

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Датчики загазованности ДЗК-04

Назначение средства измерений

Датчики загазованности ДЗК-04 предназначены для непрерывного измерения концентрации метана или концентрации сероводорода на уровне ПДК (предельная допустимая концентрация) в воздухе рабочей зоны, для формирования выходных сигналов управления сигнализацией и устройствами защиты технологического оборудования, а также для передачи результата измерения в виде аналогового сигнала 4-20 мА и на встроенный дисплей в единицах измерения.

Описание средства измерений

Датчик загазованности ДЗК-04 представляет собой функционально законченное изделие, выполненное во взрывонепроницаемой оболочке. На лицевой панели датчика расположено окно из взрывозащищенного стекла. Данное окно служит для считывания показаний с дисплея и индикатора состояния датчика. На боковых сторонах датчика установлены взрывозащищенные сальниковые вводы и соединитель для установки сенсора.

Датчик преобразует выходной электрический сигнал сенсора в цифровой код, соответствующий концентрации целевого газа, выводит концентрацию на дисплей и преобразует ее в выходной стандартный токовый сигнал 4-20 мА.

Крепление сенсора к корпусу датчика осуществляется при помощи соединителя.

Конструкция соединителя обеспечивает надежное крепление сенсора в процессе эксплуатации, быструю замену сенсора в процессе технического обслуживания, удобное подключение оборудования для проведения калибровки и поверки.

Сенсор предназначен для преобразования входной концентрации измеряемого газа в электрический сигнал. Способ подачи контролируемой среды на чувствительные элементы сенсоров – диффузионный. Применяемые в разных модификациях датчика сенсоры имеют одинаковые габаритные, но разные присоединительные размеры, что исключает возможность неправильной установки сенсора.

В датчике ДЗК-04-СН₄ применяются сенсоры термокаталитического типа и инфракрасные. Сенсоры имеют одинаковый размер и взаимозаменяемы. Конструкция помещена во взрывонепроницаемый корпус. Доступ газа осуществляется диффузией через окошко из пористого металла. Чем выше концентрация газа, тем больше изменение выходного сигнала. В рабочем диапазоне зависимость изменения выходного сигнала от концентрации линейная.

В датчике ДЗК-04-Н₂S применяются сенсоры электрохимического типа.

Электрохимический сенсор состоит из трех электродов (индикаторного, вспомогательного и опорного), погруженных в электролит. Конструкция помещена в цилиндрический пластмассовый корпус. Доступ газа осуществляется диффузией через окошко. Сенсор имеет токовый выход с индикаторного электрода. Зависимость тока от входной концентрации в рабочем диапазоне линейная.

Конструктивно датчик модификации ДЗК-04-СН₄ состоит из двух плат: платы питания и платы управления. На плате питания размещены блок питания 24 В в 5 В, преобразователь 4-20 мА, опто-реле №1 и №2, дисплей, индикатор состояния, ИК приемник и клеммники для подключения внешних кабелей. На плате управления находится микроконтроллер с зашитой программой, схема согласования и измерения сигнала от сенсора.

Конструкция датчика модификации ДЗК-04-Н₂S отличается наличием третьей платы – платы искробезопасного барьера, обеспечивающего вид взрывозащиты цепей подключения электрохимического сенсора "Искробезопасная цепь уровня ib".

Датчики загазованности ДЗК-04 выпускаются во взрывозащищенном исполнении и имеют маркировку взрывозащиты по ГОСТ Р МЭК 60079-0-2007:

ДЗК-04-CH₄ с термокаталитическим или инфракрасным сенсором – Ex de IIВТ4 X Gb;

ДЗК-04-H₂S с электрохимическим сенсором – Ex d [ib] IIВТ4 X Gb.

Автономный пульт управления НБКГ.469565.001, используемый при техническом обслуживании, выпускается так же во взрывозащищенном исполнении и имеет маркировку взрывозащиты по ГОСТ Р МЭК 60079-0-2007: Ex ib IIВТ4 X Gb.

Датчики загазованности ДЗК-04 (совместно с пультом управления) могут эксплуатироваться во взрывоопасных зонах классов 1 и 2 помещений и наружных установок согласно маркировке взрывозащиты, ГОСТ Р МЭК 60079-14-2008 (МЭК 60079-14:2002) и другим нормативным документам, регламентирующим применение электрооборудования во взрывоопасных зонах.

Оборудование и устройства сигнализации, подключаемые к выходным цепям телеуправления датчика, должны устанавливаться в соответствии с документами, регламентирующими их установку.

Фотография общего вида датчика и автономного пульта управления



Фотография датчика со снятой крышкой



Программное обеспечение

Программное обеспечение (далее ПО) датчика ДЗК-04 по аппаратному обеспечению является встроенным. Преобразование измеряемых величин и обработка измерительных данных выполняется с использованием внутренних аппаратных и программных средств. ПО хранится в энергонезависимой памяти (Flash). Программная среда постоянна, отсутствуют средства и пользовательская оболочка для программирования или изменения ПО. Доступ к аппаратной части с энергонезависимой памятью закрыт лицевой панелью, на которой предусмотрены места для пломбирования. Недопустимое влияние на метрологически значимое ПО датчика ДЗК-04 через автономный пульт управления защищено паролем.

Пароль и пломбирование в достаточной мере исключают возможность несанкционированной модификации, обновления (загрузки), удаления и иных преднамеренных изменений метрологически значимого ПО и измеренных (вычислительных) данных.

Датчик ДЗК-04 имеет ПО с уровнем защиты С по МИ 3268-2010 и идентификационными данными в соответствии с таблицей:

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер версии) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма метрологически значимой части)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
ДЗК-04	CH ₄	1.0	3357h	CRC 16
ДЗК-04	H ₂ S	1.0	2316h	CRC 16

Метрологические и технические характеристики

Диапазон измерения объемной доли метана датчиком модификации ДЗК-04-СН₄ от 0 до 2,5 % об. долей (от 0 до 56,8 % НКПР).

Диапазон измерения входной массовой концентрации сероводорода датчиком модификации ДЗК-04-Н₂S от 0 до 30 мг/м³.

Для модификации ДЗК-04-СН₄ при измерении концентрации метана:

- в диапазоне измерения от 0 до 1,25 % об. долей пределы допускаемой основной абсолютной погрешности $\pm 0,125$ % об. долей;
- в диапазоне измерения от 1,25 до 2,5 % об. долей пределы допускаемой основной относительной погрешности ± 10 %.

Для модификации ДЗК-04-Н₂S при измерении массовой концентрации сероводорода:

- в диапазоне измерения от 0 до 15 мг/м³ пределы допускаемой основной абсолютной погрешности $\pm 1,5$ мг/м³;
- в диапазоне измерения от 15 до 30 мг/м³ пределы допускаемой основной относительной погрешности ± 10 %.

Изменение показаний при кратковременной нестабильности не превышает пределов основной погрешности.

Датчик обеспечивает срабатывание реле включения внешней нагрузки (сигнализатора) по двум выходам (предупредительный и аварийный) с максимальным напряжением постоянного тока 32 В при токе нагрузки до 5 А на каждый выход при превышении измеренной концентрации заданного уровня (в пределах от 10 % до 90 % диапазона измерения).

Время прогрева датчика не более 5 минут.

Время установления показаний $t(50)$ и $t(90)$ при скачкообразном изменении содержания измеряемого компонента на входе датчика не более 20 с и 60 с соответственно.

Датчик модификации ДЗК-04-СН₄ выдерживает в течение 3 минут перегрузку по входному содержанию измеряемого компонента до 100 % диапазона измерения. Время восстановления показаний датчика до уровня 0,1 от диапазона измерений после снятия перегрузки не более 3 минут.

Датчик обеспечивает вывод результатов измерения в виде аналогового сигнала 4...20 мА и на встроенный дисплей в единицах измерения концентрации:

- диапазон вывода концентрации метана на встроенный дисплей и на интерфейс 4...20 мА датчиком модификации ДЗК-04-СН₄ от 0 до 3 % об. долей (шкала аналогового сигнала 4...20 мА соответствует концентрации метана 0...3 % об. долей);
- диапазон вывода концентрации сероводорода на встроенный дисплей и на интерфейс 4...20 мА датчиком модификации ДЗК-04-Н₂S от 0 до 40 мг/м³ (шкала аналогового сигнала 4...20 мА соответствует концентрации сероводорода 0...40 мг/м³).

Датчик устойчив к воздействию температуры в диапазоне от минус 40 до плюс 50 °С (группа исполнения С4 по ГОСТ Р 52931 с расширением диапазона в сторону отрицательных температур) и относительной влажности 90 % при 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги.

Пределы допускаемой дополнительной погрешности при изменении температуры окружающей среды от нормальной (20 °С) в диапазоне рабочих температур 1,5 от пределов основной погрешности.

Пределы допускаемой дополнительной погрешности при изменении влажности окружающего воздуха от нормальной (50 %) в диапазоне относительной влажности от 20 до 90 % 1,5 от пределов основной погрешности.

Датчик устойчив и прочен к воздействию атмосферного давления от 84 до 106,7 кПа (Группа исполнения Р1 по ГОСТ Р 52931).

Датчик прочен к воздействию вибрации в диапазоне частот от 10 до 30 Гц с полным смещением 1 мм, в диапазоне частот от 31 до 150 Гц с амплитудой ускорения 19,6 м/с² (2g). Изменение показаний после воздействия вибрации не превышает пределов основной погрешности.

Датчик сохраняет свои технические характеристики в пределах норм при напряжении внешнего источника питания постоянного тока $24^{+30\%}_{-25\%}$ В. Мощность, потребляемая датчиком по цепи питания 24 В при номинальном напряжении, не превышает 3 Вт.

Датчик устойчив к прерываниям электропитания, наносекундным импульсным помехам и скачкообразным изменениям напряжения источника питания в соответствии с ГОСТ Р 52350.29.1-2010.

Цепи электропитания и интерфейса 4...20 мА гальванически развязаны от корпуса. Изоляция гальванически развязанных цепей выдерживает без пробоя и перекрытия в течение 1 минуты действие испытательного напряжения 100 В практически синусоидальной формы частотой 50 Гц.

Сопротивление изоляции гальванически развязанных цепей не менее:

- 20 МОм при нормальных условиях окружающей среды;
- 5 МОм при верхнем значении температуры окружающей среды плюс 50 °С;
- 1 МОм при влажности окружающей среды 90 % и температуре плюс 35 °С.

Датчик сохраняет свои технические характеристики в пределах норм при воздействии переменных магнитных полей сетевой частоты с напряженностью до 400 А/м.

Датчик обеспечивает прием команд, подаваемых с автономного пульта управления НБКГ.469565.001 с расстояния до 1 м, а также изменение настраиваемых параметров в соответствии с принимаемыми командами

Средняя наработка датчика на отказ составляет не менее 100000 часов при условии своевременного проведения поверки и технического обслуживания датчика.

Средний срок службы датчика составляет не менее 10 лет. Средний срок службы сенсоров составляет не менее 1 года.

Средний срок сохраняемости датчика составляет не менее 2 лет при выполнении требований условий хранения. Средний срок сохраняемости сенсора составляет не менее 0,5 года.

По степени защиты от проникновения воды и пыли твердых частиц датчик соответствует группе IP65 по ГОСТ14254-80. Автономный пульт управления по степени защиты от проникновения воды и пыли твердых частиц соответствует группе IP54 по ГОСТ14254-80.

Масса датчика не более 4,5 кг.

Рабочие условия эксплуатации датчиков:

- температура окружающей среды от минус 40 до плюс 50 °С;
- относительная влажность от 15 до 90 %;
- атмосферное давление от 630 до 800 мм.рт.ст..

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится фотохимическим способом в верхнем правом углу лицевой панели датчика и типографским способом в центре страницы на титульном листе руководства по эксплуатации НБКГ.413223.010 РЭ.

Комплектность средства измерений

1 Датчик ДЗК-04-ГАЗ НБКГ.413223.010 ТУ	1 шт. *;
2 Пульт управления НБКГ.469565.001 с паспортом НБКГ.469565.001 ПС	1 шт. **;
3 Формуляр НБКГ.413223.010 ФО	1 экз.;
4 Руководство по эксплуатации НБКГ.413223.010 РЭ (на CD)	1 экз. **;
5 Методика поверки НБКГ.413223.010 МП	1 экз. **;
6 Газовая камера OEM-1-ADTR (Dynament)	1 шт. **;
7 Аксессуары и ЗИП	*.

Примечания:

* – в соответствии с картой заказа;

** – на комплект поставки, если иное не оговорено в карте заказа.

Поверка

осуществляется по методике "Датчик загазованности ДЗК-04 Методика поверки НБКГ.413223.010 МП", утвержденной руководителем ГЦИ СИ ФБУ "Нижегородского ЦСМ" в декабре 2011 г.

Основные средства поверки:

1 ПГС (№ ГСО 4272-88) – (1,1...1,4) % об. доли, класс 1;

2 ПГС (№ ГСО 4272-88) – (2,2...2,5) % об. доли, класс 1;

3 источник микропотока ИМ03-М-А2 – производительность (2,3...2,5) мкг/минуту, отн. погр. ± 5 %;

4 установка динамическая «Микрогаз-4» – расход газа от 10 до 1000 мл/минуту, отн. погр. ± 2 %;

5 калибратор многофункциональный модели "TRX-II-R" производства фирмы «Druck»/«Unomat Instruments B.V.», Голландия – измерение/имитация постоянного тока 0...25 мА, погрешность $\pm 0,02$ %.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений содержатся в Руководстве по эксплуатации НБКГ.413223.010 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к датчикам загазованности ДЗК-04

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

ГОСТ 8.578-2008 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых средах.

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.

НБКГ.413223.010 ТУ Датчики загазованности ДЗК-04 Технические условия.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Датчики могут применяться при осуществлении производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта.

Изготовитель

ООО "НПП "Системотехника НН" 603057, г. Нижний Новгород,
пер. Нартова, д.2в., тел. /факс. (8-831-2) 12-26-88, (8-831-2) 12-26-89

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФБУ "Нижегородский ЦСМ", 603950, г. Нижний Новгород, ул. Республиканская, 1, регистрационный номер № 30011-08. Телефон/факс: (831) 428-78-78, e-mail: mail@nncsm.ru

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Е. Р. Петросян