

Датчик давления МСД-22

Руководство по эксплуатации

МСД-22.000.01 РЭ

Версия 1.1

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ**

СЕРТИФИКАТ

об утверждении типа средств измерений
№ 89513-23

Срок действия утверждения типа до **14 июля 2028 г.**

НАИМЕНОВАНИЕ И ОБОЗНАЧЕНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
Датчики давления МСД-22

ИЗГОТОВИТЕЛЬ
Общество с ограниченной ответственностью "Метрологический Сервисный Центр"
(ООО "МСЦ"), г. Челябинск

ПРАВООБЛАДАТЕЛЬ
Общество с ограниченной ответственностью "Метрологический Сервисный Центр"
(ООО "МСЦ"), г. Челябинск

КОД ИДЕНТИФИКАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА
ОС

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ
МП 202-004-2023

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ **2 года** - для датчиков с приведенной погрешностью $\pm 0,075$ %; **3 года** - для датчиков с приведенной погрешностью от $\pm 0,1$ %, и выше

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от **14 июля 2023 г. N 1463.**

Заместитель Руководителя

Подлинник электронного документа, подписанного ЭП,
хранится в системе электронного документооборота
Федерального агентства по техническому регулированию и
метрологии.

Е.Р.Лазаренко

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 646070CB8580659469A85BF6D1B138C0
Кому выдан: Лазаренко Евгений Русланович
Действителен: с 20.12.2022 до 14.03.2024

«17» июля 2023 г.

Содержание

Общие указания	4
Описание и назначение	4
Устройство и работа датчика МСД-22	5
Технические данные	8
Обеспечение взрывозащищенности	16
Процедура установки датчика	17
Подготовка к работе	24
Эксплуатация датчика	30
Техническое обслуживание и ремонт	31
Условия хранения и транспортировки	32
Поверка.....	32
Приложение А Чертеж средств взрывозащиты.....	34
Приложение Б Схемы подключения датчика к источнику питания	37
Приложение В Схемы контроля выходного аналогового сигнала.....	38
Приложение Г Схемы подключения датчика к источнику питания во взрывоопасных зонах	40
Приложение Д Габаритные, установочные и присоединительные размеры	41
Приложение Е Монтаж датчиков с кронштейнами	43
Приложение Ж Присоединительная арматура.....	46
Приложение З Монтажные фланцы для датчиков с выносными мембранами.....	50
Приложение И Кабельные вводы	53
Приложение К Структура условного обозначения МСД-22	55
Приложение Л Размеры фланцевых соединений.....	61

1. Общие указания

Датчики давления МСД-22 (далее датчики или МСД-22) с типом взрывозащиты “Взрывонепроницаемый корпус” могут вскрываться только в обесточенном состоянии. Прибор может эксплуатироваться с высоким давлением и агрессивными веществами. Поэтому при некомпетентном обращении с данным прибором не исключены тяжкие телесные повреждения. Условием безупречной и надежной работы данного прибора является правильная транспортировка, надлежащее хранение, установка и монтаж, а также тщательное обслуживание и эксплуатация. Прибор может использоваться только для целей, указанных в данном руководстве по эксплуатации.

Квалифицированный персонал – это лица, которые умеют устанавливать, монтировать, вводить в эксплуатацию и эксплуатировать продукт и имеющие квалификацию, соответствующую их деятельности, к примеру:

- обученные или имеющие право, эксплуатировать и обслуживать приборы системы согласно стандарту техники безопасности для электрических контуров тока, высоких давлений и агрессивных, а также опасных веществ.

- у приборов с взрывозащитой: – обученные для работы с электрическими контурами тока для взрывоопасных установок. – обученные согласно стандарту техники безопасности, обращению и уходу за соответствующим оборудованием.

ВНИМАНИЕ Подверженные электростатическому воздействию модули могут быть разрушены напряжениями, которые значительно ниже тех, которые воспринимаются человеком. Такие напряжения возникают уже тогда, когда Вы касаетесь элемента конструкции или электрического соединения модуля, не сняв с себя электростатический заряд. Повреждение, возникающее на модуле от повышенного напряжения, часто не проявляется сразу, а может быть замечено только через определенный период эксплуатации.

Перед вводом в эксплуатацию датчика давления МСД-22 следует внимательно ознакомиться с настоящим руководством по эксплуатации. В руководстве приведено описание датчиков давления МСД-22, краткие технические характеристики, процедура установки, подготовка к работе, техническое обслуживание и ремонт. В приложениях Вы найдете схемы подключения, габаритные размеры, монтажные и крепежные элементы, а также листы заказа для выбора модели датчика.

👉 Просим Вас обратить особое внимание на текст, выделенный данным знаком.

2. Описание и назначение

Датчики давления МСД-22 предназначены для непрерывных измерений абсолютного, избыточного, гидростатического давления, разности давлений, а также избыточного давления-разрежения, разрежения и преобразования измеренных значений в унифицированный выходной сигнал постоянного тока и (или) цифровой выходной сигнал. Измеряемые среды – газ, пар и жидкости (в том числе нефтепродукты, агрессивные и едкие среды).

Область применения – в системах автоматического контроля, регулирования и управления технологическими процессами, технологического и коммерческого учета на предприятиях газовой, нефтеперерабатывающей, энергетической, металлургической, химической, нефтехимической, пищевой и других отраслей промышленности. Средства обеспечения, конструктивное исполнение взрывозащиты и расшифровка маркировки описаны в разделе 5 настоящего РЭ («Обеспечение взрывозащищенности»).

Датчики выполнены из современных материалов, конструктивно изготавливаются в традиционных фланцевом и штуцерном исполнениях, а также опционально могут быть выполнены с выносными разделительными мембранами. Технологические подсоединения к процессу – фланцевое и

штуцерное со стандартными резьбами М20х1,5, 1/2" NPT или другими (по специальному заказу потребителя), выносные мембраны на фланцах с номинальным диаметром: Ду50, Ду80, Ду100. Длины капилляров разделительных мембран стандартизированы для датчиков ИИРМ, ИДРМ и ДДРМ от 1 до 11 м (также возможно изготовление других длин по заказу потребителя).

Датчики предназначены для работы с вторичной регистрирующей и показывающей аппаратурой, системами управления, воспринимающими стандартные сигналы постоянного тока 4–20 мА или цифрового сигнала на базе HART – протокола.

Внешний вид датчика различных моделей приведен на рисунке 1.

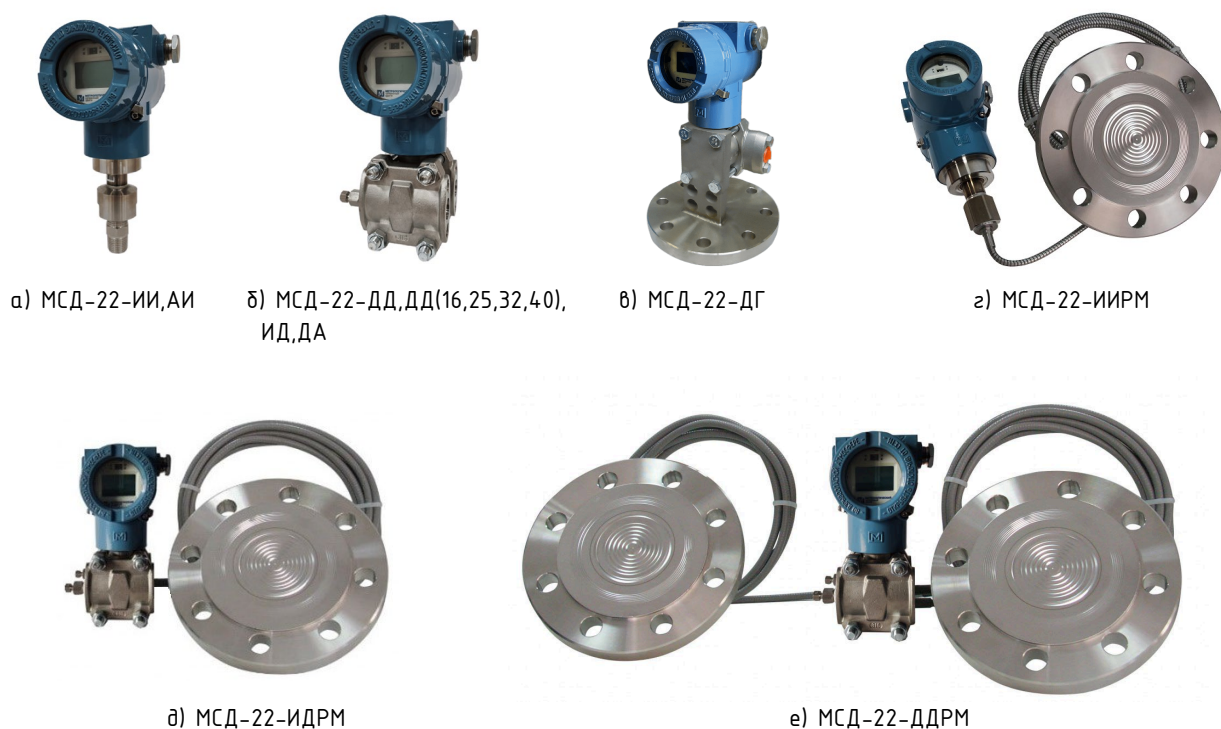


Рисунок 1 – Внешний вид датчика различных моделей

3. Устройство и работа датчика МСД-22

МСД-22 состоит из чувствительного элемента, помещенного в металлический корпус, и электронного преобразователя. Корпус датчика изготовлен из алюминиевого сплава АК120Ч (по специальному заказу корпус может быть изготовлен из нержавеющей стали 316 (08Х17Н13М2)).

В качестве чувствительного элемента для датчиков давления МСД-22 применяется сенсорный модуль с емкостной ячейкой, схема сенсора представлена на рисунке 2.

Измеряемое давление через разделительную мембрану и заполняющую жидкость оказывает воздействие на сенсорную (измерительную) мембрану. При смещении сенсорной мембраны под этим воздействием, происходит изменение емкости конденсатора. Измерение емкости производится электронным модулем датчика.

Сенсорный модуль включает в себя: сенсор, аналого-цифровой преобразователь (АЦП) и датчик температуры. Каждый сенсорный модуль проходит индивидуальную градуировку параметров во всем

диапазоне температур и давлений, соответствующих диапазону измерений. Градуировочные характеристики сенсорного модуля хранятся в энергозависимой памяти микропроцессора.

В электронном преобразователе, содержащем микропроцессор и цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП), происходит формирование токового выходного сигнала 4–20 мА, соответствующего коду измеряемой величины. Микропроцессор осуществляет управление параметрами настройки (конфигурирования) датчика давления, включая хранение, обеспечивает взаимодействие между энергозависимой памятью сенсорного модуля, АЦП и ЦАП. В электронном преобразователе осуществляется управление жидкокристаллическим индикатором (ЖКИ), визуализация значений измеряемого параметра, коммуникация по HART-протоколу. Через микропроцессор происходит управление внешними кнопками установки нуля и диапазона измерений. Принципиальная схема, взаимодействие и функциональные связи между элементами датчика МСД-22 представлены в виде блокной диаграммы на рисунке 3.

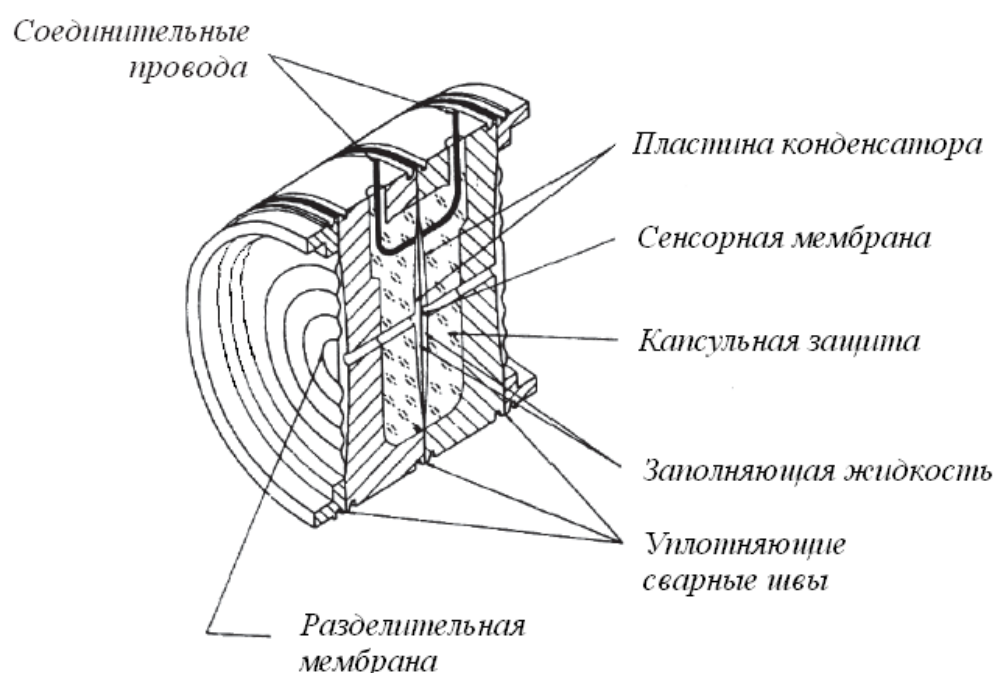


Рис.2 Схема МСД-22

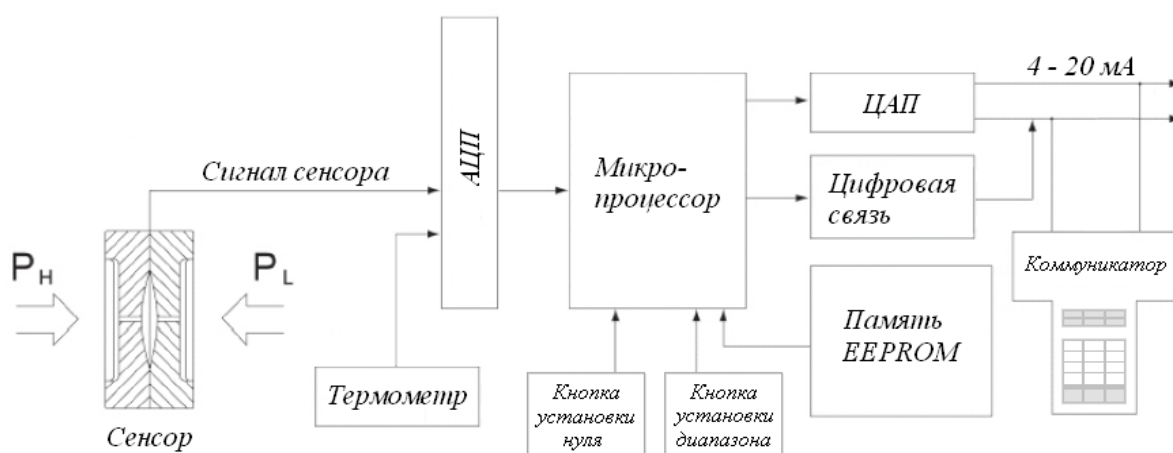
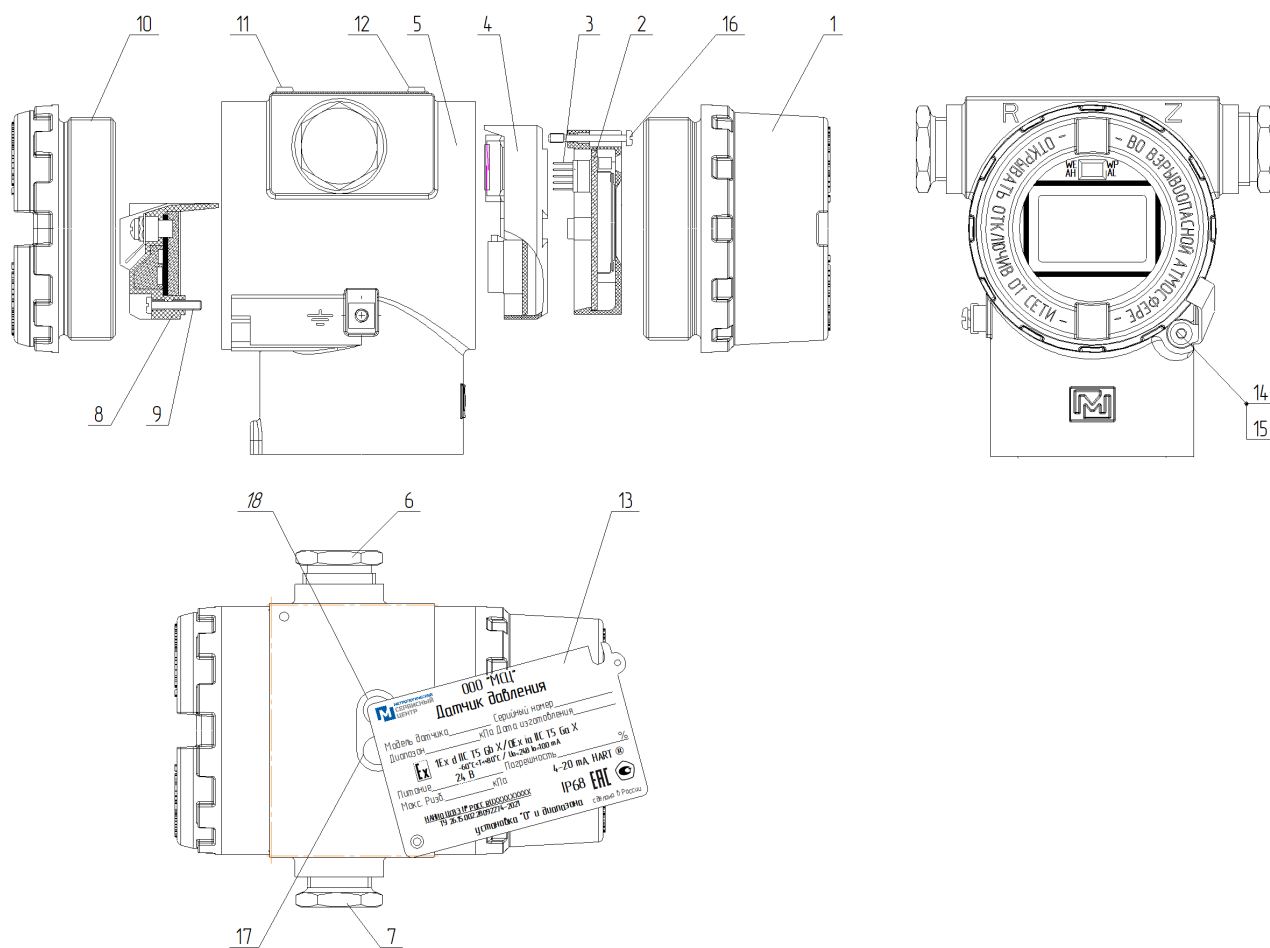


Рис.3 Принципиальная схема МСД-22



1 – крышка передняя; 2 – жидкокристаллический индикатор; 3 – соединительный разъем; 4 – плата HART (микропроцессор и ЦАП); 5 – корпус электронного преобразователя; 6 / 7 – заглушка / кабельный ввод M20x1,5; 8 – клеммная колодка; 9 – винт невыпадающий M3x10; 10 – крышка задняя; 11 – заклепка; 12 – винт M3x4; 13 – сертификационная табличка; 14 – винт M3x8; 15 – скоба стопорная; 16 – винт невыпадающий M3x28; 17 – кнопка установки диапазона («Range»); 18 – кнопка установки нуля («Zero»).

Рис.4 Общий вид электронного преобразователя МСД-22

4.Технические данные

4.1 Основные технические характеристики МСД-22

Таб.1 Пределы минимального и максимального диапазонов измерений датчиков давлений МСД-22

Наименование характеристики	Значение								
Диапазоны измерений давления, кПа ¹⁾	код диапазона								
	2	3	4	5	6	7	8	9	0
фланцевое исполнение									
- модель ДД минимальный ДИ максимальный ДИ	от 0 до 0,1 от 0 до 1,5	от 0 до 0,188 от 0 до 7,5	от 0 до 0,374 от 0 до 37,4	от 0 до 1,868 от 0 до 186,8	от 0 до 6,9 от 0 до 690	от 0 до 20,68 от 0 до 2068	от 0 до 68,9 от 0 до 6890	от 0 до 206,8 от 0 до 20680	- -
- модель ИД минимальный ДИ максимальный ДИ	от 0 до 0,1 от 0 до 1,5	от 0 до 0,188 от 0 до 7,5	от 0 до 0,374 от 0 до 37,4	от 0 до 1,868 от 0 до 186,8	от 0 до 6,9 от 0 до 690	от 0 до 20,68 от 0 до 2068	от 0 до 68,9 от 0 до 6890	от 0 до 206,8 от 0 до 20680	от 0 до 413,7 от 0 до 41370
- модель ДА минимальный ДИ максимальный ДИ	- -	- -	от 0 до 0,374 от 0 до 37,4	от 0 до 1,868 от 0 до 186,8	от 0 до 6,9 от 0 до 690	от 0 до 20,68 от 0 до 2068	от 0 до 68,9 от 0 до 6890	- -	- -
- модель ДД(16,25,32,40) минимальный ДИ максимальный ДИ	- -	- -	от 0 до 0,374 от 0 до 37,4	от 0 до 1,868 от 0 до 186,8	от 0 до 6,9 от 0 до 690	от 0 до 20,68 от 0 до 2068	от 0 до 68,9 от 0 до 6890	от 0 до 206,8 от 0 до 20680	- -
- модель ДГ минимальный ДИ максимальный ДИ	- -	от 0 до 0,188 от 0 до 7,5	от 0 до 0,374 от 0 до 37,4	от 0 до 1,868 от 0 до 186,8	от 0 до 6,9 от 0 до 690	от 0 до 20,68 от 0 до 2068	- -	- -	- -
- модель ДДРМ минимальный ДИ максимальный ДИ	- -	- -	от 0 до 0,374 от 0 до 37,4	от 0 до 1,868 от 0 до 186,8	от 0 до 6,9 от 0 до 690	от 0 до 20,68 от 0 до 2068	от 0 до 68,9 от 0 до 6890	- -	- -
- модель ИДРМ минимальный ДИ максимальный ДИ	- -	- -	от 0 до 0,374 от 0 до 37,4	от 0 до 1,868 от 0 до 186,8	от 0 до 6,9 от 0 до 690	от 0 до 20,68 от 0 до 2068	от 0 до 68,9 от 0 до 6890	от 0 до 206,8 от 0 до 20680	- -
штуцерное исполнение									
- модель ИИ минимальный ДИ максимальный ДИ	- -	от 0 до 0,188 от 0 до 7,5	от 0 до 0,374 от 0 до 37,4	от 0 до 1,868 от 0 до 186,8	от 0 до 6,9 от 0 до 690	от 0 до 20,68 от 0 до 2068	от 0 до 68,9 от 0 до 6890	от 0 до 206,8 от 0 до 20680	от 0 до 413,7 от 0 до 41370
- модель АИ минимальный ДИ максимальный ДИ	- -	- -	от 0 до 0,374 от 0 до 37,4	от 0 до 1,868 от 0 до 186,8	от 0 до 6,9 от 0 до 690	от 0 до 20,68 от 0 до 2068	от 0 до 68,9 от 0 до 6890	от 0 до 206,8 от 0 до 20680	от 0 до 413,7 от 0 до 41370
- модель ИИРМ минимальный ДИ максимальный ДИ	- -	- -	от 0 до 0,374 от 0 до 37,4	от 0 до 1,868 от 0 до 186,8	от 0 до 6,9 от 0 до 690	от 0 до 20,68 от 0 до 2068	от 0 до 68,9 от 0 до 6890	от 0 до 206,8 от 0 до 20680	- -

Примечание к таблице 1:

- Датчик может быть настроен на любой диапазон, внутри указанного от верхнего предела измерений минимального ДИ до верхнего предела измерений максимального ДИ.
- В соответствии с заказом допускается изготовление датчиков с диапазонами измерений в других единицах измерения давления, допущенных к применению в РФ (мбар, бар, Па, кПа, мм рт. ст., кгс/см², мм вод. ст., м вод. ст.)
- Датчики моделей МСД-22-ИД, МСД-22-ДД с кодами диапазонов 2, 3, 4; МСД-22-ИИ с кодами диапазонов 3, 4; МСД-22-ДД(16,25,32,40), МСД-22-ИИРМ, МСД-22-ИДРМ с кодом диапазона 4; МСД-22-ДГ с кодами диапазонов 3,4 могут перенастраиваться в пределах от минус Р_{макс} до нуля или от минус Р_{макс}/2 до плюс Р_{макс}/2.
Где: Р_{макс} – максимальный верхний предел измерений.
- Датчики моделей МСД-22-ИД с кодами диапазонов 5, 6, 7, 8, 9, 0; МСД-22-ИИ с кодами диапазонов 5, 6, 7, 8, 9, 0; МСД-22-ИИРМ с кодами диапазонов 5, 6, 7, 8, 9; МСД-22-ДД, МСД-22-ДД(16,25,32,40), МСД-22-ИДРМ с кодами диапазонов 5, 6, 7, 8, 9; МСД-22-ДДРМ с кодами диапазонов 4, 5, 6, 7, 8; МСД-22-ДГ с кодами диапазонов 5, 6, 7 могут перенастраиваться в пределах от минус 101,3 кПа до ΔР кПа,
где $\Delta P = P_{\text{макс}} - 101,3$ (кПа).
- Датчики моделей МСД-22-ДД (кроме диапазона 2,3), ДД(16,25,32,40), ИД (кроме диапазона 2,3), ДГ, ДДРМ, ИИРМ, ИДРМ, ИИ (кроме диапазона 3), АИ, ДА имеют основную допускаемую погрешность не более ±0,075% в пределах перенастройки до 10:1. В диапазоне от 10:1 до 100:1 датчики нормируются по формуле $\pm (\gamma + 0,1\sqrt{\gamma K})\%$
- У датчиков моделей ДД-2,3, ИД-2,3, ИИ-3, ДДРМ, ИДРМ, ИИРМ основная допускаемая погрешность составляет ±0,1 % при перенастройке 10:1 (где это возможно). При перенастройке свыше 10:1 (где это возможно) датчики нормируются по формуле $\pm (\gamma + 0,1\sqrt{\gamma K})\%$
- У датчиков моделей ДГ, ИИРМ, ИДРМ и ДДРМ основная допускаемая погрешность составляет ±0,1 % при перенастройке 10:1 (где это возможно). При перенастройке свыше 10:1 (где это возможно) датчики нормируются по формуле $\pm (0,2\sqrt{\gamma K})\%$
К – коэффициент перенастройки равный $\Delta P_{\text{макс}} / \Delta P_i$,
где: $\Delta P_{\text{макс}} = P_{\text{макс}} - P_0$ – максимальный диапазон измерений датчика;
 $P_{\text{макс}}$ – максимальный верхний предел измерений, P_0 – нижний предел измерений; $\Delta P_i = P_i - P_0$ – настроенный диапазон измерений;
 P_i и P_0 – соответственно верхний и нижний пределы измерений при перенастройке.
- Давление перегрузки для датчиков абсолютного давления $P_{\text{пер}} = 10$ МПа
- Давление перегрузки для датчиков избыточного давления $P_{\text{пер}} = 1,5 P_{\text{макс}}$

Пределы измерения могут быть настроены на предприятии изготовителе на стандартный ряд давлений (кПа) по ГОСТ 22520: 0,1; 0,16; 0,25; 0,4; 0,6; 1,0; 1,6; 2,5; 4; 6; 10; 16; 25; 40; 60; 100; 160; 250; 400; 600; 1000; 1600; 2500; 4000; 6000; 10000; 16000; 25000; 40000.

Датчики давления МСД-22 могут быть настроены с помощью кнопок «R» и «Z» расположенных под маркировочной табличкой (при наличии ЖКИ), HART-коммуникатора или программного обеспечения «МСД-Софт» на измерение давления-разрежения.

Таб.2 Пределы допускаемой основной погрешности датчиков давления МСД-22

Наименование характеристики	Значение ²⁾								
Пределы допускаемой основной приведенной к настроенному диапазону измерений погрешности, γ , % ¹⁾	Код диапазона измерений								
	2	3	4	5	6	7	8	9	0
модель ИИ при $K \leq 3,0$	-	$\pm 0,1; \pm 0,15; \pm 0,2; \pm 0,25; \pm 0,5$	-						
при $3,0 < K < 4,0$	-	$\pm(\gamma + 0,1 \cdot \gamma \cdot K)$	-						
при $K \leq 10,0$	-	-	$\pm 0,075; \pm 0,1; \pm 0,15; \pm 0,2; \pm 0,25; \pm 0,5$						
при $10,0 < K \leq 100$	-	-	$\pm(\gamma + 0,1 \cdot \gamma \cdot K)$						
модель ИД при $K \leq 1,5$	$\pm 0,1; \pm 0,15; \pm 0,2; \pm 0,25; \pm 0,5$	-	-						
при $1,5 < K \leq 15,0$	$\pm(\gamma + 0,1 \cdot \gamma \cdot K)$	-	-						
при $K \leq 3,0$	-	$\pm 0,1; \pm 0,15; \pm 0,2; \pm 0,25; \pm 0,5$	-						
при $3,0 < K < 4,0$	-	$\pm(\gamma + 0,1 \cdot \gamma \cdot K)$	-						
при $K \leq 10,0$	-	-	$\pm 0,075; \pm 0,1; \pm 0,15; \pm 0,2; \pm 0,25; \pm 0,5$						
при $10,0 < K \leq 100$	-	-	$\pm(\gamma + 0,1 \cdot \gamma \cdot K)$						
модель ДД при $K \leq 1,5$	$\pm 0,1; \pm 0,15; \pm 0,2; \pm 0,25; \pm 0,5$	-	-						-
при $K > 1,5$	$\pm(\gamma + 0,1 \cdot \gamma \cdot K)$	-	-						-
при $K \leq 3,0$	-	$\pm 0,1; \pm 0,15; \pm 0,2; \pm 0,25; \pm 0,5$	-						-
при $3,0 < K < 4,0$	-	$\pm(\gamma + 0,1 \cdot \gamma \cdot K)$	-						-
при $K \leq 10,0$	-	-	$\pm 0,075; \pm 0,1; \pm 0,15; \pm 0,2; \pm 0,25; \pm 0,5$						-
при $10,0 < K \leq 100$	-	-	$\pm(\gamma + 0,1 \cdot \gamma \cdot K)$						-
модель ДД(16,25,32,40) при $K \leq 10,0$	-	-	$\pm 0,075; \pm 0,1; \pm 0,15; \pm 0,2; \pm 0,25; \pm 0,5$						-
при $10,0 < K \leq 100$	-	-	$\pm(\gamma + 0,1 \cdot \gamma \cdot K)$						-
модель АИ при $K \leq 10,0$	-	-	$\pm 0,075; \pm 0,1; \pm 0,15; \pm 0,2; \pm 0,25; \pm 0,5$	$\pm 0,075; \pm 0,1; \pm 0,15; \pm 0,2; \pm 0,25; \pm 0,5$					
при $10,0 < K \leq 100$	-	-	-	$\pm(\gamma + 0,1 \cdot \gamma \cdot K)$					
модель ДА при $K \leq 10,0$	-	-	$\pm 0,075; \pm 0,1; \pm 0,15; \pm 0,2; \pm 0,25; \pm 0,5$	$\pm 0,075; \pm 0,1; \pm 0,15; \pm 0,2; \pm 0,25; \pm 0,5$				-	-
при $10,0 < K \leq 100$	-	-	-	$\pm(\gamma + 0,1 \cdot \gamma \cdot K)$				-	-
модель ДГ при $K \leq 10,0$	-	$\pm 0,1; \pm 0,15; \pm 0,2; \pm 0,25; \pm 0,5$	$\pm 0,1; \pm 0,15; \pm 0,2; \pm 0,25; \pm 0,5$				-	-	-
при $10,0 < K < 4,0$	-	$\pm(0,2 \cdot \gamma \cdot K)$	$\pm(0,2 \cdot \gamma \cdot K)$				-	-	-
при $10,0 < K \leq 100$	-	-	$\pm(0,2 \cdot \gamma \cdot K)$				-	-	-
модель ИИРМ, ИДРМ, при $K \leq 10,0$	-	-	$\pm 0,1; \pm 0,15; \pm 0,2; \pm 0,25; \pm 0,5$						-
при $10,0 < K \leq 100$	-	-	$\pm(0,2 \cdot \gamma \cdot K)$						-
модель ДДРМ при $K \leq 10,0$	-	-	$\pm 0,1; \pm 0,15; \pm 0,2; \pm 0,25; \pm 0,5$					-	-
при $10,0 < K \leq 100$	-	-	$\pm(0,2 \cdot \gamma \cdot K)$					-	-

Примечания:

¹⁾ K – коэффициент перенастройки равный $\Delta P_{\text{макс}} / \Delta P_i$, где: $\Delta P_{\text{макс}} = P_{\text{макс}} - P_0$ – максимальный диапазон измерений датчика;

$P_{\text{макс}}$ – максимальный верхний предел измерений, P_0 – нижний предел измерений; $\Delta P_i = P_i - P_0$ – настроенный диапазон измерений;

P_i и P_0 – соответственно верхний и нижний пределы измерений при перенастройке.

²⁾ В зависимости от исполнения, конкретные значения приведены в паспорте.

4.2 Энергообеспечение

Электрическое питание датчиков МСД-22 общепромышленного исполнения и взрывозащищенного исполнения осуществляется от источника питания постоянного тока.

Напряжение питания датчика составляет от 12 до 45 В

Рабочее напряжение питания составляет 24 В.

Потребляемая мощность, не более 0,9 ВА.

Схемы внешних электрических соединений датчиков приведены в приложении Б.

Пределы допускаемого нагрузочного сопротивления (сопротивление приборов и линий связи) зависят от установленного напряжения питания датчика и не должны выходить за пределы рабочей зоны, определяемого формулой (1) –

$$R_L = (V_s - 12В) / 0,023А, \quad (1)$$

где: R_L – нагрузочное сопротивление, Ом.

V_s – напряжение питания, В;

График определения зависимости по формуле (1) приведен на рисунке 5.

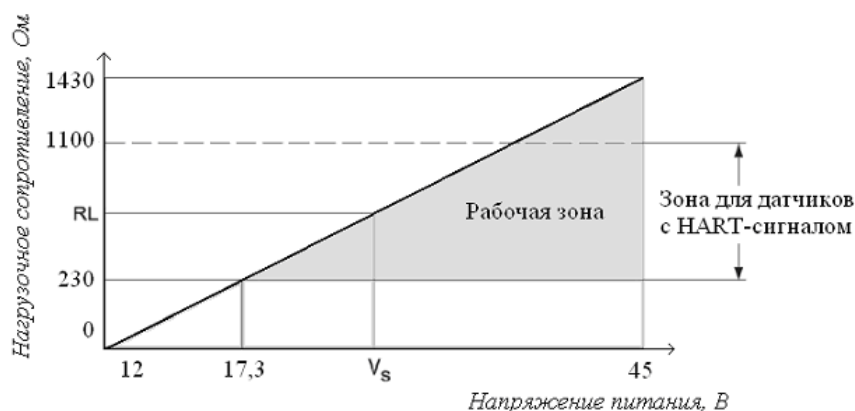


Рис.5 Рабочее напряжение питания датчика МСД-22

Схемы внешних электрических соединений датчиков с искробезопасным источником питания (или барьером искрозащиты) приведены в приложении В.

Электропитание преобразователя давления осуществляется от искробезопасного источника питания (или барьера искрозащиты) с выходными цепями уровня «ia» и электрическими параметрами, соответствующими требованиям ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011) для искробезопасных цепей электрооборудования подгруппы IIC и пропускающих HART-сигнал, при этом максимальное выходное напряжение барьеров $U_0 \leq 24$ В, а максимальный выходной ток $I_0 \leq 100$ мА.

4.3 Воздействие внешних факторов

Пределы допускаемой дополнительной приведенной (от максимального диапазона измерений) погрешности, вызванной отклонением температуры окружающего воздуха от нормальных условий от +21 до +25 °C), % /10 °C:

– для диапазонов 4–0 $\pm(0,06+0,04 \cdot \Delta P_{\text{макс}}/\Delta P_i)$

– для остальных диапазонов $\pm 0,2$

где $\Delta P_{\text{макс}}$ – базовый диапазон измерений;

ΔP_i – перенастраиваемый диапазон измерений.

Предел температур измеряемой среды составляет от минус 60°C до плюс 104°C для датчиков без выносных разделительных мембран. При использовании выносных разделительных мембран – эти пределы могут быть увеличены до 315°C в зависимости от применяемых разделительных жидкостей.

Дополнительная погрешность для датчиков ДД, вызванная влиянием рабочего статического давления приведена в таблице 3.

Таблица 3. Дополнительная погрешность, вызванная влиянием рабочего давления.

Датчики давления	Код диапазона	Дополнительная погрешность, вызванная влиянием рабочего давления, $\pm \chi_r$, не более
МСД-22-ДД	2	$\pm 0,25$ %/ 4 МПа ($\pm 0,0625$ %/ МПа)
МСД-22-ДД	3	$\pm 0,15$ %/ 7 МПа ($\pm 0,021$ %/ МПа)
МСД-22-ДД	4, 5, 6, 7, 8, 9	$\pm 0,10$ %/ 10 МПа ($\pm 0,01$ %/ МПа)
МСД-22-ДД(16,25,32,40)	4, 5, 6, 7, 8, 9	$\pm 0,25$ %/ 16 МПа ($\pm 0,016$ %/ МПа) $\pm 0,5$ %/ 25 МПа ($\pm 0,02$ %/ МПа) $\pm 0,75$ %/ 32 МПа ($\pm 0,023$ %/ МПа) $\pm 1,0$ %/ 40 МПа ($\pm 0,025$ %/ МПа)

Дополнительная погрешность, вызванная воздействием вибрации (от 10 до 150 Гц, $S = 0,075$ мм., $g=9,8$ м/с²), выраженная в процентах от диапазона измерения выходного сигнала, не превышает значения χ_r равного $\pm 0,14\%$. По устойчивости к механическим воздействиям датчики соответствуют ГОСТ Р 52931–2008, группе исполнения V1.

Датчики устойчивы к воздействию относительной влажности окружающего воздуха 100% при температуре 35°C и более низких температурах с конденсацией влаги, соответствуют группе исполнения C2 по ГОСТ Р 52931–2008.

Влияние источника питания – не более $\pm 0,005\%$ от калиброванной шкалы на вольт.

Климатическое исполнение датчиков УХЛ1 по ГОСТ 15150–69.

Таб. 4 – Устойчивость к электромагнитным помехам по ГОСТ Р 50746–2000

Класс жесткости электромагнитной обстановки	группа исполнения по устойчивости к помехам	Характеристика видов помех	Значение	ГОСТ	критерий качества функционирования
2	III	Микросекундные импульсные помехи большой энергии (МИП), подача энергии по схеме: «провод–земля»	1кВ	ГОСТ Р 51317.4.5–99	А
	IV		2кВ		А
4	IV	Наносекундные импульсные помехи (НИП)	2кВ	ГОСТ Р 51317.4.4–99	А
2 3	II	Электростатические разряды (ЭСР): контактный разряд воздушный разряд	4кВ	ГОСТ Р 51317.4.2–99	А
	III		8кВ		
4	III	Магнитное поле промышленной частоты (МППЧ) длительное магнитное поле кратковременное магнитное поле	30А/м 300А/м	ГОСТ Р 56048–94	А
3	III	Радиочастотное электромагнитное поле в полосе частот 80–1000МГц	10В/м	ГОСТ Р 51317.4.3–99	А
3	III	Кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями в полосе частот 0,15–80МГц	10В	ГОСТ Р 51317.4.6–99	А

Датчики соответствуют нормам помехоэмиссии, установленным для класса Б в соответствии с ГОСТ Р 51318.22

4.3.1 Грозозащита

Датчики имеют блок защиты от переходных процессов в линиях связи, вызванных молнией, сваркой, работой мощного электрооборудования и механизмов включения.

4.4 Защита от пыли и влаги

Датчики конструктивно выполнены в соответствии с требованиями по минимизации влияния вредного воздействия окружающей среды. Степень защиты от пыли и влаги по ГОСТ 14254–2015 составляет IP66/IP68.

4.5 Защита от обратной полярности

Все датчики давления МСД–22 имеют защиту от обратной полярности напряжения питания.

4.6 Время готовности и время демпфирования

Датчик имеет электронное демпфирование выходного сигнала, характеризующееся временем усреднения результатов измерений за определенный промежуток времени, сглаживает показания измерений при быстром изменении давления в этом временном интервале. Демпфирование увеличивает время установления выходного сигнала.

Значение времени демпфирования выбирается из промежутка от 0,09 с. до 16 с. и устанавливается при заказе или настройке датчика. Интервал изменения времени демпфирования составляет 0,1 с.

По умолчанию датчик настраивается на значение времени демпфирования 0,09 с.

Время готовности датчика, измеряемое как время от включения питания датчика до установления аналогового выходного сигнала, не более 2 с. при минимально установленном времени демпфирования.

4.7 Предельные значения аналогового выходного сигнала

Стандартно на заводе-изготовителе устанавливается уровень аварийного/предупредительного сигнала – высокий – 20,8 мА (при превышении давления на величину, более 5% от установленного верхнего предела диапазона). Низкий уровень аварийного/предупредительного сигнала (3,8 мА) может быть установлен на заводе-изготовителе или при помощи переключателя/джампера в соответствии с рисунком 10.

4.8 Зависимость аналогового выходного сигнала от входной характеристики

Датчики МСД-22 всех исполнений имеют линейно-возрастающую или линейно-убывающую, или изменяющуюся по закону квадратичного корня зависимость аналогового выходного сигнала от входной характеристики. Стандартно на заводе-изготовителе устанавливается линейно-возрастающая характеристика.

4.9 Единицы измерения

Стандартно на предприятии-изготовителе индикация входной характеристики осуществляется в кПа. По заказу потребителя датчик может иметь другие инженерные единицы (торр, атм, Па/кПа/МПа, кг/м², г/см², кг/см², бар/мбар, мм. ртутного. ст., мм. вод. ст., фут вод. ст., дюйм вод. ст., дюйм ртутного ст., psi).

4.10 Изменение конфигурации датчика

Датчики имеют встроенные кнопки диапазона («R») и нуля («Z»), в соответствии с рисунком 5 (поз 17 и 18). Кнопки обеспечивают возможность перенастройки основных характеристик таких как диапазон измерения, единицы измерения, время демпфирования, характеристика выходного аналогового сигнала, визуализация значений.

Работа с кнопками по изменению конфигурации приведена в п.п. 7.2 (Работа с кнопками установки диапазона и нуля).

Также конфигурация датчика может быть изменена с помощью HART-коммуникатора или HART-модема с программным обеспечением «МСД-Софт».

4.11 Масса датчиков

Масса датчиков составляет от 2,0 до 5,0 кг. в зависимости от модели (без учета опций с выносными разделительными мембранами и датчиков гидростатического давления).

4.12 Срок службы, хранение и гарантийные обязательства изготовителя.

Средний срок службы датчиков давления МСД-22 – 16 лет.

Гарантийные обязательства – 60 месяцев с момента поставки. Изготовитель гарантирует соответствие технических характеристик датчика давления МСД-22 требованиям технических условий при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации, изложенных в руководстве по эксплуатации и в иных нормативных документах изготовителя (предоставляются по запросу).

Рекламации на поставленные датчики давления МСД-22: с дефектами, вызванными нарушением правил эксплуатации, транспортирования, хранения; разукomплектованные; без акта о неисправности – не принимаются.

Утилизация датчиков давления МСД-22 производится в соответствии с нормативной документацией эксплуатирующей организации.

5. Обеспечение взрывозащищенности

Датчики предназначены для работы во взрывобезопасных и взрывоопасных условиях. Взрывозащищенные датчики имеют виды взрывозащиты:

- «взрывонепроницаемая оболочка» (Ex db);
- «искробезопасная электрическая цепь» (Ex ia);
- комбинированное исполнение (Ex db + Ex ia).

Датчики с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» предназначены для работы во взрывоопасных зонах, в которых могут образовываться взрывоопасные смеси газов и паров с воздухом категории IIA, IIB, IIC по ГОСТ Р МЭК 60079-20-1 групп T1-T6. Датчики имеют степень механической прочности оболочки – высокую при отсутствии встроенного индикатора и нормальную при наличии встроенного индикатора.

Взрывонепроницаемость оболочки обеспечивается применением взрывозащиты вида «взрывонепроницаемая оболочка («db»)». На чертеже средств взрывозащиты (приложение А) показаны сопряжения деталей, обеспечивающих взрывозащиту вида «d». Эти сопряжения обозначены словом «Взрыв» с указанием допустимых параметров взрывозащиты.

Взрывозащищенные датчики соответствуют требованиям технического регламента ТР ТС 012/2011. Взрывозащищенные датчики Exd соответствуют требованиям ГОСТ 31610.0, ГОСТ IEC 60079-1 и выполняются с уровнем взрывозащиты «взрывобезопасный» с маркировкой по взрывозащите «1Ex db IIC T6...T5 Gb X». Датчики с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» соответствуют требованиям ГОСТ 31610.0, ГОСТ 31610.11 и выполняются с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» с уровнем взрывозащиты: «особовзрывобезопасный» с маркировкой по взрывозащите «0Ex ia IIC T6...T5 Gb X». Указанный вид взрывозащиты исключает передачу взрыва внутри датчика в окружающую взрывоопасную среду. Знак "X" в маркировке взрывозащиты указывает на особые условия эксплуатации датчиков видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка», связанные с тем, что:

- при эксплуатации необходимо принимать меры защиты от превышения температуры наружной поверхности датчика вследствие нагрева от измеряемой среды выше значения, допустимого для температурного класса T6 или T5 по ГОСТ 31610.0, ГОСТ IEC 60079-1;
- Подключение внешних электрических цепей к датчикам необходимо осуществлять через кабельные вводы, сертифицированные на соответствие требованиям ГОСТ 31610.0, ГОСТ IEC 60079-1 с видом взрывозащиты «d» для взрывоопасной газовой смеси категории IIC, имеющие сертификат соответствия требованиям ТР ТС 012/2011;
- Неиспользованное отверстие под кабельный ввод должно быть закрыто заглушкой из нержавеющей стали, которая поставляется в комплекте с датчиком или заглушкой, имеющей сертификат соответствия требованиям ТР ТС 012/2011;
- электрическое питание датчиков МСД-22 должно осуществляться от барьеров искрозащиты, имеющих вид взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» с уровнем взрывозащиты «ia» для взрывоопасных смесей подгруппы IIC по ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011) и пропускающих HART-сигнал, при этом максимальное выходное напряжение барьеров $U_0 \leq 24$ В, а максимальный выходной ток $I_0 \leq 100$ мА и имеющих действующие сертификаты соответствия требованиям ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах». Электрические параметры подключаемых устройств с учетом линии связи: напряжение, ток, мощность, индуктивность и электрическая емкость должны соответствовать искробезопасным параметрам датчиков;
- при установке датчиков -Ex, -Exdbia во взрывоопасной зоне класса 0 (уровень взрывозащиты Gb) необходимо обеспечить дополнительную защиту изделий от опасности образования фрикционных искр, вызванных трением или соударением деталей.
- взрывозащита обеспечивается при давлении в магистрали, на которой установлены датчики, не превышающем максимального значения, допустимого для данной модели.

На корпусе измерительного преобразователя давления имеется табличка с указанием маркировки взрывозащиты, электрических параметров, температурного диапазона, предупредительные надписи и стопорный фиксатор на крышках датчика.

- Возможно комбинированное исполнение взрывозащиты с маркировкой 1Ex db [ia Ga] IIC T6...T5 Gb X
- Схемы внешних электрических соединений датчиков с искробезопасным источником питания (или барьером искрозащиты) приведены в приложении Б.

6. Процедура установки датчика

6.1 Общие сведения

Габаритные, установочные и присоединительные размеры датчиков приведены в приложении Д.

Для установки датчиков допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности, изучившие настоящее руководство и имеющие соответствующее разрешение.

Перед установкой датчика следует проверить маркировку, нанесенную на маркировочную и сертификационную табличку, которые представлены на рисунке 6, убедиться, что данный датчик соответствует по исполнению и диапазону необходимому для установки.

На маркировочной табличке должны быть нанесены следующие знаки и надписи:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование датчика;
- диапазон измеряемого давления, в соответствии с заказом;
- предел измерений P_{\max} ;
- предельно допустимое рабочее избыточное давление с указанием единицы измерения (для датчиков разности давлений и датчиков уровня);
- серийный номер;
- основная допускаемая погрешность;
- рабочее питание;
- аналоговый выходной сигнал;
- дата выпуска.

На сертификационной табличке датчика взрывозащищенного исполнения, наносится маркировка по:

- взрывозащите:
 - а. для взрывозащищенных датчиков с Exd:
1Ex db IIC T6...T5 Gb X
T6($-60^{\circ}\text{C} \leq t_a \leq +80^{\circ}\text{C}$), T5($-60^{\circ}\text{C} \leq t_a \leq +80^{\circ}\text{C}$);
 - б. для датчиков с искробезопасной цепью Exia:
1Ex ia IIC T6...T5 Ga X
T6($-60^{\circ}\text{C} \leq t_a \leq +80^{\circ}\text{C}$), T5($-60^{\circ}\text{C} \leq t_a \leq +80^{\circ}\text{C}$);
 - в. для комбинированного исполнения
1Ex db [ia Ga] IIC T6...T5 Gb X;
 $U_0 \leq 24\text{В}$, $I_0 \leq 100\text{мА}$, где U_0 и I_0 - значения максимального входного напряжения и тока;
 t_a - диапазон значений температуры окружающей среды;
- единый знак утверждения типа средств измерений по Приказу №1081;
- единый знак обращения продукции на рынке государств-членов Таможенного союза;
- степень защиты по ГОСТ 14254
- надпись «Сделано в России»
- надпись «установка диапазона и "0"»

МЕТРОЛОГИЧЕСКИЙ СЕРВИСНЫЙ ЦЕНТР ООО "МСЦ"

Датчик давления МСД-22

Модель датчика _____ Серийный номер _____
 Диапазон _____ кПа Дата изготовления _____

Ex 1Ex db IIC T6..T5 Gb X
 -60°C < T < +80°C

Питание _____ Погрешность _____ %

Макс. Рузб. _____ МПа 4-20 mA, HART®

RU C-RUHB07B.00711/22.000 "ПрофиТест" IP66/IP68 **ЕАС** 
 ТУ 2651.002.28092274-2021

установка "О" и диапазона сделано в России

Рис.6а

МЕТРОЛОГИЧЕСКИЙ СЕРВИСНЫЙ ЦЕНТР ООО "МСЦ"

Датчик давления МСД-22

Модель датчика _____ Серийный номер _____
 Диапазон _____ кПа Дата изготовления _____

Ex 0Ex ia IIC T6..T5 Ga X
 -60°C < T < +80°C / Uo=24В Iu=100 mA

Питание _____ Погрешность _____ %

Макс. Рузб. _____ МПа 4-20 mA, HART®

RU C-RUHB07B.00711/22.000 "ПрофиТест" IP66/IP68 **ЕАС** 
 ТУ 2651.002.28092274-2021

установка "О" и диапазона сделано в России

Рис.6б

МЕТРОЛОГИЧЕСКИЙ СЕРВИСНЫЙ ЦЕНТР ООО "МСЦ"

Датчик давления МСД-22

Модель датчика _____ Серийный номер _____
 Диапазон _____ кПа Дата изготовления _____

Ex 1Ex db [ia Ga] IIC T6..T5 Gb X
 -60°C < T < +80°C / Uo=24В Iu=100 mA

Питание _____ Погрешность _____ %

Макс. Рузб. _____ МПа 4-20 mA, HART®

RU C-RUHB07B.00711/22.000 "ПрофиТест" IP66/IP68 **ЕАС** 
 ТУ 2651.002.28092274-2021

установка "О" и диапазона сделано в России

Рис.6в

МЕТРОЛОГИЧЕСКИЙ СЕРВИСНЫЙ ЦЕНТР ООО "МСЦ"

Датчик давления МСД-22

Модель датчика _____ Серийный номер _____
 Диапазон _____ кПа Дата изготовления _____

-60°C < T < +80°C

Питание _____ Погрешность _____ %

Макс. Рузб. _____ МПа 4-20 mA, HART®

RU C-RUHB07B.00711/22.000 "ПрофиТест" IP66/IP68 **ЕАС** 
 ТУ 2651.002.28092274-2021

установка "О" и диапазона сделано в России

Рис.6г

- 6а. Сертификационная табличка с маркировкой по взрывозащите «взрывонепроницаемая оболочка»;
- 6б. Сертификационная табличка с маркировкой по взрывозащите «искробезопасная цепь»;
- 6в. Сертификационная табличка с маркировкой по взрывозащите «взрывонепроницаемая оболочка + искробезопасная цепь»;
- 6г. Сертификационная табличка общепромышленного исполнения.

Датчики взрывозащищенного исполнения можно устанавливать во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок согласно главе 7.3 ПУЭ и другим нормативным документам, регламентирующим применение электрооборудования во взрывоопасных условиях.

6.2 Выбор места для установки датчика МСД-22

Места для установки должны обеспечивать удобные условия для технического обслуживания и демонтажа датчиков.

Предел температур окружающей среды для датчиков составляет:

- без ЖКИ от минус 60°C до плюс 80°C;
- с ЖКИ от минус 25°C¹⁾ до плюс 80°C;

¹⁾ Дисплей сохраняет работоспособность при рабочем диапазоне температур окружающего воздуха от минус 25 °C до плюс 80 °C. Воздействие температуры окружающего воздуха ниже минус 25 °C не приводит к повреждению дисплея, при этом показания дисплея могут быть нечитаемыми, частота его обновления снижается. Работоспособность дисплея не влияет на метрологические характеристики и работоспособность датчика давления.

Предел температур измеряемой среды составляет от минус 60°C до плюс 104°C для датчиков без выносных разделительных мембран. При использовании выносных разделительных мембран – эти пределы могут быть увеличены до 315°C в зависимости от применяемых разделительных жидкостей.

Параметры влажности окружающего воздуха, вибрации, напряженности магнитных полей не должны превышать значений, указанных в пункте 4.3.

При эксплуатации датчиков в диапазоне минусовых температур необходимо исключить:

- накопление и замерзание конденсата в рабочих камерах и внутри соединительных трубок (при измерении газообразных сред).
- замерзание, кристаллизацию среды или выкристаллизовывание из нее отдельных компонентов (при измерении жидких сред).

Для обеспечения требований безопасности дренажный/вентиляционный клапан должен быть направлен в сторону от обслуживающего персонала.

☞ Не допускается эксплуатация датчиков в системах, давление в которых может превышать соответствующие наибольшие предельные значения, указанные в таблице 1.

6.3 Установка

Точность измерения давления зависит от правильной установки датчика и расположения соединительных трубок от места отбора давления до датчика.

Соединительные трубки должны быть проложены по кратчайшему расстоянию. Отбор давления рекомендуется производить в местах, где скорость движения среды наименьшая, поток без завихрений, т.е. на прямолинейных участках трубопровода при максимальном расстоянии от запорных устройств, колен, компенсаторов и других гидравлических соединений.

Перед присоединением к датчику соединительные трубки должны быть тщательно продуты для уменьшения возможности загрязнения камер сенсора датчика.

Для продувки соединительных трубок должны быть предусмотрены самостоятельные устройства.

При длинных соединительных линиях и при расположении датчика ниже места отбора давления рекомендуется устанавливать перед датчиком отстойные сосуды.

Рекомендуется:

При измерении давления или разности давлений жидкости:

- Разместить отводные отверстия сбоку трубопровода, чтобы предотвратить отложение осадков;
- Установить датчик рядом или выше отводных отверстий, чтобы жидкость могла стекать в рабочий трубопровод;
- В нижних точках соединительной трубки следует устанавливать отстойные сосуды

При измерении давления или разности давлений газа:

- Разместить отводные отверстия сверху или сбоку трубопровода;
- Установить датчик рядом или ниже отводных отверстий, чтобы газы могли отводиться в рабочий трубопровод

- В верхних точках соединительной трубки следует устанавливать газосборники;
- Заказать дренажные/вентиляционные клапаны сверху на фланце для вентиляции газа.

Для измерения давления или разности давлений пара:

- Разместить отводные отверстия сбоку трубопровода;
- Установить датчик ниже, чтобы импульсные трубы были все время заполнены конденсатом;
- Заполнить импульсные трубы водой, чтобы избежать прямого контакта датчика с паром и обеспечить точность измерений на начальном этапе.

При измерении разности давлений (расхода) в соединительных линиях от места отбора давления к датчику рекомендуется установить два запорных вентиля (клапана) или вентильный блок, для отключения датчика от процесса и для соединения линии с атмосферой.

На корпусе сенсора датчиков фланцевого исполнения нанесены буквы «Н» и «L», которые определяют места подвода измеряемой величины.

Буква «Н» соответствует месту подвода измеряемого давления или большего из измеряемых давлений, а буква «L» соответствует месту подвода статического давления или меньшему из измеряемых давлений.

На рисунке 7 приведены типовые примеры монтажных конфигураций и рекомендации для измерения расхода пара (а), газа (б,в) и жидкости (г).

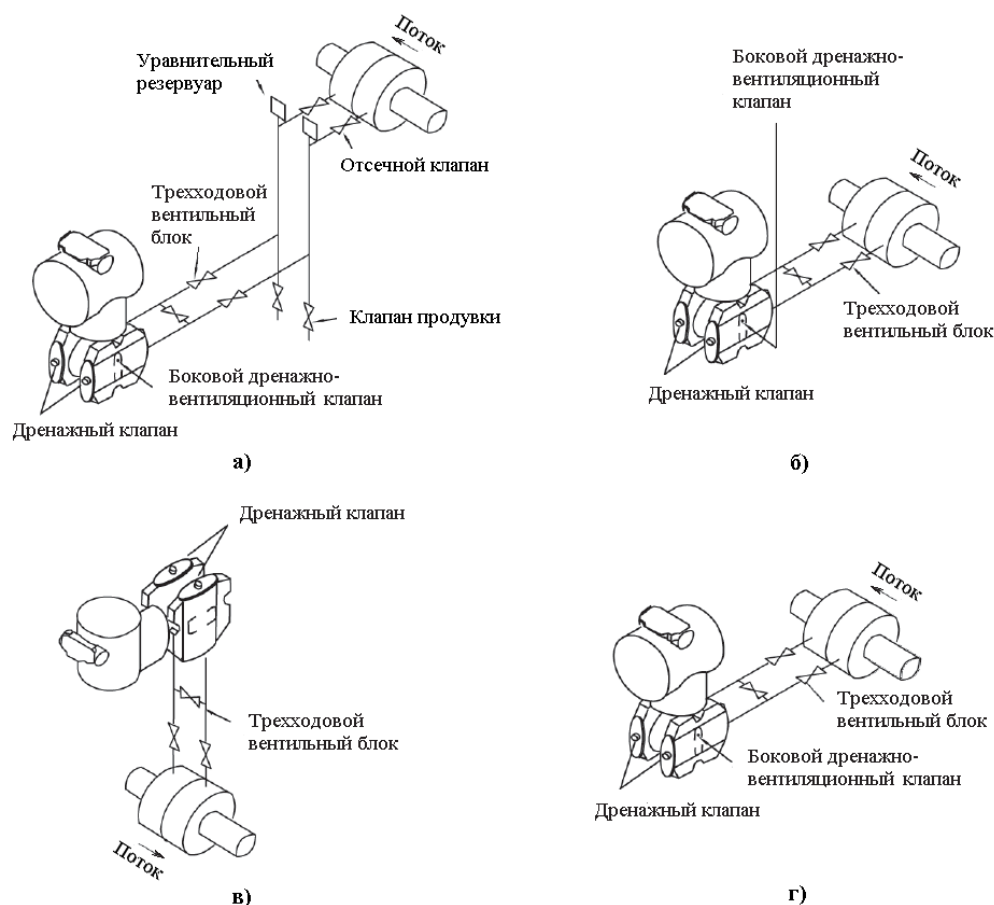


Рис.7 Примеры установки датчика МСД-22

6.4 Монтаж датчиков МСД-22

Датчики могут быть смонтированы на трубе, панели или стене при помощи монтажных кронштейнов, которые поставляются в соответствии с заказом. Монтаж датчиков с кронштейнами приведен в приложении Е.

При монтаже датчиков фланцевого исполнения фланцы датчиков необходимо устанавливать с достаточным для технологических соединений зазором.

Присоединение датчика к соединительной трубке осуществляется с помощью предварительно приваренного к трубке ниппеля или с помощью монтажного фланца, имеющего резьбу для навинчивания соединительной гайки. Присоединительная арматура приведена в приложении Ж.

☝ При монтаже датчиков штуцерного исполнения не допускается нагружать крутящим моментом корпус сенсора (рис.8). Поворот корпуса сенсора относительно штуцера может привести к повреждению электроники. Прикладывать усилие допускается только к шестиграннику штуцера.

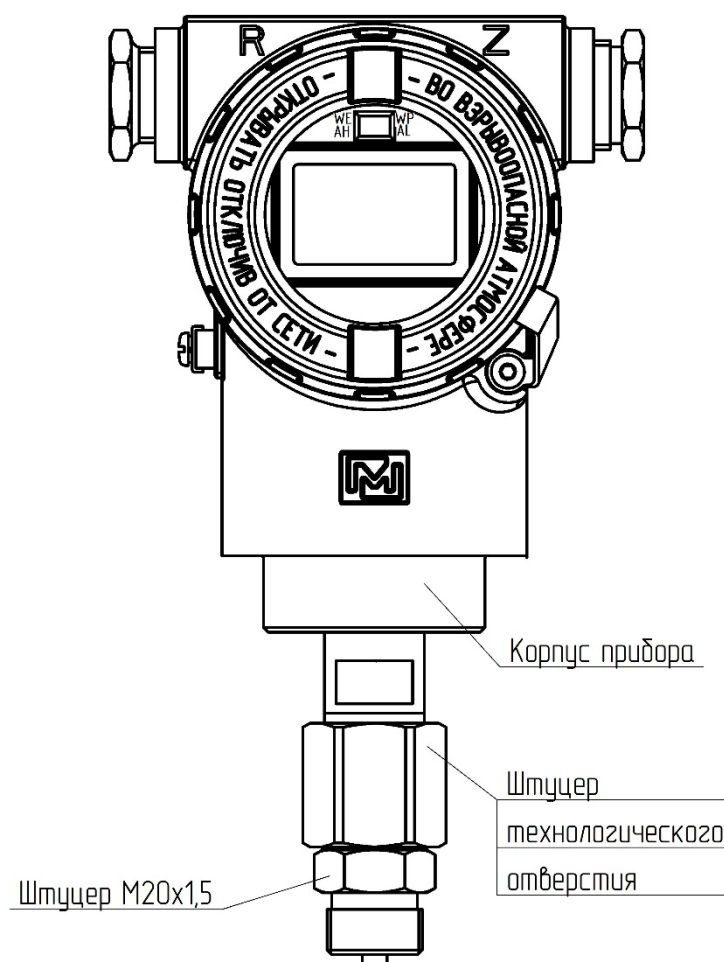


Рис.8 Датчик МСД-22-ИИ

При монтаже датчиков гидростатического давления (уровня) рекомендуется открытую мембрану располагать максимально близко к внутренней поверхности емкости. Конструкционно открытая мембрана может быть выполнена отступающей от поверхности фланца на 50 мм, 100 мм, и 150 мм. Размеры фланца и мембраны приведены в приложениях З, И.

При измерении уровня в емкости, находящейся под давлением, рекомендуется в линии подвода давления к статической полости датчика устанавливать отстойный сосуд.

Диапазон измерения гидростатического давления определяется по формуле

$$\Delta p_s = (h_{\max} - h_{\min}) \times \gamma,$$

где h_{\max} , h_{\min} – максимальный и минимальный уровень жидкости (газа);

γ – удельный вес жидкости (газа).

Присоединение монтажных фланцев с выносными мембранами к соединительной трубе осуществляется с помощью предварительно приваренного к трубе ответного фланца. Габаритные и присоединительные размеры монтажных и ответных фланцев приведены в приложении Д, З, И.

☝ Повреждение открытых мембран датчиков гидростатического давления и датчиков с выносными мембранами при монтаже не допускается. Защитные крышки рекомендуется хранить для последующей, возможной транспортировки.

При монтаже технологических соединений используется герметик или другой уплотнительный материал, принятый на предприятии – потребителе.

После окончания монтажа датчиков, необходимо проверить места соединений на герметичность при максимальном рабочем давлении.

6.5 Электропитание

Корпус датчика следует заземлять в соответствии с действующими в данной отрасли промышленности правилами техники безопасности. Наиболее эффективным способом заземления корпуса датчика является прямое заземление проводом с минимальным импедансом.

Подсоединение проводов осуществляется через отверстия кабельных вводов, в которых должно быть обеспечено уплотнение отверстий. Неиспользуемое отверстие на корпусе электронного преобразователя должно быть герметично закрыто заглушкой, во избежание попадания влаги в часть корпуса с клеммной колодкой.

Корпус электронного преобразователя датчиков МСД-22 предусматривает возможность двустороннего подвода кабеля – два отверстия для кабелеввода с резьбой М20х1,5 (внутренняя).

При монтаже кабеля откручивается крышка со стороны клеммной колодки, подсоединяются провода к клеммам в соответствии со схемами, приведенными в приложениях А, Б.

При монтаже для прокладки линии питания/связи рекомендуется применять экранированную витую пару проводов, кабели контрольные с резиновой изоляцией, кабели для сигнализации и блокировки с полиэтиленовой изоляцией. Допускается применение других кабелей с сечением жилы не более 1,5 мм².

Экран заземляется только на приемной стороне (у сопротивления нагрузки).

Неэкранированный кабель может быть использован, если электрические помехи в линии не влияют на качество связи.

6.6 Многоточечный режим по HART-протоколу

В многоточечном режиме каждому датчику должен быть присвоен сетевой адрес от 1 до 15. При выпуске с предприятия – изготовителя в датчике устанавливается нулевой адрес, что позволяет ему работать в стандартном режиме одиночного подключения.

При изменении сетевого адреса с нулевого значения на значения от 1 до 15 датчик переходит в многоточечный режим автоматически.

В многоточечном режиме датчик работает в режиме только с цифровым выходным сигналом на базе протокола HART. Аналоговый выход автоматически устанавливается в 4 мА и не зависит от входного давления. Информация по давлению считывается только по HART – протоколу. Количество датчиков, подключенных к одной паре проводов, определяется длиной и качеством линии, также мощностью блока питания датчиков. Количество может достигать до 15 шт.

Схема подсоединения датчиков, работающих в многоточечном режиме, приведена в приложении Б.

6.7 Поворот корпуса датчика МСД-22

Для удобства монтажа и визуализации данных корпус имеет возможность поворота на угол до ± 180 градусов. Чтобы повернуть корпус, необходимо выполнить следующие действия:

- Отвернуть винт стопорный (рис. 9) поворота корпуса с помощью специального ключа – шестигранника 2 мм;
- Повернуть корпус на требуемый угол (до ± 180 градусов по отношению к первоначальному положению при поставке);
- В новом положении затянуть винт стопорный поворота корпуса.

☞ При повороте корпуса больше чем на ± 180 градусов, возможно повреждение электрического соединения между сенсорным модулем и модулем электроники.

Контролировать угол поворота можно по контрольной отметке, наносимой на корпус приемной части датчика давления.

6.8 Обеспечение взрывозащищенности датчика МСД-22 при монтаже

Датчики взрывозащищенного исполнения можно устанавливать во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок согласно главе 7.3 ПУЭ и другим нормативным документам, регламентирующим применение электрооборудования во взрывоопасных условиях.

При монтаже датчика следует руководствоваться следующими правилами и нормами: ПУЭ (гл.7.3 «Электроустановки во взрывоопасных зонах»), ГОСТ 31610.0-2014, ГОСТ 31610.11-2014, ГОСТ IEC60079-1-2011, ГОСТ Р МЭК 60079-20-1

Перед монтажом датчик должен быть осмотрен. При этом необходимо обратить внимание на маркировку взрывозащиты, предупредительные надписи, отсутствие повреждений корпуса и сенсора, наличие заземляющего зажима на корпусе электронного преобразователя, наличие средств уплотнения для кабелей и крышек.

Перед подключением должно быть проверено состояние подключаемого кабеля, нарушение изоляции и перегибы не допускаются.

☝ **Заделку кабеля и его подсоединение необходимо производить при отключенном питании.**

По окончании монтажа должно быть проверено электрическое сопротивление изоляции между электрическими цепями и корпусом датчика (не менее 5 МОм) и электрическое сопротивление линии заземления – не более 4 Ом.

При монтаже датчика с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» подсоединение электрического кабеля производится через кабельные вводы, сертифицированные в соответствии с требованиями ГОСТ 31610.0–2014. Если при монтаже используется один кабельный ввод, неиспользуемый ввод закрывается заглушкой, поставляемой производителем. Заглушка сертифицирована в соответствии с требованиями ГОСТ 31610.0–2014.

☝ **При монтаже датчика с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» необходимо проверить состояние взрывозащищенных поверхностей деталей, подвергаемых разборке (царапины, трещины, вмятины не допускаются). Детали с резьбовыми соединениями должны быть забинчены на всю длину и заstopорены.**

При наличии взрывоопасной смеси в момент установки взрывозащищенных датчиков не допускается подвергать датчик трению или ударам, способным вызвать искрообразование.

7. Подготовка к работе

7.1 Общие сведения

- Перед включением датчиков убедитесь в соответствии их установки и монтажа указаниям, изложенным в п. 6 настоящего руководства.

- Подключите питание к датчику.

- Измерение параметров, настройка и калибровка датчиков МСД-22 проводится как с помощью системных средств АСУТП, так и HART – устройствами (коммуникатором, модемом и т.п.). Схемы подключения приведены в приложении Б, В.

- Для измерения параметров, регулирования и настройки датчиков при помощи средств АСУТП рекомендуется использовать HART USB и программное обеспечение «МСД-софт».

- Заполнение камер датчика измеряемой средой осуществляется после его установки в рабочее положение. Подача измеряемой среды осуществляется под небольшим давлением. Для датчиков разности давлений подача измеряемой среды осуществляется одновременно в обе камеры.

- При заполнении измерительных камер датчика фланцевого исполнения необходимо следить за тем, чтобы в камерах датчика не осталось пробок газа (при измерении давления или разности давлений жидкости) или жидкости (при измерении давления или разности давлений газа).

☝ **Продув соединительных трубок через датчик не допускается.**

После подключения питания датчик рекомендуется проверить давлением, составляющим 80...100% от верхнего предела измерений. При необходимости провести корректировку значения выходного сигнала, соответствующего нижнему пределу измерений.

Корректировка значения выполняется при давлении на входе в датчик равном нулю.

Корректировка «нуля» позволяет компенсировать влияние монтажного положения на объекте (для всех датчиков) или исключить влияние статического давления при эксплуатации (датчиков разности давлений или датчиков гидростатического давления) на выходной сигнал.

👉 Подстройку «нуля» и установку значений выходных сигналов датчиков взрывозащищенного исполнения необходимо проводить с соблюдением «правил ведения огневых работ во взрывоопасных зонах» или за пределами взрывоопасной зоны.

Контроль значений выходного сигнала проводится согласно методике поверки: «Датчики давления МСД-22. Методика поверки» МП-202-004-2023.

7.2 Работа с кнопками установки диапазона и нуля

Датчики МСД-22 имеют возможность корректировки «нуля» и перенастройки диапазона измерений с помощью кнопок установки нуля и диапазона, расположенных под сертификационной табличкой (рисунок 4). Кнопка установки диапазона обозначена надписью "R", а нуля – "Z". На поверхности датчика со стороны соответствующей кнопки нанесена маркировка "R" и "Z". Принцип работы кнопок установки "R" и "Z" построен на электромагнитной индукции, проводного соединения данные кнопки с платой HART не имеют.

Для доступа к кнопкам установки необходимо открутить винт (поз.11 рис. 4) и повернуть сертификационную табличку (поз. 13 рис. 4).

У датчиков давления без опции ЖКИ корректировка «нуля» возможна при помощи HART-модема или HART-коммуникатора.

Для перенастройки диапазона измерений необходимо войти в режим калибровки датчика, см. выше. Чтобы перенастроить нижний предел нужно произвести операции, соответствующие операциям корректировки «нуля», при этом давление на входе в датчик должно соответствовать нижнему пределу измерений. Чтобы перенастроить верхний предел измерений нужно задать давление, соответствующее верхнему пределу измерений, войти в режим калибровки датчика, после чего удерживать в течение 10 секунд кнопку R.

👉 Датчики МСД-22 с опцией ЖКИ имеют более широкие возможности для перенастройки их основных характеристик с помощью кнопок R и Z.

- Общие сведения работы с ЖКИ

Вход в основное меню, его разделы, подтверждение выбора команды и выбор настраиваемого параметра осуществляется с помощью одновременного нажатия кнопок R и Z. При выборе настраиваемого параметра появляется информационное сообщение в виде команды «OK», после появления которого необходимо подтвердить выбор при помощи одновременного нажатия кнопок R и Z.

Перемещение по основному меню и меню настройки параметров осуществляется с помощью кнопок R и Z

Изменение параметров (цифрового значения), времени демпфирования и значений диапазона измерений осуществляется с помощью кнопок R и Z, при этом кнопкой R выбирается разряд, а кнопкой Z устанавливается значение от 0 до 9.

- Основное меню

Основное меню состоит из разделов (НПИ0% – установка нижнего предела измерений, соответствующего аналоговому сигналу 4 мА, или ПРОСМ. – показания) и команд (НОЛЬ – установка «нуля», т.е. присвоение текущему значению давления аналогового сигнала 4 мА.).

Схематично работа с разделами и командами основного меню ЖКИ представлена на рисунке 9. Разделы основного меню делятся на информативные и функциональные.

Информативные разделы: ПРОСМ., ПО ВЕРС. предоставляют информацию о текущих значениях измеряемых параметров и других данных. В разделе ПРОСМ. отображаются: измеряемое давление (в установленных единицах и в % от верхнего предела измерений), выходной аналоговый сигнал и

информация о емкостной ячейке. В разделе ПО ВЕРС. содержится информация о датчике, программируемая на заводе-изготовителе.

Функциональные разделы: НПИ0%, ВПИ100%, СМЕЩ.УСТ., ДЕМПФ., ДИСПЛ., ЕД.ИЗМ., ФУНКЦИЯ. В разделе НПИ0% устанавливается нижний предел измерений, соответствующий аналоговому сигналу 4 мА. В разделе ВПИ100% устанавливается верхний предел измерений, соответствующий аналоговому сигналу 20 мА. В разделе СМЕЩ.УСТ. устанавливается процент смещения диапазона от начального положения. В разделе ДЕМПФ. устанавливается время демпфирования. В разделе UNIT устанавливаются единицы измерения. В разделе ДИСПЛ. устанавливается отображаемый параметр: измеряемое давление (в установленных единицах или в % от верхнего предела измерений) и выходной аналоговый сигнал. В разделе ФУНКЦИЯ устанавливается зависимость выходного аналогового сигнала от входной величины.

Команды основного меню: ВЫХОД – выход. НОЛЬ – установка «нуля», т.е. присвоение текущему значению давления аналогового сигнала 4 мА. ДИАП. – установка «диапазона», т.е. присвоение текущему значению давления аналогового сигнала 20 мА. УСТ.НОЛЯ – смещение нулевого значения (обнуление показаний индикатора и присвоение текущему значению давления аналогового сигнала 4 мА.).

- Начало работы с ЖКИ

Вход в основное меню осуществляется одновременным нажатием кнопок R и Z.

При входе в основное меню автоматически установлена команда ВЫХОД – выход, при подтверждении команды (одновременное нажатие кнопок R и Z), ЖКИ выходит из основного меню и возвращается к функции отображения измеряемого давления.

При перемещении по основному меню вправо (при помощи кнопки Z) активируются следующие разделы и команды по порядку: ПРОСМ., НОЛЬ, ДИАП., НПИ0%, ВПИ100%, УСТ.НОЛЯ, СМЕЩ.УСТ., ДЕМПФ., ДИСПЛ., ЕД.ИЗМ., ФУНКЦИЯ, ПО ВЕРС., замыкает круг команда ВЫХОД.

Работа с разделами и командами основного меню.

Информативный раздел ПРОСМ., является вторым по счету, начиная с команды ВЫХОД (при перемещении по меню вправо при помощи кнопки Z). Для входа в раздел необходимо одновременно нажать две кнопки R и Z. При входе в раздел автоматически установлена строка информации – показания текущего значения измеряемого давления, при перемещении по строкам информации вправо (при помощи кнопки Z) активируются следующие строки: показания текущего значения измеряемого давления в процентах от диапазона, показания текущего значения аналогового выходного сигнала, информация о сенсорном модуле. Выход из раздела может быть осуществлен с любой строки информации одновременным нажатием двух кнопок R и Z.

Аналогично работает раздел ПО ВЕРС.

Функциональный раздел ВПИ100%, является шестым по счету, начиная с команды ВЫХОД (при перемещении по меню вправо при помощи кнопки Z). Для входа в раздел необходимо одновременно нажать две кнопки R и Z. При входе в раздел появляется строка установки верхнего предела измерения. Для установки значения кнопкой R выбирается разряд (тысячи, сотни, десятки, единицы), на выбранном разряде появляется мигающий прямоугольник. С помощью кнопки Z устанавливается значение от 0 до 9, после установки, значение подтверждается одновременным нажатием кнопок R и Z. При нажатии появляется информационное сообщение в виде команды «ОК», после появления которого необходимо подтвердить выбор одновременным нажатием кнопок R и Z.

Аналогично устанавливается нижний предел измерений с помощью команды НПИ0%.

При работе с функциональным разделом ФУНКЦИЯ – зависимость выходного аналогового сигнала от входной величины, после входа в раздел, одновременным нажатием кнопок R и Z, необходимо выбрать функцию ЛИН. (линейная зависимость) или КВАДР. (квадратичная зависимость) и подтвердить выбор одновременным нажатием кнопок R и Z. При нажатии появляется информационное сообщение в виде команды «ОК», после появления, которого необходимо подтвердить выбор одновременным нажатием кнопок R и Z.

В разделе ЕД.ИЗМ. – выбор единиц измерения, после входа в раздел, одновременным нажатием кнопок R и Z, необходимо выбрать единицы измерения кПа, мПа, Па и так далее и подтвердить выбор единиц измерения одновременным нажатием кнопок R и Z. При нажатии появляется информационное сообщение в виде команды «OK», после появления, которого необходимо подтвердить выбор одновременным нажатием кнопок R и Z.

Функциональный раздел ДИСПЛ. является десятым по счету, начиная с команды ВЫХОД (при перемещении по меню вправо при помощи кнопки Z). Для входа в раздел необходимо одновременно нажать две кнопки R и Z. После входа в раздел кнопками R и Z необходимо выбрать параметр, который будет отображаться на экране ЖКИ: измеряемое давление (в установленных единицах или в % от верхнего предела измерений) или выходной аналоговый сигнал в миллиамперах.

Команда основного меню НОЛЬ является третьей по счету, начиная с команды ВЫХОД (при перемещении по меню вправо при помощи кнопки Z). При одновременном нажатии двух кнопок R и Z происходит присвоение текущему значению давления аналогового сигнала 4 мА. Появляется информационное сообщение в виде команды «OK», после появления, которого необходимо подтвердить выбор одновременным нажатием кнопок R и Z.

Аналогично устанавливается диапазон давления с помощью команды ДИАП., присваивается текущее значение давления аналоговому сигналу 20 мА.

☞ **Подача входного давления для перенастройки диапазона давлений фланцевого исполнения осуществляется в полость камеры высокого давления с маркировкой «Н» на сенсорном модуле.**

Работа с другими информативными и функциональными разделами, а также командами осуществляется по такому же алгоритму.

☞ **На корпусе ЖКИ имеется переключатель с маркировкой запись разрешена «ЗР» и защита от записи «ЗЗ», см. рис. 9**

Если переключатель находится в положении защита от записи «ЗЗ», датчик не войдет в режим калибровки.

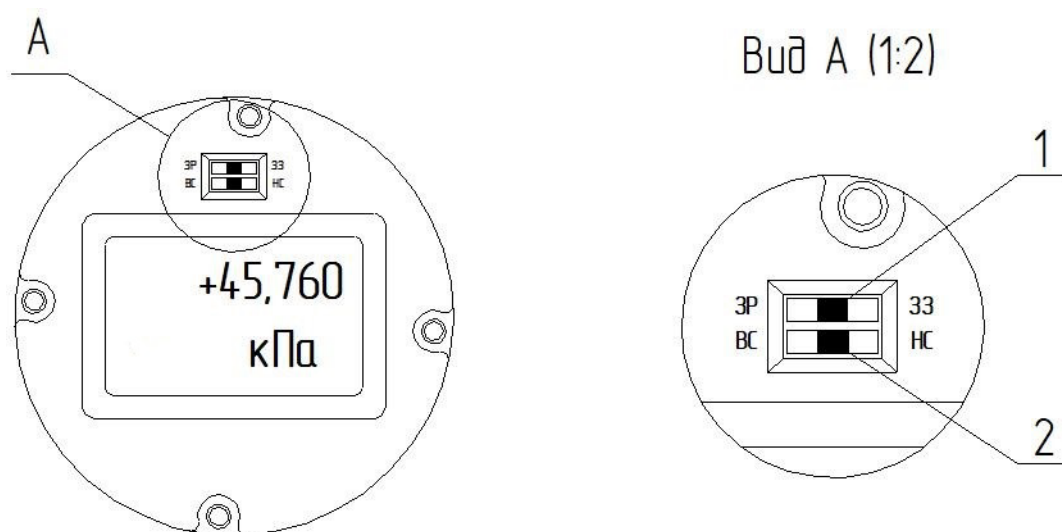


Рис.9 Корпус ЖКИ (1– переключатель защиты от записи; 2– переключатель режима сигнализации)

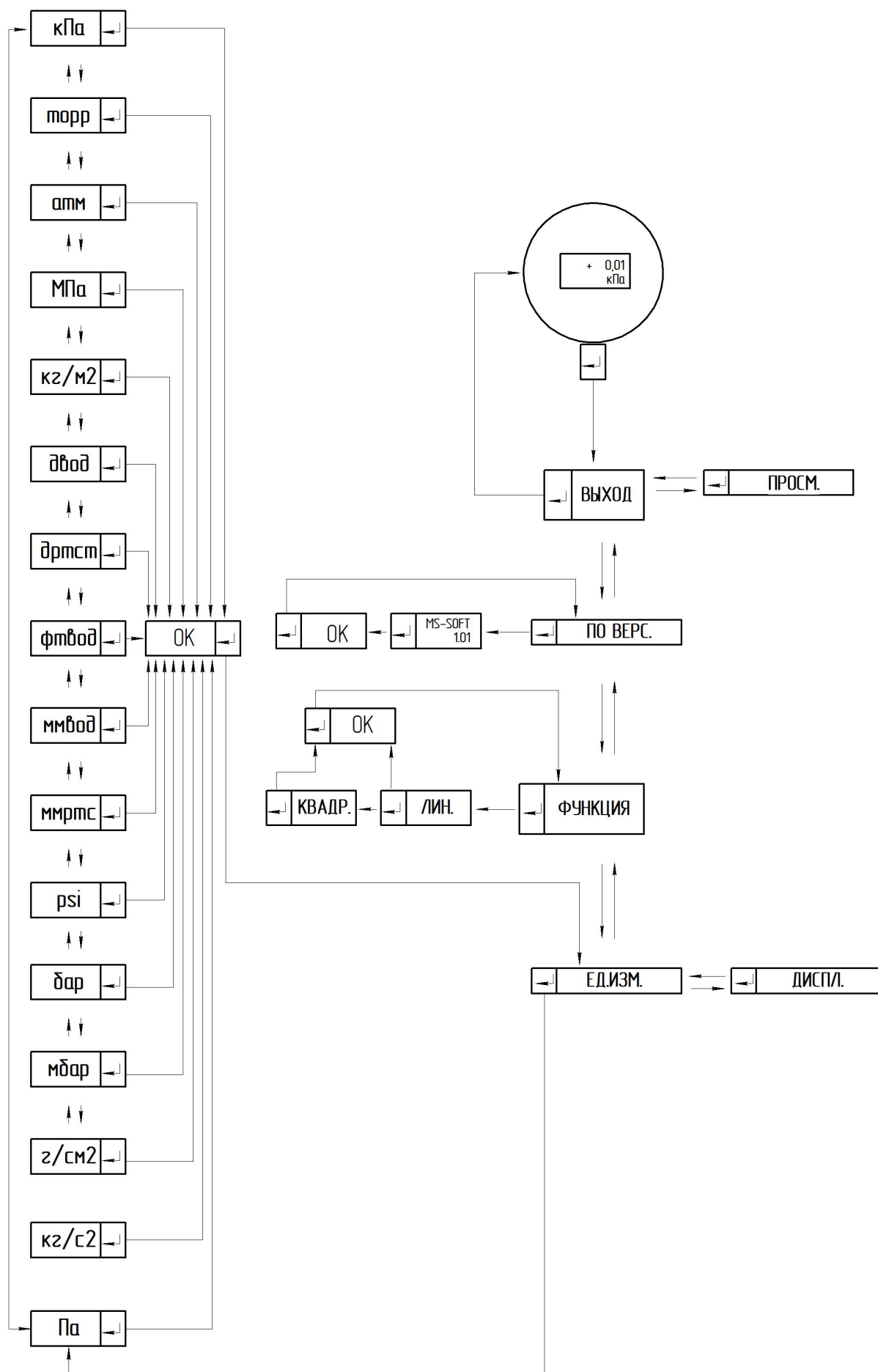


Рис.10 Схема меню индикатора

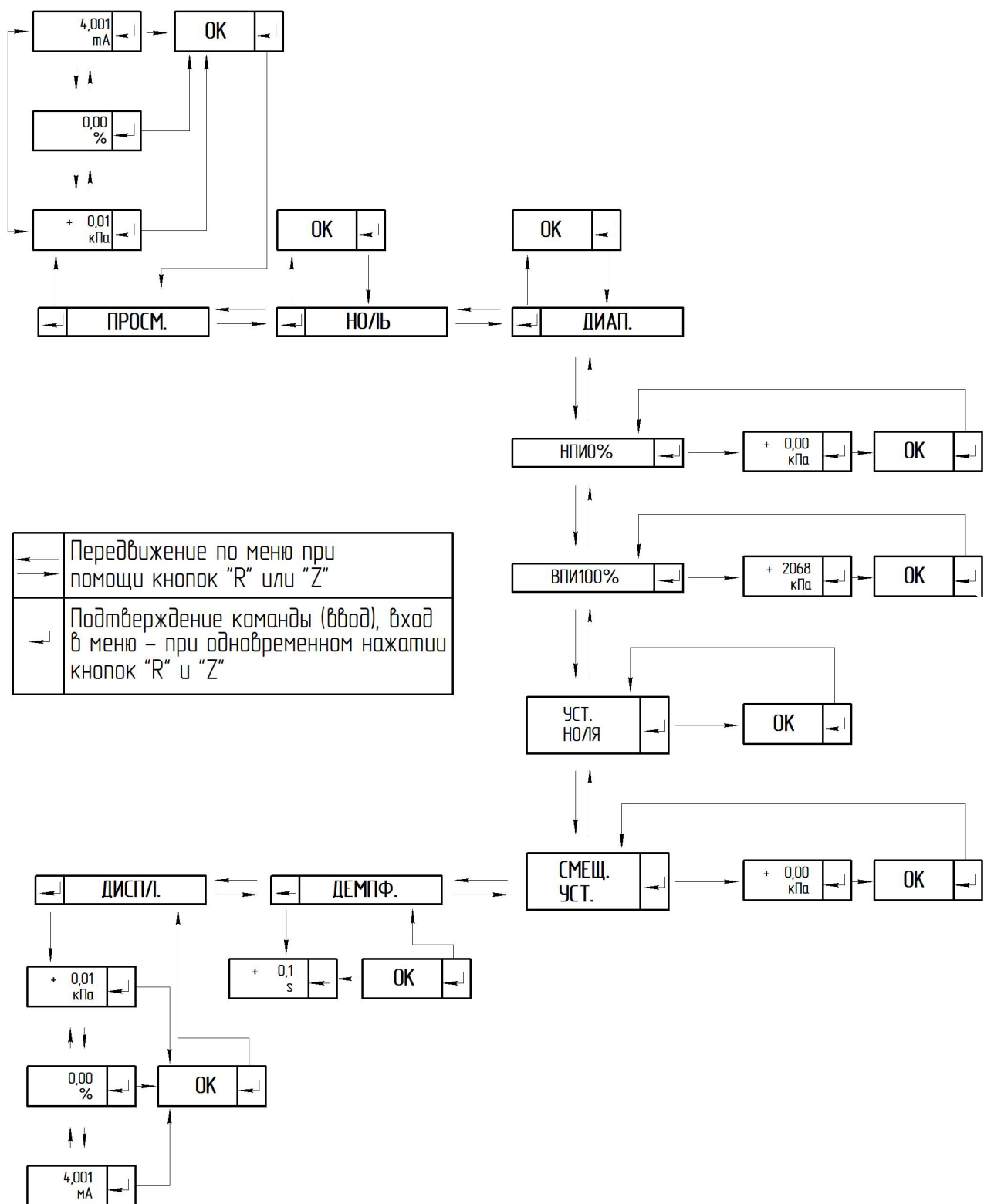


Рис.11 Схема меню индикатора (продолжение)

7.3 Предельные значения аналогового выходного сигнала

На корпусе ЖКИ имеется переключатель с маркировкой высокий уровень аварийного/предупредительного сигнала «ВС» и низкий уровень аварийного/предупредительного сигнала «НС», рисунок 9.

Стандартно на заводе-изготовителе устанавливается уровень аварийного/предупредительного сигнала – высокий – 20,8 мА (при превышении давления на величину, более 5% от установленного верхнего предела диапазона). Переключатель уровня находится в положении «ВС».

Для переключения датчика в режим низкого уровня аварийного/предупредительного сигнала необходимо установить переключатель в положение «НС».

7.4 Контроль значений аналогового сигнала

Благодаря применению точных радиоэлементов, используя клеммы, имеющие маркировку «+» и «ТЕСТ» на клеммной колодке, возможно осуществить калибровку токовой петли датчика 4–20 мА без отключения питания, например при помощи миллиамперметра и HART-коммуникатора пример подключения в приложении Г. При этом подключение к клеммам не влияет на работу прибора и его погрешность, не вносит дополнительные помехи (погрешности) в линию.

8. Эксплуатация датчика МСД-22

8.1 Общие указания

При получении датчика проверить комплектность в соответствии с паспортом на датчик.

Проверка технического состояния датчиков проводится после их получения, перед установкой на место эксплуатации и в процессе эксплуатации.

При эксплуатации датчиков следует руководствоваться настоящим руководством и другими нормативно-техническими документами, действующими в данной отрасли промышленности.

В паспорте датчика указать дату ввода в эксплуатацию, номер и дату утверждения акта руководством предприятия-потребителя.

При проверке датчиков на месте эксплуатации, проверяется и, при необходимости, корректируется выходной сигнал, соответствующий нижнему пределу измерений, пункт 7.2.

Путем визуального осмотра мест соединений происходит проверка герметичности.

В ходе эксплуатации контролируется работоспособность датчика по изменению выходного сигнала при изменении входной величины.

После воздействия максимальных или минимальных рабочих температур рекомендуется произвести корректировку «нуля».

При подключении датчика на месте эксплуатации, в первую очередь, подключить заземление, а затем линии питания.

В паспорт датчика рекомендуется включать данные, касающиеся эксплуатации датчика: записи по обслуживанию с указанием имевших место неисправностей и их причин; данные о поверке датчика и т.п.

Поверка датчиков осуществляется в соответствии с методическими указаниями, изложенными в документе «Датчики давления МСД-22. Методика поверки» МП-202-004-2023.

При поверке и подключении датчиков следует пользоваться антистатическими браслетами.

Рабочие места по поверке датчиков должны иметь электропроводящее покрытие, соединенное с шиной заземления.

Оборудование и все применяемые для поверки приборы и должны быть заземлены.

Предприятие-изготовитель заинтересовано в получении технической информации о работе датчика и возникших неполадках в процессе эксплуатации с целью устранения их в дальнейшем.

Все пожелания по усовершенствованию конструкции датчика следует направлять в адрес предприятия-изготовителя.

8.2 Указания мер безопасности

Эксплуатация взрывозащищенных датчиков должна производиться согласно требованиям главы 7.3 ПУЭ и других нормативных документов, регламентирующих применение электрооборудования во взрывоопасных зонах.

Не допускается эксплуатация датчиков в системах, давление измеряемой среды в которых выше соответствующего давления для моделей датчиков из таблицы 1.

Присоединение и отсоединение датчика от соединительных трубок, должно производиться при закрытом вентиле на линии перед датчиком.

Отсоединение датчика, должно производиться при сброшенном давлении из полостей датчика до атмосферного.

Дренажный вентиляционный клапан должен быть направлен в сторону от обслуживающего персонала.

Корпус датчика должен быть заземлен согласно пункту 6.5.

Эксплуатация датчика разрешается только при наличии инструкции по технике безопасности, утвержденной ответственным предприятия-потребителя.

9. Техническое обслуживание и ремонт

9.1 Общие указания

К техническому обслуживанию должны допускаться лица, изучившие настоящее руководство и прошедшие соответствующий инструктаж.

Техническое обслуживание датчиков заключается в периодической проверке, систематическом внешнем осмотре, периодическом профилактическом осмотре.

Метрологические характеристики датчика в течение межповерочного интервала соответствуют установленным нормам при соблюдении потребителем правил хранения, транспортировки и эксплуатации, указанных в настоящем руководстве.

При систематическом внешнем осмотре необходимо следить, чтобы соединительные трубки и вентили не засорились и были герметичны.

В соединительных трубках и вентиллях не должно быть пробок газа (при измерении давления или расхода жидкости) или жидкости (при измерении давления или расхода газа).

Трубки необходимо продувать, не допуская при этом перегрузки датчика.

Продувку соединительных трубок запрещено производить через открытые вентиляционные клапаны датчика.

При нарушении герметичности сенсора необходимо подтянуть все резьбовые соединения. Необходимо проверить целостность оболочки, отсутствие на ней коррозии и других повреждений, наличие всех крепежных элементов, состояние заземления.

Заземляющие болты должны быть затянуты, при наличии ржавчины их необходимо зачистить.

Эксплуатация датчиков с повреждениями и другими неисправностями запрещается.

Периодический профилактический осмотр включает все работы, связанные с систематическим внешним осмотром, а также: необходимо отключить электропитание датчика, открутить крышку заднюю (поз. 10 рис. 4) электронного преобразователя, убедиться в исправности электрических контактов, исключающих нагрев и короткое замыкание.

Проверить надежность уплотнения вводимого кабеля, состояние клеммной колодки, на ней не должно быть, сколов и других повреждений.

При эксплуатации датчиков взрывозащищенного исполнения необходимо руководствоваться разделом «Обеспечение взрывозащищенности при монтаже» настоящего РЭ, действующими «Правилами устройства электроустановок» (ПУЭ), главой 3.4 «Электроустановки во взрывоопасных зонах», инструкциями РД 16.407-89 «Электрооборудование взрывозащищенное. Ремонт» и требованиями ГОСТ 30852.18-2002 Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 19. Ремонт и проверка электрооборудования, используемого во взрывоопасных газовых средах (кроме подземных выработок или применений, связанных с переработкой и производством взрывчатых веществ)

9.2 Возможные неисправности и меры их устранения

Гарантийные обязательства – в течение 60 месяцев с момента поставки (продажи).

Изготовитель гарантирует соответствие датчика требованиям технических условий при соблюдении условий транспортирования, хранения, обслуживания, инструкции по монтажу и эксплуатации.

Ниже приведены обобщенные рекомендации по устранению неисправностей для наиболее часто возникающих проблем. Если Вы подозреваете неисправность, следует произвести описанные здесь процедуры, чтобы проверить аппаратную часть датчика и технологические соединения.

Таб.5 – Возможные неисправности и их устранение

Неисправность	Устранение неисправности
Выходной сигнал отсутствует	Проверьте напряжение на клеммах. Проверьте полярность подключения источника питания.
Выходной ток больше 20,8 мА или меньше 3,8 мА	Проверьте поданное давление. Проверьте точки диапазона 4 и 20 мА в режиме калибровки ЦАП. Проверьте трубы на утечку или засорение. Проверьте напряжение на датчике от источника питания. Оно должно быть от 12 до 45 вольт постоянного тока без нагрузки.
Датчик не реагирует на изменение поданного давления	Проверьте измерительное оборудование. Проверьте, не засорились ли импульсные трубы или клапанный блок. Проверьте соответствие приложенного давления калиброванному диапазону.
Выходной сигнал нестабилен, погрешность датчика превышает допускаемую	Нарушена герметичность в линии подвода давления. Необходимо найти и устранить негерметичность. Нарушена герметичность уплотнения монтажного фланца или ниппеля датчика. Следует заменить уплотнительное кольцо. Нарушена герметичность пробки фланца сенсора датчика. Следует подтянуть пробки.
Негерметичность	Нарушена герметичность между клапанным блоком и датчиком или между клапанным блоком и монтажным фланцем или ниппелем. Необходимо повторить сборку или заменить уплотнительное кольцо.

10. Условия хранения и транспортировки

Датчики могут храниться как в транспортной таре, так и во внутренней упаковке, и без упаковки.

Условия хранения датчиков должны соответствовать условиям хранения гр.1 по ГОСТ 15150 (температура хранения от 5°C до 40°C).

Условия транспортировки датчиков должны соответствовать условиям транспортировки в закрытом транспорте, в том числе и воздушным транспортом в обогреваемых герметизированных отсеках. Условия транспортирования в части воздействия климатических факторов – по гр.5 по ГОСТ 15150.

Упаковка с изделием при транспортировке должна быть закреплена любым способом, исключающим ее перемещение внутри транспортного средства. В транспортных средствах не должно быть кислот, щелочей и других химически активных веществ.

11. Поверка датчиков МСД-22

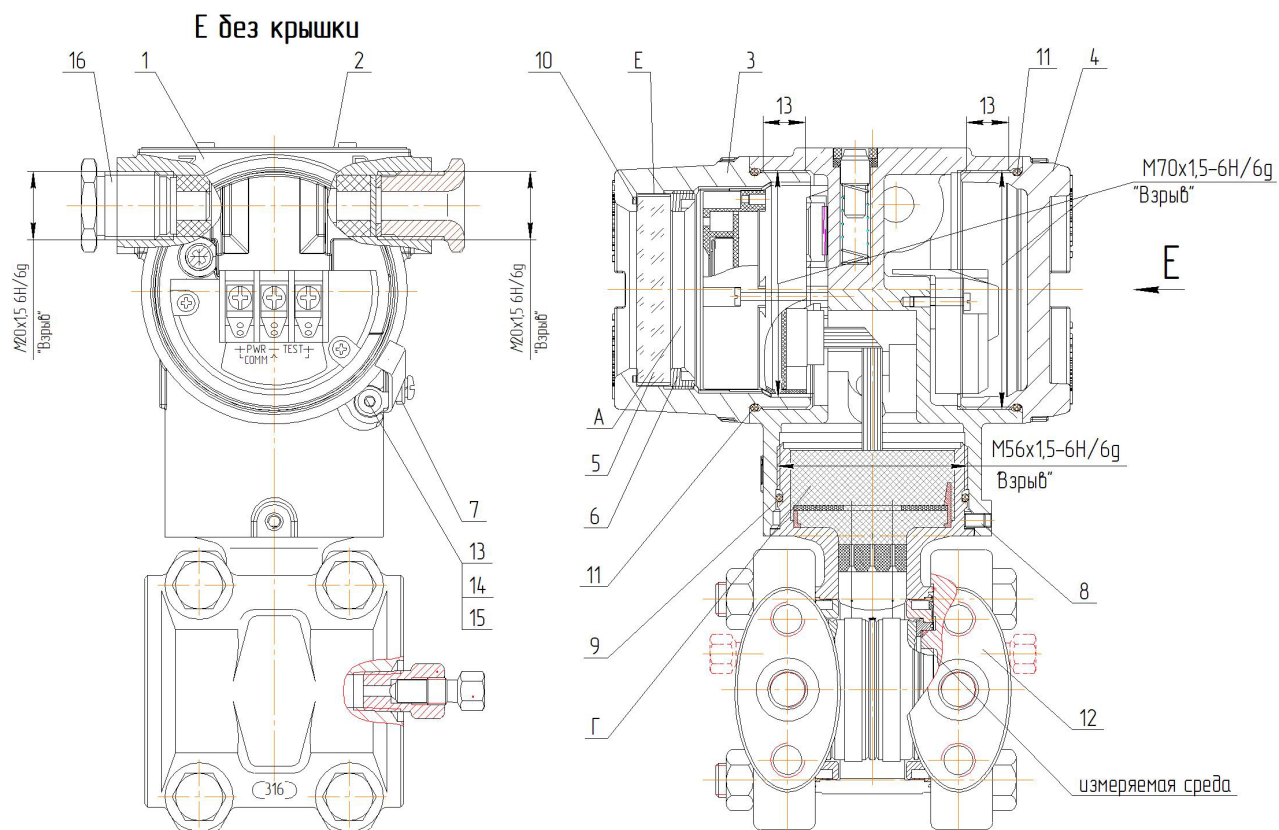
Интервал между поверками:

- 2 года для датчиков давления серии МСД-22 с пределами допускаемой основной приведенной погрешности измерений (γ) $\pm 0,075\%$

- 3 года для датчиков давления серии МСД-22 с пределами допускаемой основной приведенной погрешности измерений (γ) $\pm 0,1\%$, $\pm 0,15\%$, $\pm 0,2\%$, $\pm 0,25\%$, $\pm 0,5\%$

Поверка осуществляется в соответствии с документом «Датчики давления МСД-22. Методика поверки.» МП-202-004-2023

Приложение А **(обязательное)** **Чертеж средств взрывозащиты датчиков МСД-22**



1 – Корпус преобразователя 2 – Информационный шильд 3 – Крышка под блок индикации 4 – Крышка 5 – Стекло
 6 – Стопорное кольцо 7 – Зажим заземления 8 – винт 9, 10, 11 – Кольцо 12 – Сенсорная часть 13 – Скоба 14 –
 Винт 15 – Стопорное кольцо 16 – Заглушка.

Рис. А1 – Для исполнения датчиков с установленным блоком индикации.

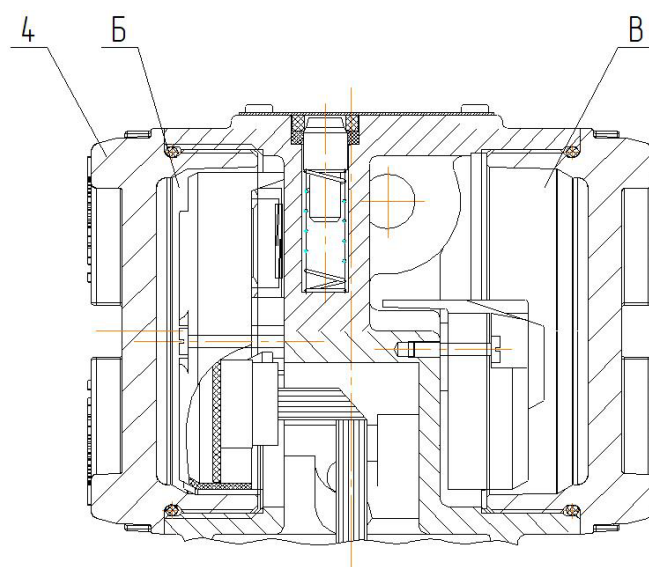


Рис. А2 – Для исполнения датчиков без блока индикации. Остальное см. рис. А1

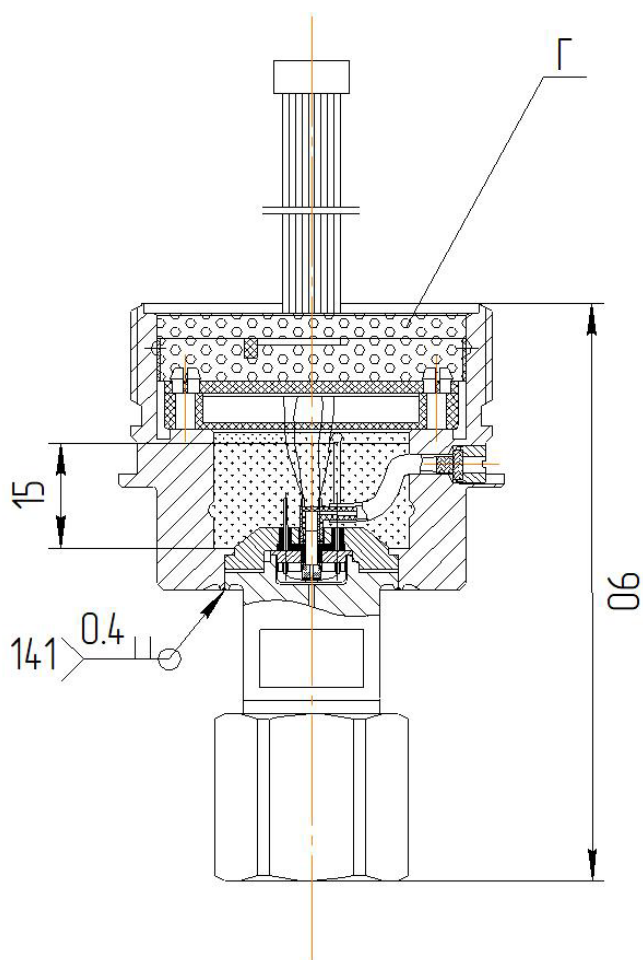


Рис. А2 – Для исполнения датчиков
избыточного давления. Остальное см. рис. А1

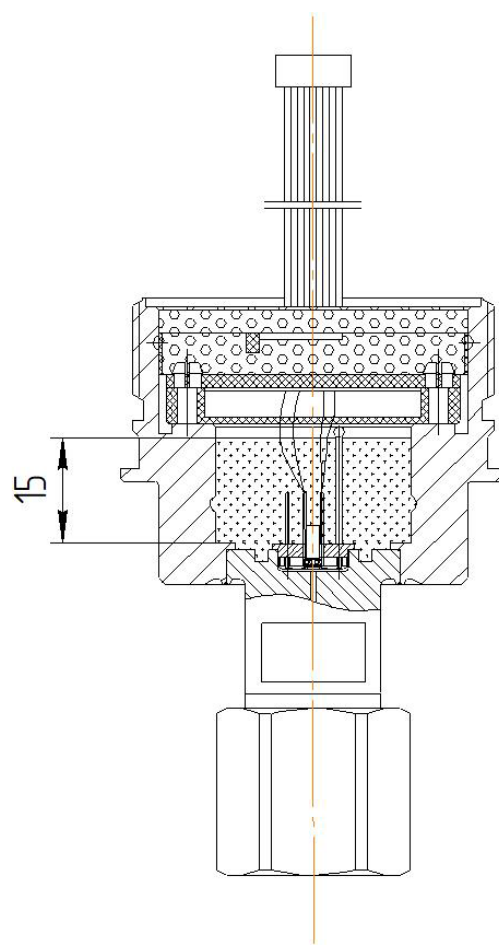
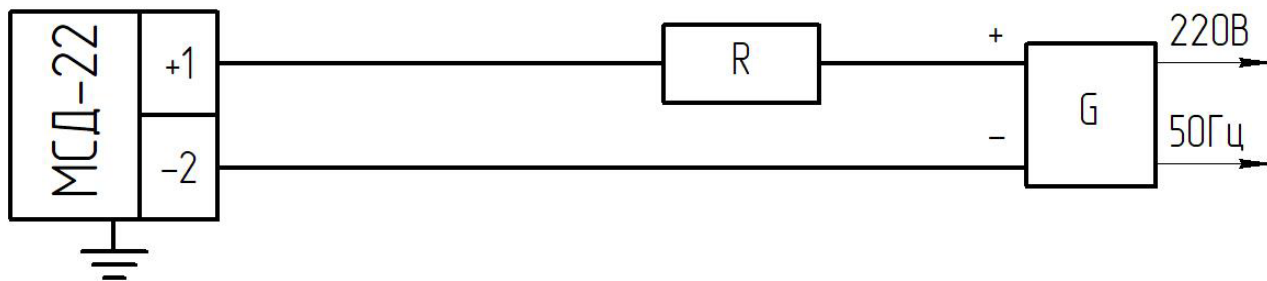


Рис. А3 – Для исполнения датчиков
абсолютного давления. Остальное см. рис. А1

1. Материал корпуса поз.1 и материал крышек поз.3 и поз.4 – алюминиевый сплав АК-1204 ГОСТ 1583-93. Защита от коррозии взрывозащитных поверхностей – покрытие порошковое, RAL5009, толщина покрытия – 0,1...0,2 мм.
2. Свободный объем взрывонепроницаемой оболочки А – 47,8 см³, Б – 141,2 см³, В – 31,1 см³.
3. Толщина стенок корпуса в наиболее тонких местах, глухих отверстиях – не менее 3 мм.
4. Гидравлические испытания: предписанное испытательное давление равное 1,5-кратному давлению взрыва– 1,5 МПа в течении времени необходимого для осмотра, но не менее 10 секунд. Прочность взрывонепроницаемой оболочки датчиков подтверждается однократными испытаниями опытных образцов давлением, равным четырехкратном давления взрыва.
5. На поверхностях, обозначенных «Взрыв» не допускаются забоины, трещины и другие дефекты.
6. В резьбовых соединениях должно быть не менее 5 полных, неповрежденных, непрерывных ниток резьбы в зацеплении.
7. Резьбовые взрывонепроницаемые соединения контрятся:
 - крышки поз.3 и поз.4 с корпусом поз.1 – скобой поз.13
 - корпус поз.1 с преобразователем давления поз.12 шестигранником поз.8
8. Зазор «Е» между диском поз.5 и крышкой поз.3 и полость Г преобразователя давления поз.12 заполнены компаундом Вуксинт К-68 ТУ 38-103508-81, работоспособен в интервале температур от минус 70 до 150 С.
9. Материал колец поз.9, 10, 11 – резина группы З по ГОСТ 18829.
10. Ех маркировка датчика, Наименование предприятия-изготовителя, заводской номер, модель датчика и другая дополнительная информация нанесена на табличке поз.2
11. Зажим заземления поз.7 выполнен из нержавеющей стали.

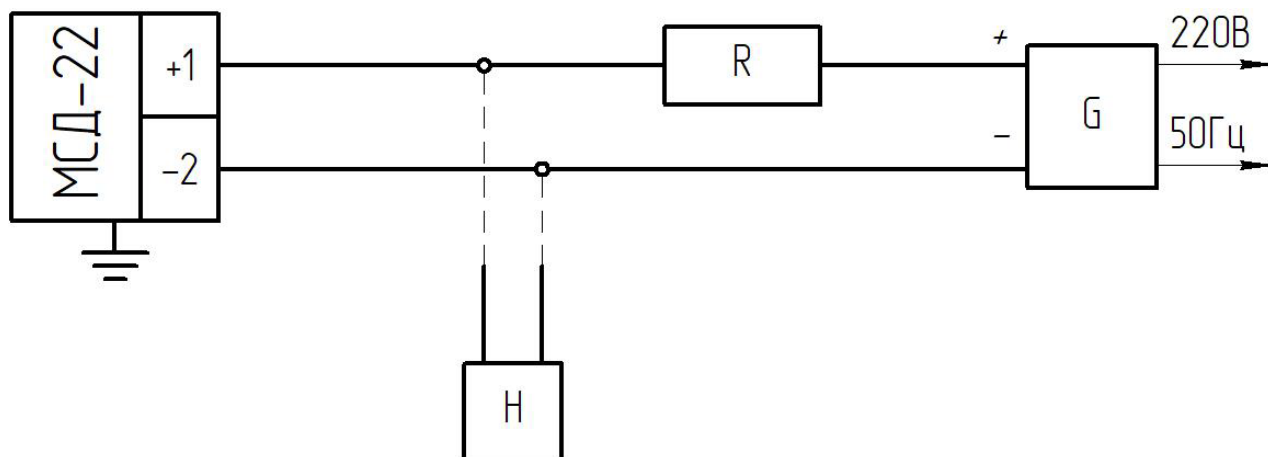
Приложение Б (справочное)

Схемы подключения датчика к источнику питания



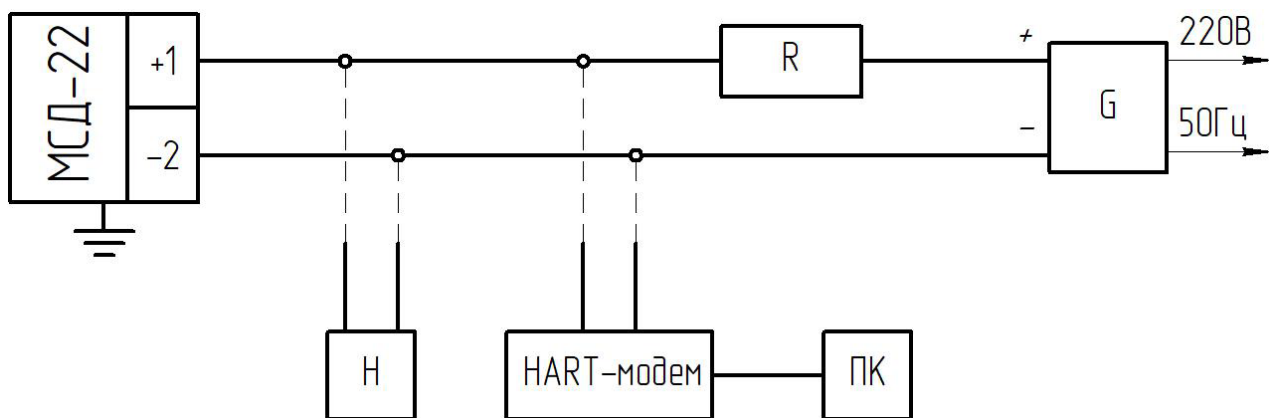
Д – датчик давления МСД-22;
 Г – источник питания постоянного тока
 R – сопротивление нагрузки, в соответствии с пунктом 4.2.

Рисунок Б.1 – Схема подключения датчика к источнику питания



Н – HART – коммуникатор.

Рисунок Б.2 – Схема подключения датчика к источнику питания
 с HART – коммуникатором



ПК – персональный компьютер.

Рисунок Б.3 – Схема подключения датчика к источнику питания с коммуникацией по HART – модему

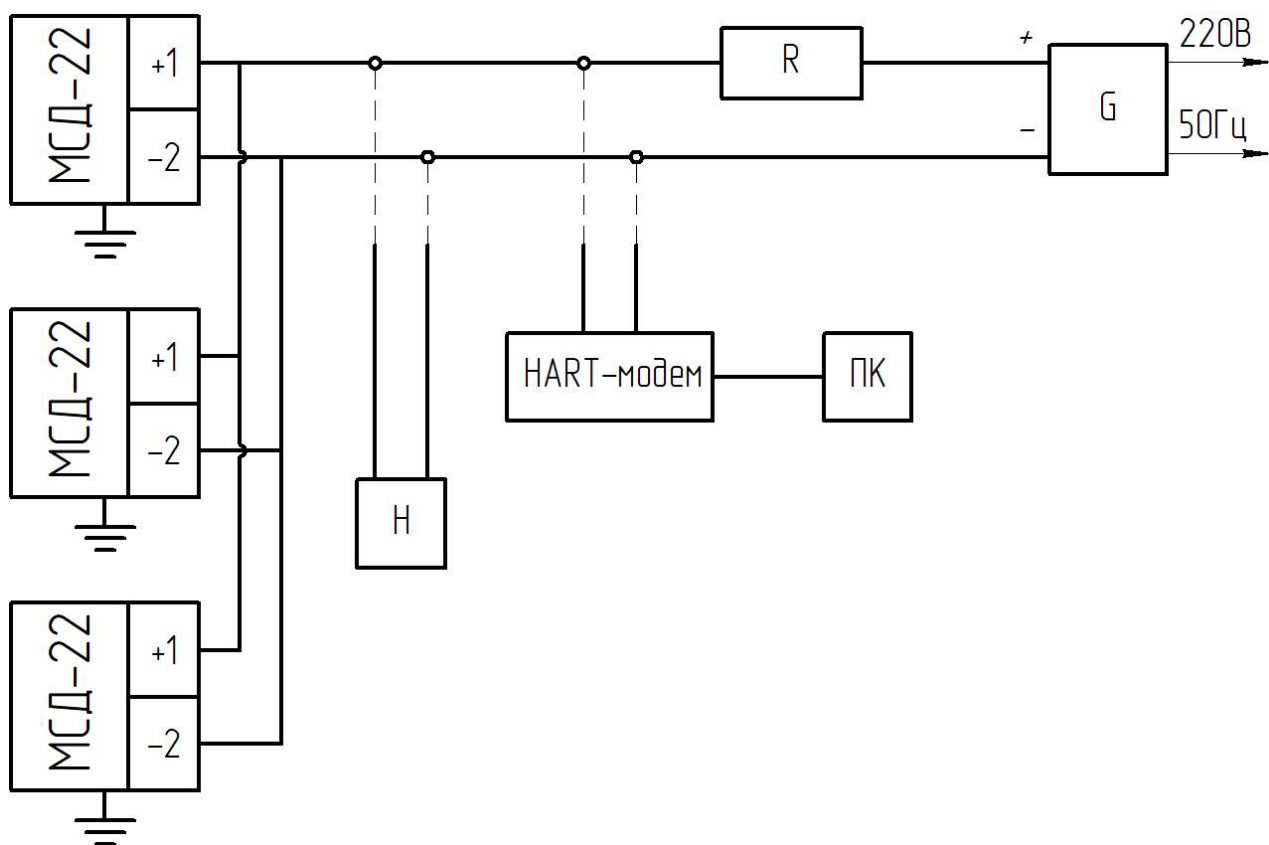
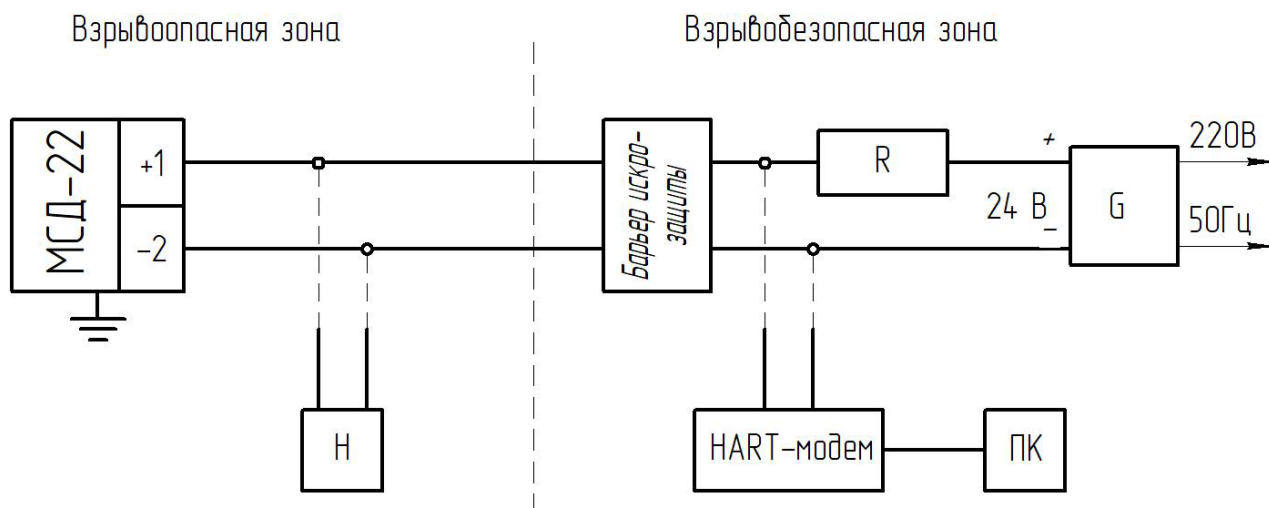


Рисунок Б.4 – Схема подключения датчиков при работе в многоточечном режиме

Приложение В

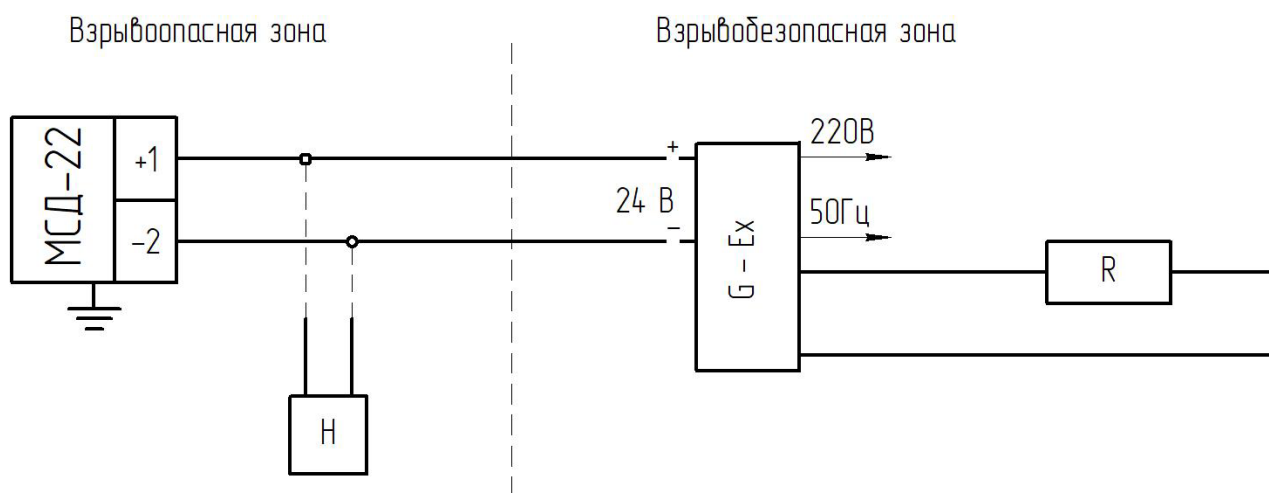
(справочное)

Схемы подключения датчика к источнику питания во взрывоопасных зонах



Д – датчик давления МСД-22;
 Г – источник питания постоянного тока
 R – сопротивление нагрузки, в соответствии с пунктом 4.2.;
 Н – HART – коммуникатор;
 ПК – персональный компьютер.

Рисунок В.1 – Схема подключения датчика с использованием барьера искрозащиты



Г – Ex искробезопасный блок питания

Рисунок В.2 – Схема подключения датчика от искробезопасного блока питания

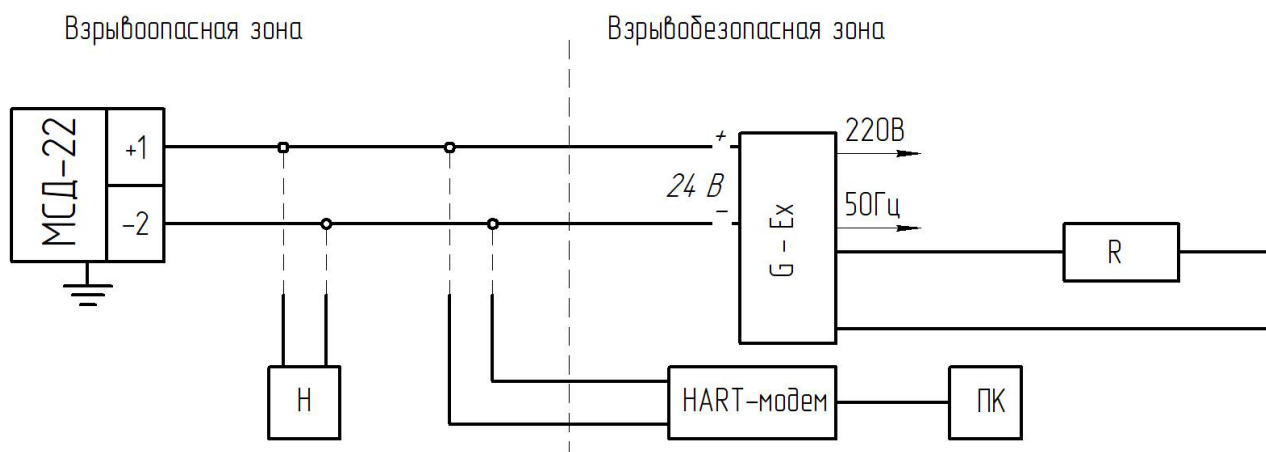
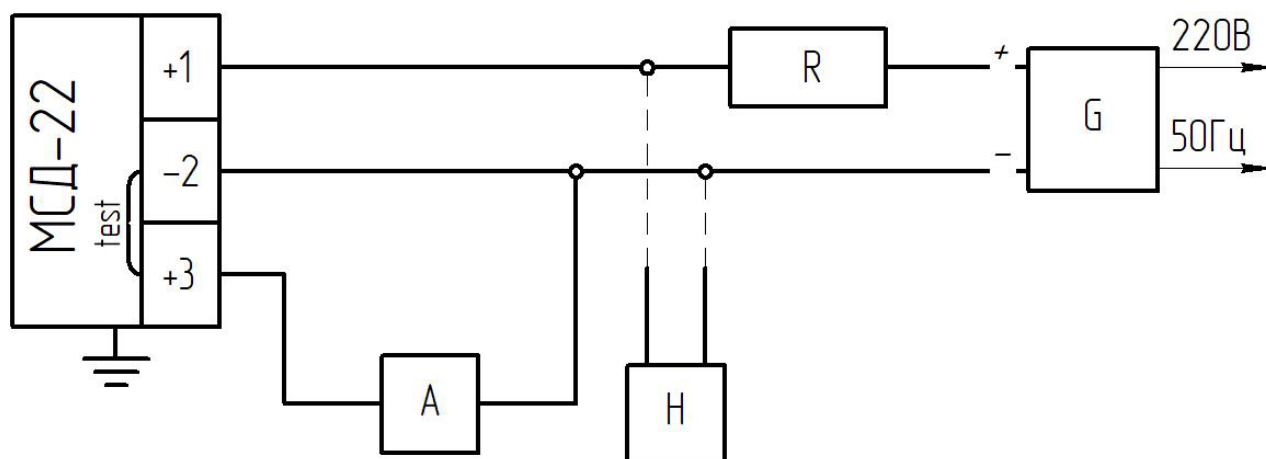


Рисунок В.3 – Схема подключения датчика от искробезопасного блока питания с коммуникацией по HART – модему

Приложение Г

(справочное)

Схемы контроля выходного аналогового сигнала



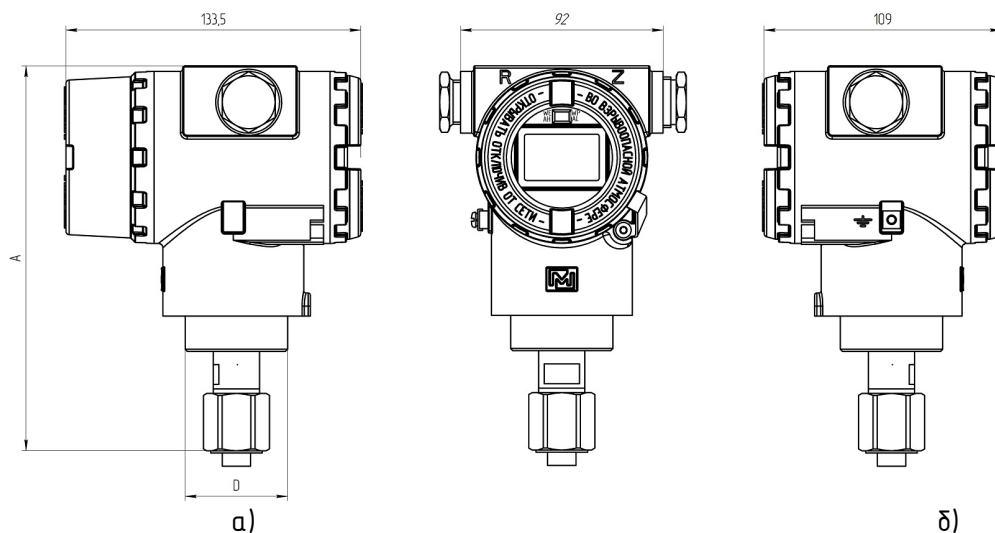
Д – датчик давления МСД-22;
 Г – источник питания постоянного тока
 R – сопротивление нагрузки, в соответствии с пунктом 4.2.;
 H – HART – коммуникатор;
 А – цифровой миллиамперметр аналогового сигнала по эталонному миллиамперметру.

Рисунок Г.1 – Схема проверки выходного аналогового сигнала по эталонному миллиамперметру

Приложение Д

(справочное)

Габаритные, установочные и присоединительные размеры датчиков



Для датчиков с кодом диапазона 3,4,5 $A=161\text{ мм}$, $D=48\text{ мм}$

Для датчиков с кодом диапазона 6,7,8 $A=174,5\text{ мм}$, $D=48\text{ мм}$

Для датчиков с кодом диапазона 9,0 $A=177\text{ мм}$, $D=48\text{ мм}$

Рис. Д1 Общий вид датчика МСД-22 избыточного/абсолютного давления штуцерного исполнения с ЖКИ-а, без ЖКИ-б

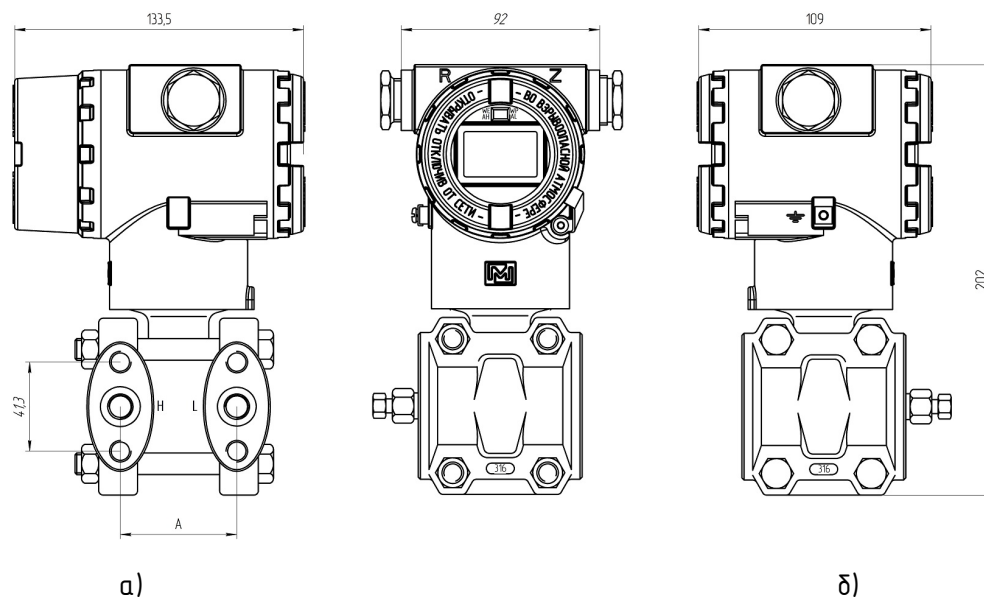
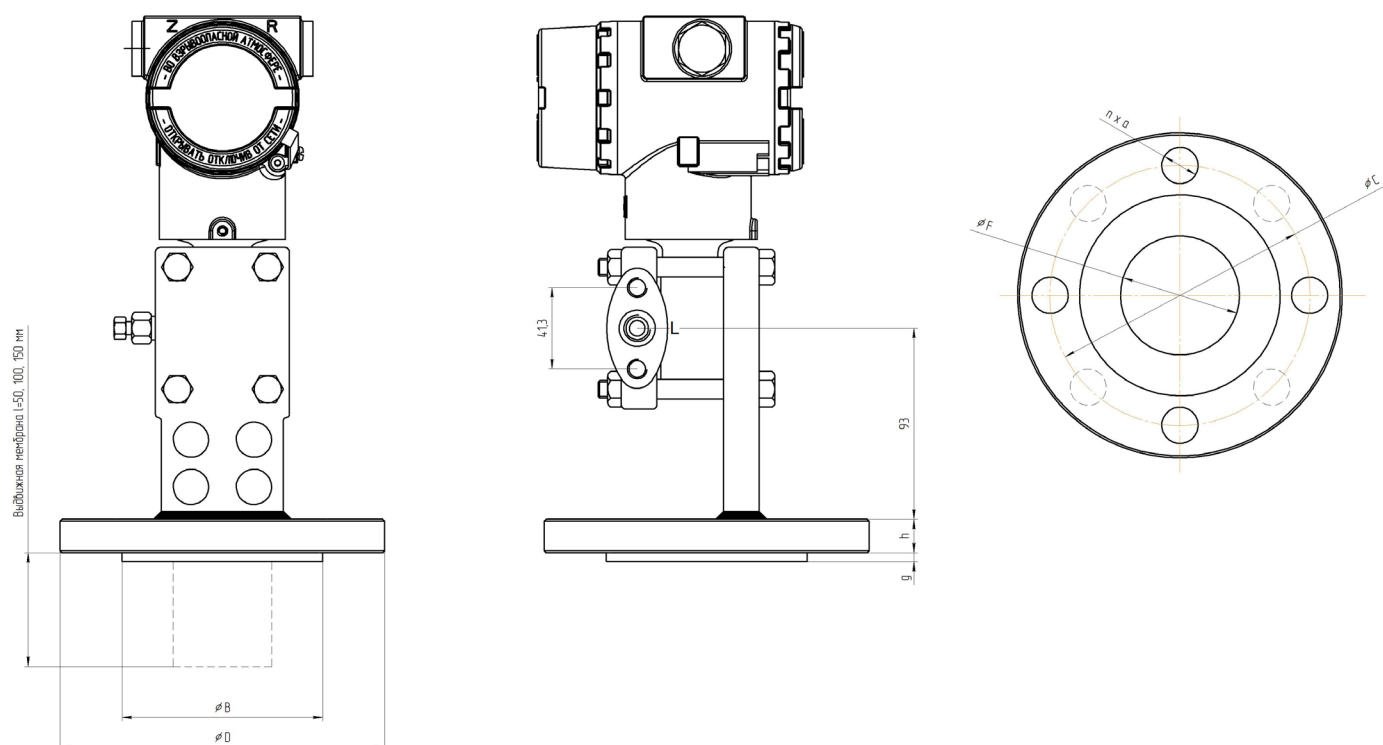


Рис.Д2 Общий вид датчика МСД-22 разности давлений фланцевого исполнения с ЖКИ-а, без ЖКИ-б

Таб.Д1 – Значение А для датчиков МСД-22 фланцевого исполнения

Код Диапазона	2-5	6	7	8	9	0
А, мм	54,0	54,0	54,0	54,0	54,0	54,0

Рис. Д3 Общий вид датчика МСД-22 гидростатического давления с ЖКИ



Таб. Д1 – Параметры монтажного фланца датчика гидростатического уровня согласно ГОСТ 33259-2015

Номинальный размер фланца, DN	Размер фланца, мм							Расчетное Давление, МПа	Болтовое отверстие	
	φD	φC	A	φF	φB	g	h		Количество отверстий, n	Диаметр d, мм
50 мм	160	125	18	48,3	102	3	18	1,6	4	18
	160	125	20	48,3	102	3	20	4	4	18
	175	135	26	48,3	102	3	26	6,3	4	22
80 мм	196	160	20	76	133	3	20	1,6	4	18
	195	160	24	76	133	3	24	4	8	18
	210	170	28	76	133	3	28	6,3	8	22
100 мм	215	180	20	94	158	3	20	1,6	8	18
	230	190	24	94	158	3	24	4	8	22

Примечание – Фланец может быть изготовлен по чертежу заказчика в соответствии с ГОСТ 33259-2015, DIN EN 1092-1 и ANSI B16,5

Приложение Е (справочное) Монтаж датчиков с кронштейнами

Кронштейны предназначены для крепления датчиков давления на трубу $\varnothing 50$ мм и на панель. Для монтажа датчиков давления (с вентильным блоком или без него) на объекте используются различные кронштейны. С каждым кронштейном идет комплект КМЧ для крепления с датчиком (болты, гайки, шайбы, скобы)

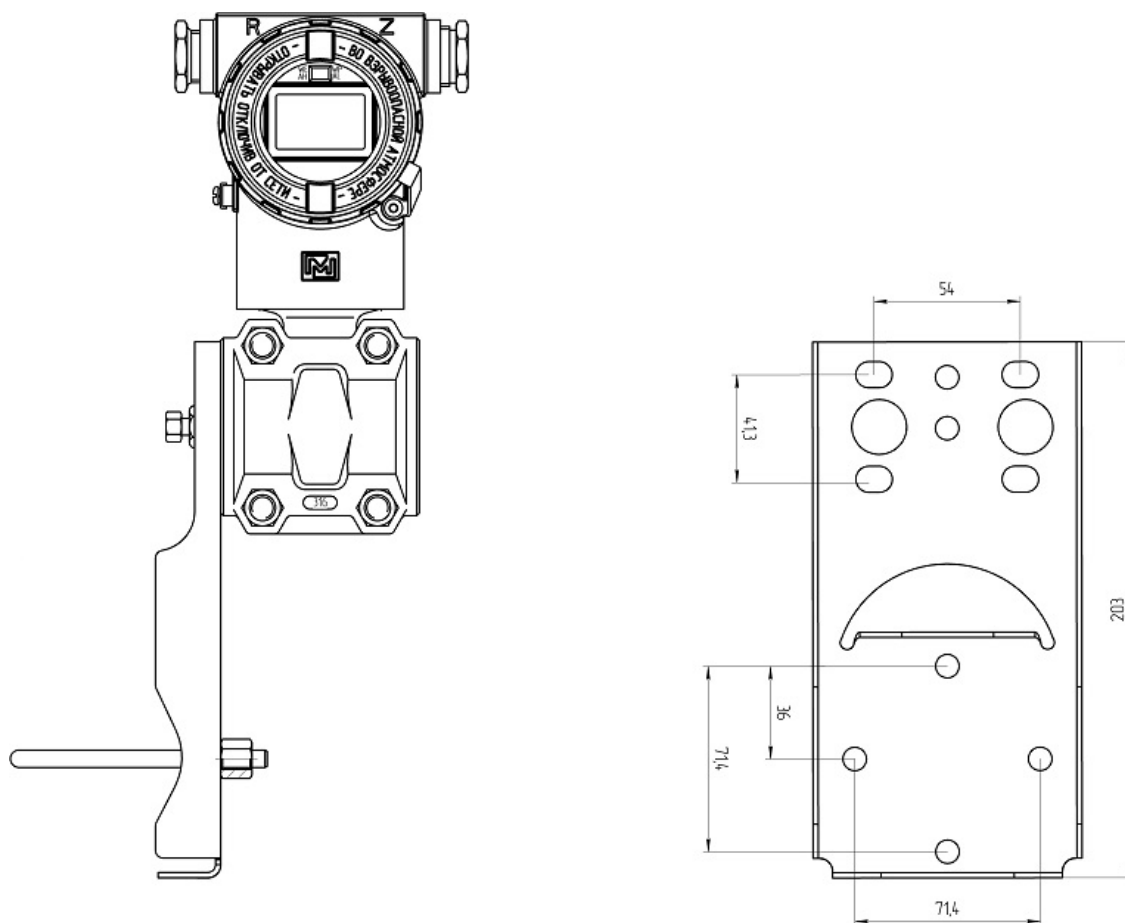


Рис. Е1(а) Монтаж датчика фланцевого исполнения на плоский кронштейн КР1, для крепления на трубе 50мм. (Для датчиков ДД,ИД,ДА,ДДРМ,ИДРМ)

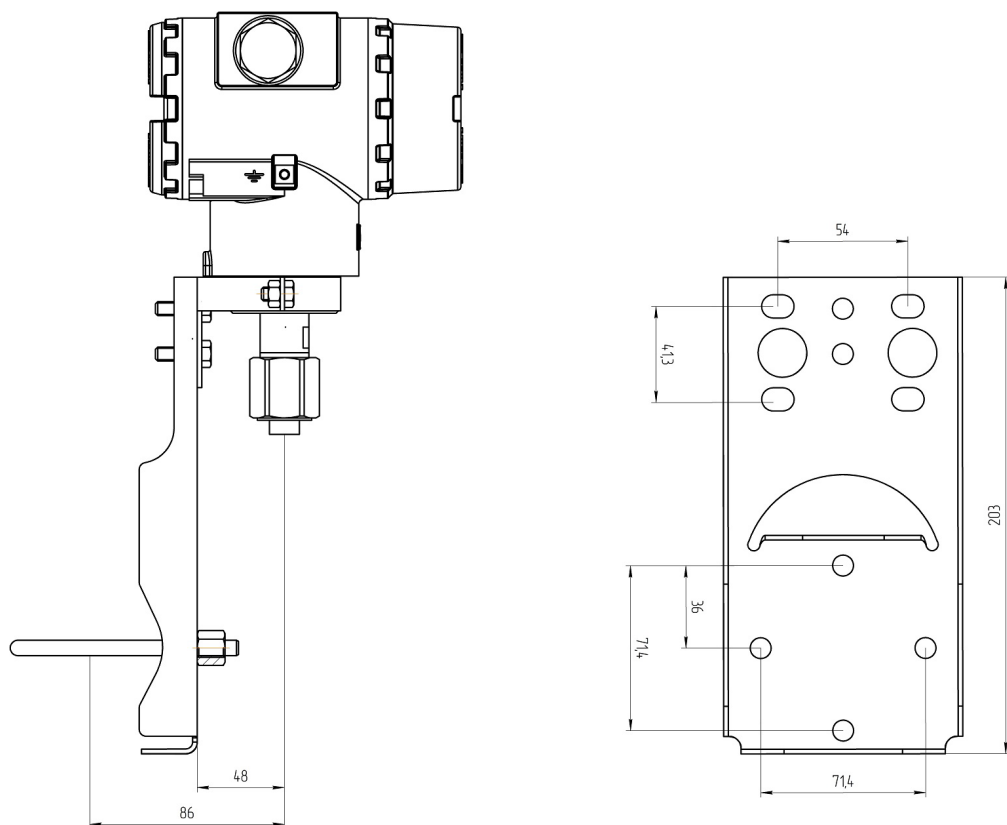


Рис. Е1(б) Монтаж датчика фланцевого исполнения на плоский кронштейн КР1, для крепления на трубе 50мм. (Для датчиков ИИ,АИ,ИИРМ)

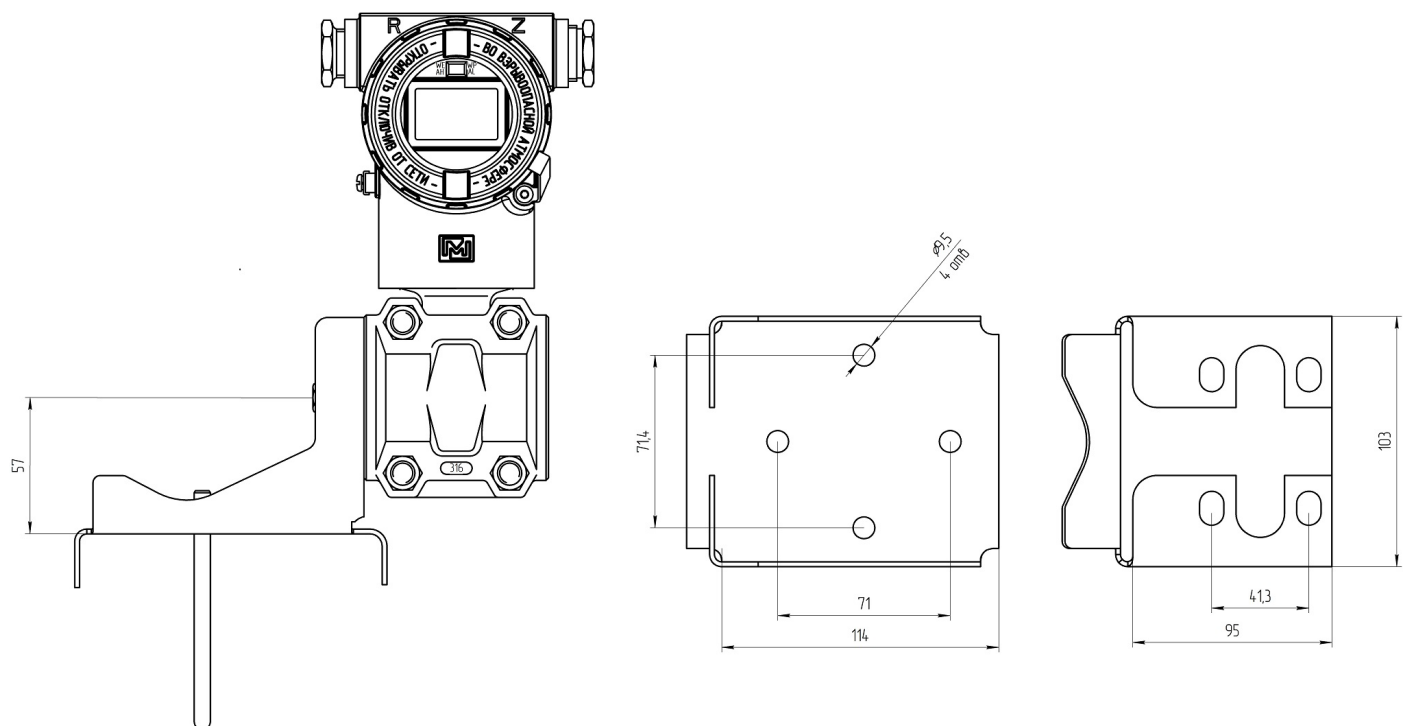


Рис. Е2 Монтаж датчика фланцевого исполнения на угловой кронштейн КР2, для крепления на трубе 50мм.

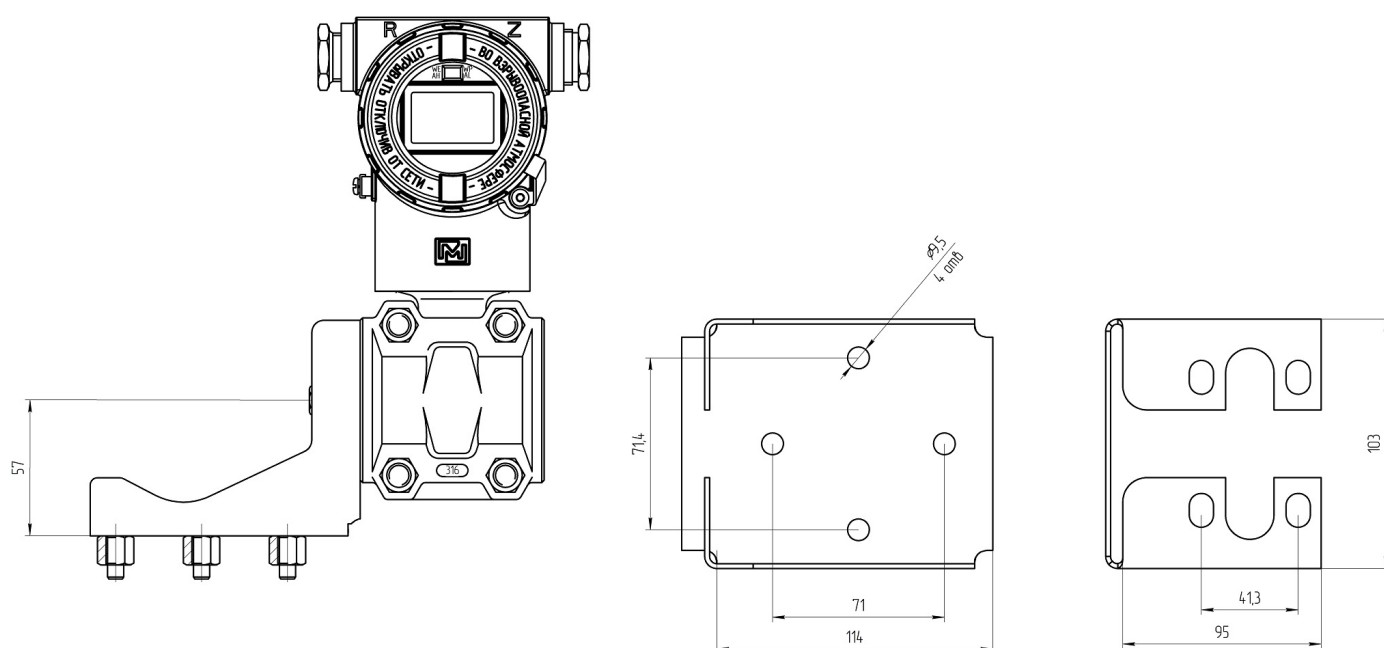


Рис. Е3 Монтаж датчика фланцевого исполнения на угловой кронштейн КР3, для крепления на панели.

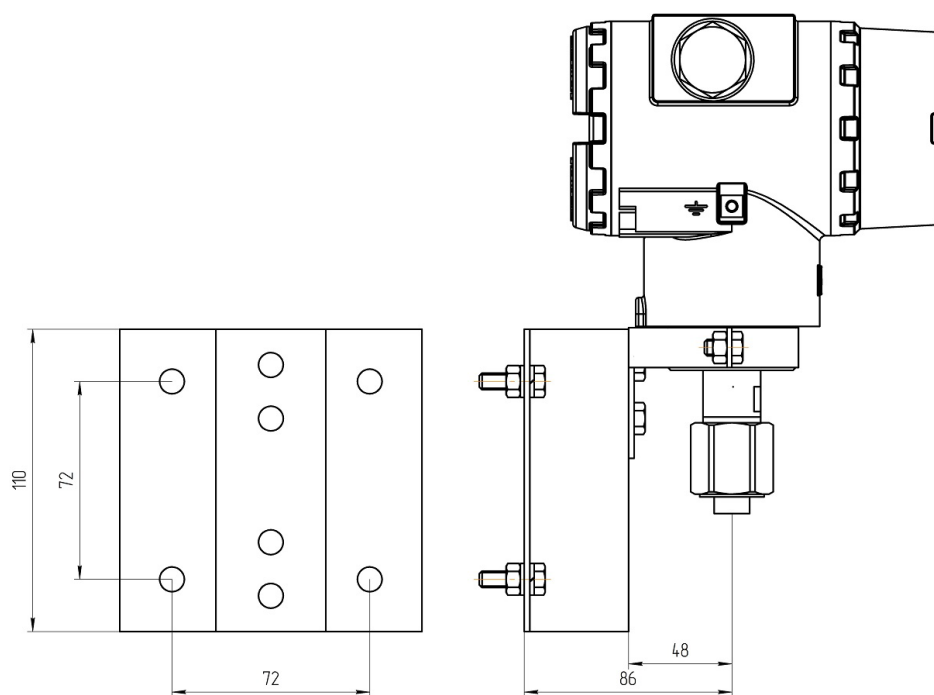


Рис. Е5 Монтаж датчика штуцерного исполнения на плоский кронштейн КР4, для крепления на панели.

Приложение Ж
(справочное)
Присоединительная арматура

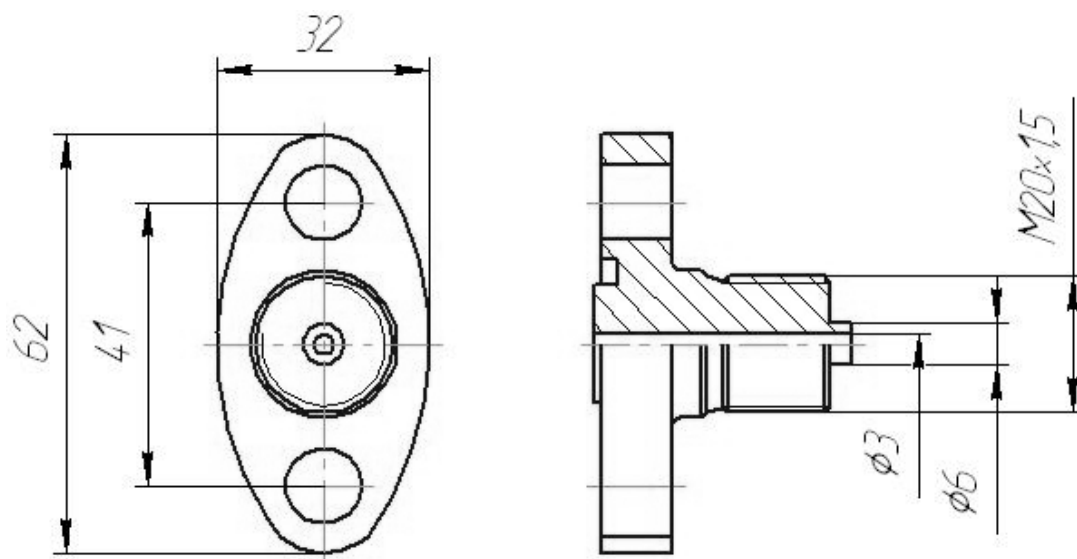


Рис. Ж1 Фланец с резьбой M20x1,5 под плоский ниппель – M2H

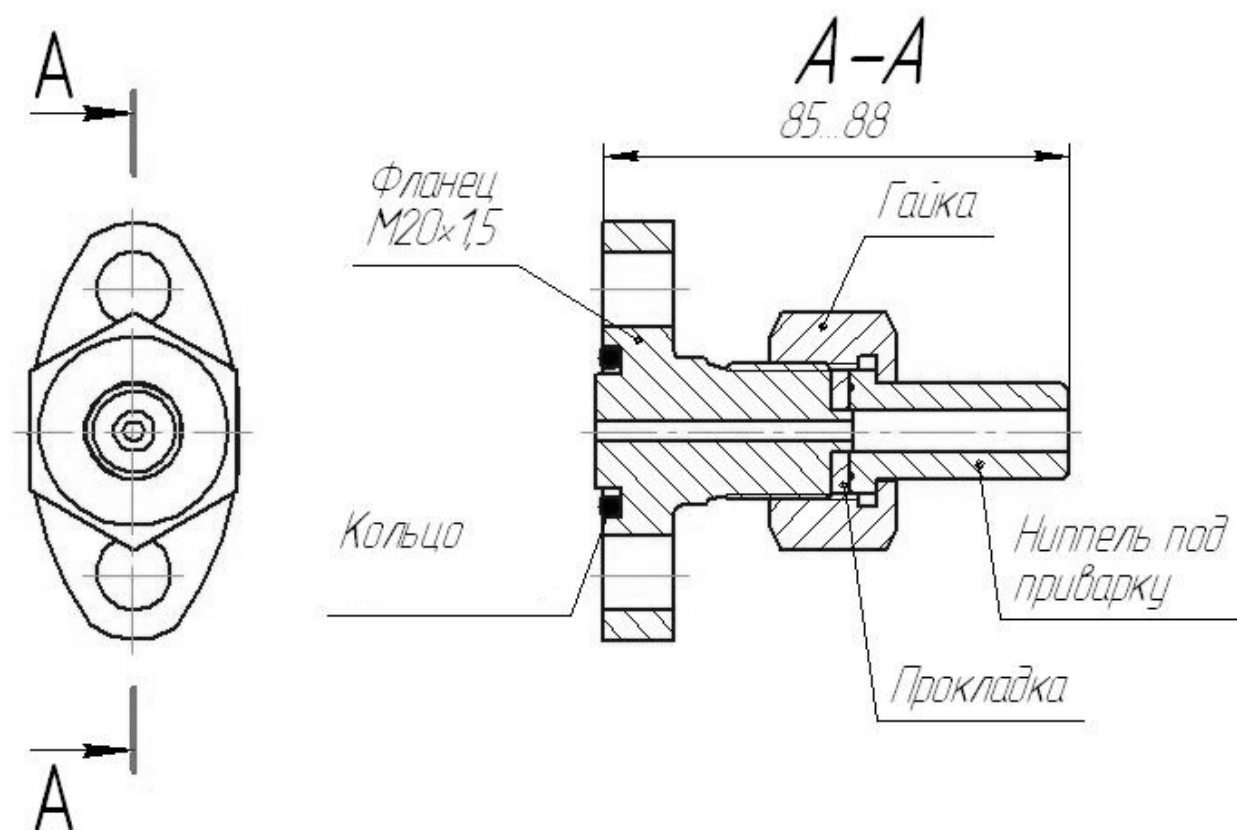


Рис. Ж2 Фланец с резьбой M20x1,5 с накидной гайкой и плоским ниппелем под приварку – M2H+M20

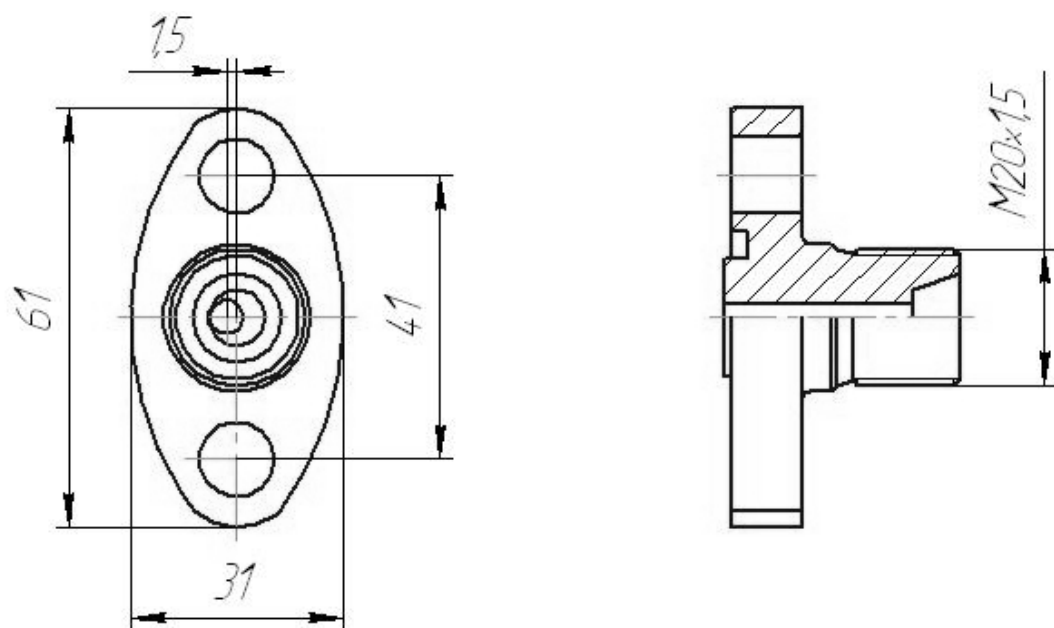


Рис. ЖЗ Фланец с резьбой M20x1,5 под сферический ниппель – M2C

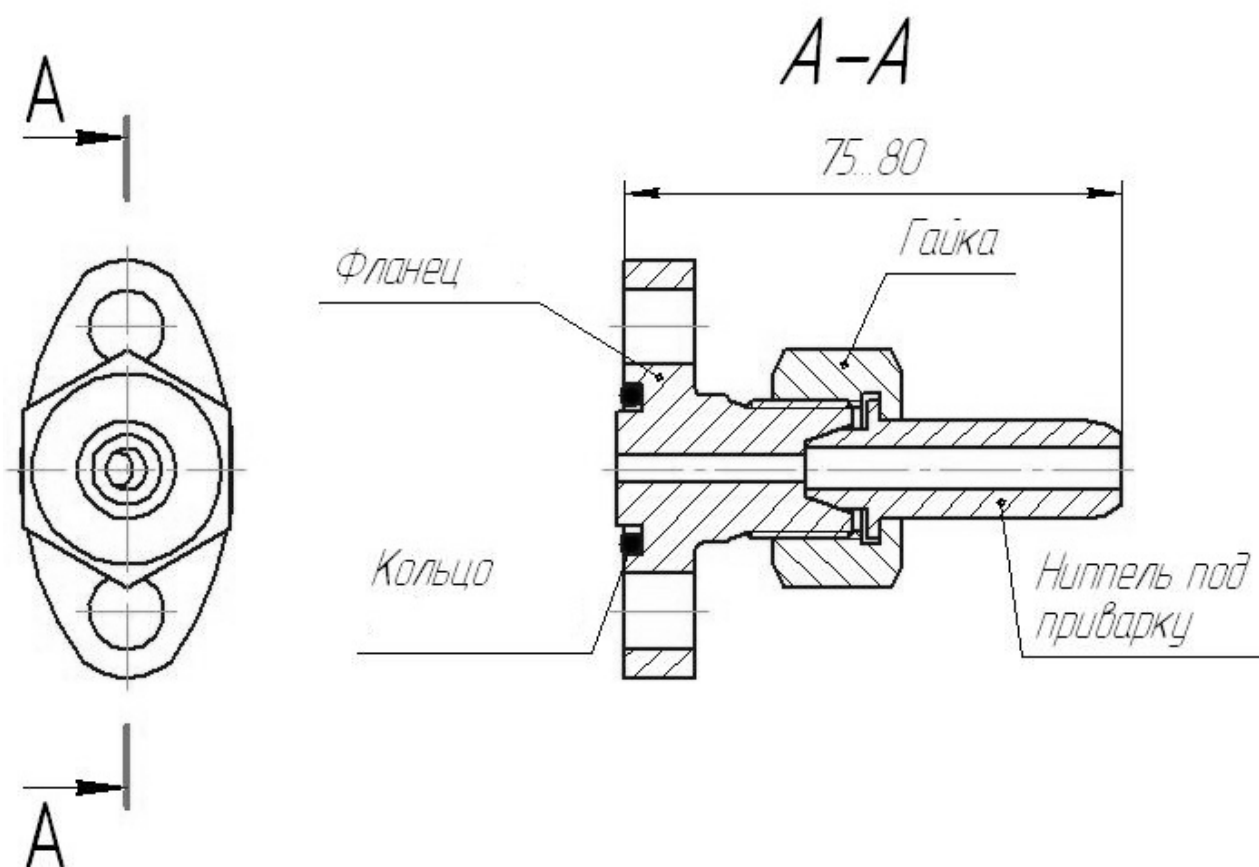


Рис. Ж4 Фланец с резьбой M20x1,5 с накидной гайкой и сферическим ниппелем под приварку – M2C+M20

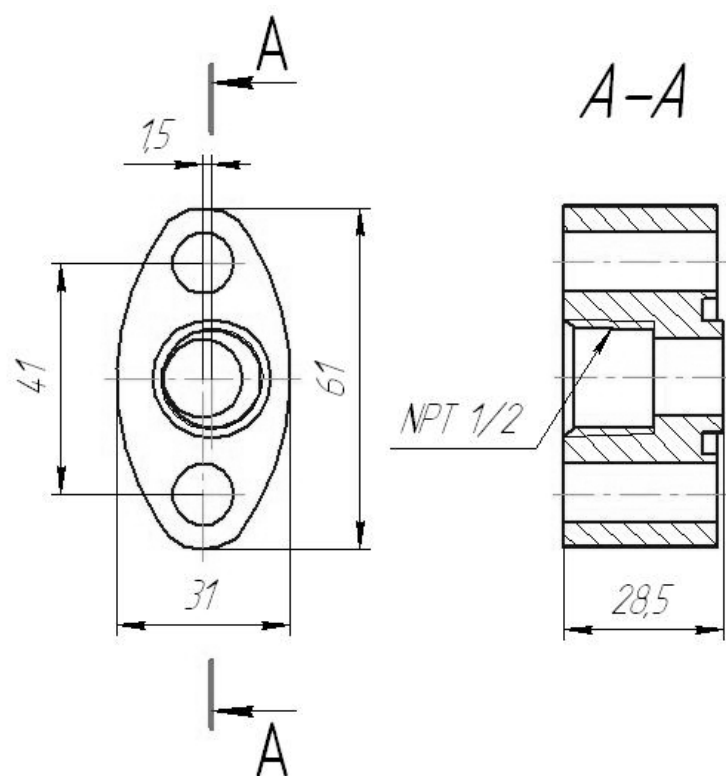


Рис. Ж5 Фланец с внутренней резьбой NPT1/2 2HB

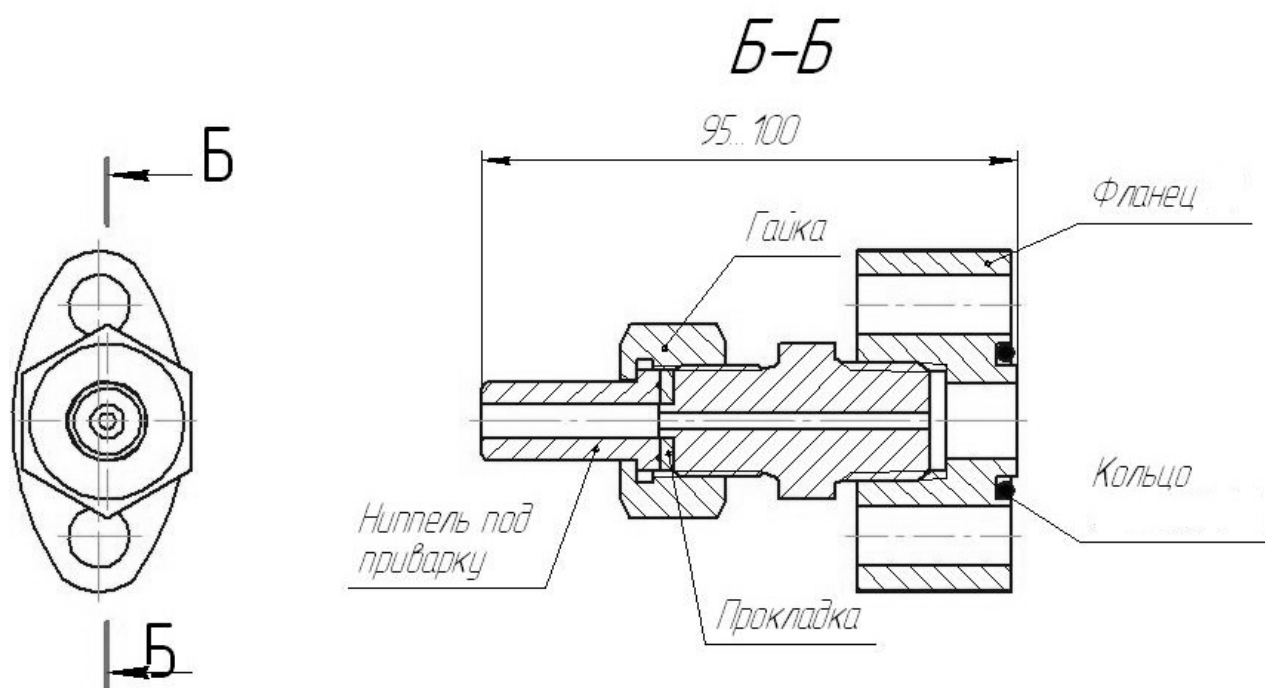
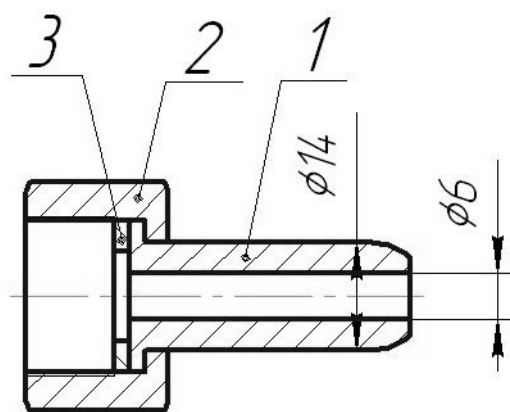


Рис. Ж6 Фланец с внутренней резьбой NPT1/2 2HB и плоским ниппелем под приварку с накидной гайкой – 2HB+M20



1 – Ниппель ; 2 – Гайка накидная M20x1,5; 3 – Кольцо уплотнительное

Рис. Ж7 Ниппель с накидной гайкой M20x1,5 – M20

Приложение 3 (справочное) Разделительные мембраны

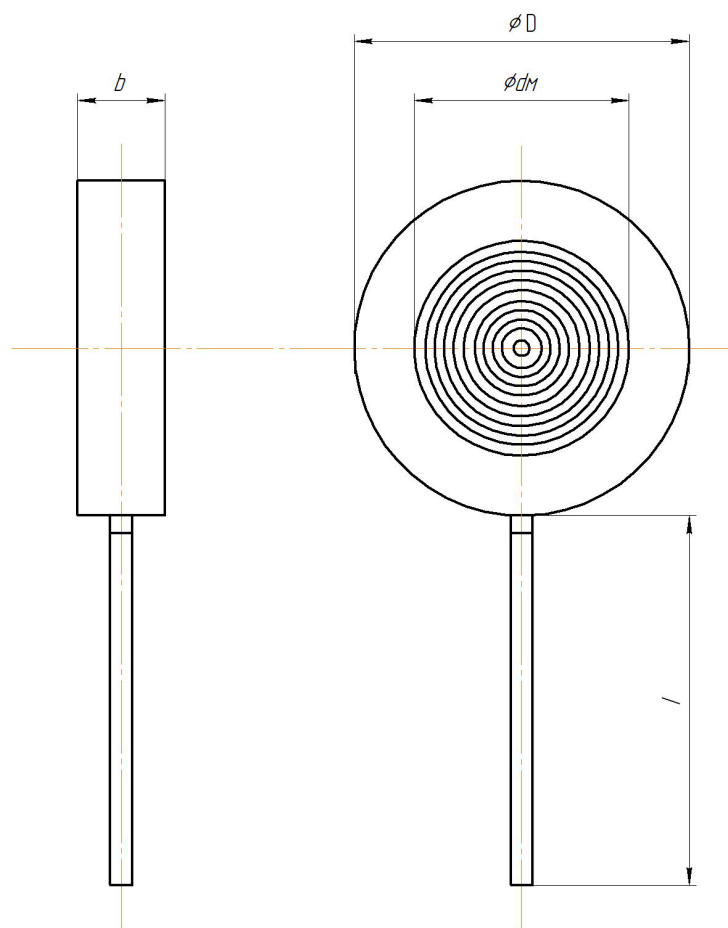


Рис. 31 Бесфланцевая мембрана – PM1

Таб. 31 – Габаритные и присоединительные размеры фланцев моделей PM1

Номинальный диаметр, DN	Номинальное давление, МПа	b,мм	D,мм	dm,мм	l,мм
50мм	1,6; 4; 6,3	24	102	48,3	100
80мм		24	133	76	100
100мм		24	158	94	100

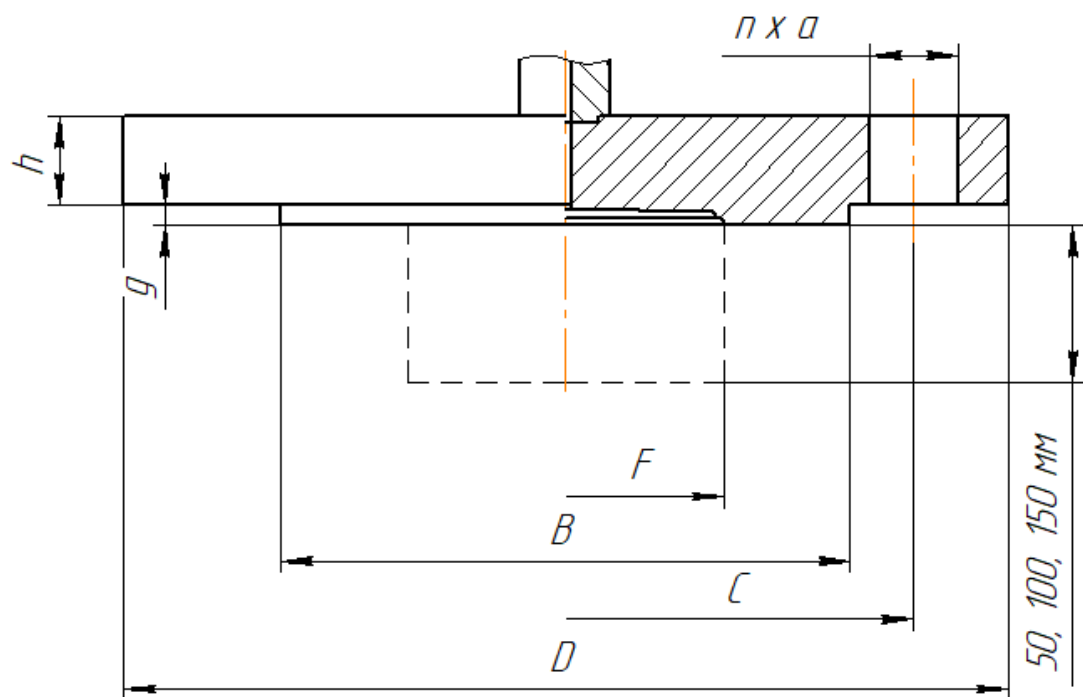


Рис. 32 Фланец с мембраной, крепление заподлицо и с погружной мембраной – PM2

Таб. 32 – Габаритные и присоединительные размеры фланцев моделей PM2 согласно ГОСТ 33259–

2015

Номинальный размер фланца, DN	Размер фланца, мм							Расчетное Давление, МПа	Болтовое отверстие	
	ϕD	ϕC	A	ϕF	ϕB	g	h		Количество отверстий, n	Диаметр d, мм
50 мм	160	125	18	48,3	102	3	18	1,6	4	18
	160	125	20	48,3	102	3	20	4	4	18
	175	135	26	48,3	102	3	26	6,3	4	22
80 мм	196	160	20	76	133	3	20	1,6	4	18
	195	160	24	76	133	3	24	4	8	18
	210	170	28	76	133	3	28	6,3	8	22
100 мм	215	180	20	94	158	3	20	1,6	8	18
	230	190	24	94	158	3	24	4	8	22

Примечание – Фланец может быть изготовлен по чертежу заказчика в соответствии с DIN EN 1092-1 и ANSI B16,5

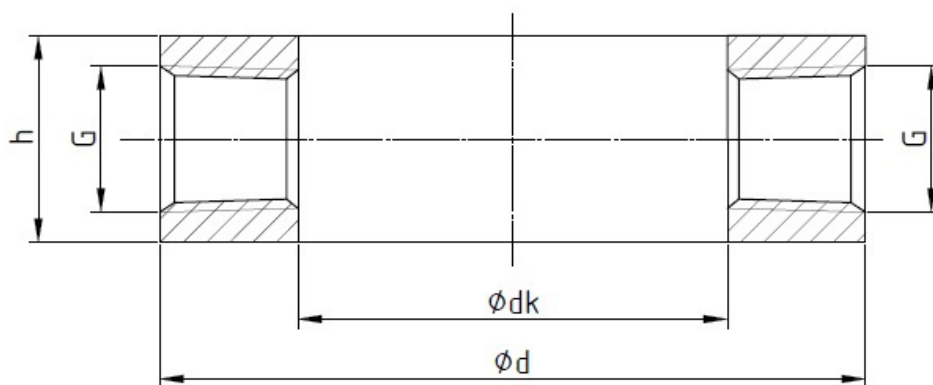
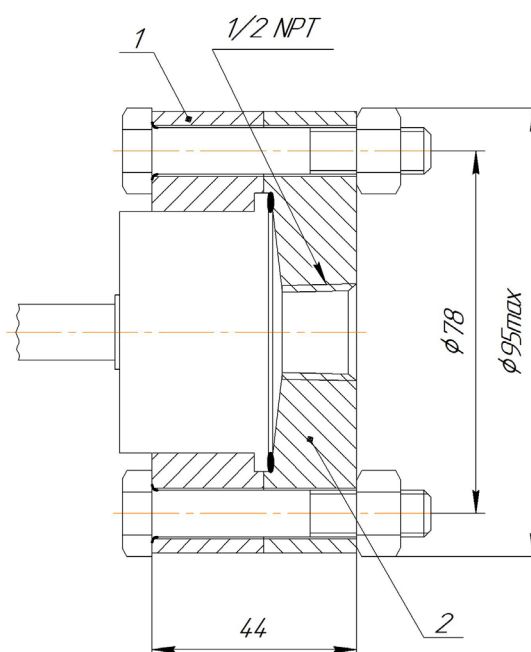


Рис. 33 Промывочное кольцо

Таб. 33 – Габаритные и присоединительные размеры фланца и промывочного кольца модели РМ2

Номинальный Размер, DN	Номинальное Давление, PN, МПа	ϕd , мм	ϕdk , мм	h, мм	G
50 мм	1,6...6,3	102	66	30	NPT1/2; M20x1,5; G1/2
80 мм	1,6...6,3	133	93	30	NPT1/2; M20x1,5; G1/2
100 мм	1,6...6,3	158	93	30	NPT1/2; M20x1,5; G1/2

Примечание – Кольцо может быть изготовлено по чертежу заказчика в соответствии с DIN EN 1092-1 и ANSI B16,5



1 – Фланец установочный; 2 – Фланец присоединительный.

Рис. 34 Фланец с резьбовым соединением – РМ3

Приложение И

(справочное)

Таб. К1 Коды заказа кабельных вводов к датчикам давления МСД-22

Код	Материал кабельного ввода	Рекомендации к применению
K01П	Полиамид	Небронированный кабель диаметром 6–12 мм
K01	Никелированная латунь	Кабельный ввод с резьбой M20x1,5, для небронированного кабеля диаметром 6–12 мм.
K02	Никелированная латунь	Кабельный ввод с резьбой M20x1,5, для небронированного кабеля диаметром 6–14 мм.
K02H	Нержавеющая сталь	Кабельный ввод с резьбой M20x1,5, для небронированного кабеля диаметром 6–14 мм.
K05	Никелированная латунь	Кабельный ввод с резьбой M20x1,5, для бронированного кабеля диаметром 6–14 мм, диаметр брони 12–21 мм . Вид взрывозащиты — ExdIIIC
K05H	Нержавеющая сталь	Кабельный ввод с резьбой M20x1,5, для бронированного кабеля диаметром 6–14 мм, диаметр брони 12–21 мм . Вид взрывозащиты — ExdIIIC
K06	Никелированная латунь	Кабельный ввод с резьбой M20x1,5, для бронированного кабеля диаметром 6–12 мм, диаметр брони 9–16 мм . Вид взрывозащиты — ExdIIIC
K06H	Нержавеющая сталь	Кабельный ввод с резьбой M20x1,5, для бронированного кабеля диаметром 6–12 мм, диаметр брони 9–16 мм . Вид взрывозащиты — ExdIIIC
K07	Никелированная латунь	Кабельный ввод с резьбой M20x1,5, для небронированного кабеля диаметром 6–14 мм, в металлорукаве типоразмера Ду20 . Вид взрывозащиты — ExdIIIC
K07H	Нержавеющая сталь	Кабельный ввод с резьбой M20x1,5, для небронированного кабеля диаметром 6–14 мм, в металлорукаве типоразмера Ду20 . Вид взрывозащиты — ExdIIIC
K08	Никелированная латунь	Кабельный ввод с резьбой M20x1,5, для небронированного кабеля диаметром 6–13 мм, в металлорукаве типоразмера Ду15 . Вид взрывозащиты — ExdIIIC
K08H	Нержавеющая сталь	Кабельный ввод с резьбой M20x1,5, для небронированного кабеля диаметром 6–13 мм, в металлорукаве типоразмера Ду15 . Вид взрывозащиты — ExdIIIC
K09	Никелированная латунь	Кабельный ввод с резьбой M20x1,5, для небронированного кабеля диаметром 6–14 мм, в металлорукаве типоразмера Ду22 . Вид взрывозащиты — ExdIIIC
K10	Никелированная латунь	Кабельный ввод с резьбой M20x1,5, для небронированного кабеля диаметром 6–14 мм, в металлорукаве типоразмера Ду25 . Вид взрывозащиты — ExdIIIC

K11	Никелированная латунь	Кабельный ввод с резьбой M20x1,5, для недронированного кабеля диаметром 6–14 мм, в металлорукаве типоразмера Ду16. Вид взрывозащиты — ExdIIIC
K12	Никелированная латунь	Кабельный ввод с резьбой M20x1,5, для недронированного кабеля диаметром 6–14 мм, в металлорукаве типоразмера Ду18. Вид взрывозащиты — ExdIIIC
K13	Никелированная латунь	Взрывозащищенный кабельный ввод под недронированный кабель 11,1–17,9 круглого сечения резьба M25x1,5 наружная с взрывозащищенным переходником ATELEX BA, нар. M20x1,5 6g, вн. M25x1,5 6H, Ex d IIC Gb U / Ex e II Gb U / Ex ta IIIC Da, IP66/67/68
ШР14		Штепсельный разъем: вилка 2PMT14Б4Ш1В1ВВ ГЕО.364.140 ТУ (розетка 2PM14КПН4Г1В1 ГЕО.364.126 ТУ)
ШР22		Штепсельный разъем: вилка 2PMT22Б4Ш3В1 ГЕО.364.126 ТУ (розетка 2PM22КПН4Г3В1 ГЕО.364.126 ТУ) или вилка 2PM22Б4Ш3В1В ГЕО.364.126 ТУ (розетка 2PM22КПН4Г3В1В ГЕО.364.126 ТУ)
GSP		Разъем GSP по DIN 43650 (вилка – розетка)

- Кабельные вводы поставляются с полным набором уплотнительных колец, в комплекте с датчиком, без установки.
- Степень защиты IP66/IP68.
- Возможна поставка кабельных вводов различных производителей (ООО «ЗАВОД ГОРЭЛТЕХ», ООО «АТЭКС-Электро» и др.)

Приложение К
(справочное)
Структура условного обозначения изделия

МОДЕЛЬ	ОПИСАНИЕ ИЗДЕЛИЯ		СТАНДАРТ
ИИ	Датчик избыточного давления штуцерного исполнения		■
АИ	Датчик абсолютного давления штуцерного исполнения		
ИИРМ ¹	Датчик избыточного давления штуцерного исполнения с разделительной мембраной		
КОД	ДИАПАЗОНЫ ИЗМЕРЕНИЙ ДАВЛЕНИЯ, кПа		
	ИИ ³	АИ	
3	0,188...7,5	-	■
4	0,0374...37,4	0,0374...37,4	■
5	0,186...186,8	0,186...186,8	■
6	6,9...690	6,9...690	■
7	20,68...2068	20,68...2068	■
8	68,9...6890	68,9...6890	■
9	206,8...20680	206,8...20680	■
0	413,7...41370	-	■
	ИСПОЛНЕНИЕ ПО ВЗРЫВОЗАЩИТЕ		
-	Общепромышленное исполнение		■
ВН	Взрывонепроницаемая оболочка 1Ex db IIC T5...T6 Gb X		■
И	Искробезопасная электрическая цепь 0Ex ia IIC T5...T6 Ga X		■
ВН+И	Комбинированное исполнение 1Ex [ia Ga] IIC T5...T6 Gb X		■
	ИНДИКАЦИЯ		
-	Без индикации		
Е	Индикация		■
	ПОГРЕШНОСТЬ		
075	0,075%		
010	0,1%		■
015	0,15%		
020	0,2%		
025	0,25%		
050	0,50%		
	МАТЕРИАЛ		
	ШТУЦЕР	МЕМБРАНА	
-	Сталь 316 (08X17H13M2)	Сталь 316L (03X17H14M3)	■
ХН	Сталь 316 (08X17H13M2)	Сталь Hastelloy C-276 (ХН65МВ)	
	МАТЕРИАЛ КОРПУСА ДАТЧИКА		
-	Алюминий АК120Ч		
НС	Сталь 316 (08X17H13M2)		
	ПРИСОЕДИНЕНИЕ К ПРОЦЕССУ		
-	М20х1,5 наружная резьба под плоский ниппель (по умолчанию)		■
2НН	NPT ½ наружная резьба		
2НВ	NPT ½ внутренняя резьба		
4НВ	NPT ¼ внутренняя резьба		
2ТН	G½ наружная резьба		
М20	Накидная гайка М20х1,5 с ниппелем под приварку Ø14		
	ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ		
-	Без маркировочной бирки		
Б	Маркировочная бирка (нержавеющая сталь)		

	ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОВЕРКА	
ГП	Государственная поверка	■
	КРОНШТЕЙН	
-	Без кронштейна	■
КР1	Плоский кронштейн для крепления датчика на трубе 50мм	■
КР2	Угловой кронштейн для крепления датчика на трубе 50 мм	
КР3	Угловой кронштейн для крепления датчика на панели	
КР4	Плоский кронштейн для крепления датчика на панели	
	КАБЕЛЬНЫЙ ВВОД	
	См. таблицу К1	
	Мембранный разделитель (для ИИ и АИ)	
РМ	Мембранный разделитель	
	ОХЛАДИТЕЛЬ	
ОС100-ОХ30	Отвод-охладитель для уменьшения температуры измеряемой среды от 280С до 60С (зависимость нелинейная). Диапазон рабочего давления, МПа 40,0. Материал сталь нержавеющая.	
ОС100-ОХ50	Отвод-охладитель для уменьшения температуры измеряемой среды от 350С до 60С (зависимость нелинейная). Диапазон рабочего давления, МПа 40,0. Материал сталь нержавеющая	

¹ Структурное обозначение разделительных мембран на стр. 59

ДАТЧИКИ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ ДД, ИЗБЫТОЧНОГО ДАВЛЕНИЯ АИ И ГИДРОСТАТИЧЕСКОГО ДАВЛЕНИЯ ДГ

МОДЕЛЬ	ОПИСАНИЕ ИЗДЕЛИЯ							СТАНДАРТ
ДД	Датчик дифференциального давления фланцевого исполнения							■
ИД	Датчик избыточного давления фланцевого исполнения							■
ДА	Датчик абсолютного давления фланцевого исполнения							
ДД(16,25,32,40)	Датчик дифференциального давления фланцевого исполнения с $P_{\text{стат.}} = 16,25,32$ и 40 МПа							
ДГ	Датчик гидростатического давления							■
ДДРМ ¹	Датчик дифференциального давления с разделительными мембранами							■
ИДРМ ¹	Датчик избыточного давления с разделительной мембраной							■
КОД	ДИАПАЗОНЫ ИЗМЕРЕНИЙ ДАВЛЕНИЯ, кПа							
	ДД	ИД	ДА	ДД(16,25,32,40)	ДГ	ДДРМ	ИДРМ	
2	0,1...1,5	0,1...1,5	-	-	-	-	-	■
3	0,188...7,5	0,188...7,5	-	-	0,188...7,5	-	-	■
4	0,0374...37,4	0,0374...37,4	0,0374...37,4	0,0374...37,4	0,0374...37,4	0,0374...37,4	0,0374...37,4	■
5	0,1868...186,8	0,1868...186,8	0,1868...186,8	0,1868...186,8	0,1868...186,8	0,1868...186,8	0,1868...186,8	■
6	6,9...690	6,9...690	6,9...690	6,9...690	6,9...690	6,9...690	6,9...690	■
7	20,68...2068	20,68...2068	20,68...2068	20,68...2068	20,68...2068	20,68...2068	20,68...2068	■
8	68,9...6890	68,9...6890	68,9...6890	68,9...6890	-	68,9...6890	68,9...6890	■
9	-	206,8...20680	-	206,8...20680	-	-	206,8...20680	■
0	-	413,7...41370	-	-	-	-	-	■
	ИСПОЛНЕНИЕ ПО ВЗРЫВОЗАЩИТЕ							
-	Общепромышленное исполнение							■
ВН	Взрывонепроницаемая оболочка 1Ex db IIC T5...T6 Gb X							■
И	Искробезопасная электрическая цепь 0Ex ia IIC T5...T6 Ga X							■
ВН+И	Комбинированное исполнение 1Ex [ia Ga] IIC T5...T6 Gb X							■
	ИНДИКАЦИЯ							
-	Без индикации							
Е	Индикация							■
	ПОГРЕШНОСТЬ							
075	0,075%							
010	0,1%							■
015	0,15%							
020	0,2%							
025	0,25%							
050	0,50%							
	МАТЕРИАЛ							
	ФЛАНЕЦ		ДРЕНАЖ		МЕМБРАНА			
-	Сталь 316 (08X17H13M2)		Сталь 316 (08X17H13M2)		Сталь 316L (03X17H14M3)			
ХН	Сталь 316 (08X17H13M2)		Сталь 316 (08X17H13M2)		Сталь Hastelloy C-276 (ХН65МВ)			
	МАТЕРИАЛ КОРПУСА ДАТЧИКА							
-	Алюминий АК120С							
НС	Сталь 316 (08X17H13M2)							
	ПРИСОЕДИНЕНИЕ К ПРОЦЕССУ							
-	Отборные отверстия на камерах высокого и низкого давления - резьба 1/4 NPT внутренняя, крепежная резьба M10x1,5 (для ДД(25,32,40) M12x1,5							■
2НВ	Фланец с резьбой NPT ½ внутренняя резьба							
2НВ+M20	Фланец 2НВ (с переходником NPT1/2-М на M20x1,5 наружная) с ниппелем под приварку и накидной гайкой M20x1,5;							
M2C	Фланец с резьбой M20x1,5 под сферический ниппель							

M2C+M20	Фланец M2C с ниппелем под приварку и накидной гайкой M20x1,5 под сферический ниппель	
M2H	Фланец с резьбой M20x1,5 под плоский ниппель	
M2H+M20	Фланец M2H с ниппелем под приварку	
	ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ	
-	Без маркировочной дырки	■
Б	Маркировочная дырка (нержавеющая сталь)	
	ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОВЕРКА	
ГП	Государственная поверка	■
	КРОНШТЕЙН	
-	Без кронштейна	
КР1	Плоский кронштейн для крепления датчика на трубе 50мм	■
КР2	Угловой кронштейн для крепления датчика на трубе 50 мм	
КР3	Угловой кронштейн для крепления датчика на панели	
КР4	Плоский кронштейн для крепления датчика на панели	
	КАБЕЛЬНЫЙ ВВОД	
	См. таблицу К1	

¹Структурное обозначение разделительных мембран на стр. 59

**ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ОФОРМЛЕНИЯ ЗАКАЗА
РАЗДЕЛИТЕЛЬНЫХ МЕМБРАН**

МОДЕЛЬ	ОПИСАНИЕ ИЗДЕЛИЯ	
PM1	Выносная мембрана бесфланцевого типа	
PM2	Фланец с мембраной	
PM3	Фланец с резьбовым соединением	
	МАТЕРИАЛ	
	ФЛАНЕЦ	МЕМБРАНА
-	Сталь 316 (08X17H13M2)	Сталь 316L (03X17H14M3)
XH	Сталь 316 (08X17H13M2)	Сталь Hastelloy C-276 (XH65MB)
	ИСПОЛНЕНИЕ ФЛАНЦА ПО СТАНДАРТУ	
ФГ	Фланец по ГОСТ 33259-2015	
ФЕ	Фланец по EN1092-1	
ФА	фланец ANSI/ASME B16.5	
ФС	Фланец по специальному исполнению	
	РАЗМЕР ФЛАНЦА	
25	DN 25	
50	DN 50	
80	DN 80	
100	DN 100	
	ТИП ФЛАНЦА	
16	PN 16	
25	PN 25	
40	PN 40	
63	PN 63	
100	Class 100	
150	Class 150	
300	Class 300	
600	Class 1600	
	ВЫСТУП ФЛАНЦА	
A	A - Плоскость	
B	B - Соединительный выступ	
C	C - Шип	
D	D - Паз	
E	E - Выступ	
F	F - Впадина	
J	J - Под прокладку овального сечения	
K	K - Под линзовую прокладку	
L	L - Шип с фторопластовой прокладкой	
M	M - Паз с фторопластовой прокладкой	
FF	FF - Плоскость	
RF	RF - соединительной выступ	
LM	LM - уплотнительная поверхность с крупным выступом	
LF	LF - уплотнительная поверхность с крупной впадиной	
SM	SM - уплотнительная поверхность с малым выступом	
SF	SF - уплотнительная поверхность с малой впадиной	

RTJ	RTJ – уплотнительная поверхность с впадиной под прокладку овального сечения		
	ДЛИНА ПОГРУЖНОЙ ЧАСТИ МЕМБРАНЫ		
-	Отсутствует		
50	50 мм		
100	100 мм		
150	150 мм		
	ТИП ЗАПОЛНЯЮЩЕЙ ЖИДКОСТИ		
	Тип жидкости	Температурный диапазон, °С	Вязкость жидкости при 25°С, МПа*см
-	Силикон	-60...149	<20
BT	Высокотемпературная	15...315	40-50
ИН	Инерционно-чувствительная	-45...205	65
	КАПИЛЛЯРНАЯ ЛИНИЯ		
-	Отсутствует		
K	Капиллярная линия		
	КОЛИЧЕСТВО КАПИЛЛЯРНЫХ ЛИНИЙ		
-	Отсутствует		
1	1 капиллярная линия (на камере высокого давления)		
2	2 капиллярных линии (на камерах высокого и низкого давления)		
	ДЛИНА КАПИЛЛЯРНОЙ ЛИНИИ		
-	Отсутствует		
1...8	Цифра означает длину капилляра в метрах		
	ПОКРЫТИЕ КАПИЛЛЯРНОЙ ЛИНИИ		
-	Сталь 08X18H10		
ПВХ	Покрытие из ПВХ, сталь 08X18H10		
	ПРОМЫВОЧНОЕ КОЛЬЦО		
-	Отсутствует		
ПК	Промывочное кольцо		
	МАТЕРИАЛ ПРОМЫВОЧНОГО КОЛЬЦА		
-	Сталь 316L (03X17H14M3)		
ХН	Сталь Hastelloy C-276 (ХН65МВ)		
	КОЛИЧЕСТВО РЕЗБОВЫХ ОТВЕРСТИЙ		
1	1		
2	2		
	ТИП РЕЗЬБЫ		
2НВ	NPT ½ внутренняя резьба		
4НВ	NPT ¼ внутренняя резьба		
2ТВ	G½ внутренняя резьба		
M2B	M20x1,5 внутренняя резьба		

Приложение Л (справочное) Размеры фланцевых соединений

ГОСТ 33259-2015

DN, мм	PN, МПа	b, мм	c, мм	D, мм	N x a	g, мм	h, мм
50	1,6	102	125	160	4 x 18	3	18
	4	102	125	160	4 x 18		20
	6,3	102	135	175	4 x 22		26
80	1,6	133	160	195	4 x 18	3	20
	4	133	160	195	8 x 18		24
	6,3	133	170	210	8 x 22		28
100	1,6	158	180	215	8 x 18	3	20
	4	158	190	230	8 x 22		24
	6,3	158	200	250	8 x 26		28

DIN EN1092-1

DN, мм	PN, МПа	b, мм	c, мм	D, мм	N x a	g, мм	h, мм
50	1,6	102	125	165	4 x 18	3	18
	4	102	125	165	4 x 18		20
	6,4	102	135	180	4 x 22		26
80	1,6	138	160	200	8 x 18	3	20
	4	138	160	200	8 x 18		24
	6,4	138	170	215	8 x 22		28
100	1,6	158	180	220	8 x 18	3	20
	4	162	190	235	8 x 22		24

ANSI B16,5

DN, in	Class	PN, МПа	b, мм	c, мм	D, мм	N x a	g, мм	h, мм
1	150	25	50,8	79,4	108	4 x 16	1,6	13
	300			88,9	124	4 x 19	1,6	16
	600			88,9	124	4 x 19	6,3	17,5
2	150	50	92,1	120,6	152,5	4 x 19	1,6	19,1
	300			127	165	8 x 19	1,6	22,5
	600			127	165	8 x 19	6,3	31,8
3	150	80	127	152,4	190,5	4 x 19	1,6	24
	300			168,3	209,5	8 x 22	1,6	28,5
	600			168,3	209,5	8 x 22	6,3	38,3
4	150	100	157,2	190,5	229	8 x 19	1,6	24
	300			200,1	254	8 x 22	1,6	32
	400			200,2	254	8 x 26	6,3	41,5
	600			215,9	273	8 x 26	6,3	44,5

Обозначение размеров на рис. 32 (стр.52)