

НАК ВИП

**АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ КОМПЛЕКС «ВИП»**

ИНН 6662058814

Российская Федерация, 620142, г. Екатеринбург, ул. Щорса, стр. 7

<http://www.npkvip.ru> E-mail: info@nkvip.ru

Тел./факс: (343) 302-03-63

**ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ДАВЛЕНИЯ
ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ
СДВ-SMART
с маркировкой «S»
с интерфейсом RS-485**

Руководство по эксплуатации

АГБР.406239.001-16 РЭ



**ОС ВСИ
«ВНИИФТРИ»**



**FIELD COMM GROUP™
MEMBER**



Февраль 2024

Содержание

1	ОПИСАНИЕ И РАБОТА	4
1.1	Назначение	4
1.2	Технические характеристики	6
1.3	Комплектность преобразователей.....	12
1.4	Устройством и работа преобразователей.....	12
1.5	Маркировка.....	13
1.6	Упаковка.....	13
2	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	14
2.1	Эксплуатационные ограничения	14
2.2	Подготовка преобразователей к использованию	14
2.3	Эксплуатация преобразователей	16
2.4	Методика измерений.....	17
3	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	18
4	ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ	18
5	ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОСТИ.....	18
5.1	Средства взрывозащиты преобразователей	19
5.2	Обеспечение взрывозащиты при монтаже	21
5.3	Обеспечение взрывозащиты при эксплуатации	21
5.4	Обеспечение взрывозащиты при ремонте.....	22
6	ХРАНЕНИЕ.....	22
7	ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	22
8	УТИЛИЗАЦИЯ	23
9	ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ.....	23
10	СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАЦИИ	23
	Приложение А.....	24
	Структурная схема условного обозначения преобразователей	24
	Таблица А.1 – Обозначение взрывозащищенного исполнения	26
	Таблица А.2 – Исполнение по виду измеряемого давления.....	26
	Таблица А.3.1 – Номер модели преобразователя с допустимым диапазоном верхних пределов измерения и допустимыми кодами групп материалов для конструктивных исполнений S, Op-S, Астр-S, НП-S, М-S Ошибка! Закладка не определена.	
	Таблица А.3.2 – Номер модели преобразователя и диапазон настройки верхних пределов измерения конструктивных исполнений S, Op-S, Астр-S, НП-S, М-S	32
	Таблица А.4.1 – Код группы материалов, контактирующих с измеряемой средой преобразователей конструктивных исполнений S, Op-S, Астр-S, НП-S, М-S	Ошибка! Закладка не определена.
	Таблица А.4.2 – Рекомендации по выбору группы материалов преобразователей СДВ SMART конструктивного исполнения S, Op-S, Астр-S, НП-S, М-S к измеряемым средам.....	36
	Таблица А.5 – Код конструктивного исполнения	37
	Таблица А.6 – Код присоединения к процессу	37
	Таблица А.7 – Код дополнительных опций электронного блока	39
	Таблица А.8 – Код климатического исполнения преобразователей	39
	Таблица А.9.1 – Пределы допускаемой основной приведенной погрешности преобразователей, кроме моделей 1020, 1030, 1041, 1050, 1112, 1212, 1240, 1312, 1412	40
	Таблица А.9.2 – Пределы допускаемой основной приведенной погрешности преобразователей модели 1020.....	40
	Таблица А.9.3 – Пределы допускаемой основной приведенной погрешности преобразователей модели 1030.....	40
	Таблица А.9.4 – Пределы допускаемой основной приведенной погрешности преобразователей модели 1041	40
	Таблица А.9.5 – Пределы допускаемой основной приведенной погрешности преобразователей модели 1050.....	40
	Таблица А.9.6 – Пределы допускаемой основной приведенной погрешности преобразователей моделей 1112, 1212, 1412	41
	Таблица А.9.7 – Пределы допускаемой основной приведенной погрешности преобразователей модели 1312.....	41
	Таблица А.9.8 – Пределы допускаемой основной приведенной погрешности преобразователей модели 1240.....	41
	Таблица А.10 – Величины предельно-допустимого рабочего избыточного и пробного давления для преобразователей разности давлений и гидростатического давления	41
	Таблица А.11 – Код выходного сигнала	41
	Таблица А.12 – Вариант расположения электрического соединителя.....	42
	Таблица А.13 – Конфигурация подключения давления для фланцевых приемников давления.....	43
	Таблица А.14 – Код гарантийного срока	43
	Таблица А.15 – Код цвета корпуса электронного блока	43
	Приложение Б.....	44
	Габаритные чертежи преобразователей.....	44

Рисунок Б.1 – Габаритный чертеж преобразователей избыточного давления, разрежения, давления-разрежения, разности давлений с конструктивным исполнением S, Op-S по таблице А.5	44
Рисунок Б.2 – Габаритный чертеж преобразователей избыточного давления, разрежения, давления-разрежения, разности давлений с конструктивным исполнением S, Op-S, Астр-S, М-S по таблице А.5	45
Рисунок Б.3 – Габаритный чертеж преобразователей избыточного давления, разрежения, давления-разрежения, разности давлений с конструктивным исполнением НП-S по таблице А.5	46
Рисунок Б.4 – Габаритный чертеж преобразователей абсолютного, избыточного давления, давления-разрежения с конструктивным исполнением S, Op-S, Астр-S, М-S по таблице А.5.....	47
Рисунок Б.5 – Габаритный чертеж преобразователей абсолютного, избыточного давления и давления-разрежения с конструктивным исполнением S по таблице А.5.....	48
Рисунок Б.6 – Габаритный чертеж преобразователей гидростатического давления с конструктивным исполнением S, Op-S по таблице А.5.....	49
Приложение В.....	50
Схемы подключения преобразователей.....	50
Рисунок В.1 – Клеммная колодка преобразователей с конструктивным исполнением S, Op-S, Астр-S, М-S, НП-S по таблице А.5	50
Рисунок В.2 — Схема подключения преобразователей с кабельным выходом.....	51
Рисунок В.3 — Схема электрических соединений преобразователей	51
Рисунок В.4 — Схема подключения преобразователей в сеть RS485	52
Приложение Г.....	53
Чертеж средств взрывозащиты преобразователей.....	53
Приложение Д.....	56
Использование преобразователя для измерения давления, расхода и уровня	56
Приложение Е.....	80
Настройка преобразователей давления конструктивных исполнений S, Op-S, Астр-S, М-S, НП-S с использованием модуля индикации.....	80
Таблица Е.1 – Соотношение между единицами давления	81
Таблица Е.2 — Отображаемая информация при нарушениях в работе преобразователя.....	81
Таблица Е.3 — Описание режимов меню настройки	82
Таблица Е.4 – Функции кнопок индикатора.....	82
Приложение Ж.....	95
Протокол обмена преобразователей	95
Приложение И.....	106
Инструкция по монтажу кабельных вводов	106
Приложение К.....	108
Коды комплектов монтажных частей и дополнительных опций поставки	108
Таблица К.1 – Дополнительная комплектация и опции поставки.....	108
Таблица К.2 – Кронштейны крепления преобразователей давления	109
Таблица К.3 – Код электрического соединителя	110
Приложение М.....	125
Клапанные блоки (Манифольды).....	125
Таблица М.1 – Клапанные блоки (манифольды) одноventильные	125
Таблица М.2 – Клапанные блоки (манифольды) двухventильные.....	126
Таблица М.3 – Клапанные блоки (манифольды) трёхventильные	128
Таблицы М.4 – Клапанные блоки (манифольды) пятиventильные.....	129
Приложение Н.....	130
Нормативные документы	130
Приложение О.....	132
Опросный лист	132

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на преобразователи давления измерительные СДВ-SMART конструктивных исполнений S, Op-S, Астр-S, М-S, НП-S, АстрPM-S по таблице А.5 приложения А с цифровым сигналом на базе интерфейса RS485 (в дальнейшем — преобразователи). Руководство содержит сведения об устройстве и принципе работы преобразователей, технические характеристики и другие сведения, необходимые для правильной эксплуатации (использования, хранения и технического обслуживания) преобразователей.

Преобразователи выпускаются в общепромышленном и взрывозащищенном исполнениях.

Преобразователи СДВ-SMART-Ex предназначены для работы во взрывоопасных условиях с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «ia» и Ex-маркировкой «0Ex ia IIC T6...T5 Ga X».

Преобразователи СДВ-SMART-Exd предназначены для работы во взрывоопасных условиях с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка «d» и Ex-маркировкой «1Ex db IIC T6...T5 Gb X».

Преобразователи СДВ-SMART-Exdia предназначены для работы во взрывоопасных условиях с видами взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка «d» (Ex-маркировка «1Ex db IIC T6...T5 Gb X») и искробезопасная электрическая цепь «ia» с Ex-маркировкой «0Ex ia IIC T6...T5 Ga X».

Для эксплуатации преобразователей СДВ-SMART-Ex, СДВ-SMART-Exd и СДВ-SMART-Exdia допускается персонал, ознакомившийся с настоящим руководством по эксплуатации, главой 7.3 ПУЭ, главой 3.4 ПТЭЭП, ГОСТ IEC 60079-14, ГОСТ IEC 60079-17. Преобразователи взрывозащищенного исполнения соответствуют комплекту документации АГБР.406239.001-33 (исключая преобразователи конструктивного исполнения S по таблице А.6 приложения А), комплекту документации АГБР.543.00.00 (преобразователи исполнения S), требованиям по ТР ТС 012/2011, ГОСТ 31610.0, ГОСТ IEC 60079-1, ГОСТ IEC 60079-14, ГОСТ 31610.11 и главы 7.3 ПУЭ, ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 12.2.003, Правил классификации и постройки морских судов.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение

1.1.1 Преобразователи предназначены для непрерывного измерения и преобразования давления абсолютного, избыточного, разрежения, давления-разрежения, разности давлений и гидростатического давления нейтральных и агрессивных, газообразных и жидких сред в цифровой сигнал на базе интерфейса RS485.

1.1.2 Область применения: метрологические службы, аккредитованные на право поверки и калибровки средств измерения давления, системы автоматического контроля, регулирования и управления технологическими процессами на предприятиях газовой, металлургической, химической, пищевой отраслях промышленности, на объектах технического наблюдения Российского морского регистра судоходства (РС).

1.1.3 Рабочая среда для преобразователя — жидкости (в т.ч. масла, дизельного топлива, мазута, керосина, бензина), пар, газы, парогазовые и газовые смеси (в т.ч. газообразный кислород и кислородосодержащие газовые смеси) при давлении до 100 МПа. Рабочая среда не должна кристаллизоваться или затвердевать в приемнике давления.

1.1.4 Преобразователи давления с кодами группы материалов исполнения 03, 04, 07, 10, 12 по таблице А.4.1 приложения А предназначены для работы в агрессивных средах, включая среды, содержащие сероводород. Указанные исполнения имеют усиленное лакокрасочное покрытие корпуса и дополнительный слой защиты печатных плат. Изделия, рекомендуемые для применения в условиях Оренбургского и Астраханского газоконденсатных месторождений, имеют конструктивное исполнение «Op-S» или «Астр-S» соответственно. Рекомендации по выбору группы материалов для различных измеряемых сред содержатся в таблице А.4.2 приложения А. Изделия, рекомендуемые для применения на объектах технического наблюдения РС, не содержат асбестосодержащих материалов, и имеют конструктивное исполнение «М-S».

1.1.5 Преобразователи относятся к изделиям ГСП (Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации).

1.1.6 По устойчивости к механическим воздействиям преобразователи являются виброустойчивыми и соответствуют классификационным группам L3, V1, V2 по ГОСТ Р 52931 в зависимости от исполнения.

1.1.7 По устойчивости к климатическим воздействиям преобразователи в зависимости от вида исполнения соответствуют по ГОСТ 15150 группам УХЛ3.1, УХЛ1, У1, УХЛ2, У2, Т3, ТС1, ТВ1, ОМ1, ОМ2.

1.1.8 По устойчивости и прочности к воздействию температур окружающей среды и влажности преобразователи относятся к группам В4, С1, С4 по ГОСТ Р 52931.

1.1.9 Конструкция и покрытие преобразователей обеспечивают устойчивость к маслам и моющим веществам.

1.1.10 По степени защиты от проникновения пыли и воды преобразователи соответствуют группам IP54 или IP66, IP67 по ГОСТ 14254.

1.1.11 Преобразователи предназначены для работы при атмосферном давлении от 66,0 до 106,7 кПа (от 498 до 800 мм рт.ст.) и соответствуют группе исполнения Р2 по ГОСТ Р 52931.

1.1.12 Преобразователи не содержат материалов и веществ, вредных в экологическом отношении для человека и окружающей среды, поэтому при эксплуатации (применении), испытаниях, хранении, транспортировании и утилизации не оказывают воздействия, опасного в экологическом отношении.

1.1.13 Преобразователи СДВ-SMART-Exd предназначены для работы во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок, в которых возможно образование взрывоопасных смесей категорий IIА, IIВ, IIС групп Т1 – Т6 с соблюдением требований ГОСТ IEC 60079-14, главы 7.3 ПУЭ и Правил классификации и постройки морских судов (для изделий конструктивного исполнения «М-S»).

1.1.14 СДВ-SMART-Ex с Ex-маркировкой «0Ex ia IIC Т6...Т5 Ga X» имеют взрывозащищённое исполнение с видом взрывозащиты – искробезопасная электрическая цепь «ia» и могут применяться в соответствии с главой 7.3 ПУЭ, ГОСТ IEC 60079-14 во взрывоопасных зонах, в которых возможно образование взрывоопасных смесей категории IIА, IIВ, IIС групп Т1 – Т6.

1.1.15 Параметры СДВ-SMART-Ex — $U_i \leq 24$ В, $I_i \leq 100$ мА, $C_i \leq 10$ нФ, $L_i \leq 0,3$ мГн.

1.1.16 Преобразователи СДВ-SMART-Exd имеют вид взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» с Ex-маркировкой «1Ex db IIC Т6...Т5 Gb X» и соответствуют требованиям по ТР ТС 012/2011, ГОСТ 31610.0, ГОСТ IEC 60079-1, Правил классификации и постройки морских судов (для изделий конструктивного исполнения «М-S»).

1.1.17 Преобразователи СДВ-SMART-Exdia имеют вид взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка «d» (Ex-маркировка «1Ex db IIC Т6...Т5 Gb X») и искробезопасная электрическая цепь «ia» (Ex-маркировка «0Ex ia IIC Т6...Т5 Ga X») и соответствуют требованиям по ТР ТС 012/2011, ГОСТ 31610.0, ГОСТ 31610.11, ГОСТ IEC 60079-1, Правил классификации и постройки морских судов (для изделий конструктивного исполнения «М-S»).

Знак «X» после Ex-маркировки преобразователей СДВ-SMART-Ex, СДВ-SMART-Exd и СДВ-SMART-Exdia указывает на особые условия эксплуатации:

– подключаемый к преобразователям давления СДВ-SMART-Ex, СДВ-SMART-Exdia -исполнений источник питания должен иметь искробезопасные электрические цепи по ГОСТ 31610.11 и искробезопасные параметры (уровень искробезопасной электрической цепи и подгруппу электрооборудования), соответствующие условиям применения преобразователя давления во взрывоопасной зоне;

–при эксплуатации в зоне класса 0, преобразователь давления необходимо оберегать от механических ударов и трения во избежание образования фрикционных искр;

– смотровое окно преобразователя давления следует оберегать от механических ударов;

– взрывозащита преобразователя давления обеспечивается при максимальном давлении в магистрали, не превышающем значения, допустимого для данной модели;

– верхняя и нижняя температура применения преобразователей: для Т5 - $-61^{\circ}\text{C} \leq t_a \leq +70^{\circ}\text{C}$, для Т6 $-61^{\circ}\text{C} \leq t_a \leq +60^{\circ}\text{C}$;

– монтаж и эксплуатация преобразователя давления должны исключать нагрев элементов конструкции преобразователей выше температуры, допустимой для электрооборудования температурного класса Т5, Т6 по ГОСТ 31610.0.

При установке в преобразователь клеммного блока с защитой от импульсных перенапряжений (код электронного преобразователя ЭПГ, ЭП1Г, ЭП2Г) проверка сопротивления и прочности изоляции не проводится (срабатывает защита).

Преобразователи с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» с кодом ЭПГ, ЭП1Г, ЭП2Г в процессе изготовления подвергаются проверке на сопротивление и прочность изоляции напряжением 550 В без подключения устройства защиты от перенапряжений.

Питание преобразователей СДВ-SMART-Ex, СДВ-SMART-Exdia должно осуществляться от барьеров безопасности, блоков питания с выходными искробезопасными цепями с параметрами $U_0 \leq 24$ В, $I_0 \leq 100$ мА, $C_0 \geq 0,05$ мкФ, $L_0 \geq 0,3$ мГн, имеющие сертификат соответствия.

Преобразователи СДВ-SMART-Ex, СДВ-SMART-Exd и СДВ-SMART-Exdia предназначены для работы во взрывоопасных зонах, в которых могут образовываться взрывоопасные смеси газов и паров с воздухом категории IIА, IIВ, IIС групп Т1 – Т6. Механическая прочность оболочки преобразователя Exd, Exdia-исполнения соответствует требованиям ГОСТ 31610.0 для электрооборудования II группы с высокой опасностью механических повреждений. Механическая прочность оболочки преобразователя Exd-исполнения при наличии крышки со смотровым окном (опция со светодиодным индикатором) соответствует требованиям ГОСТ 31610.0 для электрооборудования II группы с низкой опасностью механических повреждений.

1.1.18 Преобразователи с кодами электронных преобразователей ЭПГ и ЭП1Г, ЭП2Г обеспечивают защиту преобразователя при воздействии грозовых или иных переходных перенапряжений (испытательное воздействие класса III по ГОСТ Р 51992).

1.1.19 Структурная схема условного обозначения преобразователей давления измерительных приведена в приложении А.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Основные технические характеристики указаны в этикетке на конкретный преобразователь.

1.2.2 Преобразователи устойчивы к воздействию перегрузочного давления в соответствии с таблицей А.3.1 приложения А. Для преобразователей разности давлений и гидростатического давления перегрузочное давление может быть подано в плюсовую или минусовую камеру. Преобразователи разности давлений и гидростатического давления прочные при воздействии пробного давления в обе камеры длительностью не более 1 минуты и герметичные при воздействии предельного допустимого рабочего избыточного в соответствии с таблицей А.10 Приложения А.

1.2.3 Преобразователи разности давлений выдерживают перегрузку со стороны плюсовой и минусовой камер в течение 1 минуты односторонним воздействием давления равного предельно допускаемому рабочему избыточному давлению. Для устранения возможного влияния перегрузки на характеристики преобразователей после ее снятия необходимо провести подстройку начального сигнала.

1.2.4 Верхние пределы измерений соответствуют таблицам А.3.1 и А.3.2 Приложения А.

1.2.5 Преобразователи являются многопредельными и могут быть настроены на ряд верхних пределов или диапазонов измерений в соответствии с таблицами А.3.1 и А.3.2 Приложения А. Преобразователи также допускают настройку на смещенный диапазон измерений.

1.2.6 Пределы допускаемой основной приведенной погрешности γ указаны в таблицах А.9.1-А.9.8. Вариация выходного сигнала не превышает $0,5\gamma$. Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха, указаны в таблице 1.

Таблица 1 — Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности преобразователей, вызванной изменением температуры окружающего воздуха

Код пределов допускаемой основной приведённой погрешности	Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности γ , вызванной изменением температуры окружающего воздуха на каждые 10 °С, % от ВПИ	
	$P_{max}/10 \leq P_B \leq P_{max}$	$P_{max}/25 \leq P_B < P_{max}/10$
0075, 010, 015, 025	$\pm(0,05 + 0,05P_{max}/P_B)$	$\pm(0,1 + 0,04P_{max}/P_B)$
050	$\pm(0,1 + 0,05P_{max}/P_B)$	

1.2.7 Преобразователи имеют линейно-возрастающую зависимость выходного сигнала от входного давления.

1.2.8 Номинальная статическая характеристика преобразователя линейная, соответствует виду:

$$Y = Y_H + \frac{(Y_B - Y_H)}{(P_B - P_H)}(P - P_H), \quad (1)$$

где Y — текущее значение выходного цифрового кода преобразователей;

P — значение измеряемой физической величины;

Y_H, Y_B — соответственно нижнее и верхнее предельные значения цифрового кода;

P_H, P_B — соответственно нижний и верхний пределы измерений, кПа.

1.2.9 Электрическое питание преобразователей СДВ-SMART, СДВ-SMART-Exd должно осуществляться от источника напряжения постоянного тока с выходным напряжением от 8 до 30 В (для СДВ-SMART-Ex (Exdia) от 8 до 24 В). Номинальное значение напряжения питания преобразователей $24 \pm 0,5$ В.

1.2.10 Питание преобразователей СДВ-SMART-Ex (Exdia) должно осуществляться от барьеров безопасности, блоков питания с выходными искробезопасными цепями с параметрами $U_0 \leq 24$ В, $I_0 \leq 100$ мА, $C_0 \geq 10$ нФ, $L_0 \geq 0,3$ мГн, имеющих сертификат соответствия.

Источник питания, используемый для питания в эксплуатационных условиях, преобразователей (кроме СДВ-SMART-Ex) должен удовлетворять следующим требованиям:

- сопротивление изоляции не менее 100 МОм;
- выдерживать испытательное напряжение 550 В при проверке электрической прочности изоляции;
- пульсация (двойная амплитуда) выходного напряжения не должна превышать 0,5 % от номинального значения выходного напряжения при частоте гармонических составляющих, не превышающей 500 Гц.

Схемы внешних электрических соединений преобразователей приведены в приложении В.

1.2.11 При отсутствии нагрузки потребляемая мощность не более 0,1 Вт для кода ЭП1, ЭП1Г, ЭП2, ЭП2Г; не более 0,05 Вт для кода ЭП, ЭПГ.

1.2.12 Преобразователи имеют интерфейс связи, гальванически развязанный от напряжения питания. Изоляция цепей питания относительно цепей интерфейса выдерживает напряжение 1500 В.

1.2.13 По степени защиты от проникновения пыли и воды преобразователи соответствуют группам IP54, IP66/IP67 по ГОСТ 14254.

1.2.14 Преобразователи устойчивы к воздействию температуры окружающей среды по таблице А.4 приложения А в зависимости от исполнения.

1.2.15 Преобразователи устойчивы и прочны к воздействию синусоидальных вибраций в соответствии с таблицей 2. Направление вибрации должно соответствовать указанному в приложении Б.

Таблица 2 — Устойчивость к воздействию синусоидальной вибрации

Группа	Исполнения преобразователей	Исполнение по виброустойчивости по ГОСТ Р 52931
1	СДВ-SMART моделей 1112, 1212, 1312, 1412	L3
2	СДВ-SMART моделей 1020, 1030, 1040, 1120, 1130, 1140, 1220, 1230, 1240, 1320, 1330, 1340, 1420, 1430, 1434, 1440, 1444, 1530, 1540	V1
3	Прочие исполнения СДВ-SMART	V2

Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности, вызванной воздействием вибрации, в % от ВПИ, не должны превышать следующих значений:

$$\gamma_f = \pm k \cdot \frac{P_{max}}{P_B}, \quad (2)$$

где P_{max} — максимальный верхний предел измерения модели преобразователя, кПа;

P_B — установленный ВПИ, кПа;

k — коэффициент, равный: - 0,25 % для моделей групп 1,2;
- 0,1 % для моделей группы 3.

1.2.16 Преобразователи СДВ-SMART-Exd (Exdia) устойчивы к воздействию удара.

1.2.17 Преобразователи являются сейсмостойкими при воздействии землетрясений интенсивностью 9 баллов по шкале MSK-64.

1.2.18 Пределы дополнительной приведенной погрешности преобразователей разности давлений и гидростатического давления при двухстороннем нагружении рабочим избыточным давлением, % от ВПИ:

$$\gamma = K_f \cdot P_{раб} \cdot \frac{P_{max}}{P_B}, \quad (3)$$

где K_f для модели 1412 $\pm 0,2\%/1$ МПа

K_f для модели 1420 $\pm 0,08\%/1$ МПа

K_f для моделей 1430, 1434, 1440, 1444, 1530, 1540 $\pm 0,04\%/1$ МПа

K_f для моделей 1450, 1460 $\pm 0,02\%/1$ МПа

$P_{раб}$ — значение рабочего избыточного давления, МПа;

P_{max} — максимальный верхний предел измерения, МПа;

P_B — верхний предел измерений, на который настроен преобразователь, МПа.

1.2.19 Преобразователи устойчивы к воздействию промышленных помех:

- наносекундным импульсным помехам по ГОСТ 30804.4.4, степень жесткости 3;
- радиочастотному электромагнитному полю в полосе частот 80–1000 МГц по ГОСТ 30804.4.3 в полосе частот 80–1000 МГц, степень жесткости 4;
- электростатическим разрядам по ГОСТ 30804.4.2, степень жесткости 4;
- кондуктивными помехам, наведенными радиочастотными электромагнитными полями по ГОСТ Р 51317.4.6, степень жесткости 3;
- магнитному полю промышленной частоты по ГОСТ Р 50648, степень жесткости 5;
- импульсному магнитному полю по ГОСТ Р 50649, степень жесткости 5;
- затухающему магнитному полю по ГОСТ Р 50652, степень жесткости 5;
- микросекундным импульсным помехам большой энергии по ГОСТ Р 51317.4.5, степень жесткости 2 при подаче помехи по схеме «провод-провод» и степень жесткости 3 при подаче помехи по схеме «провод-земля». Критерий качества функционирования — А.

Дополнительная погрешность преобразователей, вызванная воздействием промышленных помех, выраженная в процентах от диапазона изменения выходного сигнала, не превышает 20 % от пределов допускаемой основной погрешности и не нормируется.

1.2.20 Преобразователи соответствуют нормам помехоэмиссии, установленным для класса Б по ГОСТ Р 51318.22.

1.2.21 Преобразователи имеют внешнюю кнопку, расположенную на корпусе, для смещения характеристики преобразователя давления (калибровка «нуля») от монтажного положения на объекте или статического давления.

1.2.22 Настройка и управление, получение информации о номере версии преобразователя с цифровым индикатором осуществляется кнопками, расположенными на корпусе индикатора и дистанционно при помощи управляющего устройства, поддерживающего протокол ModBus RTU, а для преобразователя без встроенного цифрового индикатора — только дистанционно при помощи управляющего устройства, поддерживающего протокол ModBus RTU.

1.2.23 Индикатор, входящий в состав преобразователя, имеет два режима работы — измерения, установки и настройки параметров.

1.2.24 В режиме измерения на индикаторе отображается:

- значение давления в установленных при настройке единицах в пределах от минус 0,125 до 1,125 диапазона изменения сигнала;
- установленные единицы измерения давления.

1.2.25 Установка и настройка параметров с помощью кнопок индикатора может быть выполнена только во взрывобезопасной зоне в соответствии с Приложением Е.

1.2.26 Время усреднения (демпфирования) выходного сигнала преобразователей может быть выбрано потребителем из следующего ряда: 0,2; 0,4; 0,8; 1,6; 3,2; 6,4; 12,8; 25,6; 50; 75; 100 с.

1.2.27 Дополнительная погрешность, вызванная плавным изменением напряжения питания и воздействием внешнего переменного магнитного поля напряжённостью 1000 А/м, частотой 50 Гц или внешнего постоянного магнитного поля напряжённостью 1000 А/м, не превышает 0,2 от предела допускаемой основной погрешности и не нормируется.

1.2.28 Преобразователи не выходят из строя при обрыве выходного цепи преобразователей, а также при подаче напряжения питания обратной полярности и коротком замыкании выходной цепи преобразователей.

1.2.29 Прочность изоляции и сопротивление электрических цепей преобразователей приведены в таблице 3.

Таблица 3 — Вид и значение испытательного напряжения при проверке электрической прочности изоляции, электрическое сопротивление изоляции

Исполнение преобразователя	Действующее значение испытательного напряжения переменного тока частотой 50 Гц практически синусоидальной формы с коэффициентом амплитуды не хуже $1,414 \pm 0,099$, В эфф, не менее		Нормы электрического сопротивления изоляции, МОм, не менее		
	в нормальных условиях	при относительной влажности $(95 \pm 3) \%$ и температуре $(35 \pm 5) ^\circ\text{C}$	в нормальных условиях	при верхнем значении предельной рабочей температуры	при относительной влажности $(95 \pm 3) \%$ и температуре $(35 \pm 5) ^\circ\text{C}$
Невзрывозащищенные исполнения	500	240	100	20	5
Взрывозащищенные исполнения, в соответствии с требованиями ГОСТ 31610.11	550	—	100	—	—

1.2.30 Преобразователи с кодами электронных преобразователей ЭПГ и ЭП1Г по приложению А обеспечивают защиту преобразователя при воздействии грозových или иных переходных перенапряжений комбинированной волны 1,2/50 мкс. с максимальным значением напряжения 6 кВ и 8/20 мкс. с максимальным значением тока 3 кА (испытательное воздействие класса III по ГОСТ Р 51992).

1.2.31 ПО преобразователя предназначено для приема электрического сигнала чувствительного элемента, пропорционального его деформации от приложенного давления.

Значение цифрового кода сигнала, нормированное в широком диапазоне температур, преобразуется в значение давления, отображаемое на светодиодном индикаторе.

Интерфейс пользователя позволяет визуализировать измеренное значение давления, получить значение давления по цифровому каналу.

Программное обеспечение преобразователя является встроенным и перезагружаемым. В пользовательском и связанном интерфейсах преобразователя отсутствуют процедуры архивирования результатов измерений.

ПО преобразователя разделено на метрологически значимую часть и метрологически незначимую часть:

к метрологически значимой части относятся программные модули, выполняющие функции:

- сбора, передачи, обработки и представления измерительной информации;
- идентификации метрологически значимой части ПО;

к метрологически незначимой части относятся программные модули меню прибора:

- формат отображения данных на индикаторе;
- структуры коммуникационного протокола.

Метрологически значимая часть ПО преобразователя имеет возможность проведения идентификации посредством интерфейса связи, или визуально на светодиодном индикаторе в меню прибора.

Идентификационные данные, представленные в таблице 4, включают в себя информацию:

- о номере версии ПО - идентификаторе метрологически значимой части ПО.

Таблица 4 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО для СДВ-SMART-RS485	EPDD_hart.a43
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0
Цифровой идентификатор ПО	-
Другие идентификационные данные, если имеются	-

- На индикаторном устройстве имеется пароль.
- ПО не изменяемое и не считываемое.
- Имеется разграничение пользовательского доступа. Пользователи не имеют доступа в сервисный режим.
- Протоколы обмена данных содержат методы определения ошибок при помощи проверки соответствия запроса и ответа и вычисления контрольной суммы.
- Уровень защиты программного обеспечения вычислителя от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «высокий» по Р 50.2.077-2014.

1.2.32 Габаритные и установочные размеры преобразователей приведены в приложении Б.

1.2.33 Масса преобразователей СДВ-SMART, в зависимости от исполнения, не превышает значений, указанных в таблице 5.

Таблица 5 — Масса преобразователей

Обозначение моделей преобразователей	Тип присоединения к процессу	Масса, кг, не более
1112*, 1212*, 1312*, 1412*	FK	6,5
1530, 1540	FH	10
1120, 1130, 1140, 1220, 1230, 1240, 1320, 1330, 1340, 1420, 1430, 1434, 1440, 1444, 1450, 1460	FK, FD	6
1041, 1050, 1051, 1060, 1061, 1141, 1150, 1151, 1160, 1161, 1171, 1340, 1341, 1350, 1351, 2050, 2150	M20, NM, NF	2
1020, 1030, 1040, 1112, 1120, 1130, 1140, 1220, 1230, 1240, 1330	M20, NM, NF	12

*- Для конструктивных исполнения Op-S масса преобразователя не превышает 12 кг.

1.2.34 Объем измерительной ячейки (полости) преобразователей для установки разделительной мембраны стороннего производства приведен в таблице 6.

Таблица 6 – Объем измерительной ячейки

Обозначение моделей преобразователей	Код присоединения к процессу	Код группы материалов	Объем полости, см ³ , не более
1020, 1030, 1040, 1041, 1051, 2050, 1061, 1112, 1120, 1130, 1140, 1141, 1151, 2150, 1161, 2160, 1171, 1220, 1230, 1240, 1330, 1340, 1341, 1351	M20, GM, NM, NF	02, 07, 11, 12, 18	1,7
1020, 1030, 1040, 1041, 1051, 2050, 1061, 1112, 1120, 1130, 1140, 1141, 1151, 2150, 1161, 1220, 1230, 1240, 1330, 1340, 1341, 1351	M20.0, GM.0, NM.0, NF.0	11, 12, 18	6,5
2050, 1061, 1141, 1151, 2150, 1161, 1351	M20	09, 10	4,25
1120, 1130, 1140, 1141, 1150, 1220, 1230, 1240, 1320, 1330, 1340, 1341, 1350, 1420, 1430, 1440, 1460	FK, FD	01, 03, 04, 17	34,5 (одной камеры)
1450		01, 03, 17	
1434, 1444	FK		01, 03, 17
1112, 1212, 1321, 1412			

1.2.35 Материал мембраны и деталей, контактирующих с измеряемой средой приведены в таблице А.4.1 Приложения А. Рекомендации по выбору группы материалов представлены в таблице А.4.2 приложения А.

1.2.36 Назначенная наработка на отказ для преобразователей СДВ-SMART не менее 200 000 ч.

1.2.37 Назначенный срок службы преобразователей не менее 20 лет, кроме эксплуатируемых при измерении параметров агрессивных сред, средний срок службы которых зависит от свойств агрессивной среды и условий эксплуатации.

1.2.38 Назначенный срок службы преобразователей, предназначенных для измерения параметров:

- агрессивных сред с содержанием сероводорода до 5% объемных (Оренбургское месторождение) - не менее 6 лет.

- агрессивных сред с содержанием сероводорода до 26% объемных (Астраханское месторождение) - не менее 4 лет.

1.2.39 Назначенный срок службы преобразователей взрывобезопасных исполнений составляет:

- 20 лет при работе в средах, не агрессивных по отношению к материалам, контактирующим с измеряемой средой;

- агрессивных сред с содержанием сероводорода до 5% объемных 6 лет;

- агрессивных сред с содержанием сероводорода до 26% объемных - не менее 4 лет.

1.2.40 При заказе комплекта монтажных частей предельно-допустимые характеристики преобразователей соответствуют предельно-допустимым характеристикам комплекта монтажных частей.

1.2.41 При необходимости доукомплектования вид и уровень взрывозащиты дополнительно приобретаемых монтажных частей должен соответствовать виду и уровню взрывозащиты преобразователя, для которого они предназначены.

1.3 Комплектность преобразователей

1.3.1 Комплектность преобразователей приведена в таблице 7.

Таблица 7 — Комплектность преобразователей

Наименование	Обозначение	Кол., шт	Примечание
1. Преобразователь давления измерительный	АГБР.406239.001-33	1	Исполнение и обозначение в соответствии с заказом
2. Этикетка (паспорт)	АГБР.406239.001-33 ПС	1	
3. Методика поверки	МП 95-221-2013 с изм. 1	1	На 100 шт. или в один адрес, или по заказу, или в электронном виде
4. Руководство по эксплуатации	АГБР.406239.001-16 РЭ	1	

1.4 Устройство и работа преобразователей

1.4.1 Конструктивно преобразователь состоит из первичного преобразователя давления и электронного блока обработки сигналов.

1.4.2 Принцип действия преобразователей основан на тензорезистивном эффекте в полупроводниковом чувствительном элементе. Под воздействием измеряемой величины мембрана деформируется, вызывая изменение сопротивления тензорезисторов чувствительного элемента, а вследствие этого, изменение выходного электрического сигнала. Электрический сигнал преобразуется аналого-цифровым преобразователем в цифровой код, пропорциональный приложенному давлению. Цифровой код передается на цифровое индикаторное устройство, а также на устройство, формирующее унифицированный цифровой выходной сигнал.

1.4.3 Платы электронного блока установлены в корпусе. Для защиты от воздействий окружающей среды на платы наносится многослойное защитное покрытие.

1.4.4 Индикаторное устройство может быть установлено в одном из 4 положений с углом поворота, кратным 90° . Для поворота индикатора необходимо открутить 2 винта крепления индикатора, извлечь индикатор, развернуть его на необходимый угол, кратный 90° и установить на место. Затем затянуть 2 винта крепления индикатора. При повороте индикатора не допускать механического повреждения контактов разъема модуля индикации.

1.4.5 Для лучшего обзора индикатора или для удобного доступа к двум отделениям электронного преобразователя (модулю подключения и модулю индикации) корпус электронного блока преобразователя может быть повернут на угол примерно ± 200 градусов (вправо или влево). Для этого необходимо с помощью шлицевой отвертки SL6 ослабить винт фиксации корпуса (см.рис.1). После поворота корпуса электронного блока преобразователя в удобное положение винт фиксации необходимо затянуть.

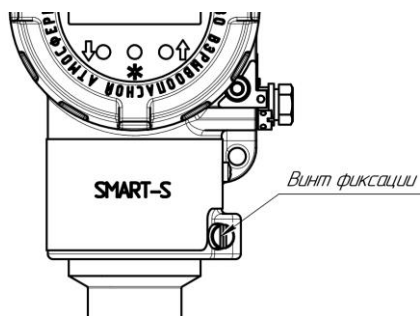


Рисунок 1 – Винт фиксации

1.5 Маркировка

1.5.1 На корпусе преобразователей устанавливаются таблички с надписями в соответствии с КД:

- наименование страны, где изготовлено техническое средство;
- товарным знаком или наименованием предприятия-изготовителя;
- наименованием и (или) типом преобразователей;
- порядковым номером преобразователей по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- датой изготовления;

для СДВ-SMART-Exd, дополнительно: Ex-маркировка, обозначение органа по сертификации, номер сертификата, диапазон рабочих температур для Т5 – $-61^{\circ}\text{C} \leq t_a \leq +70^{\circ}\text{C}$, для Т6 $-61^{\circ}\text{C} \leq t_a \leq +60^{\circ}\text{C}$, специальный знак взрывобезопасности, степень защиты от внешних воздействий по ГОСТ 14254;

- для СДВ-SMART-Ex и СДВ-SMART-Exdia, дополнительно: Ex-маркировка, обозначение органа по сертификации, номер сертификата, диапазон рабочих температур, напряжение питания, ток, емкость кабеля, индуктивность и потребляемая мощность:

- для Т5 - $-61^{\circ}\text{C} \leq t_a \leq +70^{\circ}\text{C}$, для Т6 – $-61^{\circ}\text{C} \leq t_a \leq +60^{\circ}\text{C}$,
- преобразователей конструктивного исполнения S –
- $U_i \leq 24 \text{ В}$, $I_i \leq 100 \text{ мА}$, $C_i \leq 10 \text{ нФ}$, $L_i \leq 0,3 \text{ мГн}$, $P_i \leq 1,2 \text{ Вт}$;
- прочих преобразователей – $U_i \leq 24 \text{ В}$, $I_i \leq 100 \text{ мА}$, $C_i \leq 10 \text{ нФ}$, $L_i \leq 0,3 \text{ мГн}$, $P_i \leq 1,5 \text{ Вт}$,
- а также специальный знак взрывобезопасности, степень защиты от внешних воздействий в соответствии с исполнением по ГОСТ 14254.

1.5.2 Знак утверждения типа СИ наносятся изготовителем на титульный лист этикетки типографским способом.

1.5.3 Оттиски клейм ОТК изготовителя и поверителя ставятся в соответствующие разделы этикетки.

1.6 Упаковка

1.6.1 Упаковка преобразователей обеспечивает сохранность преобразователей при хранении и транспортировании.

1.6.2 Перед упаковыванием преобразователей кислородного исполнения (К) производится обезжиривание и очистка по ОСТ 26-04-2158, что подтверждается простановкой штампа «Обезжирено согласно ОСТ 26-042158» в паспорте (этикетке) на изделие.

1.6.3 Приемник давления преобразователя кислородного исполнения (К) защищается от загрязнений колпачком, а сам преобразователь помещается в запаянный полиэтиленовый пакет. Приемник давления преобразователя не кислородного исполнения допускается не защищать колпачком.

1.6.4 При поставке преобразователя с комплектом монтажных частей (ответной частью разъема) последний упаковывается отдельно.

1.6.5 Вместе с преобразователями в тару укладывается этикетка (паспорт).

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Не допускается применение преобразователей для измерения давления сред, агрессивных по отношению к материалам конструкции преобразователей, контактирующим с измеряемой средой.

2.1.2 Не допускается механическое воздействие на мембрану приемника давления со стороны полости измерительного блока.

2.1.3 При эксплуатации преобразователей необходимо исключить:

– накопление и замерзание конденсата в рабочих камерах и внутри соединительных трубопроводов (для газообразных средств);

– замерзание, кристаллизацию среды или выкристаллизовывание из неё отдельных компонентов (для жидких сред).

2.1.4 При измерении давления агрессивных или кристаллизующихся, а также загрязнённых сред отборные устройства давления должны иметь разделительные сосуды или мембраны. Разделительные сосуды должны устанавливаться как можно ближе к точке отбора давления.

2.2 Подготовка преобразователей к использованию

2.2.1 При получении преобразователей необходимо осмотреть упаковку и, убедившись, что она не имеет повреждений, произвести распаковку.

2.2.2 Проверить комплектность преобразователей в соответствии с главой 1.3.

2.2.3 Внешним осмотром следует проверить преобразователи и резьбовые соединения на отсутствие видимых повреждений.

2.2.4 Приёмник давления преобразователей и монтажные части, предназначенные для преобразования давления газообразного кислорода и кислородосодержащих смесей, должны быть очищены и обезжирены по РД 92-0254-89. Для преобразователей, предназначенных для работы в среде газообразного кислорода и кислородосодержащих смесей, убедиться в наличии в этикетке (паспорте) штампа «Обезжирено согласно ОСТ 26-04-2158».

2.2.5 При монтаже преобразователей СДВ-SMART-Ex, СДВ-SMART-Exd и СДВ-SMART-Exdia (вводе в эксплуатацию) необходимо руководствоваться настоящим РЭ, главой 3.4 ПТЭЭП, главой 7.3 ПУЭ, ГОСТ IEC 60079-14, а также:

– габаритным чертежом преобразователей (приложение Б);

– чертежом средств взрывозащиты (приложение Г);

– другими документами, действующими на предприятии, регламентирующими использование средств измерения давления.

2.2.6 Положение преобразователей при монтаже – произвольное, удобное для монтажа, демонтажа и обслуживания. Монтаж преобразователей с ВПИ до 100 кПа и с открытой мембраной производить с ориентацией соединителя электрического (разъёма) вверх.

2.2.7 При монтаже преобразователей усилие затягивания, прикладываемого к гайке корпуса, не должно превышать 60 Н·м.

2.2.8 Уплотнение для соединения типа 1–3 исполнение 1 по ГОСТ 25164 рекомендуется выполнять с помощью прокладки.

2.2.9 При монтаже преобразователей следует учитывать следующие рекомендации:

– окружающая среда не должна содержать примесей, вызывающих коррозию деталей преобразователей, не предназначенных для работы в агрессивных средах;

– температура измеряемой среды в рабочей полости преобразователя не должна превышать допускаемой температуры окружающего воздуха. Поскольку в рабочей полости преобразователя нет протока среды, температура на входе в преобразователь невзрывозащищенного исполнения, как правило, не должна превышать 125°C. Для снижения температуры измеряемой среды на входе в рабочую полость преобразователь устанавливают на соединительной линии, длина которой для исполнений ДД рекомендуется не менее 3 м, а для остальных исполнений — не менее 0,5 м. Указанные длины являются ориентировочными, зависят от температуры среды, диаметра и материала соединительной линии, и могут быть уменьшены.

– в случае установки преобразователей непосредственно на технологическом оборудовании и трубопроводах должны применяться отборные устройства с вентилями для обеспечения возможности отключения и проверки преобразователей;

– размещать отборные устройства рекомендуется в местах, где скорость движения рабочей среды наименьшая, поток без завихрений, т.е. на прямолинейных участках трубопроводов при максимальном расстоянии от запорных устройств, колен, компенсаторов и других гидравлических соединений;

– при пульсирующем давлении рабочей среды, гидроударах, отборные устройства должны быть с отводами в виде петлеобразных успокоителей;

– соединительные линии (рекомендуемая длина — не более 15 метров) должны иметь односторонний уклон (не менее 1:10) от места отбора давления вверх, к преобразователям, если измеряемая среда газ, и вниз, к преобразователям, если измеряемая среда жидкость. В случае невозможности выполнения этих требований при измерении давления газа в нижней точке соединительной линии необходимо предусмотреть отстойные сосуды, а в наивысших точках соединительной линии, при измерении давления жидкости — газосборники;

– при использовании соединительных линий в них должны предусматриваться специальные заглушаемые отверстия для продувки (слива конденсата);

– соединительные линии (импульсные трубки) необходимо прокладывать так, чтобы исключить образование газовых мешков (при измерении давления жидкости) или гидравлических пробок (при измерении давления газа);

– магистрали (соединительные линии) должны быть перед присоединением преобразователей тщательно продуты для уменьшения возможности загрязнения полости приёмника давления преобразователей;

– после присоединения преобразователей следует проверить места соединений на герметичность при максимальном рабочем или максимально допустимом перегрузочном давлении (не превышающем величин, указанных в таблице 2). Спад давления за 15 минут не должен превышать 5 % от подаваемого давления.

2.2.10 Для исключения случаев возникновения односторонних перегрузок в процессе эксплуатации преобразователей разности давлений необходимо строго соблюдать определенную последовательность операций при включении преобразователя давления в работу при использовании клапанного блока (рисунок 2):

1) закройте вентили I, II и III, для чего поверните их рукоятки по часовой стрелке (глядя со стороны соответствующих рукояток) до упора (положение А);

2) откройте запорную арматуру, установленную на технологическом оборудовании, как в «плюсовой», так и в «минусовой» линиях;

3) уравнийте давление в «плюсовой» и «минусовой» камерах, для чего плавно поверните рукоятки вентиля I и III на 1,5–2 оборота против часовой стрелки. После этого проверьте и, в случае необходимости, откорректируйте выходной сигнал;

4) поверните рукоятку вентиля III по часовой стрелке до упора (положение А);

5) поверните рукоятку вентиля I «плюсовой» камеры против часовой стрелки до упора (положение В);

6) поверните рукоятку вентиля II «минусовой» камеры против часовой стрелки до упора (положение В).

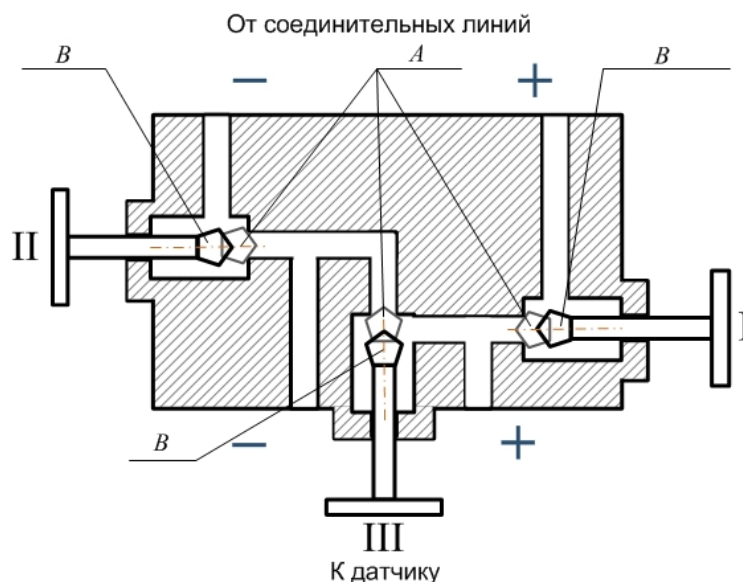


Рисунок 2 — Схема клапанного блока

2.2.11 Преобразователи подключаются к источнику питания (соблюдая полярность источника питания) и приемнику кодового сигнала соединительными проводами линии связи. Схема подключения преобразователей приведена в приложении В.

2.2.12 После транспортирования в условиях отрицательных температур окружающей среды первое подключение преобразователей к источнику электропитания допускается после выдержки преобразователей не менее 3 часов в нормальных условиях.

2.2.13 Корпус преобразователя должен быть заземлен в соответствии с требованиями ГОСТ ИЕС 60079-14.

2.2.14 Подключение преобразователей к линии связи и источнику питания осуществляется кабелем с изоляцией и числом медных проводов, соответствующим числу проводников в линии связи (например, КУФЭФ 4×0,35-250 ТУ16-505.179-76). Рекомендуемое сечение проводников кабеля от 0,35 до 1,5 мм².

2.2.15 Для преобразователей СДВ-SMART-Ex необходимо проверить выполнение требований к линии связи:

- сопротивление кабеля: $R_K \leq 20$ Ом;
- ёмкость кабеля: $C_K \leq 0,04$ мкФ;
- индуктивность кабеля: $L_K \leq 0,1$ мГн.

2.2.16 Для СДВ-SMART-Ex должны быть выполнены условия в соответствии с п. 12.2.5.1 ГОСТ ИЕС 60079-14:

- $U_o \leq U_i$
- $I_o \leq I_i$;
- $C_o \geq C_i + C_K$;
- $L_o \geq L_i + L_K$.

2.2.17 Рекомендуется выполнять линии связи в виде витой пары в экране.

2.2.18 При отсутствии гальванического разделения каналов питания преобразователей заземление нагрузки допускается только со стороны источника питания (ИП).

2.2.19 Настройка параметров преобразователя производится в соответствии с Приложением Е.

2.3 Эксплуатация преобразователей

2.3.1 Эксплуатация преобразователей должна производиться с соблюдением требований ГОСТ ИЕС 60079-17, главы 3.4 ПТЭЭП.

2.3.2 Ввод преобразователей в эксплуатацию производится по документам, принятым на предприятии-потребителе.

2.3.3 Эксплуатация преобразователей с маркировкой «К» должна производиться с соблюдением требований ГОСТ 12.2.052, ОСТ 26-04-2158.

2.3.4 При эксплуатации преобразователи должны подвергаться периодическим осмотрам. При осмотре необходимо проверить:

- прочность и герметичность линий подвода давления;
- чистоту полости подвода давления;
- надёжность монтажа (крепления) преобразователей;
- отсутствие обрывов или повреждения изоляции соединительных электрических линий.

Эксплуатация преобразователей с нарушением указанных требований запрещается.

2.3.5 В процессе эксплуатации следует регулярно проверять чистоту полости подвода давления, а также надёжность электрического соединения контактов, целостность и сопротивление линии связи с нагрузкой.

2.3.6 Осмотр и устранение замеченных недостатков должны производиться при отсутствии давления в газовой или гидравлической линии и отключенном электропитании.

2.3.7 В случае накопления конденсата в соединительной линии (полости измерительного блока) и невозможности слива конденсата без демонтажа преобразователей необходимо демонтировать преобразователи, и слить конденсат, после чего вновь произвести монтаж преобразователей. Демонтаж и монтаж преобразователей следует производить с соблюдением требований раздела 2 настоящего документа.

2.3.8 Характерные неисправности и методы их устранения приведены в таблице 8.

Таблица 8 — Характерные неисправности и методы их устранения

Неисправность	Причина	Метод устранения
1 Выходной сигнал отсутствует	Обрыв в линии интерфейса или в цепи питания.	Найти и устранить обрыв
	Короткое замыкание в линии интерфейса или в цепи питания.	Найти и устранить замыкание
	Низкое напряжение питания.	Проверьте и, если нужно, отрегулируйте
2 Выходной сигнал нестабилен	Нарушена герметичность в линии подвода давления	Найти и устранить не герметичность
	Окислены контактные поверхности	Отключить питание. Освободить доступ к контактным поверхностям. Очистить контакты
3 Выходной сигнал не соответствует заданным параметрам	Неисправность в блоке электроники	Возвратите преобразователь для замены или ремонта

2.4 Методика измерений

2.4.1 Для проведения измерений используются типовые схемы включения, приведенные в приложении В.

2.4.2 Вычисление измеряемого давления производится по формуле:

$$P = P_H + \frac{(Y - Y_H)}{(Y_B - Y_H)} (P_B - P_H),$$

где Y — значение выходного кодового сигнала;

P — значение измеряемой физической величины, установленные единицы, например кПа;

Y_H, Y_B — соответственно нижнее и верхнее предельные значения кодового сигнала;

P_H, P_B — соответственно нижний и верхний пределы измерений, установленные единицы, например кПа.

2.4.3 Значение измеренного давления в установленных единицах может быть считано по каналу связи, а при наличии индикаторного устройства – с индикатора преобразователя.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 При выпуске с предприятия-изготовителя преобразователи настраиваются на верхний предел измерения давления, при этом нижний предел измерения давления равен нулю для всех преобразователей, кроме преобразователей давления-разрежения.

Для многопредельных преобразователей возможно изменение верхнего предела измеряемого давления с помощью модуля индикации в соответствии с Приложением Е. После перестройки произвести запись в паспорте о произведённом действии.

3.2 Интервал между поверками 5 лет.

3.3 Метрологические характеристики преобразователей в течение интервала между поверками соответствуют документам о поверке с учётом показателей безотказности преобразователей и при условии соблюдения потребителем правил хранения, транспортирования и эксплуатации, указанных в настоящем руководстве по эксплуатации.

3.4 Поверка преобразователей осуществляется в соответствии с документом: «ГСИ. Преобразователи давления измерительные СДВ-SMART. Методика поверки с изменением № 1» МП 95-221-2013, утвержденной УНИИМ – филиалом ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в 2020 г.

3.5 Регулировка

3.5.1 Регулировка и перестройка диапазонов измерения преобразователей производится с помощью модуля индикации в соответствии с Приложением Е или дистанционно при помощи управляющего устройства, поддерживающего протокол ModBus RTU.

3.6 Меры безопасности

3.6.1 По способу защиты человека от поражения электрическим током преобразователи относятся к классу «Ш» по ГОСТ 12.2.007.0.

3.6.2 К работе с преобразователями допускаются лица, аттестованные для работы с сосудами под давлением, прошедшие проверку знаний «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭЭП) и «Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок» ПОТЭУ 2014, имеющие право работать с электроустановками напряжением до 1000 В и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

3.6.3 Техническое обслуживание преобразователей должно производиться с соблюдением требований ГОСТ IEC 60079-17, главы 3.4 ПТЭЭП.

3.6.4 Замену, присоединение и отсоединение преобразователей от магистралей, подводящих давление, следует производить при отсутствии давления в магистральных и отключённом электрическом питании.

4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

4.1 Преобразователи, для которых выявлено несоответствие параметров, указанных в этикетке (паспорте) и комплектности 1.3 при проведении входного контроля или при эксплуатации, направляются на предприятие-изготовитель.

4.2 Запрещается вне предприятия-изготовителя разбирать преобразователи, проводить доработку монтажа, а также производить замену электронных компонентов, чувствительного элемента.

5 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗРЫВОЗАЩИЩЁННОСТИ

Взрывозащищённость преобразователей СДВ-SMART-Exd обеспечивается выполнением общих требований к взрывозащищённому электрооборудованию по ТР ТС 012/2011, ГОСТ 31610.0, ГОСТ IEC 60079-14, главы 7.3 ПУЭ и требований к взрывозащищённому оборудованию с взрывозащитой вида «взрывонепроницаемая оболочка «d» по ГОСТ IEC 60079-1.

Взрывозащищённость преобразователей СДВ-SMART-Ex обеспечивается выполнением общих требований к взрывозащищённому электрооборудованию по ТР ТС 012/2011, ГОСТ 31610.0, ГОСТ IEC 60079-14, главе 7.3 ПУЭ и требований к взрывозащищённому оборудованию с взрывозащитой вида «искробезопасная электрическая цепь «ia» по ГОСТ 31610.11.

Взрывозащищённость преобразователей СДВ-SMART-Exdia обеспечивается выполнением общих требований к взрывозащищённому электрооборудованию по ТР ТС 012/2011, ГОСТ 31610.0, ГОСТ IEC 60079-14, главы 7.3 ПУЭ и требований к взрывозащищённому оборудованию с взрывозащитой вида «взрывонепроницаемая оболочка «d», искробезопасная электрическая цепь «ia по ГОСТ IEC 60079-1, ГОСТ 31610.11.

5.1 Средства взрывозащиты преобразователей

5.1.1 Взрывозащита преобразователей СДВ-SMART-Exd (Exdia) обеспечивается видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка «d» по ГОСТ IEC 60079-1 и достигается заключением электрических цепей преобразователей во взрывонепроницаемую оболочку, которая выдерживает давление взрыва и исключает передачу взрыва в окружающую взрывоопасную среду. Прочность оболочки СДВ-SMART-Exd, СДВ-SMART-Exdia проверяется испытаниями по ГОСТ 31610.0 и ГОСТ IEC 60079-1, при этом каждая оболочка подвергается испытаниям пневматическим давлением $1,5 \pm 0,1$ МПа в течение времени, достаточного для осмотра, но не менее 10 ± 2 с.

5.1.2 Питание преобразователей СДВ-SMART-Ex (Exdia) должно осуществляться от барьеров безопасности, блоков питания с выходными искробезопасными цепями с параметрами $U_0 \leq 24$ В, $I_0 \leq 100$ мА, $C_0 \geq 0,05$ мкФ, $L_0 \geq 0,3$ мГн, имеющих сертификат соответствия.

5.1.3 В преобразователях СДВ-SMART-Ex (Exdia) уровень взрывобезопасности обеспечивается в соответствии с ГОСТ 31610.11 использованием блокирующих диодов, ограничением напряжения с помощью стабилитронов, ограничивающих напряжение до безопасного значения, ограничением номиналов используемых ёмкостей, ограничением температуры поверхности компонентов до температуры менее 80°C для температурного класса Т5, 70°C для температурного класса Т6, герметизацией поверхности элементов, обеспечивающих искробезопасность компаундом толщиной более 1,5 мм с теплостойкостью более 200°C . Проводники длиной более 50 мм закреплены и зафиксированы компаундом. Преобразователи имеют степень защиты от внешних воздействий IP54, IP66/IP67 по ГОСТ 14254.

5.1.4 Электрическая искробезопасность преобразователей СДВ-SMART-Ex (Exdia) обеспечивается ограничением расстояния по поверхности пластмассовой оболочки от наиболее удалённых точек до заземлённых металлических частей в соответствии с ГОСТ 31613 не более чем 50 мм. На корпусе преобразователей имеются заземляющий зажим и знак заземления по ГОСТ IEC 60079-14.

5.1.5 СДВ-SMART-Exd (Ex), (Exdia) не имеют элементов, искрящих или подверженных нагреву свыше 80°C для температурного класса Т5, свыше 70°C для температурного класса Т6.

5.1.6 Температура в месте ввода кабеля не превышает 70°C для Т5 и 60°C для Т6, в корешке разделки (в месте разветвления кабеля/проводов) не превышает 80°C для Т5 и 70°C для Т6 при максимальной температуре окружающей среды 70°C для температурного класса Т5, 60°C для температурного класса Т6.

5.1.7 Стопорение резьбовых соединений производится:

- кабельного ввода и заглушки — на предприятии-изготовителе герметиком, имеющем температурную стабильность;
- крышек — при монтаже на месте эксплуатации — стопорными винтами с пломбирочными чашками;
- токоведущие и заземляющий зажимы — пружинными шайбами;
- соединения с приемником давления — после поворота корпуса преобразователя относительно приемника давления винтом (поворот корпуса возможен на угол приблизительно $\pm 200^\circ$, угол при этом ограничен установочным винтом, перемещающемся в канавке корпуса и обеспечивающемся в крайнем положении не менее 5 полных витков резьбы, находящихся в зацеплении);
- ход установочного винта ограничен маркировочной табличкой.

5.1.8 Поверхности обозначены словом «Взрыв» (только для СДВ-SMART-Exd (Exdia)) с указанием допускаемых по ГОСТ IEC 60079-1 параметров взрывозащиты: минимальной осевой длины резьбы, шага резьбы, числа полных непрерывных, неповрежденных ниток (не менее 5) в зацеплении

взрывонепроницаемого резьбового соединения, ширины и длины щели. Все винты застопорены составом, обладающим термической стабильностью.

5.1.9 На табличках, прикрепленных к оболочке преобразователей СДВ-SMART-Exd, нанесена маркировка:

- наименование страны, где изготовлено техническое средство;
- товарный знак или наименование предприятия-изготовителя;
- наименование и (или) тип преобразователей;
- Ex-маркировка, обозначение органа по сертификации, номер сертификата;
- специальный знак взрывобезопасности;
- диапазон рабочих температур: $-61^{\circ}\text{C} \leq t_a \leq +70^{\circ}\text{C}$ для Т5, $-61^{\circ}\text{C} \leq t_a \leq +60^{\circ}\text{C}$ для Т6;
- степень защиты от внешних воздействий IP66/IP67 по ГОСТ 14254;
- порядковый (заводской) номер преобразователей по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- дата изготовления.

5.1.10 На табличках, прикрепленных к оболочке преобразователей СДВ-SMART-Ex нанесена маркировка:

- наименование страны, где изготовлено техническое средство;
- товарный знак или наименование предприятия-изготовителя;
- наименование и (или) тип преобразователей;
- Ex-маркировка, обозначение органа по сертификации, номер сертификата;
- специальный знак взрывобезопасности;
- диапазон рабочих температур: $-61^{\circ}\text{C} \leq t_a \leq +70^{\circ}\text{C}$ для Т5, $-61^{\circ}\text{C} \leq t_a \leq +60^{\circ}\text{C}$ для Т6;
- напряжение питания: $U_i \leq 24 \text{ В}$,
- ток: $I_i \leq 100 \text{ мА}$,
- ёмкость: $C_i \leq 10 \text{ нФ}$,
- индуктивность: $L_i \leq 0,3 \text{ мГн}$,
- потребляемая мощность: $P_i \leq 1,5 \text{ Вт}$;
- степень защиты от внешних воздействий IP54 или IP66/IP67 по ГОСТ 14254;
- порядковый (заводской) номер преобразователей по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- дата изготовления.

5.1.11 На табличках, прикрепленных к оболочке преобразователей СДВ-SMART-Exdia нанесена маркировка:

- наименование страны, где изготовлено техническое средство;
- товарный знак или наименование предприятия-изготовителя;
- наименование и (или) тип преобразователей;
- Ex-маркировка, обозначение органа по сертификации, номер сертификата;
- специальный знак взрывобезопасности;
- диапазон рабочих температур: $-61^{\circ}\text{C} \leq t_a \leq +70^{\circ}\text{C}$ для Т5, $-61^{\circ}\text{C} \leq t_a \leq +60^{\circ}\text{C}$ для Т6,
- напряжение питания: $U_i \leq 24 \text{ В}$,
- ток: $I_i \leq 100 \text{ мА}$,
- ёмкость: $C_i \leq 10 \text{ нФ}$,
- индуктивность: $L_i \leq 0,3 \text{ мГн}$,
- потребляемая мощность: $P_i \leq 1,5 \text{ Вт}$;
- степень защиты от внешних воздействий IP54 или IP66/IP67 по ГОСТ 14254;
- порядковый (заводской) номер преобразователей по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- дата изготовления.

5.1.12 Фрикционная искробезопасность преобразователей обеспечивается применением для изготовления деталей оболочки сплавов с содержанием магния не более 7,5% в соответствии с требованиями ГОСТ 31610.0.

5.1.13 Электростатическая искробезопасность преобразователей СДВ-SMART-Ex, СДВ-SMART-Exd и SMART-Exdia обеспечивается изготовлением наружных частей оболочки из металлических материалов и ограничением площади стекла смотрового окна до 100 см² и постоянным заземлением оболочки преобразователей.

5.1.14 Преобразователи СДВ-SMART-Exd и SMART-Exdia должны эксплуатироваться с сертифицированными в установленном порядке на соответствие требованиям ТР ТС 012/2011 взрывозащищенными кабельными вводами и заглушками с параметрами, не ухудшающими вид и уровень взрывозащиты преобразователя, его группу пылевлагозащиты и диапазон рабочих температур.

5.1.15 Предупредительная надпись: «Во взрывоопасной атмосфере открывать, отключив от сети!» наносится на обе крышки преобразователя СДВ-SMART-Ex, СДВ-SMART-Exd и СДВ-SMART-Exdia.

5.1.16 Разделительные расстояния между токопроводящими деталями и корпусом соответствуют приложению F ГОСТ 31610.11 для степени загрязнения 2, обеспечиваемой оболочкой степени защиты IP54 или IP66/IP67 по ГОСТ 14254 для категории перенапряжения I/II.

5.2 Обеспечение взрывозащищённости при монтаже

5.2.1 Установка преобразователей СДВ-SMART-Ex, СДВ-SMART-Exd и SMART-Exdia должна производиться в соответствии со схемой электрической соединений (рисунок В.3 приложения В), руководством по эксплуатации АГБР.406239.001-16 РЭ с соблюдением требований главы 3.4 «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок» ПОТЭУ 2014, главы 7.3 ПУЭ, ГОСТ IEC 60079-14.

5.2.2 Перед монтажом СДВ-SMART-Ex, СДВ-SMART-Exd и SMART-Exdia необходимо проверить:

- исправность оболочки преобразователей и элементов кабельного ввода;
- наличие Ex-маркировки, соответствие ее классу взрывоопасной зоны;
- состояние и надежность завинчивания электрических контактных соединений, наличие всех крепежных элементов (болтов, гаек, шайб и т.д.);
- состояние элементов заземления.

5.2.3 Для СДВ-SMART-Ex (Exdia) дополнительно проверить:

- выходные параметры искробезопасных цепей блоков питания, барьеров безопасности;
- параметры линии связи:
- сопротивление: $R_k \leq 20 \text{ Ом}$;
- ёмкость: $C_k \leq 0,04 \text{ мкФ}$;
- индуктивность: $L_k \leq 0,1 \text{ мГн}$.

5.2.4 Монтаж преобразователей должен быть выполнен в соответствии со схемой приложения Д. При монтаже использовать кабель, соответствующий установленному кабельному вводу.

5.2.5 Крышки после установки и окончательного монтажа должны быть предохранены от отвинчивания установкой стопорных винтов.

5.2.6 Подстройка начального сигнала преобразователя во взрывоопасной среде может быть выполнена по цифровому интерфейсу устройством, работающим по протоколу ModBus RTU.

5.3 Обеспечение взрывозащищённости при эксплуатации

5.3.1 Эксплуатация преобразователей СДВ-SMART-Exd должна производиться в соответствии с требованиями АГБР.406239.001-16 РЭ, ГОСТ IEC 60079-17, главы 3.4 ПТЭЭП.

5.3.2 Эксплуатация преобразователей СДВ-SMART-Ex должна производиться в соответствии с требованиями АГБР.406239.001-16РЭ, ГОСТ IEC 60079-17, главы 3.4 ПТЭЭП.

5.3.3 Эксплуатация преобразователей СДВ-SMART-Exdia должна производиться в соответствии с требованиями АГБР.406239.001-16 РЭ, ГОСТ IEC 60079-17, главы 3.4 ПТЭЭП в части «взрывонепроницаемая оболочка «d» и требованиям ГОСТ IEC 60079-17 в части «искробезопасная электрическая цепь «ia».

5.3.4 Питание преобразователей СДВ-SMART-Ex (Exdia) должно осуществляться от барьеров безопасности, блоков питания с искробезопасными электрическими выходными цепями с параметрами

$U_0 \leq 24$ В, $I_0 \leq 100$ мА, $C_0 \geq 10$ нФ, $L_0 \geq 0,3$ мГн, имеющими сертификат соответствия. Параметры линии связи для преобразователей СДВ-SMART-Ex должны удовлетворять следующим требованиям:

- сопротивление $R_k \leq 20$ Ом;
- ёмкость $C_k \leq 0,04$ мкФ;
- индуктивность $L_k \leq 0,1$ мГн.

5.3.5 При периодических осмотрах преобразователей особое внимание следует обращать на:

- отсутствие обрывов или повреждения изоляции соединительного кабеля;
- исправное состояние оболочки преобразователей;
- состояние контактных соединений внутри корпуса преобразователя и уплотнения кабеля;
- выходные параметры искробезопасных цепей блоков питания, Ex-маркировки и предупредительных надписей.

5.3.6 Сохранение технических характеристик преобразователей, обуславливающих его взрывобезопасность, обеспечивается выполнением требований по его эксплуатации и техническом обслуживании, приведенном в настоящем руководстве.

5.3.7 К критическим отказам преобразователей СДВ-SMART-Exd (Exdia) относятся деформации корпуса или крышек, повреждение резьбы в областях взрывонепроницаемых соединений, повреждение стекла крышки индикатора.

5.3.8 Предельным состоянием преобразователя является отсутствие выходного сигнала (или установка его в аварийный уровень) и/или отсутствие нормального функционирования индикатора.

5.3.9 Эксплуатация преобразователей давления с повреждениями и неисправностями запрещается, оборудование должно быть выведено из эксплуатации.

5.3.10 Соединительный кабель и способ его изоляции во взрывоопасной зоне должны соответствовать требованиям гл. 7.3 ПУЭ, ГОСТ ИЕС 60079-14.

5.4 Обеспечение взрывозащищённости при ремонте

5.4.1 Ремонт преобразователей, касающийся средств взрывозащиты, должен производиться на предприятии-изготовителе в соответствии с РД 16.407, ГОСТ 31610.19.

6 ХРАНЕНИЕ

6.1 Хранение преобразователей должно осуществляться в упакованном виде в закрытых помещениях (хранилищах).

6.2 Допускаются следующие условия хранения:

- температура воздуха от минус 50 до плюс 50 °С;
- относительная влажность воздуха до 98 % при температуре 35 °С.

6.3 Воздух в помещении для хранения не должен содержать паров кислот, щелочей и других химических агрессивных смесей.

6.4 Условия хранения преобразователей без упаковки — «1» по ГОСТ 15150.

6.5 Консервация преобразователей должна соответствовать варианту защиты ВЗ-10 по ГОСТ 9.014.

6.6 Назначенный срок хранения преобразователей в упаковке завода-изготовителя — 5 лет.

7 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

7.1 Транспортирование в части воздействия климатических факторов внешней среды должно соответствовать группе 4 (Ж2) по ГОСТ 15150, а в части воздействия механических факторов должно соответствовать условиям Л по ГОСТ 23216.

7.2 Транспортирование должно производиться в упаковке предприятия-изготовителя. Допускается транспортировать преобразователи всеми видами наземного и водного транспорта на любые расстояния с соблюдением правил, утверждённых соответствующими транспортными ведомствами.

8 УТИЛИЗАЦИЯ

Утилизация преобразователей производится в порядке, установленном на предприятии-потребителе.

9 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

9.1 Поставщик (изготовитель) гарантирует соответствие преобразователей требованиям технических условий при соблюдении потребителем условий эксплуатации (применения), транспортирования, хранения и монтажа, установленных в настоящем РЭ.

9.2 Гарантийный срок эксплуатации преобразователей определяется кодом гарантийного срока, указанным в условном обозначении преобразователей. Коды гарантийного срока и их описания приведены в таблице А.8 приложения А.

9.3 Гарантия не распространяется на преобразователи, подвергшиеся любым посторонним вмешательствам в конструкцию преобразователей или имеющих внешние повреждения.

9.4 Гарантия не распространяется на электрический соединитель, монтажные, уплотнительные, защитные и другие изделия, поставляемые с преобразователями.

9.5 Гарантийное обслуживание производится предприятием-изготовителем. Постгарантийный ремонт преобразователей производится по отдельному договору.

10 СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАЦИИ

10.1 Тип преобразователей давления измерительных СДВ-SMART, модификаций 1020, 1030, 1040, 1112, 1120, 1130, 1140, 1212, 1220, 1230, 1240, 1312, 1320, 1330, 1340, 1412, 1420, 1430, 1434, 1440, 1444, 1450, 1460, 1530, 1540 зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 61935-15 и допущен к применению в Российской Федерации.

10.2 Тип преобразователей давления измерительных СДВ-SMART, модификаций 1041, 1050, 1051, 2050, 1060, 1061, 1141, 1150, 1151, 2150, 1160, 1161, 2160, 1171, 1341, 1350, 1351 зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 61936-15 и допущен к применению в Российской Федерации.

Приложение А

Структурная схема условного обозначения преобразователей

СДВ-SMART-		Exd-	ДД-	1430-	К-	03-	Op-S-	NM-	ЭП1Г-	t10-	010-	25-	RS485	П-
1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Н-	ИНВ-	P3.2-	RAL3020-	/	БКН5-115-07	/ТПБ	//	НП20	*x	//К21	АГБР.406239.010 ТУ			
15	16	17	18	19	20		21	22	23	24	25			

1. Наименование изделия.
2. Код обозначения взрывозащищенного исполнения (таблица А.1 приложения А)
3. Исполнение по виду измеряемого давления (таблица А.2 приложения А).
4. Номер модели преобразователя (таблица А.3.1 и А.3.2 приложения А).
5. Код «К» указывается только для преобразователей, предназначенных для работы с газообразным кислородом или газовыми смесями, объёмная доля кислорода в которых более 23 %.
6. Код группы материалов, контактирующих с измеряемой средой (таблица А.4.1 приложения А).
7. Код конструктивного исполнения (таблица А.5 приложения А).
8. Код присоединения к процессу (таблица А.6 приложения А).
9. Код дополнительных опций электронного блока (таблица А.7 приложения А)
10. Код климатического исполнения датчика (таблица А.8 приложения А).
11. Код допускаемой основной приведенной погрешности (таблица А.9.1-А.9.8 приложения А).
12. Максимально-допустимое рабочее избыточное давление в МПа. Указывается только для преобразователей разности давлений (таблица А.10 приложения А).
13. Код выходного сигнала (таблица А.11 приложения А).
14. Вариант расположения электрического соединителя (таблица А.12 приложения А).
15. Код «Н», Наличие дополнительной технологической приработки (360 часов).
16. Конфигурация подключения избыточного давления для фланцевых приемников давления (таблица А.13 приложения А).
17. Код гарантийного срока (таблица А.14 приложения А).
18. Код цвета корпуса преобразователя (таблица А.15 приложения А).
19. Разделитель одинарный слеш «/», ставится перед каждым кодом монтажной части, установленной на преобразователь.
20. Обозначение элементов, установленных на преобразователь, в соответствии с заказом (таблицы М.1, М.2, М.3, М.4 приложения М, таблица К.1 приложения К).
21. Разделитель двойной слеш «//», ставится перед каждым кодом монтажной части, поставляемой в комплекте с преобразователем либо перед каждой опцией поставки.
22. Обозначение комплекта монтажных частей, поставляемых в комплекте с преобразователем либо опциями поставки (таблицы М.1, М.2, М.3, М.4 приложения М, таблица К.2, К.3 приложения К).
23. Множитель «*» указывается при необходимости поставки нескольких одинаковых монтажных частей, x – количество штук.
24. Код кабельного ввода (электрического соединителя), поставляемого в комплекте с преобразователем давления (таблица К.3 приложения К).
25. Обозначение технических условий.

Пример записи обозначения преобразователей при его заказе и в документации другой продукции, в которой он может быть применён:

Преобразователи в взрывозащищенном исполнении с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка», модели 1430 для измерения разности давлений, материалом мембраны и материалами, контактирующими с измеряемой средой — сплавом 36НХТЮ, сталью 12Х18Н10Т, резиной НО-68-1, предназначенные для работ с газообразным кислородом или газовыми смесями, объёмная доля кислорода в которых более 23%, с конструктивным исполнением Оп-S, кодом присоединения к процессу – NM – внутренней резьбой NPT1/2"-14 (K1/2") по ГОСТ 6111-52, с встроенным индикатором со светодиодным дисплеем с защитой от импульсных перенапряжений, климатического исполнения У1, но для работы при температуре от минус 40 °С до плюс 70 °С, кодом пределов допускаемой основной погрешности 010, предельно-допустимым рабочим избыточным давлением 25 МПа, выходным цифровым сигналом интерфейса RS485 протокол ModBus RTU, расположением электрического соединителя справа, дополнительной технологической приработкой, камерой высокого давления, расположенной слева, гарантийным сроком эксплуатации 3 (три) года с момента (даты) приёмки преобразователя, но не менее 2-х лет с момента введения в эксплуатацию, с цветом корпуса электронного блока RAL3020 (транспортный красный), с дополнительно установленным на преобразователь клапанным блоком БКН5-115-07 из комплекта поставки, с комплектом монтажных частей, поставляемых с преобразователем либо опциями поставки в виде ниппеля под сварку D14d10 из нержавеющей стали, в комплекте с плоской медной прокладкой, с накидной гайкой с резьбой M20x1,5 в количестве *х штук и стальным кабельным вводом для небронированного кабеля диаметром от 6 до 12 мм:

**СДВ-SMART-Exd-ДД-1430-K-03-Op-S-NM-ЭП1Г-t10-010-25-42H-II-H-ИНВ-P3.2-
RAL3020-БКН5-115-07/ТПБ//НП20*х//K21 АГБР.406239.010 ТУ**

Таблица А.1 – Обозначение взрывозащищенного исполнения

Код	Описание
Не указывается	Общепромышленное исполнение без требований по взрывозащите.
Exd	С видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка «d» с Ex-маркировкой «1Ex db IIC T6...T5 Gb X» по ТР ТС 012/2011, ГОСТ 31610.0, ГОСТ IEC 60079-1.
Ex	С видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь уровня «ia», с Ex-маркировкой «0Ex ia IIC T6...T5 Ga X» по ТР ТС 012/2011, ГОСТ 31610.0, ГОСТ 31610.11.
Exdia	С видами взрывозащиты: «взрывонепроницаемая оболочка «d» с Ex-маркировкой «1Ex db IIC T6...T5 Gb X» по ТР ТС 012/2011, ГОСТ 31610.0, ГОСТ IEC 60079-1. «искробезопасная электрическая цепь уровня «ia», с Ex-маркировкой «0Ex ia IIC T6...T5 Ga X» по ТР ТС 012/2011, ГОСТ 31610.0, ГОСТ 31610.11.

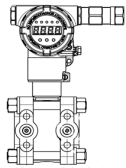
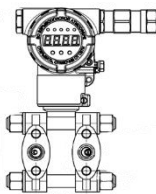
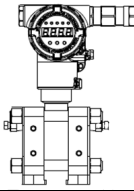
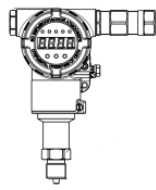
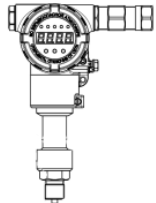
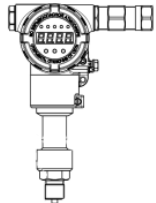
Таблица А.2 – Исполнение по виду измеряемого давления

Код	Описание
А	Преобразователь абсолютного давления
И	Преобразователь избыточного давления
В	Преобразователь разрежения
ИВ	Преобразователь давления-разрежения
ДД	Преобразователь разности давлений
ДГ	Преобразователь гидростатического давления

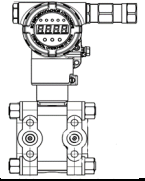
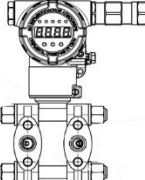
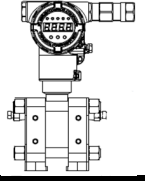
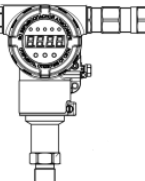
Таблица А.3.1 – Номер модели преобразователя с допустимым диапазоном верхних пределов измерения и допустимыми кодами групп материалов для конструктивных исполнений S, Op-S, Астр-S, НП-S, М-S, АстрPM-S

Вид давления	Модель	Допустимые коды групп материалов и конструктивных исполнений	Код присоединения к процессу	ВПИ модели		Перегрузка	Внешний вид преобразователя
				Минимальный	Максимальный		
Абсолютное (А)	1020	11-S, 11-M-S; 12-S, 12-Op-S, 12-Астр-S, 12-M-S, 18-S	M20	2,5 кПа	10 кПа	300 кПа	
	1030		GM	4 кПа	40 кПа	300 кПа	
	1040		NM	10 кПа	250 кПа	900 кПа	
	1041		NF	25,2 кПа	630 кПа	1,5 МПа	
	1051		M20.0	0,1 МПа	2,5 МПа	4 МПа	
	2050		GM.0	0,252 МПа	6,3 МПа	8 МПа	
	1061		NM.0	0,64 МПа	16 МПа	20 МПа	
	2050	02-S; К-02-S; 07-S; 07-Op-S; 07-Астр-S; 07-M-S;	M20	0,252 МПа	6,3 МПа	8 МПа	
	1061		GM	0,64 МПа	16 МПа	20 МПа	
		2050	09-S; 10-S	M20	0,252 МПа	6,3 МПа	
	1061	0,64 МПа			16 МПа	20 МПа	

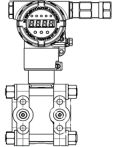
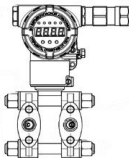
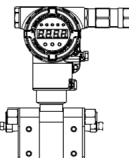
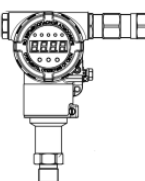
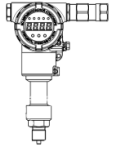
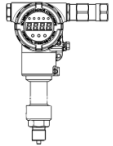
Продолжение таблицы А.3.1 – Номер модели преобразователя с допустимым диапазоном верхних пределов измерения и допустимыми кодами групп материалов для конструктивных исполнений S, Op-S, Астр-S, НП-S, M-S, АстрPM-S

Вид давления	Модель	Коды групп материалов и конструктивных исполнений	Код присоединения к процессу	ВПИ модели		Перегрузка	Внешний вид преобразователя
				Минимальный	Максимальный		
Избыточное (И)	1112	01-S; 03-S; 03-Op-S; 17-S; 03-АстрPM-S	FK	0,16 кПа	4 кПа	5 кПа	
	1120 1130 1140 1141 1150	01-S; 03-S; 03-Op-S; 04-S; 04-M-S; 04-Астр-S; 17-S 03-АстрPM-S; 01-S; 03-S; 03-Op-S; 17-S 03-АстрPM-S	FK	0,4 кПа 1,6 кПа 10 кПа 25,2 кПа 64 кПа	10 кПа 40 кПа 250 кПа 630 кПа 1,6 МПа	12,5 кПа 50 кПа 312 кПа 900 кПа 2 МПа	
	1120 1130 1140 1141 1150	01-НП-S; 03-НП-S; 04-НП-S; 17-НП-S 01-НП-S; 03-НП-S; 17-НП-S	FD	0,4 кПа 1,6 кПа 10 кПа 25,2 кПа 64 кПа	10 кПа 40 кПа 250 кПа 630 кПа 1,6 МПа	12,5 кПа 50 кПа 312 кПа 900 кПа 2 МПа	
	1112 1120 1130 1140 1141 1151 2150 1161	11-S, 11-M-S; 12-S, 12-Op-S, 12-Астр-S, 12-M-S, 18-S	M20 GM NM NF M20.0 GM.0 NM.0 NF.0	0,16 кПа 0,4 кПа 1,6 кПа 10 кПа 25,2 кПа 0,1 МПа 0,252 МПа 0,64 МПа	4 кПа 10 кПа 40 кПа 250 кПа 630 кПа 2,5 МПа 6,3 МПа 16 МПа	100 кПа 100 кПа 300 кПа 600 кПа 900 кПа 3,7 МПа 8 МПа 20 МПа	
	1141 1151 2150 1161 2160	02-S; K-02-S; 07-S; 07-Op-S; 07-Астр-S; 07-M-S;	M20 GM NM NF	25,2 кПа 0,1 МПа 0,252 МПа 0,64 МПа 1,6 МПа	630 кПа 2,5 МПа 6,3 МПа 16 МПа 40 МПа	900 кПа 3,7 МПа 8 МПа 20 МПа 80 МПа	
	1171	02-S; K-02-S; 07-S; 07-Op-S; 07-Астр-S; 07-M-S;	NM NF M20	4 МПа	40 МПа 100 МПа	80 МПа 110 МПа	
	1141 1151 2150 1161	09-S; 10-S	M20	25,2 кПа 0,1 МПа 0,252 МПа 0,64 МПа	630 кПа 2,5 МПа 6,3 МПа 16 МПа	1 МПа 3,7 МПа 8 МПа 20 МПа	

Продолжение таблицы А.3.1 – Номер модели преобразователя с допустимым диапазоном верхних пределов измерения и допустимыми кодами групп материалов для конструктивных исполнений S, Op-S, Астр-S, НП-S, М-S, АстрPM-S

Вид давления	Модель	Коды групп материалов и конструктивных исполнений	Код присоединения к процессу	ВПИ модели		Перегрузка	Внешний вид преобразователя
				Минимальный	Максимальный		
Разрежения (В)	1212	01-S; K-01-S; 03-S; 03-Op-S; 17-S; 03-АстрPM-S	FK	0,16 кПа	4 кПа	5 кПа	
	1220	01-S; K-01-S; 03-S; 03-Op-S; 04-S; 04-M-S; 04-Астр-S; 17-S 03-АстрPM-S	FK	0,4 кПа	10 кПа	12,5 кПа	
	1230			1,6 кПа	40 кПа	50 кПа	
	1240			10 кПа	100 кПа	125 кПа	
	1220	01-НП-S; 03-НП-S; 04-НП-S; 17-S	FD	0,4 кПа	10 кПа	12,5 кПа	
	1230			1,6 кПа	40 кПа	50 кПа	
	1240			10 кПа	100 кПа	125 кПа	
	1220	11-S, 11-M-S; 12-S, 12-Op-S, 12-Астр-S, 12-M-S, 18-S	M20 GM NM NF M20.0 GM.0 NM.0 NF.0	0,4 кПа	10 кПа	125 кПа	
	1230			1,6 кПа	40 кПа	125 кПа	
	1240			10 кПа	100 кПа	125 кПа	

Продолжение таблицы А.3.1 – Номер модели преобразователя с допустимым диапазоном верхних пределов измерения и допустимыми кодами групп материалов для конструктивных исполнений S, Op-S, Астр-S, НП-S, М-S, АстрPM-S

Вид давления	Модель	Коды групп материалов и конструктивных исполнений	Код присоединения к процессу	ВПИ модели		Перегрузка	Внешний вид преобразователя
				Минимальный	Максимальный		
Давления-разрежения (ИВ)	1312	01-S; К-01-S; 03-S; 03-Op-S; 17-S 03-АстрPM-S	FK	От 0,125 до 0,8 кПа	От 0,125 до 0,8 кПа	2 кПа	
	1320	01-S; К-01-S; 03-S; 03-Op-S; 04-S; 04-M-S; 04-Астр-S; 17-S 03-АстрPM-S	FK	От 0,5 до 5 кПа	От 0,5 до 5 кПа	7 кПа	
	1330			От 2 до 20 кПа	От 2 до 20 кПа	30 кПа	
	1340			От 12,5 до 100 кПа	От 12,5 до 150 кПа	200 кПа	
	1341			От 12,5 до 100 кПа	От 12,7 до 530 кПа	700 кПа	
	1350			От 25 до 100 кПа	От 40 кПа до 1,5 МПа	2 МПа	
	1320	01-НП-S; 03-НП-S; 04-НП-S; 17-S	FD	От 0,5 до 5 кПа	От 0,5 до 5 кПа	7 кПа	
	1330			От 2 до 20 кПа	От 2 до 20 кПа	30 кПа	
	1340			От 12,5 до 100 кПа	От 12,5 до 150 кПа	200 кПа	
	1341			От 12,5 до 100 кПа	От 12,7 до 530 кПа	700 кПа	
	1350			От 25 до 100 кПа	От 40 кПа до 1,5 МПа	2 МПа	
	1330	11-S, 11-M-S; 12-S, 12-Op-S, 12-Астр-S, 12-M-S, 18-S	M20	От 2 до 20 кПа	От 2 до 20 кПа	100 кПа	
	1340		GM	От 12,5 до 100 кПа	От 12,5 до 150 кПа	300 кПа	
	1341		NF	От 12,5 до 100 кПа	От 12,7 до 530 кПа	700 кПа	
	1351		M20.0	От 50 до 100 кПа	От 50 кПа до 2,4 МПа	4 МПа	
	1341	02-S; К-02-S; 07-S; 07-Op-S; 07-Астр-S; 07-M-S;	GM	От 12,5 до 100 кПа	От 12,7 до 530 кПа	700 кПа	
	1351		NF	От 50 до 100 кПа	От 50 кПа до 2,4 МПа	4 МПа	
	1341	09-S; 10-S	M20	От 12,5 до 100 кПа	От 12,7 до 530 кПа	700 кПа	
	1351			От 50 до 100 кПа	От 50 кПа до 2,4 МПа	4 МПа	

Продолжение таблицы А.3.1 - Номер модели преобразователя с допустимым диапазоном верхних пределов измерения и допустимыми кодами групп материалов для конструктивных исполнений S, Op-S, Астр-S, НП-S, М-S, АстрPM-S

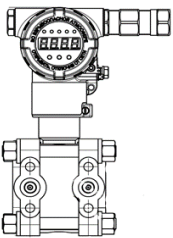
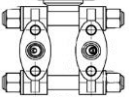
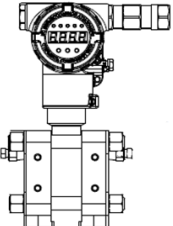
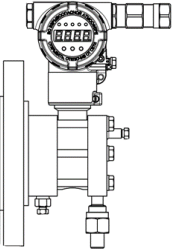
Вид давления	Модель	Коды групп материалов и конструктивных исполнений	Код присоединения к процессу	ВПИ модели		Перегрузка	Максимальное рабочее избыточное давление	Внешний вид преобразователя
				Минимальный	Максимальный			
Разность давлений (ДД)	1412	01-S; К-01-S; 03-S; 03-Op-S; 17-S 03-АстрPM-S	FK	0,16 кПа	4 кПа	5 кПа	4 МПа	
	1420	01-S; К-01-S; 03-S; 03-Op-S; 04-S; 04-M-S; 04-Астр-S; 17-S; 03-АстрPM-S		FK	0,4 кПа	10 кПа	12,5 кПа	10 МПа
	1430		1,6 кПа		40 кПа	50 кПа	25 МПа	
	1440		10 кПа		250 кПа	312 кПа		
	1460		0,64 МПа		16 МПа	20 МПа		
	1434	01-S; К-01-S; 03-S; 03-Op-S; 17-S	FK	1,6 кПа	40 кПа	50 кПа	40 МПа	
	1444	10 кПа		250 кПа	312 кПа			
	1450	03-АстрPM-S		0,064 МПа	1,6 МПа	2 МПа	25 МПа	
	1420	01-НП-S; 03-НП-S; 04-НП-S; 17-S	FD	0,4 кПа	10 кПа	12,5 кПа	10 МПа	
	1430			1,6 кПа	40 кПа	50 кПа	25 МПа	
1440	10 кПа			250 кПа	312 кПа			
1460	0,64 МПа			16 МПа	20 МПа			
Гидростатическое (ДГ)	1530	01-S; К-01-S; 03-S; 03-Op-S; 17-S	FH	1,6 кПа	40 кПа	50 кПа	4 МПа	
	1540			10 кПа	250 кПа	312 кПа	4 МПа	

Таблица А.3.2 – Номер модели преобразователя и диапазон настройки верхних пределов измерения конструктивных исполнений S, Op-S, Астр-S, НП-S, М-S

Код	Описание
1020	Номер модели. Диапазон настройки ВПИ от 2,5 до 10 кПа. Минимальное время изменения выходного сигнала 51 мс.
1030	Номер модели. Диапазон настройки ВПИ от 4 до 40 кПа. Минимальное время изменения выходного сигнала 51 мс.
1040	Номер модели. Диапазон настройки ВПИ от 10 до 250 кПа. Минимальное время изменения выходного сигнала 51 мс.
1041	Номер модели. Диапазон настройки ВПИ от 25 до 630 кПа. Минимальное время изменения выходного сигнала 51 мс.
1112, 1212, 1412	Номер модели. Диапазон настройки ВПИ от 0,16 до 4 кПа. Минимальное время изменения выходного сигнала 150 мс.
1120, 1220, 1420	Номер модели. Диапазон настройки ВПИ от 0,4 до 10 кПа. Минимальное время изменения выходного сигнала 70 мс.
1130, 1230, 1430, 1434, 1530	Номер модели. Диапазон настройки ВПИ от 1,6 до 40 кПа. Минимальное время изменения выходного сигнала 60 мс.
1240	Номер модели. Диапазон настройки ВПИ от 10 до 100 кПа. Минимальное время изменения выходного сигнала 51 мс.
1140, 1440, 1444, 1540	Номер модели. Диапазон настройки ВПИ от 10 до 250 кПа. Минимальное время изменения выходного сигнала 51 мс.
1141	Номер модели. Диапазон настройки ВПИ от 25,2 до 630 кПа. Минимальное время изменения выходного сигнала 51 мс.
1150, 1450	Номер модели. Диапазон настройки ВПИ от 0,1 до 1,6 МПа. Минимальное время изменения выходного сигнала 51 мс.
1051, 1151	Номер модели. Диапазон настройки ВПИ от 0,1 до 2,5 МПа. Минимальное время изменения выходного сигнала 51 мс.
2050, 2150	Номер модели. Диапазон настройки ВПИ от 0,252 до 6,3 МПа. Минимальное время изменения выходного сигнала 51 мс.
1061, 1160, 1161, 1460	Номер модели. Диапазон настройки ВПИ от 0,64 до 16 МПа. Минимальное время изменения выходного сигнала 51 мс.
2160	Номер модели. Диапазон настройки ВПИ от 1,6 до 40 МПа. Минимальное время изменения выходного сигнала 51 мс.
1171	Номер модели. Диапазон настройки ВПИ от 4 до 100 МПа. Минимальное время изменения выходного сигнала 51 мс.
1312	Номер модели. Диапазон настройки ВПИ избыточного давления от 0,125 до 0,8 кПа. Диапазон настройки ВПИ разряжения от 0,125 до 0,8 кПа. Минимальное время изменения выходного сигнала 150 мс.
1320	Номер модели. Диапазон настройки ВПИ избыточного давления от 0,5 до 5 кПа. Диапазон настройки ВПИ разряжения от 0,5 до 5 кПа. Минимальное время изменения выходного сигнала 70 мс.
1330	Номер модели. Диапазон настройки ВПИ избыточного давления от 2 до 20 кПа. Диапазон настройки ВПИ разряжения от 2 до 20 кПа. Минимальное время изменения выходного сигнала 60 мс.
1340	Номер модели. Диапазон настройки ВПИ избыточного давления от 12,5 до 150 кПа. Диапазон настройки ВПИ разряжения от 12,5 до 100 кПа. Минимальное время изменения выходного сигнала 51 мс.
1341	Номер модели. Диапазон настройки ВПИ избыточного давления от 12,7 до 530 кПа. Диапазон настройки ВПИ разряжения от 12,5 до 100 кПа. Минимальное время изменения выходного сигнала 51 мс.
1350	Номер модели. Диапазон настройки ВПИ избыточного давления от 40 кПа до 1,5 МПа. Диапазон настройки ВПИ разряжения от 25 до 100 кПа. Минимальное время изменения выходного сигнала 51 мс.
1351	Номер модели. Диапазон настройки ВПИ избыточного давления от 50 кПа до 2,4 МПа. Диапазон настройки ВПИ разряжения от 50 до 100 кПа. Минимальное время изменения выходного сигнала 51 мс.

Таблица А.4.1 – Код группы материалов, контактирующих с измеряемой средой преобразователей конструктивных исполнений S, Op-S, Астр-S, НП-S, M-S, АстрPM-S

Код	Материал мембраны	Материал деталей, контактирующих с измеряемой средой	Тип конструктивного исполнения	Тип атмосферы по ГОСТ 15150-69	Описание
01	Сплав 36НХТЮ ГОСТ 10994-74	Сталь 12Х18Н10Т, ГОСТ 5632-2014 Резина НО-68-1 ТУ 2512-046-00152081-2003	S, НП-S	I, II	Материал мембраны сплав 36НХТЮ ГОСТ 10994-74, материал деталей, контактирующих с измеряемой средой, сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-2014, уплотнения - резина НО-68-1 ТУ 2512-046-00152081-2003; Внутренние замкнутые полости ПД заполнены жидкостью ПМС-6 по ГОСТ 13032-77; Для исполнения с кодом "-К" — жидкостью ПЭФ-70/110 по ТУ 6-02-1072-76. Материал корпуса электронного блока сплав с низким содержанием меди АК12 ГОСТ 1583-93; Без дополнительной защиты корпуса и электронного от агрессивной внешней среды;
02	Титановый сплав ВТ-9 ГОСТ 19807-91	Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-2014	S	I, II	Материал мембраны титановый сплав ВТ-9, материал деталей, контактирующих с измеряемой средой, сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-2014; Сухая конструкция, без заполнения жидкостью. Материал корпуса электронного блока сплав с низким содержанием меди АК12 ГОСТ 1583-93; Без дополнительной защиты корпуса и электронного от агрессивной внешней среды;
03	Сплав 36НХТЮ ГОСТ 10994-74	Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-2014 Резина НО-68-1 ТУ 2512-046-00152081-2003	S, НП-S Op-S;	I, II	Материал мембраны сплав 36НХТЮ ГОСТ 10994-74, материал деталей, контактирующих с измеряемой средой, сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-2014, уплотнения - резина НО-68-1 ТУ 2512-046-00152081-2003; Внутренние замкнутые полости ПД заполнены жидкостью ПМС-6 по ГОСТ 13032-77; Для исполнения с кодом "-К" — жидкостью ПЭФ-70/110 по ТУ 6-02-1072-76. Материал корпуса электронного блока сплав с низким содержанием меди АК12 ГОСТ 1583-93; Дополнительная защита электронного блока и корпуса от воздействия агрессивной внешней среды.
	Сплав ХН65МВ ГОСТ 5632-2014 Аналог: Hastelloy C-276	Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-2014	АстрPM-S	I, II	Материал мембраны разделителя сред, установленного на преобразователь, сплав ХН65МВ ГОСТ 5632-2014. Аналог: Hastelloy C-276. Материал деталей, контактирующих с измеряемой средой, сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-2014. Внутренние замкнутые полости ПД заполнены жидкостью ПМС-6 по ГОСТ 13032-77. Материал корпуса электронного блока сплав с низким содержанием меди АК12 ГОСТ 1583-93; Дополнительная защита электронного блока и корпуса от воздействия агрессивной внешней среды.
04	Сплав 47ХНМ ТУ 14-1-3505-82	Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-2014 Резина 51-1481 ТУ 2512-046-00152081-2003	S; НП-S; Астр-S;	I, II	Материал мембраны сплав 47ХНМ ТУ 14-1-3505-82, материал деталей, контактирующих с измеряемой средой, сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-2014, уплотнения - резина 51-1481 ТУ 38 0051166-2015; Внутренние замкнутые полости ПД заполнены жидкостью ПМС-6 по ГОСТ 13032-77; Для исполнения с кодом "-К" — жидкостью ПЭФ-70/110 по ТУ 6-02-1072-76. Материал корпуса электронного блока сплав с низким содержанием меди АК12 ГОСТ 1583-93; Дополнительная защита электронного блока и корпуса от воздействия агрессивной внешней среды.
			M-S	I, II, III, IV	

Продолжение таблицы А.4.1 — Код группы материалов, контактирующих с измеряемой средой преобразователей конструктивных исполнений S, Op-S, Астр-S, НП-S, М-S, АстрPM-S

Код	Материал мембраны	Материал деталей, контактирующих с измеряемой средой	Тип конструктивного исполнения	Тип атмосферы по ГОСТ 15150-69	Описание
07	Титановый сплав ВТ-9 ГОСТ 19807-91	Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-2014	S; Op-S; Астр-S;	I, II	Материал мембраны титановый сплав ВТ-9 ГОСТ 19807-91, материал деталей, контактирующих с измеряемой средой, сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-2014; Сухая конструкция, без заполнения жидкостью. Материал корпуса электронного блока сплав с низким содержанием меди АК12 ГОСТ 1583-93; Дополнительная защита электронного блока и корпуса от воздействия агрессивной внешней среды.
			М-S	I, II, III, IV	
09	Сплав 06ХН28МДТ ГОСТ 5632-2014	Сплав 06ХН28МДТ ГОСТ 5632-2014	S	I, II	Материал мембраны сплав 06ХН28МДТ ГОСТ 5632-2014, материал деталей, контактирующих с измеряемой средой, сплав 06ХН28МДТ ГОСТ 5632-2014; Внутренние замкнутые полости ПД заполнены жидкостью ПМС-6 по ГОСТ 13032-77; Материал корпуса электронного блока сплав с низким содержанием меди АК12 ГОСТ 1583-93; Без дополнительной защиты корпуса и электронного от агрессивной внешней среды;
10	Сплав 06ХН28МДТ ГОСТ 5632-2014	Сплав 06ХН28МДТ ГОСТ 5632-2014	S, Op-S, Астр-S	I, II	Материал мембраны сплав 06ХН28МДТ ГОСТ 5632-2014, материал деталей, контактирующих с измеряемой средой, сплав 06ХН28МДТ ГОСТ 5632-2014; Внутренние замкнутые полости ПД заполнены жидкостью ПМС-6 по ГОСТ 13032-77; Материал корпуса электронного блока сплав с низким содержанием меди АК12 ГОСТ 1583-93; Дополнительная защита электронного блока и корпуса от воздействия агрессивной внешней среды.
11	Сталь 03Х17Н14М3 ГОСТ 5949-75 Аналог: AISI 316L	Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-2014	S	I, II	Материал мембраны сталь 03Х17Н14М3 ГОСТ 5949-75 (AISI 316L), материал деталей, контактирующих с измеряемой средой, сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-2014; Внутренние замкнутые полости ПД заполнены полиметилсилоксановой жидкостью; Материал корпуса электронного блока сплав с низким содержанием меди АК12 ГОСТ 1583-93; Без дополнительной защиты корпуса и электронного от агрессивной внешней среды;
			М-S	I, II, III, IV	Материал мембраны сталь 03Х17Н14М3 ГОСТ 5949-75 (AISI 316L), материал деталей, контактирующих с измеряемой средой, сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-2014; Внутренние замкнутые полости ПД заполнены полиметилсилоксановой жидкостью; Материал корпуса электронного блока сплав с низким содержанием меди АК12 ГОСТ 1583-93; Дополнительная защита электронного блока и корпуса от воздействия агрессивной внешней среды.

Продолжение таблицы А.4.1 — Код группы материалов, контактирующих с измеряемой средой преобразователей конструктивных исполнений S, Op-S, Астр-S, НП-S, М-S, АстрPM-S

Код	Материал мембраны	Материал деталей, контактирующих с измеряемой средой	Тип конструктивного исполнения	Тип атмосферы по ГОСТ 15150-69	Описание
12	Сплав ХН65МВ ГОСТ 5632-2014 Аналог: Hastelloy C-276	Сплав ХН65МВ ГОСТ 5632-2014 Аналог: Hastelloy C-276	S; Op-S; Астр-S;	I, II	Материал мембраны сплав ХН65МВ ГОСТ 5632-2014 (Hastelloy C-276), материал деталей, контактирующих с измеряемой средой, сплав ХН65МВ ГОСТ 5632-2014 (Hastelloy C-276); Внутренние замкнутые полости ПД заполнены полиметилсилоксановой жидкостью; Материал корпуса электронного блока сплав с низким содержанием меди АК12 ГОСТ 1583-93; Дополнительная защита электронного блока и корпуса от воздействия агрессивной внешней среды.
			M-S	I, II, III, IV	
17	Сталь 36НХТЮ ГОСТ 10994-74 с защитным покрытием от проникновения водорода	Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-2014	S	I, II	Материал мембраны сплав 36НХТЮ ГОСТ 10994-74 с защитным покрытием от проникновения водорода, материал деталей, контактирующих с измеряемой средой, сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-2014, уплотнения - резина НО-68-1 ТУ 2512-046-00152081-2003; Внутренние замкнутые полости ПД заполнены жидкостью ПМС-6 по ГОСТ 13032-77; Для исполнения с кодом "-К" — жидкостью ПЭФ-70/110 по ТУ 6-02-1072-76. Материал корпуса электронного блока сплав с низким содержанием меди АК12 ГОСТ 1583-93; Без дополнительной защиты корпуса и электронного от агрессивной внешней среды;
18	Сталь 03Х17Н14М3 ГОСТ 5949-75; Аналог: AISI 316L с защитным покрытием от проникновения водорода	Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-2014	S	I, II	Материал мембраны сталь 03Х17Н14М3 ГОСТ 5949-75 (AISI 316L) с защитным покрытием от проникновения водорода, материал деталей, контактирующих с измеряемой средой, сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-2014; Внутренние замкнутые полости ПД заполнены полиметилсилоксановой жидкостью; Материал корпуса электронного блока сплав с низким содержанием меди АК12 ГОСТ 1583-93; Без дополнительной защиты корпуса и электронного от агрессивной внешней среды;

Таблица А.4.2 – Рекомендации по выбору группы материалов преобразователей СДВ SMART конструктивного исполнения S, Op-S, Астр-S, НП-S, М-S, АстрPM-S к измеряемым средам

Измеряемые среды	Код группы материалов конструктивных исполнений S, Op-S, Астр-S, НП-S, М-S, АстрPM-S										
	01	02	03	04	07	09	10	11	12	17	18
Газ с содержанием сероводорода от 6% до 25%, диоксида углерода от 5,2% до 14,2% (Астраханское ГКМ)	С	С	С	А	А	С	А	С	А	С	С
Уксусная и фосфорная кислота до 40%	С	С	С	С	С	А	В	С	А	С	С
Серная кислота (до 80°C)	С	С	С	С	С	В	А	С	А	С	С
Газ с содержанием сероводорода от 0,01% до 6%, диоксида углерода от 0,1% до 5,2% (Оренбургское ГКМ)	С	С	А	С	А	С	С	С	А	С	С
Морская вода (конструктивное исполнение М-S)	С	С	С	А	А	С	С	А	С	С	С
Диметилгидразин (C ₂ H ₈ N ₂)	С	В	С	С	А	С	С	А	В	С	С
Машинные масла	А	А	В	С	В	В	В	А	В	С	С
Дизельное топливо	А	А	В	С	В	В	В	А	В	С	С
Кислородсодержащие смеси	А	А	В	В	В	В	В	А	В	С	С
Мазут	А	А	В	С	В	В	В	А	В	С	С
Керосин	А	А	В	С	В	В	В	А	В	С	С
Бензин	А	А	В	С	В	В	В	А	В	С	С
Углеводородный газ (Пропан-бутан-этановая смесь) с содержанием сероводорода до 0,01%, диоксида углерода до 0,1%	А	А	В	В	В	В	В	А	В	С	С
Природный газ (Метан) с содержанием сероводорода до 0,01% и диоксида углерода до 0,1%	А	А	В	В	В	В	В	А	В	С	С
Пропан	А	А	В	В	В	В	В	А	В	С	С
Этан	А	А	В	В	В	В	В	А	В	С	С
Водород	С	С	С	С	С	С	С	С	С	А	А
Пар	В	А	В	А	В	В	В	А	В	С	С
Этанол, Этиловый спирт	В	В	В	А	А	В	В	А	В	С	С
Метанол, метиловый спирт	С	В	С	А	А	В	В	А	В	С	С
Воздух	А	А	В	В	В	В	В	А	В	С	С
Углекислый газ	А	А	В	В	В	В	В	А	В	С	С
Ацетон	С	В	С	А	А	В	В	А	В	С	С
Озон	С	В	С	А	А	В	В	А	В	С	С
Азотная кислота до 80% (до 60°C)	С	С	С	С	С	В	А	С	С	С	С
Лимонная кислота (любой концентрации при температуре кипения)	С	С	С	С	С	А	В	С	С	С	С

Примечание: данную таблицу следует рассматривать как общую инструкцию при выборе материалов, не гарантирующую полную устойчивость материалов преобразователей относительно указанных сред. Окончательное решение по выбору и применению материалов должен принимать пользователь на основании дополнительных исследований по влиянию концентраций компонентов измеряемой среды, их комбинации, наличию или отсутствию ингибиторов или катализаторов процессов коррозии в измеряемой среде.

А – Рекомендовано для применения.

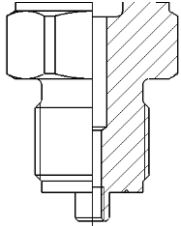
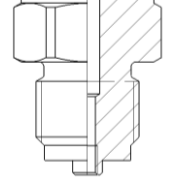
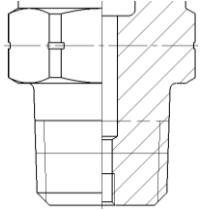
В – Применение возможно на усмотрение пользователя.

С – Не рекомендуется для применения.

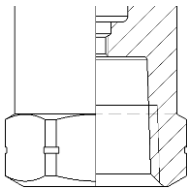
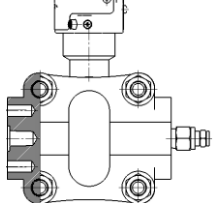
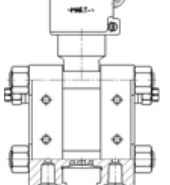
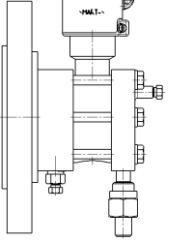
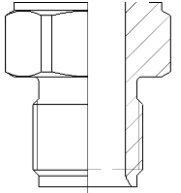
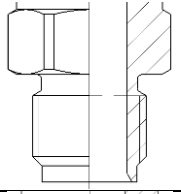
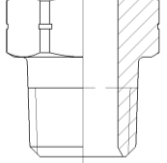
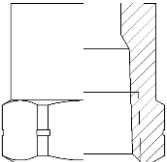
Таблица А.5 – Код конструктивного исполнения

Код	Описание
S	Конструктивное исполнение S. Цвет стандартный. Внешняя кнопка установки «0» во взрывоопасной зоне с защитной шторкой из нержавеющей стали с возможностью крепления пломбирочной проволоки.
НП-S	Конструктивное исполнение НП-S. Фланцевый тип подключения, вход измеряемой среды снизу. Цвет стандартный. Внешняя кнопка установки «0» во взрывоопасной зоне с защитной шторкой из нержавеющей стали с возможностью крепления пломбирочной проволоки.
Op-S	Конструктивное исполнение Op-S. Рабочая среда, содержащая сероводород 6%, диоксид углерода 5,2%. Оренбургское ГКМ ПАО «Газпром». Соответствует требованиям РТМ 311.001-90. Внешняя кнопка установки «0» во взрывоопасной зоне с защитной шторкой из нержавеющей стали с возможностью крепления пломбирочной проволоки.
АстрPM-S	Конструктивное исполнение АстрPM-S. Преобразователь поставляется в сборе с разделителем сред. Рабочая среда, содержащая сероводород 25%, диоксид углерода 14,2%. Астраханское ГКМ ПАО «Газпром». Соответствует требованиям РТМ 311.001-90. Модульная конструкция, самодиагностика и диагностика процесса по Hart7, замена модулей, апгрейд в полевых условиях. Внешняя кнопка установки «0» во взрывоопасной зоне с защитной шторкой из нержавеющей стали с возможностью крепления пломбирочной проволоки.
Астр-S	Конструктивное исполнение Астр-S. Рабочая среда, содержащая сероводород 25%, диоксид углерода 14,2%. Астраханское ГКМ ПАО «Газпром». Соответствует требованиям РТМ 311.001-90. Внешняя кнопка установки «0» во взрывоопасной зоне с защитной шторкой из нержавеющей стали с возможностью крепления пломбирочной проволоки.
M-S	Морское исполнение, конструктивное исполнение M-S. Соответствует правилам классификации и постройки морских судов. Для применения на объектах технического наблюдения Российского морского регистра судоходства (РС). Внешняя кнопка установки «0» во взрывоопасной зоне с защитной шторкой из нержавеющей стали с возможностью крепления пломбирочной проволоки.

Таблица А.6 – Код присоединения к процессу

Код	Описание	Внешний вид
M20	Наружная резьба M20×1,5 с ниппелем, для соединения типа 3 исполнение 1 по ГОСТ 25164	
GM	Наружная резьба G1/2" – EN 837	
NM	Наружная резьба NPT1/2"-14 (K1/2") по ГОСТ 6111-52	

Продолжение таблицы А.6 – Код присоединения к процессу

Код	Описание	Внешний вид
NF	Внутренняя резьба NPT1/2"-14 (K1/2") по ГОСТ 6111-52	
FK	Фланец с боковым подключением с внутренней резьбой K1/4" по ГОСТ 6111-52	
FD	Фланец с нижним подключением с внутренней резьбой K1/4" по ГОСТ 6111-52	
FH	Фланец гидростата. Соединение с процессом по DIN EN 1092-1/01-E/DN80/PN40	
M20.0	Наружная резьба M20×1,5, диаметр отверстия в штуцере 13,8 мм	
GM.0	Наружная резьба G1/2" – EN 837, диаметр отверстия в штуцере 13,8 мм	
NM.0	Наружная резьба NPT1/2"-14 (K1/2" по ГОСТ 6111-52), диаметр отверстия в штуцере 13,8 мм	
NF.0	Внутренняя резьба NPT1/2"-14 (K1/2" по ГОСТ 6111-52), диаметр отверстия в штуцере 13,8 мм	

M20.0, GM.0, NM.0, NF.0 - только для 11, 12 и 18 группы материалов по таблице А.4.1

Таблица А.7 – Код дополнительных опций электронного блока

Код	Индикация	Блок защиты от импульсных перенапряжений (Грозозащита)	Описание
ЭП	-	-	Без цифрового индикатора. Без защиты от импульсных перенапряжений.
ЭПГ	-	+	Без цифрового индикатора. Встроенный блок защиты от переходных процессов и импульсных перенапряжений в линии связи, вызванных разрядами молнии (грозозащита), работой сварочного оборудования.
ЭП1	+	-	Встроенный цифровой индикатор со светодиодным дисплеем, встроенная клавиатура на лицевой панели. Без защиты от импульсных перенапряжений.
ЭП1Г	+	+	Встроенный цифровой индикатор со светодиодным дисплеем, встроенная клавиатура на лицевой панели. Встроенный блок защиты от переходных процессов и импульсных перенапряжений в линии связи, вызванных разрядами молнии (грозозащита), работой сварочного оборудования.
ЭП2	+	-	Со скрытой светодиодной индикацией, встроенная клавиатура на лицевой панели. Без защиты от импульсных перенапряжений. Общепромышленное исполнение без требований по взрывозащите.
ЭП2Г	+	+	Со скрытой светодиодной индикацией, встроенная клавиатура на лицевой панели. Встроенный блок защиты от переходных процессов и импульсных перенапряжений в линии связи, вызванных разрядами молнии (грозозащита), работой сварочного оборудования. Общепромышленное исполнение без требований по взрывозащите.

Таблица А.8 – Код климатического исполнения преобразователей

Код	Диапазон температур окружающей среды, °С	Вид климатического исполнения по ГОСТ 15150	Описание
t1	от плюс 5 до плюс 50	УХЛ 3.1	Диапазон температур окружающей среды от плюс 5 до плюс 70 °С УХЛ 3.1
t10	от минус 40 до плюс 70	У1 (У2)	Диапазон температур окружающей среды от минус 40 до плюс 70 °С У1 (У2)
t8	от минус 25 до плюс 70	Т3	Диапазон температур окружающей среды от минус 25 до плюс 70 °С Т3
t12	от минус 10 до плюс 70	ТС1	Диапазон температур окружающей среды от минус 10 до плюс 70 °С ТС1
t13	от плюс 1 до плюс 70	ТВ1	Диапазон температур окружающей среды от плюс 1 до плюс 70 °С ТВ1
t15	от минус 55 до плюс 70	УХЛ1 (УХЛ2)	Диапазон температур окружающей среды от минус 55 до плюс 70 °С УХЛ1 (УХЛ2)
t16	от минус 61 до плюс 70	УХЛ1 (УХЛ2)	Диапазон температур окружающей среды от минус 61 до плюс 70 °С УХЛ1 (УХЛ2)
t17	от минус 40 до плюс 70	ОМ1 (ОМ2)	Диапазон температур окружающей среды от минус 40 до плюс 70 °С ОМ1 (ОМ2)

Примечание:

1. Код климатического исполнения t16 не распространяется на модель 1450.
2. Вид климатического исполнения У1, УХЛ1, ОМ1 только для преобразователей с кабельными вводами, У2, УХЛ2, ОМ2 – для остальных преобразователей.

Таблица А.9.1 – Пределы допускаемой основной приведенной погрешности преобразователей, кроме моделей 1020, 1030, 1041, 1050, 1112, 1212, 1240, 1312, 1412

Код	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности γ , % от ВПИ*		
	$P_{max}/3 \leq P_v \leq P_{max}$	$P_{max}/10 \leq P_v < P_{max}/3$	$P_{max}/25 \leq P_v < P_{max}/10$
0075	$\pm 0,075$	$0,075 + 0,007^*(P_{max}/P_v - 3)$	$0,13 + 0,012^*(P_{max}/P_v - 10)$
010	$\pm 0,1$	$\pm 0,15$	$\pm 0,5$
015	$\pm 0,15$		
025	$\pm 0,25$		
050	$\pm 0,5$		
Примечания: 1 P_{max} — максимальный верхний предел измерений для соответствующей модификации преобразователя; 2 P_v — верхний предел измерений, на который настроен преобразователь; * Значения рассчитанных пределов допускаемой основной погрешности округляют до трех значащих цифр			

Таблица А.9.2 – Пределы допускаемой основной приведенной погрешности преобразователей модели 1020

Код	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности γ , % от ВПИ*	
	$6 \text{ кПа} \leq P_v \leq 10 \text{ кПа}$	$2,5 \text{ кПа} \leq P_v < 6 \text{ кПа}$
050	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$

* Значения рассчитанных пределов допускаемой основной погрешности округляют до двух значащих цифр

Таблица А.9.3 – Пределы допускаемой основной приведенной погрешности преобразователей модели 1030

Код	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности γ , % от ВПИ*		
	$25 \text{ кПа} \leq P_v \leq 40 \text{ кПа}$	$6 \text{ кПа} \leq P_v < 25 \text{ кПа}$	$4 \text{ кПа} \leq P_v < 6 \text{ кПа}$
025	$\pm 0,25$	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$
050	$\pm 0,5$		$\pm 1,0$

* Значения рассчитанных пределов допускаемой основной погрешности округляют до двух значащих цифр

Таблица А.9.4 – Пределы допускаемой основной приведенной погрешности преобразователей модели 1041

Код	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности γ , % от ВПИ*			
	$P_{max}/3 \leq P_v \leq P_{max}$	$P_{max}/10 \leq P_v < P_{max}/3$	$P_{max}/25 \leq P_v < P_{max}/10$	$P_v < P_{max}/25$
0075	$\pm 0,075$	$0,075 + 0,007^*(P_{max}/P_v - 3)$	$0,124 + 0,012^*(P_{max}/P_v - 10)$	$0,304 + 0,025^*(P_{max}/P_v - 25)$
015	$\pm 0,15$		$\pm 0,5$	$\pm 1,0$
025	$\pm 0,25$			
050	$\pm 0,5$		$\pm 1,0$	$\pm 1,5$

* Значения рассчитанных пределов допускаемой основной погрешности округляют до трех значащих цифр

Таблица А.9.5 – Пределы допускаемой основной приведенной погрешности преобразователей модели 1050

Код	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности γ , % от ВПИ*	
	$P_{max}/10 \leq P_v \leq P_{max}$	$P_{max}/25 \leq P_v < P_{max}/10$
015	$\pm 0,15$	$\pm 0,5$
025	$\pm 0,25$	
050	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$

* Значения рассчитанных пределов допускаемой основной погрешности округляют до двух значащих цифр

Таблица А.9.6 – Пределы допускаемой основной приведенной погрешности преобразователей моделей 1112, 1212, 1412

Код	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности γ , % от ВПИ*		
	$1 \text{ кПа} \leq P_B \leq 4 \text{ кПа}$	$0,4 \text{ кПа} \leq P_B < 1 \text{ кПа}$	$0,16 \text{ кПа} \leq P_B < 0,4 \text{ кПа}$
025	$\pm 0,25$	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$
050	$\pm 0,5$		$\pm 1,0$

* Значения рассчитанных пределов допускаемой основной погрешности округляют до двух значащих цифр

Таблица А.9.7 – Пределы допускаемой основной приведенной погрешности преобразователей модели 1312

Код	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности γ , % от ВПИ*		
	$1 \text{ кПа} \leq P_B^+ + P_B^- \leq 1,6 \text{ кПа}$	$0,64 \text{ кПа} \leq P_B^+ + P_B^- < 1 \text{ кПа}$	$0,25 \text{ кПа} \leq P_B^+ + P_B^- < 0,64 \text{ кПа}$
025	$\pm 0,25$	$\pm 0,5$	$\pm 1,0$
050	$\pm 0,5$		$\pm 1,0$

* Значения рассчитанных пределов допускаемой основной погрешности округляют до двух значащих цифр

Таблица А.9.8 – Пределы допускаемой основной приведенной погрешности преобразователей модели 1240

Код	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности γ , % от ВПИ*
	$P_{max}/10 \leq P_B \leq P_{max}$
015	$\pm 0,15$
025	$\pm 0,25$
050	$\pm 0,5$

* Значения рассчитанных пределов допускаемой основной погрешности округляют до двух значащих цифр

Таблица А.10 – Величины предельно-допустимого рабочего избыточного и пробного давления для преобразователей разности давлений и гидростатического давления

Код	Модель преобразователя	Рабочее избыточное давление, МПа	Пробное давление, МПа	Описание
4	1412, 1530, 1540	4	6	Предельно-допустимое рабочее избыточное давление 4 МПа, пробное давление 6 МПа
10	1420	10	15	Предельно-допустимое рабочее избыточное давление 10 МПа, пробное давление 16 МПа
25	1430, 1440, 1450, 1460	25	35	Предельно-допустимое рабочее избыточное давление 25 МПа, пробное давление 35 МПа
40	1434, 1444	40	56	Предельно-допустимое рабочее избыточное давление 40 МПа, пробное давление 56 МПа

Таблица А.11 – Код выходного сигнала

Код	Описание
RS485	Возрастающий от нижнего до верхнего предела измерения преобразования входной измеряемой величины в выходной цифровой сигнал интерфейса RS485 по протоколу ModBus RTU

Таблица А.12 – Вариант расположения электрического соединителя

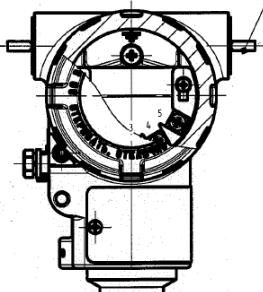
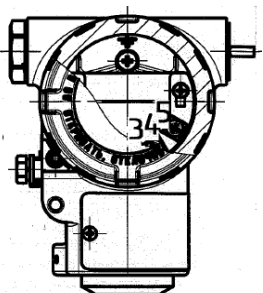

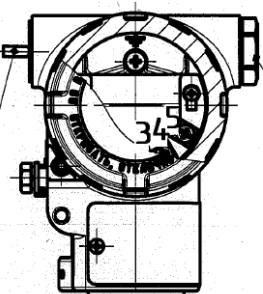

Код	Описание	Внешний вид
Отсутствует	Установлены 2 технологические пластиковые заглушки в гнезда с внутренней резьбой М20х1,5 для установки кабельного ввода и заглушки. Степень защиты корпуса: IP66/IP67 при применении кабельного ввода и заглушки соответствующей степени защиты от проникновения. Для исполнений с кодами Exd и Exdia необходима установка кабельного ввода с маркировкой взрывозащиты 1Ex db IIC Gb.	
II	Справа от клеммной колодки установлена технологическая пластиковая заглушка в гнездо с внутренней резьбой М20х1,5 для установки кабельного ввода/электрического; заглушка из никелированной латуни установлена в гнездо слева от клеммной колодки. Степень защиты корпуса: IP66/IP67 при применении кабельного ввода соответствующей степени защиты от проникновения. Для исполнений с кодами Exd и Exdia необходима установка кабельного ввода с маркировкой взрывозащиты 1Ex db IIC Gb.	
IIн	Справа от клеммной колодки установлена технологическая пластиковая заглушка в гнездо с внутренней резьбой М20х1,5 для установки кабельного ввода/электрического; заглушка из нержавеющей стали установлена в гнездо слева от клеммной колодки. Степень защиты корпуса: IP66/IP67 при применении кабельного ввода соответствующей степени защиты от проникновения. Для исполнений с кодами Exd и Exdia необходима установка кабельного ввода с маркировкой взрывозащиты 1Ex db IIC Gb.	
Л	Слева от клеммной колодки установлена технологическая пластиковая заглушка в гнездо с внутренней резьбой М20х1,5 для установки кабельного ввода/электрического соединителя; заглушка из никелированной латуни установлена справа от клеммной колодки. Степень защиты корпуса: IP66/IP67 при применении кабельного ввода соответствующей степени защиты от проникновения. Для исполнений с кодами Exd и Exdia необходима установка кабельного ввода с маркировкой взрывозащиты 1Ex db IIC Gb.	
Лн	Слева от клеммной колодки установлена технологическая пластиковая заглушка в гнездо с внутренней резьбой М20х1,5 для установки кабельного ввода/электрического соединителя; заглушка из нержавеющей стали установлена справа от клеммной колодки. Степень защиты корпуса: IP66/IP67 при применении кабельного ввода соответствующей степени защиты от проникновения. Для исполнений с кодами Exd и Exdia необходима установка кабельного ввода с маркировкой взрывозащиты 1Ex db IIC Gb.	

Таблица А.13 – Конфигурация подключения давления для фланцевых приемников давления

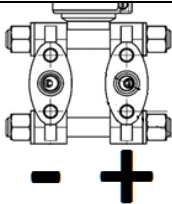
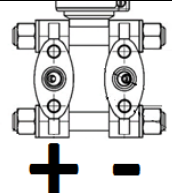
Код	Описание	Внешний вид
Отсутствует	Камера высокого давления расположена справа. Стандартная конфигурация.	
ИНВ	Камера высокого давления расположена слева. Инвертированная конфигурация.	

Таблица А.14 – Код гарантийного срока

Код	Описание
Отсутствует	Гарантийный срок эксплуатации 3 (три) года с момента (даты) приёмки преобразователя, указанного в этикетке (паспорте).
P3.2	Гарантийный срок эксплуатации 3 (три) года с момента (даты) приёмки преобразователя, указанного в этикетке (паспорте), но не менее 2-х лет с момента введения в эксплуатацию.
P5	Гарантийный срок эксплуатации 5 (пять) лет с момента (даты) приёмки преобразователя, указанного в этикетке (паспорте).

Таблица А.15 – Код цвета корпуса электронного блока

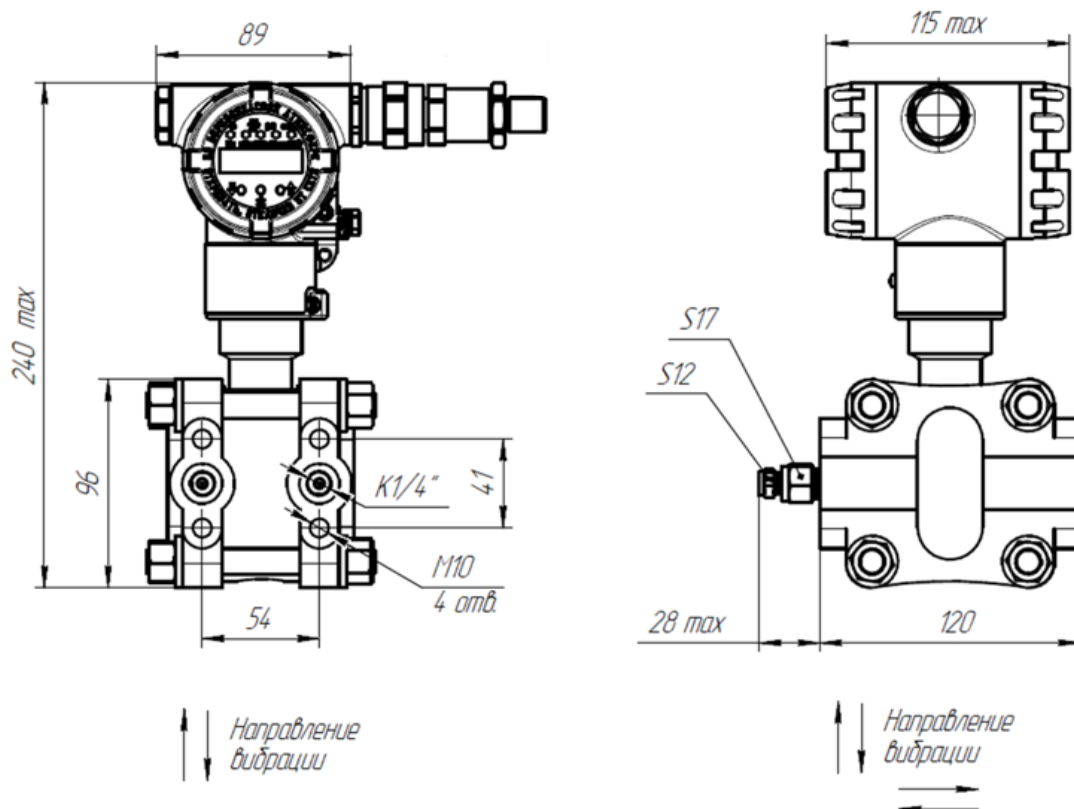
Код	Код конструктивного исполнения преобразователя	Описание
Отсутствует	Op-S, Астр-S, АстрPM-S	Цвет корпуса электронного блока RAL2004 (оранжевый). Эмаль полуматовая.
	S, НП-S	Цвет корпуса электронного блока RAL7031 (сине-серый). Эпоксидное порошковое покрытие корпуса. Текстура поверхности муар.
	S, НП-S, M-S	Цвет корпуса электронного блока RAL7031 (сине-серый). Эмаль полуматовая.
RAL3020	S, НП-S	Цвет корпуса электронного блока RAL3020 (транспортный красный). Эпоксидное порошковое покрытие корпуса. Текстура поверхности муар.
RAL5017		Цвет корпуса электронного блока RAL5017 (транспортный синий). Эпоксидное порошковое покрытие корпуса. Текстура поверхности муар.
RALxxxx		Цвет корпуса электронного блока RALxxxx (название цвета). Эпоксидное порошковое покрытие корпуса. Текстура поверхности муар.

xxxx – Код цвета в системе RAL по запросу заказчика. Применяется для преобразователей с 01, 02, 09, 11, 17, 18 группой материалов, контактирующих с измеряемой средой по таблице А.4.1.

Приложение Б

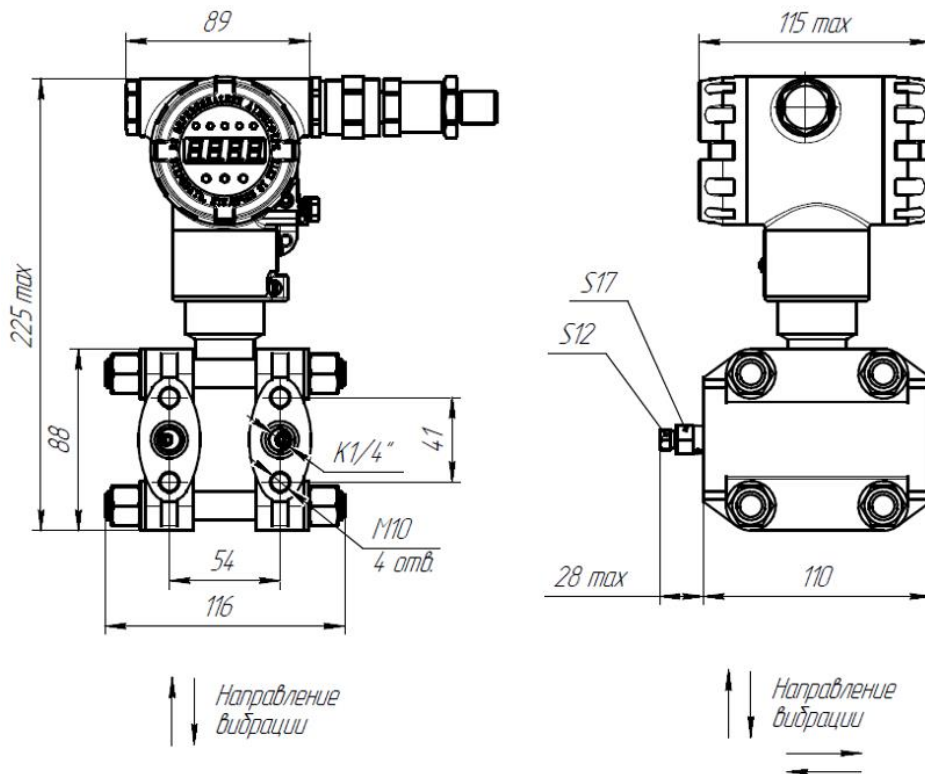
Габаритные чертежи преобразователей

Рисунок Б.1 – Габаритный чертеж преобразователей избыточного давления, разрежения, давления-разрежения, разности давлений с конструктивным исполнением S, Op-S, АстрРМ-S по таблице А.5



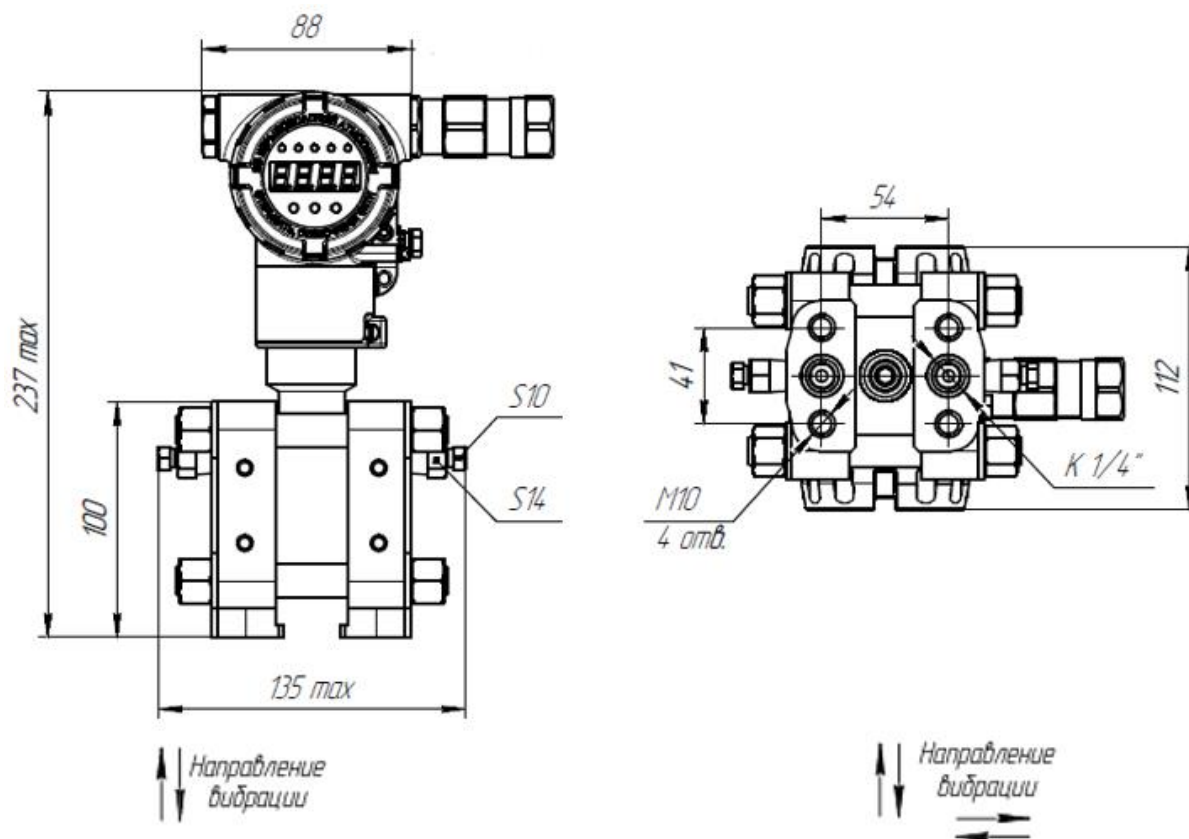
Модель
1112, 1212, 1312, 1412

Рисунок Б.2 – Габаритный чертеж преобразователей избыточного давления, разрежения, давления-разрежения, разности давлений с конструктивным исполнением S, Op-S, Астр-S, M-S, АстрPM-S по таблице А.5



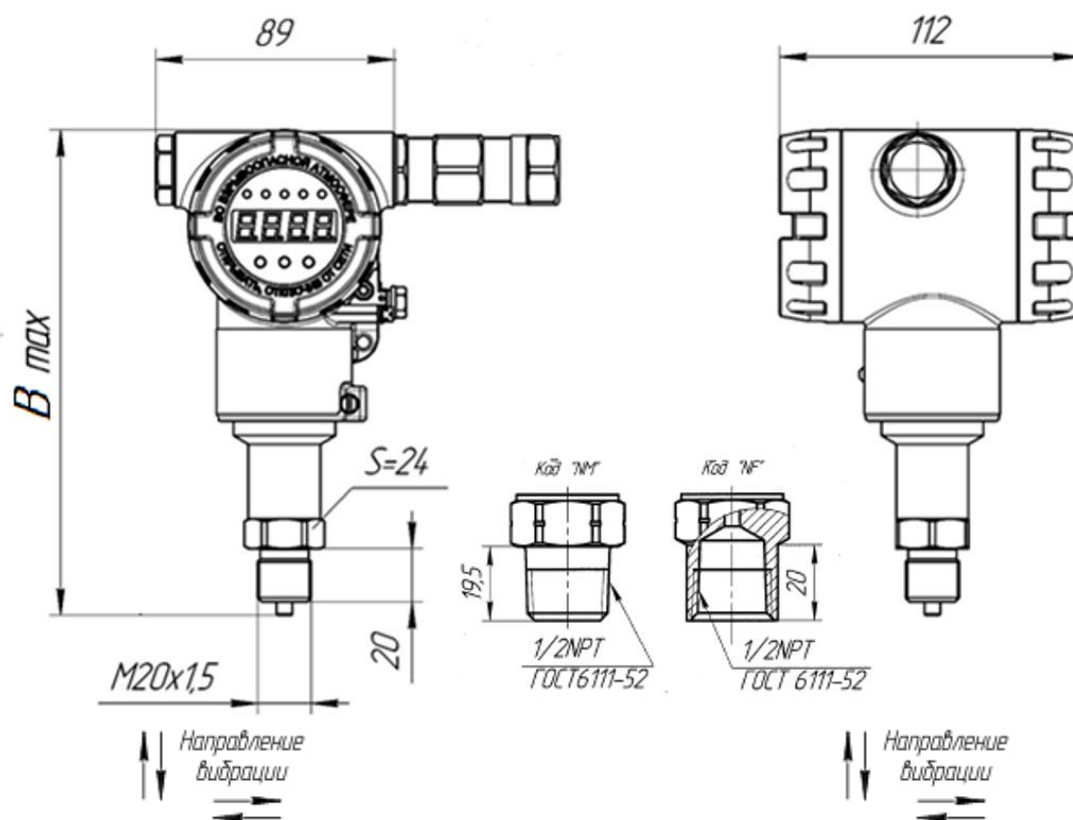
Модель
1120, 1130, 1140, 1220, 1230, 1240, 1320, 1330, 1340, 1350, 1420, 1430, 1434, 1440, 1444, 1450, 1460

Рисунок Б.3 – Габаритный чертеж преобразователей избыточного давления, разрежения, давления-разрежения, разности давлений с конструктивным исполнением НП-S по таблице А.5



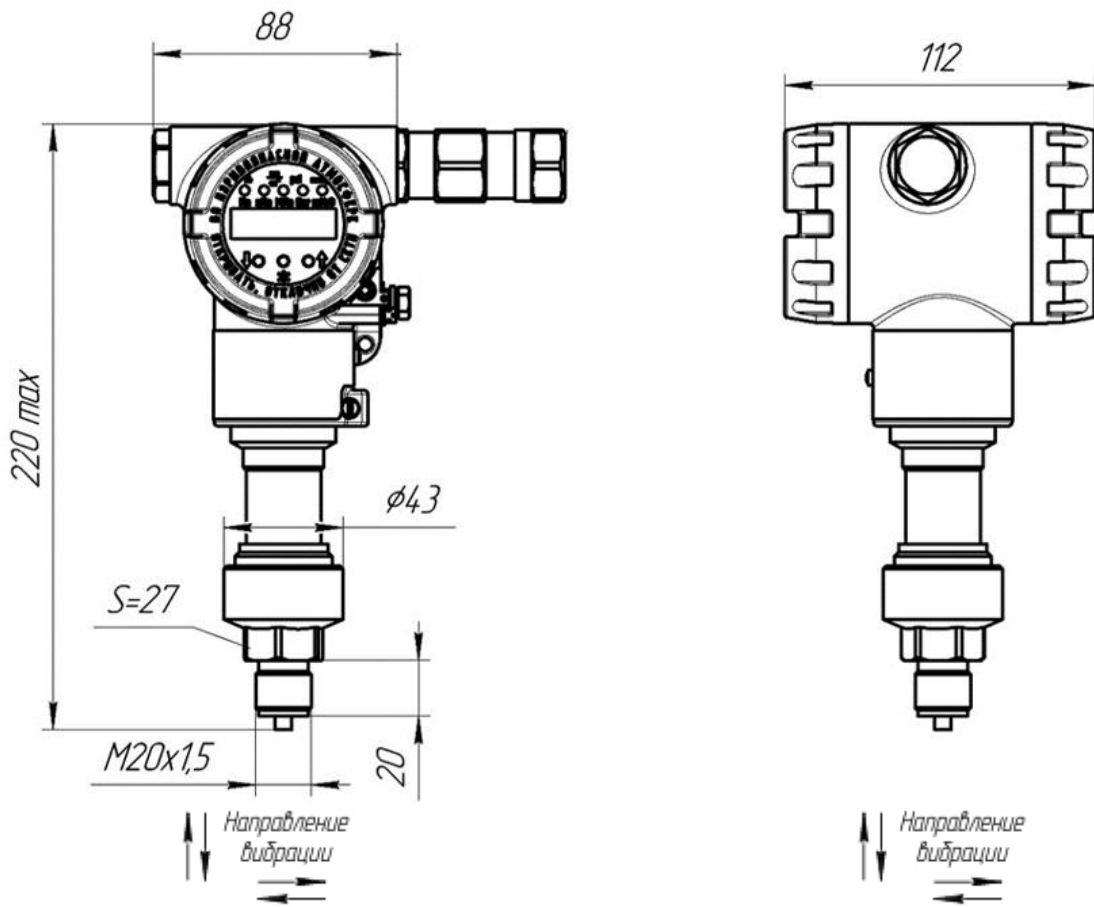
Модель
1120, 1130, 1140, 1220, 1230, 1240, 1320, 1330, 1340, 1350 1420, 1430, 1440, 1460, 2350

Рисунок Б.4 – Габаритный чертеж преобразователей абсолютного, избыточного давления, давления-разрежения с конструктивным исполнением S, Op-S, Астр-S, М-S по таблице А.5



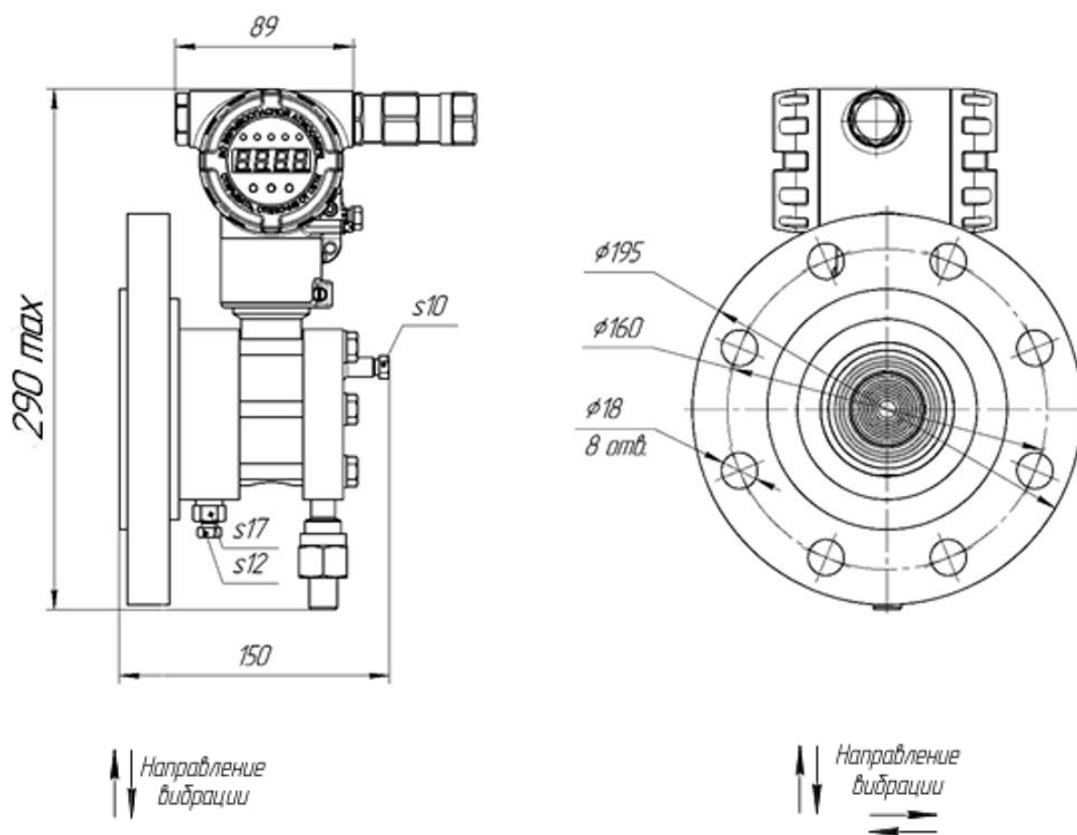
Модель преобразователя	Код группы материалов	В, мм, не более
1020, 1030, 1040, 1041, 1051, 2050, 1061, 1112, 1120, 1130, 1140, 1141, 1151, 2150, 1161, 1230, 1240, 1330, 1340, 1341, 1351	11, 12	185
1141, 1151, 2150, 1161, 2160, 1171, 2170, 1341, 1351	02, 07	
2050, 1061, 2060	02, 07	200

Рисунок Б.5 – Габаритный чертеж преобразователей абсолютного, избыточного давления и давления-разрежения с конструктивным исполнением S по таблице А.5



Модель
2050, 1060, 1150, 2150, 1160, 1350, 2060

Рисунок Б.6 – Габаритный чертеж преобразователей гидростатического давления с конструктивным исполнением S, Op-S по таблице А.5



Модель
1530, 1540

Соединение с процессом по DIN EN 1092-1/01-E/DN80/PN40.

Приложение В

Схемы подключения преобразователей

*Крышка, приемник давления
условно не показаны*

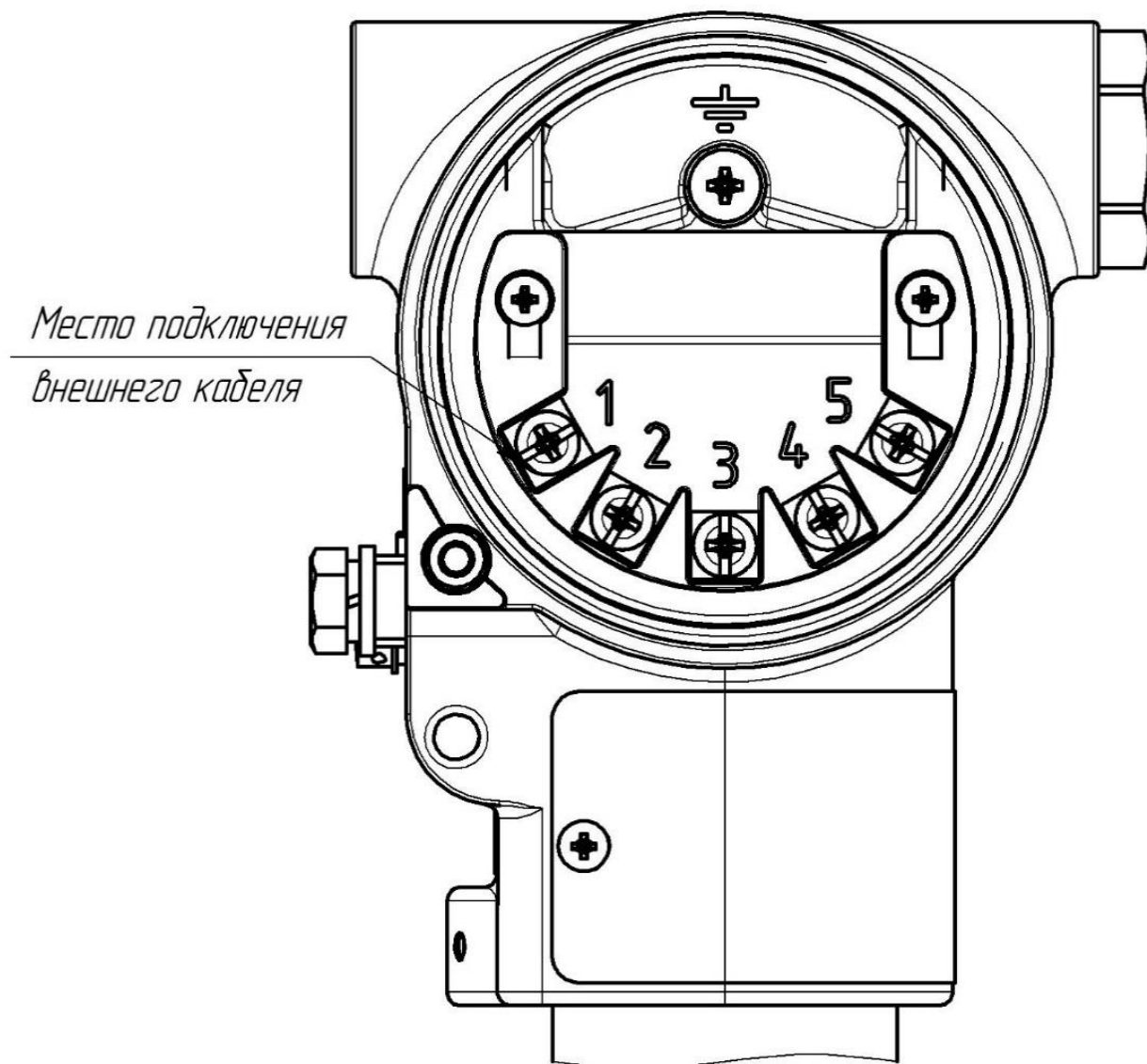


Рисунок В.1 – Клеммная колодка преобразователей с конструктивным исполнением S, Op-S, Астр-S, М-S, НП-S, АстрPM-S по таблице А.5

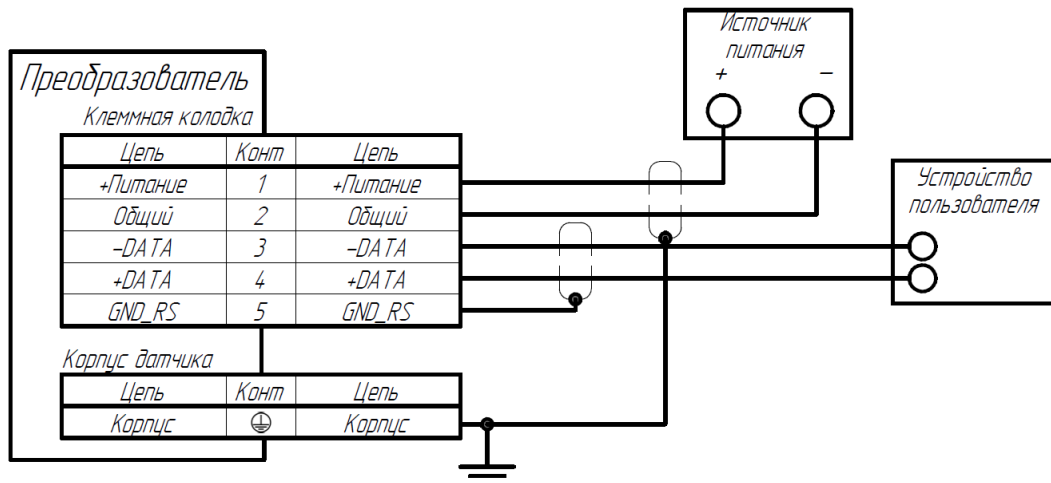


Рисунок В.2 — Схема подключения преобразователей с кабельным выходом

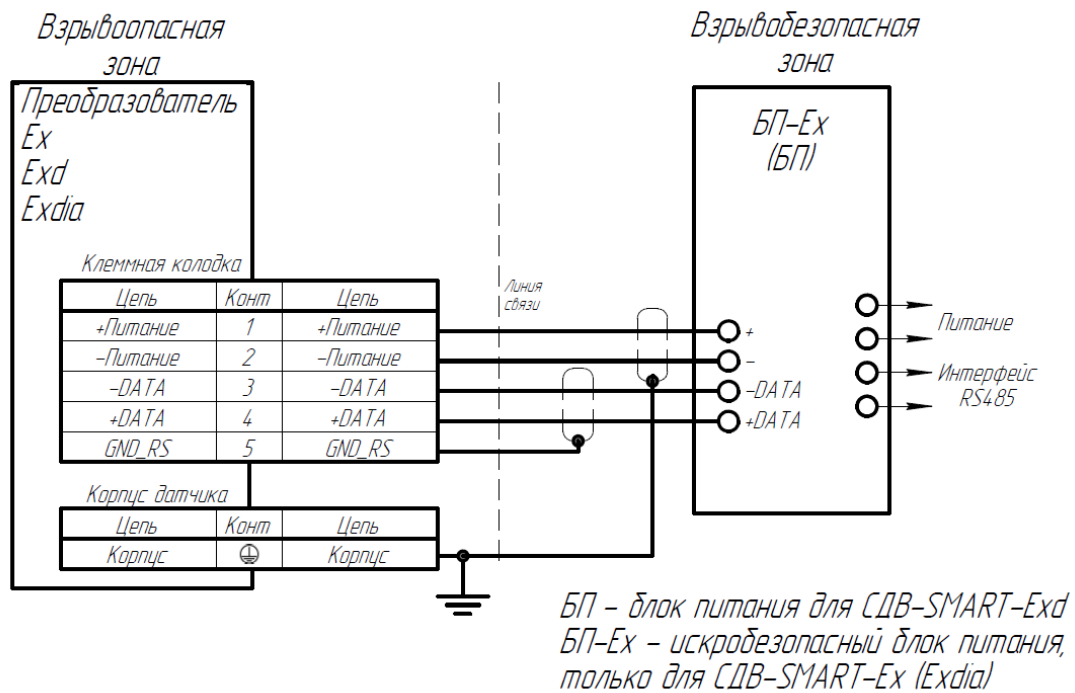


Рисунок В.3 — Схема электрических соединений преобразователей

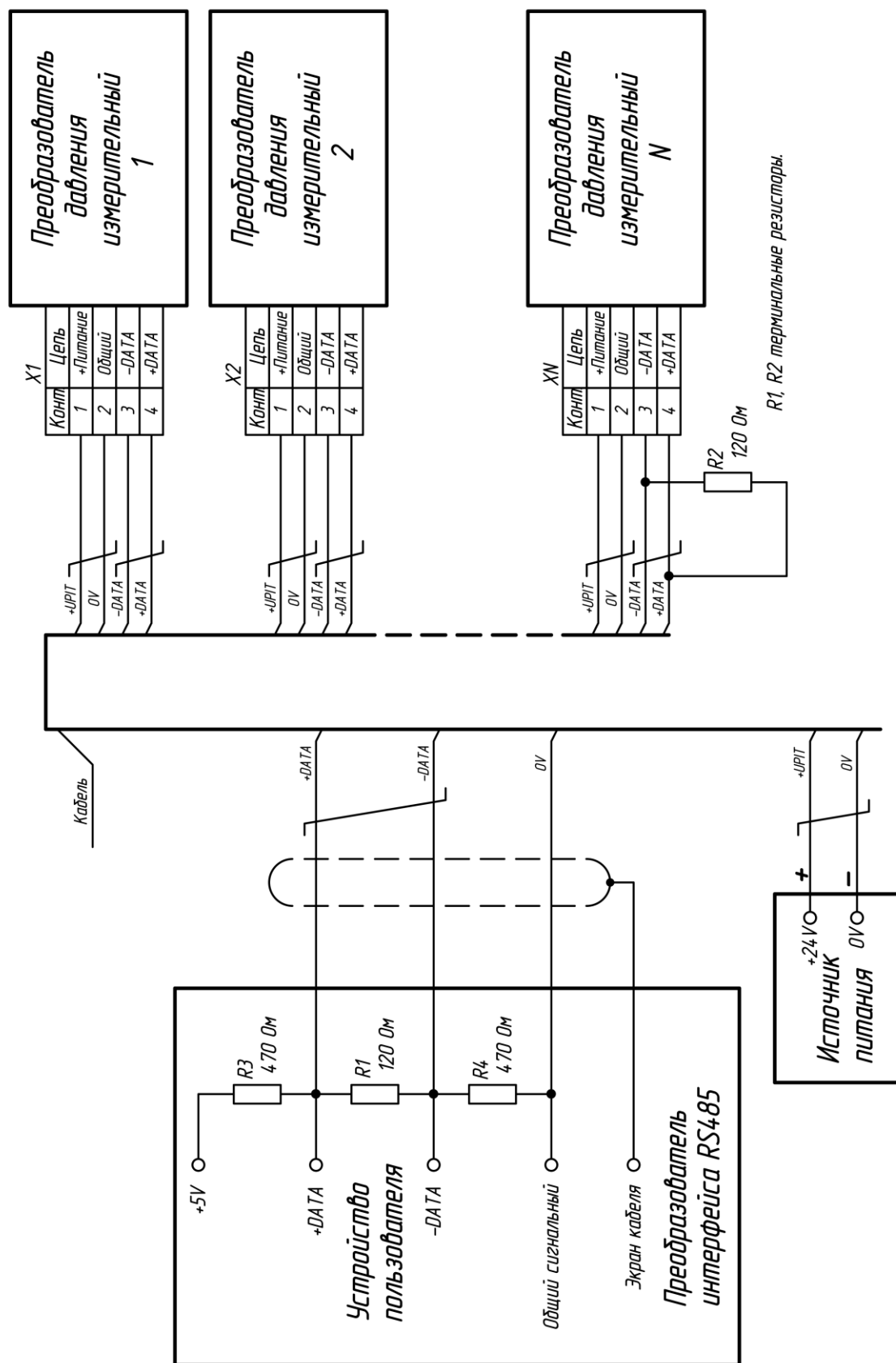


Рисунок В.4 — Схема подключения преобразователей в сеть RS485

Приложение Г

Чертеж средств взрывозащиты преобразователей

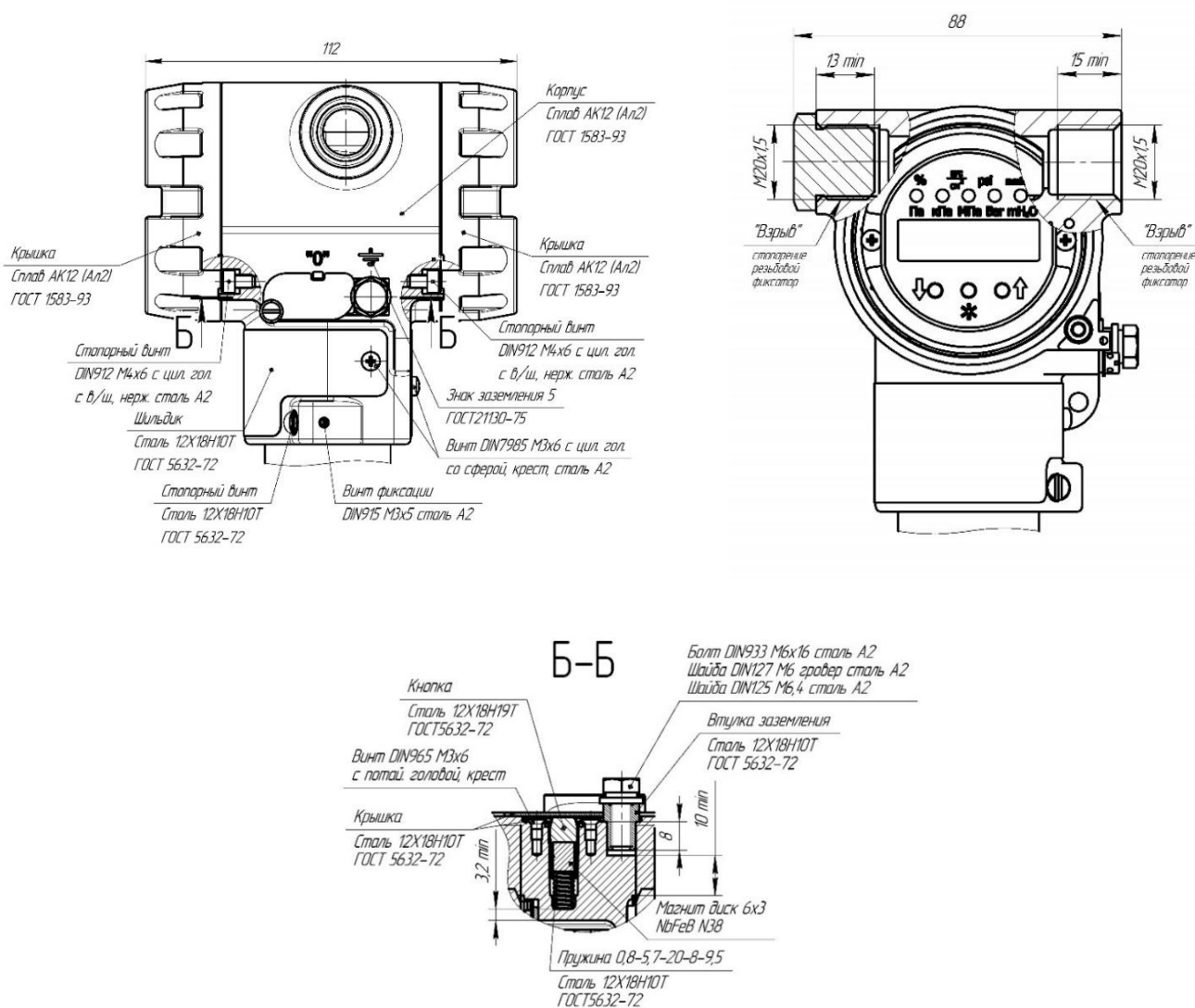


Рисунок Г.1 – Чертеж средств взрывозащиты преобразователей

1. Свободный объем взрывонепроницаемой оболочки не более 200 см³.
2. На поверхностях, обозначенных «Взрыв» не допускаются забоины, раковины, трещины и другие дефекты; шероховатость поверхности не должна превышать Ra6,3.
3. В резьбовых соединениях, обозначенных словом «Взрыв», в зацеплении не менее 5 полных, непрерывных, неповрежденных витков.
4. Покрытие взрывозащищенной оболочки – краска порошковая или эмаль МЛ-12.
5. Оболочка и ее крепежные элементы выдерживают испытательное давление, равное четырехкратному значению эталонного давления.
6. Каждый тензопреобразователь для приемников избыточного давления, разрежения, давления-разрежения при изготовлении подвергается гидравлическим испытаниям давлением в зависимости от его верхнего предела измерений, но не менее 4 МПа по АГБР.408854.001 ТУ.
7. Пломбирование (стопорение) крышек осуществляется на месте эксплуатации после окончания монтажа и настройки.
8. Фиксация заглушки осуществляется на предприятии-изготовителе.

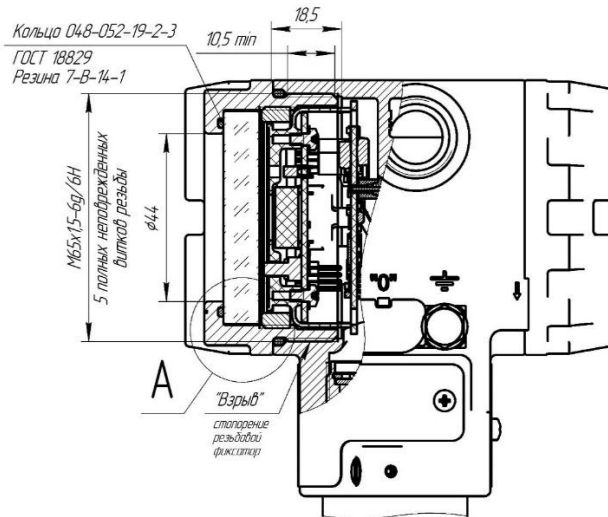


Рисунок Г.2 – Корпус блока электроники

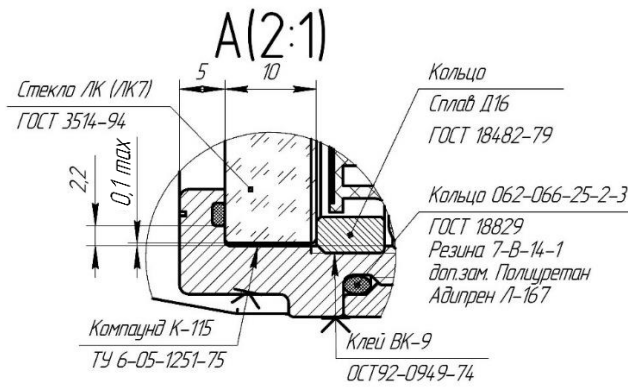


Рисунок Г.3 – Исполнение преобразователя с крышкой со стеклом

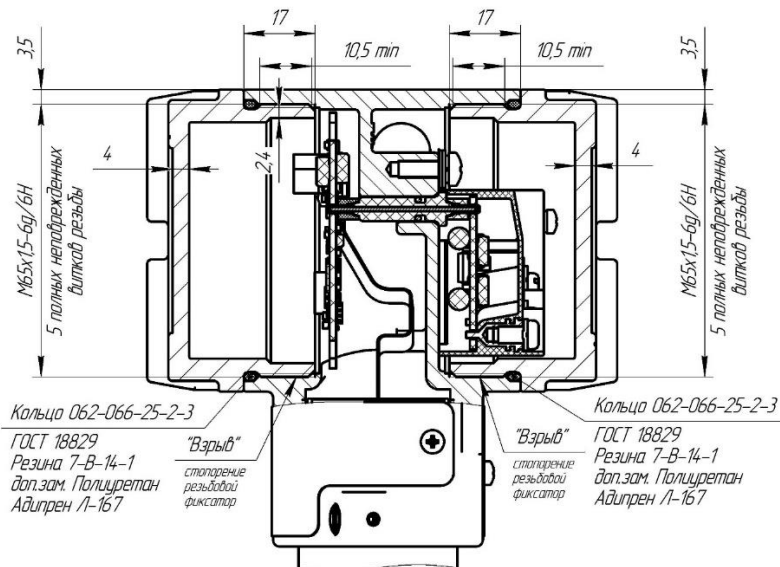


Рисунок Г.4 – Исполнение преобразователя с глухой крышкой

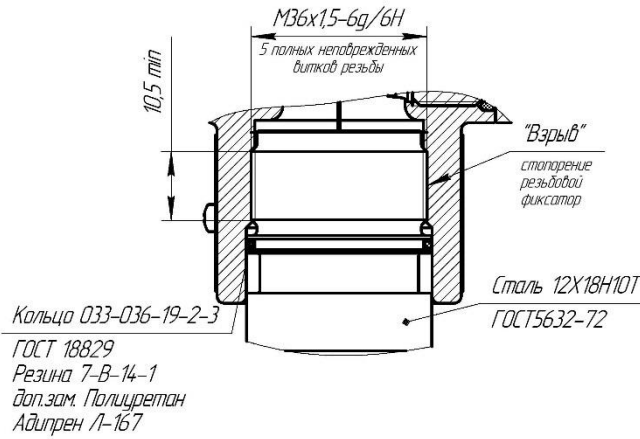


Рисунок Г.5 – Крепление корпуса блока электроники на приемнике давления

	Выходной сигнал: К Напряжение питания: Ю Общий диапазон: М Диапазон настройки: И	Российская Федерация АО "НПК ВИГ"		 EAC АГБР.406239.010 ТУ
		Условное обозначение СДВ SMART в соответствии с Приложением А		
Позиция прибора: Ю Ш	№ Заказа на закупку: Ш	Заводской №: Х	Дата: И	
	Выходной сигнал: RS485 Напряжение питания: 12-24 В Общий диапазон: 0...40 кПа Диапазон настройки: 0...35 кПа	Российская Федерация АО "НПК ВИГ"		 EAC АГБР.406239.010 ТУ
		СДВ-SMART-ДД-1430-К-03-Ор-S- ФК-ЭП1Г-110-010-25-RS485-П-Н-ИНВ- Р3.2-RAL3020-БКН5-115-07/ТПБ		
Позиция прибора: РТД111	№ Заказа на закупку: 325784	Заводской №: 035784	Дата: 09.23г.	
	Выходной сигнал: RS485 Напряжение питания: 12-24 В Общий диапазон: 0...40 кПа Диапазон настройки: 0...35 кПа	Российская Федерация АО "НПК ВИГ"		 EAC АГБР.406239.010 ТУ
		СДВ-SMART-Exdia-ДД-1430-К-03-Ор-S- ФК-ЭП1Г-110-010-25-RS485-П-Н-ИНВ- Р3.2-RAL3020-БКН5-115-07/ТПБ		
Позиция прибора: РТД111	№ Заказа на закупку: 325784	Заводской №: 035784	Дата: 09.23г.	
	Выходной сигнал: RS485 Напряжение питания: 12-24 В Общий диапазон: 0...40 кПа Диапазон настройки: 0...35 кПа	Российская Федерация АО "НПК ВИГ"		 EAC АГБР.406239.010 ТУ
		СДВ-SMART-Exdia-ДД-1430-К-03-Ор-S- ФК-ЭП1Г-110-010-25-RS485-П-Н-ИНВ- Р3.2-RAL3020-БКН5-115-07/ТПБ		
Позиция прибора: РТД111	№ Заказа на закупку: 325784	Заводской №: 035784	Дата: 09.23г.	
	Выходной сигнал: RS485 Напряжение питания: 12-24 В Общий диапазон: 0...40 кПа Диапазон настройки: 0...35 кПа	Российская Федерация АО "НПК ВИГ"		 EAC АГБР.406239.010 ТУ
		СДВ-SMART-Exdia-ДД-1430-К-03-Ор-S- ФК-ЭП1Г-110-010-25-RS485-П-Н-ИНВ- Р3.2-RAL3020-БКН5-115-07/ТПБ		
Позиция прибора: РТД111	№ Заказа на закупку: 325784	Заводской №: 035784	Дата: 09.23г.	

Рисунок Г.6 – Маркировка условного обозначения преобразователя конструктивного исполнения S, Ор-S, Астр-S, ИП-S по таблице А.5

Приложение Д

Использование преобразователя для измерения давления, расхода и уровня

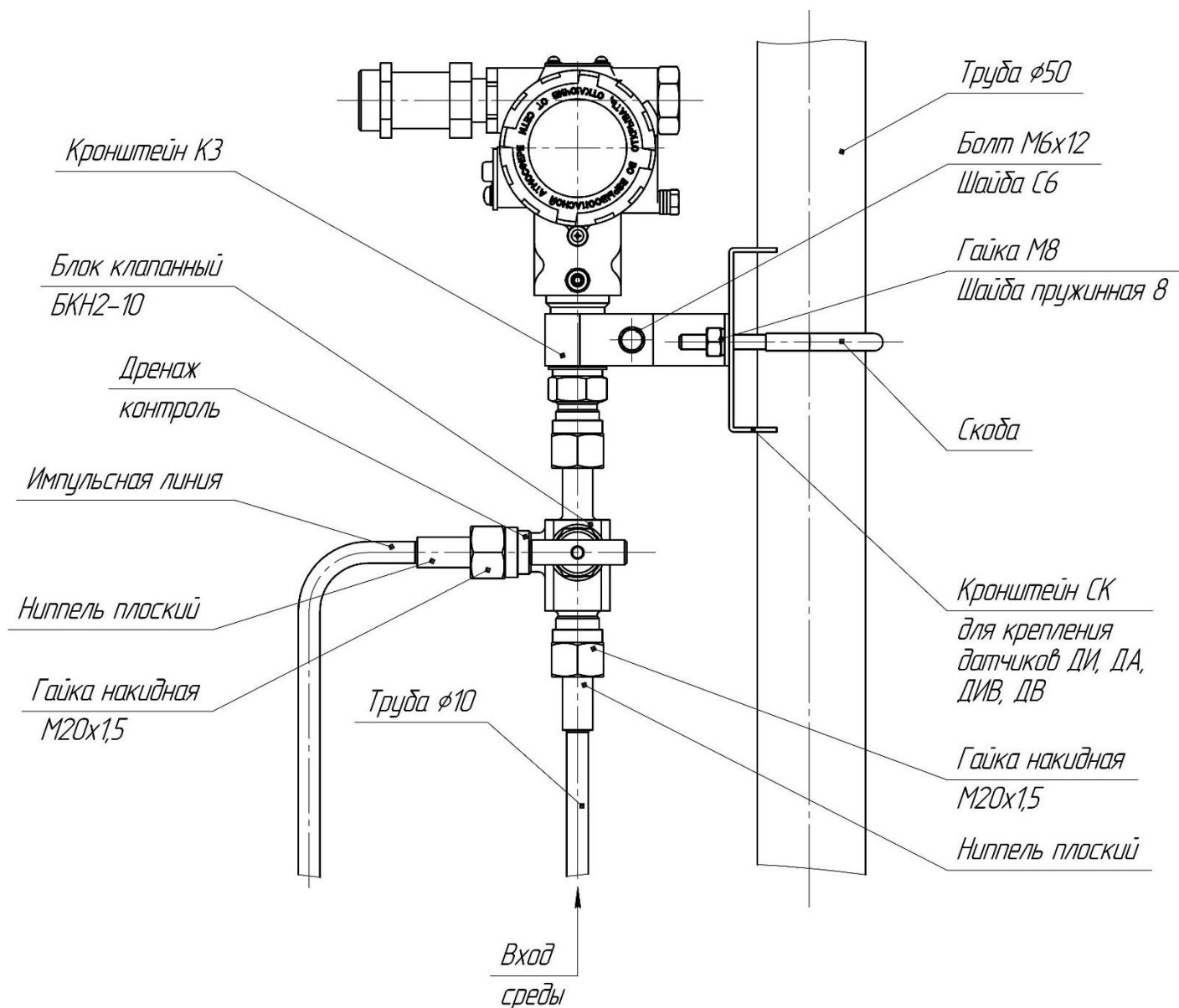


Рисунок Д.1 – Монтажный чертеж установки преобразователя давления штуцерного конструктивного исполнения с монтированным клапанным блоком «БКН» резьбового присоединения к импульсным линиям, и с КМЧ «Ниппель М20» и «Кронштейн СК» («Кронштейн КЗ» входит в комплект) для крепления датчиков ДИ, ДА, ДИВ, ДВ

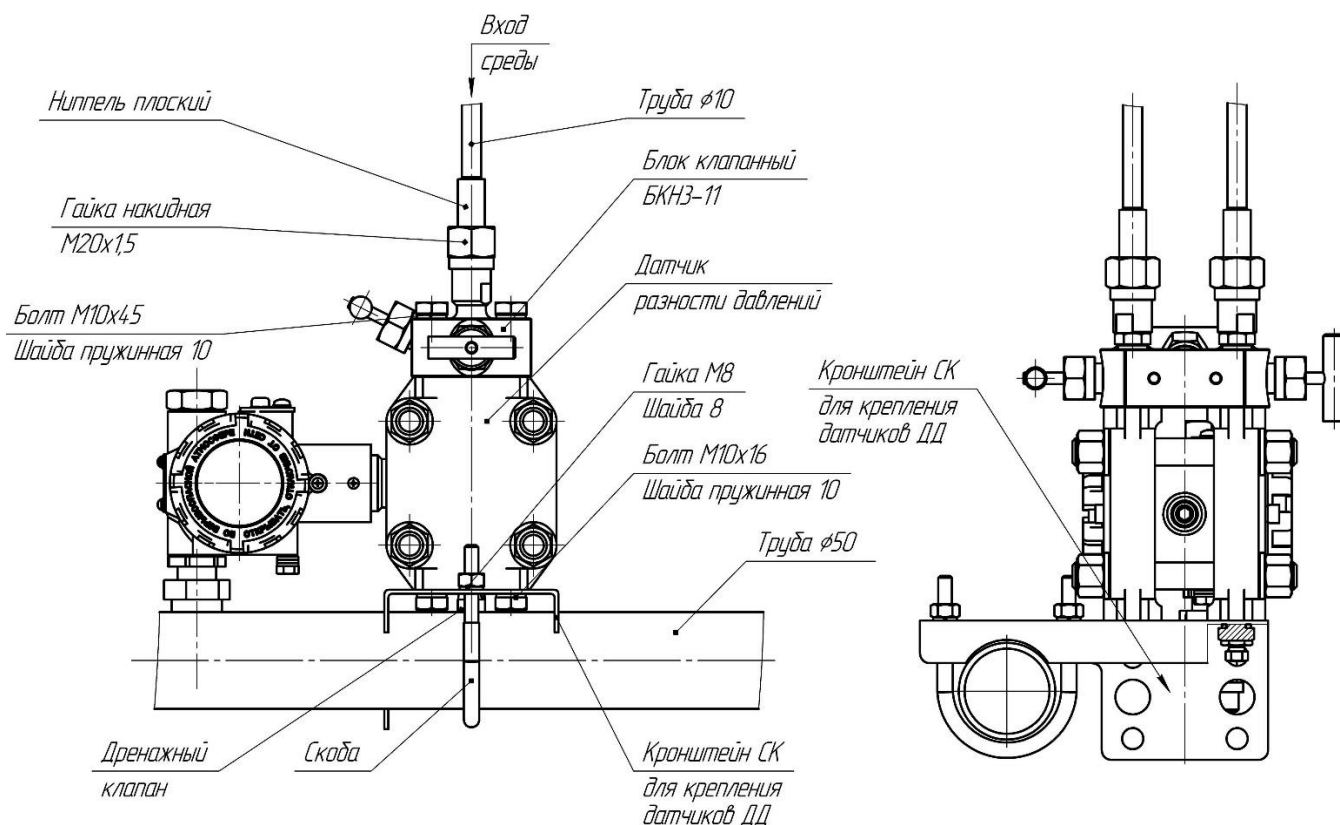


Рисунок Д.2 – Монтажный чертеж установки преобразователя давления фланцевого конструктивного исполнения с монтированным клапанным блоком «БКН» резьбового присоединения к импульсным линиям, и с КМП «Фланец М20» и «Кронштейн СК» (для крепления датчиков ДД). Вариант крепления на горизонтальной трубе Ø50

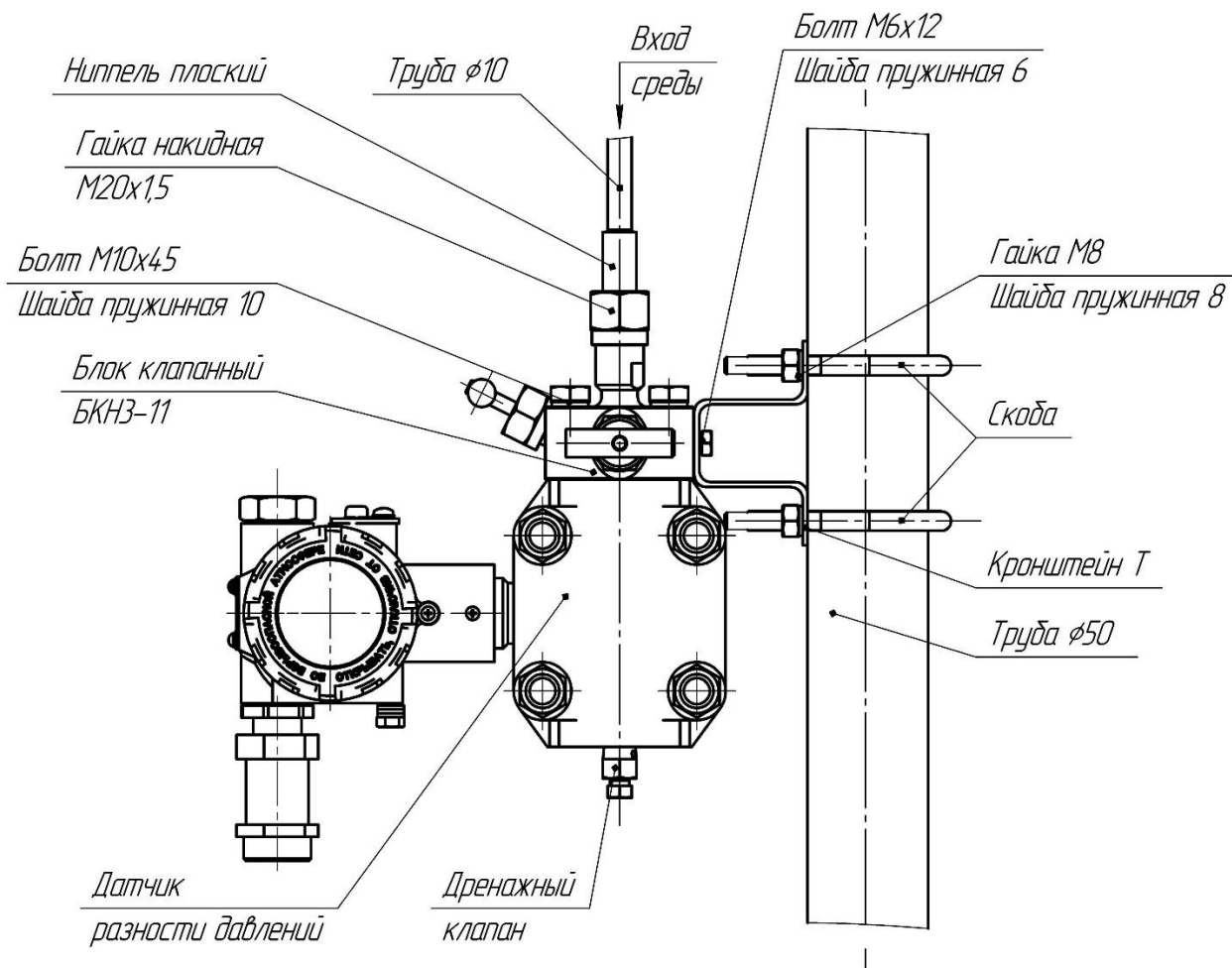
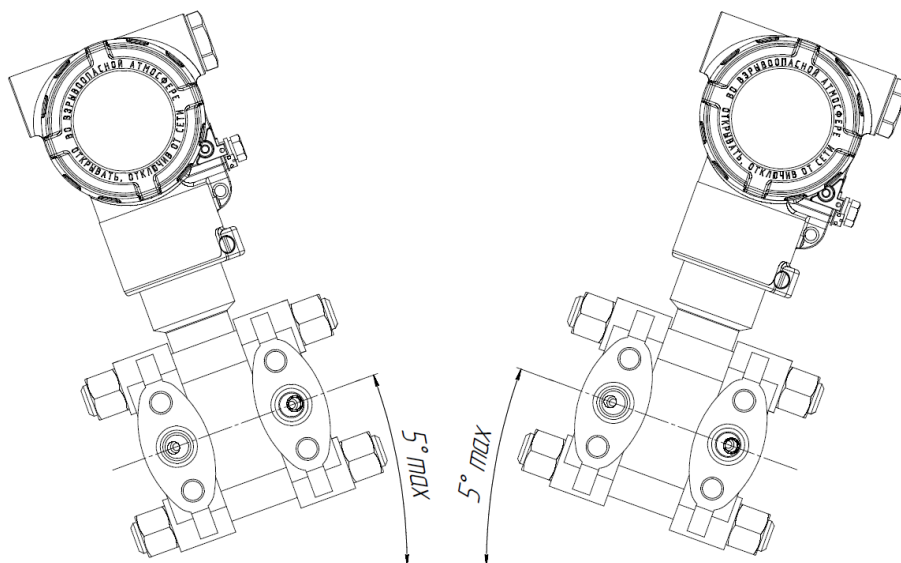
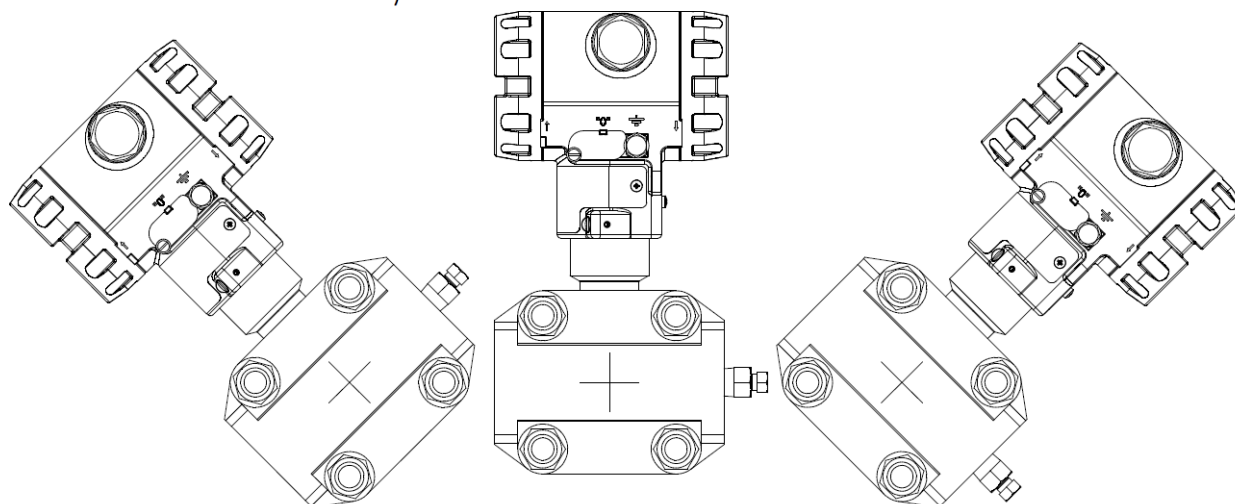


Рисунок Д.3 – Монтажный чертеж установки преобразователя давления фланцевого конструктивного исполнения с монтированным клапанным блоком «БКН» резьбового присоединения к импульсным линиям, и с КМП «Фланец М20» и «Кронштейн Т». Вариант крепления на вертикальной трубе $\phi 50$



*Максимальное отклонение
оси мембранного блока от линии
горизонта составляет $\pm 5^\circ$*



*Поворот по оси мембранного
блока возможен на 360°*

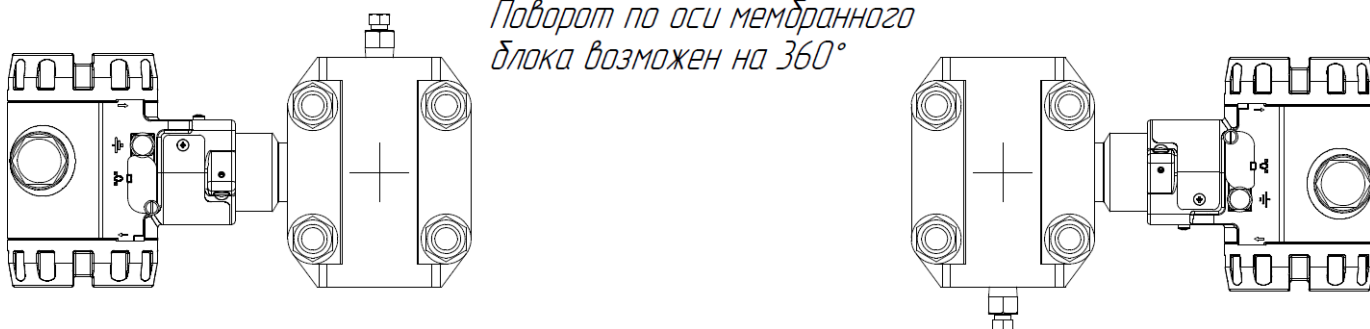


Рисунок Д.4 – Допустимые положения преобразователя давления фланцевого конструктивного исполнения при монтаже (кроме исполнения М-S). Корпус электронного блока преобразователя может быть повернут в любое удобное положение

1. Измерение давления

Измерение давления может быть осуществлено СДВ-SMART в штуцерном и фланцевом исполнениях. Непосредственно перед преобразователем давления устанавливается либо трехходовой вентиль, либо одновентильный клапанный блок (см. рисунок Д.1.1), рассчитанный на соответствующие параметры среды.

При давлении измеряемой среды выше 0,3 МПа и длине импульсной линии более 3 м у места отбора давления должен быть установлен запорный вентиль. Необходимо прокладывать соединительные линии к приборам так, чтобы исключалось образование газовых мешков (при измерении давления жидкости) или гидравлических пробок (при измерении давления газа).

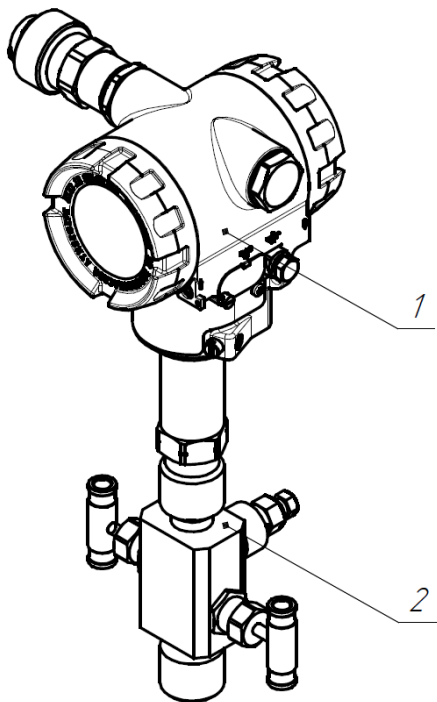


Рисунок Д.1.1 – СДВ-SMART (штуцерное исполнение) (1);
Одновентильный клапанный блок (2)

Перед подключением СДВ-SMART к процессу вентильный блок перед прибором необходимо закрыть до заполнения остывшей жидкостью соединительной линии. Подключение к магистральным трубопроводам должно производиться на тех участках, где поток имеет наименьшую скорость и течение происходит без завихрений, т.е. на достаточном расстоянии от присоединительных элементов и изгибов. Импульсные линии не должны иметь резких изгибов и должны прокладываться от магистрального трубопровода к преобразователю давления с уклоном не менее 1:10. Для горизонтальных или наклонных трубопроводов отвод импульсной линии в месте врезки в трубопровод должен быть расположен (см. рисунок Д.1.2):

- а) горизонтально либо отклонен от горизонтали вниз на угол от 0° до 45° – при измерении давления жидкости;
- б) горизонтально либо отклонен от горизонтали вверх на угол от 0° до 45° – при измерении давления пара;
- в) вертикально либо отклонен от вертикали вниз на угол от 0° до 45° – при измерении давления газа.

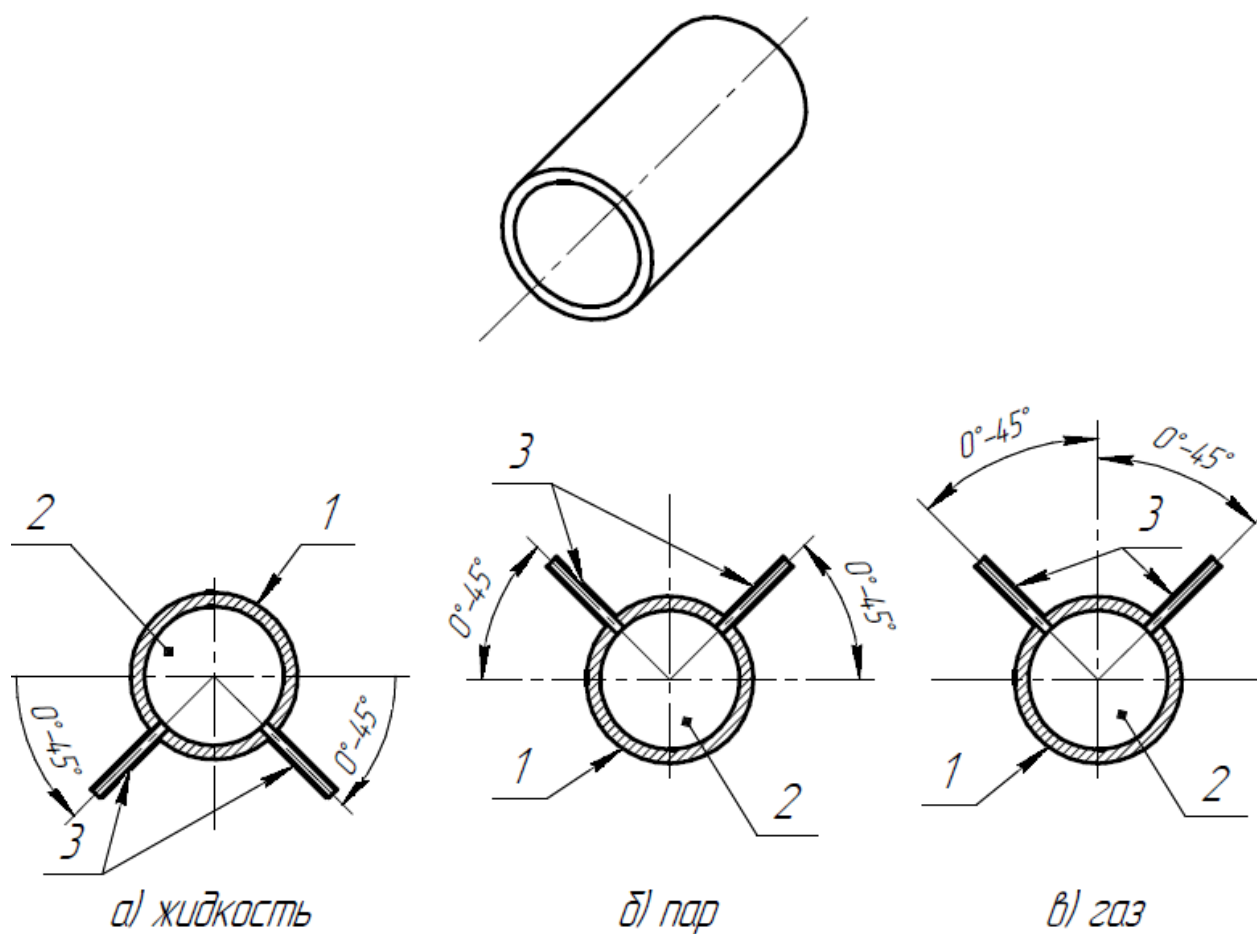


Рисунок Д.1.2 – Подключение импульсной линии к горизонтальному трубопроводу:

- 1 – трубопровод;
- 2 – измеряемая среда;
- 3 – отвод импульсной линии

Варианты подключения СДВ-SMART при измерении давления различных сред с разными параметрами показаны на рисунках Д.1.3 – Д.1.10.

При измерении давления влажного неагрессивного газа в самой низкой точке импульсной линии устанавливается сборник конденсата (см. рисунок Д.1.6)).

При измерении давления агрессивного газа, давления агрессивной или вязкой жидкости в импульсные линии включают разделительные сосуды (см. рисунки Д.1.7-Д.1.10).

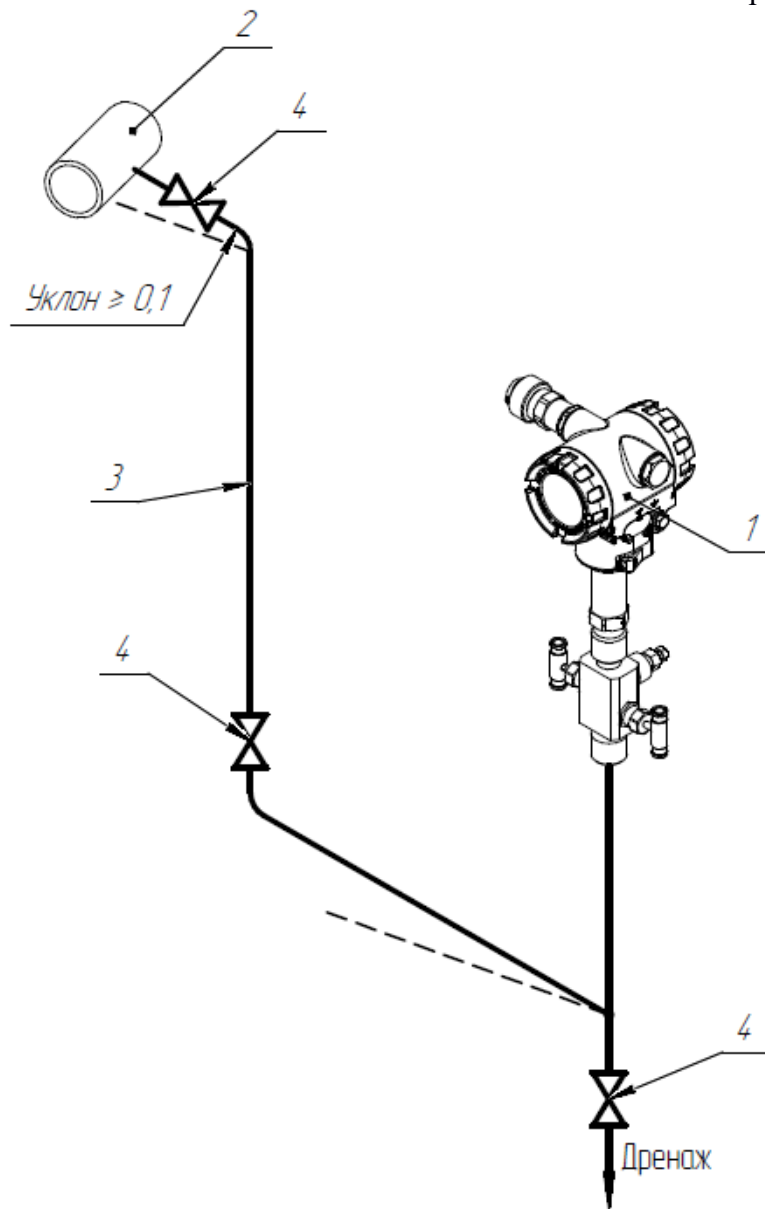


Рисунок Д.1.3 – Подключение СДВ-SMART для измерения давления жидкости или пара ниже точки отбора:

- 1 – СДВ-SMART;
- 2 – трубопровод;
- 3 – импульсная линия;
- 4 – запорный вентиль

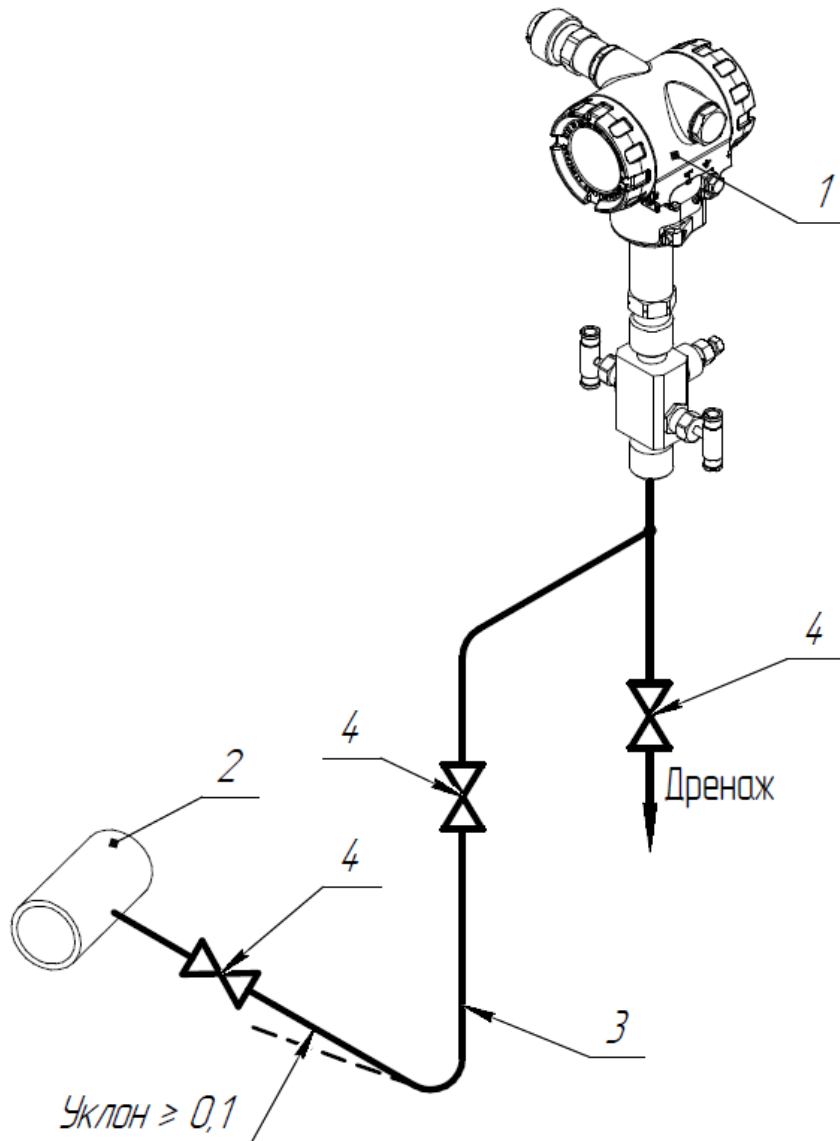


Рисунок Д.1.4 – Подключение СДВ-SMART для измерения давления жидкости или пара выше точки отбора:

- 1 – СДВ-SMART;
- 2 – трубопровод;
- 3 – импульсная линия;
- 4 – запорный вентиль

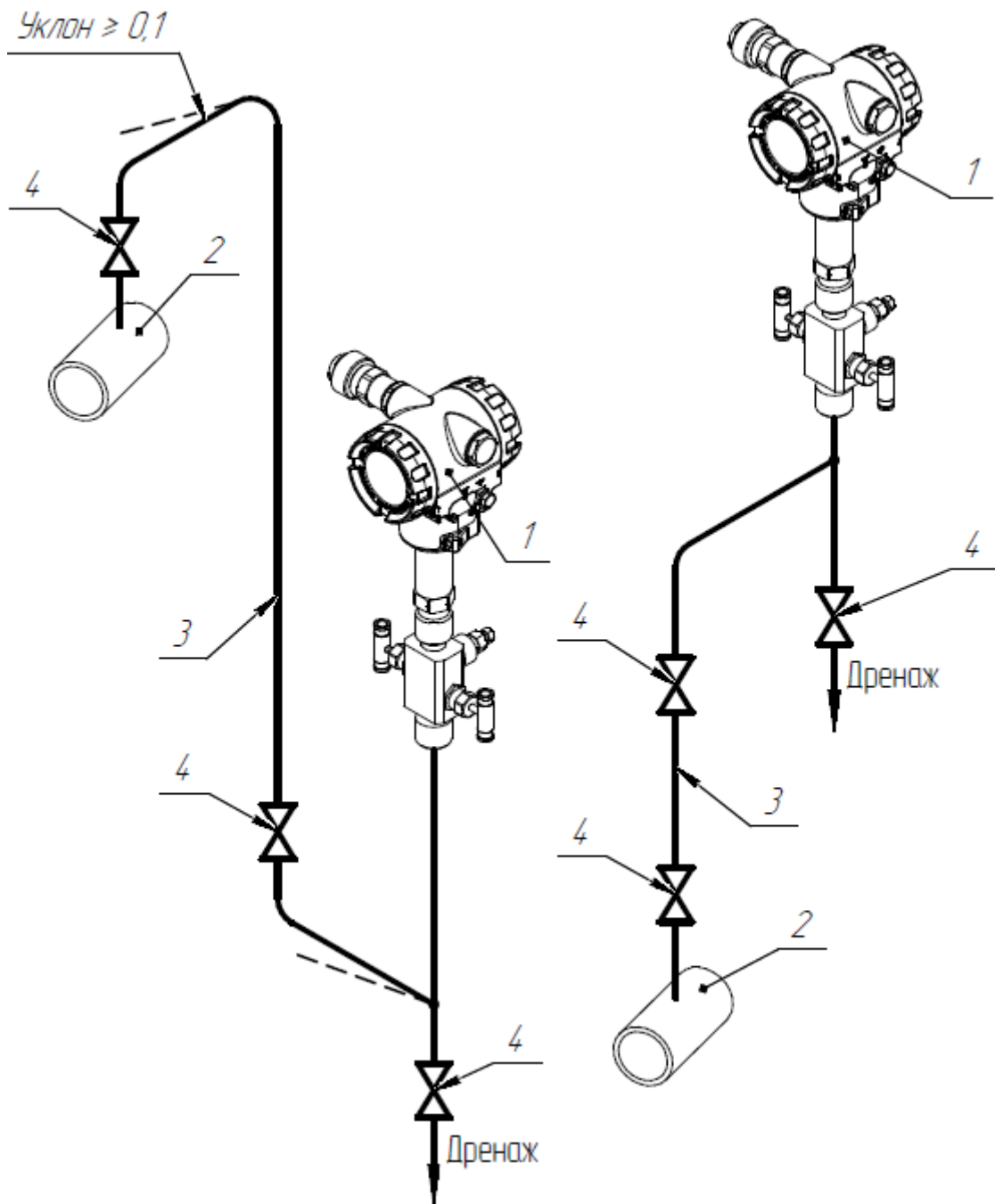


Рисунок Д.1.5 – Подключение СДВ-SMART для измерения давления сухого газа:

- 1 – СДВ-SMART;
- 2 – трубопровод;
- 3 – импульсная линия;
- 4 – запорный вентиль

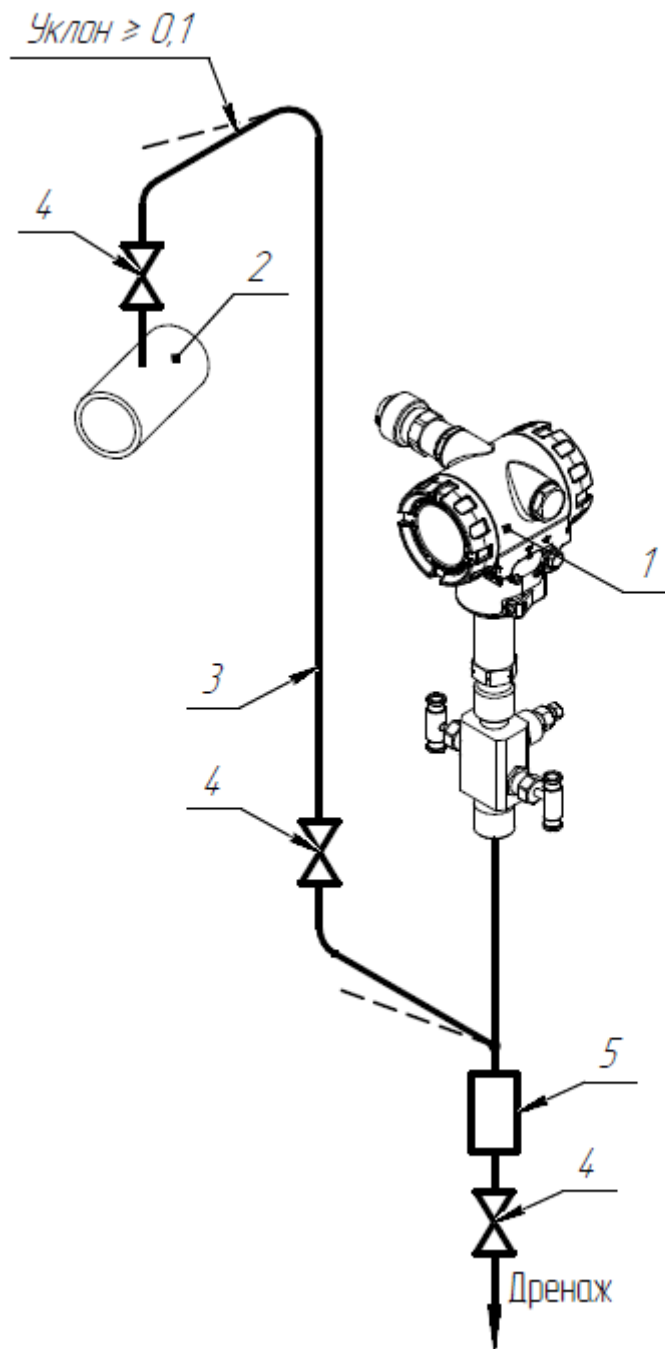


Рисунок Д.1.6 – Подключение СДВ-SMART для измерения давления влажного газа:

- 1 – СДВ-SMART;
- 2 – трубопровод;
- 3 – импульсная линия;
- 4 – запорный вентиль;
- 5 – сборник конденсата

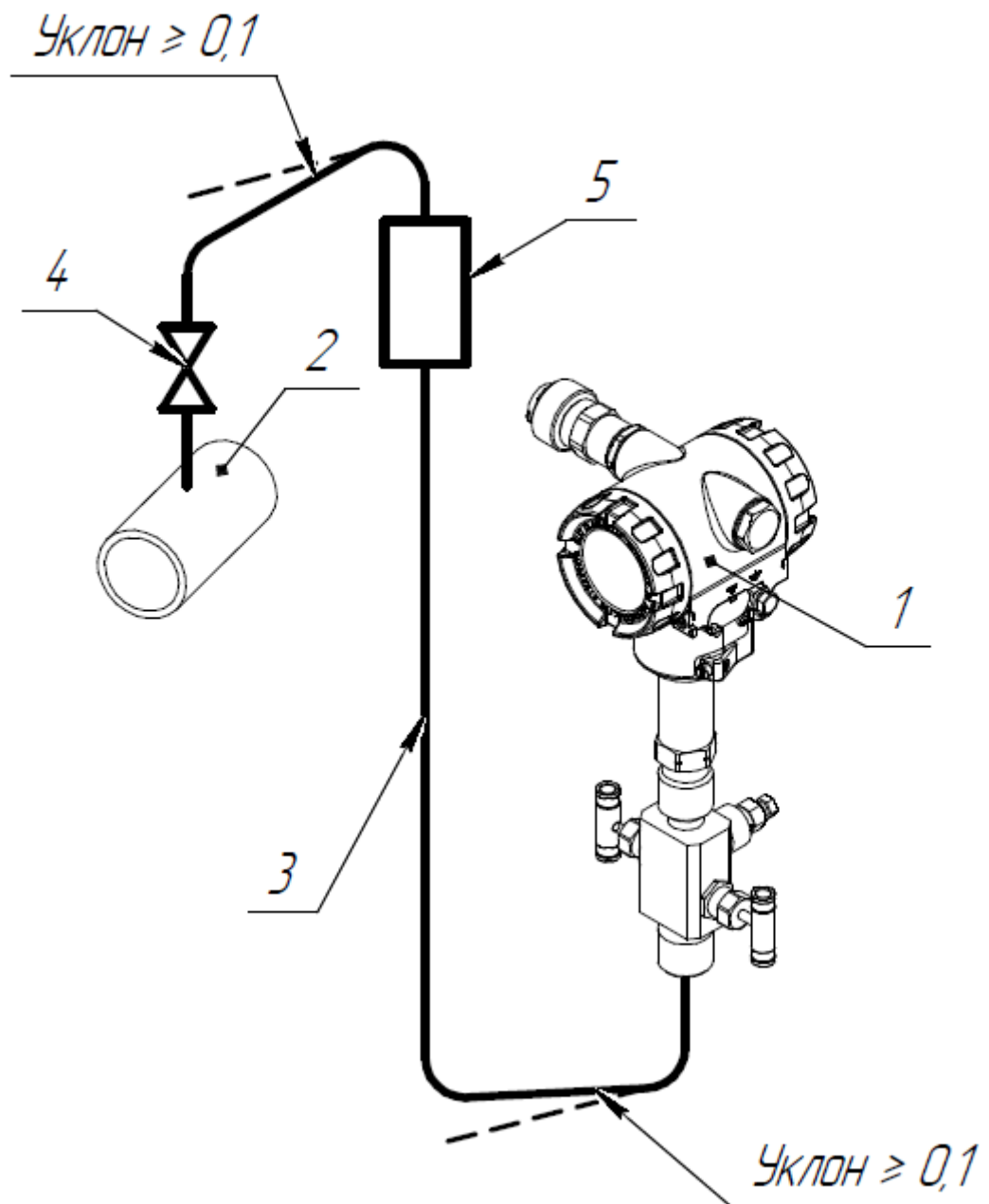


Рисунок Д.1.7 – Подключение СДВ-SMART для измерения давления агрессивного газа ниже точки отбора:

- 1 – СДВ-SMART;
- 2 – трубопровод;
- 3 – импульсная линия;
- 4 – запорный вентиль;
- 5 – разделительный сосуд

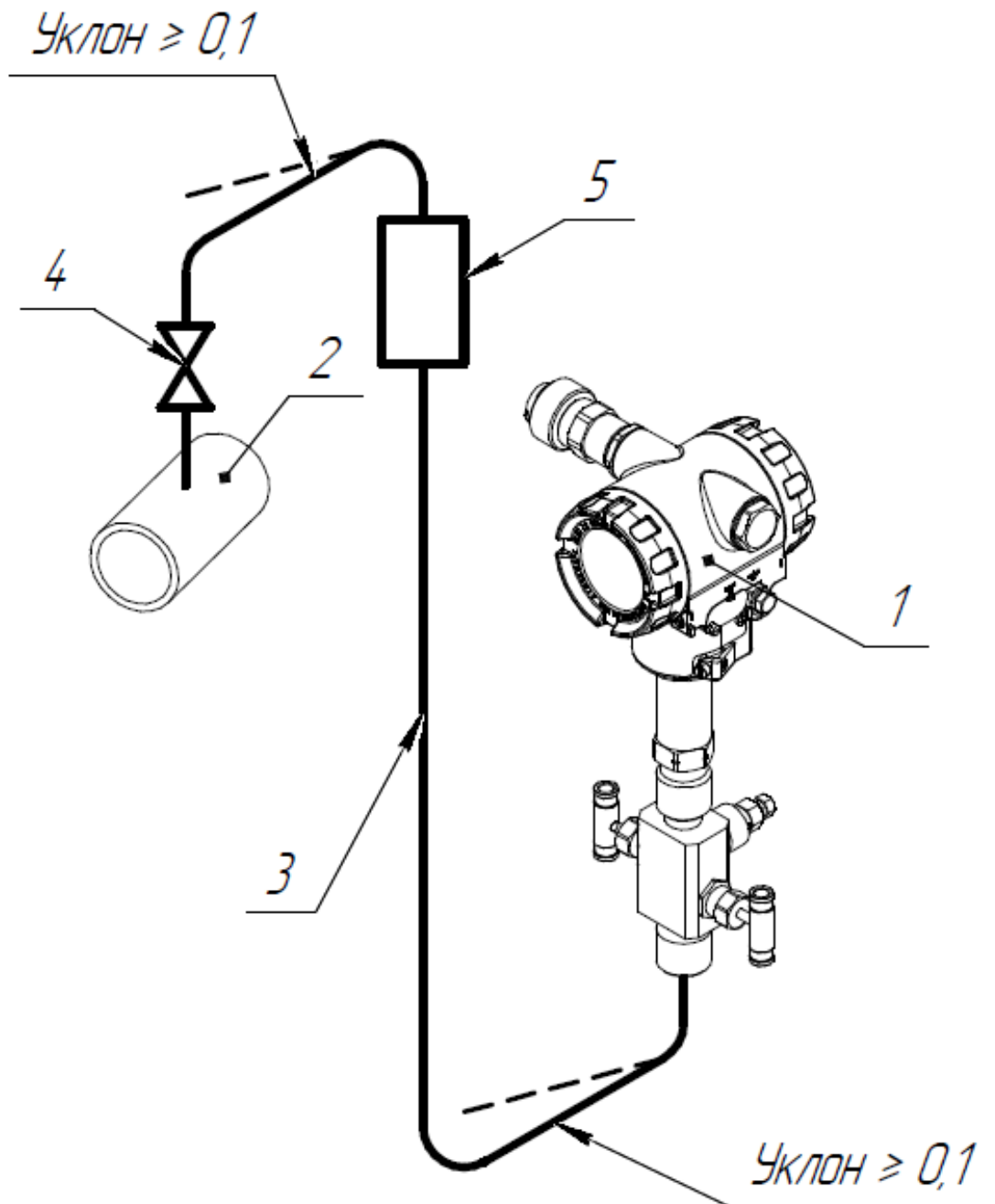


Рисунок Д.1.8 – Подключение СДВ-SMART для измерения давления агрессивного газа выше точки отбора:

- 1 – СДВ-SMART;
- 2 – трубопровод;
- 3 – импульсная линия;
- 4 – запорный вентиль;
- 5 – разделительный сосуд

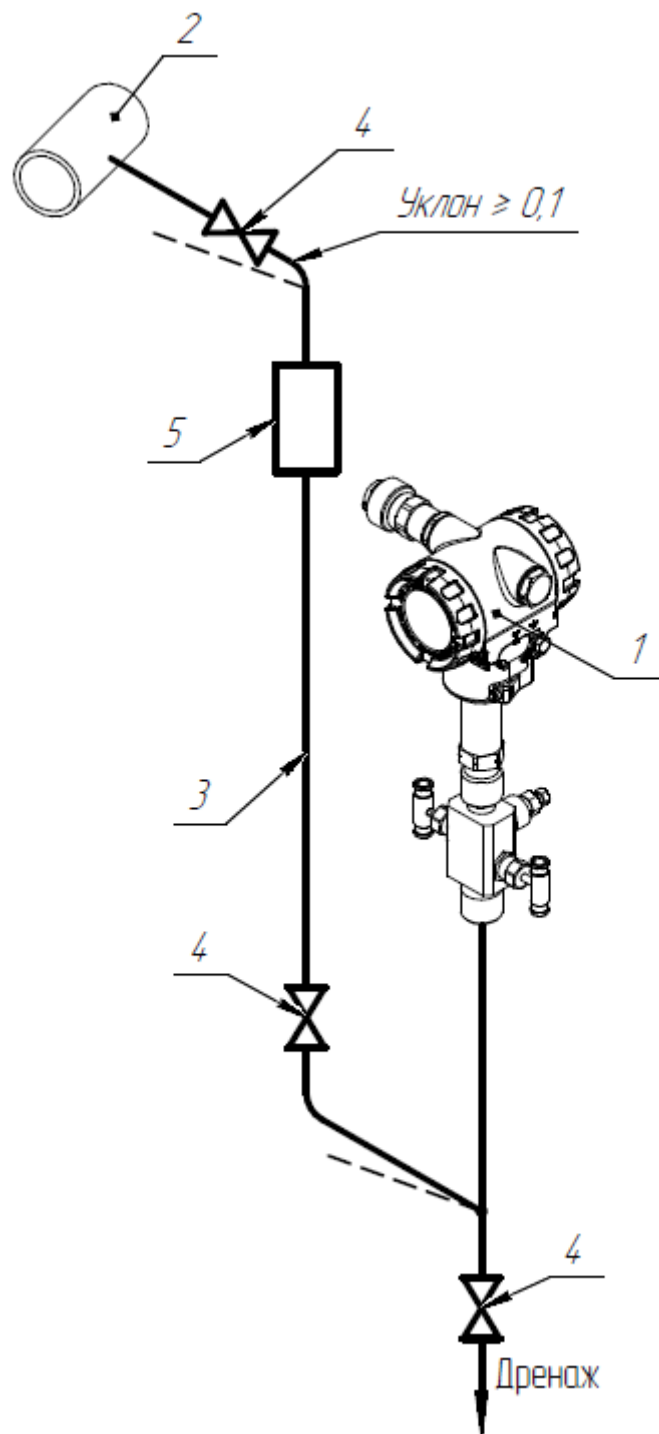


Рисунок Д.1.9 – Подключение СДВ-SMART для измерения давления агрессивной или вязкой жидкости (плотность разделительной жидкости больше плотности измеряемой среды):

- 1 – СДВ-SMART;
- 2 – трубопровод;
- 3 – импульсная линия;
- 4 – запорный вентиль;
- 5 – разделительный сосуд

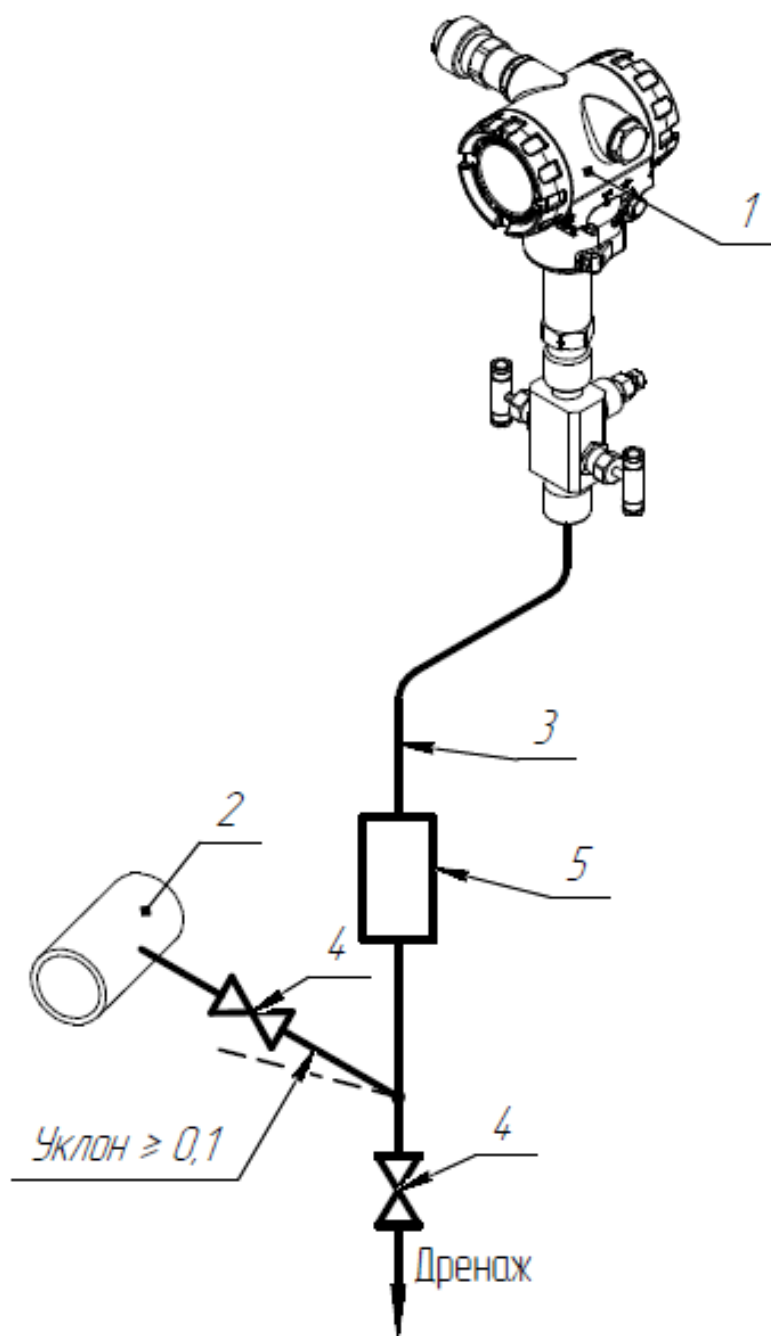


Рисунок Д.1.10 – Подключение СДВ-SMART для измерения давления агрессивной или вязкой жидкости (плотность разделительной жидкости меньше плотности измеряемой среды):

- 1 – СДВ-SMART;
- 2 – трубопровод;
- 3 – импульсная линия;
- 4 – запорный вентиль;
- 5 – разделительный сосуд

2. Измерение расхода и уровня

Преобразователи давления СДВ-SMART во фланцевом исполнении предназначены для использования в системах контроля и регулирования расхода нейтральных и агрессивных сред, а также высоковязких и шлакосодержащих жидкостей.

Измерение расхода основано на измерении перепада давления, возникающего в потоке при прохождении измеряемой среды через сужающее устройство. При монтаже плюсовая камера преобразователя давления соединяется с точкой отбора, находящейся на сужающем устройстве выше по потоку измеряемой среды, а минусовая камера – с точкой, находящейся на сужающем устройстве ниже по потоку.

Точность измерений зависит от правильной установки преобразователя давления, соединительных трубок от места отбора давления до преобразователя давления, а также соблюдения ряда требований, сформулированных ниже.

Измеряемая среда должна заполнять все поперечное сечение трубопровода перед сужающим устройством и за ним. Пар должен быть перегретым. Поток в трубопроводе должен быть установившемся. Фазовое состояние вещества не должно меняться при прохождении через сужающее устройство (растворенные в жидкости газы не выделяются, водяной пар остается перегретым, жидкость не испаряется). Конденсат и твердые фракции при измерении расхода газа или пара, а также газы или осадки, выделяющиеся при измерении расхода жидкости, не должны скапливаться в трубопроводе вблизи сужающего устройства. Должна быть обеспечена возможность периодической очистки (продувки) сужающего устройства.

Сужающие устройства должны монтироваться в предварительно установленных фланцах только после очистки и продувки технологических трубопроводов. Сужающее устройство можно устанавливать только на прямом участке трубопровода независимо от положения этого участка в пространстве.

Импульсные линии от сужающих устройств к преобразователю давления выполняют из труб с внутренним диаметром не менее 8 мм. Материал труб выбирается исходя из свойств измеряемой среды.

При измерении расхода жидкостей с целью удаления из импульсных линий газа или воздуха отборы давлений на сужающем устройстве осуществляют по горизонтальной оси трубопровода. Горизонтальные участки импульсных линий должны быть выполнены с уклоном не менее 1:10 в сторону преобразователя давления (см. рисунок Д.2.2). В самых высоких точках импульсных линий должны быть установлены газосборники.

При измерении расхода агрессивных и вязких жидкостей в импульсных линиях устанавливаются разделительные сосуды.

При измерении расхода пара импульсные линии прокладывают с уклоном в сторону преобразователя и заполняют конденсатом пара. Импульсные линии подключают к сужающему устройству с помощью уравнильного сосуда, в котором благодаря конденсации пара уровень конденсата поддерживается постоянным (см. рисунок Д.2.4). Отборы давлений на сужающем устройстве и уравнильные сосуды должны быть расположены по горизонтальной оси трубопровода.

При измерении расхода газа трубы прокладывают с уклоном в сторону сужающего устройства для удаления из импульсных линий конденсата (см. рисунок Д.2.6), а отбор давлений располагают в верхней части сужающего устройства. В самых низких точках импульсных линий устанавливаются конденсатосборники. Для удобства подстройки нуля перед СДВ-SMART устанавливается пятивентильный (трехвентильный) клапанный блок (см. рисунок Д.2.1).

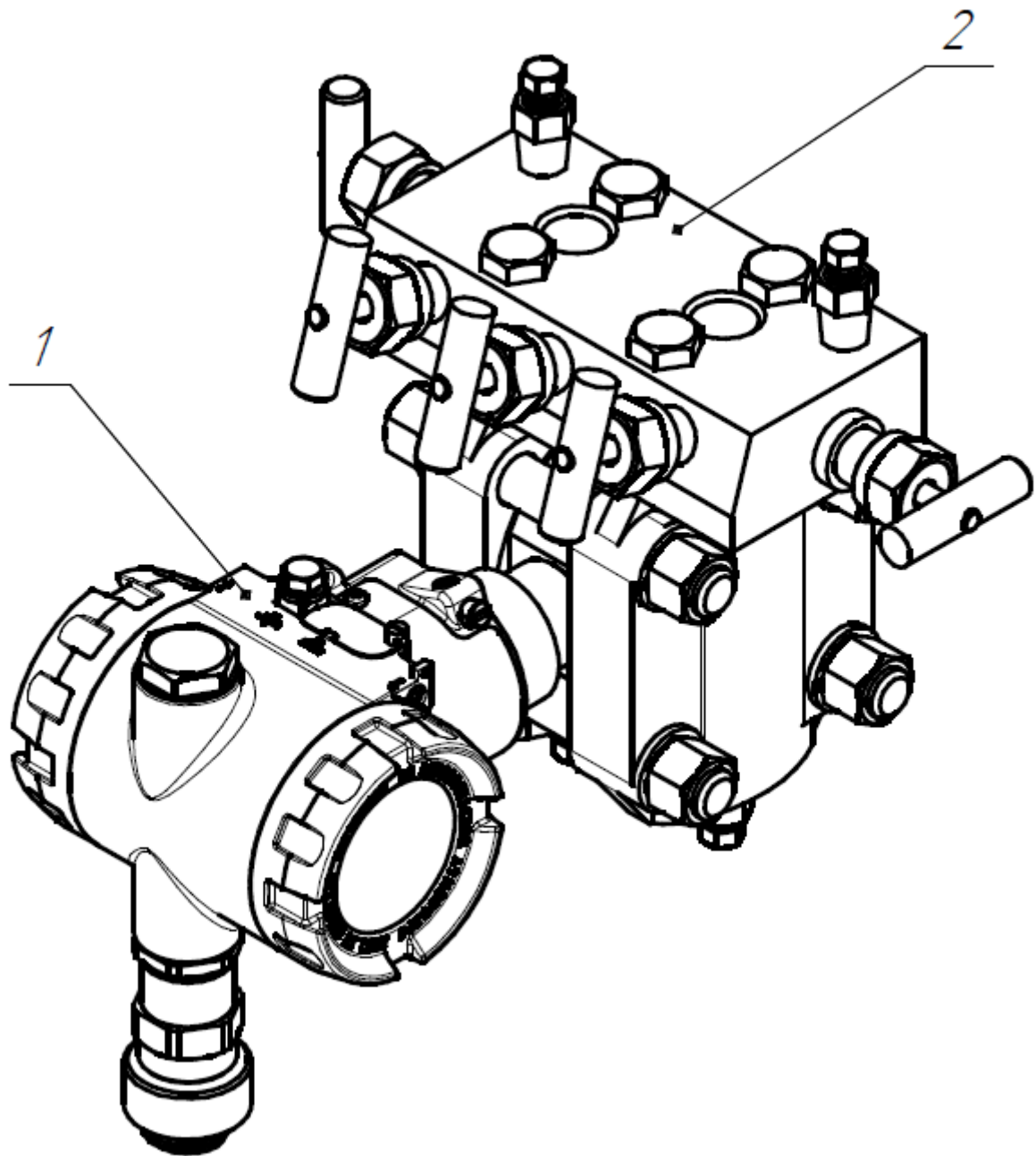


Рисунок Д.2.1 – СДВ-SMART (фланцевое исполнение) (1);
Трехвентильный (пятивентильный) клапанный блок (2)

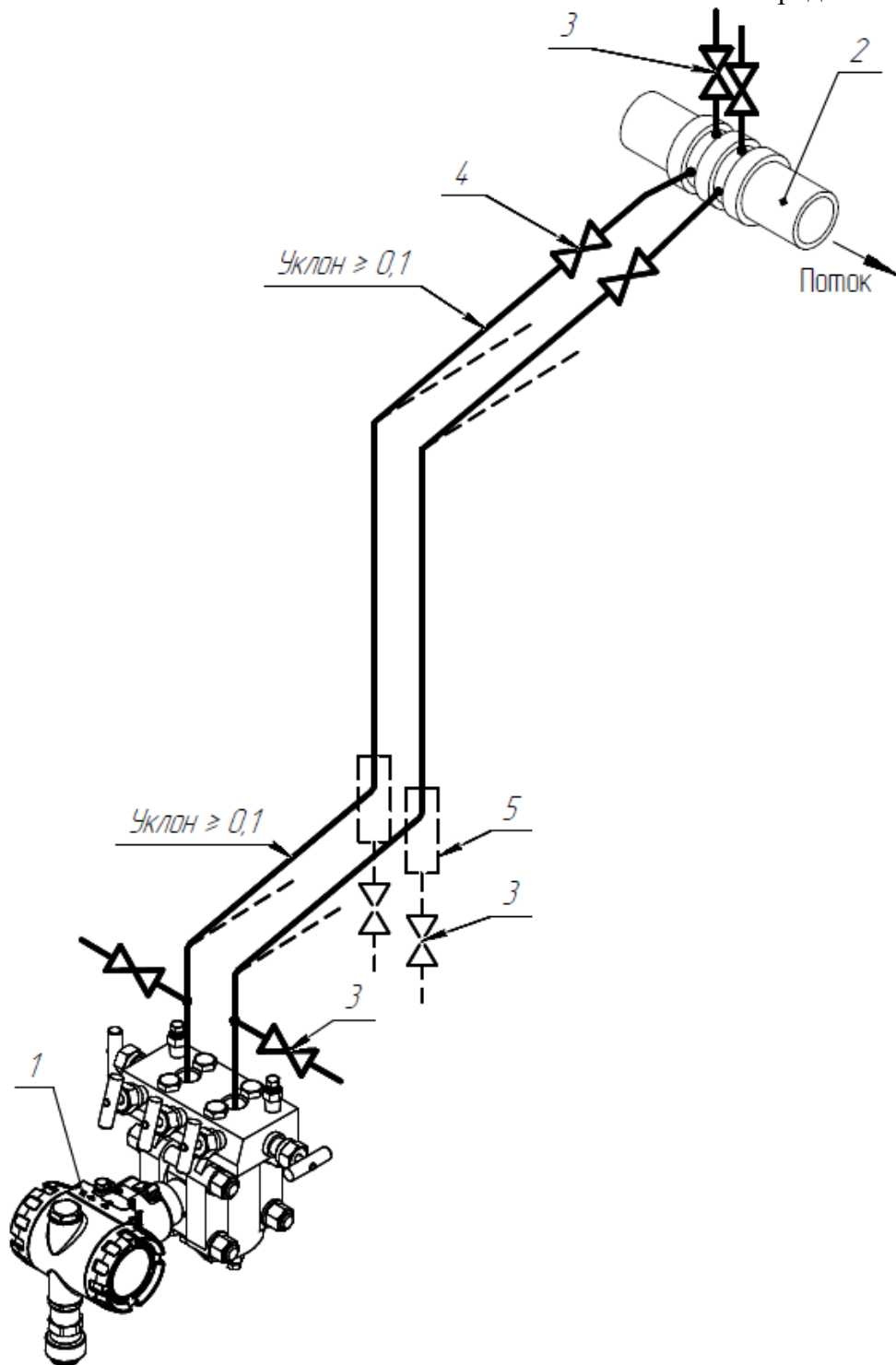


Рисунок Д.2.2 – Подключение СДВ-SMART для измерения расхода жидкости ниже сужающего устройства:

- 1 – СДВ-SMART;
- 2 – сужающее устройство;
- 3 – продувочный вентиль;
- 4 – запорный вентиль;
- 5 – отстойный сосуд

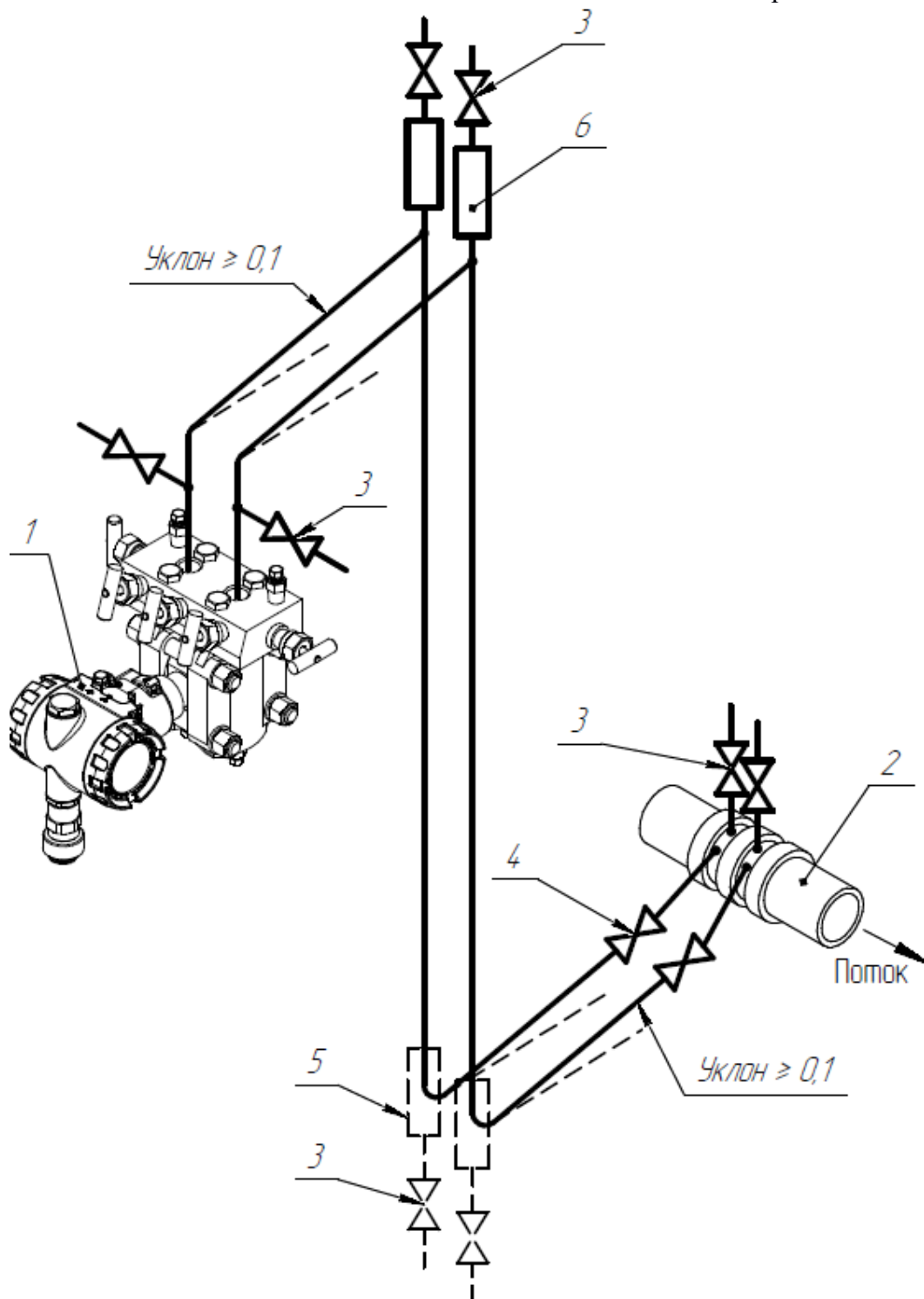


Рисунок Д.2.3 – Подключение СДВ-SMART для измерения расхода жидкости выше сужающего устройства:

- 1 – СДВ-SMART;
- 2 – сужающее устройство;
- 3 – продувочный вентиль;
- 4 – запорный вентиль;
- 5 – отстойный сосуд;
- 6 - газосборник

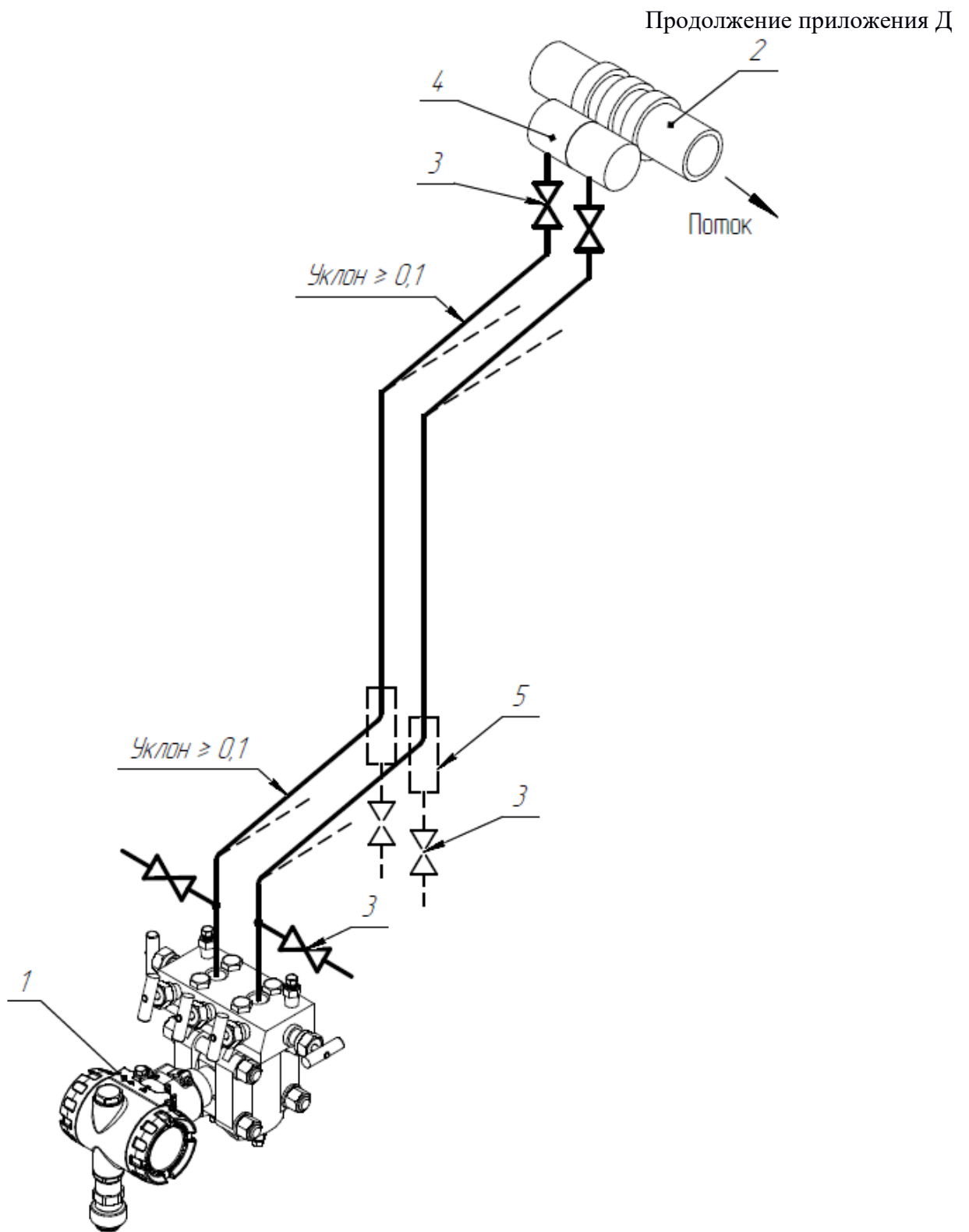


Рисунок Д.2.4 – Подключение СДВ-SMART для измерения расхода пара ниже сужающего устройства:

- 1 – СДВ-SMART;
- 2 – сужающее устройство;
- 3 – продувочный вентиль;
- 4 – уравнильный сосуд;
- 5 – отстойный сосуд

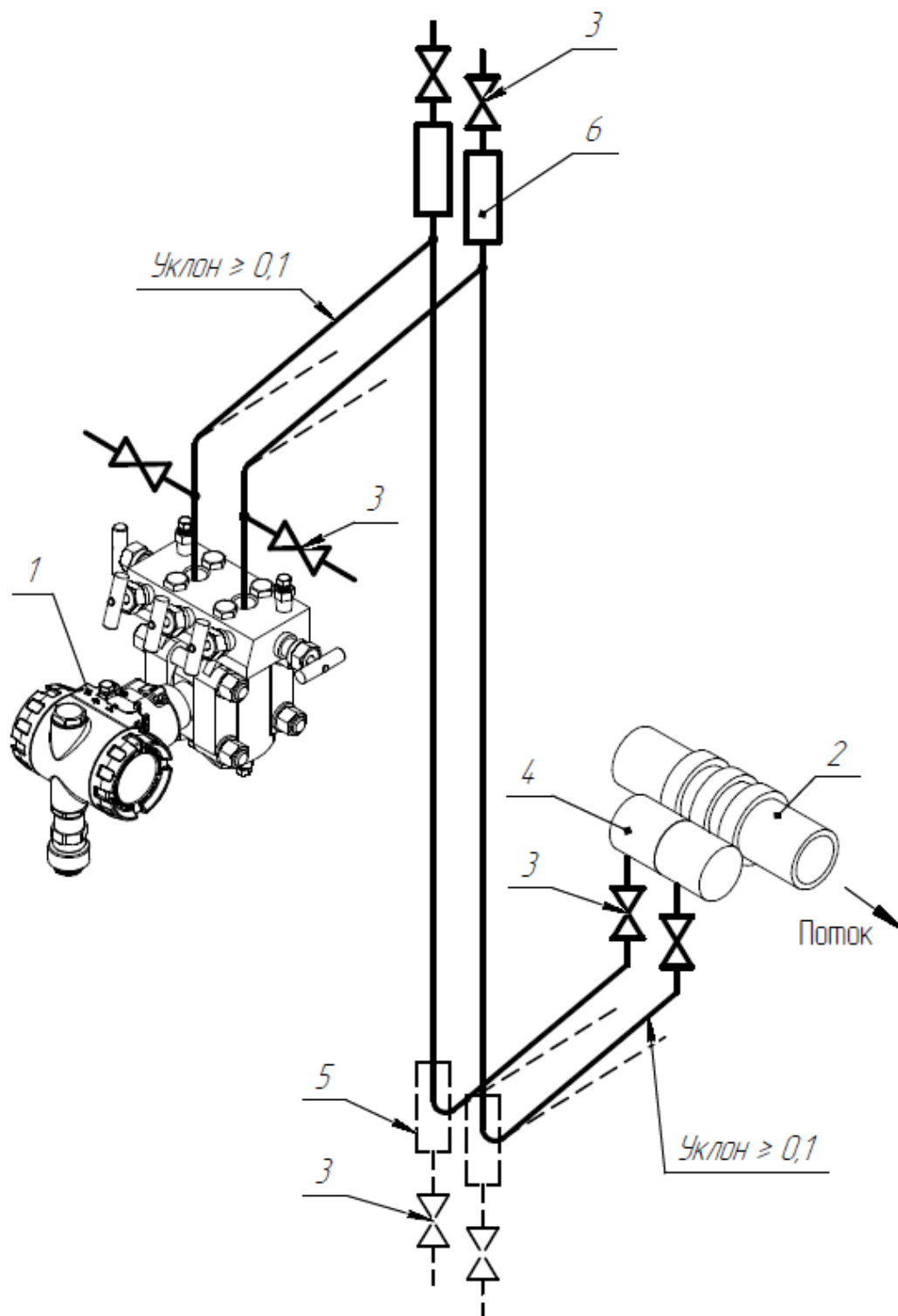


Рисунок Д.2.5 – Подключение СДВ-SMART для измерения расхода пара выше сужающего устройства:

- 1 – СДВ-SMART;
- 2 – сужающее устройство;
- 3 – продувочный вентиль;
- 4 – уравнительный сосуд;
- 5 – отстойный сосуд;
- 6 - газосборник

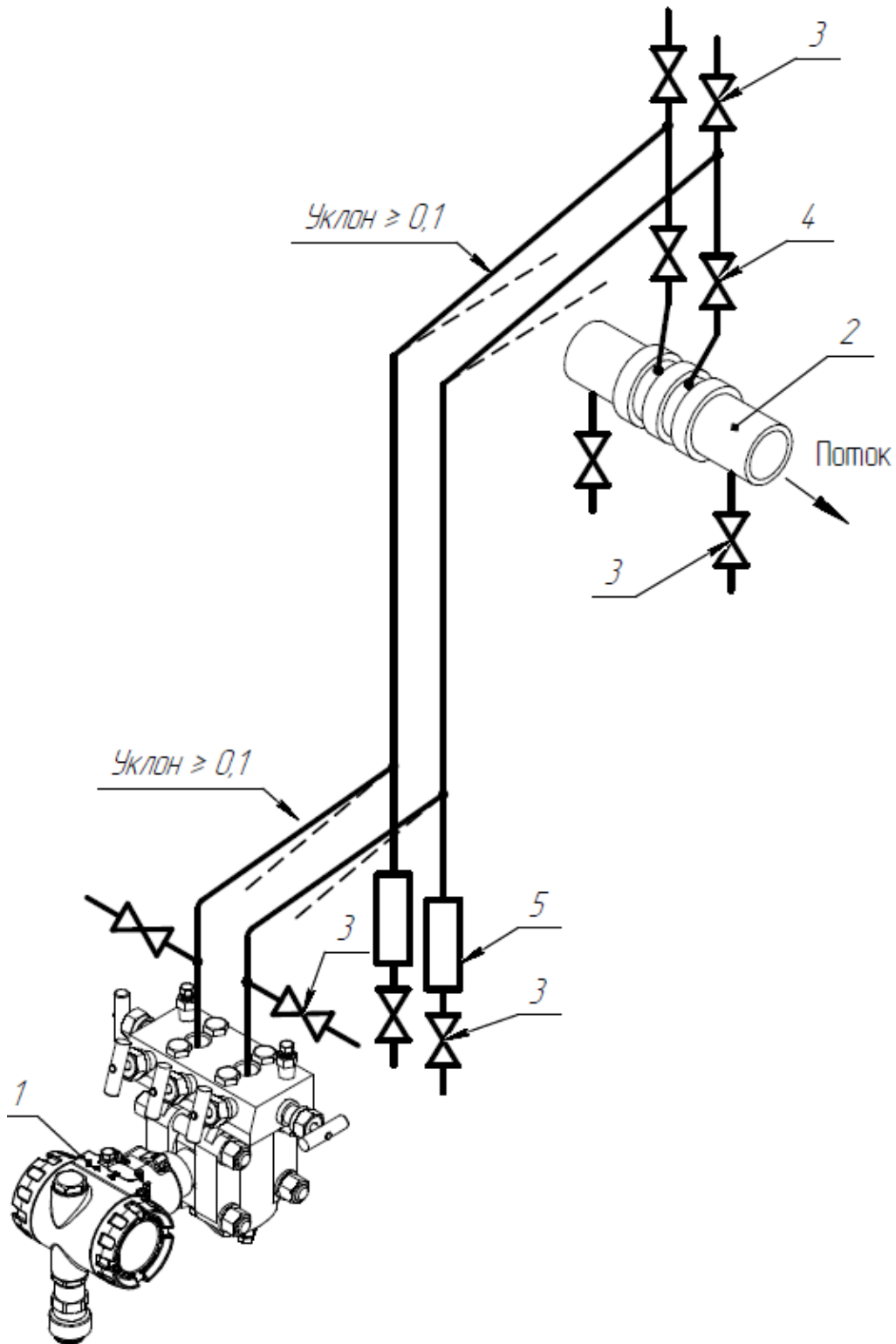


Рисунок Д.2.6 – Подключение СДВ-SMART для измерения расхода газа ниже сужающего устройства:

- 1 – СДВ-SMART;
- 2 – сужающее устройство;
- 3 – продувочный вентиль;
- 4 – запорный вентиль;
- 5 – отстойный сосуд

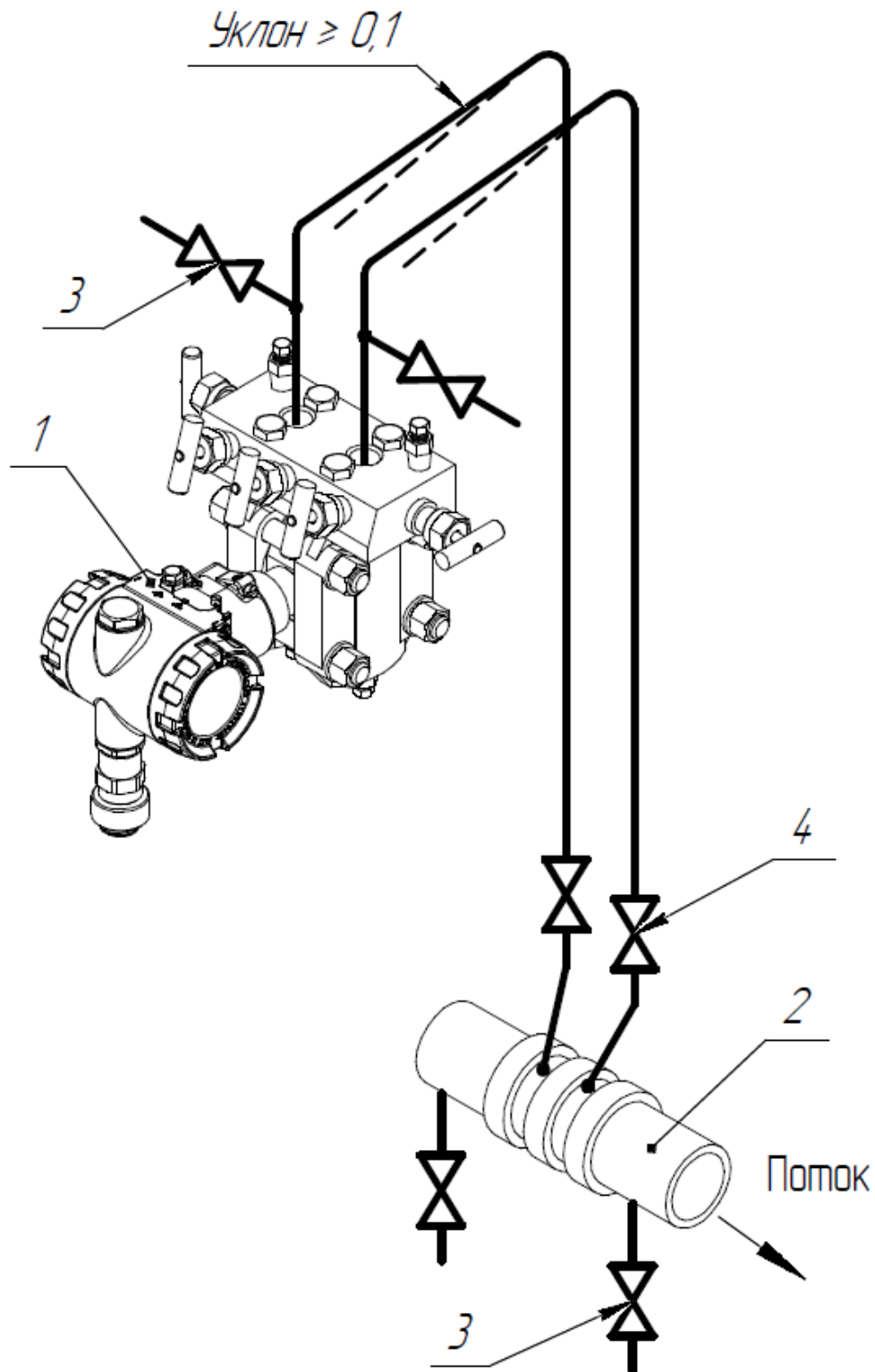


Рисунок Д.2.7 – Подключение СДВ-SMART для измерения расхода газа выше сужающего устройства:
1 – СДВ-SMART;
2 – сужающее устройство;
3 – продувочный вентиль;
4 – запорный вентиль

Преобразователи давления СДВ-SMART во фланцевом исполнении предназначены для использования в системах контроля и регулирования уровня нейтральных и агрессивных сред, а также высоковязких и шлакосодержащих жидкостей.

Измерение уровня основано на измерении разности давлений, создаваемой столбами жидкости в резервуаре и уравнительном сосуде. Точки отбора давления соединяются с плюсовой и минусовой камерами преобразователя давления. На рисунке Д.2.8 приведена схема подключения СДВ-SMART для измерения уровня жидкости в закрытом резервуаре с помощью разделительного сосуда 3. Нулевой перепад на преобразователе соответствует верхнему пределу измерений уровня, а максимальный перепад соответствует нижнему пределу измерения уровня.

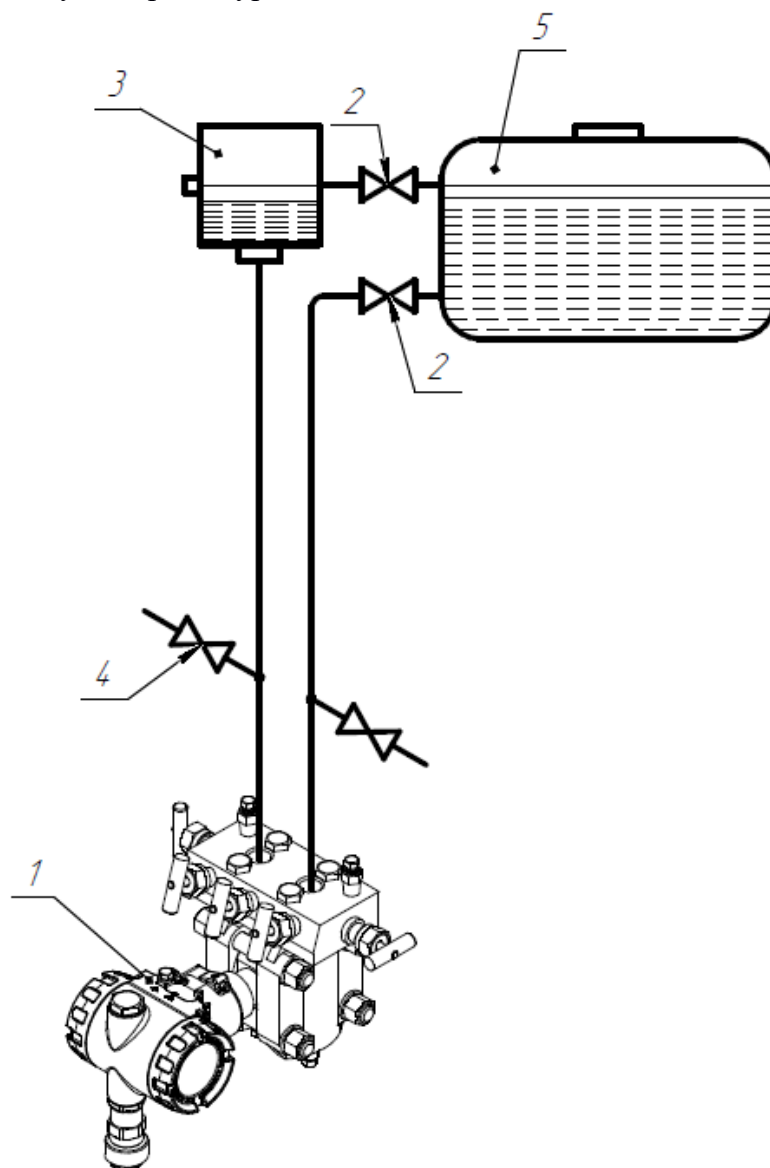


Рисунок Д.2.8 – Подключение СДВ-SMART для измерения уровня жидкости в сосуде под давлением:

- 1 – СДВ-SMART;
- 2 – запорный вентиль;
- 3 – уравнительный сосуд;
- 4 – продувочный вентиль;
- 5 - сосуд

На рисунке Д.2.9 показана схема измерений уровня жидкости в барабане парового котла. Для этого способа измерений применяют двухкамерный уравнильный сосуд, имеющий камеры постоянного и переменного уровней. Система измерений выполнена следующим образом: плюсовая полость СДВ-SMART соединяется с нижней частью камеры постоянного уровня уравнильного сосуда 4, а минусовая – с нижней частью камеры переменного уровня сосуда. Уравнильный сосуд присоединяют посредством запорных вентилей 3 к барабану котла 2 двумя линиями. Одна отходит от верхней части камеры постоянного уровня, а другая – от нижней части камеры переменного уровня. Уровень жидкости в камере постоянного уровня поддерживается постоянным благодаря непрерывной конденсации пара. При образовании излишков конденсата он сливается обратно в барабан, для чего верхнюю соединительную линию монтируют с уклоном 1:10 в сторону барабана. Для минимизации тепловых потерь уравнильный сосуд и соединительные трубки необходимо покрыть слоем изоляции. Штоки запорных вентилей должны устанавливаться горизонтально для исключения образования воздушных пробок и сопутствующих им пульсаций в показаниях прибора.

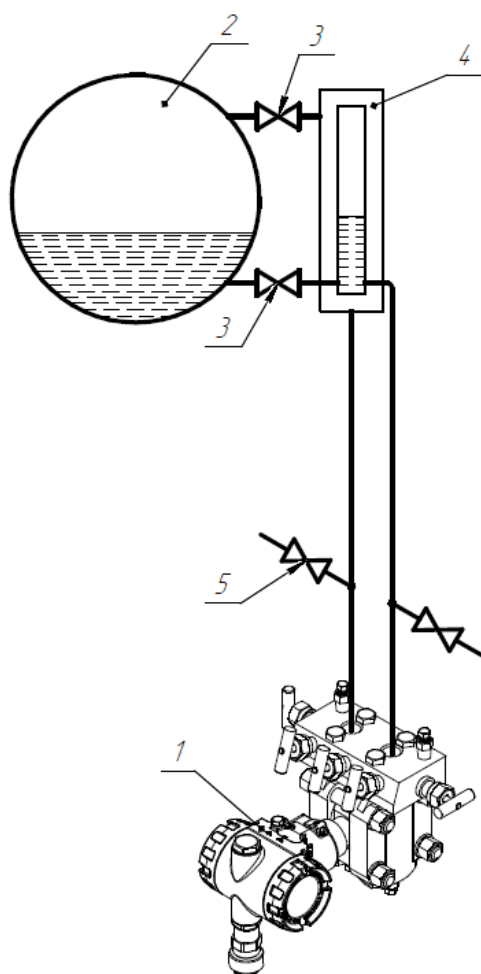


Рисунок Д.2.9 – Подключение СДВ-SMART для измерения уровня жидкости в паровом котле:

- 1 – СДВ-SMART;
- 2 – паровой котел;
- 3 – запорный вентиль;
- 4 – двухкамерный уравнильный сосуд;
- 5 – продувочный вентиль

Приложение Е

Настройка преобразователей давления конструктивных исполнений S, Op-S, Астр-S, М-S, НП-S с использованием модуля индикации

Для преобразователей с кодом взрывозащиты Exd и Exdia (с выбранным при установке типом взрывозащиты Exd) работа с индикатором при наличии взрывоопасной среды запрещается.

Условные обозначения:

P_{max} — максимальный верхний предел измерений;

P_V — верхний предел измерений;

P_H — нижний предел измерений;

dP — диапазон измерений давления от P_H до P_V (для всех преобразователей давления, кроме ДИВ).

Для обеспечения доступа к кнопочным переключателям модуля индикации необходимо отвернуть крышку со стеклом преобразователя давления.

Операция контроля не оказывает влияния на выходной сигнал преобразователя.



Индикатор, входящий в состав преобразователя, имеет два режима работы:

- режим измерения;
- режим программатора для настройки и установки параметров.

В режиме измерения при нормальной работе преобразователя на индикаторе отображается:

- установленные единицы измерения давления;
- значение давления в установленных при настройке единицах или процентах от установленного диапазона измерений;
- индикация значений температуры процесса (температура сенсора) и окружающей среды (температура корпуса преобразователя).

Соотношение между единицами измерения, отображаемыми индикатором и внутренними единицами преобразователя (кПа) приведено в таблице Е.1. Величина, отображаемая в %, соответствует % диапазона изменения выходного аналогового сигнала.

Таблица Е.1 – Соотношение между единицами давления

1 Па	0,001 кПа
1 МПа	1000 кПа
1 Бар	100 кПа
1 м вод.ст. (метр водного столба при 4°C)	9,8066136 кПа
1 мм рт.ст. (мм ртутного столба при 0°C)	0,133322 кПа
1 psi (фунт на квадратный дюйм)	6,8947573 кПа
1 кгс/см ²	98,066136 кПа

При нарушениях в работе преобразователя отображаемая индикатором информация приведена в таблице Е.2.

Таблица Е.2 — Отображаемая информация при нарушениях в работе преобразователя




Символы на цифровом индикаторе	Содержание режима
	Измеряемое давление превышает значение, соответствующее значению насыщения аналогового сигнала, при этом указанные символы чередуются с вычисленным значением давления с частотой 0,3 – 1 Гц.
	Переполнение индикатора вследствие неправильно выбранных единиц измерения
	Индикация номера ошибки. При наличии ошибки указанные символы чередуются с вычисленным значением давления с частотой 0,3 – 1 Гц.
	Индикация номера предупреждения. При наличии предупреждения указанные символы чередуются с вычисленным значением давления с частотой 0,3 – 1 Гц.
	Нарушение связи с платой индикатора.
	Измеряемое давление ниже значения, соответствующего значению насыщения аналогового сигнала, при этом указанные символы чередуются с вычисленным значением давления с частотой 0,3 – 1 Гц.

Описание режимов меню индикатора и назначение кнопок приведено в таблицах Е.3 и Е.4 соответственно.

Таблица Е.3 — Описание режимов меню настройки

Номер режима настройки	Наименование режима настройки
1	Установки нулевого значения
2	Выбор частоты семплирования
2	Выбор единиц измерения
3	Установка верхнего предела измерения
4	Установка нижнего предела измерения
5	Выбор времени установления (демпфирования) выходного сигнала
6	Калибровка датчика
7	Установка PIN кода на изменение параметров.
8	Возврат к заводским настройкам
9	Отображение последних зарегистрированных ошибок
10	Параметры связи датчика по RS485
11	Режим вывода значений переменных на индикатор

Таблица Е.4 – Функции кнопок индикатора

Обозначение кнопки индикатора	Функция кнопки
	Кнопка для входа и движения по меню и изменению числа
	Кнопка для выхода из меню без сохранения настроек, выбор положения изменяемого числа
	Кнопка для выхода в редактирование и сохранения новой настройки

Установка нулевого значения выходного сигнала датчика

а) Нажать и удерживать не менее 3 сек кнопку \downarrow (выполнить вход в меню). На индикаторе отобразится мерцающее текущее значение давления.

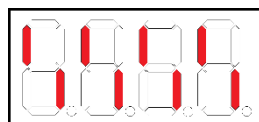
б) Для установки нулевого значения выходного сигнала нажать кнопку \star ;

в) В случае выполнения условий, указанных в табл.4, на индикации установится нулевое значение давления и выполнится автоматический переход в режим измерения давления.

Аналогичное действие может быть выполнено при помощи внешней кнопки установки нуля при ее нажатии и удержании не менее 3 сек.



При несоответствии необходимой коррекции начального значения (более $\pm 5\%$ от максимального ВПИ (диапазона преобразования) конкретной модели датчика появится предупреждение о невозможности установки нулевого значения:



Примечание: при отсутствии действий (нажатия кнопок), через 10 с произойдет автоматический переход из режима установки нулевого значения в режим измерения. Кнопка \uparrow для выхода из режима меню в режим измерения.

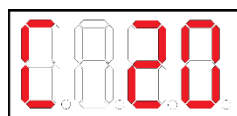
Выбор частоты семплирования

Операция устанавливает частоту измерения давления датчика в 1/с.

а) Войти в меню и последовательным нажатием кнопки \downarrow добиться появления на индикаторе:



б) Войти в меню нажатием кнопки \star на индикаторе появляется ранее установленное значение частоты семплирования (например, С 20):



г) Войти в режим редактирования нажатием кнопки \star , значение частоты семплирования начнет мерцать;

д) Изменить значение кнопкой \uparrow , выбрав необходимое значение из ряда: С 20; С 45;

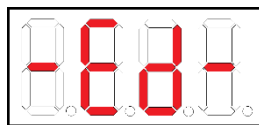
е) Кнопкой \downarrow возможен выход из режима редактирования частоты без сохранения.







ж) Кнопкой \star сохранить выбранное значение. Значение частоты перестает мерцать.

з) Переход в следующий режим – кнопка \downarrow , в режим измерения – кнопка \uparrow .

Выбор единиц измерения


- а) Выполнить вход в меню;
 б) Последовательно нажимать кнопку  до появления следующих символов:






- в) Кнопкой  произвести вход в режим редактирования единиц измерения, на индикаторе начинает мерцать ранее установленный символ единиц измерения;
 г) Кнопкой  изменить единицу измерения;
 д) Кнопкой  возможен выход из режима редактирования единиц измерения без сохранения.
 е) Кнопкой  сохранить выбранную единицу измерения, символ единицы измерения перестает мерцать;
 ж) Кнопкой  произвести переход в следующий режим меню или кнопкой  произвести выход в режим измерения


Примечание: при отсутствии действий (нажатия кнопок), через 10 сек. произойдет автоматический переход в режим измерения.

Установка верхнего предела измерения

- а) Войти в меню и последовательным нажатием кнопки  добиться появления на индикаторе ранее установленного значения верхнего предела измерения (переключение между символами -dP- и текущим значением ВПИ);



- б) Кнопкой  произвести вход в режим редактирования ВПИ. Значение текущего значения ВПИ начинает мерцать.
 в) Кнопкой  выбрать новое значение ВПИ из стандартного.
 г) Для сохранения выбранного значения необходимо нажать кнопку . После чего происходит переход в основное меню.

Примечание: можно отказаться от изменения ВПИ, удерживая кнопку  не менее 2 с, при этом будет выполнен переход в основное меню.

Установка нижнего предела измерения

а) Войти в меню и последовательным нажатием кнопки \downarrow добиться появления на индикаторе ранее установленного значения нижнего предела измерения (переключение между символами -НР- и текущим значением НПИ);



б) Выполнить действия, аналогичные действиям по п.п. б)...г) установки ВПИ.

Выбор времени установления (демпфирования) выходного сигнала

а) Выполнить вход в меню;

б) Последовательно нажимать кнопку \downarrow до появления следующих символов:



в) Войти в меню нажатием кнопки \star на индикаторе появляется ранее установленное значение демпфирования, например, 0,4 с:



г) Войти в режим редактирования нажатием кнопки \star Значение времени начнет мерцать;

д) Изменить значение кнопкой \uparrow , выбрав необходимое значение из ряда 0.0с; 0.2с; 0.4с; 0,8с; 1.6с; 3.2с; 6.4с; 12.8с; 25.6с; 50с; 75с; 100с;

е) Кнопкой \downarrow возможен выход из режима редактирования времени без сохранения.

ж) Кнопкой \star сохранить выбранное значение. Значение времени перестает мерцать.

з) Переход в следующий режим – кнопка \downarrow , в режим измерения – кнопка \uparrow .

Калибровка датчика

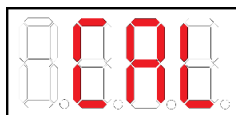
Примечание: калибровка преобразователя давления – установление точного соответствия (при помощи образцовых средств поверки) начального значения выходного сигнала преобразователей давления нижнему пределу измерений P_H или, для преобразователей давления ДИВ, верхнему пределу измерений разрежения $P_{В(-)}$ и соответствие конечного значения выходного сигнала преобразователя давления верхнему пределу измерений P_B , или для преобразователей давления ДИВ, верхнему пределу измерений избыточного давления P_B .

В процессе эксплуатации преобразователей давления по мере необходимости (например, при проведении периодической поверки) следует проводить калибровку в соответствии с данным разделом.

Для калибровки преобразователя давления собрать схему с подключением образцовых средств задания давления и контроля выходного сигнала по методике поверки МП 95-221-2013.

Погрешность калибровки в точке, определяемая суммарной погрешностью применяемых образцовых средств, не должна превышать 1/3 погрешности преобразователя давления.

а) Войти в меню и последовательным нажатием кнопки ∇ добиться появления на индикаторе символов «CAL»:

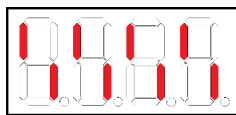


- б) Войти в меню калибровки кнопкой \star и выбрать вариант калибровки кнопкой ∇ ;
в) Калибровка «нуля» производится при символах на экране:

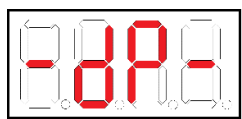


кнопка \star осуществляет вход в режим коррекции (индикатор должен мигать), подтверждение калибровки осуществляется повторным нажатием кнопки \star , при этом мигание индикатора прекращается – калибровка осуществлена и выполняется переход к следующему этапу калибровки.

Примечание: калибровка «нуля» осуществляется только при подаче давления равному НПИ пользователя $\pm 5\%$ от диапазона. В противном случае калибровка проведена не будет! На экране отобразится признак ошибки калибровки:

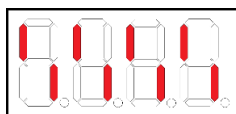


- г) Калибровка диапазона измерений производится при символах индикатора:

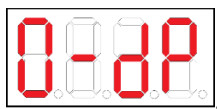




кнопкой \star осуществляется вход в режим калибровки, следующее ее нажатие выполняет операцию калибровки, выход в меню более высокого уровня происходит при нажатии кнопки \uparrow , а при ее удержании более 2 с – выход в режим измерений.

Примечание: калибровка «диапазона» осуществляется только при подаче давления равному ВПИ пользователя $\pm 5\%$ от диапазона. В противном случае калибровка проведена не будет! На экране отобразится признак ошибки калибровки:

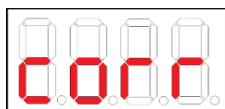


д) Калибровка значения давления датчика по эталонному прибору:

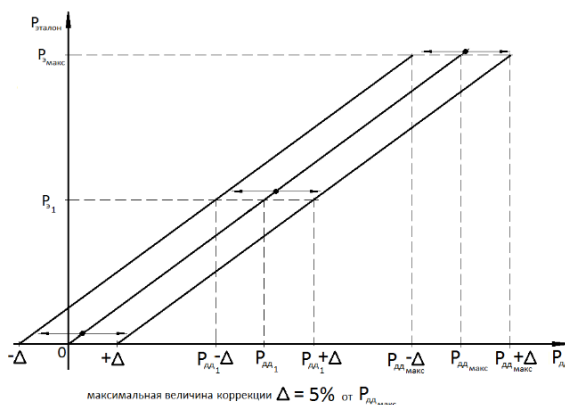


кнопкой  осуществляется вход в подменю калибровки значения давления датчика по эталонному прибору. Кнопкой  выбираем один из пунктов подменю:

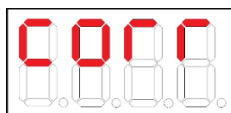
I. Калибровка «нуля»:



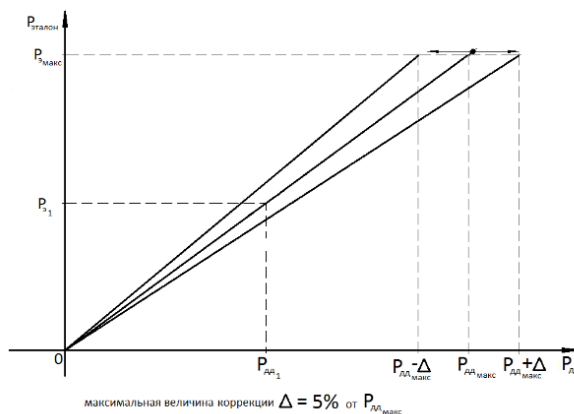
Результатом данной калибровки будет сдвиг всей характеристики на величину вычисленной коррекции, см. рис:



II. Калибровка «диапазона»:







Результатом данной калибровки будет изменение угла наклона характеристики на величину вычисленной коррекции, см. рис:



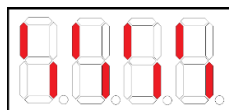
Примечание: в данной калибровке «диапазона» калибровку лучше делать при давлении близкой к ВПИ пользователя, или к ВПИ-НПИ пользователя для ДИВ. В этом случае датчик точнее подстроится к эталону.

После выбора нажимаем кнопку  и переходим в режим ввода **текущего эталонного давления** поданного на датчик.

Коррекция значения мигающего символа (в том числе десятичной точки) осуществляется кнопкой , переход на следующий разряд – кнопкой , сохранение введенного значения выполняется кнопкой .

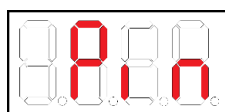
Примечание: можно отказаться от введения эталонного давления, удерживая кнопку  не менее 2 сек, при этом будет выполнен переход в основное меню.

Примечание: при возникновении ошибки в процессе калибровки, калибровка проведена не будет! На экране отобразится признак ошибки калибровки:

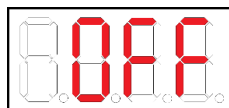


Установка PIN кода на изменение параметров

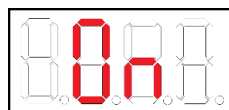
а) Установка/изменение PIN кода выполняется при выборе пункта меню с символами индикатора:




б) Вход в режим осуществляется кнопкой , при этом на индикаторе появятся символы:

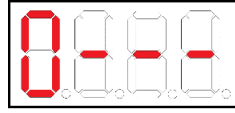




если код не установлен, символы:






в случае его установки или символы «Err» при установленном коде и трех попытках его неправильного ввода;

в) повторное нажатие кнопки  позволяет войти в режим редактирования, при этом на индикаторе начинает мигать первый разряд:

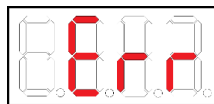


г) изменение значения разряда производится кнопкой , переход к следующему разряду – кнопкой ;

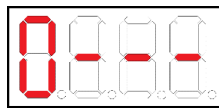
д) сохранение введенного кода в случае, если он не был установлен, производится кнопкой , отказ от ввода с возвратом в основное меню производится удержанием кнопки  не менее 2 сек;

е) завершение ввода PIN кода в случае, если он был ранее установлен, тоже выполняется кнопкой , при этом на индикаторе появятся символы «PASS» со снятием защиты при совпадении кода с ранее установленным;


ж) при отрицательном результате проверки кода на индикаторе появятся символы:



и снова появится приглашение к вводу правильного кода:



Примечания:


1. Выход в основное меню осуществляется удержанием кнопки  не менее 2 сек.
2. Защита PINкодом от изменения параметров начинает действовать сразу после возвращения в режим измерений. Для полного снятия защиты после ввода правильного кода необходимо в режиме «Cod» установить и сохранить значение «0000», что соответствует отсутствию кода.
3. Операция введения PIN кода допускает 2 ошибочных попытки, после 3 осуществляется выход в режим измерений с блокировкой попыток ввода кода на срок не менее суток (по времени наработки датчика). Индикация блокировки производится выводом на индикатор мигающих символов «Err».


Возврат к заводским настройкам


а) Появление символов:



при движении по пунктам меню указывает на пункт возврата к заводским настройкам;

б) вход в режим осуществляется кнопкой , после чего символы начинают мигать;

в) возврат к заводским настройкам осуществляется повторным нажатием , при этом будет выполнен перезапуск датчика;

г) отказ от операции с выходом в режим измерения выполняется кнопкой .

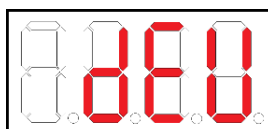
Отображение последних зарегистрированных ошибок (предупреждений)

а) Войти в меню и последовательным нажатием кнопки ∇ добиться появления на индикаторе символов:



б) Войти в меню зарегистрированных ошибок кнопкой \star и выбрать типы ошибок ∇ ;

в) Отображение последних зарегистрированных ошибок (предупреждений), связанных с устройством, отображается символами:



г) войти в режим просмотра кнопкой \star , при этом на индикаторе появится код последней зарегистрированной ошибки или предупреждения в виде «XYNN»,

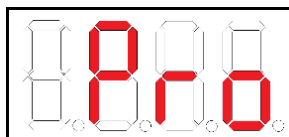
где X – номер сообщения от 9 до 0 (9 – последнее по времени);

Y – символ E в случае ошибки или P (Precaution) при наличии предупреждения;

NN – код ошибки (предупреждения) для идентификации

д) просмотр значений (переход к следующему сообщению) производится кнопкой ∇ , выход в меню более высокого уровня – кнопкой \Uparrow .

е) Отображение последних зарегистрированных ошибок (предупреждений), связанных с процессом, отображается символами:



ж) войти в режим просмотра кнопкой \star , при этом на индикаторе появится код последней зарегистрированной ошибки или предупреждения в виде «XYNN»,

где X – номер сообщения от 9 до 0 (9 – последнее по времени);

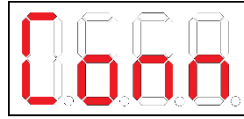
Y – символ E в случае ошибки или P (Precaution) при наличии предупреждения;



NN – код ошибки (предупреждения) для идентификации

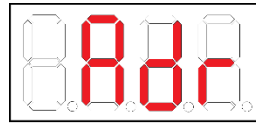
з) просмотр значений (переход к следующему сообщению) производится кнопкой ∇ , выход в меню более высокого уровня – кнопкой \Uparrow .


Параметры связи датчика по RS485







а) Войти в меню и последовательным нажатием кнопки  добиться появления на индикаторе символов «Сопп»:



б) Войти в меню параметров связи кнопкой  и выбрать вариант нужного параметра кнопкой ;
в) Смена адреса MODBUS устройства производится при символах на экране:



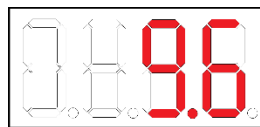
кнопка  осуществляет вход в режим просмотра адреса MODBUS







для выхода из режима просмотра нажмите кнопку . Для входа в режим коррекции адреса MODBUS повторно нажмите на кнопку . Индикатор начал мигать. Кнопками  и  меняем значение адреса MODBUS от 0 до 255. Сохранение измененного значения адреса MODBUS производится кнопкой , отказ сохранения с возвратом в текущее подменю производится удержанием кнопки  не менее 2 сек; составляет вход в режим просмотра адреса MODBUS.

г) Смена скорости обмена MODBUS производится при символах на экране:

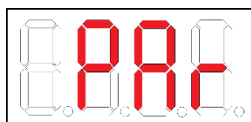



кнопка  осуществляет вход в режим просмотра текущей скорости обмена MODBUS:

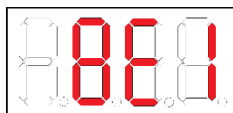








для выхода из режима просмотра нажмите кнопку . Для входа в режим коррекции скорости обмена MODBUS повторно нажмите на кнопку . Индикатор начал мигать. Кнопками  и  меняем значение скорости обмена MODBUS, выбрав необходимое значение из ряда 1.2; 2.4; 4.8; 9.6; 19.2; 38.4; 57.6; 115.2; кбод. Сохранение измененного значения скорости обмена MODBUS производится кнопкой , отказ сохранения с возвратом в текущее подменю производится удержанием кнопки  не менее 2 сек;

д) Смена паритета MODBUS производится при символах на экране:

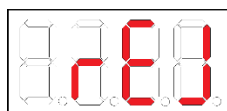


кнопка  осуществляет вход в режим просмотра текущего паритета MODBUS:

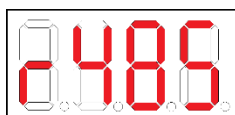








для выхода из режима просмотра нажмите кнопку . Для входа в режим коррекции паритета MODBUS повторно нажмите на кнопку . Индикатор начал мигать. Кнопками  и  меняем значение текущего паритета MODBUS, выбрав необходимое значение из ряда 8E1; 8o1; 8n2; 8n1. Сохранение измененного значения паритета MODBUS производится кнопкой , отказ сохранения с возвратом в текущее подменю производится удержанием кнопки  не менее 2 с;

е) Смена режима обмена информацией датчика по интерфейсу RS-485 производится при символах на экране:




кнопка  осуществляет вход в режим просмотра текущего режима обмена:

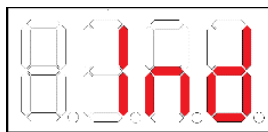


для выхода из режима просмотра нажмите кнопку . Для входа в режим коррекции режима обмена по RS485 повторно нажмите на кнопку . Индикатор начал мигать. Кнопками  и  меняем значение текущего режима обмена по RS485, выбрав необходимое значение. Сохранение измененного значения режима обмена по RS485 производится кнопкой , отказ сохранения с возвратом в текущее подменю производится удержанием кнопки  не менее 2 с.

Примечание: после записи нужного режима обмена по RS485 происходит принудительная перезагрузка датчика. Так же обновляются все параметры связи по RS485. Для режима – 9600, чет., 1 стоп бит. Для режима – если скорость не соответствует одной из: 1200, 2400, 4800, 9600 – выбирается 9600, без бита четности, 9 бит данных, 1 стоп бит.

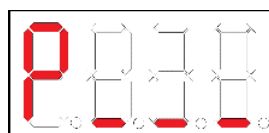
Режим вывода значений переменных на индикатор

а) Войти в меню и последовательным нажатием кнопки  добиться появления на индикаторе символов «Ind»:




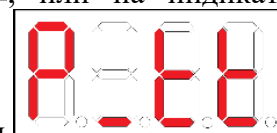
кнопка  осуществляет вход в режим вывода значений переменных на индикатор:




на индикатор выводится только первичная переменная



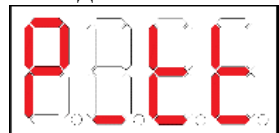
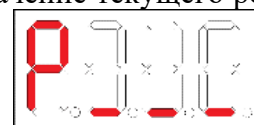
, или на индикатор

выводится: первичная переменная, вторичная переменная и третичная переменная для выхода из режима просмотра нажмите кнопку .





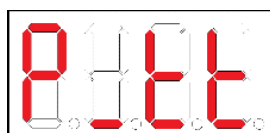
Для входа в режим коррекции, режима вывода значений переменных на индикатор, повторно нажмите на кнопку . Индикатор начал мигать. Кнопками  и  меняем значение текущего режима


вывода значений переменных на индикатор, выбрав необходимое значение



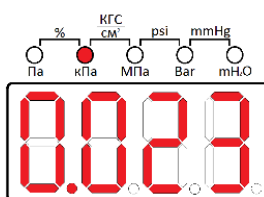
, или

Сохранение измененного значения режима вывода значений переменных на индикатор производится кнопкой , отказ сохранения с возвратом в текущее подменю производится удержанием кнопки  не менее 2 сек;

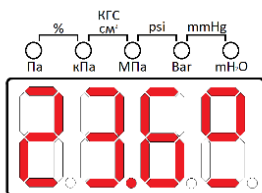


Примечание: при выборе , на индикатор в рабочем режиме с интервалом ~3 секунды выводятся по очереди:

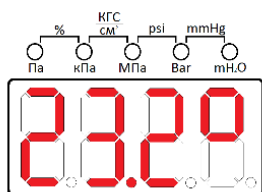
- Первичная переменная – ДАВЛЕНИЕ:



- Вторичная переменная – ИНДИКАЦИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ИЗМЕРЯЕМОЙ СРЕДЫ (ТЕМПЕРАТУРА СЕНСОРА):



- Третичная переменная – ИНДИКАЦИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ (ТЕМПЕРАТУРА КОРПУСА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ):



Приложение Ж

Протокол обмена преобразователей

1 Описание протокола ModBus RTU

1.1 Протокол ModBus RTU (далее ModBus) определяет структуру сообщений, которая используется и распознается устройствами, подключенными к каналу передачи данных (магистральной или линии связи).

1.2 ModBus описывает способ запроса устройством доступа к другим устройствам, способ ответа на запросы, методы определения ошибок и реакции на ошибки.

1.3 ModBus устанавливает, как устройства распознают предназначенные для них сообщения, определяют предписанные им действия, выделяют данные или информацию из сообщений, а также как устройства формируют формат ответного сообщения.

1.4 ModBus предполагает одно активное (запрашивающее) устройство в линии (мастер — Master), которое может опрашивать множество пассивных подчиненных устройств (Slave), обращаясь к ним по уникальному в линии адресу.

1.5 Синтаксис команд ModBus позволяет адресовать 247 устройств, подключенных к линии. Ограничение адресного пространства (247 вместо 255) принято для возможности реализации дополнительных функциональных возможностей (поиск устройств, поиск новых устройств и т.п.).

2 Физические характеристики канала передачи данных

2.1 Способ передачи данных - асинхронный полудуплекс.

2.2 Скорость передачи выбирается из ряда значений 1,2 кбод; 2,4 кбод; 4,8 кбод; 9,6 кбод, 19,2 кбод; 38,4 кбод; 57,6 кбод; 115,2 кбод.

2.3 Формат посылки (кадра) фиксирован (см. раздел 4).

2.4 Максимальное количество устройств в одной сети без повторителей — 32.

2.5 Максимальное расстояние передачи без повторителей — не более 1200 м.

2.6 По умолчанию скорость передачи установлена в значении 9,6 кбод, адрес — 0x01, если иные значения не заданы в заказе.

3 Обмен сообщениями в линии связи (режимы MASTER и SLAVE)

3.1 ModBus подразумевает наличие в линии только одного ведущего устройства (MASTER) и множества (возможно также только одно) подчиненных или ведомых устройств (SLAVE).

3.2 Командно-информационный обмен сообщениями в линии связи реализуется по методу ведущий-ведомый (MASTER-SLAVE) в пакетном режиме по принципу «команда-ответ», при котором только MASTER может начать обмен (выдать запрос). Подчиненные устройства (SLAVE) по запросу ведущего принимают данные, передают запрашиваемые данные или выполняют указанные ведущим действия.

3.3 MASTER может обращаться к конкретно адресуемому устройству. Инициатива проведения обмена всегда исходит от MASTER. Ведомые устройства всегда «слушают» линию связи. MASTER подаёт запрос (посылка, последовательность байт) в линию и переходит в состояние прослушивания линии связи. Ведомое устройство отвечает на запрос, пришедший в его адрес.

3.4 Окончание ответной посылки MASTER определяет по временному интервалу между окончанием приема предыдущего байта и началом приема следующего. Если этот интервал превысил время, необходимое для приема 1,5 байт на заданной скорости передачи, прием кадра ответа считается завершенным.

3.5 MASTER может передавать следующее сообщение (другому узлу или тому же) сразу по получению ответа на предыдущее (либо окончанию времени ожидания).

3.6 При невозможности выполнить предписанные действия SLAVE формирует сообщение об ошибке и отправляет его как ответное сообщение.

3.7 Мастер может обращаться ко всем устройствам в линии по адресу 0 (общесетевой адрес). Ведомые устройства на команды с общесетевым адресом не отвечают.

3.8 Информация передается 8-битными символами и используется весь диапазон допустимых значений (0–255).

4 Формат кадра

4.1 Кадры запроса и ответа по протоколу ModBus имеют фиксированный формат и содержат следующие поля, приведенные в таблице Ж.1.

Таблица Ж.1

Поле кадра	Длина в байтах
адрес подчиненного устройства	1
номер функции	1
данные	$N < 254$
контрольная сумма	2

– **адрес подчиненного устройства** — первое однобайтное поле кадра. Оно содержит адрес подчиненного устройства, к которому адресован запрос. Подчиненные устройства отвечают только на запросы, поступившие в их адрес. Ответ также начинается с адреса отвечающего устройства. Может изменяться от 1 до 247;

– **номер функции** — это следующее однобайтное поле кадра. Оно говорит подчиненному устройству, какие данные или выполнения каких действий требует от него ведущее устройство. Описание поддерживаемых функций приводится в разделе 6;

– **данные** — поле содержит информацию, необходимую подчиненному устройству для выполнения заданной мастером функции или (в ответе) информацию о выполнении указанных действий. Длина и формат поля зависят от номера функции;

– **контрольная сумма** — заключительное двухбайтное поле кадра, содержащее циклическую контрольную сумму CRC-16 всех предыдущих полей кадра. Контрольная сумма завершает как кадр запроса, так и ответа и используется принимающей стороной для контроля принятой информации на предмет обнаружения ошибок передачи. CRC добавляется к сообщению последним полем младшим байтом вперед.

4.2 Формат каждого байта указан в таблице Ж.2.

Таблица Ж.2

Характеристика	Значение
Система кодирования	8-битовая двоичная, шестнадцатеричная
Старт бит	1 старт бит
Число бит на символ	8 бит данных, младшим значащим разрядом вперед
Четность	1 бит четности или без бита четности, в зависимости от требований
Стоп бит	1 или 2 стоповых бита, в зависимости от требований

Сообщение начинается с интервала тишины равного времени передачи 3,5 символов при данной скорости передачи в сети. Первым полем затем передается адрес устройства.

Вслед за последним передаваемым символом также следует интервал тишины продолжительностью не менее 3,5 символов. Новое сообщение может начинаться после этого интервала. Фрейм сообщения передается непрерывно.

Если интервал тишины продолжительностью 1,5 символа возник во время передачи фрейма, принимающее устройство заканчивает прием сообщения и следующий байт будет воспринят как начало следующего сообщения.

5 Расчет контрольной суммы и возможные ошибки

5.1 Во время обмена данными могут возникать ошибки двух типов:

- коммуникационные ошибки, связанные с искажениями при передаче (транспортировке) данных;
- ошибки функционирования.

5.2 Коммуникационные ошибки обнаруживаются при помощи фреймов символов, контроля четности и циклической контрольной суммы CRC-16. При обнаружении любой из этих ошибок сообщение считается недостоверным и в случае приема его SLAVE, ответ не выдается. В этом случае MASTER, не получив за установленное время ответ, считает сообщение не переданным и может организовать повторную передачу, либо предпринять другие действия.

5.3 Контрольная сумма рассчитывается стандартным для Modbus способом. Результат вычисления передается в линию связи, начиная с младшего байта.

6 Пример вычисления CRC-16 для сообщения

6.1 Заполнить значение 16-разрядного регистра «1».

6.2 Произвести операцию «исключающее ИЛИ» первых 8 бит (первого байта) со старшими разрядами (старшим байтом) 16-разрядного регистра. Результат поместить в 16-разрядный регистр.

6.3 Сдвинуть 16-разрядный регистр на один бит вправо.

6.4a Если выдвинутый бит = «1», то произвести операцию «исключающее ИЛИ» 16-разрядного регистра с полиномом 1010 0000 0000 0001. Результат поместить в 16-разрядный регистр.

6.4b Если выдвинутый бит = «0», то переход к пункту 3.

6.5 Повторить пункты 3–4 восемь раз (сдвинуть весь байт).

6.6 Произвести операцию «исключающее ИЛИ» следующих 8 бит (следующий байт) со старшими разрядами (старшим байтом) 16-разрядного регистра. Результат поместить в 16-разрядный регистр.

6.7 Повторить пункты 6.3–6.6, пока не обработаются все сообщения.

6.8 Содержимое 16-разрядного регистра — искомое значение CRC-16.

Фрагмент программы, используемой для расчета контрольной суммы

```
//Выход из программы – сумма CRC-16, которая передается в линию связи //начиная с младшего байта
//*mas - указатель на массив информации
// dl - длина массива
unsigned short int RunCRC (unsigned char *mas, int dl) {
unsigned char *ab, rabb;
int i, j;
unsigned short int Rc;
void *av;
av=&Rc;
ab=av;
Rc=0xFFFF;
for(i=0; i< dl; i++) {
rabb=mas[i];
ab[0]= ab[0] ^ rabb;
for(j=0; j< 8; j++) {
if (Rc & 0x0001) {
Rc=Rc>>1;
Rc = Rc ^ 0xA001;
} else {
Rc=Rc>>1;
}
}
}
}
```

```

}
return(Rc);
}
// ----- //
unsigned int AnswerModbusSlave(char cCmd[], int Len)
{
unsigned int h,l;
h= RunCRC (cCmd,Len);
l=h&0xff; h=h>>8;
h=h&0xff;
cCmd[Len]=l;
cCmd[Len+1]=h;
return(l+256*h);
}

```

Фрагмент программы, используемой для расчета контрольной суммы (табличный способ)

Предложенный способ подсчета контрольной суммы используется для экономии времени.

```

#define CrcError 1
#define FunctionNotSupport 2
/* CRC16 Table High byte */
static unsigned char CRC16Hi[] = {
0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41,
0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40,
0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40,
0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41,
0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40,
0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41,
0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41,
0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40,
0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40,
0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41,
0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41,
0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40,
0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40,
0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41,
0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40,
0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40,
0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41,
0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40,
0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40,
0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41,
0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40,
0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40,
0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41,
0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40,
0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41,
0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40,
0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41,
0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40,
0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40
};

```

```

/* CRC16 Table Low byte */
static char CRC16Lo[] = {
0x00, 0xC0, 0xC1, 0x01, 0xC3, 0x03, 0x02, 0xC2,
0xC6, 0x06, 0x07, 0xC7, 0x05, 0xC5, 0xC4, 0x04,
0xCC, 0x0C, 0x0D, 0xCD, 0x0F, 0xCF, 0xCE, 0x0E,
0x0A, 0xCA, 0xCB, 0x0B, 0xC9, 0x09, 0x08, 0xC8,
0xD8, 0x18, 0x19, 0xD9, 0x1B, 0xDB, 0xDA, 0x1A,
0x1E, 0xDE, 0xDF, 0x1F, 0xDD, 0x1D, 0x1C, 0xDC,
0x14, 0xD4, 0xD5, 0x15, 0xD7, 0x17, 0x16, 0xD6,
0xD2, 0x12, 0x13, 0xD3, 0x11, 0xD1, 0xD0, 0x10,
0xF0, 0x30, 0x31, 0xF1, 0x33, 0xF3, 0xF2, 0x32,
0x36, 0xF6, 0xF7, 0x37, 0xF5, 0x35, 0x34, 0xF4,
0x3C, 0xFC, 0xFD, 0x3D, 0xFF, 0x3F, 0x3E, 0xFE,
0xFA, 0x3A, 0x3B, 0xFB, 0x39, 0xF9, 0xF8, 0x38,
0x28, 0xE8, 0xE9, 0x29, 0xEB, 0x2B, 0x2A, 0xEA,
0xEE, 0x2E, 0x2F, 0xEF, 0x2D, 0xED, 0xEC, 0x2C,
0xE4, 0x24, 0x25, 0xE5, 0x27, 0xE7, 0xE6, 0x26,
0x22, 0xE2, 0xE3, 0x23, 0xE1, 0x21, 0x20, 0xE0,
0xA0, 0x60, 0x61, 0xA1, 0x63, 0xA3, 0xA2, 0x62,
0x66, 0xA6, 0xA7, 0x67, 0xA5, 0x65, 0x64, 0xA4,
0x6C, 0xAC, 0xAD, 0x6D, 0xAF, 0x6F, 0x6E, 0xAE,
0xAA, 0x6A, 0x6B, 0xAB, 0x69, 0xA9, 0xA8, 0x68,
0x78, 0xB8, 0xB9, 0x79, 0xBB, 0x7B, 0x7A, 0xBA,
0xBE, 0x7E, 0x7F, 0xBF, 0x7D, 0xBD, 0xBC, 0x7C,
0xB4, 0x74, 0x75, 0xB5, 0x77, 0xB7, 0xB6, 0x76,
0x72, 0xB2, 0xB3, 0x73, 0xB1, 0x71, 0x70, 0xB0,
0x50, 0x90, 0x91, 0x51, 0x93, 0x53, 0x52, 0x92,
0x96, 0x56, 0x57, 0x97, 0x55, 0x95, 0x94, 0x54,
0x9C, 0x5C, 0x5D, 0x9D, 0x5F, 0x9F, 0x9E, 0x5E,
0x5A, 0x9A, 0x9B, 0x5B, 0x99, 0x59, 0x58, 0x98,
0x88, 0x48, 0x49, 0x89, 0x4B, 0x8B, 0x8A, 0x4A,
0x4E, 0x8E, 0x8F, 0x4F, 0x8D, 0x4D, 0x4C, 0x8C,
0x44, 0x84, 0x85, 0x45, 0x87, 0x47, 0x46, 0x86,
0x82, 0x42, 0x43, 0x83, 0x41, 0x81, 0x80, 0x40
};
unsigned GetCRC16(unsigned char *puchMsg, int DataLen)
{
    unsigned Index ; /* will index into CRC16 lookup table */

    CRCHi = 0xFF ; /* high byte of CRC16 initialized */
    CRCLo = 0xFF ; /* low byte of CRC16 initialized */
    while (DataLen--){
        Index = CRCHi ^ *puchMsg++ ; /* calculate the CRC16 */
        CRCHi = CRCLo ^ CRC16Hi[Index] ;
        CRCLo = CRC16Lo[Index] ;
    }
    return ((unsigned)CRCLo << 8 | CRCHi) ;
}
// ----- //
unsigned int AnswerModbusSlavet(char cCmd[], int Len)
{
    unsigned int h,l;
    h=GetCRC16(cCmd,Len);
    l=h&0xff; h=h>>8;
    h=h&0xff;
    cCmd[Len]=l;
    cCmd[Len+1]=h;
    return (l+256*h) ;
}

```

Пример запроса с контрольной суммой

<i>Имя поля</i>	<i>(Hex)</i>
Адрес подчиненного	02
Функция	03
Начальный адрес ст.	00
Начальный адрес мл.	00
Кол-во регистров ст.	00
Кол-во регистров мл.	05
Контрольная сумма мл.	85
Контрольная сумма ст.	FA

7 Сообщения об ошибках

7.1 Для сообщений об ошибках функционирования Modbus предусматривает, что устройства могут отсылать ответы, свидетельствующие об ошибочной ситуации. Признаком того, что ответ содержит сообщение об ошибке, является установленный в 1 старший бит кода функции (команды). Пример такого ответа с описанием полей приведен в таблице Ж.3.

Таблица Ж.3

Сетевой адрес	Код команды	Код ошибки	CRC-16
01	81	02	C1 91

Могут быть отправлены ответы, имеющие коды, представленные в таблице Ж.4:

Таблица Ж.4

Код ошибки	Название	Комментарий
01	Недействительная функция	Недопустимый номер функции в SLAVE
02	Недействительный адрес данных	Запрошенный адрес некорректный
03	Недействительное значение данных	Указанное значение данных не поддерживается в SLAVE

8 Команды протокола ModBus

8.1 Программное обеспечение преобразователя давления поддерживает три команды из стандартного подмножества команд протокола Modbus.

В примерах для каждой команды первая таблица показывает состав запроса, вторая — правильного ответа. Значения должны быть описаны в шестнадцатеричной системе.

Однобитные значения заполняют байты ответа с младших битов, начиная со значения первого запрошенного адреса. Оставшиеся биты заполнены нулями. 16-разрядные значения должны быть посланы старшим байтом вперед. Циклическая контрольная сумма CRC-16 передается младшим байтом вперед.

8.2 Чтение состояния регистров хранения (16-разрядных целочисленных переменных) — функция 03h.

Запрос, посылка устройства MASTER представлена в таблице Ж.5.

Таблица Ж.5

Сетевой адрес	Код функции	Номер первого регистра		Число регистров для чтения (N)		CRC-16	
		старший байт	младший байт	старший байт	младший байт	младший байт	старший байт
01	03						

Продолжение приложения Ж

Ответ, посылка устройства SLAVE представлена в таблице Ж.6.

Таблица Ж.6

Сетевой адрес	Код функции	Число байт в ответе	Данные (N×2 байт)				CRC-16	
			Значения 1-го регистра		...	Значения N-го регистра		младший байт
01	03	N×2	ст. байт	мл. байт		старший байт	младший байт	

8.3 Чтение статуса устройства — функция 07h.

Запрос, посылка устройства MASTER представлена в таблице Ж.7.

Таблица Ж.7

Сетевой адрес	Код функции	CRC-16	
01	07	мл. байт	ст. байт

Ответ, посылка устройства SLAVE представлена в таблице Ж.8.

Таблица Ж.8

Сетевой адрес	Код функции	Байт статуса	CRC-16	
01	07	X	мл. байт	ст. байт

8.4 Изменение состояния регистров хранения (16-разрядных целочисленных переменных) — функция 10h.

Запрос, посылка устройства MASTER представлена в таблице Ж.9.

Таблица Ж.9

Сетевой адрес	Код функции	Номер первого регистра		Число регистров для записи (N)		Кол-во записываемых байт (2×N)
		Старший байт	Младший байт	Старший байт	Младший байт	
01	10	Старший байт	Младший байт	Старший байт	Младший байт	

Таблица Ж.10

Записываемые данные (N×2 байт)				CRC-16				
Значения 1-го регистра		...	Значения N-го регистра		младший байт		старший байт	
ст. байт	мл. байт		ст. байт	мл. байт				

Ответ, посылка устройства SLAVE представлена в таблице Ж.11:

Таблица Ж.11

Сетевой адрес	Код функции	Номер первого регистра		Кол-во записанных регистров (N)		CRC-16	
		Старший байт	Младший байт	Старший байт	Младший байт	Младший байт	Старший байт
01	10	Старший байт	Младший байт	Старший байт	Младший байт	Младший байт	Старший байт

Датчики поддерживают команду запуска измерений по общесетевому адресу 0.

8.5 Формат передачи данных

Bool — логическая переменная, (1 двоичный разряд). Передаётся в любом бите регистра.

Byte — число в диапазоне от 0 до 255 (8 двоичных разрядов).

Char — символ в кодировке ASCII (8 двоичных разрядов). Передаются в младшем байте регистра.

Word — в диапазоне от 0 до 65 535 (16 двоичных разрядов).

Int — знаковое целое число в диапазоне от -32 768 до 32 767 (16 двоичных разрядов).

Старший — 16-й разряд определяет знак числа (0 — положительное, 1 — отрицательное).

Старший байт передаётся в старшем байте регистра, младший в младшем байте (по стандарту Modbus).

Float — число с плавающей точкой в диапазоне от $1,5 \times 10^{-45}$ до $3,4 \times 10^{38}$ (32 двоичных разряда).

Соответствует международному стандарту IEEE-754 Floating-Point Conversion.

Байты переменной передаются от старшего к младшему, т.е. первый передаваемый байт содержит показатель степени числа, следующий — старший байт мантииссы, затем, соответственно — средний и младший байты мантииссы.

Пример:

Ответ подчинённого устройства с адресом 1 на команду чтения переменной типа float (имеющей десятичное значение равно минус 15,94 или C17F0A3D (float)) находящейся в регистре 0x07.

<i>Имя поля</i>	<i>Значение</i>
Адрес подчинённого	0x01
Функция	0x03
Счётчик байт	0x04
Данные (регистр 0x07) ст. байт	0xC1
Данные (регистр 0x07) мл. байт	0x7F
Данные (регистр 0x08) ст. байт	0x0A
Данные (регистр 0x08) мл. байт	0x3D
Контрольная сумма ст. байт	0x31
Контрольная сумма мл. байт	0x66

9 Описание команд

9.1 Описание регистров преобразователя версии 2.0

9.1.1 Описание регистров, доступных по чтению и записи, сохраняемых в энергонезависимой памяти, приведено в таблице Ж.12

Таблица Ж.12 — Регистры, доступные по чтению и записи, сохраняемые в энергонезависимой памяти

Адрес регистра	Адрес байта	Описание и допустимое значение байта
0000h	Старший байт	Резерв
	Младший байт	Адрес устройства в интерфейсе связи (01h*...F0h)
0001h	Старший байт	Номер внутреннего диапазона (для многодиапазонных)
	Младший байт	Размерность выходной величины – 0 — % от верхнего предела измерений – 1 — Па – 2* — кПа – 3 — МПа – 4 — кгс/см ² – 5 — кгс/м ²

Продолжение таблицы Ж.12 — Регистры, доступные по чтению и записи, сохраняемые в энергонезависимой памяти

Адрес регистра	Адрес байта	Описание и допустимое значение байта
0002h	Старший байт	Постоянная демпфирования 0* - 0 с 1 - 0,2 с 2 - 0,4 с 3 - 0,8 с 4 - 1,6 с 5 - 3,2 с 6 - 6,4 с 7 - 12,8 с 8 - 26,6 с
	Младший байт	Не используется
0003h	Старший байт	Скорость обмена по линии связи, бод: 0 — 1200; 1 — 2400; 2 — 4800; 3* — 9600; 4 — 19200; 5 — 38400; 6 — 57600; 7 — 115200
		Паритет
	Младший байт	0* — четность
		1 — нечетность
0037h 0038h		2 — отсутствие паритета, 2 стоповых бита
		3 — отсутствие паритета, 1 стоповый бит
* Значения, по умолчанию. Устанавливаются при восстановлении заводских настроек.		

9.1.2 Описание регистров ОЗУ, доступных по чтению и записи, приведено в таблице Ж.13.

Таблица Ж.13 — Регистры ОЗУ, доступные по чтению и записи

Адрес регистра	Адрес байта	Описание и допустимое значение байта
0010h 001Bh		Резерв
001Ch 001Dh		Величина коррекции параметра (число с плавающей запятой)
001Eh		PINCOD регистр разблокировки разрешения изменения параметров с экрана датчика через MODBUS
001Fh	Старший байт	001 — установка нижнего значения равным нулю; 003 — коррекция нижнего значения, в % о ВПИ, на величину, ранее записанную по адресу 001Ch...001Dh; 004 — установка верхнего значения, соответствующего 100 % ВПИ; 008 — запуск измерений; 00Ch — коррекция верхнего значения, в % о ВПИ, на величину, ранее записанную по адресу 001Ch...001Dh 010h — возвращение заводских настроек
	Младший байт	Повторная инициализация датчика. Запись байта 005Ah приведёт к сбросу микроконтроллера, после чего значение будет обнулено. Команда используется после измерения регистров, расположенных по адресам 000h...00Fh, для того, чтобы записанная информация обрабатывалась микроконтроллером (без выключения питания)

9.1.3 Описание регистров ОЗУ, доступных по чтению, приведено в таблице Ж.14.

Таблица Ж.14 — Регистры ОЗУ, доступные только по чтению

Адрес регистра	Адрес байта	Описание и допустимое значение байта
0004h... 0005h	Со старшего байта	ВПИ пользователя, в установленных единицах измерения (число с плавающей запятой)
0006h... 0007h	Со старшего байта	НПИ пользователя, в установленных единицах измерения (число с плавающей запятой)
0020h	Старший байт	Код устройства. Значение 11h
	Младший байт	Заводской номер устройства, старший байт
0021h	Старший байт	Заводской номер устройства, средний байт
	Младший байт	Заводской номер устройства, младший байт Заводской номер устройства вычисляется по формуле: $N = 65536 \times Hi + 256 \times MID + Lo$
0022h	Старший байт	Версия ПО, код ASCII, первый символ
	Младший байт	Версия ПО, код ASCII, второй символ
0023h	Старший байт	Версия ПО, код ASCII, третий символ
	Младший байт	Версия ПО, код ASCII, четвёртый символ
0024h... 0025h	Со старшего байта	Верхний предел измерения, Па (число с плавающей запятой)
0026h	Старший байт	Регистр статуса. – бит 0 — датчик работает нормально – бит 1 — перегрузка по давлению (более 120 % ВПИ) – бит 2 — выход за пределы по каналу 1 (U_p) – бит 3 — выход за пределы по каналу 2 (U_t) – бит 4 — выход давления за пределы -12,5% – бит 5 — выход давления за пределы 112,5% – бит 6 — АЦП неисправен Этот регистр также можно прочитать командой 07h
	Младший байт	Резерв
0027h...0028h	Со старшего байта	Значение выходного сигнала в установленных единицах (число с плавающей запятой)
0029h... 002Ah	Со старшего байта	Значение температуры измеряемой среды в $^{\circ}C$ (число с плавающей запятой)
002Bh... 002Ch	Со старшего байта	Значение температуры корпуса в $^{\circ}C$ (число с плавающей запятой)
0046h...0047h	Младший байт	Количество диапазонов в датчике число от 1 до N
	Старший байт	Резерв

9.2 Формат версии ПО

Версия 4.00 0x34 0x2E 0x30 0x30

9.2.1 Преобразование числа формата 1EEE754 в десятичный вид осуществляется следующим образом:

- 1) Сохранение старшего бита 1 байта (знака числа);
- 2) Сдвиг 1-го и 2-го байтов на 1 позицию влево для получения в 1-м байте показателя степени;
- 3) Сдвиг 2-го байта вправо на 1 бит с установкой старшего бита;
- 4) Преобразование 2–4 байтов в целое
$$\text{Байт 2} \times 65536 + \text{Байт 3} \times 256 + \text{Байт 4};$$
- 5) Умножение полученной величины на 2 в степени (байт 1–150) и восстановление знака числа.

Пример:

00000000h = 0
3F800000h = 1
C1CCCCCD = -25,6

9.3 Ограничения информационного обмена

9.3.1 Преобразователи обеспечивают паузу перед началом ответа не менее 3,5 байт для скоростей обмена 1,2–19,2 кбод или 1,75 мс для скоростей 38,4–115,2 кбод.

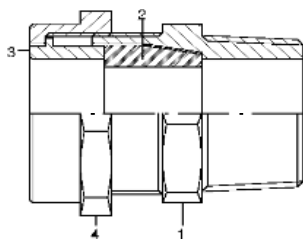
9.3.2 Максимальное количество регистров для одной операции чтения — 75 (150 байтов); записи — 4 (8 байтов).

Приложение И

Инструкция по монтажу кабельных вводов

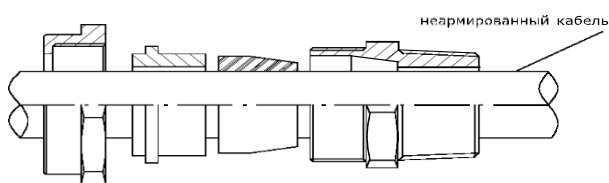
(На примере инструкции по монтажу завода взрывозащищенного оборудования
ООО «Кортем-Горэлтех»)

Кабельный ввод типа FG1I для небронированного кабеля



Состав кабельного ввода:

- 1 корпус ввода
- 2 уплотнительное кольцо
- 3 компрессионное кольцо
- 4 прижимная гайка

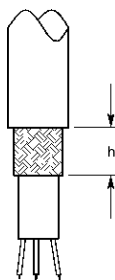


Установка ввода

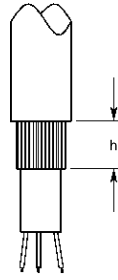
1. надеть уплотнительное и компрессионные кольца 2 и 3 вместе с гайкой 4 на кабель;
2. вернуть корпус ввода 1 в оборудование;
3. затянуть гайку 4.

Кабельный ввод типа FGA1I для бронированного кабеля

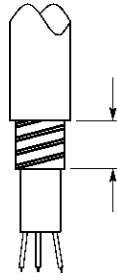
Подготовка армированных и бронированных кабелей



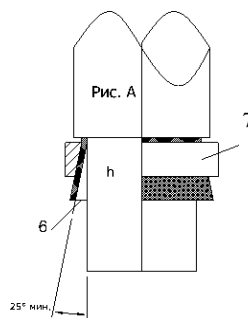
Экранированный кабель



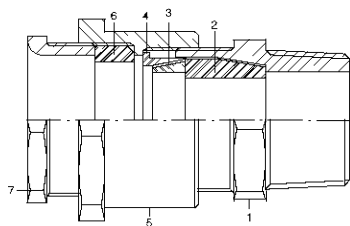
Кабель со стальной оплеткой



Кабель с оплеткой металлической лентой



Подготовка брони
 h_{min} = высота бронезажимающего кольца + 2 мм макс.
(бронезажимающий корпус 6)
Рис. А Открытие брони перед соединением с корпусом 6 и бронезажимающим кольцом 7



Состав кабельного ввода

1. корпус ввода
2. уплотнительное кольцо для внутренней оболочки кабеля
3. внутреннее компрессионное кольцо
4. внешнее компрессионное кольцо
5. промежуточная муфта
6. уплотнительное кольцо для внешней оболочки
7. зажимная гайка

ПРИМЕЧАНИЕ.

При монтаже ввода необходимо установить компрессионное кольцо 3 в соответствии с указанной на нем толщиной брони.

Установка ввода:

1. вернуть корпус ввода 1 с прокладкой 2 в корпус оборудования
2. надеть детали 7, 6, 5 одну за другой на кабель и наживить не затягивая;
3. надеть кольцо 4 на броню;
4. расправить броню для зажима кольца 3 с кольцом 4;
5. после соединения убедиться, что снаружи не осталось брони, т. к. это может помешать сборке ввода 1. Если это произошло, удалить торчащие фрагменты брони;
6. вставить внутреннюю оболочку кабеля в уплотнение 2 и два собранных кольца 3 и 4, убедившись, что броня надежно зафиксирована;
7. затянуть предварительно собранные детали (см. п. 2).



Приложение К

Коды комплектов монтажных частей и дополнительных опций поставки

Таблица К.1 – Дополнительная комплектация и опции поставки

Код	Описание	Внешний вид
/ТПО	Табличка из нержавеющей стали размерами 57,4x20 мм, установлена на преобразователь на цепочке из нержавеющей стали. Маркировка по запросу покупателя, длиной не более 32 символов***, не отображается в условном обозначении преобразователя.	
/ТПО XXX	Табличка из нержавеющей стали размерами 57,4x20 мм, установлена на преобразователь на цепочке из нержавеющей стали. Маркировка отображается в условном обозначении преобразователя в виде: /ТПО XXX , где XXX – произвольная маркировка по запросу покупателя, длиной не более 32 символов***.	
/ТПБ	Табличка из нержавеющей стали размерами 110x40 мм, установлена на преобразователь на цепочке из нержавеющей стали. Маркировка по запросу покупателя, длиной не более 32 символов***, не отображается в условном обозначении преобразователя.	
/ТПБ XXX	Табличка из нержавеющей стали размерами 110x40 мм, установлена на преобразователь на цепочке из нержавеющей стали. Маркировка отображается в условном обозначении преобразователя в виде: /ТПБ XXX , где XXX – произвольная маркировка по запросу покупателя, длиной не более 32 символов***.	
Опции поставки и КМЧ, поставляемые в комплекте с преобразователем давления		
ЭПС	Электронный паспорт-скан направляется контрагенту в электронном виде при отгрузке.	-
ЛКД	В комплект поставки включен лист калибровочных данных преобразователя давления.	-
ЛКДР	В комплект поставки включен лист калибровочных данных преобразователя давления в сборе с разделителем сред.	-
ЛПН	В комплект поставки включен лист параметров настройки преобразователя давления.	-
3D	Контрагенту предоставляются твердотельные 3D-модели в соответствии с заказанной номенклатурой преобразователя.	-
СКЗ	В комплект поставки включен солнцезащитный козырёк туннельного типа.	
НП20	Ниппель под сварку D14d10 из нержавеющей стали, в комплекте с плоской медной прокладкой, с накидной гайкой с резьбой M20x1,5	
НП20У	Ниппель под сварку D14d10 из углеродистой стали, в комплекте с плоской медной прокладкой, с накидной гайкой с резьбой M20x1,5	
НП20Г	Ниппель под сварку D14d10 из стали 09Г2С, в комплекте с плоской медной прокладкой, с накидной гайкой с резьбой M20x1,5	

*** В верхнем регистре в кодировке ISO/IEC 8859-1.

Таблица К.2 – Кронштейны крепления преобразователей давления

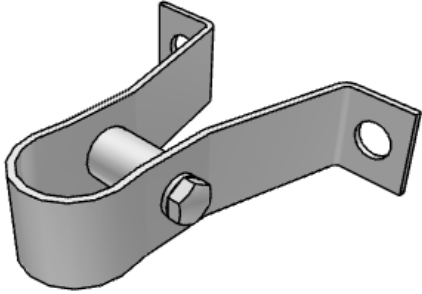
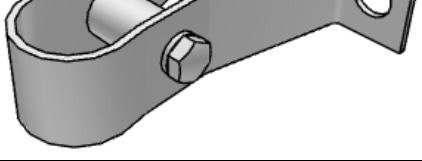
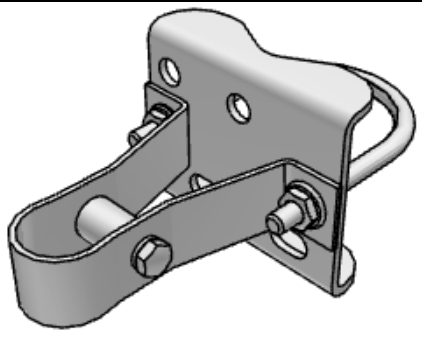
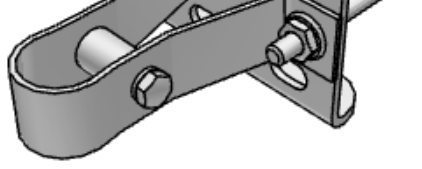
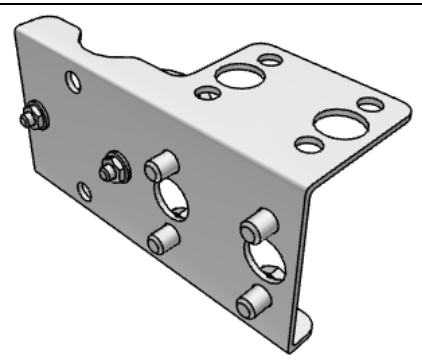
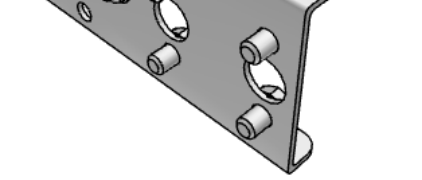
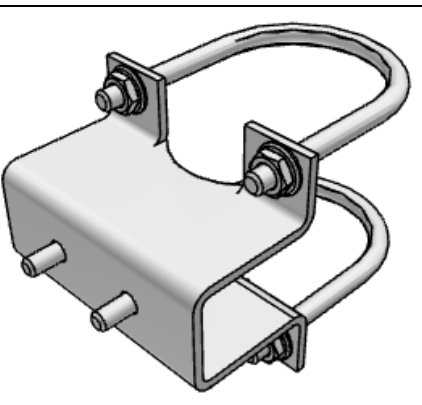
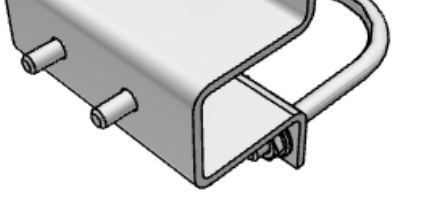
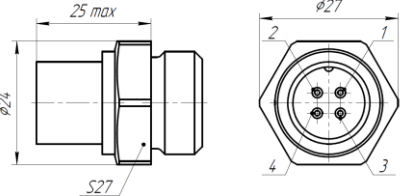
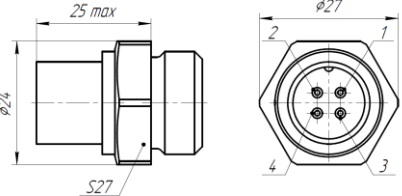
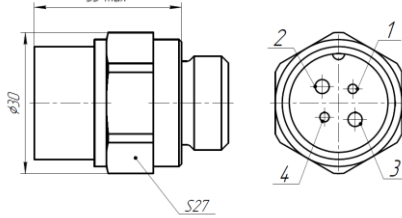
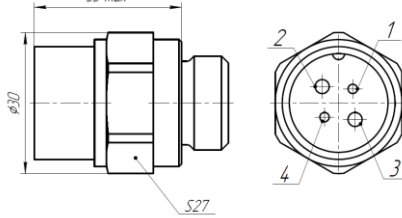
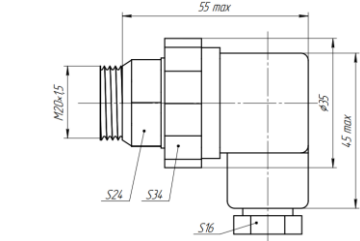
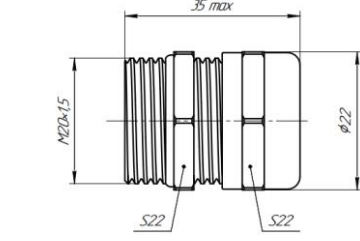
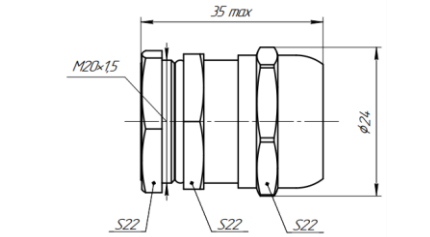
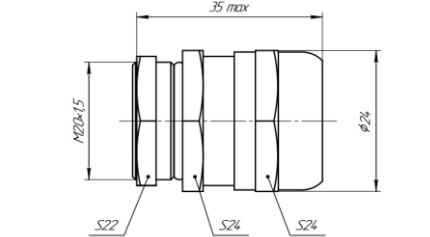
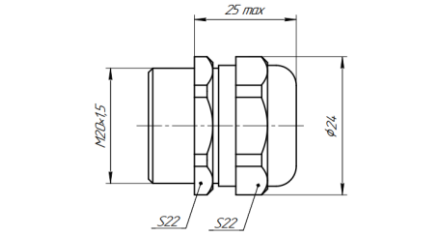
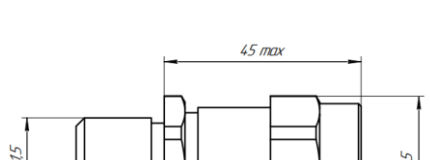
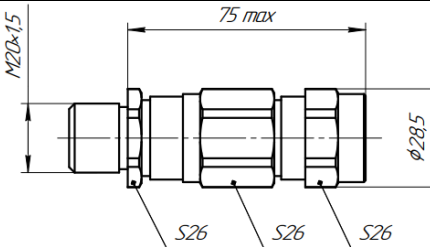
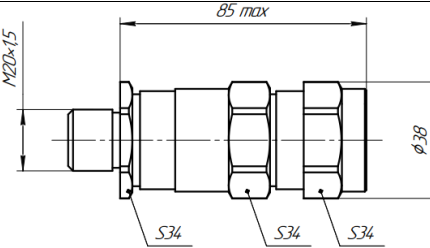
Код	Описание	Внешний вид
КЗ	Кронштейн КЗ предназначен для крепления датчиков давления с диаметром корпуса 27 мм на плоскую панель. Материал – оцинкованная сталь.	
КЗн	Кронштейн КЗн предназначен для крепления датчиков давления с диаметром корпуса 27 мм на плоскую панель. Материал – нержавеющая сталь 03X17H14M3 (аналог AISI 316L).	
СК(ДИ)	Кронштейн СК(ДИ) предназначен для крепления датчиков давления с диаметром корпуса 27 мм на трубу Ø50 мм (2") или на плоскую панель. Материал – оцинкованная сталь.	
СКн(ДИ)	Кронштейн СКн(ДИ) предназначен для крепления датчиков давления с диаметром корпуса 27 мм на трубу Ø50 мм (2") или на плоскую панель. Материал – нержавеющая сталь 03X17H14M3 (аналог AISI 316L).	
СК(ДД)	Кронштейн СК(ДД) предназначен для крепления датчиков давления с диаметром корпуса 27 мм на трубу Ø50 мм (2") или на плоскую панель. Материал – оцинкованная сталь.	
СКн(ДД)	Кронштейн СКн(ДД) предназначен для крепления датчиков давления с диаметром корпуса 27 мм на трубу Ø50 мм (2") или на плоскую панель. Материал – нержавеющая сталь 03X17H14M3 (аналог AISI 316L).	
Т	Кронштейн Т предназначен для крепления клапанных блоков(манифольдов) БКН3, БКН5 и преобразователей давления СДВ-SMART-НП-S на трубу Ø50 мм (2") или на плоскую панель. Материал – оцинкованная сталь.	
Тн	Кронштейн Тн предназначен для крепления клапанных блоков(манифольдов) БКН3, БКН5 и преобразователей давления СДВ-SMART-НП-S на трубу Ø50 мм (2") или на плоскую панель. Материал – нержавеющая сталь 03X17H14M3 (аналог AISI 316L).	

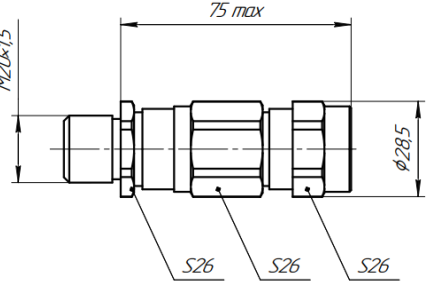
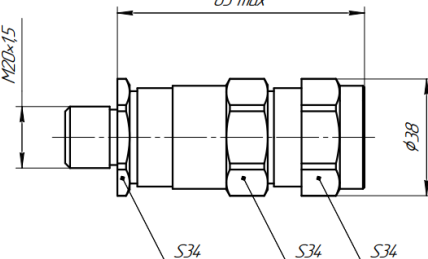
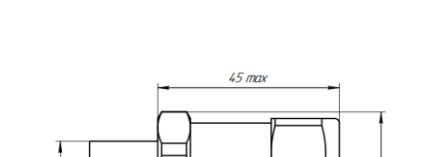
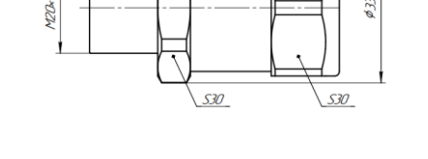
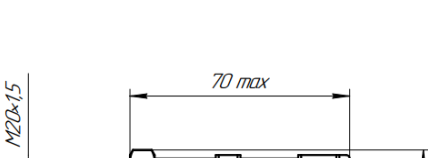
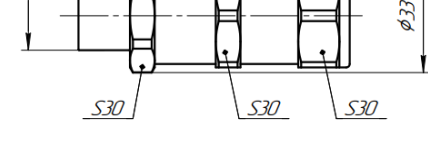
Таблица К.3 – Код электрического соединителя

Код	Описание	Внешний вид кабельного ввода
Отсутствует	<p>Без кабельного ввода/электрического соединителя.</p> <p>Степень защиты корпуса: IP66, IP67 при применении кабельного ввода соответствующей степени защиты от проникновения.</p> <p>При выборе стороны установки электрического соединителя (код П или Л) на противоположную сторону.</p>	—
ШР14а*	<p>Штепсельный разъём: вилка 2РМ14.</p> <p>Степень защиты по ГОСТ 14254 – IP54.</p>	
ШР14*	<p>Штепсельный разъём: вилка 2РМГ14.</p> <p>Степень защиты по ГОСТ 14254 – IP66/IP67.</p>	
ШР22а*	<p>Штепсельный разъём: вилка 2РМ22.</p> <p>Степень защиты по ГОСТ 14254 – IP54.</p>	
ШР22*	<p>Штепсельный разъём: вилка 2РМГ22.</p> <p>Степень защиты по ГОСТ 14254 – IP66/IP67.</p>	
GSP*	<p>Вилка GSP 3 M20 Hirschman DIN43650A.</p> <p>Степень защиты по ГОСТ 14254 – IP66/IP67.</p>	
К01*	<p>Кабельный ввод с резьбой M20×1,5 для небронированного кабеля диаметром 7–12 мм.</p> <p>Материал — никелированная латунь.</p> <p>Степень защиты по ГОСТ 14254 – IP66/IP67.</p>	

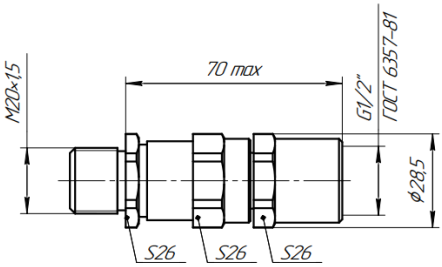
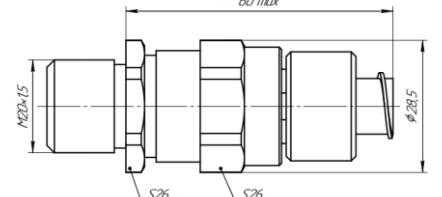
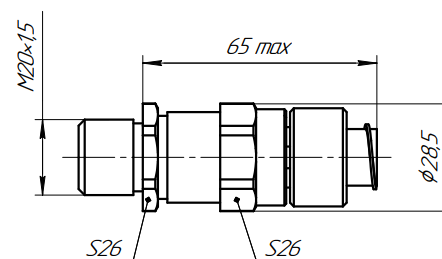
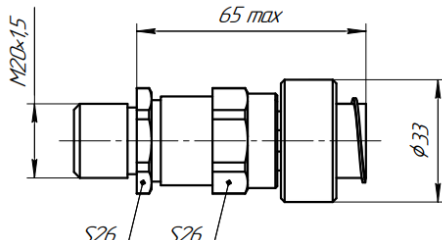
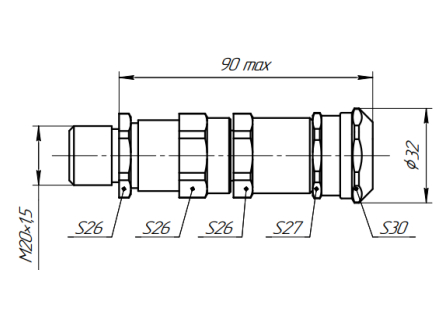
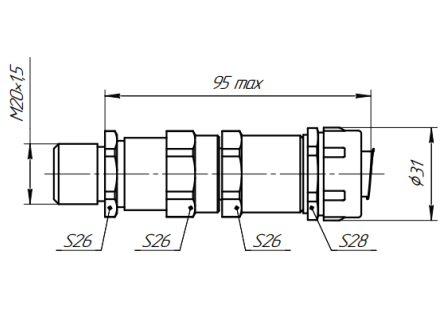
Продолжение таблицы К.3 – Код электрического соединителя

Код	Описание	Внешний вид кабельного ввода
К01.1*	Кабельный ввод с резьбой М20×1,5 для небронированного кабеля диаметром 6–12 мм. Материал — никелированная латунь. Степень защиты по ГОСТ 14254 – IP66/IP67.	
К01.2*	Кабельный ввод с резьбой М20×1,5, для небронированного кабеля диаметром 10–14 мм. Материал — никелированная латунь. Степень защиты по ГОСТ 14254 – IP66/IP67.	
К01.3*	Кабельный ввод с резьбой М20×1,5 для небронированного кабеля диаметром 6–12 мм. Материал — нейлон. Степень защиты по ГОСТ 14254 – IP54.	
К02	Кабельный ввод с резьбой М20×1,5 для небронированного кабеля диаметром 6–12 мм. Материал — нержавеющая сталь. Ех-маркировка 1Ex db IIC Gb. Степень защиты по ГОСТ 14254 – IP66/IP67.	
К03	Кабельный ввод с резьбой М20×1,5 для небронированного кабеля диаметром 6–12 мм. Материал — никелированная латунь. Ех-маркировка 1Ex db IIC Gb. Степень защиты по ГОСТ 14254 – IP66/IP67.	
К04	Кабельный ввод с резьбой М20×1,5 для бронированного кабеля диаметром 6-12 мм и диаметром брони 9-17 мм. Материал – нержавеющая сталь. Ех-маркировка 1Ex db IIC Gb. Степень защиты по ГОСТ 14254 – IP66/IP67.	
К04.2	Кабельный ввод с резьбой М20×1,5 для бронированного кабеля диаметром 3-15 мм и диаметром брони 9-25 мм. Материал – нержавеющая сталь. Ех-маркировка 1Ex db IIC Gb. Степень защиты по ГОСТ 14254 – IP66/IP67.	

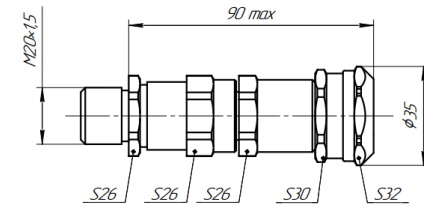
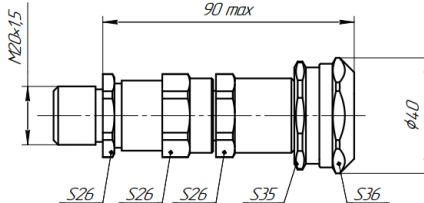
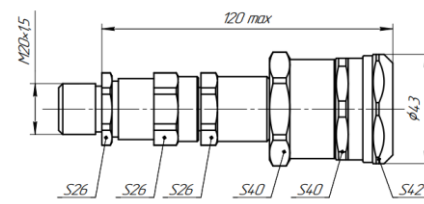
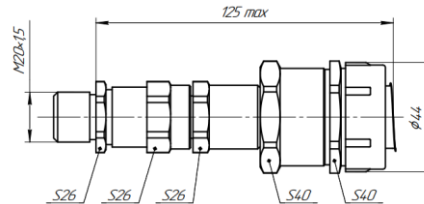
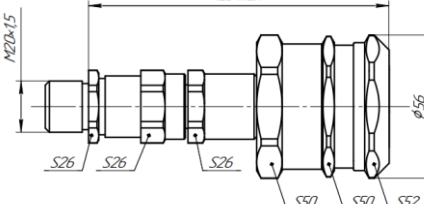
Продолжение таблицы К.3 – Код электрического соединителя

Код	Описание	Внешний вид кабельного ввода
К05	Кабельный ввод с резьбой М20×1,5 для бронированного кабеля диаметром 6–12 мм, диаметром брони 9-17 мм. Материал — никелированная латунь. Ех-маркировка 1Ех db IIС Gb. Степень защиты по ГОСТ 14254 – IP66/IP67.	 Technical drawing of cable entry K05. It shows a side view of a cylindrical component with a threaded section on the left labeled 'M20x1.5'. The main body has three internal slots labeled 'S26'. Dimensions include a maximum length of '75 max' and an outer diameter of 'φ28,5'.
К05.2	Кабельный ввод с резьбой М20×1,5 для бронированного кабеля диаметром 3–15 мм, диаметром брони 9-25 мм. Материал — никелированная латунь. Ех-маркировка 1Ех db IIС Gb. Степень защиты по ГОСТ 14254 – IP66/IP67.	 Technical drawing of cable entry K05.2. It shows a side view of a cylindrical component with a threaded section on the left labeled 'M20x1.5'. The main body has three internal slots labeled 'S34'. Dimensions include a maximum length of '85 max' and an outer diameter of 'φ38'.
К06	Кабельный ввод с резьбой М20×1,5 для небронированного кабеля диаметром 5,5–14 мм. Материал — нержавеющая сталь. Ех-маркировка 1Ех db IIС Gb. Степень защиты по ГОСТ 14254 – IP66/IP67.	 Technical drawing of cable entry K06. It shows a side view of a cylindrical component with a threaded section on the left labeled 'M20x1.5'. The main body has two internal slots labeled 'S30'. Dimensions include a maximum length of '45 max' and an outer diameter of 'φ33'.
К07	Кабельный ввод с резьбой М20×1,5 для небронированного кабеля диаметром 5,5–14 мм. Материал — никелированная латунь. Ех-маркировка 1Ех db IIС Gb. Степень защиты по ГОСТ 14254 – IP66/IP67.	 Technical drawing of cable entry K07. It shows a side view of a cylindrical component with a threaded section on the left labeled 'M20x1.5'. The main body has two internal slots labeled 'S30'. Dimensions include a maximum length of '45 max' and an outer diameter of 'φ33'.
К08	Кабельный ввод с резьбой М20×1,5 для бронированного кабеля диаметром 5,5-14 мм и диаметром брони 10-19 мм. Материал – нержавеющая сталь. Ех-маркировка 1Ех db IIС Gb. Степень защиты по ГОСТ 14254 – IP66/IP67.	 Technical drawing of cable entry K08. It shows a side view of a cylindrical component with a threaded section on the left labeled 'M20x1.5'. The main body has three internal slots labeled 'S30'. Dimensions include a maximum length of '70 max' and an outer diameter of 'φ33'.
К09	Кабельный ввод с резьбой М20×1,5 для бронированного кабеля диаметром 5,5–14 мм, диаметром брони 10-19 мм. Материал — никелированная латунь. Ех-маркировка 1Ех db IIС Gb. Степень защиты по ГОСТ 14254 – IP66/IP67.	 Technical drawing of cable entry K09. It shows a side view of a cylindrical component with a threaded section on the left labeled 'M20x1.5'. The main body has three internal slots labeled 'S30'. Dimensions include a maximum length of '70 max' and an outer diameter of 'φ33'.
*- Соединители только для общепромышленного исполнения и СДВ-SMART-Ех		

Продолжение таблицы К.3 – Код электрического соединителя

Код	Описание	Внешний вид кабельного ввода
К20	<p>Кабельный ввод для небронированного кабеля для монтажа в металлорукаве или трубной проводке, внешнее присоединение - G1/2 внутренняя.</p> <p>Материал - нержавеющая сталь.</p> <p>Ех-маркировка 1Ex db ПС Gb</p> <p>Диаметр кабеля 6-12 мм.</p> <p>Степень защиты по ГОСТ 14254 – IP66/IP67.</p>	
К20(Ду12)	<p>Кабельный ввод для небронированного кабеля для монтажа в металлорукаве с условным проходом 12 мм.</p> <p>Ех-маркировка 1Ex db ПС Gb.</p> <p>Диаметр кабеля 4-9 мм.</p> <p>Степень защиты по ГОСТ 14254 – IP66/IP67.</p>	
К20(Ду15)	<p>Кабельный ввод для небронированного кабеля для монтажа в металлорукаве с условным проходом 15 мм.</p> <p>Ех-маркировка 1Ex db ПС Gb.</p> <p>Диаметр кабеля 6-12 мм.</p> <p>Степень защиты по ГОСТ 14254 – IP66/IP67.</p>	
К20(Ду20)	<p>Кабельный ввод для небронированного кабеля для монтажа в металлорукаве с условным проходом 20 мм</p> <p>Ех-маркировка 1Ex db ПС Gb.</p> <p>Диаметр кабеля 6-12 мм.</p> <p>Степень защиты по ГОСТ 14254 – IP66/IP67.</p>	
К20.0.1(Ду16)	<p>Кабельное соединение для небронированного кабеля для монтажа в металлорукаве с условным проходом 16 мм.</p> <p>Минимальный внутренний диаметр металлорукава 14,7 мм.</p> <p>Максимальный внешний диаметр металлорукава 21 мм.</p> <p>Материал кабельного ввода – нержавеющая сталь.</p> <p>Переходник отсутствует.</p> <p>Материал адаптера – нержавеющая сталь.</p> <p>Ех-маркировка 1Ex db ПС Gb</p> <p>Диаметр кабеля 6-12 мм.</p> <p>Степень защиты по ГОСТ 14254 – IP66/IP67.</p>	
К20.0.3(Ду16)	<p>Кабельное соединение для небронированного кабеля для монтажа в металлорукаве с условным проходом 16 мм.</p> <p>Минимальный внутренний диаметр металлорукава 14,5 мм.</p> <p>Максимальный внешний диаметр металлорукава 22,5 мм.</p> <p>Материал кабельного ввода – нержавеющая сталь.</p> <p>Переходник отсутствует.</p> <p>Материал адаптера – оцинкованная сталь.</p> <p>Ех-маркировка 1Ex db ПС Gb</p> <p>Диаметр кабеля 6-12 мм.</p> <p>Степень защиты по ГОСТ 14254 – IP66/IP67.</p>	

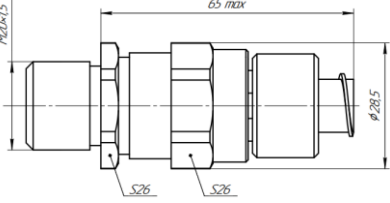
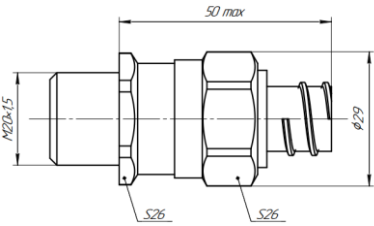
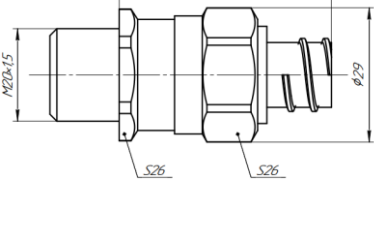
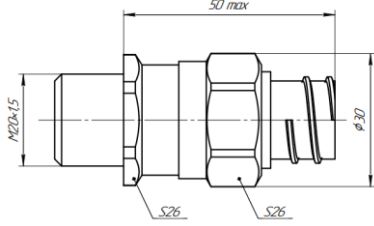
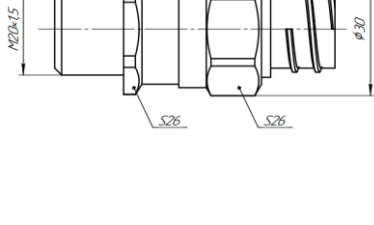
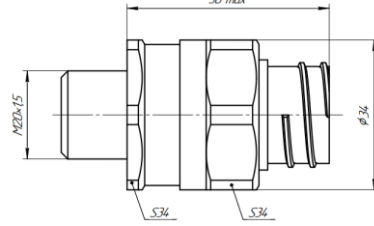
Продолжение таблицы К.3 – Код электрического соединителя

Код	Описание	Внешний вид кабельного ввода
К20.0.1(Ду18)	<p>Кабельное соединение для небронированного кабеля для монтажа в металлорукаве с условным проходом 18 мм. Минимальный внутренний диаметр металлорукава 16,9 мм. Максимальный внешний диаметр металлорукава 24,5 мм. Материал кабельного ввода – нержавеющая сталь. Переходник отсутствует. Материал адаптера – нержавеющая сталь. Ех-маркировка 1Ех db ПС Gb Диаметр кабеля 6-12 мм. Степень защиты по ГОСТ 14254 – IP66/IP67.</p>	
К20.0.1(Ду22)	<p>Кабельное соединение для небронированного кабеля для монтажа в металлорукаве с условным проходом 22 мм. Минимальный внутренний диаметр металлорукава 19,1 мм. Максимальный внешний диаметр металлорукава 26,5 мм. Материал кабельного ввода – нержавеющая сталь. Переходник отсутствует. Материал адаптера – нержавеющая сталь. Ех-маркировка 1Ех db ПС Gb Диаметр кабеля 6-12 мм. Степень защиты по ГОСТ 14254 – IP66/IP67.</p>	
К20.1.1(Ду25)	<p>Кабельное соединение для небронированного кабеля для монтажа в металлорукаве с условным проходом 25 мм. Минимальный внутренний диаметр металлорукава 24 мм. Максимальный внешний диаметр металлорукава 33,5 мм. Материал кабельного ввода – нержавеющая сталь. Материал переходника – нержавеющая сталь. Материал адаптера – нержавеющая сталь. Ех-маркировка 1Ех db ПС Gb Диаметр кабеля 6-12 мм. Степень защиты по ГОСТ 14254 – IP66/IP67.</p>	
К20.1.3(Ду25)	<p>Кабельное соединение для небронированного кабеля для монтажа в металлорукаве с условным проходом 25 мм. Минимальный внутренний диаметр металлорукава 23,7 мм. Максимальный внешний диаметр металлорукава 33 мм. Материал кабельного ввода – нержавеющая сталь. Материал переходника – нержавеющая сталь. Материал адаптера – оцинкованная сталь. Ех-маркировка 1Ех db ПС Gb Диаметр кабеля 6-12 мм. Степень защиты по ГОСТ 14254 – IP66/IP67.</p>	
К20.1.1(Ду32)	<p>Кабельное соединение для небронированного кабеля для монтажа в металлорукаве с условным проходом 32 мм. Минимальный внутренний диаметр металлорукава 30,8 мм. Максимальный внешний диаметр металлорукава 41 мм. Материал кабельного ввода – нержавеющая сталь. Материал переходника – нержавеющая сталь. Материал адаптера – нержавеющая сталь. Ех-маркировка 1Ех db ПС Gb Диаметр кабеля 6-12 мм. Степень защиты по ГОСТ 14254 – IP66/IP67.</p>	

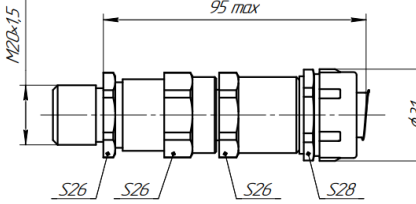
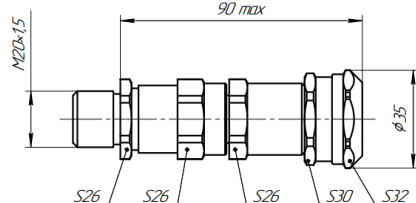
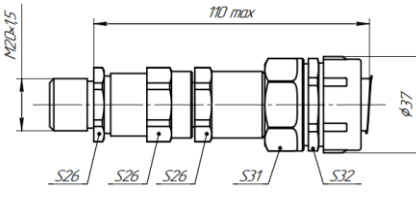
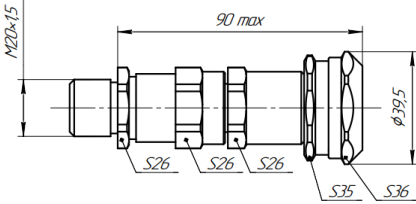
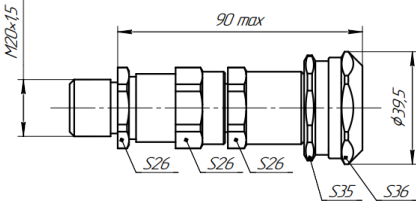
Продолжение таблицы К.3 – Код электрического соединителя

Код	Описание	Внешний вид кабельного ввода
К20.1.3(Ду32)	<p>Кабельное соединение для небронированного кабеля для монтажа в металлорукаве с условным проходом 32 мм. Минимальный внутренний диаметр металлорукава 30 мм. Максимальный внешний диаметр металлорукава 42 мм. Материал кабельного ввода – нержавеющая сталь. Материал переходника – нержавеющая сталь. Материал адаптера – оцинкованная сталь. Ех-маркировка 1Ех db ПС Gb Диаметр кабеля 6-12 мм. Степень защиты по ГОСТ 14254 – IP66/IP67.</p>	
К20.1.1(Ду10)	<p>Кабельное соединение для небронированного кабеля для монтажа в металлорукаве с условным проходом 10 мм. Минимальный внутренний диаметр металлорукава 9,6 мм. Максимальный внешний диаметр металлорукава 16 мм. Материал кабельного ввода – нержавеющая сталь. Материал переходника – нержавеющая сталь; Материал адаптера – нержавеющая сталь; Ех-маркировка 1Ех db ПС Gb Диаметр кабеля 6-9,5 мм; Степень защиты по ГОСТ 14254 – IP66/IP67.</p>	
К20.1.3(Ду10)	<p>Кабельное соединение для небронированного кабеля для монтажа в металлорукаве с условным проходом 10 мм. Минимальный внутренний диаметр металлорукава 9,4 мм. Максимальный внешний диаметр металлорукава 17 мм. Материал кабельного ввода – нержавеющая сталь. Материал переходника – нержавеющая сталь; Материал адаптера – оцинкованная сталь; Ех-маркировка 1Ех db ПС Gb Диаметр кабеля 6-9,5 мм; Степень защиты по ГОСТ 14254 – IP66/IP67.</p>	
К20.1.1(Ду12)	<p>Кабельное соединение для небронированного кабеля для монтажа в металлорукаве с условным проходом 12 мм. Минимальный внутренний диаметр металлорукава 11,2 мм. Максимальный внешний диаметр металлорукава 18 мм. Материал кабельного ввода – нержавеющая сталь. Материал переходника – нержавеющая сталь. Материал адаптера – нержавеющая сталь. Ех-маркировка 1Ех db ПС Gb Диаметр кабеля 6-11 мм; степень защиты по ГОСТ 14254 – IP66/IP67.</p>	
К20.0.3(Ду12)	<p>Кабельное соединение для небронированного кабеля для монтажа в металлорукаве с условным проходом 12 мм. Минимальный внутренний диаметр металлорукава 11,2 мм. Максимальный внешний диаметр металлорукава 17,6 мм. Материал кабельного ввода – нержавеющая сталь. Переходник отсутствует. Материал адаптера – оцинкованная сталь. Ех-маркировка 1Ех db ПС Gb Диаметр кабеля 6-11 мм; степень защиты по ГОСТ 14254 – IP66/IP67.</p>	
К21	<p>Кабельный ввод для небронированного кабеля для монтажа в металлорукаве или трубной проводке, внешнее присоединение - G1/2 внутренняя. Материал – никелированная латунь. Ех-маркировка 1Ех db ПС Gb. Диаметр кабеля 6-12 мм. Степень защиты по ГОСТ 14254 – IP66/IP67.</p>	

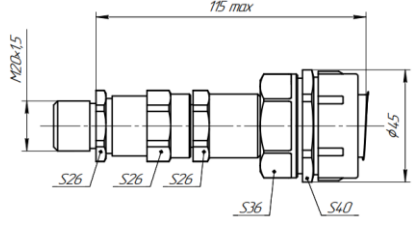
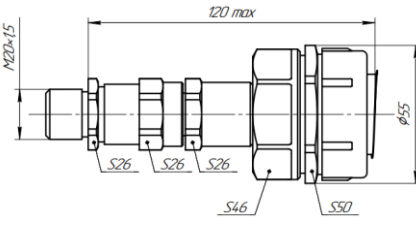
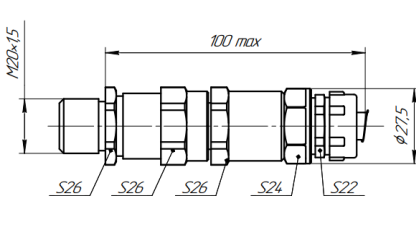
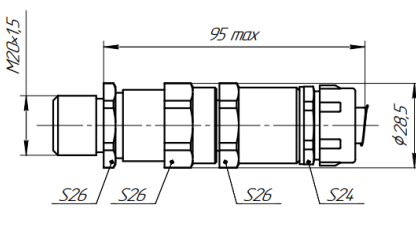
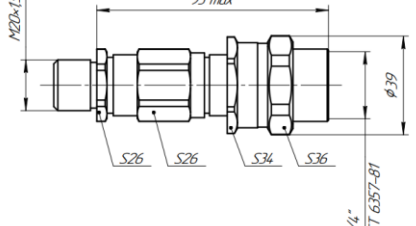
Продолжение таблицы К.3 - Код электрического соединителя

Код	Описание	Внешний вид кабельного ввода
К21(Ду12)	Кабельный ввод для небронированного кабеля для монтажа в металлорукаве с условным проходом 12 мм. Материал – никелированная латунь. Ех-маркировка 1Ех db ПС Gb. Диаметр кабеля 4-9 мм. Степень защиты по ГОСТ 14254 – IP66/IP67.	
К21(Ду15)	Кабельный ввод для небронированного кабеля для монтажа в металлорукаве с условным проходом 15 мм. Материал – никелированная латунь. Ех-маркировка 1Ех db ПС Gb. Диаметр кабеля 6-12 мм. Степень защиты по ГОСТ 14254 – IP66/IP67.	
К21(Ду16)	Кабельный ввод для небронированного кабеля для монтажа в металлорукаве с условным проходом 16 мм. Материал – никелированная латунь. Ех-маркировка 1Ех db ПС Gb. Диаметр кабеля 6-12 мм. Степень защиты по ГОСТ 14254 – IP66/IP67.	
К21(Ду18)	Кабельный ввод для небронированного кабеля для монтажа в металлорукаве с условным проходом 18 мм. Материал – никелированная латунь. Ех-маркировка 1Ех db ПС Gb. Диаметр кабеля 6-12 мм. Степень защиты по ГОСТ 14254 – IP66/IP67.	
К21(Ду20)	Кабельный ввод для небронированного кабеля для монтажа в металлорукаве с условным проходом 20 мм. Материал – никелированная латунь. Ех-маркировка 1Ех db ПС Gb. Диаметр кабеля 6-12 мм. Степень защиты по ГОСТ 14254 – IP66/IP67.	
К21(Ду25)	Кабельный ввод для небронированного кабеля для монтажа в металлорукаве с условным проходом 25 мм. Материал – никелированная латунь. Ех-маркировка 1Ех db ПС Gb. Диаметр кабеля 6-12 мм. Степень защиты по ГОСТ 14254 – IP66/IP67.	

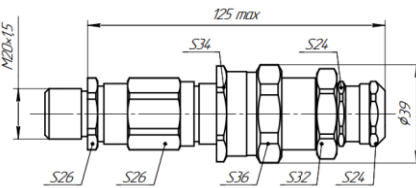
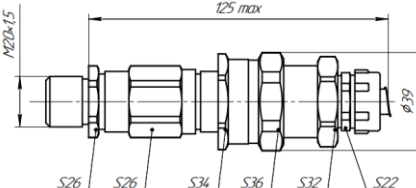
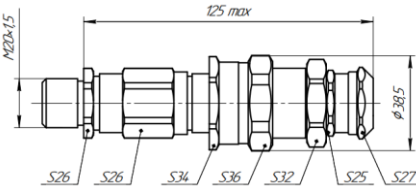
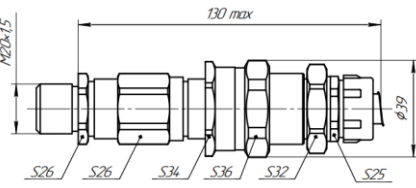
Продолжение таблицы К.3 – Код электрического соединителя

Код	Описание	Внешний вид кабельного ввода
К21.0.3(Ду15)	<p>Кабельное соединение для небронированного кабеля для монтажа в металлорукаве с условным проходом 15 мм. Минимальный внутренний диаметр металлорукава 14,5 мм. Максимальный внешний диаметр металлорукава 22,2 мм. Материал кабельного ввода – никелированная латунь. Переходник отсутствует. Материал адаптера – оцинкованная сталь. Ех-маркировка 1Ех db ПС Gb. Диаметр кабеля 6-12 мм. Степень защиты по ГОСТ 14254 – IP66/IP67.</p>	
К21.0.3(Ду16)	<p>Кабельное соединение для небронированного кабеля для монтажа в металлорукаве с условным проходом 16 мм. Минимальный внутренний диаметр металлорукава 14,5 мм. Максимальный внешний диаметр металлорукава 22,2 мм. Материал кабельного ввода – никелированная латунь. Переходник отсутствует. Материал адаптера – оцинкованная сталь. Ех-маркировка 1Ех db ПС Gb. Диаметр кабеля 6-12 мм. Степень защиты по ГОСТ 14254 – IP66/IP67.</p>	
К21.0.2(Ду18)	<p>Кабельное соединение для небронированного кабеля для монтажа в металлорукаве с условным проходом 18 мм. Минимальный внутренний диаметр металлорукава 14,7 мм. Максимальный внешний диаметр металлорукава 21 мм. Материал кабельного ввода – никелированная латунь. Переходник отсутствует. Материал адаптера – никелированная латунь. Ех-маркировка 1Ех db ПС Gb. Диаметр кабеля 6-12 мм. Степень защиты по ГОСТ 14254 – IP66/IP67.</p>	
К21.2.3(Ду20)	<p>Кабельное соединение для небронированного кабеля для монтажа в металлорукаве с условным проходом 20 мм. Минимальный внутренний диаметр металлорукава 19,1 мм. Максимальный внешний диаметр металлорукава 28,2 мм. Материал кабельного ввода – никелированная латунь. Материал переходника – никелированная латунь. Материал адаптера – оцинкованная сталь. Ех-маркировка 1Ех db ПС Gb. Диаметр кабеля 6-12 мм. Степень защиты по ГОСТ 14254 – IP66/IP67.</p>	
К21.0.2(Ду22)	<p>Кабельное соединение для небронированного кабеля для монтажа в металлорукаве с условным проходом 22 мм. Минимальный внутренний диаметр металлорукава 20,7 мм. Максимальный внешний диаметр металлорукава 27,2 мм. Материал кабельного ввода – никелированная латунь. Переходник отсутствует. Материал адаптера – никелированная латунь. Ех-маркировка 1Ех db ПС Gb. Диаметр кабеля 6-12 мм. Степень защиты по ГОСТ 14254 – IP66/IP67.</p>	

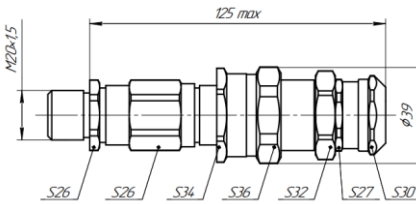
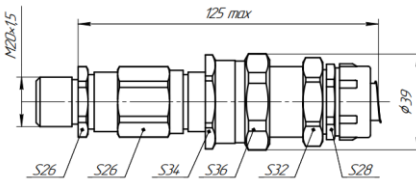
Продолжение таблицы К.3 – Код электрического соединителя

Код	Описание	Внешний вид кабельного ввода
<p>К21.2.3(Ду25)</p>	<p>Кабельное соединение для небронированного кабеля для монтажа в металлорукаве с условным проходом 25 мм. Минимальный внутренний диаметр металлорукава 23,7 мм. Максимальный внешний диаметр металлорукава 33 мм. Материал кабельного ввода – никелированная латунь. Материал переходника – никелированная латунь. Материал адаптера – оцинкованная сталь. Ех-маркировка 1Ex db ПС Gb. Диаметр кабеля 6-12 мм. Степень защиты по ГОСТ 14254 – IP66/IP67.</p>	
<p>К21.2.3(Ду32)</p>	<p>Кабельное соединение для небронированного кабеля для монтажа в металлорукаве с условным проходом 32 мм. Минимальный внутренний диаметр металлорукава 30 мм. Максимальный внешний диаметр металлорукава 42 мм. Материал кабельного ввода – никелированная латунь. Материал переходника – никелированная латунь. Материал адаптера – оцинкованная сталь. Ех-маркировка 1Ex db ПС Gb. Диаметр кабеля 6-12 мм. Степень защиты по ГОСТ 14254 – IP66/IP67.</p>	
<p>К21.2.3(Ду10)</p>	<p>Кабельное соединение для небронированного кабеля для монтажа в металлорукаве с условным проходом 10 мм. Минимальный внутренний диаметр металлорукава 9,4 мм. Максимальный внешний диаметр металлорукава 17 мм. Материал кабельного ввода – никелированная латунь. Материал переходника – никелированная латунь. Материал адаптера – оцинкованная сталь. Ех-маркировка 1Ex db ПС Gb. Диаметр кабеля 6-9,5 мм. Степень защиты по ГОСТ 14254 – IP66/IP67.</p>	
<p>К21.0.3(Ду12)</p>	<p>Кабельное соединение для небронированного кабеля для монтажа в металлорукаве с условным проходом 12 мм. Минимальный внутренний диаметр металлорукава 11,2 мм. Максимальный внешний диаметр металлорукава 17,6 мм. Материал кабельного ввода – никелированная латунь. Переходник отсутствует. Материал адаптера – оцинкованная сталь. Ех-маркировка 1Ex db ПС Gb. Диаметр кабеля 6-11 мм. Степень защиты по ГОСТ 14254 – IP66/IP67.</p>	
<p>К22</p>	<p>Кабельный ввод для бронированного и небронированного кабеля для монтажа в металлорукаве или трубной проводке, внешнее присоединение – G3/4 внутренняя. Материал – нержавеющая сталь. Ех-маркировка 1Ex db ПС Gb. Диаметр кабеля 6-12 мм. Диаметр брони 9-17 мм. Степень защиты по ГОСТ 14254 – IP66/IP67.</p>	

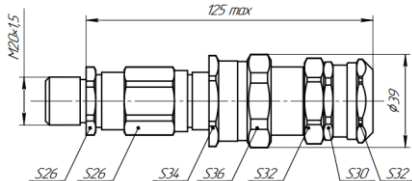
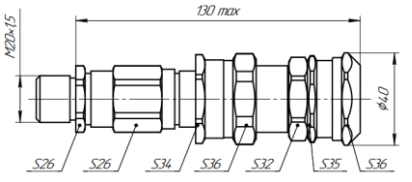
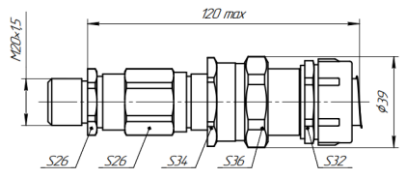
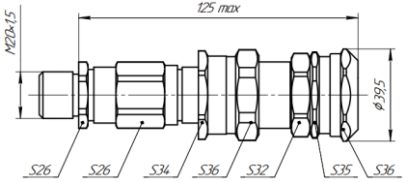
Продолжение таблицы К.3 – Код электрического соединителя

Код	Описание	Внешний вид кабельного ввода
К22.1.1(Ду10)	<p>Кабельное соединение для бронированного и небронированного кабеля для монтажа в металлорукаве с условным проходом 10 мм. Минимальный внутренний диаметр металлорукава 9,6 мм. Максимальный внешний диаметр металлорукава 16 мм. Материал кабельного ввода – нержавеющая сталь. Материал переходника – нержавеющая сталь. Материал адаптера – нержавеющая сталь. Ех-маркировка 1Ех db ПС Gb. Диаметр кабеля 6-9,5 мм. Диаметр брони 9-9,5 мм. Степень защиты по ГОСТ 14254 – IP66/IP67.</p>	
К22.1.3(Ду10)	<p>Кабельное соединение для бронированного и небронированного кабеля для монтажа в металлорукаве с условным проходом 10 мм. Минимальный внутренний диаметр металлорукава 9,4 мм. Максимальный внешний диаметр металлорукава 17 мм. Материал кабельного ввода – нержавеющая сталь. Материал переходника – нержавеющая сталь. Материал адаптера – оцинкованная сталь. Ех-маркировка 1Ех db ПС Gb. Диаметр кабеля 6-9,5 мм. Диаметр брони 9-9,5 мм. Степень защиты по ГОСТ 14254 – IP66/IP67.</p>	
К22.1.1(Ду12)	<p>Кабельное соединение для бронированного и небронированного кабеля для монтажа в металлорукаве с условным проходом 12 мм. Минимальный внутренний диаметр металлорукава 11,2 мм. Максимальный внешний диаметр металлорукава 18 мм. Материал кабельного ввода – нержавеющая сталь. Материал переходника – нержавеющая сталь. Материал адаптера – нержавеющая сталь. Ех-маркировка 1Ех db ПС Gb. Диаметр кабеля 6-12 мм. Диаметр брони 9-11 мм. Степень защиты по ГОСТ 14254 – IP66/IP67.</p>	
К22.1.3(Ду12)	<p>Кабельное соединение для бронированного и небронированного кабеля для монтажа в металлорукаве с условным проходом 12 мм. Минимальный внутренний диаметр металлорукава 11,2 мм. Максимальный внешний диаметр металлорукава 17,6 мм. Материал кабельного ввода – нержавеющая сталь. Материал переходника – нержавеющая сталь. Материал адаптера – оцинкованная сталь. Ех-маркировка 1Ех db ПС Gb. Диаметр кабеля 6-12 мм. Диаметр брони 9-11 мм. Степень защиты по ГОСТ 14254 – IP66/IP67.</p>	

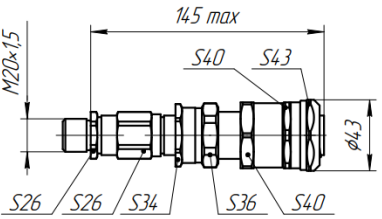
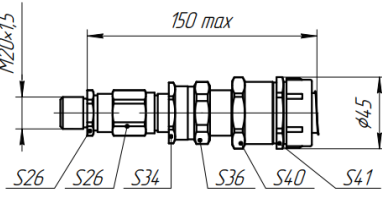
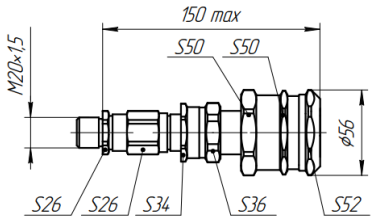
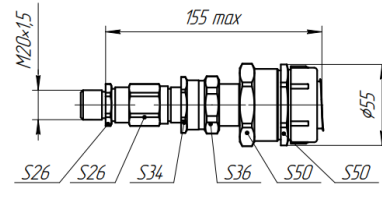
Продолжение таблицы К.3 – Код электрического соединителя

Код	Описание	Внешний вид кабельного ввода
К22.1.1(Ду15)	<p>Кабельное соединение для бронированного и небронированного кабеля для монтажа в металлорукаве с условным проходом 15 мм. Минимальный внутренний диаметр металлорукава 14,7 мм. Максимальный внешний диаметр металлорукава 21 мм. Материал кабельного ввода – нержавеющая сталь. Материал переходника – нержавеющая сталь. Материал адаптера – нержавеющая сталь. Ех-маркировка 1Ех db ПС Gb. Диаметр кабеля 6-12 мм. Диаметр брони 9-14 мм. Степень защиты по ГОСТ 14254 – IP66/IP67.</p>	
К22.1.3(Ду15)	<p>Кабельное соединение для бронированного и небронированного кабеля для монтажа в металлорукаве с условным проходом 15 мм. Минимальный внутренний диаметр металлорукава 14,5 мм. Максимальный внешний диаметр металлорукава 22,2 мм. Материал кабельного ввода – нержавеющая сталь. Материал переходника – нержавеющая сталь. Материал адаптера – оцинкованная сталь. Ех-маркировка 1Ех db ПС Gb. Диаметр кабеля 6-12 мм. Диаметр брони 9-16 мм. Степень защиты по ГОСТ 14254 – IP66/IP67.</p>	
К22.1.1(Ду16)	<p>Кабельное соединение для бронированного и небронированного кабеля для монтажа в металлорукаве с условным проходом 16 мм. Минимальный внутренний диаметр металлорукава 14,5 мм. Максимальный внешний диаметр металлорукава 22,2 мм. Материал кабельного ввода – нержавеющая сталь. Материал переходника – нержавеющая сталь. Материал адаптера – нержавеющая сталь. Ех-маркировка 1Ех db ПС Gb. Диаметр кабеля 6-12 мм. Диаметр брони 9-16 мм. Степень защиты по ГОСТ 14254 – IP66/IP67.</p>	
К22.1.3(Ду16)	<p>Кабельное соединение для бронированного и небронированного кабеля для монтажа в металлорукаве с условным проходом 16 мм. Минимальный внутренний диаметр металлорукава 14,5 мм. Максимальный внешний диаметр металлорукава 22,2 мм. Материал кабельного ввода – нержавеющая сталь. Материал переходника – нержавеющая сталь. Материал адаптера – оцинкованная сталь. Ех-маркировка 1Ех db ПС Gb. Диаметр кабеля 6-12 мм. Диаметр брони 9-16 мм. Степень защиты по ГОСТ 14254 – IP66/IP67.</p>	

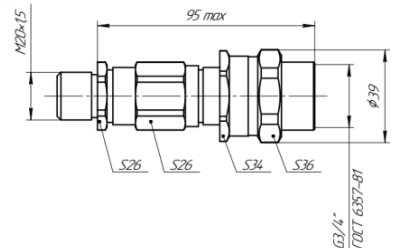
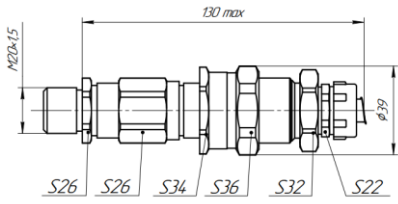
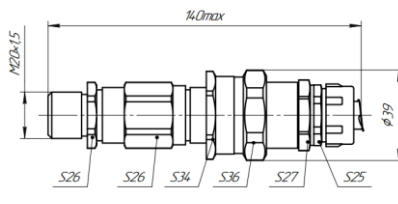
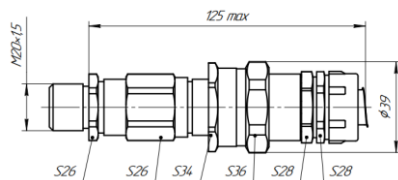
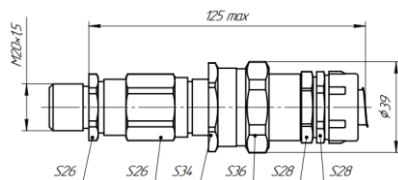
Продолжение таблицы К.3 – Код электрического соединителя

Код	Описание	Внешний вид кабельного ввода
К22.1.1(Ду18)	<p>Кабельное соединение для бронированного и небронированного кабеля для монтажа в металлорукаве с условным проходом 18 мм. Минимальный внутренний диаметр металлорукава 16,9 мм. Максимальный внешний диаметр металлорукава 24,5 мм. Материал кабельного ввода – нержавеющая сталь. Материал переходника – нержавеющая сталь. Материал адаптера – нержавеющая сталь. Ех-маркировка 1Ех db ПС Gb Диаметр кабеля 6-12 мм. Диаметр брони 9-16 мм. Степень защиты по ГОСТ 14254 – IP66/IP67.</p>	
К22.1.1(Ду20)	<p>Кабельное соединение для бронированного и небронированного кабеля для монтажа в металлорукаве с условным проходом 20 мм. Минимальный внутренний диаметр металлорукава 19,1 мм. Максимальный внешний диаметр металлорукава 26,5 мм. Материал кабельного ввода – нержавеющая сталь. Материал переходника – нержавеющая сталь. Материал адаптера – нержавеющая сталь. Ех-маркировка 1Ех db ПС Gb. Диаметр кабеля 6-12 мм. Диаметр брони 9-17 мм. Степень защиты по ГОСТ 14254 – IP66/IP67.</p>	
К22.0.3(Ду20)	<p>Кабельное соединение для бронированного и небронированного кабеля для монтажа в металлорукаве с условным проходом 20 мм. Минимальный внутренний диаметр металлорукава 19,1 мм. Максимальный внешний диаметр металлорукава 28,2 мм. Материал кабельного ввода – нержавеющая сталь. Переходник отсутствует. Материал адаптера – оцинкованная сталь. Ех-маркировка 1Ех db ПС Gb. Диаметр кабеля 6-12 мм. Диаметр брони 9-17 мм. Степень защиты по ГОСТ 14254 – IP66/IP67.</p>	
К22.1.1(Ду22)	<p>Кабельное соединение для бронированного и небронированного кабеля для монтажа в металлорукаве с условным проходом 22 мм. Минимальный внутренний диаметр металлорукава 20,7 мм. Максимальный внешний диаметр металлорукава 27,2 мм. Материал кабельного ввода – нержавеющая сталь. Материал переходника – нержавеющая сталь. Материал адаптера – нержавеющая сталь. Ех-маркировка 1Ех db ПС Gb. Диаметр кабеля 6-12 мм. Диаметр брони 9-17 мм. Степень защиты по ГОСТ 14254 – IP66/IP67.</p>	

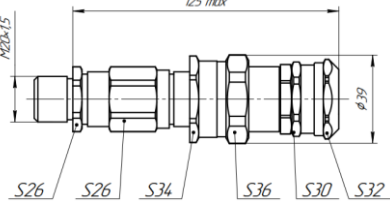
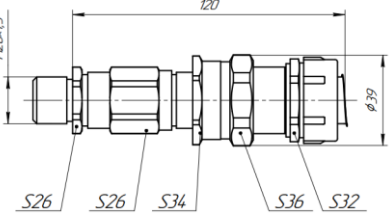
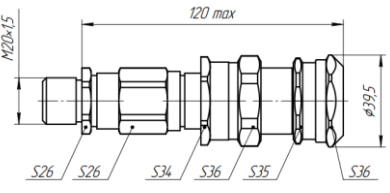
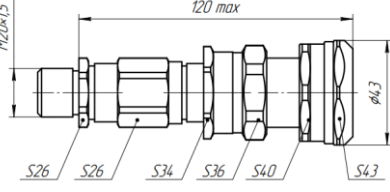
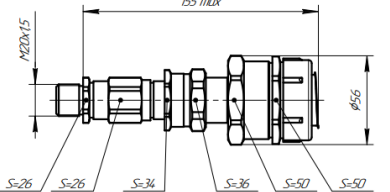
Продолжение таблицы К.3 – Код электрического соединителя

Код	Описание	Внешний вид кабельного ввода
К22.1.1(Ду25)	<p>Кабельное соединение для бронированного и небронированного кабеля для монтажа в металлорукаве с условным проходом 25 мм. Минимальный внутренний диаметр металлорукава 24 мм. Максимальный внешний диаметр металлорукава 33,5 мм. Материал кабельного ввода – нержавеющая сталь. Материал переходника – нержавеющая сталь. Материал адаптера – нержавеющая сталь. Ех-маркировка 1Ех db ПС Gb. Диаметр кабеля 6-12 мм. Диаметр брони 9-17 мм. Степень защиты по ГОСТ 14254 – IP66/IP67.</p>	
К22.1.3(Ду25)	<p>Кабельное соединение для бронированного и небронированного кабеля для монтажа в металлорукаве с условным проходом 25 мм. Минимальный внутренний диаметр металлорукава 23,7 мм. Максимальный внешний диаметр металлорукава 33 мм. Материал кабельного ввода – нержавеющая сталь. Материал переходника – нержавеющая сталь. Материал адаптера – оцинкованная сталь. Ех-маркировка 1Ех db ПС Gb. Диаметр кабеля 6-12 мм. Диаметр брони 9-17 мм. Степень защиты по ГОСТ 14254 – IP66/IP67.</p>	
К22.1.1(Ду32)	<p>Кабельное соединение для бронированного и небронированного кабеля для монтажа в металлорукаве с условным проходом 32 мм. Минимальный внутренний диаметр металлорукава 30,8 мм. Максимальный внешний диаметр металлорукава 41 мм. Материал кабельного ввода – нержавеющая сталь. Материал переходника – нержавеющая сталь. Материал адаптера – нержавеющая сталь. Ех-маркировка 1Ех db ПС Gb. Диаметр кабеля 6-12 мм. Диаметр брони 9-17 мм. Степень защиты по ГОСТ 14254 – IP66/IP67.</p>	
К22.1.3(Ду32)	<p>Кабельное соединение для бронированного и небронированного кабеля для монтажа в металлорукаве с условным проходом 32 мм. Минимальный внутренний диаметр металлорукава 30 мм. Максимальный внешний диаметр металлорукава 42 мм. Материал кабельного ввода – нержавеющая сталь. Материал переходника – нержавеющая сталь. Материал адаптера – оцинкованная сталь. Ех-маркировка 1Ех db ПС Gb. Диаметр кабеля 6-12 мм. Диаметр брони 9-17 мм. Степень защиты по ГОСТ 14254 – IP66/IP67.</p>	

Продолжение таблицы К.3 – Код электрического соединителя

Код	Описание	Внешний вид кабельного ввода
К23	<p>Кабельный ввод для бронированного и небронированного кабеля для монтажа в металлорукаве или трубной проводке, внешнее присоединение – G3/4 внутренняя.</p> <p>Материал – никелированная латунь.</p> <p>Ех-маркировка 1Ех db ПС Gb</p> <p>Диаметр кабеля 6-12 мм.</p> <p>Диаметр брони 9-17 мм.</p> <p>Степень защиты по ГОСТ 14254 – IP66/IP67.</p>	
К23.2.3(Ду10)	<p>Кабельное соединение для бронированного и небронированного кабеля для монтажа в металлорукаве с условным проходом 10 мм.</p> <p>Минимальный внутренний диаметр металлорукава 9,4 мм.</p> <p>Максимальный внешний диаметр металлорукава 17 мм.</p> <p>Материал кабельного ввода – никелированная латунь.</p> <p>Материал переходника – никелированная латунь.</p> <p>Материал адаптера – оцинкованная сталь.</p> <p>Ех-маркировка 1Ех db ПС Gb.</p> <p>Диаметр кабеля 6-9,5 мм. Диаметр брони 9-9,5 мм.</p> <p>Степень защиты по ГОСТ 14254 – IP66/IP67.</p>	
К23.2.3(Ду12)	<p>Кабельное соединение для бронированного и небронированного кабеля для монтажа в металлорукаве с условным проходом 12 мм.</p> <p>Минимальный внутренний диаметр металлорукава 11,2 мм.</p> <p>Максимальный внешний диаметр металлорукава 17,6 мм.</p> <p>Материал кабельного ввода – никелированная латунь.</p> <p>Материал переходника – никелированная латунь.</p> <p>Материал адаптера – оцинкованная сталь.</p> <p>Ех-маркировка 1Ех db ПС Gb.</p> <p>Диаметр кабеля 6-11 мм. Диаметр брони 9-11 мм.</p> <p>Степень защиты по ГОСТ 14254 – IP66/IP67.</p>	
К23.2.3(Ду15)	<p>Кабельное соединение для бронированного и небронированного кабеля для монтажа в металлорукаве с условным проходом 15 мм.</p> <p>Минимальный внутренний диаметр металлорукава 14,5 мм.</p> <p>Максимальный внешний диаметр металлорукава 22,2 мм.</p> <p>Материал кабельного ввода – никелированная латунь.</p> <p>Материал переходника – никелированная латунь.</p> <p>Материал адаптера – оцинкованная сталь.</p> <p>Ех-маркировка 1Ех db ПС Gb.</p> <p>Диаметр кабеля 6-12 мм. Диаметр брони 9-14 мм.</p> <p>Степень защиты по ГОСТ 14254 – IP66/IP67.</p>	
К23.2.3(Ду16)	<p>Кабельное соединение для бронированного и небронированного кабеля для монтажа в металлорукаве с условным проходом 16 мм.</p> <p>Минимальный внутренний диаметр металлорукава 14,5 мм.</p> <p>Максимальный внешний диаметр металлорукава 22,2 мм.</p> <p>Материал кабельного ввода – никелированная латунь.</p> <p>Материал переходника – никелированная латунь.</p> <p>Материал адаптера – оцинкованная сталь.</p> <p>Ех-маркировка 1Ех db ПС Gb.</p> <p>Диаметр кабеля 6-12 мм. Диаметр брони 9-14 мм.</p> <p>Степень защиты по ГОСТ 14254 – IP66/IP67.</p>	

Продолжение таблицы К.3 – Код электрического соединителя

Код	Описание	Внешний вид кабельного ввода
К23.2.2(Ду18)	<p>Кабельное соединение для бронированного и небронированного кабеля для монтажа в металлорукаве с условным проходом 18 мм. Минимальный внутренний диаметр металлорукава 14,7 мм. Максимальный внешний диаметр металлорукава 21 мм. Материал кабельного ввода – никелированная латунь. Материал переходника – никелированная латунь. Материал адаптера – никелированная латунь. Ех-маркировка 1Ех db ПС Gb. Диаметр кабеля 6-12 мм. Диаметр брони 9-17 мм. Степень защиты по ГОСТ 14254 – IP66/IP67.</p>	
К23.0.3(Ду20)	<p>Кабельное соединение для бронированного и небронированного кабеля для монтажа в металлорукаве с условным проходом 20 мм. Минимальный внутренний диаметр металлорукава 19,1 мм. Максимальный внешний диаметр металлорукава 28,2 мм. Материал кабельного ввода – никелированная латунь. Переходник отсутствует. Материал адаптера – оцинкованная сталь. Ех-маркировка 1Ех db ПС Gb. Диаметр кабеля 6-12 мм. Диаметр брони 9-17 мм. Степень защиты по ГОСТ 14254 – IP66/IP67.</p>	
К23.0.2(Ду22)	<p>Кабельное соединение для бронированного и небронированного кабеля для монтажа в металлорукаве с условным проходом 22 мм. Минимальный внутренний диаметр металлорукава 20,7 мм. Максимальный внешний диаметр металлорукава 27,2 мм. Материал кабельного ввода – никелированная латунь. Переходник отсутствует. Материал адаптера – никелированная латунь. Ех-маркировка 1Ех db ПС Gb. Диаметр кабеля 6-12 мм. Диаметр брони 9-17 мм. Степень защиты по ГОСТ 14254 – IP66/IP67.</p>	
К23.0.2(Ду25)	<p>Кабельное соединение для бронированного и небронированного кабеля для монтажа в металлорукаве с условным проходом 25 мм. Минимальный внутренний диаметр металлорукава 24 мм. Максимальный внешний диаметр металлорукава 33,5 мм. Материал кабельного ввода – никелированная латунь. Переходник отсутствует. Материал адаптера – никелированная латунь. Ех-маркировка 1Ех db ПС Gb. Диаметр кабеля 6-12 мм. Диаметр брони 9-17 мм. Степень защиты по ГОСТ 14254 – IP66/IP67.</p>	
К23.2.3(Ду32)	<p>Кабельное соединение для бронированного и небронированного кабеля для монтажа в металлорукаве с условным проходом 32 мм. Минимальный внутренний диаметр металлорукава 30 мм. Максимальный внешний диаметр металлорукава 42 мм. Материал кабельного ввода – никелированная латунь. Материал переходника – никелированная латунь. Материал адаптера – оцинкованная сталь. Ех-маркировка 1Ех db ПС Gb. Диаметр кабеля 6-12 мм. Диаметр брони 9-17 мм. Степень защиты по ГОСТ 14254 – IP66/IP67.</p>	

Приложение М
Клапанные блоки (Манифольды)

Таблица М.1 – Клапанные блоки (манифольды) одновентильные

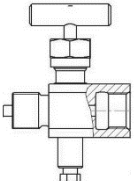
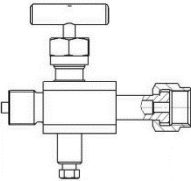
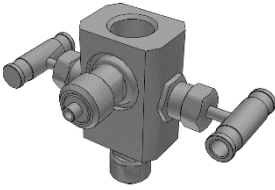
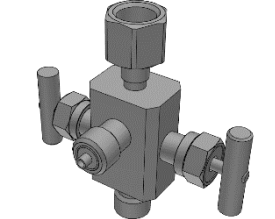
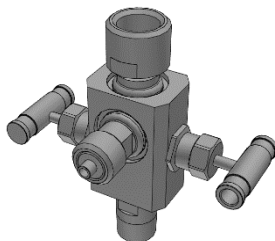
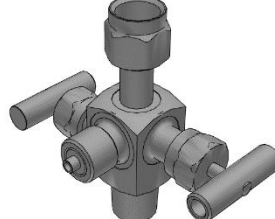
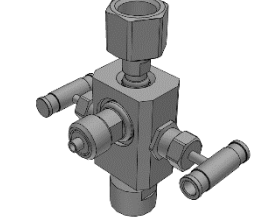
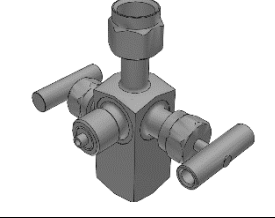
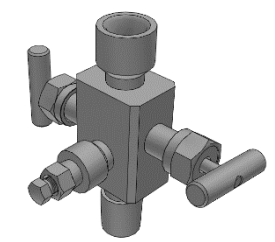
Код	Описание	Внешний вид
Отсутствует	Без клапанного блока.	
БКН1-08	Клапанный блок (манифольд) одновентильный. Максимальное давление рабочей среды 40,0 МПа. Материал корпуса – нержавеющая сталь. Подключение к процессу – резьба М20х1,5, наружная. Подключение к прибору – резьба М20х1,5, внутренняя. Дренаж – дренажный клапан.	
БКН1-10	Клапанный блок (манифольд) одновентильный. Максимальное давление рабочей среды 40,0 МПа. Материал корпуса – нержавеющая сталь. Подключение к процессу – резьба М20х1,5, наружная. Подключение к прибору – накидная гайка М20х1,5. Дренаж – дренажный клапан.	

Таблица М.2 – Клапанные блоки (манифольды) двухвентильные

Код	Описание	Внешний вид
Отсутствует	Без клапанного блока.	-
БКН2-08	Клапанный блок (манифольд) двухвентильный. Максимальное давление рабочей среды 40,0 МПа. Материал корпуса – нержавеющая сталь. Подключение к процессу – резьба М20х1,5, наружная. Подключение к прибору – резьба М20х1,5, внутренняя. Дренаж – резьба М20х1,5, наружная.	
БКН2-10	Клапанный блок (манифольд) двухвентильный. Максимальное давление рабочей среды 40,0 МПа. Материал корпуса – нержавеющая сталь. Подключение к процессу – резьба М20х1,5, наружная. Подключение к прибору – накидная гайка М20х1,5. Дренаж – резьба М20х1,5, наружная.	
БКН2-17	Клапанный блок (манифольд) двухвентильный. Максимальное давление рабочей среды 40,0 МПа. Материал корпуса – нержавеющая сталь. Подключение к процессу – резьба 1/2" NPT (К1/2" ГОСТ 6111-52), внутренняя. Подключение к прибору – резьба 1/2" NPT (К1/2" ГОСТ 6111-52), наружная. Дренаж – резьба М20х1,5, наружная.	
БКН2-19	Клапанный блок (манифольд) двухвентильный. Максимальное давление рабочей среды 40,0 МПа. Материал корпуса – нержавеющая сталь. Подключение к процессу – резьба 1/2" NPT (К1/2" ГОСТ 6111-52), внутренняя. Подключение к прибору – накидная гайка М20х1,5. Дренаж – резьба М20х1,5, наружная.	
БКН2-20	Клапанный блок (манифольд) двухвентильный. Максимальное давление рабочей среды 40,0 МПа. Материал корпуса – нержавеющая сталь. Подключение к процессу – резьба 1/2" NPT (К1/2" ГОСТ 6111-52), внутренняя. Подключение к прибору – накидная гайка М20х1,5. Дренаж – резьба М20х1,5, наружная.	
БКН2-27	Клапанный блок (манифольд) двухвентильный. Максимальное давление рабочей среды 40,0 МПа. Материал корпуса – нержавеющая сталь. Подключение к процессу – резьба 1/2" NPT (К1/2" ГОСТ 6111-52), внутренняя. Подключение к прибору – накидная гайка М20х1,5. Дренаж – резьба М20х1,5, наружная.	
БКН2-47	Клапанный блок (манифольд) двухвентильный. Максимальное давление рабочей среды 40,0 МПа. Материал корпуса – нержавеющая сталь. Подключение к процессу – резьба 1/2" NPT (К1/2" ГОСТ 6111-52), внутренняя. Подключение к прибору – резьба 1/2" NPT (К1/2" ГОСТ 6111-52), наружная. Дренаж – резьба 1/4" NPT (К1/4" ГОСТ 6111-52), внутренняя, установлен дренажный клапан.	

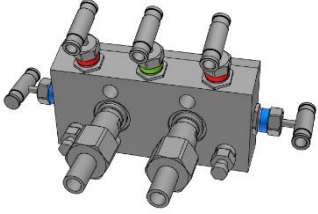
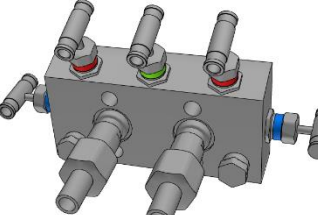
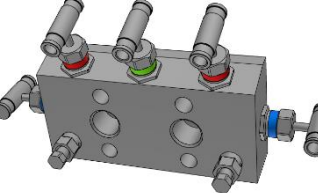
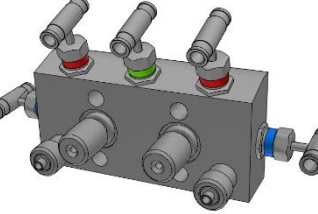
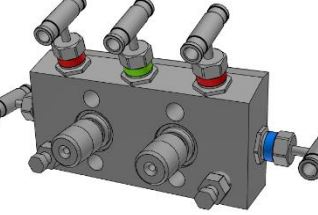
Продолжение таблицы М.2 – Клапанные блоки (манифольды) двухвентильные

Код	Описание	Внешний вид
БКН2-51	Клапанный блок (манифольд) двухвентильный. Максимальное давление рабочей среды 40,0 МПа. Материал корпуса – нержавеющая сталь. Подключение к процессу – резьба М20х1,5, наружная. Подключение к прибору – накидная гайка М20х1,5. Дренаж – резьба М20х1,5, внутренняя.	
БКН2-52	Клапанный блок (манифольд) двухвентильный. Максимальное давление рабочей среды 40,0 МПа. Материал корпуса – нержавеющая сталь. Подключение к процессу – резьба 1/2" NPT (К1/2" ГОСТ 6111-52), внутренняя. Подключение к прибору – накидная гайка М20х1,5. Дренаж – резьба М20х1,5, внутренняя.	
БКН2-55	Клапанный блок (манифольд) двухвентильный. Максимальное давление рабочей среды 40,0 МПа. Материал корпуса – нержавеющая сталь. Подключение к процессу – резьба 1/2" NPT (К1/2" ГОСТ 6111-52), внутренняя. Подключение к прибору – резьба 1/2" NPT (К1/2" ГОСТ 6111-52), внутренняя. Дренаж – резьба 1/4" NPT (К1/4" ГОСТ 6111-52), внутренняя, установлен дренажный клапан.	
БКН2-64	Клапанный блок (манифольд) двухвентильный. Максимальное давление рабочей среды 40,0 МПа. Материал корпуса – нержавеющая сталь. Подключение к процессу – резьба М20х1,5, наружная. Подключение к прибору – накидная гайка М20х1,5. Дренаж – резьба 1/4" NPT (К1/4" ГОСТ 6111-52), внутренняя, установлен дренажный клапан.	
БКН2-67	Клапанный блок (манифольд) двухвентильный. Максимальное давление рабочей среды 40,0 МПа. Материал корпуса – нержавеющая сталь. Подключение к процессу – резьба 1/2" NPT (К1/2" ГОСТ 6111-52), наружная. Подключение к прибору – резьба 1/2" NPT (К1/2" ГОСТ 6111-52), внутренняя. Дренаж – резьба 1/4" NPT (К1/4" ГОСТ 6111-52), внутренняя.	
БКН2-93	Клапанный блок (манифольд) двухвентильный. Максимальное давление рабочей среды 40,0 МПа. Материал корпуса – нержавеющая сталь. Подключение к процессу – резьба М20х1,5, наружная. Подключение к прибору – резьба М20х1,5, наружная. Дренаж – резьба 1/4" NPT (К1/4" ГОСТ 6111-52), внутренняя, установлен дренажный клапан.	

Таблица М.3 – Клапанные блоки (манифольды) трёхвентильные

Код	Описание	Внешний вид
БКНЗ-11	Клапанный блок (манифольд) трехвентильный. Максимальное давление рабочей среды 40,0 МПа. Материал корпуса – нержавеющая сталь. Подключение к процессу – резьба М20х1,5, наружная. В комплекте 2 ниппеля из стали 12Х18Н10Т под сварку D14d10 с накидной гайкой М20х1,5. Подключение к прибору – фланцевое (код FK, FD). Дренаж отсутствует.	
БКНЗ-11-10	Клапанный блок (манифольд) трехвентильный. Максимальное давление рабочей среды 40,0 МПа. Материал корпуса – нержавеющая сталь. Подключение к процессу – резьба 1/2" NPT (К1/2" ГОСТ 6111-52), внутренняя. Подключение к прибору – фланцевое (код FK, FD). Дренаж отсутствует.	
БКНЗ-111	Клапанный блок (манифольд) трехвентильный. Максимальное давление рабочей среды 40,0 МПа. Материал корпуса – нержавеющая сталь. Подключение к процессу – резьба М20х1,5, наружная. В комплекте 2 ниппеля из стали 12Х18Н10Т под сварку D14d10 с накидной гайкой М20х1,5. Подключение к прибору – фланцевое (код FK, FD). Дренаж отсутствует.	
БКНЗ-111-31	Клапанный блок (манифольд) трехвентильный. Максимальное давление рабочей среды 40,0 МПа. Материал корпуса – нержавеющая сталь. Подключение к процессу – резьба М20х1,5, наружная. В комплекте 2 ниппеля из стали 12Х18Н10Т под сварку D14d10 с накидной гайкой М20х1,5. Подключение к прибору – фланцевое (код FK, FD). Дренаж – резьба 1/4" NPT (К1/4" ГОСТ 6111-52), внутренняя, установлен дренажный клапан.	
БКНЗ-111-32	Клапанный блок (манифольд) трехвентильный. Максимальное давление рабочей среды 40,0 МПа. Материал корпуса – нержавеющая сталь. Подключение к процессу – резьба 1/2" NPT (К1/2" ГОСТ 6111-52), внутренняя. Подключение к прибору – фланцевое (код FK, FD). Дренаж – резьба 1/4" NPT (К1/4" ГОСТ 6111-52), внутренняя, установлен дренажный клапан.	
БКНЗ-111-35	Клапанный блок (манифольд) трехвентильный. Максимальное давление рабочей среды 40,0 МПа. Материал корпуса – нержавеющая сталь. Подключение к процессу – резьба 1/2" NPT (К1/2" ГОСТ 6111-52), внутренняя. Подключение к прибору – фланцевое (код FK, FD). Дренаж отсутствует.	

Таблицы М.4 – Клапанные блоки (манифольды) пятивентильные

Код	Описание	Внешний вид
БКН5-115	<p>Клапанный блок (манифольд) пятивентильный. Максимальное давление рабочей среды 40,0 МПа. Материал корпуса – нержавеющая сталь. Подключение к процессу – резьба М20х1,5, наружная. В комплекте 2 ниппеля из стали 12Х18Н10Т под сварку D14d10 с накидной гайкой М20х1,5. Подключение к прибору – фланцевое (код FK, FD). Дренаж – резьба 1/4" NPT (К1/4" ГОСТ 6111-52), внутренняя, установлен дренажный клапан.</p>	
БКН5-115-01	<p>Клапанный блок (манифольд) пятивентильный. Максимальное давление рабочей среды 40,0 МПа. Материал корпуса – нержавеющая сталь. Подключение к процессу – резьба М20х1,5, наружная. В комплекте 2 ниппеля из стали 12Х18Н10Т под сварку D14d10 с накидной гайкой М20х1,5. Подключение к прибору – фланцевое (код FK, FD). Дренаж – резьба М12х0,75, внутренняя, установлены заглушки.</p>	
БКН5-115-02	<p>Клапанный блок (манифольд) пятивентильный. Максимальное давление рабочей среды 40,0 МПа. Материал корпуса – нержавеющая сталь. Подключение к процессу – резьба 1/2" NPT (К1/2" ГОСТ 6111-52), внутренняя. Подключение к прибору – фланцевое. Дренаж – резьба 1/4" NPT (К1/4" ГОСТ 6111-52), внутренняя, установлен дренажный клапан.</p>	
БКН5-115-07	<p>Клапанный блок (манифольд) пятивентильный. Максимальное давление рабочей среды 40,0 МПа. Материал корпуса – нержавеющая сталь. Подключение к процессу – резьба 1/2" NPT (К1/2" ГОСТ 6111-52), наружная. Подключение к прибору – фланцевое. Дренаж – резьба М20х1,5, наружная.</p>	
БКН5-115-09	<p>Клапанный блок (манифольд) пятивентильный. Максимальное давление рабочей среды 40,0 МПа. Материал корпуса – нержавеющая сталь. Подключение к процессу – резьба 1/2" NPT (К1/2" ГОСТ 6111-52), наружная. Подключение к прибору – фланцевое. Дренаж – резьба 1/4" NPT (К1/4" ГОСТ 6111-52), внутренняя, установлен дренажный клапан.</p>	

Приложение Н

Нормативные документы

- ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011) Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование Общие требования.
- ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011) Взрывоопасные среды. Часть 11. Оборудование с видом взрывозащиты "искробезопасная электрическая цепь "i"
- ГОСТ IEC 60079-1-2013 Взрывоопасные среды. Часть 1. Оборудование с видом взрывозащиты "взрывонепроницаемые оболочки "d"
- ГОСТ 31610.19-2014 (IEC 60079-19:2010) Взрывоопасные среды. Часть 19. Ремонт, проверка и восстановление электрооборудования
- ГОСТ IEC 60079-14-2013 Взрывоопасные среды. Часть 14. Проектирование, выбор и монтаж электроустановок
- ГОСТ IEC 60079-17-2013 Взрывоопасные среды. Часть 17. Проверка и техническое обслуживание электроустановок
- ПУЭ Правила устройства электроустановок
- ПТЭЭП Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей
- Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок» ПОТЭУ 2014
- ТР ТС 012/2011 Технический регламент Таможенного союза. О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах
- ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия
- ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529:2013) Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)
- Правила классификации и постройки морских судов
- ГОСТ Р 51992-2011 Устройства защиты от импульсных перенапряжений низковольтные. Часть 1. Устройства защиты от импульсных перенапряжений в низковольтных силовых распределительных системах. Технические требования и методы испытаний
- ГОСТ 30804.4.4-2013 (IEC 61000-4-4:2004) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к наносекундным импульсным помехам. Требования и методы испытаний.
- ГОСТ 30804.4.3-2013 (IEC 61000-4-3:2006) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к радиочастотному электромагнитному полю. Требования и методы испытаний.
- ГОСТ 30804.4.2-2013 (IEC 61000-4-2:2008) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электростатическим разрядам. Требования и методы испытаний.
- ГОСТ Р 51317.4.6-99 (МЭК 61000-4-6-96) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотными электромагнитными полями. Требования и методы испытаний.
- ГОСТ Р 50648-94 (МЭК 1000-4-8-93) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к магнитному полю промышленной частоты. Технические требования и методы испытаний.
- ГОСТ Р 50649-94 (МЭК 1000-4-9-93) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к импульсному магнитному полю. Технические требования и методы испытаний.
- ГОСТ Р 50652-94 (МЭК 1000-4-10-93) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к затухающему колебательному магнитному полю. Технические требования и методы испытаний.
- ГОСТ Р 51317.4.5-99 (МЭК 61000-4-5-95) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии. Требования и методы испытаний
- ГОСТ Р 51318.22-2006 (СИСПР 22:2006) Совместимость технических средств электромагнитная. Оборудование информационных технологий. Радиопомехи промышленные. Нормы и методы измерений.
- ГОСТ 12.2.052-81 Оборудование, работающее с газообразным кислородом. Общие требования безопасности.

РД 16.407-2000 Электрооборудование взрывозащищенное. Ремонт
ГОСТ 15150-69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды
ГОСТ 23216-78, Изделия электротехнические. Хранение, транспортирование, временная противокоррозионная защита, упаковка. Общие требования.

Приложение О

Опросный лист



Адрес: 620102, г. Екатеринбург, ул. Щорса, дом 7.
Тел.: +7 (343) 302-03-53, zakaz@zaovip.ru сайт www.zaovip.ru

ОПРОСНЫЙ ЛИСТ для выбора интеллектуальных датчиков давления СДВ-SMART

Общая информация (обязательна к заполнению)					
Заказчик:			Дата заполнения:		
Контактное лицо:			Тел. / факс:		
Объект установки:			E-mail:		
Наименование проекта _____ :					
Назначение датчика:			Место установки:		
Опросный лист № _____		Позиция по проекту:		Количество:	
Вид измеряемого давления		<input type="checkbox"/> Избыточное (И) <input type="checkbox"/> Абсолютное (А)		<input type="checkbox"/> Разность давлений (ДД) <input type="checkbox"/> Давления-Разрежения (ИБ) <input type="checkbox"/> Разрежения (В) <input type="checkbox"/> Гидростатическое (ДГ)	
Измеряемая среда и концентрация _____					
Тип измеряемой среды <input type="checkbox"/> Газообразная <input type="checkbox"/> Жидкая <input type="checkbox"/> Абразивная/пульпа <input type="checkbox"/> Вязкая/грязная <input type="checkbox"/> Кристаллизирующаяся <input type="checkbox"/> Пульсирующая					
Максимальное давление среды			Диапазон измерения		
			От _____ до _____ МПа		
Предел допускаемой основной приведенной погрешности измерения					
<input type="checkbox"/> 0,075%		<input type="checkbox"/> 0,1%		<input type="checkbox"/> 0,15%	
				<input type="checkbox"/> 0,25%	
				<input type="checkbox"/> 0,5%	
Температура измеряемой среды От _____ до _____ °С					
Исполнение по взрывозащите		<input type="checkbox"/> Exd (Взрывонепроницаемая оболочка) <input type="checkbox"/> Exia (Искробезопасная электрическая цепь)		<input type="checkbox"/> Exdia (комбинированная взрывозащита) <input type="checkbox"/> Общепромышленное исполнение	
Выходной сигнал <input type="checkbox"/> 4-20МА+HART <input type="checkbox"/> 20-4МА+HART <input type="checkbox"/> 4-20МА+√+HART <input type="checkbox"/> 0,8В-3,2В <input type="checkbox"/> RS485 (Modbus RTU)					
Версия Hart протокола		<input type="checkbox"/> HART 5 <input type="checkbox"/> HART 7 Расширенная функциональная самодиагностика. Конструктивное исполнение с модульной конструкцией, замена модулей, ремонт и дооснащение в условиях эксплуатации			
Индикация <input type="checkbox"/> Без индикации <input type="checkbox"/> Четырехразрядный светодиодный индикатор с встроенной клавиатурой (переключение, %, кс/см2, psi, ммHg, Па, кПа, Bar, мH2O)					
Климатическое исполнение					
<input type="checkbox"/> от -61 до +70 (УХЛ1,2)		<input type="checkbox"/> от -40 до +70 (У1,2)		<input type="checkbox"/> от -10 до +70 (ТС1)	
<input type="checkbox"/> от -55 до +70 (УХЛ1,2)		<input type="checkbox"/> от -25 до +70 (Т3)		<input type="checkbox"/> от -5 до +50 (УХЛ 3.1)	
Корпус датчика алюминиевый сплав <input type="checkbox"/> С герметичной внутренней перегородкой <input type="checkbox"/> Дополнительная защита корпуса и электронного блока от воздействия агрессивных сред и паров сероводорода					
Присоединение к процессу <input type="checkbox"/> M20x1,5 <input type="checkbox"/> G1/2"(через переходник) <input type="checkbox"/> 1/2NPT <input type="checkbox"/> Внутренняя <input type="checkbox"/> Внешняя <input type="checkbox"/> FK – Фланцевый тип подключения, внутренняя резьба K1/4" <input type="checkbox"/> FD - Фланцевый тип подключения, внутренняя резьба K1/4"; вход измеряемой среды снизу (НП-S) <input type="checkbox"/> Камера высокого давления расположена СЛЕВА (Опция «ИНВ» для присоединений FK и FD)					
Кабельный ввод <input type="checkbox"/> Ник. Латунь <input type="checkbox"/> Нерж. Сталь <input type="checkbox"/> Бронированный <input type="checkbox"/> Небронированный <input type="checkbox"/> Монтаж в металлорукав Диаметр кабеля _____ мм, Диаметр брони _____ мм Штепсельный разъем (вилка/розетка): <input type="checkbox"/> 2РМГ14 <input type="checkbox"/> 2РМГ22 <input type="checkbox"/> GSP (DIN43650A) Расположение кабельного ввода (разъема) относительно клемм: <input type="checkbox"/> справа <input type="checkbox"/> слева					
Гарантия <input type="checkbox"/> Базовая гарантия 3 года <input type="checkbox"/> Расширенная гарантия 5 лет <input type="checkbox"/> Гарантийный срок эксплуатации 3 года, но не менее 2-х лет с момента введения в эксплуатацию.					
Опции <input type="checkbox"/> Встроенный в клеммную колодку модуль защиты от импульсных перенапряжений (грозозащита) <input type="checkbox"/> Позиционное обозначение датчика (шильдик) _____ <input type="checkbox"/> Покраска корпуса электронного блока RAL _____ <input type="checkbox"/> Внешняя кнопка установки «0» с защитной шторкой из нерж. Стали с возможностью крепления пломбирочной проволоки					
Клапанный блок <input type="checkbox"/> 1- вентиляльный <input type="checkbox"/> 2-х вентиляльный <input type="checkbox"/> 3-х вентиляльный <input type="checkbox"/> 5-и вентиляльный Присоединение к процессу: <input type="checkbox"/> M20x1,5 <input type="checkbox"/> G1/2" <input type="checkbox"/> 1/2"NPT <input type="checkbox"/> Внутренняя <input type="checkbox"/> Внешняя Присоединение к датчику: <input type="checkbox"/> M20x1,5 <input type="checkbox"/> G1/2" <input type="checkbox"/> 1/2"NPT <input type="checkbox"/> Внутренняя <input type="checkbox"/> Внешняя <input type="checkbox"/> Накладная гайка <input type="checkbox"/> Установка клапанного блока с проверкой герметичности					
Разделительная мембрана Присоединение к процессу: <input type="checkbox"/> штуцер, резьба _____ <input type="checkbox"/> Внутренняя <input type="checkbox"/> Внешняя <input type="checkbox"/> фланец, стандарт _____ DN _____ PN _____ <input type="checkbox"/> Фторопласт <input type="checkbox"/> Резина <input type="checkbox"/> Титан <input type="checkbox"/> Тантал <input type="checkbox"/> Хастеллой <input type="checkbox"/> Нержавеющая сталь <input type="checkbox"/> Молибденовая сталь <input type="checkbox"/> Молибденовая сталь с TiN <input type="checkbox"/> Молибденовая сталь с покрытием золотом <input type="checkbox"/> Молибденовая сталь с PTFE <input type="checkbox"/> Исполнение разборное(обслуживаемое) <input type="checkbox"/> Промывочное кольцо <input type="checkbox"/> Капиллярная линия _____ м <input type="checkbox"/> Сборка с датчиком					
Монтажные части <input type="checkbox"/> Кронштейн для крепления датчика <input type="checkbox"/> Ниппель 14x2 плоский с накладной гайкой M20x1,5 <input type="checkbox"/> Импульсная линия (указать диаметр линии, материал, длину _____) <input type="checkbox"/> Комплект фланцев для присоединения датчика перепада давления _____					
Дополнительные требования _____					