ДАТЧИК ДОВЗРЫВНЫХ КОНЦЕНТРАЦИЙ
«ДДК»

Руководство по эксплуатации
ГКПС 68.00.00.000 РЭ

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА **7**

1.1 Назначение изделия 7
1.2 Технические характеристики 8
1.3 Состав изделия 13
1.4 Устройство и работа 15
1.5 Средства измерения, инструмент и принадлежности 16
1.6 Маркировка и пломбирование 18
1.7 Упаковка 20

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ **21**

2.1 Эксплуатационные ограничения 21
2.2 Подготовка изделия к использованию 21
2.3 Использование датчика 30

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ **42**

3.1 Общие указания 42
3.2 Меры безопасности 42
3.3 Порядок технического обслуживания изделия 43
3.4 Проверка работоспособности изделия 44
3.5 Техническое освидетельствование 44
3.6 Консервация (расконсервация, переконсервация) 45

4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ **46**

4.1 Общие указания 46
4.2 Меры безопасности 46
4.3 Перечень возможных неисправностей и отказов 46

5 ХРАНЕНИЕ **50**

6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ **51**

7 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ **52**

8 ГАРАНТИЙНЫЙ ТАЛОН **53**

9 СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ **54**

10 СВЕДЕНИЯ О ГАРАНТИЙНЫХ И ПОСЛЕГАРАНТИЙНЫХ РЕМОНТАХ **55**

11 СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ **58**

12 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ **59**

13 МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ **60**

14 УТИЛИЗАЦИЯ **66**

ПРИЛОЖЕНИЕ А (обязательное) Сообщения платы индикации **67**

ПРИЛОЖЕНИЕ Б (обязательное) Типы и описания команд датчика . **69**

ПРИЛОЖЕНИЕ В (обязательное) Методика поверки датчика **71**

ПРИЛОЖЕНИЕ Г (справочное) Габаритные размеры датчика **72**

ПРИЛОЖЕНИЕ Д (справочное) Перечень нормативных документов **73**

Настоящее руководство по эксплуатации (далее – РЭ) предназначено для обеспечения эксплуатации датчика довзрывных концентраций «ДДК» (далее – датчик) и содержит сведения, указания и рекомендации, необходимые для безопасной работы датчика в пределах установленных ограничений и условий его применения в соответствии с назначением.

Настоящее РЭ обязательно для изучения лицам, использующим датчик по назначению, проходящим обучение по работе с ним и занимающимся его техническим обслуживанием.

К эксплуатации и обслуживанию датчика допускается персонал, аттестованный для работы с взрывозащищенным электрооборудованием, сосудами под давлением и прошедший инструктаж по технике безопасности.

Настоящее руководство по эксплуатации является объединенным эксплуатационным документом и включает разделы паспорта.

Предприятие-изготовитель оставляет за собой право вносить конструктивные изменения, не влияющие на метрологические характеристики датчика, что влечет за собой появление возможных незначительных расхождений между информацией, содержащейся в технической документации и датчиком.

Запись датчика при заказе: ДДК – «Х», где «Х» – детектируемый компонент:

- М – метан;
- П – пропан;
- Бут – бутан;
- Пн – пентан;
- Гк – гексан;
- ЦПн – циклопентан;
- Прн – пропилен;
- Б – бензин;

- К – керосин;
- ДТ – дизельное топливо;
- УС – уайт – спирит;
- ТРД – топливо для реактивных двигателей.

Пример обозначения при заказе: «ДДК – М» (датчик довзрывных концентраций «ДДК», детектируемый компонент - метан).

Предприятие-изготовитель: ООО «ПОЛИТЕХФОРМ-М».

Адрес предприятия-изготовителя: 143404, МО, г. Красногорск, ул. Речная, д.8.

Тел./факс 8(495)-146-6969, 8(800)-555-9181.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение изделия

1.1.1 Наименование: Датчик довзрывных концентраций «ДДК».

1.1.2 Обозначение: ГКПС 68.00.00.000-12.

1.1.3 Назначение и область применения.

1.1.3.1 Датчик предназначен для непрерывного измерения, отображения и передачи информации об измеренных значениях довзрывных концентраций горючих газов, паров нефтепродуктов в воздухе, взрывоопасных зон помещений классов В-I, В-Iа и вблизи наружных технологических установок класса BI-г (по классификации правил устройства электроустановок, далее − ПУЭ) на автоматизированное рабочее место (далее − АРМ).

ВНИМАНИЕ! Датчик относится к электрооборудованию группы II и может применяться в местах с потенциально взрывоопасной газовой средой, кроме шахт, опасных по выделению рудничного газа.

1.1.3.2 Варианты применения датчика:

– как самостоятельное изделие;

– в качестве газоаналитической части системы безопасности предприятия с функциями контроля и управления с целью обеспечения экологической безопасности, защиты персонала и оборудования от опасных концентраций горючих газов и паров.

1.1.4 Параметры, характеризующие рабочие условия эксплуатации.

1.1.4.1 Рабочие условия эксплуатации датчика приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Рабочие условия эксплуатации датчика

Наименование параметра, единица измерения	Значение
Температура воздуха при эксплуатации, ºС	от минус 40 до плюс 60
Относительная влажность окружающей среды, %	до 98
Атмосферное давление, кПа	от 84 до 106

Наименование параметра, единица измерения	Значение
Содержание коррозионно-активных агентов	не выше допускаемых значений для атмосферы типа I (условно-чистая) по ГОСТ 15150

1.1.5 Размеры датчика.

1.1.5.1 Размеры датчика приведены в приложении Г настоящего РЭ.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Технические данные.

1.2.1.1 По виду и уровню взрывозащиты датчик имеет:

– уровень взрывозащиты "взрывобезопасный" (маркировка 1Ex d ib IIB T4 Gb);

– виды взрывозащиты "Искробезопасная электрическая цепь" (уровень "ib") и "взрывобезопасный" в соответствии в соответствии с ГОСТ IEC 60079-1-2011 и ГОСТ 31610.11-2014.

1.2.1.2 По способу защиты персонала от поражения электрическим током датчик относится к классу II по ГОСТ 12.2.007.0.

1.2.1.3 Датчик имеет искробезопасное питание со следующими характеристиками:

–максимальное напряжение питания - 27 В;

–максимальный ток потребления - 150 мА;

–максимальная внутренняя емкость - 2,2 мкФ;

–максимальная внутренняя индуктивность - 0,1 мкГн.

1.2.1.4 Уплотнения и соединения элементов конструкции датчика обеспечивают степень защиты IP66 по ГОСТ 14254.

1.2.1.5 Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «Высокий» (в соответствии с Р 50.2.077).

1.2.1.6 Датчик соответствует группе климатического исполнения УХЛ 2.1 по ГОСТ 15150.

1.2.1.7 Материал корпуса – алюминиевый сплав.

1.2.1.8 Защитно-декоративное покрытие корпуса: анодно-окисное (цвет - любой) или лакокрасочное (цвет - любой).

1.2.1.9 Метод детектирования взрывоопасных газов – оптико-адсорбционный.

1.2.1.10 Датчик калибруется по одному из следующих компонентов:

– метан;
– гексан;
– пропан;
– бутан;
– пентан;
– циклопентан;
– пропилен;
– пары бензина (ГОСТ 1012, ГОСТ Р 51866, ГОСТ Р 51105);
– топливо авиационное (ГОСТ Р 52050);
– пары керосина (ТУ 38.401-58-8);
– пары дизельного топлива ЕВРО (ГОСТ 32511);
– пары дизельного топлива (ГОСТ 305);
– пары Уайт-спирита (ГОСТ 3134);
– пары топлива для реактивных двигателей (ГОСТ 10227).

1.2.2 Основные параметры и характеристики, необходимые для изучения и правильной технической эксплуатации датчика.

1.2.2.1 Основные технические характеристики датчика приведены в таблице 1.2.

Таблица 1.2 - Основные технические характеристики датчика

Наименование параметра, единица измерения	**Значение**	**Примечание**
Способ забора пробы	диффузионный	
Режим работы	непрерывный	
Время работы без корректировки показаний, месяцев	не более 12	
Число значащих цифр отображения измеренной	3	

Наименование параметра, единица измерения	Значение	Примечание
концентрации на индикаторе		
Время прогрева, мин	не более 15	
Электрическое сопротивление изоляции выходных контактов реле относительно контактов подключения электропитания, Мом	не менее 20	
Потребляемая мощность, Вт	не более 4	
Выходные интерфейсы:		
– токовая петля 4-20 мА	1	Сопротивление нагрузки в цепи токового выхода не более 500 Ом; Скорость – 9600 бит/с (8 бит, 1-стоп бит, контроль четности – нет), полудуплекс
– RS-485 (ModBus RTU)	1	
Выводы для подключения к датчику:		
– токовая петля 4-20 мА	3-проводной	Сечение (0,8-1,5) мм² Диаметр кабеля (3-17) мм* Длина не более 2 км
– цифровой интерфейс RS-485	3-проводной	Сечение (0,2-1,0) мм² Диаметр кабеля (3-17) мм* Длина не более 1,2 км
– реле	2-проводной	Сечение (0,8-1,5) мм² Диаметр кабеля (3-17) мм*
Защита ЭМС	класс А	ГОСТ Р МЭК 61326-1
Напряжение электропитания постоянного тока, В	от 20 до 27	
Рабочий ток, мА	не более 150	При напряжении электропитания 24 В
Гальваническая изоляция по питанию	не менее 500 В	

Наименование параметра, единица измерения	Значение	Примечание
Габаритные размеры, мм	в соотв. с ГКПС 68.00.00.000-12 ГЧ	Приведены в приложении Г настоящего РЭ
Масса, кг	не более 3	Без учета комплекта монтажных частей
Степень защиты оболочки	IP66	ГОСТ 14254
Примечание - В составе комплекта монтажных частей поставляется кабельный ввод с диапазоном диаметров кабеля 7-14 мм, если иные диапазоны не оговорены Заказчиком.		

1.2.3 Датчик измеряет физическую величину объемной концентрации углеводородных газов и паров (далее – УВ) в процентах нижнего концентрационного предела распространения пламени (далее – НКПР) (% НКПР) или в процентах объемной доли (об.д.%).

1.2.4 Основные метрологические характеристики датчика приведены в таблице 1.3.

Таблица 1.3 - Основные метрологические характеристики датчика

Наименование параметра, единица измерения	Значение	Примечание
1. Диапазоны измерений:		
– газы (метан, пропан, гексан, бутан, пентан, циклопентан, пропилен), % НКПР	0-50	
– пары углеводородов (пары бензина (ГОСТ 1012 ГОСТ Р 51866, ГОСТ Р 51105), топливо авиационное (ГОСТ Р 52050), пары керосина (ТУ 38.401-58-8), пары дизельного топлива ЕВРО (ГОСТ Р 53368, ГОСТ 32511), пары дизельного топлива (ГОСТ 305) пары Уайт-спирита (ГОСТ 3134), пары топлива для реактивных двигателей (ГОСТ 10227), % НКПР	0-50	
2. Диапазоны показаний:		
– газы, % НКПР	0-100	
– пары углеводородов, % НКПР	0-100	
3. Предел допускаемой абсолютной погрешности Δ_B (в диапазоне 0-50% НКПР) в нормальных условиях (при температуре от 15°С до 25 °С)		
– газы, % НКПР	±5	

Наименование параметра, единица измерения	Значение	Примечание
– пары углеводородов, % НКПР	±5	
4. Предел допускаемой относительной дополнительной погрешности в рабочих условиях в долях от пределов допускаемой основной абсолютной погрешности от изменения температуры окружающей среды на каждые 10 °С от значения 20 ºС		
– газы	0,4	
– пары углеводородов	0,4	
5. Пределы допускаемой вариации показаний, в долях от пределов допускаемой основной абсолютной погрешности	0,5	
6. Пределы допускаемого изменения показаний датчиков за 8 ч непрерывной работы, в долях от пределов допускаемой основной погрешности	0,2	
7. Предел допускаемого времени установления показаний T_{90}, с, не более:		
– газы, % НКПР	30	без модуля сменных насадок
– пары углеводородов, % НКПР	30	

Характеристики контролируемых параметров датчика приведены в таблице 1.4.

Таблица 1.4 - Характеристики контролируемых параметров датчика

Наименование параметра, единица измерения	Диапазон показаний	Погрешность измерений
Значение напряжения с ЧЭ, В	от 0 до 2,8	± 0,05
Значение выходного тока, мА	от 0,0 до 22,0	± 0,05
Температура ЧЭ/ВНУТР, ºС	от минус 40 до плюс 60	±3

1.2.5 Средний срок службы датчика - 10 лет при условии своевременного проведения предписанных настоящим РЭ регламентных работ.

1.2.6 Средний срок сохраняемости датчика - 3 года.

1.3 Состав изделия

1.3.1 Наименования, обозначения и места расположения основных составных частей (далее – СЧ) изделия.

1.3.1.1 Внешний вид датчика (с указанием номеров позиций основных СЧ) представлен на рисунке 1.1:

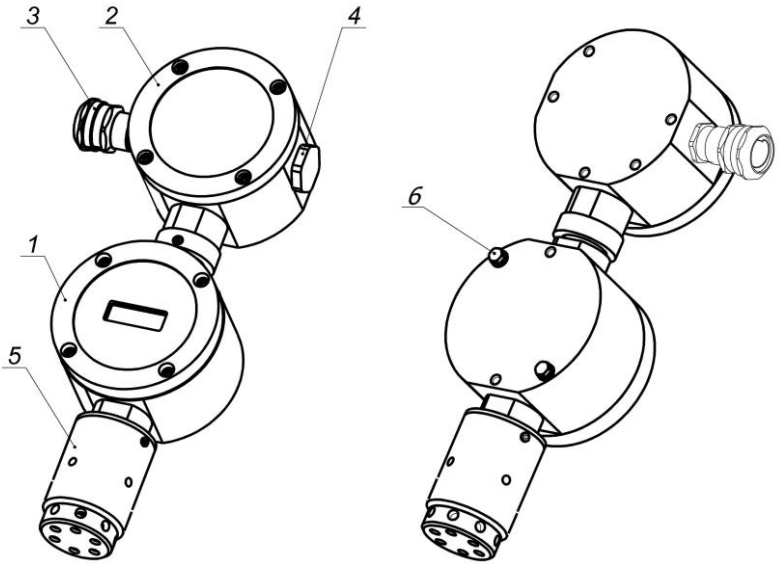


Рисунок 1.1 - Внешний вид датчика

Номера позиций и наименования основных СЧ датчика приведены в таблице 1.5.

Таблица 1.5 - Основные СЧ датчика

№ позиций	Наименование СЧ датчика
1	Модуль измерительного трансмиттера с индикатором
2	Распределительная коробка
3	Кабельный ввод для металлорукава герметичный
4	Заглушка резьбовая герметичная
5	Модуль с ЧЭ

№ позиций	Наименование СЧ датчика
6	Болт для заземления
Примечание – внешний вид, количество и расположение СЧ №3 и №4 в датчике условны и могут изменяться в зависимости от эксплуатационных требований.	

1.3.2 Датчик состоит из распределительной коробки, модуля измерительного трансмиттера (далее по тексту – МИТ) с индикатором и модуля чувствительного элемента.

Распределительная коробка представляет собой цилиндрическую взрывонепроницаемую оболочку, состоящую из основания (корпуса) и крышки. Крышка и корпус образуют плоскоцилиндрическое соединение и крепятся друг к другу при помощи четырех винтов. На боковых частях коробки располагаются два резьбовых отверстия под сертифицированные кабельные вводы и/или заглушку (изготавливается производителем). В нижней части распределительной коробки располагаются два встроенных разъема, предназначенные для соединения распределительной коробки и МИТ. Внутри распределительной коробки располагается клеммная колодка.

МИТ с индикатором представляет цилиндрическую взрывонепроницаемую оболочку, состоящую из основания (корпуса) и крышки. Крышка и корпус образуют плоскоцилиндрическое соединение и крепятся друг к другу при помощи четырех винтов. На крышке располагается смотровое окно индикатора. В верхней части МИТ располагаются ответные части штырьковых разъемов для подключения распределительной коробки. В нижней части МИТ располагается ответная часть штырькового разъема для подключения модуля чувствительного элемента.

Внутри МИТ располагаются печатные платы и сам индикатор.

Модуль чувствительного элемента представляет собой цилиндрический корпус, в котором установлен термокомпенсированный оптический сенсор, пламегаситель и грязезащитный колпак.

1.3.3 Комплектность.

В комплект поставки датчика входит:

–датчик;

–руководство по эксплуатации;

–магнитный ключ;

–штуцер поверочный;

–комплект монтажных частей.

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Датчик - стационарное измерительное устройство непрерывного действия, использующее аналоговые и цифровые методы обработки и передачи данных об измеренных значениях объемных концентраций УВ.

1.4.2 Датчик обеспечивает:

– измерение концентраций УВ в воздухе взрывоопасных зон;

– отображение информации об измерениях на индикаторе датчика (значение, размерность);

– формирование аналогового и цифрового сигналов для передачи по аналоговой и цифровой линиям связи на АРМ для совместного использования с различными блоками управления;

– самодиагностику с отображением кода ошибки на индикаторе датчика и передачу ее на внешние устройства;

– прием и хранение установочных параметров детектируемых газов и паров в энергонезависимой памяти;

– работу, как в автономном режиме, так и в составе измерительных систем с выводом информации на блок управления;

– сигнализацию при достижении установленных пороговых значений.

1.4.3 Датчик оснащен чувствительным элементом – термокомпенсированным оптическим сенсором с аналоговым выходом и определяет степени поглощения парами углеводородов оптического излучения в диапазоне длин волн от 3,3 до 3,5 мкм.

Примечание – По заявке потребителя датчик комплектуется оптическими сенсорами, чувствительными к метану, пропану или другим УВ.

Выходной сигнал датчика по аналоговому 4-20 мА и цифровому RS-485 интерфейсам (протокол Modbus-RTU) пропорционален концентрациям углеводородного газа/паров взрывоопасных жидкостей.

1.5 Средства измерения, инструмент и принадлежности

1.5.1 При эксплуатации датчика для контроля, а также для выполнения регламентных работ следует применять средства поверки и вспомогательное оборудование, указанное в таблице 1.6.

1.5.2 Для проведения регламентных работ в составе комплекта поставки предусмотрен поверочный штуцер.

1.5.3 Для выбора режимов работы и настройки датчика в составе комплекта поставки предусмотрен магнитный ключ.

Таблица 1.6 – Перечень средств поверки и вспомогательного оборудования

Наименование	**Обозначение НД или основные технические характеристики**
Барометр-анероид метеорологический БАММ-1	ТУ25-11.1513-79
Гигрометр психрометрический ВИТ-2	ГОСТ 28498-90
Термометр лабораторный ТЛ-2 от 0 до 50 ºС	ГОСТ 25744-87
Линейка измерительная металлическая 500 мм	ГОСТ 427-75. Цена деления 1 мм
Весы ВНЦ-10	ГОСТ 23676-79
Секундомер СОПпр-2а	ТУ 25-1894.003-90. Погрешность ± 0,2 с
Мегаомметр ЭС0210/2-Г	Рабочее напряжение 500 В
Мультиметр цифровой MY-64, производства - MASTECH	Диапазон напряжения (перем.) от 0 до 750 В, погрешн.±0,7% + 50 ед.сч., тока (перем.) от 0 до 10 А, погр. ±0,8% + 50 ед.сч.

Наименование	Обозначение НД или основные технические характеристики
Стандартные образцы состава газовые смеси (ПГС) в баллонах под давлением	ТУ 6-16-2956-92. Технические характеристики ПГС приведены в Приложении В
Комплекс газоаналитический ГНП-1	Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений - 68283-17.
Поверочный нулевой газ (ПНГ) в баллонах под давлением	Воздух марка А, Б по ТУ 6-21-5-82
Азот газообразный особой чистоты сорт 1 в баллонах под давлением	ГОСТ 9293-74
Ротаметр РМ-А-0,063Г УЗ	ГОСТ 13045-81. Верхняя граница диапазона измерений объемного расхода 0,063 м3/ч, кл. точности 4
Вентиль точной регулировки ВТР-1 (или ВТР-1-М160)*	Диапазон рабочего давления (0-150) кгс/см2, диаметр условного прохода 3 мм
Редуктор кислородный баллонный одноступенчатый БКО-50-4*	-
Камера тепла и холода 12КХТ-0.063-016	Диапазон рабочих температур от минус 70°С до плюс 155°С;, точность поддержания ± 2 °С.
Лабораторный источник постоянного напряжения HY-3003, производства - MASTECH	Uвых = 0 – 30 В; Iвых = 0-3 А

Примечания

1 Средства поверки и вспомогательное оборудование, кроме отмеченных знаком «*», должны иметь документы, подтверждающие их метрологические характеристики, стандартные образцы состава в баллонах под давлением - действующие паспорта.

2 Допускается использование других средств поверки и вспомогательного оборудования, обеспечивающих определение метрологических характеристик датчиков с требуемой точностью.

3 Допускается использование стандартных образцов состава газовых смесей (ПГС), не указанных в ТУ 4215-008-45167996-22, при выполнении следующих условий: – номинальное значение и пределы допускаемого отклонения содержания определяемого компонента в ПГС должны соответствовать указанному для соответствующей ПГС из приложения В; – отношение погрешности, с которой устанавливается содержание компонента в ПГС к пределу допускаемой основной погрешности поверяемого датчика, должно быть не более 1/3.

1.6 Маркировка и пломбирование

1.6.1 Маркировка датчика соответствует требованиям ГОСТ 26828 и ГОСТ 31610.0.

1.6.2 Маркировка датчика содержит следующие (обязательные) данные (информацию, сведения):

– наименование предприятия-изготовителя или его товарный знак;

– наименование и условное обозначение датчика;

– знак утверждения типа СИ;

– знак обращения продукции на рынке государств-членов Таможенного союза;

– Ex-маркировка для взрывоопасных газовых сред;

– тип определяемого газа;

– заводской номер и дата выпуска датчика;

– степень защиты корпуса датчика;

– номер сертификата соответствия;

– значение максимальных входных параметров по электропитанию;

– значение максимальной внутренней емкости;

– значение максимальной внутренней индуктивности;

– предупреждающую надпись: «ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ – ОТКРЫВАТЬ, ОТКЛЮЧИВ ОТ СЕТИ»;

– диапазон температур окружающей среды при эксплуатации.

1.6.3 Маркировка может быть выполнена гравировкой или другим способом, обеспечивающим ее сохранность в течение всего срока службы датчика.

Места и способы нанесения маркировки, размер шрифта соответствуют требованиям, указанным в конструкторской документации.

1.6.4 Маркировка на транспортной таре соответствует ГОСТ 14192, чертежам предприятия-изготовителя и содержит основные, дополнительные и информационные надписи, а также знаки: "ОСТОРОЖНО. ХРУПКОЕ.", "БЕРЕЧЬ ОТ ВЛАГИ", "ВЕРХ".

1.6.5 Для защиты от несанкционированного доступа к внутренним частям датчика, предусмотрено пломбирование. Место нанесения пломбы указано на рисунке 1.2.

1.6.6 У органов управления датчика нанесены следующие символы:

–«●» - выбор пунктов меню;

–«▼» - переход по пунктам меню.

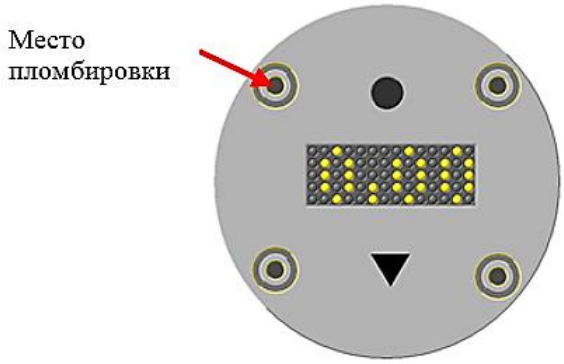


Рисунок 1.2 - Место пломбирования

1.7 Упаковка

1.7.1 Упаковка датчика предназначена для использования во время транспортирования и хранения датчика.

1.7.2 Упаковка датчика производится в соответствии с конструкторской документацией в закрытых вентилируемых помещениях с температурой окружающего воздуха от 15 °С до 40 °С и относительной влажностью воздуха не более 80 % при температуре 20 °С и содержанием в воздухе коррозионных агентов, не превышающим установленного для атмосферы типа 1 по ГОСТ 15150.

1.7.3 Способ упаковки датчика, транспортная тара и материалы соответствуют конструкторской документации и требованиям ГОСТ 23170.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 **Эксплуатационные ограничения**

2.1.1 Эксплуатация датчика не допускается:

– в средах агрессивных по отношению к материалам корпуса;

– при несоответствии питающего напряжения;

– при несоответствии рабочим условиям эксплуатации датчика, приведенным в таблице 1.1;

– при несоответствии средств взрывозащиты;

– при отсутствии на месте установки заземляющего контура.

2.1.2 Запрещается нарушать целостность пломбы.

2.1.3 Запрещается использовать датчик для измерений концентраций веществ, превышающих верхний предел диапазона измерения данного вещества.

2.1.4 Не допускается применять при эксплуатации, обслуживании и ремонте датчика вещества, элементы и материалы, не прошедшие проверку на взрывоопасность в установленном порядке.

2.1.5 В процессе монтажных работ запрещается снимать крышку короба соединительного, а также отсоединять его кабельные вводы, не отключив подачу электропитания на датчик.

2.1.6 При достижении предельного состояния датчик должен быть снят с эксплуатации. К параметрам предельного состояния относятся:

– истечение назначенного срока службы – 10 лет;

– истечение назначенного срока хранения – 3 года;

– повреждение корпуса изделия (влияющее на его технические характеристики), сенсора, Ex-кабельных вводов или заглушек;

– воздействие напряжения уровнем выше указанного в таблице 1.2;

– критический отказ изделия.

2.2 **Подготовка изделия к использованию**

2.2.1 Меры безопасности при подготовке изделия к использованию.

2.2.1.1 В процессе подготовки датчика к использованию, эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте, необходимо соблюдать требования следующих документов:

– ГОСТ IEC 60079-29-2-2013 Взрывоопасные среды. Часть 29- 2. Газоанализаторы. Требования к выбору, монтажу, применению и техническому обслуживанию газоанализаторов горючих газов и кислорода;

– Правила устройства электроустановок (ПУЭ. изд. 7, гл. 7.3);

– Правилами безопасности труда, действующими на объекте;

– Настоящее РЭ.

2.2.1.2 Эксплуатация и обслуживание датчика разрешается только при наличии инструкции по технике безопасности, утвержденной руководителем предприятия-потребителя и учитывающей специфику применения датчика в конкретном технологическом процессе, а также назначении лица, ответственного за его эксплуатацию.

2.2.1.3 К эксплуатации датчика допускаются лица, изучившие настоящее РЭ.

2.2.1.4 Лица, допущенные к эксплуатации, должны перед включением датчика проверить целостность корпуса прибора и убедиться в отсутствии механических повреждений.

ВНИМАНИЕ! Проверки, требующие подключения блоков питания и контрольно-измерительных приборов, возможны только при отсутствии взрывоопасной смеси.

ВНИМАНИЕ! Установка нуля выходного сигнала датчика на месте эксплуатации при поверке возможна только при отсутствии взрывоопасной смеси.

2.2.2 Объем и последовательность внешнего осмотра датчика.

При подготовке изделия к использованию необходимо проверить:

– целостность упаковки;

– комплектность согласно п. 1.3.3 настоящего документа;

– отсутствие механических повреждений и загрязнений поверхностей датчика;

– отсутствие незаглушенных резьбовых отверстий распределительной коробки;

– наличие и целостность пломбы на корпусе датчика;

– маркировку взрывозащиты и предупредительные надписи.

2.2.3 Критерии проверки мест установки.

Место установки датчика должно соответствовать следующим критериям:

– обеспечение удобных условий для обслуживания и демонтажа;

– защищенность от прямых солнечных лучей;

– соответствие рабочих условий окружающей среды п. 1.1.4 настоящего документа.

Примечание – Заземление любого конца нагрузки допускается только для гальванически разделенных датчиков. В случае отсутствия гальванического разделения датчиков с линией связи, заземлять нагрузку допускается с одной стороны.

2.2.4 Подготовка датчика к работе.

2.2.4.1 Установка датчика.

Установку датчика проводить в соответствии с «Правилами устройства электроустановок» (ПУЭ), «Правилами эксплуатации электроустановок потребителей».

ВНИМАНИЕ! Перед началом установки датчика убедиться в отсутствии подключения электропитания датчика.

ВНИМАНИЕ! При использовании датчика в автономном режиме или в режиме работы по интерфейсу RS-485 (если не требуется подключение линии «SIG»), необходимо подключить нагрузочный резистор (100 Ом/0,5 Вт) между выводами «SIG» и «0V» на разъеме питания (см. Рисунок 2.3).

Установка датчика возможна тремя способами:

– креплением на вертикальную трубу;

– креплением на горизонтальную трубу;

– креплением на стену.

При установке датчика на вертикальной и горизонтальной трубах необходимо:

–установить кронштейн на заднюю стенку распределительной коробки (см. поз.2, рисунок 1.1);

– закрепить кронштейн на трубе используя хомуты и гайки из монтажного комплекта (см. Рисунок 2.1а (крепление на вертикальную трубу) или Рисунок 2.1б (крепление на горизонтальную трубу)).

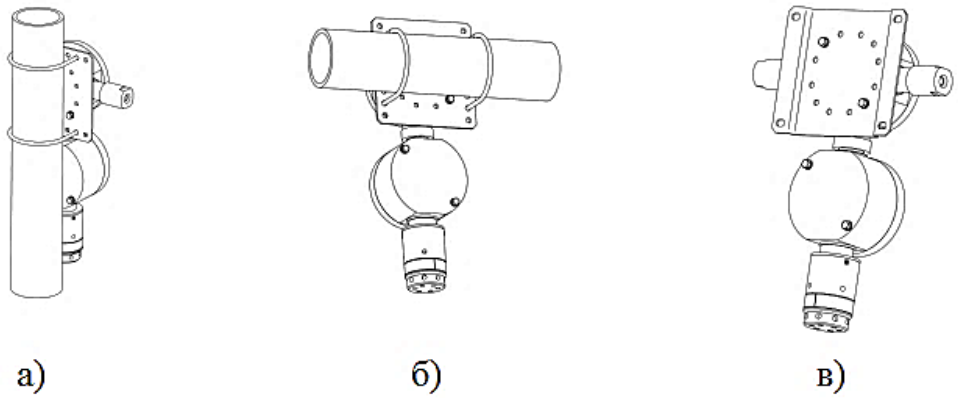


Рисунок 2.1 - Способ монтажа датчика

Примечание − При креплении датчика к горизонтальной трубе кронштейн необходимо развернуть в крепежных отверстиях на 90 º.

При установке датчика на стену необходимо:

– установить кронштейн на заднюю стенку распределительной коробки (см. поз.2, Рисунок 1.1);

– закрепить кронштейн на стене используя дюбеля и шурупы из монтажного комплекта.

2.2.4.2 Монтаж электрических соединений датчика.

Распределительная коробка датчика с обозначением колодок подключения питания и подключения к релейным выходам датчика представлена на рисунке 2.2.

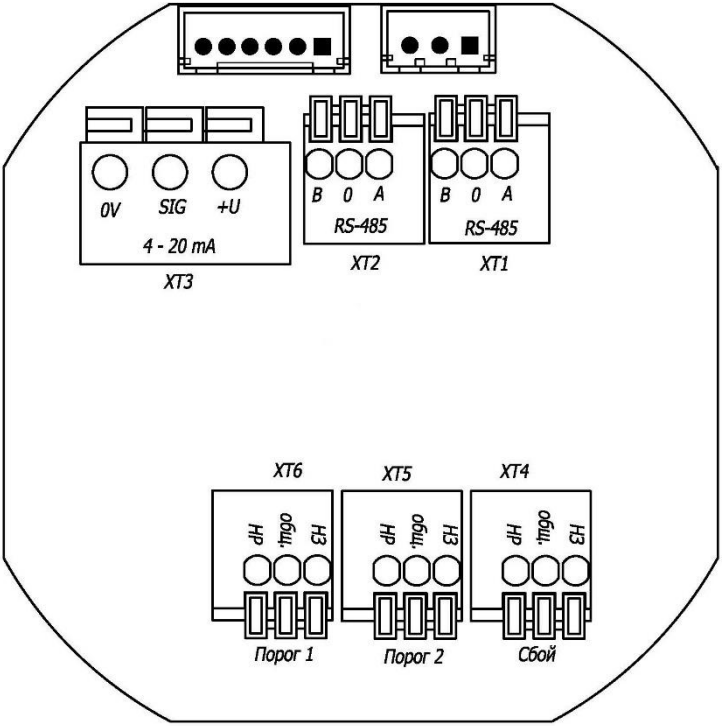


Рисунок 2.2 – Распределительная коробка датчика

Монтаж электрических соединений датчика производить через герметичный кабельный ввод, входящий в комплект монтажных частей в следующем порядке:

1) снять крышку с распределительной коробки, отвернув четыре крепежных винта по окружности крышки;

2) с кабельного ввода, входящего в комплект монтажных частей, снять держатель металлорукава кабеля, держатель кабеля и уплотнительное кольцо кабеля;

3) установить держатель кабеля и уплотнительное кольцо кабеля в корпус распределительной коробки датчика и завернуть до упора;

4) произвести затяжку резьбовых соединений кабельного ввода на задней стенке распределительной коробки;

5) зачистить жилы подводящего кабеля на длину 8-10 мм, продеть их через держатель металлорукава, держатель кабеля и уплотнительное кольцо кабеля в кабельный ввод и подключить к соответствующей клеммной колодке датчика;

6) подключить кабели питания и аналогового выхода 4-20 мА к клеммной колодке датчика (см. Рисунок 2.3).

Примечание – Кабель должен быть с экранированными жилами, сечением не более 1,5 мм^2 и сопротивлением проводов, соединяющих контакты датчика и источника питания «+U» и «⊥» не более 20 Ом, а также сопротивлением проводов, соединяющих контакт датчика «SIG» и нагрузки, не более 500 Ом.

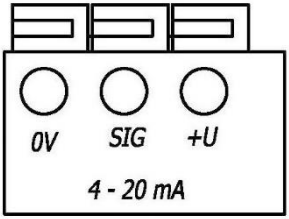


Рисунок 2.3 - Колодка подключения питания датчика

где «0V» – земля.

«SIG» – аналоговый выход 4 - 20 мА,

«+U» – питание +24 В.

7) подключить кабель связи к колодке цифрового интерфейса RS-485 при необходимости его использования (см. Рисунок 2.4);

Примечание - Маркировка «B», «0», «A» соответствует линиям «B», «GND», «A» соответственно.

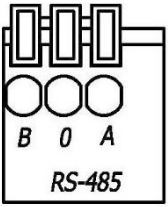


Рисунок 2.4 - Колодка подключения цифрового интерфейса RS-485

8) подключить релейные выводы «Порог 1», «Порог 2», «Сбой» при необходимости использования данных релейных выходов.

Подключение к релейным выходам осуществляется в соответствии с рисунком 2.5 и маркировкой белым цветом на печатной плате, расположенной у каждой колодки подключения реле.

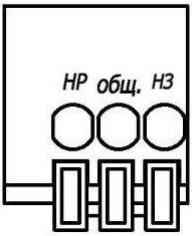


Рисунок 2.5 – Колодка подключения к релейным выходам

где «НР» - соответствует нормально разомкнутому контакту реле;

«ОБЩ.» - соответствует общему контакту реле;

«НЗ» - соответствует нормально замкнутому контакту реле.

Реле «Порог 1» включается при достижении концентрации измеряемого газа значения, заданного Порогом 1 с учетом гистерезиса 10% от значения порога. Реле «Порог 2» включается при достижении концентрации измеряемого газа значения, задаваемого Порогом 2 с учетом гистерезиса 10% от значения порога. Реле «Сбой» включается при неисправностях: обрыв токовой петли, отсутствует калибровка, аппаратная неисправность датчика. Все реле датчика автоматически возвращаются в исходное состояние при устранении причин, вызвавших их включение.

Примечание - В исходном состоянии контакты реле «О» и «НЗ» замкнуты. При включении реле контакты «НР» и «О» замыкаются, контакты «НЗ» и «О» размыкаются.

9) завернуть держатель металлорукава кабеля до упора;

10) закрыть крышку распределительной коробки, затянуть винтами;

11) заземлить устройство кабелем заземления с использованием болта заземления.

2.2.4.3 Демонтаж датчика.

Демонтаж датчика выполнять в следующем порядке:

1) отключить электропитание датчика;

2) снять крышку с распределительной коробки;

3) отсоединить подключенные кабели от клеммных колодок датчика и вытянуть их из кабельного ввода, предварительно открутив держатель металлорукава, держатель кабеля и уплотнительное кольцо кабеля;

4) установить и завернуть кабельный ввод датчика до упора, произвести затяжку резьбовых соединений кабельного ввода на задней стенке распределительной коробки;

5) закрыть крышку распределительной коробки, затянуть четырьмя винтами;

6) отсоединить датчик от крепежной трубы/стены;

7) снять датчик с кронштейна.

2.2.5 Положение органов управления и настройка датчика перед включением.

2.2.5.1 Выбор режимов работы и настройки датчика осуществлять с помощью магнитного ключа и точек «●» и «▼», находящихся на рабочей панели. Внешний вид рабочей панели представлен на рисунке 2.6.

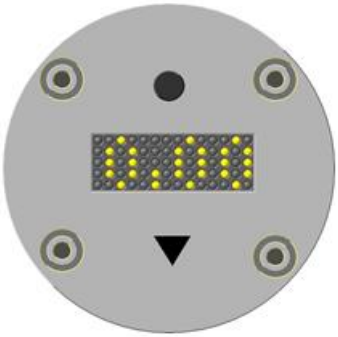


Рисунок 2.6 - Внешний вид рабочей панели

2.2.5.2 Датчик поставляют готовым к применению в соответствии с конструкторской документацией и эксплуатационными требованиями. Предприятием-изготовителем предустановлены числовые значения предупредительного и аварийного порогов сигнализации, размерности представления результатов, алгоритмы управления сигнализацией и силовыми реле.

При подаче электропитания на датчик, светодиодный индикатор в течение самотестирования отображает сообщение «ТЕСТИРОВАНИЕ УСТРОЙСТВА».

При успешном завершении режима самотестирования датчик отображает сообщение «ПРОГРЕВ СЕНСОРА». По завершению времени прогрева сенсора датчик автоматически переходит в режим измерения с отображением на индикаторе измеренных значений концентрации газа и размерности показаний (отображение в режиме «бегущей строки»), где сначала выводится значение концентрации, а затем размерность).

Примечание − В случае необходимости провести установку «нулевых» показаний датчика в условиях и порядке согласно п. 2.3.3.3.2 настоящего документа.

Пример отображения показаний индикатора в режиме измерений представлен на рисунке 2.7.

Режимы работы датчика, отображаемые на индикаторе представлены в Приложении А.

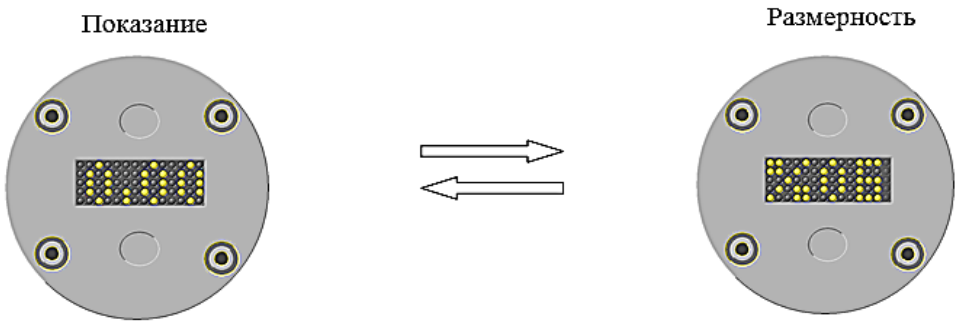


Рисунок 2.7 - Рабочая панель датчика

2.3 **Использование датчика**

2.3.1 Порядок действия обслуживающего персонала при выполнении задач применения датчика.

2.3.1.1 Датчик рассчитан на круглосуточную и непрерывную работу, поэтому после включения и настройки по п. 2.2.5 настоящего РЭ, дополнительные действия обслуживающего персонала не требуются.

2.3.1.2 Конфигурирование датчика, в том числе первоначальная калибровка, установка уровней порога сигнализации производится предприятием-изготовителем.

2.3.2 Порядок контроля работоспособности датчика:

– проверить отсутствие определяемого компонента в окружающей атмосфере;

– подать электропитание на датчик;

– проконтролировать наличие выходного сигнала на индикаторе датчика;

– снять электропитание с датчика, проконтролировать в течение 3 секунд выключенное состояние индикатора датчика.

2.3.3 Перечень режимов работы датчика, а также правила перевода датчика с одного режима работы на другой.

2.3.3.1 Перечень пунктов меню.

Для входа в меню (пункты/подпункты) необходимо воспользоваться магнитным ключом.

Для выбора пункта меню необходимо прикоснуться магнитным ключом к точке «●» (предназначена для выбора пункта/подпункта и подтверждения), для перелистывания последовательно прикасаться ключом к точке «▼» (предназначена для смены пункта/подпункта меню/символа/значения). Перечень пунктов меню с указанием перемещения по ним с помощью кнопок представлен на рисунке 2.8

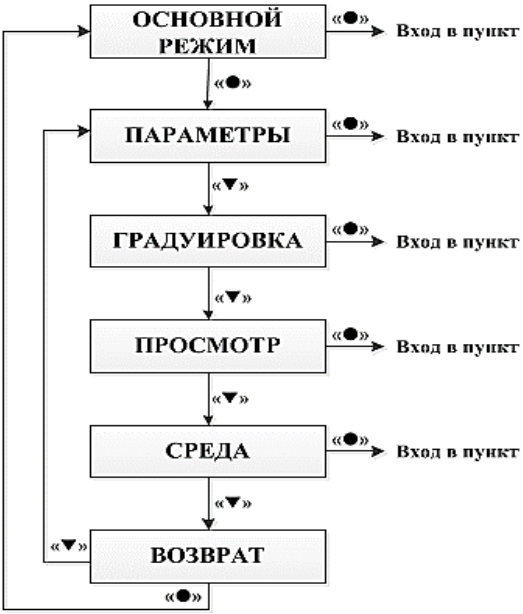


Рисунок 2.8 - Перечень пунктов меню

При работе с магнитным ключом необходимо помнить о необходимости временной выдержки для срабатывания магнитных кнопок (герконов) датчика.

Возврат в основной режим работы происходит автоматически, если в течение 30 секунд отсутствует операция ввода.

2.3.3.2 Конфигурирование параметров датчика (пункт «Параметры»).

2.3.3.2.1 Вход в пункт выполняют с помощью точки «●» и, при появлении на индикаторе строки ввода пароля, необходимо его ввести.

При правильном вводе пароля на светодиодном индикаторе датчика появляется первый подпункт «РАЗМЕРНОСТЬ».

Перечень, назначение, навигация по подпунктам представлены в таблице 2.1 и на рисунке 2.9 настоящего раздела.

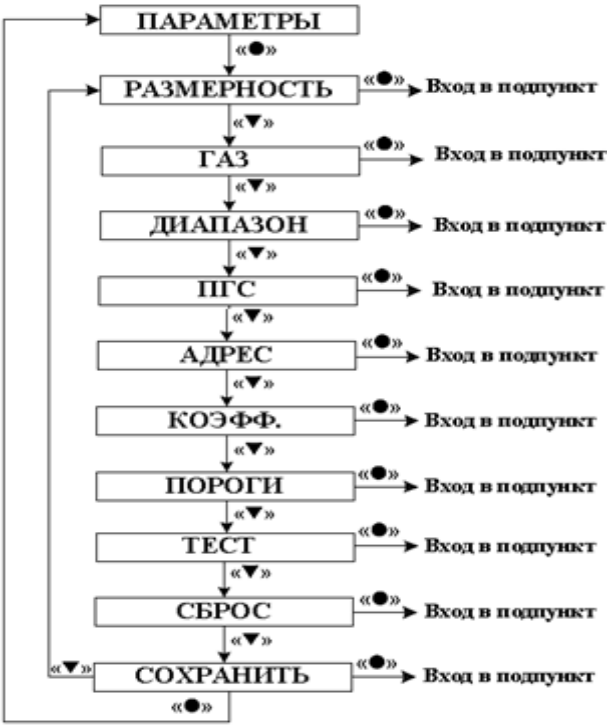


Рисунок 2.9 – Навигация по подпунктам пункта

Таблица 2.1 – Перечень и назначение подпунктов пункта «ПАРАМЕТРЫ»

Подпункты меню	**Назначение**
РАЗМЕРНОСТЬ	Установка размерности показаний на индикаторе
ГАЗ	Выбор типа измеряемого газа

Подпункты меню	Назначение
ДИАПАЗОН	Коррекция границ диапазона показаний
ПГС	Коррекция значения концентрации ПГС
АДРЕС	Установка сетевого адреса датчика
КОЭФФ.	Установка поправочного коэффициента. Константа: 1,00
ПОРОГИ	Коррекция значения предупредительного и аварийного порогов
ТЕСТ	Проверка работоспособности реле
СБРОС	Восстановление заводских настроек датчика
СОХРАНИТЬ	Возврат в вышестоящее меню

2.3.3.2.2 Установка размерности показаний (подпункт «РАЗМЕРНОСТЬ»).

Для выбора размерности показаний концентрации газов и паров в % НКПР (процент от нижнего концентрационного предела распространения пламени) или % об.д. (объемные доли процента) выполнить действия, показанные на рисунке 2.10.

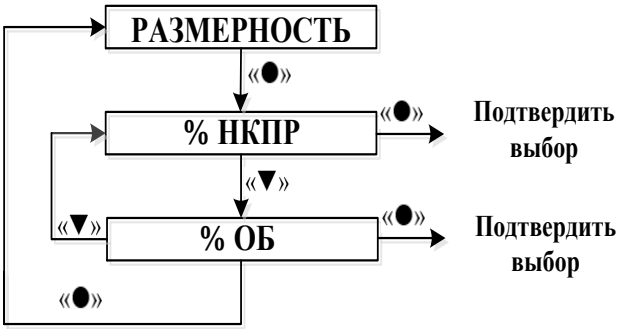


Рисунок 2.10 - Навигация по подпункту

2.3.3.2.3 Установка типа детектируемого газа (подпункт «ГАЗ»).

Навигация по подпункту «ГАЗ» и перечень наименований газов и паров представлены на рисунке 2.11 и в таблице 2.2 настоящего раздела.

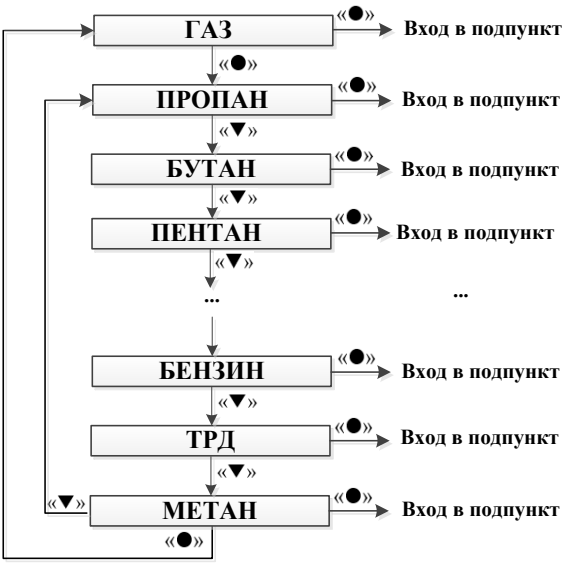


Рисунок 2.11 - Навигация по подпункту

Таблица 2.2 - Перечень наименований газов и паров

Обозначение	Измеряемый компонент
ПРОПАН	пропан
БУТАН	бутан
ПЕНТАН	пентан
ГЕКСАН	гексан
ПРОПИЛЕН	пропилен
ЦИКЛОПЕНТАН	циклопентан
КЕРОСИН	керосины
УАЙТ СПИРИТ	уайт спирит
Д. ТОПЛИВО	дизельные топлива
БЕНЗИН	бензины
ТРД	топлива для реактивных двигателей
МЕТАН	метан

2.3.3.2.4 Установка диапазона результатов измерений (подпункт «Диапазон»).

При выборе типа детектируемого газа диапазон индикации результатов измерений устанавливается автоматически (в зависимости от выбора, диапазон выводится либо в % НКПР, либо в об.д.%).

При необходимости ручную корректировку границ диапазона индикации можно выполнять следующим образом:

– выбрать границу «НИЖНЕЕ» или «ВЕРХНЕЕ» с помощью магнитного ключа, нажав на точку «●»;

– с помощью точки «●» выбрать разрядность индикации (активный элемент начнет мигать) и с помощью точки «▼» установить числовое значение элемента;

– установить десятичный разделитель (при необходимости) с помощью точки «▼».

2.3.3.2.5 Установка значений концентрации поверочной газовой смеси (ПГС).

Результат установки концентрации ПГС будет использоваться при градуировке ЧЭ.

ВНИМАНИЕ! При корректировке значений концентрации ПГС необходимо помнить, что для наилучшей градуировки концентрация ПГС должна соответствовать приблизительно 50 % от полной шкалы измерений датчика.

Для измерений концентраций газа значения концентрации ПГС компонента в поверочной газовой смеси указаны в таблице А.1 Приложения В.

Для измерений УВ вводимое значение ПГС ($C_{пгс}$) определяют с учетом поправочного коэффициента k, указанного в разделе 10 настоящего документа по следующей формуле:

$$C_{пгс} = C_{c_3H_8} \times k,$$

где $C_{c_3H_8}$ - значение концентрации пропана в ПГС (пропан-воздух), которую планируется подавать на ЧЭ датчика, % НКПР.

k – поправочный коэффициент пересчета для концентрации ГСО ПГС с поверочным компонентом пропан-воздух.

Для измерений паров нефтепродуктов значения концентрации компонента в поверочной газовой смеси указаны в таблице А.1 Приложения В.

2.3.3.2.6 Установка сетевого адреса датчика (подпункт «АДРЕС»).

При использовании датчика в сети с интерфейсом RS-485 необходимо использовать функцию установки адреса. Значения доступных адресов лежат в диапазоне от 0 до 255.

Перемещение между разрядами осуществляется при помощи точки «●», а установка цифр при помощи точки «▼».

2.3.3.2.7 Запуск режима тестирования работоспособности реле (подпункт ТЕСТ).

Для запуска тестирования работоспособности реле «Порог 1», «Порог 2», «Сбой» выбрать раздел «ТЕСТ» и при помощи точки «●» запустить режим.

В режиме ТЕСТ в течение 1 мин происходит последовательное подключение всех реле.

По завершении тестирования датчик вернется в режим показаний.

2.3.3.2.8 Восстановление заводских настроек (подпункт «СБРОС»).

При входе в подпункт «СБРОС» появляется команда «ВОССТАНОВЛЕНИЕ». При использовании кнопки «●» − заводские настройки значений параметров восстанавливаются, при использовании кнопки «▼» − происходит возвращение в подпункт «СБРОС».

Восстановлению до заводских значений подлежат следующие параметры датчика:

– размерность показаний;
– диапазон измерения;
– концентрация ПГС;
– тип детектируемого газа;
– адрес датчика;
– дата градуировки;
– значения предупредительного и аварийного порогов.

2.3.3.2.9 Завершение конфигурирования датчика (подпункт «СОХРАНИТЬ»).

Для завершения этапа настройки датчика выбрать подпункт «СОХРАНИТЬ» с помощью точки «●».

2.3.3.3 Пункт меню «ГРАДУИРОВКА».

2.3.3.3.1 Для входа в пункт необходимо использовать точку «●», при появлении на индикаторе строки ввода пароля, ввести его.

При правильном вводе пароля на светодиодном индикаторе датчика появится первый подпункт «Установка ‘0’» (подпункт «Установка ‘0’» доступен без пароля). Перечень подпунктов и навигация по ним представлены на рисунке 2.12.

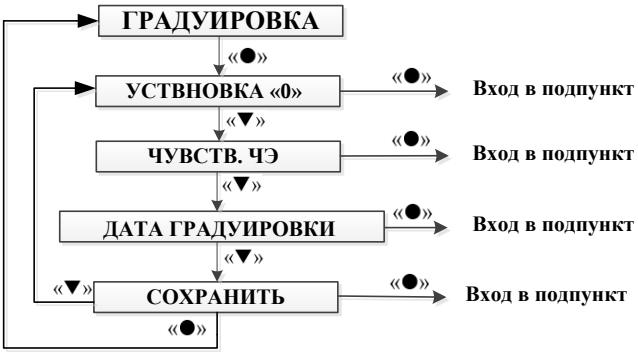


Рисунок 2.12 - Навигация по меню пункта «ГРАДУИРОВКА»

2.3.3.3.2 Установка нуля ЧЭ (подпункт «УСТАНОВКА ‘0’»).

ВНИМАНИЕ! Установку нуля датчика должны проводить в атмосфере чистого воздуха или азота в отсутствие агрессивных добавок.

Для установки нуля выбрать точку «●», для выхода из процедуры установки нуля − «▼».

Время отображения надписи около 10 секунд.

Примечание − Установку нуля датчика проводить, если показания датчика не превышают 5 % НКПР.

ВНИМАНИЕ! В режиме градуировки выходной ток датчика при установке «0» составляет 1,25 мА, а при установке чувствительности – 3 мА.

2.3.3.3.3 Градуировка ЧЭ (подпункт «ЧУВСТВ. ЧЭ»).

В подпункте «ЧУВСТВ. ЧЭ» проводится градуировка ЧЭ датчика поверочной газовой смесью с заданной концентрацией целевого компонента (значение задается согласно п. 2.3.3.2.5 настоящего документа) с последующим переходом в установки даты градуировки «ДАТА ГРАДУИРОВКИ».

На этом этапе используют коэффициент пересчета k между концентрацией целевого компонента в газовой смеси на входе датчика и установленным в подпункте «ПГС» значением выходного сигнала.

ВНИМАНИЕ! Проводить градуировку рекомендуется только в том случае, если заводская градуировка не обеспечивает требуемой точности измерения. Первичная градуировка производится на предприятии-изготовителе.

ВНИМАНИЕ! Датчик настраивается на один выбранный компонент. Результаты измерений других углеводородных газов и паров будут некорректными.

В случае успешной градуировки индицируется надпись «ПГС- ОК».

В случае неудачной градуировки индицируется надпись «ОТВЕТ-NAK».

2.3.3.3.4 Установка даты градуировки ЧЭ.

В подпункте «ДАТА ГРАДУИРОВКИ» производится установка даты градуировки ЧЭ.

Вход в подпункт выполнить с помощью точки «●».

Разряд числа, доступный для коррекции работает в режиме мигания.

Дата заполняется поочередно (год, месяц, день).

Перемещение между разрядами осуществляется при помощи точки «●», установка значения разряда при помощи точки «▼».

2.3.3.3.5 Завершение градуировки датчика (подпункт «СОХРАНИТЬ»).

Для завершения градуировки датчика необходимо выбрать подпункт «СОХРАНИТЬ», использовав точку «●».

2.3.3.4 Пункт «ПРОСМОТР» предназначен для просмотра установленных конфигурационных параметров датчика.

Для входа в пункт «ПРОСМОТР» использовать точку «●». На индикаторе появится первый подпункт «РАЗМЕРНОСТЬ». Навигация по подпунктам представлена на рисунке 2.13.

Для перемещения по подпунктам необходимо последовательно использовать точку «▼», для входа в выбранный подпункт – точку «●».

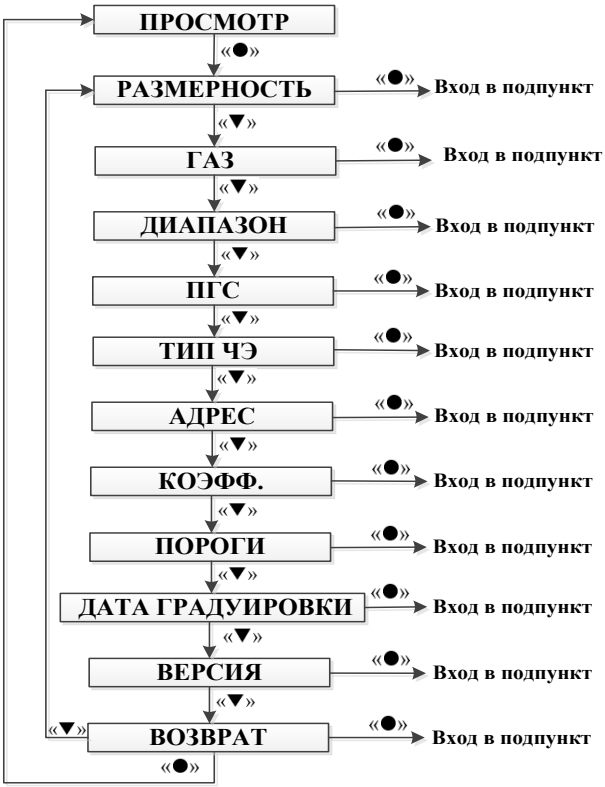


Рисунок 2.13 - Навигация по меню пункта «ПРОСМОТР»

Форма представления данных датчика приведена в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Форма представления данных датчика

Пункт	Значение	Примечание
РАЗМЕРНОСТЬ	% НКПР	Текущая размерность показаний
ГАЗ	пропан	Детектируемый компонент
ДИАПАЗОН	[0,00 …100.0]	Диапазон от 0,00 % НКПР до 100,0 % НКПР
ПГС	45,0	ПГС пропана с концентрацией 45,0 % НКПР
Тип ЧЭ	пропан	Используется ЧЭ на линию поглощения пропана
АДРЕС	000	Установленный адрес в сети с интерфейсом RS-485
КОЭФФ.	1,00	Коэффициент поправки показаний
ПОРОГИ	Н: 10,0 | В:20,0	Значения нижнего и верхнего авариных порогов
ГРАДУИРОВКИ	--- . --- . ---	Установка даты в формате ГГ. ММ. ДД
ВЕРСИЯ	1.01	Текущая версия ПО

2.3.3.5 Служебные параметры датчика (пункт «СРЕДА»).

В пункте «СРЕДА» проводится контроль параметров датчика: температура окружающей среды, значения напряжений ЧЭ и питания, значения тока и напряжения с аналогового выхода, значения температуры ЧЭ/ВНУТР.

Для просмотра служебных параметров войти в меню пункта «СРЕДА», нажав кнопку «●».

Навигация пункта «СРЕДА» представлена на рисунке 2.14.

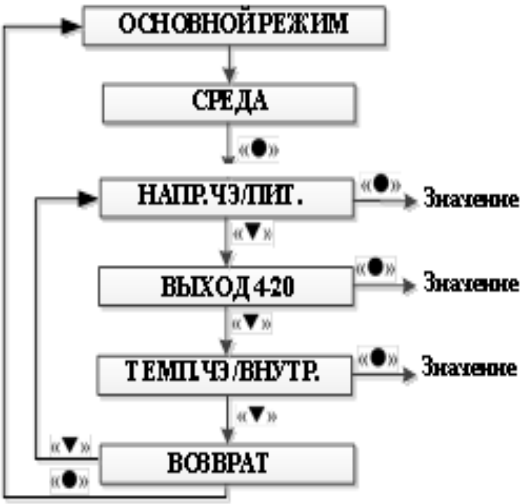


Рисунок 2.14 - Навигация пункта

Характеристики контролируемых параметров датчика представлены в таблице 1.4.

2.3.4 Порядок выключения изделия.

2.3.4.1 Датчик выключается путем отключения питающего напряжения. Состояние контролируется отсутствием выходных сигналов на подключенном к изделию оборудовании верхнего уровня или выключенным состоянием светодиодного индикатора.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 **Общие указания**

3.1.1 В процессе эксплуатации и хранения датчика необходимо проводить техническое обслуживание с целью поддержания его в исправном и рабочем состоянии.

3.1.2 Датчик является средством измерения (далее – СИ) и подлежит периодической поверке в аккредитованной метрологической службе.

Межповерочный интервал – 12 месяцев.

3.1.3 К эксплуатации и обслуживанию датчика допускаются лица, изучившие настоящее РЭ и прошедшие необходимый инструктаж.

3.2 **Меры безопасности**

3.2.1 Эксплуатация и обслуживание датчика разрешается только при наличии инструкции по технике безопасности, утвержденной руководителем предприятия-потребителя и учитывающей специфику применения датчика в конкретном технологическом процессе, а также назначении лица, ответственного за его эксплуатацию.

3.2.2 При эксплуатации и обслуживании датчика необходимо выполнить все мероприятия в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей». Необходимо выполнять инструкции, действующие в данной отрасли промышленности, а также другие нормативные документы, определяющие эксплуатацию взрывозащищенного и искробезопасного электрооборудования.

ВНИМАНИЕ! Проверки, требующие подключения блоков питания и контрольно-измерительных приборов, возможны только при отсутствии взрывоопасной смеси в момент проведения названных операций.

ВНИМАНИЕ! Установка нуля выходного сигнала датчика на месте эксплуатации при поверке возможна только при отсутствии взрывоопасной смеси.

3.3 **Порядок технического обслуживания изделия**

3.3.1 Во время эксплуатации датчик подвергается периодической проверке (далее - ПП), контрольной проверке (далее - КП), поверке датчика.

3.3.2 Периодическая проверка.

Периодичность ПП устанавливается в соответствии с требованиями нормативных документов, действующих в данной отрасли промышленности, перед поверкой, перед и после длительного хранения.

При ПП проводят следующие работы:

– проверка сохранности пломб и маркировки на корпусе датчика;

– проверка отсутствия механических повреждений и загрязнений;

– проверка изоляции соединительных линий датчика на предмет обрывов и повреждений;

– проверка сопротивления изоляции входных электрических цепей датчика относительно корпуса с испытательным напряжением не более 500 В (должно быть не менее 20 МОм при температуре окружающей среды плюс 25 ± 5°С и относительной влажности не более 80 %);

– проверка надежности подключения кабелей;

– устранение выявленных недостатков (в случае невозможности устранения недостатков, эксплуатация датчика запрещена).

3.3.3 Контрольная проверка.

КП рекомендовано проводить оператору перед началом смены.

При КП необходимо провести:

– внешний осмотр датчика;

– удаление пыли и влаги с внешних поверхностей датчика;

– проверку целостности пломбировки на передней крышке датчика;

– просмотр журнала событий;

– запуск режима тестирования реле.

Если датчик временно не используется, то КП проводить не реже 1 раза в квартал.

ВНИМАНИЕ! В случае выявления недостатков эксплуатация датчика категорически запрещена!

Результаты проверки заносят в журнал, утвержденный на предприятии потребителя.

3.3.4 Поверка.

Поверку датчика проводить с периодичностью и правилами, установленными в Методике поверки, указанной в Приложении В настоящего документа.

3.4 **Проверка работоспособности изделия**

3.4.1 Провести проверку работоспособности датчика согласно п. 2.3.2 настоящего РЭ.

3.4.2 Результат проверки работоспособности датчика считается положительным, если на светодиодном индикаторе отображаются текущие результаты измерений концентрации определяемого компонента.

3.5 **Техническое освидетельствование**

3.5.1 Датчик подвергается первичной и периодической поверкам в соответствии с утвержденной Методикой поверки (приложение В настоящего РЭ).

3.5.2 Поверку проводят аккредитованные метрологические службы или специально обученные специалисты, аттестованные в качестве поверителей органами Государственной метрологической службы.

3.5.3 Результаты поверки датчика, признанного годным к применению, оформляют выдачей свидетельства о поверке.

3.6 **Консервация (расконсервация, переконсервация)**

3.6.1 Датчик изготовлен из коррозионностойкого сплава и не требует временной противокоррозионной защиты самого изделия и его поверхности.

4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

4.1 **Общие указания**

4.1.1 Текущий ремонт датчика выполняется:

– ремонтной службой предприятия-потребителя после отказов, связанных с нарушением контактов, соединяющих датчик с электропитанием и линиями связи;

– ремонтной службой предприятия-изготовителя после более сложных отказов, связанных с ремонтом и заменой составных частей датчика – электронных узлов и элементов, сенсора и других элементов.

4.1.2 Ремонтная служба предприятия-потребителя должна установить признаки и предполагаемые причины отказа датчика и оформить дефектную ведомость (рекламацию) для ремонта своими силами, дальнейшего учета и (или) передачи ремонтной службе предприятия-изготовителя.

4.1.3 К ремонтным работам допускаются лица, изучившие настоящее РЭ, прошедшие соответствующий инструктаж и допущенные к выполнению ремонта.

4.2 **Меры безопасности**

4.2.1 При демонтаже и монтаже, подготовке и ремонте датчика необходимо:

– соблюдать правила безопасности, а также технологические требования, принятые на предприятии, эксплуатирующем датчик.

– убедиться в отсутствие взрывоопасного газа во время монтажа или демонтажа датчика.

4.2.2 Ремонт проводить в помещениях при условиях и рабочих средах, отвечающих условиям взрывобезопасности и искробезопасности.

4.3 **Перечень возможных неисправностей и отказов**

4.3.1 Возможные неисправности в работе датчика и методы их устранения при текущем ремонте представлены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 - Возможные неисправности в работе датчика и методы их устранения

№ п/п	Описание неисправности	Возможная причина	Метод устранения
1	Датчик не включается	Отсутствие электропитания датчика	Восстановить электропитание
2	Сообщение «ОШИБКА М/СХ ТОКОВОЙ ПЕТЛИ»	отсутствие резистора в соответствии с п.2.2.4.1, сопротивление кабеля токовой петли превышает значение, указанное в таблице 1.2 в точке подключения к датчику	Установить резистор в соответствии с п.2.2.4.1, привести сопротивление кабеля токовой петли в соответствии с таблицей 1.2
3	Сообщение «ОТСУТСТВУЕТ КАЛИБРОВКА»	Неверно задано значение ПГС в меню	Установить корректное значение концентрации ПГС, провести поверку в соответствии с приложением В настоящего РЭ
4	В процессе работы (режим измерений) показания датчика не равны «0»	Произошел дрейф нуля ЧЭ	Провести процедуру установки нуля согласно РЭ
5	При проведении установки нуля, показания датчика не равны «0»	Сбой процедуры установки нуля	Повторить процедуру установки нуля согласно РЭ
6	Выходной сигнал датчика отрицателен	Наличие нецелевого газа, к которому у сенсора есть отрицательная кросс-чувствительность	Применять датчик только для обнаружения газов, указанных в п. 1.1 настоящего документа
7	Выходной сигнал датчика нестабилен	Окислены контактные поверхности электрических разъемов	Отключить питание. Освободить доступ к контактным поверхностям. Очистить контакты,

№ п/п	Описание неисправности	Возможная причина	Метод устранения
			собрать датчик, включить питание
8		Датчик не заземлен	Заземлить датчик в соответствии с п.2.2.4.2. Проверить надежность электрического соединения кабеля заземления с болтом заземления

4.3.2 При возникновении критических отказов датчика, необходимо обратиться к предприятию-изготовителю. Перечень критических отказов датчика представлен в таблице 4.2.

Таблица 4.2 - Критические отказы датчика

Описание отказа	Возможная причина	Примечание
В процессе работы (режим измерений) показания датчика не равны «0»	Концентрация детектируемого УВ отличается от нуля	Обратиться к предприятию-изготовителю при отрицательном результате выполнения п. 4 таблицы 4.1
При проведении установки нуля, показания датчика не равны «0»	Допускается незначительное отклонение в пределах погрешности измерения	Обратиться к предприятию-изготовителю при отрицательном результате выполнения п. 5 таблицы 4.1
	Концентрация детектируемого УВ отличается от нуля	Обратиться к предприятию-изготовителю при отрицательном результате выполнения п. 5 таблицы 4.1
Выходной сигнал датчика нестабилен	Неисправность ПО	Обратиться к предприятию-изготовителю при отрицательном результате выполнения п. 7 таблицы 4.1
Сообщение «НЕТ ОТВЕТА ОТ СЕНСОРА»	Отсутствие связи платы основания с сенсором устройства.	Обратиться к предприятию-изготовителю

Описание отказа	Возможная причина	Примечание
Сообщение «ОШИБКА СЕНСОРА»	Неисправность сенсора устройства.	Обратиться к предприятию-изготовителю
Сообщение «ОТСУТСТВУЕТ КАЛИБРОВКА»	Неверно задано значение ПГС в меню	Обратиться к предприятию-изготовителю при отрицательном результате выполнения п. 3 таблицы 4.1

4.3.3 Ремонтные работы, требующие вскрытия пломбы и разборки датчика в период действия гарантии, выполняются ремонтной службой предприятия-изготовителя. После окончания гарантийного срока такие работы могут выполняться потребителем или по его заказу предприятием-изготовителем.

5 ХРАНЕНИЕ

5.1 Датчики до введения в эксплуатацию следует хранить на складе, в упаковке предприятия-изготовителя при температуре окружающего воздуха от минус 40 °С до плюс 50 °С и относительной влажности воздуха до 98 % при температуре 35 °С.

5.2 Хранение датчика производится без применения средств временной противокоррозионной защиты.

5.3 Срок хранения датчика без переконсервации - 3 года.

6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

6.1 Транспортирование датчика проводить в транспортной упаковке любым видом транспорта, в том числе воздушным в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на соответствующем виде транспорта.

6.2 При перевозке открытым транспортом датчик в упаковке должен быть защищен от прямого воздействия атмосферных осадков.

6.3 Транспортирование датчика допускается при температуре от минус 40 °С до плюс 50 °С и относительной влажности воздуха 98 % при температуре окружающей среды 25 °С.

6.4 При перевозке водным транспортом датчик в упаковке должен находиться в трюме.

6.5 Размещение и крепление упаковки на транспортных средствах должны обеспечивать устойчивое положение при следовании в пути, отсутствие смещения и ударов друг о друга.

6.6 При погрузке и выгрузке должны соблюдаться требования надписей, указанных на транспортной таре.

7 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

7.1 Изготовитель гарантирует соответствие датчика требованиям ГКПС 68.00.00.000 ТУ при соблюдении потребителем условий транспортировки, хранения и эксплуатации.

7.2 Гарантийный срок эксплуатации датчика устанавливается 24 месяца со дня продажи при соблюдении владельцем правил эксплуатации, изложенных в настоящем РЭ. При отсутствии даты продажи и штампа торгового предприятия в гарантийном талоне гарантийный срок исчисляется со дня изготовления датчика.

7.3 В течение гарантийного срока эксплуатации потребитель имеет право на бесплатный ремонт по предъявлению гарантийного талона.

7.4 Гарантийный и послегарантийный ремонт производит предприятие-изготовитель (кроме замены сенсора).

7.5 Адрес предприятия-изготовителя должен быть указан на гарантийном талоне.

7.6 Без предъявления гарантийного талона или нарушения пломбы на блоках датчика претензии не принимаются и гарантийный ремонт не производится.

7.7 Гарантийные обязательства не распространяются на поставляемые сенсоры.

8 ГАРАНТИЙНЫЙ ТАЛОН

Заполняет предприятие-изготовитель:
ООО «ПОЛИТЕХФОРМ-М».
Датчик довзрывных концентраций «ДДК-_____»

Зав. №_____.

Начальник ОТК

_____.

Адрес предприятия-изготовителя: 143404, МО, г. Красногорск, ул. Речная, д.8.
Тел./факс 8(495)-146-6969, 8(800)-555-9181.
Дата продажи_____.
(число, месяц, год)
Продавец_____.

Штамп продавца

9 СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ

9.1 Изготовитель регистрирует все предъявленные рекламации и их содержание.

9.2 При отказе в работе или неисправности датчика в период гарантийных обязательств, потребителем должен быть составлен акт о необходимости ремонта и отправки датчика предприятию-изготовителю или вызова его представителя.

10 СВЕДЕНИЯ О ГАРАНТИЙНЫХ И ПОСЛЕГАРАНТИЙНЫХ РЕМОНТАХ

Таблица 10.1 – Сведения о гарантийных и послегарантийных ремонтах

Вид ремонта	Описание дефекта	Перечень работ по устранению дефекта	Примечание

Вид ремонта	Описание дефекта	Перечень работ по устранению дефекта	Примечание

Вид ремонта	Описание дефекта	Перечень работ по устранению дефекта	Примечание

11 СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВЫВАНИИ

11.1 Датчик довзрывных концентраций «ДДК-_____» заводской № _____, упакован на ООО «ПОЛИТЕХФОРМ-М» согласно требованиям, предусмотренным в действующей технической документации.

Дата упаковки _____

Упаковку произвел _____ _____ _____

подпись фамилия дата

12 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

12.1 Датчик довзрывных концентраций «ДДК-_____» заводской № _____, изготовлен и принят в соответствии с ТУ 4215-008-45167996-22 (ГКПС 68.00.00.000 ТУ), действующей технической документацией ГКПС 68.00.00.000-12 и признан годным к эксплуатации.

Дата выпуска _____

Начальник ОТК

м. п. _____ _____

личная подпись расшифровка подписи

_____

число, месяц, год

Таблица 12.1 - Поправочный коэффициент, определяемый по результатам первичной поверки с использованием газовых смесей для газоанализаторов, измеряющих УВ

Определяемый компонент*	**Поверочный газовый компонент**	**Концентрация поверочного компонента, % НКПР**	**Значение поправочного коэффициента, К**

* 1-метан, 2-пропан, 3-гексан, 4-бутан, 5-пентан, 6-циклопентан, 7-пропилен, 8-пары бензина неэтилированного, 9-пары бензина авиационного, 10-пары керосина, 11-пары дизельного топлива, 12-пары уайт-спирита, 13-пары топлива для реактивных двигателей, 14-пары топлива авиационного

Дата поверки _____ № свидетельства/ подпись и печать поверителя _____

13 МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

13.1 Поверка датчика осуществляется по документу МП-242-2241-2018 "ГСИ. Датчики довзрывных концентраций «ДДК». Методика поверки", утвержденному ФГУП "ВНИИМ им. Д. И. Менделеева" «23» мая 2018 г.

Межповерочный интервал - 12 месяцев.

ВНИМАНИЕ! При необходимости определение поправочного коэффициента (для датчиков, измеряющих пары УВ) проводить после ремонта и при изменении состава датчика.

Таблица 13.1– Сведения о поверке

Дата поверки, результат, № свидетельства о поверке			
Подпись поверителя, знак поверки	**Определяемый компонент**	**Поверочный компонент**	**Поправочный коэффициент (__ % НКПР), К**

Дата поверки, результат, № свидетельства о поверке			
Подпись поверителя, знак поверки	**Определяемый компонент**	**Поверочный компонент**	**Поправочный коэффициент (__ % НКПР), К**

Дата поверки, результат, № свидетельства о поверке			
Подпись поверителя, знак поверки	**Определяемый компонент**	**Поверочный компонент**	**Поправочный коэффициент (__ % НКПР), К**

Дата поверки, результат, № свидетельства о поверке			
Подпись поверителя, знак поверки	**Определяемый компонент**	**Поверочный компонент**	**Поправочный коэффициент (__ % НКПР), К**

Дата поверки, результат, № свидетельства о поверке			
Подпись поверителя, знак поверки	**Определяемый компонент**	**Поверочный компонент**	**Поправочный коэффициент (__ % НКПР), К**

Дата поверки, результат, № свидетельства о поверке			
Подпись поверителя, знак поверки	**Определяемый компонент**	**Поверочный компонент**	**Поправочный коэффициент (__ % НКПР), К**

Дата поверки, результат, № свидетельства о поверке			
Подпись поверителя, знак поверки	**Определяемый компонент**	**Поверочный компонент**	**Поправочный коэффициент (__ % НКПР), К**

Дата поверки, результат, № свидетельства о поверке			
Подпись поверителя, знак поверки	**Определяемый компонент**	**Поверочный компонент**	**Поправочный коэффициент (__ % НКПР), К**

Дата поверки, результат, № свидетельства о поверке			
Подпись поверителя, знак поверки	**Определяемый компонент**	**Поверочный компонент**	**Поправочный коэффициент (__ % НКПР), К**

Дата поверки, результат, № свидетельства о поверке			
Подпись поверителя, знак поверки	**Определяемый компонент**	**Поверочный компонент**	**Поправочный коэффициент (__ % НКПР), К**

Дата поверки, результат, № свидетельства о поверке			
Подпись поверителя, знак поверки	**Определяемый компонент**	**Поверочный компонент**	**Поправочный коэффициент (__ % НКПР), К**

Дата поверки, результат, № свидетельства о поверке			
Подпись поверителя, знак поверки	**Определяемый компонент**	**Поверочный компонент**	**Поправочный коэффициент (__ % НКПР), К**

Дата поверки, результат, № свидетельства о поверке			
Подпись поверителя, знак поверки	**Определяемый компонент**	**Поверочный компонент**	**Поправочный коэффициент (__ % НКПР), К**

Дата поверки, результат, № свидетельства о поверке			
Подпись поверителя, знак поверки	**Определяемый компонент**	**Поверочный компонент**	**Поправочный коэффициент (__ % НКПР), К**

Дата поверки, результат, № свидетельства о поверке			
Подпись поверителя, знак поверки	**Определяемый компонент**	**Поверочный компонент**	**Поправочный коэффициент (__ % НКПР), К**

13.2 Результаты поверки средств измерений подтверждаются сведениями, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке средства измерений, и (или) в паспорт (формуляр) средства измерений вносится запись о проведенной поверке, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки, или выдается извещение о непригодности к применению средства измерений.

14 УТИЛИЗАЦИЯ

14.1 Датчик не оказывает химических, механических, радиационных, электромагнитных, термических и биологических воздействий на окружающую среду.

14.2 По истечении установленного срока службы датчик не наносит вреда здоровью людей и окружающей среде.

14.3 Датчик не содержит драгоценных и цветных металлов. Утилизацию производить в порядке, принятом на предприятии-пользователе для алюминиевых сплавов.

Приложение А
(обязательное)
Сообщения платы индикации

Таблица А.1 – Сообщения во время работы устройства

Сообщение	Примечание
1. «ПРОИЗОШЕЛ СБРОС КОНФИГУРАЦИИ !!!»	Несовпадение контрольной суммы при чтении настроек пользователя (область настроек повреждена) платы индикации устройства. Требуется повторная установка настроек на заводе-изготовителе
2. «ОШИБКА ТАБЛИЦЫ ГАЗОВ !!!»	Несовпадение контрольной суммы при чтении заводских установок таблицы газов в плате индикации устройства. Требуется повторная установка таблицы газов на заводе-изготовителе.
3. «НЕТ СВЯЗИ С ПЛАТОЙ РЕЛЕ !!!»	Отсутствие связи платы индикации с платой реле устройства.
4. «ТЕСТИРОВАНИЕ УСТРОИСТВА»	Информационное сообщение о процессе тестирования устройства при подаче питания.
5. «НЕТ СВЯЗИ С ПЛАТОЙ ОСНОВАНИЯ»	Отсутствие связи платы индикации с платой основания устройства.
6. «ОШИБКА М/СХ ТОКОВОЙ ПЕТЛИ»	Неисправность установки тока токовой петли 4 - 20 мА.
7. «НЕТ ОТВЕТА ОТ СЕНСОРА»	Отсутствие связи платы основания с сенсором устройства.
8. «ОШИБКА СЕНСОРА»	Неисправность сенсора устройства.
9. «ОШИБКА КОНФИГУРАЦИИ»	Несовпадение контрольной суммы при чтении настроек пользователя (область настроек повреждена) платы основания устройства. Требуется повторная установка настроек на заводе-изготовителе.

Сообщение	Примечание
10.«ПРОГРЕВ СЕНСОРА»	Информационное сообщение при подаче питания о процессе прогрева сенсора в течение 60-ти сек, в течение которого расчёт концентрации не производится.
11.«------»	Допускается появление в течение процесса записи настроек в память устройства, а также в течение записи данных при калибровке.
12.«ОК»	Сообщение об успешной записи данных в память устройства, а также сообщение об успешном завершении калибровки. Автоматически исчезает по истечении 3-х сек.

Приложение Б

(обязательное)

Типы и описания команд датчика

Стандартные команды для работы датчика по MODBUS RTU.

Чтение регистров (код 0×03).

Таблица Б.1 – Чтение входных данных (код 0x04). Адресное пространство 3401-3413 (десятичн.)

Адреса (десятичн.)	**Тип/Значение**
3401	uint16/состояние устройства (1 – норма, 2 – прогрев сенсора, 3 – ошибка конфигурации, 4 – ошибка сенсора, 5 – отсутствие сенсора, 6 – ошибка м/сх токовой петли или обрыв токовой петли, 7 – обрыв токовой петли)
3402	Uint16/напряжение выхода сенсора, мВ
3403	Uint16/напряжение питания, мВ
3407-3408	float/значение тока в токовой петле, мА
3409-3410	Float/значение концентрации
3412	int16/ значение температуры
3413	uint16/единицы измерения (1 – %НКПР, 2 – %об.доли)
4270	uint16/чтение количества строк журнала
4271-4290	Чтение строки журнала в формате ASCII (строка из 40 символов максимум с 0-терминатором). При каждом чтении номер строки в памяти устройства инкрементируется. Строка журнала имеет вид либо записи концентрации, либо смены состояния: «Conc 0.00 %NKPR 11:13 24.05.2022» - значение концентрации, время, дата. «State 1-4 11:13 01.01.2023» - изменилось состояние с 1 на 4 (см. чтение адреса 3401), время, дата.

Таблица Б.2 – Выходные данные (коды 0x03, 0x10)

Адреса	Тип/значение
3002	чтение/запись, uint16/единицы измерения (1 – %НКПР, 2 – %об.доли)
3800	запись, uint16/подача команды калибровки нуля
3810-3812	запись команды калибровки, должна подаваться единым пакетом записи по 3-м адресам. по адресу 3810 – записывается 1. по адресам 3811-3812 записывается float/значение концентрации ПГС
4000-4006	чтение/запись строки даты калибровки в формате ASCII ((строка из 12 символов максимум с 0-терминатором, например – «11.04.2021» без кавычек)
4200-4201	чтение/запись порога 1, float/значение порога 1
4202-4203	чтение/запись порога 2, float/значение порога 2
4260-4261	чтение/запись нижнего предела диапазона измерения, float/значение
4262-4263	чтение/запись верхнего предела диапазона измерения, float/значение
4271	запись, unit16/номер строки с которой начинается чтение журнала

Приложение В

(обязательное)

Методика поверки датчика

Методика поверки представлена:

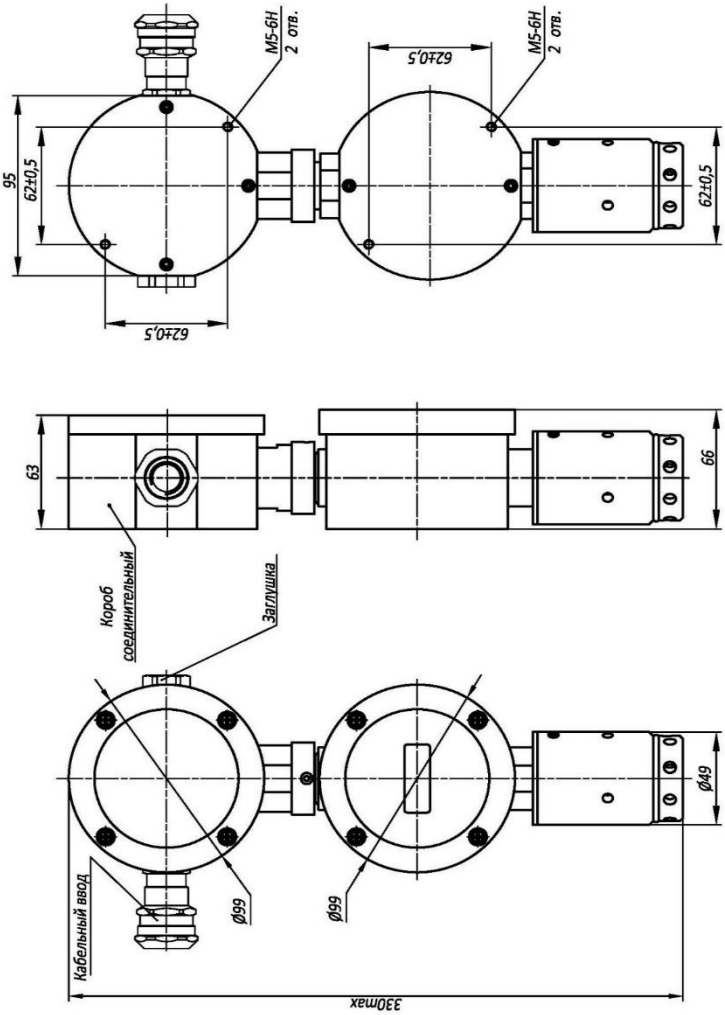
– официальный сайт ФГИС «АРШИН» в реестре утвержденных типов СИ номер в госреестре 72664-18 "датчики довзрывных концентраций" ДДК.

– официальный сайт ООО «ПОЛИТЕХФОРМ-М»:

Приложение Г

(справочное)

Габаритные размеры датчика



Приложение Д
(справочное)

Перечень нормативных документов

Перечень нормативных документов, на которые даны ссылки в настоящем РЭ, приведен в таблице Г.1.

Таблица Г.1 – Перечень нормативных документов

Обозначение	Наименование
ГОСТ IEC 60079-1-2011	"Взрывоопасные среды. Часть 1. Оборудование с видом взрывозащиты "взрывонепроницаемые оболочки "d"
ГОСТ 31610.11-2014/ IEC 60079-11:2011	"Электрооборудование для взрывоопасных газовых сред. Часть 11. Искробезопасная электрическая цепь "i"
ГОСТ 31610.0-2014	Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования
ГОСТ 1012-2013	Бензины авиационные. Технические условия
ГОСТ 32511-2013	Топливо дизельное евро. Технические условия
ГОСТ 305-2013	Топливо дизельное. Технические условия
ГОСТ 3134-78	Уайт-спирит. Технические условия
ГОСТ 10227-86	Топлива для реактивных двигателей. Технические условия
ГОСТ 15150-69	Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды
ГОСТ 14192-96	Маркировка грузов
ГОСТ 23170-78	Упаковка для изделий машиностроения. Общие требования
	Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей
ГОСТ 12.2.007.0-75	Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности
ГОСТ 14254-2015	Степени защиты, обеспечиваемые оболочками

Обозначение	Наименование
	(код IP)
ГОСТ Р 51866-2002	Топлива моторные. Бензин неэтилированный. Технические условия
ГОСТ Р 51105-2020	Топлива для двигателей внутреннего сгорания. Бензин неэтилированный. Технические условия
ГОСТ Р 52050-2006	Топливо авиационное для газотурбинных двигателей ДЖЕТ А-1 (JET A-1). Технические условия
ГОСТ 32511-2013 (EN 590:2009)	Топливо дизельное ЕВРО. Технические условия (с Поправкой)
ГОСТ 305-2013	Топливо дизельное. Технические условия
ТУ 38.401-58-8-90	Технически керосин
ТУ 6-21-5-82	Воздух поверочный нулевой газ
ГОСТ 9293-74 (ИСО 2435-73)	Азот газообразный и жидкий. Технические условия.
ГОСТ Р МЭК 61326-1-2014	Оборудование электрическое для измерения, управления и лабораторного применения. Требования электромагнитной совместимости. Часть 1. Общие требования
МП-242-2241-2018	"ГСИ. Датчики довзрывных концентраций "ДВК". Методика поверки
ГОСТ 28498-90	Термометры жидкостные стеклянные. Общие технические требования. Методы испытаний
ТУ 25-11.1513-79	Барометр-Анероид метеорологический БАММ
ТУ 25-1894.003-90	Секундомеры механические
ГОСТ 13045-81 (СТ СЭВ 5982-87)	Ротаметры. Общие технические условия
ГОСТ 26828-86	Изделия машиностроения и приборостроения. Маркировка
ТР ТС 012/2011	О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах