻¹ или единицах массовой концентрации мг/м³.

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

Газоанализатор поставляется с блоком памяти. Для вывода данных на ПК используют специальное программное обеспечение GasVision и/или CC-Vision, разработанное фирмой-производителем (поставляются по запросу).

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 (ИК интерфейс);
- контроль целостности программных кодов ПО, настроечных и калибровочных констант;
- контроль внутренних параметров газоанализатора (заряд батареи).

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	8320039
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже V6.9
Цифровой идентификатор ПО	F8B9 ^{*)}

^{*)} - только для версии V6.9, алгоритм расчета - CRC 16.

Программное обеспечение идентифицируется путем вывода на экран номера версии. Уровень защиты программного обеспечения соответствует уровню «средний» по Р 50.2.077-2014 (программное обеспечение защищено от преднамеренных изменений с помощью простых программных средств (пароли, авторизация пользователя).

Влияние программного обеспечения газоанализаторов учтено при нормировании метрологических характеристик.

Метрологические и технические характеристики

1. Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной погрешности газоанализаторов портативных Dräger X-am 2500 тип MQG 0011 приведены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 - Метрологические характеристики газоанализаторов портативных Dräger X-am 2500 тип MQG 0011 по каналам с термокatalитическими сенсорами¹⁾

Определяемый компонент	Диапазон измерений		Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, % НКПР
	довзрывоопасной концентрации определяемого компонента, % НКПР ²⁾	объемной доли определяемого компонента, %	
Метан (CH ₄)	От 0 до 50	От 0 до 2,2	±5
Этан (C ₂ H ₆)	От 0 до 50	От 0 до 1,25	±5
Пропан (C ₃ H ₈)	От 0 до 50	От 0 до 0,85	±5
н-Бутан (н-C ₄ H ₁₀)	От 0 до 50	От 0 до 0,70	±5
Изобутан (i-C ₄ H ₁₀)	От 0 до 50	От 0 до 0,65	±5
Пентан (C ₅ H ₁₂)	От 0 до 50	От 0 до 0,70	±5
Гексан (C ₆ H ₁₄)	От 0 до 50	От 0 до 0,50	±5
Этилен (C ₂ H ₄)	От 0 до 50	От 0 до 1,15	±5
Пропилен (C ₃ H ₆)	От 0 до 50	От 0 до 1,0	±5
Ацетилен (C ₂ H ₂)	От 0 до 50	От 0 до 1,15	±5
Водород (H ₂)	От 0 до 50	От 0 до 2,0	±5
Сумма углеводородов ³⁾ в пересчете на: - метан - пропан - гексан	От 0 до 50	От 0 до 2,20 От 0 до 0,85 От 0 до 0,50	±5

Примечания:

¹⁾ Газоанализаторы с термокatalитическими сенсорами градуируют по определяемому компоненту в соответствии с назначением. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности нормированы при условии наличия в контролируемой среде только одного определяемого компонента.

²⁾ НКПР - нижний концентрационный предел распространения пламени. Значения НКПР указаны в соответствии с ГОСТ 30852.19-2002 (МЭК 60079-20:1996).

³⁾ - «Сумма углеводородов» - суммарный сигнал от горючих компонентов в измеряемом воздухе в пересчете на метан, пропан или гексан. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности нормированы для соответствующего компонента.

Диапазон показаний дозрывоопасных концентраций горючих газов и паров для термокatalитических сенсоров - (0 - 100) % НКПР.

Таблица 3 - Метрологические характеристики газоанализаторов Dräger X-am 2500 тип MQG 0011 по каналам с электрохимическими сенсорами

Определяемый компонент	Диапазон изменений содержания компонента, об. доля, млн ⁻¹ (масс. концентрация ¹⁾ , мг/м ³)	Пределы допускаемой основной погрешности, %		Ном. цена единицы наименьшего разряда	T _{0,9} ; с ²⁾	Назначение ³⁾
		приведенной	относительной			
Сероводород (H ₂ S)	От 0 до 7 (от 0 до 10) св. 7 до 100 (св.10 до142)	±20 -	- +20	0,1	18	К
Оксид углерода (CO)	От 0 до 30 (от 0 до 35) св. 30 до 2000 (св. 35 до 2329)	±15 -	- ±15	2	25	К, А
Кислород (O ₂)	От 0 до 25 %	±5	-	0,1 % об.	10	В
Диоксид серы (SO ₂)	От 0 до 4 (от 0 до 11) св. 4 до100 (св. 11 до 266)	±20 -	- +20	0,1	15	К, А
Диоксид азота (NO ₂)	От 0 до 20 (от 0 до 38) св. 20 до 50 (св. 38 до 96)	±15 -	- ±15	1	15	А

Примечания:

¹⁾ - Предусмотрена возможность отображения результатов измерений как в единицах объёмной доли, млн⁻¹ (ppm), так и в единицах массовой концентрации, мг/м³. Пересчёт значений осуществляется автоматически для условий +20 °С и 101,3 кПа.

Пересчёт значений объёмной доли X, млн⁻¹, в единицы массовой концентрации С, мг/м³, проводят по формуле: $C = X \cdot M / Vm$, где С- массовая концентрация компонента, мг/м³; М- молярная масса компонента, г/моль; Vm – молярный объём газа-разбавителя, равный 24,06, при условиях +20 °С и 101,3 кПа (по ГОСТ 12.1.005-88), дм³/моль.

²⁾ - Время установления показаний на уровне 90 %;

³⁾ - К – контроль ПДК воздуха рабочей зоны; А – контроль при аварийных ситуациях; В – определение компонента в воздухе рабочей зоны (при отсутствии ПДК).

Таблица 4

Наименование дополнительной погрешности	Принцип действия сенсора	
	электрохимический	термокаталитический
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

Наименование дополнительной погрешности	Принцип действия сенсора	
	электрохимический	термокаталитический
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
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
Предел допускаемой вариации показаний, в долях от пределов допускаемой основной погрешности	0,5	0,5
Предел допускаемого изменения выходного сигнала (показаний) при непрерывной работе в течение 1 месяца, в долях от предела допускаемой основной погрешности	0,8	0,2

Таблица 5 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Время установления показаний $T_{0,9}$, с, не более:	
- для термокаталитических сенсоров (по метану)	
для сенсора CatEx 125 PR Gas	10
для сенсора CatEx 125 PR	17
- для электрохимических сенсоров	см. таблицу 3
Количество регулируемых порогов срабатывания сигнализации	2
Электрическое питание – от аккумуляторной батареи (NiMH) или батарейного отсека с щелочными элементами питания (с напряжением 6 В)	
Время работы газоанализаторов без подзарядки при нормальных условиях, ч, не менее	12
Габаритные размеры, мм, не более:	
- длина	130
- ширина	48
- высота	44
Масса, кг, не более	0,25
Маркировка взрывозащиты по ГОСТ 31610.0-2014:	0Ex ia IIC T3 Ga X/ PO Ex ia I Ma X или 0Ex da ia IIC T4/T3 Ga X/ PO Ex da ia I Ma X
Класс защиты	IP 67
Срок службы газоанализаторов (исключая сенсоры), лет, не менее	8
Условия эксплуатации:	
- атмосферное давление, кПа	от 70 до 130
- относительная влажность (без конденсации), %	от 10 до 90

Наименование характеристики	Значение
- температура окружающей среды, °С в зависимости от типа аккумуляторной батареи и типа элементов или аккумуляторов электропитания ¹⁾ : аккумуляторная батарея НВТ 00xx НВТ 01xx с NiMH элементами питания	от -40 до +50
батареиный отсек АВТ 01xx с элементами питания Duracell Procell MN1500 и Duracell Plus Power MN1500	-20 до +50
батареиный отсек АВТ 01xx с элементами питания Varta Powerone 4006, Varta Powerone 4106, Panasonic Powerline LR6 или GP 180AАНС	-20 до +50
- содержание неизменяемых примесей не должно превышать санитарные нормы согласно ГОСТ 12.1.005-88.	
¹⁾ – в соответствии с Сертификатом соответствия техническому регламенту Таможенного союза ТР ТС 012/2011 № ТС RU-DE.VH02.B.00456 от 31.07.2017 г.	

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Таблица 6

Наименование	Количество
Газоанализатор Dräger X-am 2500 тип MQG 0011	1 шт.
Сенсоры	от 1 до 4 шт. ¹⁾
Запасные части и принадлежности	-
Аккумуляторная батарея NiMH НВТ 00xx или НВТ 01xx или батареиный отсек АВТ 01xx для использования щелочных элементов питания с температурным классом Т3 или Т4	По заказу
Комплект сменных фильтров и уплотнителей для сенсоров	По заказу
Зарядный комплект с аккумулятором	По заказу
Зарядный комплект с аккумулятором повышенной ёмкости	По заказу
Устройство для зарядки (12V/24V, 5A), до 20 газоанализаторов одновременно	По заказу
Устройство для зарядки (12V, 2,5A), до 5 газоанализаторов одновременно	По заказу
Устройство для зарядки (12V, 0,5A), до 2 газоанализаторов одновременно	По заказу
Зарядный комплект без аккумулятора	По заказу
Автомобильное зарядное устройство (12V/24V)	По заказу
Калибровочный адаптер	По заказу
Станция для проверки работоспособности X-am Dräger X-dock 5300 125	По заказу
Станция для проверки работоспособности Dräger X-dock 6300 Master	По заказу
Станция для проверки работоспособности Dräger X-dock 6600 Master	По заказу
Внешний насос Dräger X-am Pump тип GEP 02**	По заказу
Телескопический зонд	По заказу
Резиновый чехол или кожаная сумка для переноски	По заказу
USB DIRA (ИК - адаптер) с кабелем USB	По заказу
Руководство по эксплуатации	1 экз.
Методика поверки МП 205-20-2017	1 экз.
Примечания:	
¹⁾ - в соответствии с заказом.	

Наименование	Количество
1) В стандартном исполнении газоанализатор поставляется с блоком памяти, инфракрасным портом (интерфейс), ключом (для замены блока питания), руководством по эксплуатации на бумажном носителе.	
2) По заявке заказчика дополнительно могут быть поставлены ПО GasVision и CC-Vision	

Поверка

осуществляется по документу МП 205-20-2017 «Газоанализаторы портативные Dräger X-am 2500 тип MQG 0011. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 09.10.2017 г.

Основные средства поверки:

- стандартные образцы состава газовых смесей – эталоны 1-го разряда по ГОСТ 8.578-2014 в баллонах под давлением:

ГСО № 10531-2014 состава CO/воздух (азот),

ГСО № 10546-2014 состава H₂S/ воздух (азот), NO₂/ воздух (азот), SO₂/ воздух (азот);

- стандартные образцы состава газовых смесей – эталоны 2-го разряда по ГОСТ 8.578-2014 в баллонах под давлением:

ГСО № 10532-2014 состава O₂/азот,

ГСО № 10541-2014 состава CH₄/воздух, C₂H₆/воздух, C₃H₈/воздух, C₄H₁₀/воздух, i-C₄H₁₀/воздух, C₅H₁₂/воздух, C₆H₁₄/воздух, C₂H₄/ воздух, C₃H₆/ воздух, C₄H₈/ воздух, C₂H₂/ воздух, H₂/воздух;

- эталон 1 разряда по ГОСТ 8.578-2014 - генератор газовых смесей ГГС-03-03 по ШДЕК.418313.001 ТУ (регистрационный номер 62151-15);

- азот особой чистоты в баллоне под давлением по ГОСТ 9293-74.

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

Знак поверки наносят на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационной документации.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к газоанализаторам портативным Dräger X-am 2500 тип MQG 0011

ГОСТ 8.578-2014 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых средах.

ГОСТ 13320-81. Газоанализаторы промышленные автоматические. Общие технические условия.

ГОСТ 12.1.005-88. Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.

ГОСТ Р 52350.29-1-2010. Взрывоопасные среды. Часть 29-1. Газоанализаторы. Общие технические требования и методы испытаний газоанализаторов горючих газов.

ГОСТ 30852.19-2002. Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 20. Данные по горючим газам и парам, относящиеся к эксплуатации электрооборудования.

Техническая документация фирмы-изготовителя.

Изготовитель

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

Адрес: Revalstrasse 1, 23560, Luebeck, Germany

Tel +49 451 882 0

Fax +49 451 882 2080

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «Дрегер» (ООО «Дрегер»)
ИНН 7710312462.
Адрес: 107076, г. Москва, ул. Электrozаводская, дом 33, стр. 4
Тел.: +7 (495) 775-15-21

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46
Тел./факс: +7 (495)437-55-77/437-56-66
E-mail: office@vniims.ru, www.vniims.ru
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п "___" _____ 2017 г.