

Приложение
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «02» октября 2020 г. № 1638

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Датчики газов электрохимические Dräger Polytron 5100

Назначение средства измерений

Датчики газов электрохимические Dräger Polytron 5100 (далее – датчики) предназначены для автоматического непрерывного измерения объемной доли кислорода, водорода, вредных газов и паров в воздушных средах.

Описание средства измерений

Принцип действия датчиков - электрохимический, основан на применении химически активных измерительных элементов (электрохимических сенсоров), на электродах которых протекает окислительно-восстановительная реакция определяемого вещества. Значение возникающего при этом потенциала зависит от концентрации контролируемого вещества.

Датчики являются стационарными приборами непрерывного действия, выполнены в прочном взрывонепроницаемом корпусе из нержавеющей стали или алюминиевого сплава. Взрывозащищенный корпус прибора может быть выполнен с распределительной коробкой повышенной безопасности (стыковочным узлом). В корпусе предусмотрены отверстия, которые можно использовать для полевой проводки, прямого крепления сенсора или проводки выносного сенсора. Приборы могут устанавливаться как внутри, так и вне помещений, на трубопроводах или внутри труб.

Датчики имеют сменные электрохимические сенсоры (на любой из указанных в таблице 2 компонентов) со встроенной памятью данных. После установки сенсора электронная часть измерительной головки автоматически настраивается на рабочие параметры сенсора.

Опционально датчики могут иметь встроенные блок электроники, релейную плату и дисплей для непрерывного отображения концентрации компонента непосредственно на месте измерения и выдачи предупреждающих сигналов или сигналов неисправности.

Навигация в меню, настройка и корректировка показаний могут проводиться на месте установки датчиков без вскрытия корпуса, при помощи магнитного ключа касанием по стеклу в месте расположения соответствующего индикатора.

При наличии встроенного релейного модуля прибор может работать без контроллера, с дополнительной локальной аварийной сигнализацией.

Выходной сигнал – аналоговый от 4 до 20 мА.

Прибор может работать в двух- или трехпроводной конфигурациях (двухпроводная конфигурация не обеспечивает ряд дополнительных функций, например, подсветку дисплея или реле).

Приборы снабжены устройствами сигнализации двух регулируемых порогов срабатывания с выдачей светодиодной индикации. Сигнальная функция доступна только при использовании опционального релейного модуля (только в 3-проводной конфигурации).

Отдельно поставляемый для моделей с релейным модулем комплект ИК коммуникационного интерфейса предназначен для связи между датчиком и ПК с использованием программного обеспечения PolySoft (опция).

Способ отбора проб – диффузионный.

Датчики применяются в качестве самостоятельных измерительных приборов или в составе систем измерительных Polytron-Regard, выпускаемых фирмой Dräger Safety AG & Co.KGaA, Германия, а также в составе других измерительных систем, допущенных к применению на территории РФ.

Ограничение доступа к внутренним элементам датчиков Dräger Polytron 5100 возможно с помощью опломбирования винтов крепления крышки корпуса.

Общий вид датчика, места пломбировки от несанкционированного доступа и нанесения знака поверки представлены на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общий вид датчика газов электрохимического Dräger Polytron 5100

Программное обеспечение

Датчики имеют встроенное программное обеспечение (ПО).

Программное обеспечение осуществляет функции:

- расчет содержания определяемого компонента,
- отображение результатов измерений на дисплее,
- передачу результатов измерений по интерфейсу цифровой связи с ПК,
- контроль целостности программных кодов ПО, настроек и калибровочных констант,
- контроль общих неисправностей (связь, конфигурация),
- контроль внешней цифровой связи.

Уровень защиты в соответствии с Р 50.2.077-2014 – «средний».

Влияние программного обеспечения системы учтено при нормировании метрологических характеристик.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Polytron P 5100
Номер версии (идентификационный номер) ¹⁾ ПО	1.2.0
Цифровой идентификатор ПО (алгоритм)	S57A0 ²⁾ (16 Bit checksum)

Примечания:

¹⁾ Номер версии ПО должен быть не ниже указанного в таблице.

²⁾. Значение контрольной суммы, указанное в таблице, относится только к встроенному ПО указанной версии.

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические характеристики датчиков приведены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 – Метрологические характеристики датчиков Dräger Polytron 5100

Определяемый компонент	Обозначение сенсора	Диапазоны измерений объемной доли, млн^{-1} (ppm)	Пределы допускаемой основной погрешности, %		Предел допускаемого времени установления показаний $T_{0,63}$, с	Назначение ⁴⁾
			приведенной (γ)	относительной (δ)		
1	2	3	4	5	6	7
Оксид углерода	DragerSensor CO	от 0 до 15 включ. св. 15 до 50	± 20 -	- ± 20	15	K
		от 0 до 300 включ. св. 300 до 1000	± 10 ± 10	- -		A
	DragerSensor CO LS	от 0 до 200	± 10	-	20	
		от 0 до 1000	± 10	-		A
		от 0 до 5000	± 10	-		
	DragerSensor CO LH	от 0 до 300	± 10	-	30	A
Кислород	DragerSensor O ₂ LS ²⁾	от 0 до 5 %(об.) включ. св. 5 до 25 %(об.)	± 5 -	- ± 5	15	B
		от 0 до 5 %(об.) включ. св. 5 до 25 %(об.)	± 5 -	- ± 5	20	B
	DragerSensor O ₂ ²⁾	от 0 до 100 %(об.)	± 1	-		
		от 0 до 7 включ. св. 7 до 10	± 15 -	- ± 15	15	K
Сероводород	DragerSensor H ₂ S LC ¹⁾	от 0 до 7 включ. св. 7 до 50	± 15 -	- ± 15		K
		от 0 до 100	± 15	-		A

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
Сероводород	DragerSensor H ₂ S	от 0 до 7 включ. св. 7 до 50	±15 -	- ±15	20	K
		от 0 до 100	±15	-		A
	DragerSensor H ₂ S HC	от 0 до 500 от 0 до 1000	±15 ±10	- -	30	A
Водород	DragerSensor H ₂	от 0 до 500	±10	-	15	B
		от 0 до 1000	±10	-		
		от 0 до 3000	±10	-		
Хлористый водород	DragerSensor AC ¹⁾	от 0 до 3	±20	-	60	K
		от 0 до 3 включ. св. 3 до 10	±20 -	- ±20		A
		от 0 до 30	±15	-		
Фтористый водород	DragerSensor AC ¹⁾	от 0 до 0,5 включ. св. 0,5 до 3	±20 -	- ±20	60	K
		от 0 до 10	±20	-		A
		от 0 до 30	±15	-		
Фосфин	DragerSensor Hydride ¹⁾ (PH ₃ /AsH ₃)	от 0 до 0,1 включ. св. 0,1 до 0,3	±20 -	- ±20	15	K
		от 0 до 0,3 включ. св. 0,3 до 1	±20 -	- ±20		A
		от 0 до 20	±15	-		
Арсин	DragerSensor Hydride ¹⁾ (PH ₃ /AsH ₃)	от 0 до 0,05 включ. св. 0,05 до 0,3	±20 -	- ±20	15	K
		от 0 до 0,3 включ. св. 0,3 до 1	±20 -	- ±20		A
		от 0 до 20	±15	-		
Аммиак	DragerSensor NH ₃ HC ¹⁾	от 0 до 30 включ. св. 30 до 300	±15 -	- ±15	20	K
		от 0 до 1000	±10	-		A
	DragerSensor NH ₃ LC ¹⁾	от 0 до 50	±15	-	15	K
		от 0 до 30 включ. св. 30 до 100	±15 -	- ±15		
		от 0 до 30 включ. св. 30 до 200	±15 -	- ±15		
	DragerSensor NH ₃ TL ¹⁾	от 0 до 50	±15	-	90 (T _{0,9})	K
		от 0 до 30 включ. св. 30 до 100	±15 -	- ±15		
		от 0 до 30 включ. св. 30 до 300	±15 -	- ±15		
Хлор	DragerSensor Cl ₂ ¹⁾	от 0 до 0,3 включ. св. 0,3 до 1	±20 -	- ±20	15	K
		от 0 до 10	±20	-		A
		от 0 до 50	±15	-		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
Фтор	DragerSensor Cl ₂ ¹⁾	от 0 до 1 от 0 до 10 от 0 до 50	±20 ±20 ±15	-	15	A
Цианистый водород	DragerSensor HCN LC	от 0 до 0,3 включ. св. 0,3 до 5	±20 -	- ±20	30	K ³⁾
		от 0 до 50	±15	-		A
Фосген	DragerSensor COCl ₂	от 0 до 0,1	±20	-	40	K
		от 0 до 0,1 включ. св. 0,1 до 1	±20 -	- ±20		A
		от 0 до 20	±10	-		
Диоксид серы	DragerSensor SO ₂	от 0 до 3 включ. св. 3 до 5	±20 -	- ±20	15	K
		от 0 до 5 включ. св. 5 до 10	±15 -	- ±15		
		от 0 до 5 включ. св. 5 до 100	±15 -	- ±15		
Оксид азота	DragerSensor NO LC	от 0 до 4 включ. св. 4 до 30	±20 -	- ±20	20	K
		от 0 до 4 включ. св. 4 до 50	±15 -	- ±15		
		от 0 до 100	±15	-		
		от 0 до 200	±10	-		A
Диоксид азота	DragerSensor NO ₂	от 0 до 1 включ. св. 1 до 5	±20 -	- ±20	15	K
		от 0 до 1 включ. св. 1 до 10	±15 -	- ±15		
		от 0 до 100	±15	-		A
	DragerSensor NO ₂ LC	от 0 до 1	±20	-	15	K
		от 0 до 1 включ. св. 1 до 5	±20 -	- ±20		
		от 0 до 20	±15	-		A
Оксид этилена	DragerSensor Organic Vapors (OV1) ¹⁾	от 0 до 20 от 0 до 50 от 0 до 200	±25 ±15 ±15	- - -	100	A
Оксид этилена	DragerSensor Organic Vapors (OV2) ¹⁾	от 0 до 20 от 0 до 50 от 0 до 100	±25 ±15 ±15	- - -	45	A

¹⁾ При условии загазованности контролируемой воздушной среды источниками, выделяющими только один определяемый компонент.

²⁾ Измерение кислорода более 21 % (об.) проводится при отсутствии горючих газов.

³⁾ Контроль воздуха рабочей зоны (при отсчете показаний по аналоговому выходу).

⁴⁾ В графе «Назначение» указаны: К – контроль ПДК воздуха рабочей зоны; А – контроль при аварийных ситуациях; В – определение компонента в воздухе рабочей зоны (при отсутствии ПДК).

Таблица 3 – Метрологические характеристики датчиков

Наименование характеристики	Значение
Номинальная цена единицы наименьшего разряда цифрового дисплея (в зависимости от типа сенсора и диапазона измерений): для токсичных газов и водорода для кислорода	от 0,01 до 1 млн ⁻¹ (ppm) 0,1 % (об.).
Предел допускаемой вариации показаний, в долях от предела допускаемой основной погрешности	0,5
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от влияния изменения температуры окружающей среды от 20 °C в пределах рабочий условий на каждые 10 °C, в долях от предела допускаемой основной погрешности	±0,5
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от влияния изменения относительной влажности окружающей среды в диапазоне от 5 до 60 % и от 60 до 95 %, в долях от предела допускаемой основной погрешности	±0,5
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от влияния изменения атмосферного давления в пределах рабочих условий, на каждые 3,3 кПа, в долях от предела допускаемой основной погрешности	±0,4
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от влияния неизмеряемых компонентов, перечень которых указан в Руководстве по эксплуатации на электрохимические сенсоры и содержание которых не более санитарных норм по ГОСТ 12.1.005 или ГН 2.1.6.1338, в долях от предела допускаемой основной погрешности	±1,0
Предел допускаемого изменения показаний за 24 ч непрерывной работы, в долях от предела допускаемой основной погрешности	0,2

Таблица 4 – Основные технические характеристики датчиков

Наименование характеристики	Значение
Время прогрева (в зависимости от типа сенсора), мин	от 5 до 120
Электрическое питание датчиков: напряжение постоянного тока, В номинальное напряжение питания для датчиков всех модификаций, В	от 10 до 30 24
Полный срок службы датчиков (исключая сенсор), лет, не менее Полный срок службы сенсоров, месяцев	15 от 18 до 48
Средняя наработка на отказ (при доверительной вероятности Р=0,95), ч	24000
Маркировка взрывозащиты	1Exd[ia]IIC T6/T4 X 1Exde[ia]IIC T6/T4 X 1Ex tD[ia] A21 IP6X T80 °C/ T130 °C

Таблица 5 – Габаритные размеры и масса

Наименование	Габаритные размеры, мм, не более			Масса, кг, не более	
	длина	ширина	высота	Корпус из стали	Корпус из сплава
Dräger Polytron 5100 (без стыковочного узла)	285	150	130	3,6	2,2
Dräger Polytron 5100 (со стыковочным узлом)	295	180	190	5,4	3,5

Таблица 6 – Условия эксплуатации

Датчик	Диапазон температуры окружающей среды, °C ¹⁾	Диапазон относительной влажности окружающей среды, %	Диапазон атмосферного давления, кПа
Polytron 5100 с сенсорами CO, CO LS, H ₂ S, H ₂ S LC, H ₂ S HC, NO, NO ₂ , O ₂ LS	от -40 до +65	от 5 до 95	от 70 до 130
Polytron 5100 с сенсором OV1, OV2	от -20 до +65	от 5 до 95	от 70 до 130
Polytron 5100 с сенсорами O ₂	от -20 до +40 до +55 (кратковременно)	от 10 до 95	от 70 до 130
Polytron 5100 с сенсорами COCl ₂ , H ₂ , SO ₂ , Cl ₂	от -40 до +65	от 10 до 95	от 70 до 130
Polytron 5100 с сенсорами Hydride, NH ₃ HC, NH ₃ LC, NH ₃ TL, NO ₂ LC	от -40 до +65	от 15 до 95	от 70 до 130
Polytron 5100 с сенсорами HCN LC	от -40 до +55	от 10 до 95	от 70 до 130
Polytron 5100 с сенсорами CO LH	от -40 до +50	от 5 до 95	от 70 до 130
Polytron 5100 с сенсорами AC	от -40 до +50	от 25 до 95	от 70 до 130

¹⁾ Согласно сертификату соответствия № ТС RU C-DE.BH02.B.00438 от 21.06.2017 г., выданному органом по сертификации взрывозащищенных средств измерений ФГУП «ВНИИФТРИ» (ОС ВСИ «ВНИИФТРИ»), датчики допущены к эксплуатации в диапазоне температур от минус 60 °C до 70 °C, при этом метрологические характеристики датчиков в диапазоне температур от минус 60 °C до минус 40 °C, и от 65 °C до 70 °C не нормированы.

Содержание неизмеряемых компонентов не должно превышать санитарные нормы согласно ГОСТ 12.1.005 или ГН 2.1.6.1338 с учетом состава анализируемой среды и данных приведенных в паспортах на сенсоры.

Эксплуатация датчиков серии Dräger Polytron 5100 при наличии в анализируемой среде горючих газов проводится при концентрации O₂ не более 21 % (об.).

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации и на табличке, расположенной на задней панели датчиков.

Комплектность средства измерений

Таблица 7 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Датчики газов электрохимические Dräger Polytron 5100 (с сенсорами согласно перечня таблицы 2)	-	В соответствии с заказом
Комплект принадлежностей ¹⁾	-	1
Комплект запасных частей ¹⁾	-	1
Руководство по эксплуатации	-	1
«Датчики газов электрохимические Dräger Polytron 5100. Методика поверки»	МП 242-1973-2020	1

¹⁾ Состав указанных комплектов приведен в руководстве по эксплуатации датчика.

Проверка

осуществляется по документу МП 242-1973-2020 «ГСИ. Датчики газов электрохимические Dräger Polytron 5100. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМ им Д.И. Менделеева» 18 февраля 2020 г.

Основные средства поверки:

- генератор газовых смесей ГГС модификации ГГС-Р, ГГС-Т, ГГС-К, ГГС-03-03 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 62151-15);
- стандартные образцы состава газовые смеси в баллонах под давлением:
- ГСО 10532-2014 (CO/N₂, H₂/N₂, O₂/N₂);
- ГСО 10546-2014 (H₂S/N₂, NO₂/N₂, F₂/N₂, PH₃/N₂, AsH₃/N₂, HCN/N₂, Cl₂/N₂, HCl/N₂, HF/N₂, COCl₂/N₂, SO₂/N₂, NO/N₂);
- ГСО 10547-2014 (NH₃/N₂, NO/N₂, NO₂/N₂);
- ГСО 10535-2014 C₂H₄O/N₂);
- источники микропотоков газов и паров ИМ-ГП: сероводорода, фтористого водорода, хлора, хлористого водорода (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 68336-17).

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

Знак поверки наносится на прибор, как указано на рисунке 1, или на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к датчикам газов электрохимическим Dräger Polytron 5100

Приказ Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации № 1034 от 09.09.11 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений и производимых при выполнении работ по обеспечению безопасных условий и охраны труда, в том числе на опасных производственных объектах, и обязательных метрологических требований к ним, в том числе показателей точности»

Приказ Росстандарта от 14.12.2018 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

ГОСТ 12.1.005-88 Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны
ГОСТ Р 52350.29-1-2008 Взрывоопасные среды. Часть 29-1. Газоанализаторы. Общие технические требования и методы испытаний газоанализаторов горючих газов
ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов.
Общие технические условия
Техническая документация фирмы-изготовителя

Изготовитель

Фирма «Dräger Safety AG & Co.KGaA», Германия
Адрес: Д-23560, г. Любек, Ревалштрассе 1, Германия
Телефон: +49 451 882 0-, факс: +49 451 882 2080
E-mail: office@draeger.com

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «Дрэгер» (ООО «Дрэгер»)
Адрес: 107061, г. Москва, Преображенская площадь, д.8, этаж 12, пом. LIII
E-mail: info.russia@draeger.com

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»
Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., 19
Телефон: (812) 251-76-01, факс: (812) 713-01-14
Web-сайт: <http://www.vniim.ru>
E-mail: info@vniim.ru
Регистрационный номер RA.RU.311541 в Реестре аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений Росаккредитации.