

Приложение № 2
к сведениям о типах средств
измерений, прилагаемым
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «31» декабря 2020 г. № 2359

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Газоанализаторы РХ2

Назначение средства измерений

Газоанализаторы РХ2 (далее - газоанализаторы) предназначены для непрерывных автоматических измерений до взрывоопасной концентрации горючих газов, объемной доли токсичных газов и кислорода во взрывоопасных газовых средах и преобразования измеряемых величин в унифицированный выходной сигнал силы постоянного тока.

Описание средства измерений

Принцип действия газоанализаторов определяется типом используемого сенсора.

Принцип действия термохимических сенсоров основан на тепловых эффектах протекающих химических реакций. Анализируемый газ диффундирует через мембранный фильтр в измерительную камеру сенсора, состоящую из активного и пассивного сенсорного элемента. Анализируемый газ сгорает на активном сенсорном элементе, с последующим процессом выделения теплоты, приводящий к дополнительному нагреву детектора, и пропорционального изменения сопротивления. Пассивный сенсорный элемент выступает в роли компенсационного элемента. Активный и пассивный сенсорные элементы 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.

Принцип действия электрохимических сенсоров заключается в том, что контролируемый определяемый компонент диффундирует через мембранный фильтр в электролит датчика, в результате химического процесса окисления, при котором одна молекула целевого газа обменивается на одну молекулу кислорода, которая генерирует электрический сигнал между чувствительным и контрольным электродами. Сгенерированный сигнал постоянного тока является линейным по отношению к концентрации измеряемого газа, оценивается подключенным операционным усилителем и преобразуется в линейный выходной сигнал силы постоянного тока.

Газоанализаторы являются стационарными приборами непрерывного действия.

Конструктивно газоанализаторы представляют собой взрывонепроницаемую оболочку, состоящую из корпуса и завинчивающейся крышки. На внешней стороне корпуса расположен кабельный ввод и сменная головка датчика. Внутри корпуса расположены блоки ввода-вывода, питания, дисплей для отображения результатов измерений. Через кабельный ввод осуществляется питание газоанализатора, настройка и вывод информации на внешние устройства.

Газоанализаторы выпускаются в двух модификациях: РХ2-1 и РХ2-2, отличающихся конструктивным исполнением и наличием дисплея.

Газоанализаторы модификаций PX2-1 имеют светодиодную индикацию и жидкокристаллический дисплей.

Результаты измерений отображаются на жидкокристаллическом дисплее.

В газоанализаторах предусмотрены следующие выходные сигналы:

- унифицированный аналоговый выходной сигнал от 4 до 20 мА;
- реле сигнализации и неисправности.

Газоанализаторы имеют два настраиваемых порога срабатывания сигнализации о превышении содержания определяемого компонента.

Способ отбора пробы – диффузионный.

Пломбирование газоанализаторов не предусмотрено.

Общий вид газоанализаторов представлен на рисунке 1.



а) модификации PX2-1 с дисплеем

б) модификации PX2-2 без дисплея

Рисунок 1 – Общий вид газоанализаторов

Программное обеспечение

Газоанализаторы имеют встроенное и внешнее программное обеспечение (далее – ПО). Для функционирования газоанализаторов необходимо наличие встроенного ПО. Метрологически значимой является только встроенная часть ПО.

Идентификационные данные встроенного ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные встроенного ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	DISP_PX2_XXX_10208*
Номер версии (идентификационный номер) ПО	px_io_v1_02_12
Цифровой идентификатор ПО	1_02_8

XXX – зависит от типа определяемого компонента.

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р.50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Диапазоны измерений и пределы допускаемой относительной погрешности объемной доли токсичных газов

Определяемый компонент	Диапазон измерений* объемной доли, млн ⁻¹	Номинальное время установления показаний, T _{0,9ном} , с, не более	Пределы допускаемой относительной погрешности, %
Оксид углерода СО	от 0 до 100	10	±3
	от 0 до 150	10	±2
	от 0 до 250	10	±2
	от 0 до 300	10	±2
	от 0 до 500	10	±2
Аммиак NH ₃	от 0 до 100	40	±5
	от 0 до 300	40	±2
	от 0 до 500	40	±3
	от 0 до 1000	40	±3
	от 0 до 5000	40	±2
Цианистый водород HCN	от 0 до 50	35	±5
	от 0 до 100	35	±5
Диоксид азота NO ₂	от 0 до 100	25	±5
Сероводород H ₂ S	от 0 до 50	40	±3
	от 0 до 100	40	±2
	от 0 до 200	40	±2

* - Диапазон измерений выбирается в зависимости от заказа.

1. Пределы допускаемой относительной погрешности газоанализаторов нормированы при условии наличия в контролируемой среде только одного определяемого компонента.
2. Вариация выходного сигнала, в долях от пределов основной допускаемой погрешности – 0,5.
3. Газоанализатор имеет возможность дополнительно анализировать хлороводород HCl в диапазоне показаний от 0 до 20 объемной доли, млн⁻¹ и сероводород H₂S в диапазоне показаний от 0 до 500 объемной доли, млн⁻¹ без нормирования пределов допускаемой относительной погрешности.

Таблица 3 - Диапазоны измерений и пределы допускаемой приведенной (к верхнему пределу измерений) погрешности дозврывоопасной концентрации определяемого компонента

Определяемый компонент	Диапазон измерений* дозврывоопасной концентрации определяемого компонента, % НКПР	Номинальное время установления показаний, T _{0,9ном} , с, не более	Пределы допускаемой приведенной (к верхнему пределу измерений) погрешности измерений, %
Метан CH ₄	от 0 до 100	11	±5

Продолжение таблицы 3

Определяемый компонент	Диапазон измерений* дозрывоопасной концентрации определяемого компонента, % НКПР	Номинальное время установления показаний, $T_{0,9ном}$, с, не более	Пределы допускаемой приведенной (к верхнему пределу измерений) погрешности измерений, %
Аммиак NH_3	от 0 до 100	40	± 5
Гексан C_6H_{14}	от 0 до 100	30	± 5
Водород H_2	от 0 до 100	30	± 5
Пропан C_3H_8	от 0 до 100	33	± 5
	от 0 до 30	30	± 5
	от 0 до 5000**	30	± 5
Изопропиловый спирт C_3H_8O	от 0 до 100	30	± 5
Этилен C_2H_4	от 0 до 100	30	± 5
Циклогексан C_6H_{12}	от 0 до 100	30	± 5
Этан C_2H_6	от 0 до 100	30	± 5
Этанол C_2H_5OH	от 0 до 100	30	± 5
Этилацетат $C_4H_8O_2$	от 0 до 100	30	± 5
Бензол C_6H_6	от 0 до 100	30	± 5
Бутилацетат $C_6H_{12}O_2$	от 0 до 100	30	± 5
Метанол CH_3OH	от 0 до 100	30	± 5
Метилэтилкетон C_4H_8O	от 0 до 100	30	± 5
н-Бутан C_4H_{10}	от 0 до 100	40	± 5
Изобутанол $C_4H_{10}O$	от 0 до 100	30	± 5
Октан C_8H_{18}	от 0 до 100	30	± 5
Циклопентан C_5H_{10}	от 0 до 100	30	± 5
Метил ацетат $C_3H_6O_2$	от 0 до 100	30	± 5
н-Пентан C_5H_{12}	от 0 до 100	30	± 5

Продолжение таблицы 3

Определяемый компонент	Диапазон измерений* до взрывоопасной концентрации определяемого компонента, % НКПР	Номинальное время установления показаний, $T_{0,9ном}$, с, не более	Пределы допускаемой приведенной (к верхнему пределу измерений) погрешности измерений, %
Ацетон C_3H_6O	от 0 до 100	30	±5
Толуол C_7H_8	от 0 до 100	30	±5
н-Гептан C_6H_{16}	от 0 до 100	30	±5
Бутадиен C_4H_6	от 0 до 100	30	±5
Нонан C_9H_{20}	от 0 до 100	30	±5

* - Диапазон измерений выбирается в зависимости от заказа.

** - Диапазон измерений объемной доли, $млн^{-1}$

- Пределы допускаемой приведенной (к верхнему пределу измерений) погрешности измерений газоанализаторов нормированы при условии наличия в контролируемой среде только одного определяемого компонента.
- Вариация выходного сигнала, в долях от пределов допускаемой приведенной (к верхнему пределу измерений) погрешности измерений – 0,5.
- НКПР - нижний концентрационный предел распространения пламени, значения НКПР указаны в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60079-20-1-2011.

Таблица 4 - Диапазоны измерений и пределы допускаемой погрешности объемной доли кислорода

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли, %	Номинальное время установления показаний, $T_{0,9ном}$, с, не более	Пределы допускаемой приведенной (к верхнему пределу измерений) погрешности измерений, %
Кислород O_2	от 0 до 25	15	±5

- Пределы допускаемой приведенной (к верхнему пределу измерений) погрешности измерений газоанализаторов нормированы при условии наличия в контролируемой среде только одного определяемого компонента.
- Вариация выходного сигнала, в долях от пределов допускаемой приведенной (к верхнему пределу измерений) погрешности измерений – 0,5.

Таблица 5 - Метрологические характеристики газоанализаторов

Наименование характеристики	Значение
Диапазон выходного сигнала силы постоянного тока, мА	от 4 до 20
Пределы допускаемой приведенной (к верхнему пределу измерений) погрешности преобразований цифрового сигнала в унифицированный выходной сигнал силы постоянного тока, %	±2

Таблица 6 - Технические характеристики газоанализаторов

Наименование характеристики	Значение
Время прогрева, с, не более	120
Напряжение питания постоянного тока, В	от 20 до 28
Потребляемая мощность, Вт, не более	3,3
Габаритные размеры (ширина× высота ×глубина), мм, не более	125×162×83
Масса, кг, не более	1,3
Степень защиты по ГОСТ 14254-2015	IP67
Рабочие условия измерений: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность окружающего воздуха при +35 °С, %, не более	от -25 до +60 90
Маркировка взрывозащиты: - модификация PX2-1 - модификация PX2-2	1Ex d IIC T4 Gb X 2Ex nA IIC T4 Gc X
Средняя наработка на отказ, ч	30000
Средний срок службы, лет	10

Знак утверждения типа

наносится на корпус газоанализатора, способом лазерной маркировки, а также типографским способом на титульный лист паспорта и руководства по эксплуатации.

Комплектность средств измерений

Комплектность средства измерений представлена в таблице 7.

Таблица 7 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Газоанализатор PX2: - модификация PX2-1 - модификация PX2-2	- -	1 шт.
Комплект для подачи газа	Cal01_PX2	1 шт.
Магнитная ручка для бесконтактного управления меню	MSR_Pen_PX2	1 шт.
Портативный сервисный инструмент для отображения, настройки и изменения параметров	STL06-PX2-X7	1 шт.
Программное обеспечение для отображения, настройки, адресации и изменения параметров	PCE06-PX2-XF	1 шт.

Продолжение таблицы 7

Наименование	Обозначение	Количество
Кабельный ввод для защиты в взрывоопасных зонах: - из латуни - из пластика	ZU-PX2-CG-SS ZU-PX2-CG-PL	1 шт.
Заглушки РТ (ANSI В1.20.1) для закрытия впускных отверстий	-	По запросу
Калибровочные газы	-	По запросу
Комплект для отвода газа с расходомером и регулятором давления	-	По запросу
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Методика поверки	ИЦРМ-МП-102-20	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу ИЦРМ-МП-102-20 «ГСИ. Газоанализаторы РХ2. Методика поверки», утвержденному ООО «ИЦРМ» 15.07.2020 г.

Основные средства поверки:

- стандартные образцы состава - газовые смеси: 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 в баллонах под давлением;

- поверочный нулевой газ (ПНГ) – азот газообразный особой чистоты по ГОСТ 9293-74 в баллоне под давлением;

- вольтметр универсальный цифровой GDM-78261 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 52669-13).

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к газоанализаторам РХ2

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 14 декабря 2018 г. № 2664 об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах.

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

Техническая документация изготовителя.

Изготовитель

Фирма MSR-Electronic GmbH, Германия
Адрес: Bürgermeister-Schönbauer-Str. 13, D 94060 Pocking, Germany
Телефон: +49(0) 8531/90040
Факс: +49(0) 8531/900454
Web-сайт: www.msr-electronic.de

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.