ЭБ 100.000.00 РЭ
09.06.2025
V2.0.46

Датчики давления ЭМИС-БАР

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Высокая точность измерений

Независимость точности измерений от параметров процесса

Возможность работы с меню во взрывоопасной зоне

ЖК-дисплей

Встроенная самодиагностика

Соответствует рекомендациям NAMUR NE 107 и NAMUR NE 43

www.emis-kip.ru

АО «ЭМИС»
Россия,
Челябинск

ЭМИС

СОДЕРЖАНИЕ

БЫСТРЫЙ СТАРТ 5

1 СТРОКА ЗАКАЗА ДАТЧИКОВ ДАВЛЕНИЯ ЭМИС–БАР И КМЧ 6

Таблица 1.1 – Строка заказа для датчиков давления штуцерного исполнения 6
Таблица 1.2 – Строка заказа для датчиков давления фланцевого исполнения 9
Таблица 1.3 – Строка заказа для датчиков давления специального исполнения 13
Таблица 1.4 – Строка заказа для датчиков давления исполнения с открытой мембраной 22
Таблица 1.5 – Строка заказа комплекта монтажных частей для датчиков давления ЭМИС–БАР 26

2 ОПИСАНИЕ И РАБОТА 32

2.1 Назначение 32
2.2 Технические характеристики 34
2.3 Устройство и работа датчика 47
2.4 Маркировка 50
2.5 Тара и упаковка 51
2.6 Обеспечение взрывозащищенности 52
2.7 Комплектность 55

3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ 56

3.1 Эксплуатационные особенности 56
3.2 Требования к монтажу 58
3.3 Использование датчика 66
3.4 Токовых выходной сигнал 4–20 мА 66
3.5 Протокол HART 69
3.6 Настройка параметров датчика 74
3.7 Эксплуатационные особенности модификации М1 87
3.7.1 Структура меню модификации М1 87
3.7.2 Выбор языка дисплея. 90
3.7.3 Уровни доступа. 90
3.7.4 Изменение диапазона измерения (LRV и URV) 92
3.7.5 Корректировка нуля 93
3.7.6 Фиксированный ток выхода 94
3.7.7 Режимы работы токового выхода 95
3.7.8 Главные экраны 96
3.7.9 Установка тока сигнализации ошибки 98
3.7.10 Установка токов насыщения 98
3.7.11 Время демпфирования 99
3.7.12 Выходная функция токовой петли 100
3.7.13 Измерение уровня гидростатическим методом 103
3.7.14 Poll адрес HART 103
3.7.15 Интерфейс USB 104
3.7.17 Протокол Modbus 105
3.7.18 Информация о приборе 106
3.7.19 Установка даты и времени 106
3.7.20 Поправка токового выхода 107
3.7.21 Перезагрузка прибора 108
3.7.22 Время работы прибора 108
3.7.23 Журнал событий 109
3.7.24 Индикация выхода за диапазон для заданного процесса 111
3.7.25 Сброс к заводским настройкам 112

4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ 112
5 ПОВЕРКА 113
6 СОСТАВ САМОДИАГНОСТИКИ И ПЕРЕЧЕНЬ ВОЗМОЖНЫХ ОТКАЗОВ 113
7 ДЕЙСТВИЯ ПЕРСОНАЛА В СЛУЧАЕ ИНЦИДЕНТА, КРИТИЧЕСКОГО ОТКАЗА ИЛИ АВАРИИ 118
8 КРИТЕРИИ ПРЕДЕЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ 118
9 ХРАНЕНИЕ 118
10 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ 118
11 УТИЛИЗАЦИЯ 119
12 СВЕДЕНИЯ О СОДЕРЖАНИИ ДРАГОЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ 119
ПРИЛОЖЕНИЕ А 120
Перечень ссылочных документов 120
ПРИЛОЖЕНИЕ Б 121
Схемы подключения датчиков 121
ПРИЛОЖЕНИЕ Д 123
Габаритные и присоединительные размеры датчиков 123
ПРИЛОЖЕНИЕ Е 151
Комплект монтажных частей 151
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж 158
Чертеж средств обеспечения взрывозащиты датчиков давления 158
ПРИЛОЖЕНИЕ И 160
Монтаж датчиков давления на кронштейне 160
ПРИЛОЖЕНИЕ К: ТАБЛИЦА КАБЕЛЬНЫХ ВВОДОВ 166
ПРИЛОЖЕНИЕ Л 176
Перечень команд протокола HART 176
Common Practice (Общие распространенные команды) 180
Device Specific (Уникальные команды прибора, для модификации M1) 181
ПРИЛОЖЕНИЕ М 193
Карта регистров Modbus модификации M1. 193
Особенности 193
Регистры (Registers) 194
ПРИЛОЖЕНИЕ Н 201
Гарантия изготовителя 201

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения устройства, работы, правил эксплуатации, технического обслуживания и поверки датчиков давления ЭМИС–БАР.

Технические характеристики, указанные в данном руководстве, не относятся к приборам, изготовленным на заказ.

В руководстве по эксплуатации приведены основные технические характеристики, указания по применению, указания по поверке, правила транспортирования и хранения, а также другие сведения, необходимые для обеспечения правильной эксплуатации датчика давления.

Производитель не несет ответственности за ущерб, вызванным неправильным использованием или использованием прибора не по назначению.

Конструкция датчика постоянно совершенствуется, поэтому у приобретенного Вами датчика могут быть незначительные отличия от приведенного в настоящем документе описания, не влияющие на работоспособность, технические характеристики и удобство работы.

При необходимости получения дополнений к настоящему руководству по эксплуатации или информации по оборудованию ЭМИС, пожалуйста, обращайтесь к Вашему региональному представителю компании или в головной офис.

Любое использование материала настоящего издания, полное или частичное, без письменного разрешения правообладателя запрещается.

Изготовитель оставляет за собой право вносить изменения в конструкцию датчика, не ухудшающие его потребительских качеств, без предварительного уведомления.

Обозначения и сокращения

В настоящем документе применены следующие сокращения с соответствующими обозначениями:

РЭ – руководство по эксплуатации;

ДД – датчик давления;

ЭБ – электронный блок датчика давления;

АЦП – аналогово–цифровой преобразователь;

ЦАП – цифро–аналоговый преобразователь;

ЦП – центральный процессор;

ЖКИ – жидкокристаллический индикатор для отображения буквенно–цифровой информации;

ГСП – государственная система поверки;

КС – контрольная сумма;

ПО – программное обеспечение прибора;

DDL – (Device Description Language) Язык описания устройств, используемый в HART. Позволяет детально и однозначно описать устройство, а затем считывать информацию о нем в процессе цифрового обмена;

DD – (Device Description) приложение для ПК, написанное на языке DDL;

RFI – входной фильтр радиопомех. Служит для устранения влияния электромагнитных помех на показания датчика.

ВНИМАНИЕ!

Перед началом работы с прибором следует внимательно изучить настоящее руководство по эксплуатации. Убедитесь, что Вы полностью ознакомились и поняли содержание руководства прежде чем начинать использовать прибор. Это условие является обязательным для обеспечения безопасной эксплуатации и нормального функционирования датчиков давления ЭМИС-БАР.

За консультациями обращайтесь к региональному представителю
АО «ЭМИС» или в службу тех. поддержки компании:

тел./факс: +7 (351) 729-99-12
e-mail: support@emis-kip.ru

ВНИМАНИЕ!

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется только на датчики давления ЭМИС-БАР. На другую продукцию производства АО «ЭМИС» и продукцию других компаний документ не распространяется.

БЫСТРЫЙ СТАРТ

1. В первую очередь, необходимо ознакомиться с п.2.3 «Устройство и работа датчика», где даны сведения по монтажу датчика давления, дан обзор функций управления меню с указанием номеров пунктов, детально описана структура меню.
2. В п.3.6.3 описано управление датчиком с помощью кнопок.
3. ВАЖНО. Если у вас нет в наличии HART–коммуникатора, или HART–модема, не устанавливайте в меню Режимы блокировки клавиатуры и меню. Снятие блокировки возможно только с помощью HART–коммуникатора или ПК, HART–модема и фирменного ПО – библиотеки DDL: EMIS–BAR_DD.
4. В п.3.2 подробно описано установка прибора на объекте.
5. В п.3.7 приведены схемы подключения к сети HART.
6. В ПРИЛОЖЕНИИ Б – схемы подключения датчика с барьерами искрозащиты.

1 СТРОКА ЗАКАЗА ДАТЧИКОВ ДАВЛЕНИЯ ЭМИС–БАР И КМЧ

Таблица 1.1 – Строка заказа для датчиков давления штуцерного исполнения

	Наименование изделия
ЭМИС–БАР	Датчик давления
Модель	**Описание изделия**
103	**датчик избыточного давления, давления разрежения; штуцерное исполнение** (Рисунок Д.1) *
123	**датчик абсолютного давления; штуцерное исполнение** (Рисунок Д.1) *
Код	**Модификация**
–	**Стандартная***
M1[8)]	Модификация M1
Код	**Выходной сигнал**
H7	**4..20 мА/HART 7***
Код	**Преобразователь-передатчик HART-LoRaWAN в комплекте поставки**
–	**Отсутствует***
LoRaWAN	Преобразователь-передатчик HART-LoRaWAN (ЭМИС-СИСТЕМА 800) в комплекте поставки
Код	**Сертификация для размещения в опасных зонах**
–	**Без взрывозащиты ***
ExiaB	**Искробезопасная цепь: *** Для взрывоопасных газовых сред: 0Ex ia IIB T6…T4 Ga X; Для взрывоопасных пылевых сред: Ex ia IIIB T80°/T95°C/T135°C Da
ExiaC	**Искробезопасная цепь: *** Для взрывоопасных газовых сред: 0Ex ia IIC T6…T4 Ga X; Для взрывоопасных пылевых сред: Ex ia IIIC T85°/T100°C/T135°C Da
Exd	**Взрывозащищенная оболочка: *** Для взрывоопасных газовых сред: 1Ex d IIC T6…T4 Gb X; Для взрывоопасных пылевых сред: Ex tb IIIC T85°/T100°C/T135°C Db
Exdia	**Комбинированная взрывозащита: 1Ex d ia IIC T6…T4 Gb X ***
RO	**Рудничное исполнение РО: РО Ex ia I Ma X ***
RV	**Рудничное исполнение РВ: РВ Ex d I Mb X ***
RVia	**Рудничное исполнение РВ: РВ Ex d ia I Mb X ***
Код	**Полный диапазон измерений преобразователя давления (сенсора)** [6)]
	См. таблицу 2.1
Код	**Основная приведенная погрешность**
0,04%	**0,04%***
0,065%	**0,065%***
0,10%	**0,1%***
0,15%	**0,15%***
0,20%	**0,2%***
0,25%	**0,25%***
0,40%	**0,4%***
0,50%	**0,5%***
Код	**Материал мембраны** [1)]
S	**Нержавеющая сталь 316L***
H	Сплав Хастеллой HC–276
G	316L с золотым напылением (толщина слоя 9-11 μm)

Код	Материал полости камеры	
S	**Нержавеющая сталь 316***	
HH	Сплав Хастеллой HC–276 (для мембраны из Хастеллой HC–276)	
Код	**Заполняющая жидкость**	**Степень очистки**
1	**Силиконовое масло***	Общая очистка
2	Силиконовое масло	Обезжиривание (кислородное исполнение)
3	Инертное масло	Обезжиривание (кислородное исполнение)
5	Инертное масло	Общая очистка
Код	**Присоединение к процессу**	
M20	**M20x1,5 наружная резьба** (по EN 837, рекомендуемый момент затяжки 30-50 Нм)*	
G1/2	G1/2 наружная резьба (по EN 837, рекомендуемый момент затяжки 30-50 Нм)	
½NPTF	**½NPT внутренняя резьба (рекомендуемый момент затяжки 60-70 Нм, с использованием уплотнительного материала (ФУМ-ленты))***	
½NPT	**½NPT наружная резьба (рекомендуемый момент затяжки 60-70 Нм, с использованием уплотнительного материала (ФУМ-ленты))***	
X	Специальное исполнение	
Код	**Материал корпуса электронного блока**	
Al	**Алюминий***	
S	Нержавеющая сталь	
X	Алюминий (специальное покрытие)	
Код	**Наличие ЖКИ**	
–	**Без ЖКИ***	
LCD	**с ЖКИ, русскоязычный интерфейс ***	
LCDe	с ЖКИ, англоязычный интерфейс	
Код	**Электрическое присоединение**	
	Смотри ПРИЛОЖЕНИЕ К	
Код	**Дополнительная защитная обработка**	
–	**Отсутствует***	
PT [5)]	Дополнительная внешняя обработка датчика давления от коррозии	
Код	**Грозозащита электронного блока**	
–	**Отсутствует***	
LP	**Грозозащищённая клеммная колодка***	
Код	**Специальное исполнение**	
–	**Стандартное исполнение***	
AST [2)]	Исполнение для применения в средах с содержанием сероводорода	
GR	Кольцо заземления для кабельного ввода в комплекте поставки	
Код	**Проверка**	
–	**Заводская калибровка***	
ГП	**Государственная поверка датчика давления***	
Код	**Клапанный блок**	
–	**Без установленного клапанного блока***	
KBU [3)]	С установленным клапанным блоком	
Код	**Разделитель сред**	
–	**Сборка с разделителем сред не требуется***	
DS [4)]	Сборка датчика давления с разделителем сред стороннего производства	

Код	Дополнительные сертификаты
–	**Не требуются***
RMRS [7)]	Свидетельство о типовом одобрении Российского Морского Регистра Судоходства
Код	**Атомное исполнение**
–	**Отсутствует***
AC2	Атомное исполнение (2 класс безопасности по НП-001, НП-016, НП-033)
AC3	Атомное исполнение (3 класс безопасности по НП-001, НП-016, НП-033)
AC4	Атомное исполнение (4 класс безопасности по НП-001, НП-016, НП-033)

Примечания

***Стандартное исполнение датчика.**

[1)] Возможны следующие сочетания материала мембраны и материала полости камеры: SS, HS, HHH.

При необходимости изготовления датчиков с другими исполнениями по материалам, просим связаться с нашими техническими специалистами.

[2)] Датчики давления исполнения AST рассчитаны на работу при содержании сероводорода в окружающей среде в нормальном режиме не более 10 мг/м^3, в аварийной ситуации до 100 мг/м^3 в течение не более 1 часа. Содержание растворенного сероводорода в измеряемой среде до 6% по объему.

[3)] Клапанный блок выбирается отдельно. Датчик поставляется в сборе с клапанным блоком, в паспорте делается отметка о проведении испытаний на герметичность сборки «датчик – клапанный блок».

[4)] При наличии в строке заказа кода DS осуществляется сборка датчика давления с разделителем сред стороннего производства, при этом разделитель сред выбирается отдельно. В строке заказа указывается погрешность датчика давления, погрешность системы «датчик–разделитель сред» определяется при сборке и указывается в листе калибровки. Лист калибровки прикладывается к паспорту на датчик давления. Подбор разделителя сред осуществляется под конкретные условия эксплуатации, поэтому работоспособность сборки датчика давления с разделителем сред при перенастройке датчика давления не может быть гарантирована.

[5)] Применяется для внешней защиты датчика в окружающих средах с повышенной влажностью и в условиях соляного тумана.

[6)] Установленный диапазон измерений указывается в паспорте.

[7)] Только с кодом материала корпуса электронного блока «S» (нержавеющая сталь)

[8)] Только с кодом выходного сигнала «H7».

Пример минимального заполнения формы заказа датчика штуцерного исполнения:

ЭМИС–БАР 103–H7–(–0,1…1,6)MPa–0,065%–SS1–M20–Al–MS–M1–ГП

Расшифровка:

103 – датчик избыточного давления, давления разрежения; штуцерное исполнение;

H7 – выходной сигнал 4..20 мА/HART 7;

(–0,1…3)MPa – диапазон измерения датчика (–0,1…3) МПа;

0,065% – основная приведенная погрешность 0,065%;

SS1 – материал мембраны нержавеющая сталь 316L, материал полости камеры нержавеющая сталь 316L, заполняющая жидкость силиконовое масло, общая очистка;

M20 – присоединение к процессу M20x1,5 наружная резьба;

Al – корпус электронного блока из алюминия;

MS – в комплекте с заглушкой из никелированной латуни;

M1 – кабельный ввод под небронированный кабель из никелированной латуни, диаметр обжатия кабеля от 6 до 12 мм, резьба под кабельный ввод M20x1,5

ГП – государственная поверка.

Таблица 1.2 – Строка заказа для датчиков давления фланцевого исполнения

	Наименование изделия	
ЭМИС–БАР	Датчик давления	
Модель	**Описание изделия**	**Применяемость по моделям**
105	датчик избыточного давления, давления разрежения; фланцевое исполнение (IEC 61518 (DIN EN 61518) / DIN 19213)	(Рисунок Д.2, Рисунок Д.3, Рисунок Д.3.1)
133	датчик абсолютного давления; фланцевое исполнение (IEC 61518 (DIN EN 61518) / DIN 19213)	(Рисунок Д.2)
143	**датчик дифференциального давления; фланцевое исполнение (IEC 61518 (DIN EN 61518) / DIN 19213)***	(Рисунок Д.3, Рисунок Д.3.1)
153	датчик дифференциального давления; фланцевое исполнение (IEC 61518 (DIN EN 61518) / DIN 19213)	(Рисунок Д.3)
193	**датчик дифференциального сверхмалого давления (IEC 61518 (DIN EN 61518) / DIN 19213)***	(Рисунок Д.3, Рисунок Д.3.1)
Код	**Модификация**	
–	**Стандартная***	для всех
M1[9)]	Модификация M1	143, 105
Код	**Выходной сигнал**	
H7	**4..20 мА/HART 7***	для всех
Код	**Преобразователь-передатчик HART-LoRaWAN в комплекте поставки**	
–	**Отсутствует***	для всех
LoRaWAN	Преобразователь-передатчик HART-LoRaWAN (ЭМИС-СИСТЕМА 800) в комплекте поставки	
Код	**Взрывозащита**	
–	**Без взрывозащиты ***	для всех
ExiaB	**Искробезопасная цепь: *** Для взрывоопасных газовых сред: 0Ex ia IIB T6…T4 Ga X; Для взрывоопасных пылевых сред: Ex ia IIIB T80°/T95°C/T135°C Da	
ExiaC	**Искробезопасная цепь: *** Для взрывоопасных газовых сред: 0Ex ia IIC T6…T4 Ga X; Для взрывоопасных пылевых сред: Ex ia IIIC T85°/T100°C/T135°C Da	
Exd	**Взрывозащищенная оболочка: *** Для взрывоопасных газовых сред: 1Ex d IIC T6…T4 Gb X; Для взрывоопасных пылевых сред: Ex tb IIIC T85°/T100°C/T135°C Db	
Exdia	**Комбинированная взрывозащита 1Ex d ia IIC T6…T4 Gb X ***	
RO	**Рудничное исполнение PO: PO Ex ia I Ma X ***	
RV	**Рудничное исполнение PB: PB Ex d I Mb X ***	
RVia	**Рудничное исполнение PB: PB Ex d ia I Mb X ***	
Код	**Полный диапазон измерений преобразователя давления (сенсора)** [6)]	
	См. таблицу 2.1 и таблицу 2.2	

Код	Основная приведенная погрешность		
0,04%	**0,04% ***		105, 133, 143, 153
0,065%	**0,065% ***		
0,086%	**0,086% ***		193
0,10%	**0,1% ***		105, 133, 143, 153
0,15%	**0,15% ***		для всех
0,20%	**0,2% ***		
0,25%	**0,25% ***		
0,40%	**0,4% ***		
0,50%	**0,5% ***		
Код	**Материал мембраны [1)]**		
S	**Нержавеющая сталь 316L ***		для всех
H	Сплав Хастеллой HC–276		
T	Тантал		105, 133, 143, 153
M	Монель		
G	316L с золотым напылением (толщина слоя 9-11 μm)		
Код	**Материал полости камеры**		
S	**Нержавеющая сталь 316 ***		для всех
HH [8)]	Сплав Хастеллой HC–276 (для мембраны из Хастеллой HC–276)		105, 143
HG [8)]	Сплав Хастеллой HC–276 (для мембраны из 316L с золотым напылением)		105, 133, 143
HT [8)]	Сплав Хастеллой HC–276 (для мембраны из Тантала)		
M [8)]	Монель		
Код	**Заполняющая жидкость**	**Степень очистки**	
1	**Силиконовое масло ***	Общая очистка	для всех
2	Силиконовое масло	Обезжиривание (кислородное исполнение)	
3	Инертное масло	Обезжиривание (кислородное исполнение)	
5	Инертное масло	Общая очистка	
Код	**Присоединение к процессу**		
1/4F	**Во фланце 1/4NPT внутренняя резьба (1/4-18 NPT, DIN 19213, монтажная резьба под болты M10), дренажный вентиль сзади ***		для всех (Рисунок Д.3)
1/4FS	Во фланце 1/4NPT внутренняя резьба (1/4-18 NPT, DIN 19213, монтажная резьба под болты M10), дренажный вентиль сбоку		
1/4FC	Вертикальное исполнение (подключение импульсных линий снизу). Во фланце 1/4NPT внутренняя резьба (1/4-18 NPT, DIN 19213, монтажная резьба под болты M10), дренажный вентиль сбоку		105, 143, 193 (Рисунок Д.3.1)
X	Специальное исполнение		для всех
Код	**Материал корпуса электронного блока**		
Al	**Алюминий ***		для всех
S	Нержавеющая сталь		
X	Алюминий (специальное покрытие)		

Код	Наличие ЖКИ	
–	**Без ЖКИ ***	для всех
LCD	**с ЖКИ, русскоязычный интерфейс ***	
LCDe	с ЖКИ, англоязычный интерфейс	
Код	**Электрическое присоединение**	
	Смотри ПРИЛОЖЕНИЕ К	
Код	**Дополнительная защитная обработка**	
–	**Отсутствует ***	для всех
PT [5)]	Дополнительная внешняя обработка датчика давления от коррозии	
Код	**Материал болтов преобразователя давления**	
–	**Сталь 30ХМ (SCM435) с защитным покрытием***	для всех
B304	304	
B316	316	
Код	**Материал уплотнительных колец**	
–	**Уплотнительные кольца O-Ring из резины ***	для всех
OR(PTFE)	Уплотнительные кольца O-Ring из ПТФЭ	
Код	**Грозозащита электронного блока**	
–	**Отсутствует ***	для всех
LP	**Грозозащищённая клеммная колодка ***	
Код	**Специальное исполнение**	
–	**Стандартное исполнение ***	для всех
AST [2)]	Исполнение для применения в средах с содержанием сероводорода	
GR	Кольцо заземления для кабельного ввода в комплекте поставки	
Код	**Проверка**	
–	**Заводская калибровка ***	для всех
ГП	**Государственная поверка ***	
Код	**Клапанный блок**	
–	**без установленного клапанного блока ***	для всех
KBU [3)]	с установленным клапанным блоком	
Код	**Разделитель сред**	
–	**Сборка с разделителем сред не требуется ***	для всех
DS [4)]	Сборка датчика давления с разделителем сред стороннего производства	только для 143
Код	**Дополнительные сертификаты**	
–	**Не требуются ***	для всех
RMRS [7)]	Свидетельство о типовом одобрении Российского Морского Регистра Судоходства	
Код	**Атомное исполнение**	
–	**Отсутствует***	
AC2	Атомное исполнение (2 класс безопасности по НП-001, НП-016, НП-033)	
AC3	Атомное исполнение (3 класс безопасности по НП-001, НП-016, НП-033)	
AC4	Атомное исполнение (4 класс безопасности по НП-001, НП-016, НП-033)	

Примечания

***Стандартное исполнение датчика.**

[1)] Возможны следующие сочетания материала мембраны и материала полости камеры:

SS, HS – для моделей 105, 133, 143, 153, 193;

HHH – для моделей 105, 133, 143, 153, 193;

GS – для моделей 105, 133, 143, 153;

TS, MS, THT, GHG – для моделей 105, 133, 143, 153;

При необходимости изготовления датчиков с другими исполнениями по материалам, просим связаться с нашими техническими специалистами.

[2)] Датчики давления исполнения AST рассчитаны на работу при содержании сероводорода в окружающей среде в нормальном режиме не более 10 мг/м^3, в аварийной ситуации до 100 мг/м^3 в течение не более 1 часа. Содержание растворенного сероводорода в измеряемой среде до 6% по объему.

[3)] Клапанный блок выбирается отдельно. Датчик поставляется в сборе с клапанным блоком, в паспорте делается отметка о проведении испытаний на герметичность сборки «датчик – клапанный блок».

[4)] При наличии в строке заказа кода DS осуществляется сборка датчика давления с разделителем сред стороннего производства, при этом разделитель сред выбирается отдельно. В строке заказа указывается погрешность датчика давления, погрешность системы «датчик–разделитель сред» определяется при сборке и указывается в листе калибровки. Лист калибровки прикладывается к паспорту на датчик давления. Подбор разделителя сред осуществляется под конкретные условия эксплуатации, поэтому работоспособность сборки датчика давления с разделителем сред при перенастройке датчика давления не может быть гарантирована.

[5)] Применяется для внешней защиты датчика в окружающих средах с повышенной влажностью и в условиях соляного тумана.

[6)] Установленный диапазон измерений указывается в паспорте.

[7)] Только с кодом материала корпуса электронного блока «S» (нержавеющая сталь)

[8)] Только с монтажной резьбой под болты 7/16-20 UNF.

Пример минимального заполнения формы заказа датчика фланцевого исполнения:

Датчик давления ЭМИС–БАР 143–Н7–(–100…100)kPa–0,065%–SS1–1/4F–Al–MS–M1–ГП

Расшифровка:

143 – датчик избыточного давления, давления разрежения; штуцерное исполнение;

Н7 – выходной сигнал 4..20 мА/HART 7;

(–100…100)kPa – диапазон измерения датчика (–100…100) кПа;

0,065% – основная приведенная погрешность 0,065%;

SS1 – материал мембраны нержавеющая сталь 316L, материал полости камеры нержавеющая сталь 316L, заполняющая жидкость силиконовое масло, общая очистка;

1/4F – присоединение к процессу во фланце 1/4NPT внутренняя резьба, дренажный вентиль сзади;

Al – корпус электронного блока из алюминия;

MS – в комплекте с заглушкой из никелированной латуни;

M1 – кабельный ввод под небронированный кабель из никелированной латуни, диаметр обжатия кабеля от 6 до 12 мм, резьба под кабельный ввод М20х1,5.

ГП – государственная поверка.

Таблица 1.3 – Строка заказа для датчиков давления специального исполнения

	Наименование изделия	
ЭМИС–БАР	Датчик давления	
Модель	**Описание изделия**	**Применяемость по моделям**
163	датчик гидростатического давления с фланцевым или штуцерным разделителем сред (в зависимости от выбранного типа разделителя сред)	(Рисунок Д.5)
164	датчик гидростатического давления с выносной мембраной	(Рисунок Д.6)
173	датчик избыточного давления с фланцевым или штуцерным разделителем сред (в зависимости от выбранного типа разделителя сред)	(Рисунок Д.7, Рисунок Д.7.1)
174	датчик избыточного давления с разделительной выносной мембраной	(Рисунок Д.8)
175	датчик абсолютного давления с фланцевым или штуцерным разделителем сред (в зависимости от выбранного типа разделителя сред)	(Рисунок Д.7)
176	датчик абсолютного давления с выносной разделительной мембраной	(Рисунок Д.8)
183	датчик дифференциального давления с фланцевыми или штуцерными разделителями сред (статическое давление до –50 кПа)	(Рисунок Д.9, Рисунок Д.9.1 и Рисунок Д.10)
184	датчик дифференциального давления с выносными разделительными мембранами (статическое давление до –50 кПа)	(Рисунок Д.11 и Рисунок Д.12)
185	датчик дифференциального давления с выносной и плоской разделительными мембранами (статическое давление до –50 кПа)	(Рисунок Д.13 и Рисунок Д.14)
186	датчик дифференциального давления с плоскими разделительными мембранами (статическое давление до –100 кПа)	(Рисунок Д.9 и Рисунок Д.10)
187	датчик дифференциального давления с выносными разделительными мембранами (статическое давление до –100 кПа)	(Рисунок Д.11 и Рисунок Д.12)
188	датчик дифференциального давления с выносной и плоской разделительными мембранами (статическое давление до –100 кПа)	(Рисунок Д.13 и Рисунок Д.14)
Код	**Модификация**	
-	Стандартная	для всех
M1[18)]	Модификация M1	173-176
Код	**Выходной сигнал**	
H7	4..20 мА/HART 7	для всех
Код	**Преобразователь-передатчик HART-LoRaWAN в комплекте поставки**	
–	Отсутствует	для всех
LoRaWAN	Преобразователь-передатчик HART-LoRaWAN (ЭМИС-СИСТЕМА 800) в комплекте поставки	

Код	Взрывозащита	
–	Без взрывозащиты	для всех
ExiaB	Искробезопасная цепь: Для взрывоопасных газовых сред: 0Ex ia IIB T6…T4 Ga X; Для взрывоопасных пылевых сред: Ex ia IIIB T80°/T95°C/T135°C Da	
ExiaC	Искробезопасная цепь: Для взрывоопасных газовых сред: 0Ex ia IIC T6…T4 Ga X; Для взрывоопасных пылевых сред: Ex ia IIIC T85°/T100°C/T135°C Da	
Exd	Взрывозащищенная оболочка: Для взрывоопасных газовых сред: 1Ex d IIC T6…T4 Gb X; Для взрывоопасных пылевых сред: Ex tb IIIC T85°/T100°C/T135°C Db	для всех
Exdia	Комбинированная взрывозащита 1Ex d ia IIC T6…T4 Gb X	
RO	Рудничное исполнение PO: PO Ex ia I Ma X	для всех
RV	Рудничное исполнение PB: PB Ex d I Mb X	
RVia	Рудничное исполнение PB: PB Ex d ia I Mb X	
Код	**Полный диапазон измерений преобразователя давления (сенсора)[12)]**	
	См. таблицу 2.1 и таблицу 2.2	
Код	**Основная приведенная погрешность**	
0,074%	0,074%	163, 164
0,10%	0,1%	163, 164, 173, 174
0,15%	0,15%	для всех
0,20%	0,2%	
0,25%	0,25%	
0,40%	0,4%	
0,50%	0,5%	
Код	**Материал мембраны контактирующий со средой**	
S	Нержавеющая сталь 316L / Нержавеющая сталь 10Х17Н13М2Т	для всех
H	Сплав Хастеллой HC–276	
T	Тантал	
M	Монель	
G	Нержавеющая сталь 316L с золотым напылением (толщина слоя 9-11 µm) / Нержавеющая сталь 10Х17Н13М2Т со спец. покрытием для водорода	
N	Никель	
EN	EN 1.4466 исполнение для мочевины	
Ti[11)]	Титан	163…175, 183…186

Код	Заполняющая жидкость	Степень очистки	Температура среды для моделей 163, 164	
1	Силиконовое масло	Общая очистка	–40…+205°C	для всех
2	Силиконовое масло	Обезжиривание (кислородное исполнение)	–40…+205°C	163, 164
3	Инертное масло	Обезжиривание (кислородное исполнение)	–50…+150°C	
4	Кокосовое масло	Гигиеническое исполнение [1)]		173, 175, 183
5	Инертное масло	Общая очистка	–50…+150°C	163, 164

Код	Тип разделителя сред	
–	Разделитель сред ячеечного типа. Соединение мембранной ячейки с фланцем разделителя – винтовое. Радиальное присоединение капиллярной линии (при наличии) с разделителем сред	163, 173, 175, 183, 186
	Разделитель сред с выносной мембраной (тубусного типа). Соединение разделителя сред с фланцем – винтовое. Радиальное присоединение капиллярной линии (при наличии) с разделителем сред	164, 174, 176, 184, 187
	Разделитель сред ячеечного типа со стороны минусовой камеры и разделитель сред с выносной мембраной (тубусного типа) со стороны плюсовой камеры. Соединение разделителя сред с фланцем – винтовое. Радиальное присоединение капиллярной линии (при наличии) с разделителем сред	185, 188
F [11)]	Разделитель сред фланцевый, сварной, с внешним или внутренним расположением мембраны. Возможно применение увеличенной мембраны для повышения её чувствительности. Осевое присоединение разделителя сред к датчику давления или капиллярной линии (при наличии)	163, 173, 175, 183
1/2NPT[11)]	Разделитель сред штуцерный. Резьба штуцера 1/2NPT наружная. Соединение разделителя сред с фланцем резьбовое. Осевое присоединение разделителя сред к датчику давления или капиллярной линии (при наличии)	
1/2NPTF[11)]	Разделитель сред штуцерный. Резьба штуцера 1/2NPT внутренняя. Соединение разделителя сред с фланцем резьбовое. Осевое присоединение разделителя сред к датчику давления или капиллярной линии (при наличии)	
G1/2[11)]	Разделитель сред штуцерный. Резьба штуцера G1/2 наружная. Соединение разделителя сред с фланцем резьбовое. Осевое присоединение разделителя сред к датчику давления или капиллярной линии (при наличии)	
M20[11)]	Разделитель сред штуцерный. Резьба штуцера M20x1,5 наружная. Соединение разделителя сред с фланцем резьбовое. Осевое присоединение разделителя сред к датчику давления или капиллярной линии (при наличии)	
Код	**Размер фланца**	
– [16)]	Отсутствует (для штуцерного исполнения)	163, 173, 175, 183
A	DN 25 (1 дюйм)	163, 164, 173, 175, 183, 186
B	DN 50 (2 дюйма)	163…188
C	DN 80 (3 дюйма)	
D	DN 100 (4 дюйма)	
E[11)]	DN 40 (3/2 дюйма)	163… 175, 183, 184
X	Специальное исполнение	
Код	**Размер фланца с выносной мембраной (для датчиков с разными фланцами, сторона высокого давления)** [2)]	
C	DN 80 (3 дюйма)	185, 188
D	DN 100 (4 дюйма)	
X	Специальное исполнение	

Код	Тип фланца/штуцера	Максимальное допустимое давление	
A02	class 150, ASME B16.5	2 МПа	163…188
A05	class 300, ASME B16.5	5 МПа	
A11	class 600, ASME B16.5	10 МПа	
A15	class 900, ASME B16.5	15 МПа	173…188
A26	class 1500, ASME B16.5 [3)]	25 МПа	173…176, 183
A40	class 2500, ASME B16.5	42 МПа	
D1,6	PN 10/16, DIN EN 1092–1	1,6 МПа	163…188
D4,0	PN 25/40, DIN EN 1092–1	4 МПа	
D6,3	PN 63, DIN EN 1092–1	6,3 МПа	
D10	PN 100, DIN EN 1092–1	10 МПа	
D16	PN 160, DIN EN 1092–1	16 МПа	173…188
G1,6	PN 10/16, ГОСТ 33259-2015	1,6 МПа	163…175, 183, 184
G4,0	PN 25/40, ГОСТ 33259-2015	4 МПа	
G6,3	PN 63, ГОСТ 33259-2015	6,3 МПа	
G10	PN 100, ГОСТ 33259-2015	10 МПа	
G16	PN 160, ГОСТ 33259-2015	16 МПа	173…175, 183, 184
WM [16)]	Штуцер типоразмера M	25 МПа	163, 173, 175, 183
WL [16)]	Штуцер типоразмера L (Рисунок Д.7.1)	6 МПа	
WLf [16)]	Штуцер типоразмера Lf (Рисунок Д.9.1)	2,5 МПа	
_ [17)]	РСМ 5319 со штуцерным присоединением	6 МПа	
	РСМ 5321 со штуцерным присоединением	60 МПа	163, 173, 183
X	Специальное исполнение		163…188

Код	Тип фланцевого уплотнения	Применяемость по типу фланца/штуцера	
–	Отсутствие уплотнительной поверхности (для штуцерного присоединения)	WM, WL, WLf, –	163, 173, 175, 183
	Соединительный выступ (стандартное исполнение, см.таблицы Д.1, Д.2, Д.1.1, Д.2.1, Д.3, Д.4)	A02; A05; A11; A15; D1,6; D4,0; D6,3; D10; D16 G1,6; G4,0; G6,3; G10; G16	для всех
E	Выступ		
F	Впадина		
C	Шип		
D	Паз		
J	Под прокладку овального сечения	A02; A05; A11; A15; A26; A40	
X	Специальное исполнение		

Код	Материал фланца и корпуса разделителя сред		
CS	Углеродистая сталь с защитным покрытием		для всех
304	Нержавеющая сталь 304		
316	Нержавеющая сталь 316 / Нержавеющая сталь 10Х17Н13М2Т		
316L	Нержавеющая сталь 316L		
Ni[11)]	Никель 200		
X	Специальное исполнение		
Код	**Присоединение к процессу со стороны минусовой полости**		
–	Отсутствует		кроме 163, 164
1/4FS	во фланце 1/4NPT внутренняя резьба (1/4-18 NPT, DIN 19213, монтажная резьба под болты M10), дренажный вентиль сбоку		163, 164
1/4F[11)]	во фланце 1/4NPT внутренняя резьба (1/4-18 NPT, DIN 19213, монтажная резьба под болты M10), дренажный вентиль сзади		
Код	**Длина погружной части выносной мембраны [4)]**		
–	Отсутствует		163, 173, 175, 183, 186
Длина погружной части плюсовой камеры			
1	X2 = 50 мм		164, 174, 176, 184, 185, 187, 188
2	X2 = 100 мм		
3	X2 = 150 мм		
4	X2 = 200 мм		
5	X2 = 250 мм		
6[11)]	X2 = 300 мм		
X	Специальное исполнение		
Длина погружной части минусовой камеры			
0	X2 = 0 мм		164, 174, 176, 185, 188
1	X2 = 50 мм		184, 187
2	X2 = 100 мм		
3	X2 = 150 мм		
4	X2 = 200 мм		
5	X2 = 250 мм		
6[11)]	X2 = 300 мм		
X	Специальное исполнение		
Код	**Капиллярные линии**		
–	Отсутствуют		163, 164
Код	**Заполняющая жидкость [5)]**	**Температура [6)]**	
S	Силиконовое масло	–10…+250°C	173, 174, 183, 184, 185
LS	Силиконовое масло	–40…+205°C	
		–30…+120°C	175, 176, 186, 187, 188
F	Инертное масло	–40…+120°C	
		–50…+150°C	173, 174, 183, 184, 185
HT	Высокотемпературная	+10…+300°C	
UHT	Сверхвысокотемпературная	–20…+400°C	
LT	Низкотемпературная	–90…+120°C	
		–90…+70°C	175, 176, 186, 187, 188
FO2	Фторсодержащее масло	–10…+230°C	
FO4	Фторсодержащее масло (инертное)	–20…+190°C	
SHT [14)]	Сверхвысокотемпературная (разнесенное	+12…+700°C	173

	исполнение электронного блока и преобразователя давления)		
ES	Силиконовое масло – s	–62…+300°C	163…175, 183…186
EL	Силиконовое масло – l	–120…+98°C	
ETS4	Силиконовое масло – ts4	–50…+380°C	
ESL	Силиконовое масло – sl	–110…+150°C	
C	Кокосовое масло	–15…+225°C	173, 175, 183 (в гигиеническом исполнении)
ST	Силиконовое масло Syltherm 800 (только на давление выше 500 кПа)	–40...+316°C	173, 174, 183, 184, 185
Код	**Исполнение капиллярных линий**		
-	Стандартное исполнение (обогрев отсутствует)		173… 188
H	Капилляры с обогревом		173, 175, 183
P	Капилляры с защитной оболочкой PTFE		
Код	**Степень очистки**		
1	Общая очистка		173…188
2	Обезжиривание		
3	Гигиеническое исполнение[1)]		173, 175, 183
Код	**Длина капиллярных линий плюсовой камеры [7)]**		
00	Без капилляра		173…188
01 … 08	1 м … 8 м		
09 … 15	9 м … 15 м		173…188[13)]
16 … 21	16 м … 21 м		173, 174, 175 183, 184[11)]
X	Специальное исполнение		для всех
Код	**Длина капиллярных линий минусовой камеры**		
01 … 08	1 м … 8 м		183…188
09 … 15	9 м … 15 м		183…188[13)]
16 … 21	16 м … 21 м		183, 184[11)]
X	Специальное исполнение		для всех
Код	**Материал корпуса электронного блока**		
Al	Алюминий		для всех
S	Нержавеющая сталь		
Sp	Нержавеющая сталь (полировка)		173, 175, 183 (в гигиеническом исполнении)
X	Алюминий (специальное покрытие)		для всех

Код	Наличие ЖКИ		
–	Без ЖКИ		для всех
LCD	с ЖКИ, русскоязычный интерфейс		
LCDe	с ЖКИ, англоязычный интерфейс		
Код	**Электрическое присоединение**		
	Смотри ПРИЛОЖЕНИЕ К		
Код	**Дополнительная защитная обработка**		
–	Отсутствует		для всех
PT [10)]	Дополнительная внешняя обработка датчика давления от коррозии		
Код	**Материал болтов преобразователя давления**		
–	Сталь 30ХМ (SCM435) с защитным покрытием		163, 164, 183…188
B304	304		
B316	316		
Код	**Материал уплотнительных колец РСМ**	**Температура**	
–	Без уплотнительных колец	–60…+300°C	кроме штуцерных РСМ типа WM, WL, WLf
	Уплотнительные кольца РСМ из фторопласта	–60…+200°C	163, 173, 175, 183 со штуцерным РСМ типа WM, WL, WLf
RS [16)]	Уплотнительные кольца РСМ из резины S	–20…+300°C	
Код	**Грозозащита электронного блока**		
–	Отсутствует		для всех
LP	Грязезащищённая клеммная колодка		
Код	**Высокотемпературное исполнение**		
–	Отсутствует		для всех
R [8)]	С радиатором между корпусом датчика и разделительной мембраны, для использования с температурой измерительной среды до 200°C		163, 164, 173, 174, 175, 183…188
Код	**Противокоррозионные элементы**		
PFA	Защитное покрытие мембраны – PFA		163…175, 183…186
PTFE	Защитное покрытие мембраны – PTFE		163…188
TD	Фторопластовая разделительная мембрана, только для DN50, DN80		163, 164, 173, 174, 183…185
TiN	Защитное покрытие мембраны - нитрид титана (TiN)		163…175, 183…186
Код	**Специальное исполнение**		
–	Стандартное исполнение		для всех
AST [9)]	Исполнение для применения в средах с содержанием сероводорода		
GR	Кольцо заземления для кабельного ввода в комплекте поставки		
FR [11)]	Промывочное отверстие в конструкции разделителя сред		163…175, 183…186
Код	**Проверка**		
–	Заводская калибровка		для всех
ГП	Государственная поверка		
Код	**Дополнительные сертификаты**		
–	Не требуются		для всех
RMRS[15)]	Свидетельство о типовом одобрении Российского Морского Регистра Судоходства		

Код	Атомное исполнение
–	**Отсутствует***
АС2	Атомное исполнение (2 класс безопасности по НП-001, НП-016, НП-033)
АС3	Атомное исполнение (3 класс безопасности по НП-001, НП-016, НП-033)
АС4	Атомное исполнение (4 класс безопасности по НП-001, НП-016, НП-033)

Примечания

1) Для гигиенического исполнения доступны только фланцы размером DN50 и типом A02, A05, A11, A15, D1,6, D4,0, D6,3, D10. Максимальная длина капиллярной линии – 10 метров.

2) Размер фланца выносной мембраны указывается только для моделей 185, 188. Возможны следующие сочетания: BC, CD, CC, DD. При этом первая буква обозначает размер фланца со стороны низкого давления, а вторая буква обозначает размер фланца со стороны высокого давления.

3) Тип фланца A26, A40, D16 не допускается для размера DN25.

4) Код состоит из двух цифр «_ _»: первая цифра – код длины выносной мембраны плюсовой полости, вторая – минусовой полости. Для моделей 164, 174, 176, 185, 188 выбирается только длина выносной мембраны плюсовой полости, на место второй цифры указывается код «0».

5) Для моделей 173, 175, 183, 186, 186, 188 при выборе размера фланца B (DN50), также для моделей 174, 176, 184, 187 при выборе размера фланца C (DN80) и для моделей 185, 188 при выборе размера фланца BC (DN50–DN80), и выборе типа заполняющей жидкости LS, длина капилляров не более 10 м. При выборе других типов жидкостей, длина капилляров не более 8 м. Для моделей 174, 176, 184, 187 при при выборе размера фланца B (DN50) температура должна быть выше –10°C, а длина капилляра не более 3 м. При необходимости увеличения длины просим связаться с нашими техническими специалистами.

6) Тип заполняющей жидкости капиллярной линии выбирается с учетом диапазона изменения температур окружающей и измеряемой сред.

7) Код состоит из четырех цифр «_ _/_ _»: первые две цифры – код длины капилляров плюсовой полости, вторые – минусовой полости.

При отсутствии капилляра давление должно быть ниже 10 МПа, а температура ниже 120°C. Для моделей 173, 174, 183, 184, 185, 186, 187, 188 при температуре от 120°C до 200°C необходимо использовать опцию «Высокотемпературное исполнение».

При отсутствии капилляра, фланец может быть изготовлен из нержавеющей стали 316L. При отсутствии капилляра и при применении заполняющей жидкости ES, EL или ETS4, фланец может быть изготовлен из стали 316.

Для исполнения с заполняющей жидкостью SHT (Сверхвысокотемпературная (разнесенное исполнение электронного блока и преобразователя давления)), вместо длины капиллярной линии плюсовой камеры, указывается длина кабеля между электронным блоком и преобразователем давления (в диапазоне от 0 до 10 метров).

8) При выборе опции «R» для моделей 173, 174 капилляр отсутствует (код «00»), для моделей 183, 184, 185, 186, 187, 188 с плюсовой стороны полости капилляр отсутствует (код «00»).

9) Датчики давления исполнения AST рассчитаны на работу при содержании сероводорода в окружающей среде в нормальном режиме не более 10 мг/м^3, в аварийной ситуации до 100 мг/м^3 в течение не более 1 часа. Содержание растворенного сероводорода в измеряемой среде до 6% по объему.

10) Применяется для внешней защиты датчика в окружающих средах с повышенной влажностью и в условиях соляного тумана.

11) При применении заполняющей жидкости ES, EL, ESL или ETS4.

12) Установленный диапазон измерений указывается в паспорте.

13) Длина капиллярных линий при применении заполняющей жидкости ES, EL или ETS4 или при применении заполняющей жидкости LS с размером фланца "C" или "D".

14) Рекомендуемая температура среды для работы датчика давления в исполнении «SHT» - выше +250°C. Температура хранения и транспортировки датчика не должна быть ниже +10°C.

15) Только с кодом материала корпуса электронного блока «S» (нержавеющая сталь)

16) Только для штуцерного присоединения

17) Только для штуцерного присоединения (тип РСМ определяется выбранным диапазоном

измерения)
[18] Только с кодом выходного сигнала «Н7».

Пример минимального заполнения формы заказа датчика специального исполнения:

ЭМИС–БАР 183–Н7–(–100...100)kPa–0,15%–S1–CD4,0316L–ES101/01–Al–MS–M1–ГП

Расшифровка:

183 – датчик дифференциального давления с плоскими разделительными мембранами (статическое давление до –50 кПа);

Н7 – выходной сигнал 4..20 мА/HART 7;

(–100...100)kPa – диапазон измерения датчика (–100…100) кПа;

0,15% – основная приведенная погрешность 0,15%;

S1 – материал мембраны нержавеющая сталь, заполняющая жидкость силиконовое масло, общая очистка;

CD4,0316L – размер фланца DN80, тип фланца DIN EN 1092–1 PN 25/40, максимальное допустимое давление 4 МПа, тип фланцевого уплотнения соединительный выступ, фланец из нержавеющей сталь 316L;

ES101/01 – заполняющая жидкость капиллярных линий силиконовое масло, рабочая температура жидкости минус -62…320°С, общая очистка жидкости, длина капиллярных линий с плюсовой стороны 1 метр, с минусовой стороны 1 метр;

Al – корпус электронного блока из алюминия;

MS – в комплекте с заглушкой из никелированной латуни;

M1 – кабельный ввод под небронированный кабель из никелированной латуни, диаметр обжатия кабеля от 6 до 12 мм, резьба под кабельный ввод М20х1,5.

ГП – государственная поверка.

Таблица 1.4 – Строка заказа для датчиков давления исполнения с открытой мембраной

	Наименование изделия	
ЭМИС–БАР	Датчики давления	
Код	**Модель**	
113	датчик избыточного давления с открытой мембраной (Рисунок Д.4 и Рисунок Д.4.1)	
Код	**Выходной сигнал**	
H7	4..20 мА/HART 7	
Код	**Преобразователь-передатчик HART-LoRaWAN в комплекте поставки**	
–	Отсутствует	
LoRaWAN	Преобразователь-передатчик HART-LoRaWAN (ЭМИС-СИСТЕМА 800) в комплекте поставки	
Код	**Взрывозащита**	
–	Без взрывозащиты	
ExiaB	Искробезопасная цепь: Для взрывоопасных газовых сред: 0Ex ia IIB T6…T4 Ga X; Для взрывоопасных пылевых сред: Ex ia IIIB T80°/T95°C/T135°C Da	
ExiaC	Искробезопасная цепь: Для взрывоопасных газовых сред: 0Ex ia IIC T6…T4 Ga X; Для взрывоопасных пылевых сред: Ex ia IIIC T85°/T100°C/T135°C Da	
Exd	Взрывозащищенная оболочка: Для взрывоопасных газовых сред: 1Ex d IIC T6…T4 Gb X; Для взрывоопасных пылевых сред: Ex tb IIIC T85°/T100°C/T135°C Db	
Exdia	Комбинированная взрывозащита 1Ex d ia IIC T6…T4 Gb X	
RO	Рудничное исполнение РО: РО Ex ia I Ma X	
RV	Рудничное исполнение РВ: РВ Ex d I Mb X	
RVia	Рудничное исполнение РВ: РВ Ex d ia I Mb X	
Код	**Полный диапазон измерений преобразователя давления (сенсора)** [4]	
	См. таблицу 2.1	
Код	**Основная приведенная погрешность**	
0,10%	0,1%	
0,15%	0,15%	
0,20%	0,2%	
0,25%	0,25%	
0,40%	0,4%	
0,50%	0,5%	
Код	**Материал мембраны** [1]	
S	Нержавеющая сталь 316L	
H	Сплав Хастеллой HC–276	
Код	**Материал полости камеры** [1]	
S	Нержавеющая сталь 316	
Код	**Заполняющая жидкость**	**Степень очистки**
1	Силиконовое масло	Общая очистка
2	Силиконовое масло	Обезжиривание (кислородное исполнение)
4	Кокосовое масло (-15°C…225°C)	Гигиеническое исполнение

Код	Присоединение к процессу
M44	M44x1,25 резьбовое соединение без приварной ответной части (только с заполняющей жидкостью 1 или 2) (Рисунок Д.4)
M44W	M44x1,25 резьбовое соединение с приварной ответной частью, материал ответной части - нержавеющая сталь AISI 304 (только с заполняющей жидкостью 1 или 2) (Рисунок Д.4)
PMC	Технологическое соединение типа PMC (Minibolt, 1 дюйм) с винтовым зажимом без приварной ответной части (только с заполняющей жидкостью 1 или 2 и с полным диапазоном измерения сенсора (-100…400 кПа)) (Рисунок Д.4.1)
PMCW	Технологическое соединение типа PMC (Minibolt, 1 дюйм) с винтовым зажимом в комплекте с приварной ответной частью, материал ответной части - нержавеющая сталь AISI 304 (только с заполняющей жидкостью 1 или 2 и с полным диапазоном измерения сенсора (-100…400 кПа)) (Рисунок Д.4.1)
A1	Кламповое соединение ASME BPE 2016 – 1" (Таблица Д.6)
A2	Кламповое соединение ASME BPE 2016 – 2" (Таблица Д.6)
A3	Кламповое соединение ASME BPE 2016 – 3" (Таблица Д.6)
A4	Кламповое соединение ASME BPE 2016 – 4" (Таблица Д.6)
A5	Кламповое соединение ASME BPE 2016 – 5" (Таблица Д.6)
B1	Кламповое соединение ISO2852 – 25 (Таблица Д.6)
B2	Кламповое соединение ISO2852 – 33,7/38 (Таблица Д.6)
B3	Кламповое соединение ISO2852 – 40/51(Таблица Д.6)
B4	Кламповое соединение ISO2852 – 63,5 (Таблица Д.6)
B5	Кламповое соединение ISO2852 – 70/76,1 (Таблица Д.6)
C1	Кламповое соединение DIN32676 – DN25 (Таблица Д.6.1)
C2	Кламповое соединение DIN32676 – DN32 (Таблица Д.6.1)
C3	Кламповое соединение DIN32676 – DN40 (Таблица Д.6.1)
C4	Кламповое соединение DIN32676 – DN50 (Таблица Д.6.1)
C5	Кламповое соединение DIN32676 – DN65 (Таблица Д.6.1)
D1	Молочная гайка DIN11851 – DN25 (Таблица Д.7)
D2	Молочная гайка DIN11851 – DN32 (Таблица Д.7)
D3	Молочная гайка DIN11851 – DN40 (Таблица Д.7)
D4	Молочная гайка DIN11851 – DN50 (Таблица Д.7)
D5	Молочная гайка DIN11851 – DN65 (Таблица Д.7)
DA	Штуцер молочной гайки DIN11851 с наружной резьбой – DN25 (Таблица Д.8)
DB	Штуцер молочной гайки DIN11851 с наружной резьбой – DN32 (Таблица Д.8)
DC	Штуцер молочной гайки DIN11851 с наружной резьбой – DN40 (Таблица Д.8)
DD	Штуцер молочной гайки DIN11851 с наружной резьбой – DN50 (Таблица Д.8)
DE	Штуцер молочной гайки DIN11851 с наружной резьбой – DN65 (Таблица Д.8)
E1	Молочная гайка SMS1145 – DN32 (Таблица Д.9)
E2	Молочная гайка SMS1145 – DN40 (Таблица Д.9)
E3	Молочная гайка SMS1145 – DN50(Таблица Д.9)
E4	Молочная гайка SMS1145 – DN65 (Таблица Д.9)
EA	Штуцер молочной гайки SMS1145 с наружной резьбой – DN32 (Таблица Д.10)
EB	Штуцер молочной гайки SMS1145 с наружной резьбой – DN40 (Таблица Д.10)
EC	Штуцер молочной гайки SMS1145 с наружной резьбой – DN50 (Таблица Д.10)
ED	Штуцер молочной гайки SMS1145 с наружной резьбой – DN60 (Таблица Д.10)

F1	Молочная гайка ISO-2853 (IDF 1.5) (Таблица Д.11)
F2	Молочная гайка ISO-2853 (IDF 2) (Таблица Д.11)
F3	Молочная гайка ISO-2853 (IDF 2.5) (Таблица Д.11)
FA	Штуцер молочной гайки ISO-2853 (IDF 1.5) с наружной резьбой (Таблица Д.12)
FB	Штуцер молочной гайки ISO-2853 (IDF 2) с наружной резьбой (Таблица Д.12)
FC	Штуцер молочной гайки ISO-2853 (IDF 2.5) с наружной резьбой (Таблица Д.12)
G1	Молочная гайка RJT-BS4825-5 (RJT 1.5) (Таблица Д.13)
G2	Молочная гайка RJT-BS4825-5 (RJT 2) (Таблица Д.13)
G3	Молочная гайка RJT-BS4825-5 (RJT 2.5) (Таблица Д.13)
GA	Штуцер молочной гайки RJT-BS4825-5 (RJT 1.5) с наружной резьбой (Таблица Д.14)
GB	Штуцер молочной гайки RJT-BS4825-5 (RJT 2) с наружной резьбой (Таблица Д.14)
GC	Штуцер молочной гайки RJT-BS4825-5 (RJT 2.5) с наружной резьбой (Таблица Д.14)
X	Специальное исполнение
Код	**Материал корпуса электронного блока**
Al	Алюминий
S	Нержавеющая сталь
Sp	Нержавеющая сталь (полировка)
X	Алюминий (специальное покрытие)
Код	**Наличие ЖКИ**
–	Без ЖКИ
LCD	с ЖКИ, русскоязычный интерфейс
LCDe	с ЖКИ, англоязычный интерфейс
Код	**Электрическое присоединение**
	См. ПРИЛОЖЕНИЕ К
Код	**Дополнительная защитная обработка**
–	Отсутствует
PT [3)]	Дополнительная внешняя обработка датчика давления от коррозии
Код	**Грозозащита электронного блока**
–	Отсутствует
LP	Грозозащищенная клеммная колодка
Код	**Специальное исполнение**
–	Стандартное исполнение
AST [2)]	Исполнение для применения в средах с содержанием сероводорода
GR	Кольцо заземления для кабельного ввода в комплекте поставки
Код	**Поверка**
–	Заводская калибровка
ГП	Государственная поверка
Код	**Дополнительные сертификаты**
–	Не требуются
RMRS [5)]	Свидетельство о типовом одобрении Российского Морского Регистра Судоходства
Код	**Атомное исполнение**
–	**Отсутствует***
AC2	Атомное исполнение (2 класс безопасности по НП-001, НП-016, НП-033)
AC3	Атомное исполнение (3 класс безопасности по НП-001, НП-016, НП-033)
AC4	Атомное исполнение (4 класс безопасности по НП-001, НП-016, НП-033)

Примечания

[1] Возможны следующие сочетания материала мембраны и материала полости камеры: SS, HS.

При необходимости изготовления датчиков с другими исполнениями по материалам, просим связаться с нашими техническими специалистами.

[2] Датчики давления исполнения AST рассчитаны на работу при содержании сероводорода в окружающей среде в нормальном режиме не более 10 мг/м^3, в аварийной ситуации до 100 мг/м^3 в течение не более 1 часа. Содержание растворенного сероводорода в измеряемой среде до 6% по объему.

[3] Применяется для внешней защиты датчика в окружающих средах с повышенной влажностью и в условиях соляного тумана.

[4] Установленный диапазон измерений указывается в паспорте.

[5] Только с кодом материала корпуса электронного блока «S» (нержавеющая сталь)

Пример минимального заполнения формы заказа датчика с открытой мембраной:

ЭМИС–БАР 113–H7–(–100...400)kPa–0,10%–SS1–M44–Al–LCD–MS–M1–ГП

Расшифровка:

113 – датчик избыточного давления, давления разрежения; штуцерное исполнение;

H7 – выходной сигнал 4..20 мА/HART 7;

(–100...400)kPa – диапазон измерения датчика (–100…400) кПа;

0,10% – основная приведенная погрешность 0,1%;

SS1 – материал мембраны нержавеющая сталь 316L, материал полости камеры нержавеющая сталь 316L, заполняющая жидкость силиконовое масло, общая очистка;

M44 – M44x1,25 резьбовое соединение без приварной ответной части;

Al – корпус электронного блока из алюминия;

LCD – с ЖКИ, русскоязычный;

MS – в комплекте с заглушкой из никелированной латуни;

M1 – кабельный ввод под небронированный кабель из никелированной латуни, диаметр обжатия кабеля от 6 до 12 мм, резьба под кабельный ввод M20x1,5.

ГП – государственная поверка.

Таблица 1.5 – Строка заказа комплекта монтажных частей для датчиков давления ЭМИС–БАР

	Наименование изделия			**Применяемость по моделям**
КМЧ для ЭМИС–БАР	Комплект монтажных частей			
1	**Модель датчика давления**			
	См. таблицу 2.1			
2	**Ниппель с накидной гайкой**			
	Состав		**Материал**	
SM1	Ниппель с накидной гайкой М20х1,5 для соединения по наружному диаметру трубы 14 мм		12Х18Н10Т	103, 123
CSM1			углеродистая сталь	
3	**Монтажный фланец**			
	Резьба	**Состав** [1)]	**Материал**	
S4K2	K1/4	Монтажный фланец со штуцером, крепеж	12Х18Н10Т	105, 133, 143, 153, 163, 164, 193
S4N2	1/4NPT			
S2K2	K1/2			
S2N2	1/2NPT			
SF3	–	Монтажный фланец, ниппель для соединения по наружному диаметру трубы 14 мм	Ниппель из 12Х18Н10Т	
CSF3	–		Ниппель из углеродистой стали	
S4K4	K1/4	Монтажный фланец с резьбовым отверстием, крепеж	12Х18Н10Т	
S4N4	1/4NPT			
S2K4	K1/2			
S2N4	1/2NPT			
SM5	M20x1,5	Монтажный фланец со штуцером с резьбой М20х1,5, крепеж, ниппель с накидной гайкой для соединения по наружному диаметру трубы 14 мм	Ниппель 12Х18Н10Т Фланцы 12Х18Н10Т	
CSM5			Ниппель из углеродистой стали Фланцы 12Х18Н10Т	

4	Переходник [2]			Применяемость по моделям
	Резьба на входе – выходе среды	Наименование	Материал	
A3	К1/2 внутр – М20х1,5 внутр	ПР3	12Х18Н10Т	103…164, 193
A4	К1/4 внутр – М20х1,5 внутр	ПР4		
A7	1/4NPT наруж – М20х1,5 внутр	ПР7		
A8	1/2NPT наруж – М20х1,5 внутр	ПР8		
A9	1/4NPT внутр – М20х1,5 внутр	ПР9		
A10	1/2NPT внутр – М20х1,5 внутр	ПР10		
A11	1/2NPT наруж – М20х1,5 наруж	ПР11		
A13	1/4NPT наруж – М20х1,5 наруж	ПР13		
A15	1/2NPT наруж – М22х1,5 наруж	ПР15		
A17	1/4NPT наруж – М12х1,25 наруж	ПР17		
A19	1/2NPT внутр – М20х1,5 наруж	ПР19		
A20	G1/2 наруж – М20х1,5 внутр	ПР20		
A22	1/2NPT наруж – G1/2 внутр	ПР22		
A24	1/2NPT наруж – 3/4NPT наруж	ПР24		
A25	1/4NPT наруж – М14х1,5 внутр	ПР25		
A26	1/2NPT наруж – М14х1,5 внутр	ПР26		
A29	К1/2 наруж – G1/2 внутр	ПР29		
A30	1/2NPT наруж – G1/2 наруж	ПР30		
A31	3/4NPT наруж – G1/2 внутр	ПР31		
A32	1/2NPT внутр – G1/2 наруж	ПР32		
A34	М27х1,5 наруж – G1/2 внутр	ПР34		
A35	1/2NPT наруж – 1/4NPT наруж	ПР35		

5	Характеристики фланцевого присоединения датчика	Применяемость по моделям
	Размер фланца	
A	DN 25 (1 дюйм)	163, 164, 173, 174, 175, 176, 183, 184, 185, 186, 187, 188
B	DN 50 (2 дюйм)	
C	DN 80 (3 дюйм)	
D	DN 100 (4 дюйм)	
E	DN 40 (3/2 дюйма)	
X	Специальный заказ	
	Размер фланца с выносной мембраной [3]	185, 188
C	DN 80 (3 дюйм)	
D	DN 100 (4 дюйм)	
X	Специальное исполнение	

	Тип фланца	Максимальное допустимое давление при 23°C	
A02	class 150, ASME B16.5	2 МПа	163, 164, 173, 174, 175, 176, 183, 184, 185, 186, 187, 188
A05	class 300, ASME B16.5	5 МПа	
A11	class 600, ASME B16.5	10 МПа	
A15	class 900, ASME B16.5	15 МПа	
A26	class 1500, ASME B16.5	25 МПа	
A40	class 2500, ASME B16.5	42 МПа	
D1,6	PN 10/16, DIN EN 1092–1	1,6 МПа	
D4,0	PN 25/40, DIN EN 1092–1	4 МПа	
D6,3	PN 63, DIN EN 1092–1	6,3 МПа	
D10	PN 100, DIN EN 1092–1	10 МПа	
D16	PN 160, DIN EN 1092–1	16 МПа	
G1,6	PN 10/16, ГОСТ 33259-2015	1,6 МПа	
G4,0	PN 25/40, ГОСТ 33259-2015	4 МПа	
G6,3	PN 63, ГОСТ 33259-2015	6,3 МПа	
G10	PN 100, ГОСТ 33259-2015	10 МПа	
G16	PN 160, ГОСТ 33259-2015	16 МПа	
X	Специальный заказ		
	Тип фланцевого уплотнения датчика	**Применяемость по типу фланца**	
B	Соединительный выступ (по умолчанию)	A02; A05; A11; A15; D1,6; D4,0; D6,3; D10; D16 G1,6; G4,0; G6,3; G10; G16	
E	Выступ		
F	Впадина		
C	Шип		
D	Паз		
J	Под прокладку овального сечения	A02; A05; A11; A15; A26; A40	
X	Специальный заказ		

6	Ответный фланец [4]		Применяемость по моделям
	Тип приварки фланца	**Максимальное допустимое давление**	
WN	Стальной приварной встык	свыше 2,5 МПа	163, 164, 173, 174, 175, 176, 183, 184, 185, 186, 187, 188
PL	Стальной плоский приварной	до 2,5 МПа	
X	Специальный заказ		
	Тип фланцевого уплотнения	**Применяемость по типу фланца**	
B	Соединительный выступ (по умолчанию)	A02; A05; A11; A15; D1,6; D4,0; D6,3; D10; D16 G1,6; G4,0; G6,3; G10; G16	
E	Выступ		
F	Впадина		
C	Шип		
D	Паз		
J	Под прокладку овального сечения	A02; A05; A11; A15; A26; A40	
X	Специальный заказ		
	Материал ответного фланца		163, 164, 173, 174, 175, 176, 183, 184, 185, 186, 187, 188
09CS	09Г2С		
CS	Сталь 20		
S	Нержавеющая сталь 12Х18Н10Т		
S(316L)	Нержавеющая сталь 03Х16Н15М3/AISI 316L		
S(316Ti)	Нержавеющая сталь 10Х17Н13М2Т/AISI 316Ti		
X	Специальный заказ		
7	**Промывочное кольцо [5]**		**Применяемость по моделям**
	Уплотнительная поверхность промывочного кольца [6]		
B	Соединительный выступ (с каждой стороны)		163, 164, 173, 174, 175, 176, 183, 184, 185, 186, 187, 188
F/E	Впадина / Выступ		
D/C	Паз / Шип		
J	Под прокладку овального сечения (с каждой стороны)		
X	Специальный заказ		
	Резьба отверстия под заглушку		
1/4NPT	1/4NPT		
1/2NPT	1/2NPT		
X	Специальный заказ		
	Количество отверстий		
1	Одно отверстие		
2	Два отверстия		
	Материал промывочного кольца		
–	Нержавеющая сталь 12Х18Н10Т		
316Ti	Нержавеющая сталь 10Х17Н13М2Т/AISI 316Ti		
316L	Нержавеющая сталь 03Х16Н15М3/AISI 316L		
T	Титан		
H	ХН65МВ		

8	Крепеж Прокладка [11]		Применяемость по моделям
F	Плоская прокладка		163, 164, 173, 174, 175, 176, 183, 184, 185, 186, 187, 188
SW	Спирально–навитая прокладка		
RJ	Овальная прокладка		
X	Специальный заказ		
	Материал прокладки	**Применяемость по типу прокладки**	
09CS	09Г2С	Овальная прокладка	
S	12Х18Н10Т		
GR	Терморасширенный графит	Спирально–навитая прокладка	
P	ПОН [7]	Плоская прокладка	
PO	ПМБ [7]		
PT	Фтороласт-4		
X	Специальный заказ		
	Материал крепежа [8]		
CS	Сталь 20		
35CS	Сталь 35		
09CS	Сталь 09Г2С		
S	Нержавеющая сталь 12Х18Н10Т		
X	Специальный заказ		
	Крепеж [9]		
–	Стандартный крепеж		
X	Специальный заказ		
9	**Кронштейн для крепления на трубе DN50 или на плоской поверхности** **Тип**		**Применяемость по моделям**
H	Прямой		Для всех моделей, кроме 163, 164
A	Угловой		
	Материал		
CS	Углеродистая сталь (Q235 или аналог)		
S	Нержавеющая сталь (AISI 316 или аналог)		
	Наличие защитного козырька (крепление через кронштейн)		
-	Защитный козырек отсутствует		
POF	Защитный козырек стеклопластиковый 300x300x200 мм (Рисунок И.6, Рисунок И.7 и Рисунок И.8)		
POS	Защитный козырек стальной (AISI 201) 300x300x200 мм, без боковых стенок		

Примечания

[1] Для датчиков моделей 105, 133, 163, 164 применяется один комплект монтажных фланцев, для моделей 143, 153, 193 применяется два комплекта монтажных фланцев.

[2] Давление рабочей среды до 40 МПа.

[3] Размер фланца выносной мембраны указывается только для моделей 185, 188. Возможны следующие сочетания: BC, CD, CC, DD. При этом, первая буква обозначает размер фланца с плюсовой полости (указана в блоке 5 «Характеристики фланцевого присоединения датчика»), вторая буква размер фланца с минусовой полости.

[4] Размер промывочного кольца, ответного фланца соответствует основному фланцу, выбранного у датчика давления.

[5] Промывочное кольцо поставляется вместе с заглушками, количество которых соответствует количеству отверстий. Материал промывочного кольца нержавеющая сталь.

[6] Уплотнительная поверхность промывочного кольца выбирается согласно ответной части. Например, если уплотнительная поверхность фланца датчика – впадина, то уплотнительная поверхность промывочного кольца – выступ со стороны датчика, впадина со стороны ответного фланца (код F/E).

[7] Не допускается для исполнения RMRS.

[8] По умолчанию материал крепежа соответствует материалу ответного фланца при отсутствии дополнительных требований.

[9] В стандартный крепеж входит: гайки, шайбы, шпильки. Крепеж с кодом X применяется для сборки датчика давления со сторонним изделием (не стандартные фланцы, промывочные кольца, не входящие в комплект КМЧ, и д.р.)

[10] В строке заказа указываются только коды необходимых функций.

[11] При типе фланцевого уплотнения «B» (соединительный выступ) прокладки доступны для заказа только для кодов фланцев: A02; A05; D1,6; D4,0; G1,6; G4,0.

Примеры обозначения комплекта монтажных частей для датчиков давления:

КМЧ для ЭМИС–БАР 143–SM5–HS

143 – модель датчика давления;

SM5 – два монтажных фланца со штуцером с резьбой M20x1,5, крепеж, ниппель с накидной гайкой для соединения по наружному диаметру трубы 14 мм. Ниппель и монтажный фланец из нержавеющей стали;

HS – прямой кронштейн из нержавеющей стали.

КМЧ для ЭМИС–БАР 173–BD4,0E–WNFCS–SWGRCS

B – размер фланца датчика DN50;
D4,0 – тип фланца DIN EN 1092–1 PN 25/40;
E – уплотнительная поверхность датчика – выступ;
WN – тип приварки фланца – стальной приварной встык;
F – уплотнительная поверхность ответного фланца – впадина;
CS – материал ответного фланца Сталь 20;
SW – спирально–навитая прокладка;
GR – материал прокладки – терморасширенный графит;
CS – материал крепежа Сталь 20.

КМЧ для ЭМИС–БАР 163–CA05F–F/E1/2NPT2

C – размер фланца датчика DN80;
A05 – тип фланца ANSI 300;
F – уплотнительная поверхность датчика – впадина;
F/E – уплотнительные поверхности промывочного кольца впадина / выступ;
½NPT – резьба промывочных отверстий;
2 – количество промывочных отверстий.
Материал промывочного кольца – 12Х18Н10Т

КМЧ для ЭМИС–БАР 163–BA05E–CSX

B – размер фланца датчика DN50;
A05 – тип фланца ANSI 300;
E – уплотнительная поверхность датчика – выступ;
CS – материал крепежа Сталь 20.
X– Крепеж применяется для сборки датчика давления со сторонним изделием.

2 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

2.1 Назначение

2.1.1 Датчики давления ЭМИС–БАР (далее – датчики) предназначены для непрерывного измерения и преобразования давления избыточного, абсолютного, гидростатического, дифференциального (разность давлений) и давления разрежения в унифицированный, аналоговый выходной сигнал постоянного тока от 4 до 20 мА с наложенным на него цифровым сигналом в стандарте HART, а также отображения измеренного значения на дисплее.

Датчики предназначены для измерения давления рабочих сред: жидкости, пара, газа.

Датчики давления могут использоваться в системах автоматического контроля, регулирования и управления технологическими процессами в различных отраслях промышленности.

Датчики могут использоваться на морских судах в специализированных системах грузовых судов, а также топливных системах главных и вспомогательных механизмов (код в строке заказа RMRS).

В случае поставки на морские суда датчики соответствуют требованиям Российского Морского Регистра Судоходства (далее РМРС), все элементы конструкции датчика выполняются из нержавеющей стали. В случае поставки на суда химовозы датчики также соответствуют требованиям ТР о безопасности объектов морского транспорта. Код ОКП 29 0000 – арматура систем грузовых трубопроводов химовозов.

ВНИМАНИЕ!

Датчики предлагаются с разными вариантами и конфигурациями, включая материалы конструкции, подходящие для различных условий применения. Потребитель несёт единоличную ответственность за проведение тщательного анализа всех параметров технологического процесса (таких как химический состав, температура, давление, абразивные и загрязняющие вещества и т.д.) при выборе датчика, материалов опций и комплектующих для использования в конкретных условиях. Изготовитель не производит оценку совместимости выбранных материалов датчика технологической среде или другим параметрам технологического процесса.

2.1.2 Датчики могут настраиваться и управляться с помощью встроенной кнопочной клавиатуры или дистанционно при помощи управляющего устройства, поддерживающего HART–протокол. Защита встроенного и внешнего программного обеспечения (ПО) от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует Р 50.2.077-2014 ГСИ.

ПО датчиков в стандартном исполнении поддерживает HART–протокол версии 6 и 7. Версия HART–протокола выбирается потребителем при заказе датчика.

2.1.3 Датчики с HART–протоколом могут передавать информацию об измеряемой величине в цифровом виде по двухпроводной линии связи вместе с сигналом постоянного тока 4–20 мА. Цифровой сигнал может приниматься и обрабатываться любым устройством, поддерживающим HART–протокол. Цифровой выход используется для связи датчиков с портативным HART–коммуникатором или с персональным компьютером через стандартный последовательный интерфейс и дополнительный HART–модем. При этом могут быть выполнены такие операции, как: настройка датчика, выбор его основных параметров, чтение измеряемого давления и др. HART–протокол допускает одновременное наличие в системе двух управляющих устройств: системы управления в виде компьютера с HART–протоколом и портативного HART–коммуникатора. Датчик может распознать и выполнить команды каждого из управляющих

устройств, имеющих разные адреса и осуществляющих обмен данными в режиме разделения времени канала связи.

На индикаторе датчика или HART–коммуникаторе в режиме измерения давления отображается значение измеряемого давления в цифровом виде в установленных при настройке единицах измерения.

2.1.4 Датчики соответствуют требованиям технического регламента ТР ТС 020/2011 и не подлежат сертификации по ТР ТС 032/2013 (решение № 23/06/0265 от 30.06.2023, выдано органом по сертификации продукции ООО «СибПромТест»).

2.1.5 Датчики предназначены для работы во взрывобезопасных и взрывоопасных условиях.

Датчики взрывозащищенного исполнения соответствуют требованиям технического регламента Таможенного союза ТР ТС 012/2011.

Взрывозащищенные датчики предназначены для установки и работы во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок, согласно требований ГОСТ IEC 60079–14 и ПУЭ (глава 7.3), регламентирующих применение электрооборудования во взрывоопасных условиях.

Датчики взрывозащищенного исполнения Exd и RV имеют вид взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка «d» по ГОСТ IEC 60079–1, выполняются с уровнем взрывозащиты «взрывобезопасный» и предназначены для эксплуатации во взрывоопасных зонах, в которых могут образовываться взрывоопасные смеси газов и паров с воздухом категории I, IIB, IIC, IIIB и IIIC.

Датчики взрывозащищенных исполнений ExiaC, ExiaB и RO имеют вид взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «i» по ГОСТ 31610.11–2014, выполняются с уровнем взрывозащиты «особовзрывобезопасный» и предназначены для эксплуатации во взрывоопасных зонах, в которых могут образовываться взрывоопасные смеси газов и паров с воздухом категории I, IIB, IIC, IIIB, IIIC.

Датчики взрывозащищённого комбинированного исполнения Exdia и Rvia имеют вид взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка «d» по ГОСТ IEC 60079–1–2011 и «искробезопасная электрическая цепь «i» по ГОСТ 31610.11–2014 и предназначены для эксплуатации во взрывоопасных зонах, в которых могут образовываться взрывоопасные смеси газов и паров с воздухом категории IIC. Исполнение Exdia выполняются с уровнем взрывозащиты «особовзрывобезопасный». Исполнение Rvia выполняются с уровнем взрывозащиты «взрывобезопасный».

2.1.6 При заказе датчика должно быть указано условное обозначение датчика. Условное обозначение датчика (строка заказа) составляется в соответствии с Таблицами 1.1-1.4.

При обозначении датчика в документации другой продукции, в которой он может быть применен, должно быть указано:

– условное обозначение датчика;

– обозначение технических условий: ТУ 26.51.52–080–14145564–2018.

2.1.7 Условное обозначение (строка заказа) комплекта монтажных частей составляется в соответствии с Таблицей 1.5. Эскизы и состав комплекта монтажных частей приведены в ПРИЛОЖЕНИИ Е.

2.2 Технические характеристики

2.2.1 Наименование измеряемого давления, модель датчика, код в строке заказа, полный диапазон измерений, минимальный нижний предел измерения $P_{н\,min}$, минимальный $P_{в\,min}$ и максимальный $P_{в\,max}$ верхний предел (диапазон) измерения приведены в таблице 2.1 и в таблице 2.2.

2.2.2 Датчики являются многопредельными и настраиваются на диапазон измерений в пределах от ΔP_{min} до ΔP_{max}, в соответствии с таблицами 2.1 и 2.2.

2.2.3 Давление перегрузки для датчиков абсолютного и избыточного давления указано в таблице 2.1. Предельно допускаемое рабочее избыточное давление для датчиков дифференциального и гидростатического давления приведены в таблице 2.2.

Таблица 2.1 – Диапазоны измерения датчиков избыточного и абсолютного давления

Наименование измеряемого давления	Модель и модификация датчика	Код в строке заказа датчика давления	Полный диапазон измерений преобразователя давления (сенсора) $P_{н\,min}\ldots P_{в\,max}$ [4]	Минимальная разность между верхним и нижним пределом измерений, ΔP_{min} [7]	Максимальная разность между верхним и нижним пределом измерений, ΔP_{max} [7]	Давление перегрузки, МПа	Допускаемая перенастройка
1	2	3	4	5	6	7	8
Избыточное давление	103	(–40…40)kPa	–40…40 кПа	4 кПа	40 кПа	0,6	1:10
		(–100…100)kPa	–101,3…100 кПа	1 кПа	100 кПа		1:100
		(–100...250)kPa	–101,3…250 кПа	4 кПа	250 кПа	1,5	1:62,5
		(–100…400)kPa	–101,3…400 кПа	4 кПа	400 кПа		1:100
		(–0,1...1)MPa	–0,1013…1 МПа	30 кПа	1 МПа	4,5	1:33
		(–0,1…3)MPa	–0,1013…3 МПа	30 кПа	3 МПа		1:100
		(–0,1...10)MPa	–0,1013…10 МПа	200 кПа	10 МПа	20	1:50
		(–0,1…20)MPa	–0,1013…20 МПа	200 кПа	20 МПа	30	1:100
		(–0,1…40)MPa	–0,1013…40 МПа	400 кПа	40 МПа	60	
		(–0,1…70)MPa	–0,1013…70 МПа	700 кПа	70 МПа	105	
	103-М1	(–40…40Hp)kPa	–40…40 кПа	4 кПа	40 кПа	1	1:10
		(–100...250Hp)kPa	–101,3…250 кПа	3,2 кПа	250 кПа	4	1:78
		(–0,1...1Hp)MPa	–0,1013…1 МПа	10 кПа	1 МПа	6	1:100
		(–0,1...3Hp)MPa	–0,1013…3 МПа	30 кПа	3 МПа	15	
		(–0,1...10Hp)MPa	–0,1013…10 МПа	100 кПа	10 МПа	20	
		(–0,1...40Hp)MPa	–0,1013…40 МПа	400 кПа	40 МПа	60	
	105	(–2…2Hs)kPa	–2…2 кПа	0,1 кПа	2 кПа	3,2	1:20
		(–6,3...6,3)kPa	–6,3…6,3 кПа	0,5 кПа	6,3 кПа		1:12,5
		(–10…10Hs)kPa	–10…10 кПа	0,5 кПа	10 кПа		1:20
		(–40...40)kPa	–40…40 кПа	1,6 кПа	40 кПа	25	1:25
		(–100…100Hs)kPa	–101,3…100 кПа	1 кПа	100 кПа		1:100
		(–100...250)kPa	–101,3…250 кПа	5 кПа	250 кПа		1:50
		(–100…500Hs)kPa	–101,3…500 кПа	5 кПа	500 кПа		1:100
		(–0,1...1)MPa	–0,1013…1 МПа	30 кПа	1 МПа		1:33
		(–0,1…3Hs)MPa	–0,1013…3 МПа	30 кПа	3 МПа		1:100
		(–0,1...10)MPa	–0,1013…10 МПа	200 кПа	10 МПа		1:50
		(–0,1…14Hs)MPa	–0,1013…14 МПа	140 кПа	14 МПа		1:100
		(–0,1…16)MPa	–0,1013…16 МПа	200 кПа	16 МПа	30	1:80
		(–0,1…40)MPa	–0,1013…40 МПа	400 кПа	40 МПа	60	1:100

Таблица 2.1 – Диапазоны измерения датчиков избыточного и абсолютного давления (продолжение)

Наименование измеряемого давления	Модель и модификация датчика	Код в строке заказа датчика давления	Полный диапазон измерений преобразователя давления (сенсора) $P_{н\,min}...P_{в\,max}$ [4]	Минимальная разность между верхним и нижним пределом измерений, ΔP_{min} [7]	Максимальная разность между верхним и нижним пределом измерений, ΔP_{max} [7]	Давление перегрузки, МПа	Допускаемая перенастройка
1	2	3	4	5	6	7	8
Избыточное давление	105-М1	(–6,3...6,3Hp)kPa	–6,3…6,3 кПа	0,25 кПа	6,3 кПа	25	1:25
		(–40...40Hp)kPa	–40…40 кПа	1,6 кПа	40 кПа		
		(–100...250Hp)kPa	–101,3…250 кПа	5 кПа	250 кПа		1:50
		(–0,1...1Hp)MPa	–0,1013…1 МПа	20 кПа	1 МПа		
		(–0,1...3Hp)MPa	–0,1013…3 МПа	60 кПа	3 МПа		
		(–0,1...10Hp)MPa	–0,1013…10 МПа	200 кПа	10 МПа	20	
	113	(–100…100)kPa	–101,3…100 кПа	10 кПа	100 кПа	0,6	1:10
		(–100…400)kPa	–101,3…400 кПа	15 кПа	400 кПа	1,5	1:26
		(–0,1…3)MPa	–0,1013…3 МПа	100 кПа	3 МПа	5	1:30
		(–0,1…4)MPa [5]	–0,1013…4 МПа	200 кПа	4 МПа	6	1:20
		(–0,1…6,3)MPa	–0,1013…6,3 МПа	210 кПа	6,3 МПа	10	1:30
	173 174	(–100…100)kPa	–101,3…100 кПа	5 кПа 10 кПа [5) 6)]	100 кПа	0,6 [2]	1:20 1:10 [5) 6)]
		(–100…250)kPa	–101,3…250 кПа	25 кПа	250 кПа	1,5 [2]	1:10
		(–100…400)kPa	–101,3…400 кПа	20 кПа	400 кПа	1,5 [2]	1:20
		(–0,1…1)MPa	–0,1013…1 МПа	200 кПа	1 МПа	4,5 [2]	1:5
		(–0,1…3)MPa	–0,1013…3 МПа	150 кПа	3 МПа	4,5 [2]	1:20
		(–0,1…4)MPa [5]	–0,1013…4 МПа	200 кПа	4 МПа	6 [2]	
		(–0,1…10)MPa	–0,1013…10 МПа	625 кПа	10 МПа	20 [2]	1:16
		(–0,1…20)MPa	–0,1013…20 МПа	600 кПа	20 МПа	30 [2]	1:33
		(–0,1…40)MPa	–0,1013…40 МПа	2 МПа	40 МПа	60 [2]	1:20
	173-М1 174-М1	(–40…40Hp)kPa [1]	–40…40 кПа	4 кПа	40 кПа	1 [2]	1:10
		(-100...250Hp)kPa	–101,3…250 кПа	25 кПа	250 кПа	4 [2]	
		(–0,1...1Hp)MPa	–0,1013…1 МПа	50 кПа	1 МПа	6 [2]	1:20
		(–0,1...3Hp)MPa	–0,1013…3 МПа	150 кПа	3 МПа	15 [2]	
		(–0,1...10Hp)MPa	–0,1013…10 МПа	500 кПа	10 МПа	20 [2]	
		(–0,1...40Hp)MPa	–0,1013…40 МПа	8 МПа	40 МПа	60 [2]	1:5
Абсолютное давление	123	(0…25)kPa	0…25 кПа	0,5 кПа	25 кПа	0,3	1:50
		(0…130)kPa	0…130 кПа	2,6 кПа	130 кПа	0,5	
		(0...250)kPa	0…250 кПа	5 кПа	250 кПа	1	
		(0…500)kPa	0…500 кПа	5 кПа	500 кПа	1	1:100
		(0...1)MPa	0…1 МПа	30 кПа	1 МПа	6	1:33
		(0…3)MPa	0…3 МПа	30 кПа	3 МПа	6	1:100
		(0...10)MPa	0…10 МПа	200 кПа	10 МПа	20	1:50
		(0…20)MPa	0…20 МПа	200 кПа	20 МПа	30	1:100
	123-М1	(0...40Hp)kPa	0…40 кПа	8 кПа	40 кПа	1	1:5
		(0...250Hp)kPa	0…250 кПа	5 кПа	250 кПа	4	1:50
		(0...1Hp)MPa	0…1 МПа	10 кПа	1 МПа	6	1:100
		(0...3Hp)MPa	0…3 МПа	30 кПа	3 МПа	15	
		(0...10Hp)MPa	0…10 МПа	100 кПа	10 МПа	20	
		(0...40Hp)MPa	0…40 МПа	400 кПа	40 МПа	60	

Таблица 2.1 – Диапазоны измерения датчиков избыточного и абсолютного давления (окончание)

Наименование измеряемого давления	Модель и модификация датчика	Код в строке заказа датчика давления	Полный диапазон измерений преобразователя давления (сенсора) $P_{н\,min}...P_{в\,max}$ [4]	Минимальная разность между верхним и нижним пределом измерений, ΔP_{min} [7]	Максимальная разность между верхним и нижним пределом измерений, ΔP_{max} [7]	Давление перегрузки, МПа	Допускаемая перенастройка
1	2	3	4	5	6	7	8
Абсолютное давление	133	(0…25)kPa	0…25 кПа	0,5 кПа	25 кПа	0,3	1:50
		(0…130)kPa	0…130 кПа	2,6 кПа	130 кПа	0,5	
		(0…500)kPa	0…500 кПа	5 кПа	500 кПа	1	1:100
		(0…3)MPa	0…3 МПа	30 кПа	3 МПа	6	
		(0…16)MPa	0…16 МПа	600 кПа	16 МПа	25	1:25
	175 176	(0…25)kPa	0…25 кПа	5 кПа	25 кПа	0,3	1:5
		(0…130)kPa	0…130 кПа	10 кПа	130 кПа	0,5	1:13
		(0...250)kPa	0…250 кПа	25 кПа	250 кПа	1	1:10
		(0…500)kPa	0…500 кПа	25 кПа	500 кПа	1	1:20
		(0...1)MPa	0…1 МПа	150 кПа	1 МПа	6[2]	1:6,5
		(0…3)MPa	0…3 МПа	150 кПа	3 МПа	6[2] 4,5[5]	1:20
	175-M1 176-M1	(0...40Hp)kPa[1]	0…40 кПа	8 кПа	40 кПа	1	1:5
		(0...250Hp)kPa	0…250 кПа	25 кПа	250 кПа	4[2]	1:10
		(0...1Hp)MPa	0…1 МПа	50 кПа	1 МПа	6[2]	1:20
		(0...3Hp)MPa	0…3 МПа	150 кПа	3 МПа	15[2]	
		(0...10Hp)MPa	0…10 МПа	500 кПа	10 МПа	20[2]	
		(0...40Hp)MPa	0…40 МПа	8 МПа	40 МПа	60[2]	1:5

Примечания:

[1] Диапазоны доступны по запросу

[2] Давление перегрузки датчика не превышает перегрузочной способности сенсора, указанной в таблице, и не должно превышать давление перегрузки для фланца (Таблица 1.3). В случае если давление перегрузки для выбранного фланца меньше перегрузочной способности сенсора, перегрузочная способность датчика ограничивается перегрузочной способностью фланца (соответствующее значение указывается в паспорте и на маркировочной табличке прибора).

[3] После перенастройки датчика давления поверка и (или) калибровка не требуется

[4] Датчики избыточного давления могут перенастраиваться в пределах от минус 101,3 кПа до $P_{в\,max}$, при этом предполагается, что атмосферное давление равно 101,3 кПа. Предел измерений (минус 101,3 кПа) для датчиков избыточного давления меняется с изменением атмосферного давления

[5] Только для датчиков в гигиеническом исполнении (тип заполняющей жидкости 4 – кокосовое масло).

[6] Только для датчиков с кодом заполняющей жидкости SHT (Сверхвысокотемпературная).

[7] $\Delta P = |P_в - P_н|$, где $P_в$ – установленный верхний предел измерений датчика, а $P_н$ – установленный нижний предел измерений датчика.

Таблица 2.2 – Диапазоны измерения датчиков дифференциального и гидростатического давления

Наименование измеряемого давления	Модель и модификация датчика	Код в строке заказа датчика давления	Полный диапазон измерений преобразователя давления (сенсора) $P_{н\,min}...P_{в\,max}$	Минимальная разность между верхним и нижним пределом измерений, ΔP_{min} [4]	Максимальная разность между верхним и нижним пределом измерений, ΔP_{max} [4]	Давление перегрузки, МПа	Допускаемая перенастройка
1	2	3	4	5	6	7	8
Дифференциальное давление (разность давлений)	143	(–6,3...6,3)kPa	–6,3…6,3 кПа	0,5 кПа	6,3 кПа	25	1:12,5
		(–10…10)kPa	–10…10 кПа	0,5 кПа	10 кПа		1:20
		(–100…100)kPa	–100…100 кПа	1 кПа	100 кПа		1:100
		(–250...250)kPa	–250…250 кПа	5 кПа	250 кПа		1:50
		(–500…500)kPa	–500…500 кПа	5 кПа	500 кПа		1:100
		(–0,5...1)MPa	–0,5…1 МПа	30 кПа	1 МПа		1:33
		(–0,5…3)MPa	–0,5…3 МПа	30 кПа	3 МПа		1:100
		(–0,5...10)MPa	–0,5…10 МПа	200 кПа	10 МПа	20	1:50
		(–0,5…14)MPa	–0,5…14 МПа	140 кПа	14 МПа	25	1:100
	143-M1	(–6,3...6,3Hp)kPa	–6,3…6,3 кПа	0,25 кПа	6,3 кПа	25	1:25
		(–40...40Hp)kPa	–40…40 кПа	1,6 кПа	40 кПа		
		(–250...250Hp)kPa	–250…250 кПа	5 кПа	250 кПа		1:50
		(–0,5...1Hp)MPa	–0,5…1 МПа	20 кПа	1 МПа		
		(–0,5...3Hp)MPa	–0,5…3 МПа	60 кПа	3 МПа		
		(–0,5...10Hp)MPa	–0,5…10 МПа	200 кПа	10 МПа	20	
	153	(–100…100)kPa	–100…100 кПа	1 кПа	100 кПа	42	1:100
		(–500…500)kPa	–500…500 кПа	5 кПа	500 кПа		
		(–0,5…3)MPa	–0,5…3 МПа	30 кПа	3 МПа		
	193	(–100…100)Pa	–100…100 Па	50 Па	100 Па	0,2	1:2
		(–2…2)kPa	–2…2 кПа	0,1 кПа	2 кПа	0,2	1:20
		(–2…2Hp)kPa				3,2	
	183 184 185 186 187 188	(–10…10)kPa	–10…10 кПа	2,5 кПа	10 кПа	25 (42) [2]	1:4
		(–100…100)kPa	–100…100 кПа	5 кПа	100 кПа		1:20
		(–250...250)kPa	–250…250 кПа	25 кПа	250 кПа		1:10
		(–500…500)kPa	–500…500 кПа	25 кПа	500 кПа		1:20
		(–0,5...1)MPa	–0,5…1 МПа	125 кПа	1 МПа		1:8
		(–0,5…3)MPa	–0,5…3 МПа	150 кПа	3 МПа		1:20
		(–0,5…4)MPa[5]	–0,5…4 МПа	400 кПа	4 МПа		1:10
		(–0,5...10)MPa	–0,5…10 МПа	1 МПа	10 МПа		1:10
		(–0,5…14)MPa	–0,5…14 МПа	700 кПа	14 МПа		1:20
	183-M1 184-M1 185-M1 186-M1	(–40...40Hp)kPa	–40…40 кПа	4 кПа	40 кПа	25 [2]	1:10
		(–250...250Hp)kPa	–250…250 кПа	25 кПа	250 кПа		
		(–0,5...1Hp)MPa	–0,5…1 МПа	100 кПа	1 МПа		
		(–0,5...3Hp)MPa	–0,5…3 МПа	300 кПа	3 МПа		
		(–0,5...10Hp)MPa	–0,5…10 МПа	1 МПа	10 МПа	20 [2]	

Таблица 2.2 – Диапазоны измерения датчиков дифференциального и гидростатического давления (окончание)

Наименование измеряемого давления	Модель и модификация датчика	Код в строке заказа датчика давления	Полный диапазон измерений преобразователя давления (сенсора) $P_{н\,min}\ldots P_{в\,max}$	Минимальная разность между верхним и нижним пределом измерений, ΔP_{min} [4]	Максимальная разность между верхним и нижним пределом измерений, ΔP_{max} [4]	Давление перегрузки, МПа	Допускаемая перенастройка
1	2	3	4	5	6	7	8
Гидростатическое давление	163 164	(–10…10)kPa	–10…10 кПа	2 кПа	10 кПа	25 (42) [2]	1:5
		(–100…100)kPa	–100…100 кПа	5 кПа	100 кПа		1:20
		(–250...250)kPa	–250…250 кПа	25 кПа	250 кПа		1:10
		(–500…500)kPa	–500…500 кПа	16 кПа	500 кПа		1:31
		(–0,5...1)MPa	–0,5…1 МПа	100 кПа	1 МПа		1:10
		(–0,5…3)MPa	–0,5…3 МПа	100 кПа	3 МПа		1:30
		(–0,5…10)MPa	–0,5…10 МПа	400 кПа	10 МПа		1:25
	163-M1 164-M1	(–40...40Hp)kPa	–40…40 кПа	4 кПа	40 кПа	25 [2]	1:10
		(–250...250Hp)kPa	–250…250 кПа	25 кПа	250 кПа		
		(–0,5...1Hp)MPa	–0,5…1 МПа	100 кПа	1 МПа		
		(–0,5…3)MPa	–0,5…3 МПа	100 кПа	3 МПа		
		(–0,5...10Hp)MPa	–0,5…10 МПа	1 МПа	10 МПа	20 [2]	

Примечания:

[2] Давление перегрузки датчика не превышает перегрузочной способности сенсора, указанной в таблице, и не должно превышать давление перегрузки для фланца (Таблица 1.2). В случае если давление перегрузки для выбранного фланца меньше перегрузочной способности сенсора, перегрузочная способность датчика ограничивается перегрузочной способностью фланца (соответствующее значение указывается в паспорте и на маркировочной табличке прибора). Давление перегрузки до 42 МПа доступно только для моделей 163, 183 при применении заполняющей жидкости ES, EL или ETS4.

[3] После перенастройки датчика давления поверка и (или) калибровка не требуется.

[4] $\Delta P = |P_в - P_н|$, где $P_в$ – установленный верхний предел измерений датчика, а $P_н$ – установленный нижний предел измерений датчика.

[5] Только для датчиков в гигиеническом исполнении (тип заполняющей жидкости 4 – кокосовое масло).

2.2.4 Пределы допускаемой основной приведенной погрешности γ для датчиков с аналоговым выходным сигналом, выраженные в процентах от верхнего предела или диапазона измерения выходного сигнала, не превышают значений, указанных в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Пределы допускаемой основной приведенной погрешности для датчиков с аналоговым выходным сигналом

Применяемость по моделям	**Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону измерений погрешности (γ) и пределы допускаемой основной приведенной к диапазону измерений погрешности в зависимости от коэффициента перенастройки диапазона измерений (r), %**			
1	2	3	4	5
103, 105, 113, 123, 133, 143, 153	γ	r[1] ≤ 10	10 < r ≤ 30	30 < r ≤ 100[2]
	±0,04	±0,04	±(0,004·r)	–
	±0,065	±0,065	±(0,0065·r)	±(0,005·r+0,071)
163, 164	±0,074	±0,074	±(0,0074·r)	–
103, 105, 113, 123, 133, 143, 153, 163, 164	±0,1	±0,1	±(0,01·r)	
103, 105, 113, 123, 133, 143, 153, 163, 164	γ	r ≤ 20	20 < r ≤ 30	30 < r ≤ 100[2]
	±0,15; ±0,16; ±0,2	±0,15; ±0,16; ±0,2	±(0,01·r)	
	γ	r ≤ 30	30 < r ≤ 100[2]	
	±0,25	±0,25	±(0,01·r)	
103, 105, 113, 123, 133, 143, 153, 163, 164	γ	r ≤ 30	30 < r ≤ 50[2]	50 < r ≤ 100[2]
	±0,4; ±0,5	±0,4; ±0,5		±(0,01·r)
	γ	r ≤ 100[2]		
	±1,0; ±1,5; ±2,0; ±2,5	±1,0; ±1,5; ±2,0; ±2,5		
173, 174	γ	r ≤ 5	5 < r ≤ 20	
	±0,1	±(0,09+0,01·r)	±(0,09+0,012·r)	
	от ±0,15 до ±2,5[3]	от ±0,15 до ±2,5[3]	±[0,09+(γ/10)·r]	
175, 176, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 193	±0,15	±0,15	±(0,09+0,012·r)	
	от ±0,2 до ±2,5[3]	от ±0,2 до ±2,5[3]	±[0,09+(γ/10)·r]	
193	±0,086	±0,086	±(0,071+0,0029·r)	

[1] r – коэффициент перенастройки диапазона измерений датчика, вычисляется как отношение максимального верхнего предела измерений к верхнему пределу измерений после перенастройки.

[2] При перенастройке значения r свыше 30 до 100 включительно возможны только для моделей 103, 105, 113, 123, 133, 143, 153.

[3] Указан диапазон предельных значений допускаемой основной приведенной к диапазону измерений погрешности измерений. Конкретное значение пределов указывается в паспорте и выбирается из ряда: ±0,1; ±0,15; ±0,16; ±0,2; ±0,25; ±0,4; ±0,5; ±0,6; ±1.

2.2.5 Пределы допускаемой основной приведенной погрешности γ, для датчиков с цифровым выходным сигналом, выраженные в процентах от верхнего предела или диапазона измерения выходного сигнала, не превышают значений, указанных в таблице 2.4.

Таблица 2.4 – Пределы допускаемой основной приведенной погрешности для датчиков с цифровым выходным сигналом

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности γ, %	Применяемость по моделям
±0,04; ±0,065	103, 105, 113, 123, 133, 143, 153
±0,074	163, 164
±0,1; ±0,15; ±0,2; ±0,25; ±0,4; ±0,5; ±1,0	103, 105, 113, 123, 133, 143, 153, 163, 164, 173, 174
±0,086	193
±0,15; ±0,2; ±0,25; ±0,4; ±0,5; ±1,0	175, 176, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 193

2.2.6 Вариация выходного сигнала $\gamma_Г$, датчиков не превышает абсолютного значения предела допускаемой основной приведенной погрешности $|\gamma|$.

2.2.7 Пульсация выходного сигнала в диапазоне частот от 0,06 до 5 Гц не превышает значений $0{,}7|\gamma|$.

Пульсация аналогового выходного сигнала в диапазоне частот от 5 до 106 Гц не должна превышать 0,5% от диапазона изменения выходного сигнала. Пульсация аналогового выходного сигнала с частотой свыше 106 Гц не нормируется. Пульсация выходного сигнала нормируется при нагрузочном сопротивлении 250 Ом (при отсутствии связи с датчиком по HART–каналу). Пульсация нормируется при минимальном времени усреднения результатов измерения.

2.2.8 Датчики имеют линейно–возрастающую, линейно–убывающую или пропорциональную корню квадратному зависимость аналогового выходного сигнала от входной измеряемой величины (давления). В таблице 2.5 указаны зависимости выходного сигнала от входной измеряемой величины.

Таблица 2.5 – Зависимость выходного сигнала

Выходной сигнал	Зависимость выходного сигнала от входной измеряемой величины
4–20 мА	линейно–возрастающая зависимость
20–4 мА	линейно–убывающая зависимость
4–20 мА	пропорциональная корню квадратному (функция корнеизвлечения)

2.2.9 Номинальная статическая характеристика датчика с линейно–возрастающей зависимостью аналогово выходного сигнала от входной измеряемой величины соответствует виду:

$$I = I_н + \frac{I_в - I_н}{P_в - P_н} \times (P - P_н), \qquad (1)$$

где I – текущее значение выходного сигнала, мА;

P – значение измеряемой величины в установленных единицах измерения;

$I_в$, $I_н$ – соответственно верхнее и нижнее предельные значения выходного сигнала равны: $I_н = 4$ *мА* , $I_в = 20$ *мА*.

$P_в$ – верхний предел измерений в установленных единицах измерения;

$P_н$ – нижний предел измерений в установленных единицах измерения.

Номинальная статическая характеристика датчика с линейно–убывающей зависимостью аналогово выходного сигнала от входной измеряемой величины соответствует виду:

$$I = I_{в} - \frac{I_{в} - I_{н}}{P_{в} - P_{н}} \times (P - P_{н}), \quad (2)$$

Номинальная статическая характеристика датчика с функцией преобразования входной измеряемой величины по закону квадратного корня (функцией корнеизвлечения) соответствует виду:

$$I = I_{н} + (I_{в} - I_{н}) \times \sqrt{\frac{P - P_{н}}{P_{в} - P_{н}}}, \quad (3)$$

где P – входная измеряемая величина – перепад давления в установленных единицах измерения.

2.2.10 Электрическое питание датчиков общепромышленного исполнения и взрывозащищенного исполнения с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка «d» осуществляется от источника питания постоянного тока напряжением в пределах от 10,5 до 45 В (номинальное напряжение 24 В).

2.2.11 Электрическое питание датчиков взрывозащищенного исполнения с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «i» осуществляется от источника питания постоянного тока напряжением в пределах от 10,5 до 28 В (номинальное напряжение 24 В).

2.2.12 В случае, когда требуется комплектация датчика с обогреваемыми импульсными трубками, электропитание трубок должно осуществляться от электрической сети 230 В, 50 Гц. Прокладка электропитания во взрывоопасной зоне должна производиться с соблюдением требований гл.7.3 ПУЭ и ГОСТ 30852.13-2002 (МЭК 60079-14:1996), главы 2.6 настоящего РЭ и других нормативных документов, регламентирующих применение электрооборудования во взрывоопасных условиях.

2.2.13 Схемы внешних электрических соединений датчиков приведены в ПРИЛОЖЕНИИ Б.

2.2.14 Потребляемая мощность датчиков не более 1,0 Вт (0,7 Вт для исполнения ExiaC, ExiaB, RO, Rvia и Exdia).

2.2.15 Пределы допускаемого нагрузочного сопротивления (сопротивления вторичного оборудования, барьеров искрозащиты и линии связи) зависят от установленного напряжения питания датчиков и не должны выходить за границы рабочей зоны, приведенной на рисунке 1 в пределах от R_{min} до R_{max}.

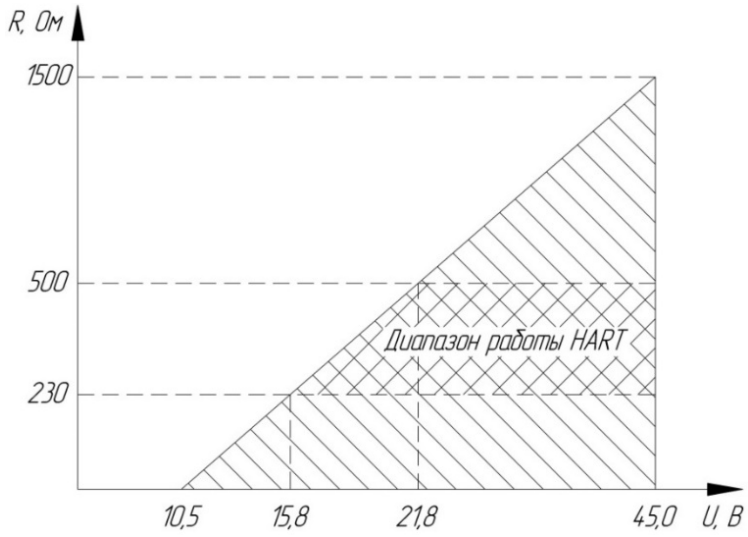


Рисунок 1 – График зависимости значений сопротивления нагрузочного резистора от значений напряжения питания датчика

R_{max} определяется по формуле:

$$R_{max} = \frac{U-10,5}{0,023}, \quad (4)$$

где U – напряжение питания датчика, В.

R_{min} = 0 при отсутствии HART сигнала.

R_{min} = 230 Ом при использовании связи по HART–протоколу.

2.2.16 Датчики имеют электронное демпфирование выходного сигнала, которое характеризуется временем усреднения результатов измерения. Значение времени демпфирования находится в пределах от 0 до 100 секунд с шагом 0,1 секунда. Время усреднения результатов измерения увеличивает время установления выходного сигнала.

2.2.17 Время отклика датчика не превышает 90 мс.

2.2.18 Для датчика давления стандартной модификации ток насыщения при выходе измеряемой величины за установленные пределы:

– 3,8 мА – при выходе измеряемого значения за нижнюю границу установленного диапазона измерения;

– 20,5 мА – при выходе значения за верхнее значение установленного диапазона измерения.

2.2.19 Датчики имеют защиту от обратной полярности напряжения питания.

2.2.20 Рабочий диапазон температуры окружающего воздуха для датчиков общепромышленного исполнения, в том числе с установленным ЖКИ (код LCD) от минус 60°С до плюс 85°С. Для датчиков взрывозащищенного исполнения, в том числе с установленным ЖКИ (код LCD) диапазон температуры окружающего воздуха указан в таблице 2.10 (температура работы ЖК-индикатора указана в п. 3.1.17).

2.2.21 Дополнительная приведенная погрешность ɣt датчиков, вызванная изменением температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне температур, на каждые 10°С не превышает значений, приведенных приведена в таблице 2.6.

Таблица 2.6 – Пределы дополнительной приведенной погрешности γ_t датчиков

Дополнительная приведенная погрешность к диапазону измерений от воздействия изменений температуры окружающей среды γ_t, %/10 °С	**Применяемость по моделям**
для моделей с аналоговым выходным сигналом	
±(0,023·r+0,02)	103, 105, 113, 123, 133, 143, 153
±(0,04·r+0,04)	163…188
±(0,046·r+0,04)	193
для моделей с цифровым выходным сигналом[1)]	
±0,043	103, 105, 113, 123, 133, 143, 153
±0,08	163…188
±0,086	193

[1)] К цифровым интерфейсам относится HART и дисплей прибора.

2.2.22 Рабочий диапазон температур измеряемой среды для датчиков давления находится в диапазоне от минус 60° до плюс 120°С для моделей датчиков 103, 105, 113, 123, 133, 143, 153, 163, 164 и 193. В случае превышения верхней границы рабочих температур измеряемой среды (120°С) в месте отбора давления, для снижения температуры в преобразователе давления до рабочих значений, приборы следует подключать через соединительные линии, длина которых рекомендуется не менее 3 метров для датчиков разности давлений и не менее 0,5 метров для остальных датчиков. Для моделей 173…188 диапазон температуры зависит от рабочей температуры заполняющей жидкости капиллярных линий (в строке заказа «Заполняющая жидкость капиллярных линий»).

2.2.23 Датчики устойчивы к воздействию относительной влажности воздуха 95±5% при плюс 35°С и более низких температурах с конденсацией влаги.

2.2.24 По устойчивости к воздействию климатических факторов внешней среды датчики давления соответствуют исполнению УХЛ1Т1 или ОМ1 (в случае поставки на морские суда) по ГОСТ 15150. Климатическое исполнение УХЛ1Т1 допускает эксплуатацию датчиков давления в климатических зонах УХЛ, У, ХЛ категории 1–4 и Т, УТ, ТВ, ТС категории 1–4.

2.2.25 Датчики давления устойчивы к воздействию внешнего переменного магнитного поля сетевой частоты с напряженностью до 400 А/м в соответствии с ГОСТ Р 50648 (МЭК 1000–4–8–93).

2.2.26 Устойчивость датчиков ЭМИС-БАР к электромагнитным помехам (радиопомехам) приведена в таблице 2.7.

Таблица 2.7 – Устойчивость датчиков ЭМИС-БАР к электромагнитным помехам (радиопомехам)

Стандарт	Характеристика видов помех	Степень жесткости электро-магнитной обстанов-ки	Значение	Критерий качества функциони-рования с ГОСТ р МЭК 61326-1-2014
ГОСТ Р 51317.4.6	Кондуктивные помехи в полосе частот 0,15-80 МГц (с проверкой функционирования HART во время воздействия помех)	2 и 3	10 В	А
ГОСТ Р 51317.4.5	Микросекундные импульсные помехи большой энергии (МИП) - подача помехи по схеме «провод-земля»*	3	2 кВ	А
	Микросекундные импульсные помехи большой энергии (МИП) - подача помехи по схеме «провод- провод»	2	1 кВ	
ГОСТ 30804.4.4-2013	Наносекундные импульсные помехи (НИП): - цепи ввода-вывода -цепи питания	3	2 кВ	В
ГОСТ 30804.4.3-2013	Радиочастотные электромагнитные поля в полосе частот 80–1000 МГц	3	10 В/м	А
ГОСТ 30804.4.2-2013	Электростатические разряды: - контактный разряд	4	8 кВ	А
	- воздушный разряд	4	15 кВ	
ГОСТ Р 50648	Магнитное поле промышленной частоты кратковременное магнитное поле 3 с	5	600 А/м	А
	Магнитное поле промышленной частоты длительное магнитное поле	5	40 А/м	
ГОСТ Р 50649; ГОСТ Р 50652		5		

2.2.27 Датчики соответствуют нормам помехоэмиссии, установленным для класса Б по ГОСТ Р 51318.11.

2.2.28 Степень защиты датчиков от воздействия пыли и воды соответствуют группе IP65, IP66, IP67, IP68 по ГОСТ 14254, которая зависит от выбранного кабельного ввода или штепсельного разъема в соответствии с ПРИЛОЖЕНИЕМ К.

2.2.29 Средний срок службы датчика, с учетом технического обслуживания, не менее 30 лет при нормальных условиях:

- температура окружающего воздуха плюс (20±5)ºС;
- относительная влажность от 20 до 95 %;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа;
- напряжение питания 24 ± 0,5В постоянного тока;
- внешние электрические и магнитные поля (кроме земного), влияющие на работу датчиков, отсутствуют;
- вибрация, тряска, удары, влияющие на работу датчика, отсутствуют;
- среда неагрессивная.

2.2.30 Средняя наработка на отказ датчика с учетом технического обслуживания, регламентируемого настоящим руководством по эксплуатации, не менее 220000 ч.

2.2.31 Датчики давления устойчивы к вибрациям частотой от 10 до 150 Гц и с ускорением, не превышающем 19,6 м/с2, и относятся к группе V2 по ГОСТ Р 52931–2008 (стандартное исполнение). Датчики давления устойчивы к вибрациям частотой от 10 до 2000 Гц и с ускорением, не превышающем 98 м/с2, и относятся к группе G2 по ГОСТ Р 52931–2008(спец. Исполнение).

2.2.32 Датчики давления сейсмостойки при воздействии землетрясений интенсивностью 9 баллов по шкале MSK–64 и соответствуют требованиями ГОСТ 30546.1-98, ГОСТ 30546.2-98, ГОСТ 30546.3-98.

2.2.33 Габаритно – присоединительные размеры датчиков давления указаны в ПРИЛОЖЕНИЕ Д.

2.2.34 Датчики имеют блок защиты (код LP – дополнительная опция) от переходных процессов в линиях связи, вызванных молнией, сваркой, работой мощного электрооборудования и механизмов включения.

2.2.35 Настройка датчиков с установленным ЖК–индикатором (код LCD) может осуществляться встроенными средствами управления, а также дистанционно с помощью HART протокола.

2.2.36 Настройка и управление датчиков без ЖК–индикатора осуществляется дистанционно при помощи управляющего устройства, поддерживающего HART–протокол.

2.2.37 Назначенный срок службы датчиков при условии, что материалы датчика являются коррозионностойкими к измеряемым средам – 20 лет.

2.2.38 Для датчиков с разделительной мембраной допускается изгиб капиллярных линий радиусом не менее 5 см. Материал капиллярных линий нержавеющая сталь 316.

2.2.39 Корпус датчиков имеет заземляющий зажим и знак заземления по ГОСТ 21130.

2.2.40 Масса датчиков не превышает значений, указанных в таблице 2.8.

Таблица 2.8 – Масса датчиков давления

Модель датчика	Масса в зависимости от материала корпуса электронного блока не более, кг	
	алюминий (код Al)	нержавеющая сталь (код S)
103, 123	1,6	4,0
113	1,8	4,0
105, 133, 143, 193	3,6	6,0
153	4,0	6,0
163, 164	3,6 без учета фланцев	6,0 без учета фланцев
173, 174, 175, 176	1,6 без учета фланцев	4,0 без учета фланцев
183, 184, 185, 186, 187, 188	3,6 без учета фланцев	6,0 без учета фланцев

2.2.41 По принципу действия и конструктивному исполнению датчики являются пожаробезопасными, т.е. вероятность возникновения пожара в датчиках не превышает 10^{-6} в год в соответствии с ГОСТ 12.1.004–91. Пожаром считается возникновение открытого огня на наружных поверхностях преобразователей или выброс горящих частиц.

2.2.42 По способу защиты человека от поражения электрическим током датчики соответствуют требованиям класса защиты I по ГОСТ 12.2.007.0. Датчики взрывозащищенных исполнений должны соответствовать требованиям класса защиты III по ГОСТ 12.2.007.0.

2.2.43 Долговременная стабильность датчика давления не менее 0,1% за 10 лет.

2.2.44 Материалы датчиков соответствуют GEST 79/82 для применения в условиях контакта с хлором.

2.3 Устройство и работа датчика

2.3.1 Устройство датчиков показано на рисунке 2.

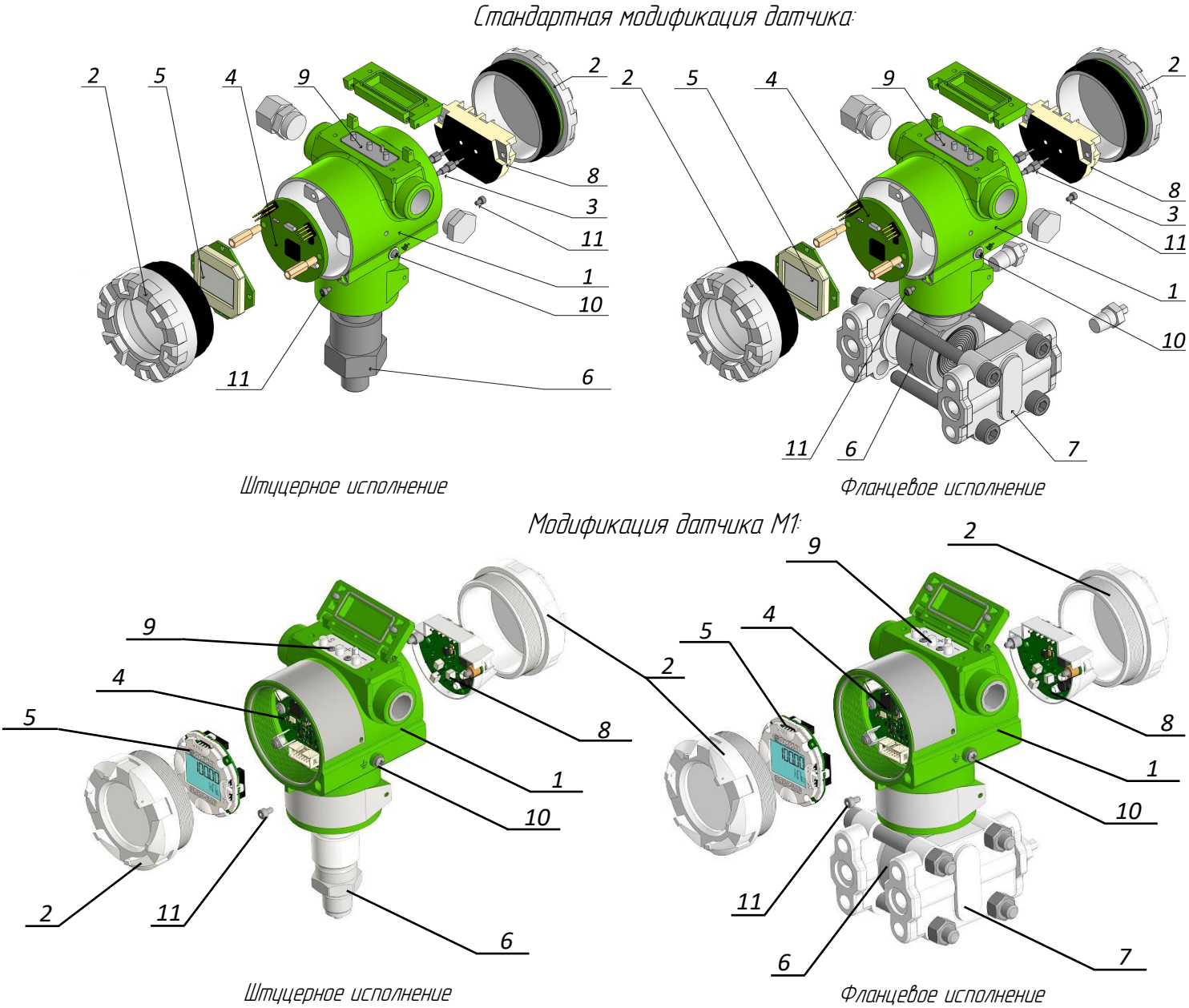


Рисунок 2 – Устройство датчиков давления

Датчик давления состоит из преобразователя давления и электронного блока (Рисунок 2). Корпус электронного блока (1) крепится на резьбовой части преобразователя давления (6). В электронном блоке размещены: электронная плата (4), крышки с уплотнениями (2), модуль ЖКИ (5), RFI фильтры (3), клеммная колодка (8), кнопки настройки датчика (9), винт наружного заземления корпуса (10), винты фиксации крышек корпуса (11). Над клеммной колодкой расположен винт обозначенный специальным знаком заземления, который может быть использован для подсоединения экрана при применении экранированного кабеля. Под секцией с модулем ЖКИ расположено отверстие для крепления таблички с позиционным обозначением.

Отличие датчиков штуцерного исполнения от фланцевого исполнения по DIN 19213, в конструкции преобразователя давления (6). Для штуцерного исполнения преобразователь давления состоит из корпуса и штуцера, в котором находится сенсор с измерительной мембраной.

У фланцевого исполнения преобразователь давления состоит из сенсора с измерительными мембранами с плюсовой стороны (сторона высокого давления) и с минусовой стороны (сторона низкого давления), фланцев (7) по DIN 19213 с резиновым уплотнением и крепежом.

Внешний вид датчика может отличаться от иллюстраций, представленных в руководстве по эксплуатации.

2.3.2 В датчиках реализован пьезорезистивный метод измерения давления, основанный на измерении разности напряжений на сопротивлениях мостовой схемы интегрального чувствительного элемента из монокристаллического кремния при механическом воздействии на него. Чувствительный элемент закреплен на подложке из кремния, которая, в свою очередь, закреплена на измерительной мембране. При изменении давления рабочей среды меняется геометрия сопротивлений мост Уитстона и разность потенциалов на его выходах. После двойного преобразования электронным блоком аналого–цифрового–цифро–аналогового сигнала, усиления, фильтрации, модуляции, токовый сигнал на выходе датчика пропорционален изменению давления рабочей среды.

2.3.3 Конструкция датчика позволяет поворачивать корпус электронного блока относительно преобразователя давления на угол 360° вокруг общей вертикальной оси, при этом ограничение угла поворота предельными значениями обеспечиваются стопором узла поворота (рисунок 3).

Для поворота электронного блока на нужный угол, выполните следующие действия:

- Шестигранным ключом 2.5 мм ослабить стопорный винт (запрещается полностью выкручивать стопорный винт во избежание поломки прибора);
- Выполнить попытку поворота ЭБ на нужный угол **по** часовой стрелке;
- Если в направлении **по** часовой стрелке нужный угол достичь не удалось, то поверните ЭБ на требуемый угол **против** часовой стрелки;
- Затяните до упора стопорный винт во избежание случайного поворота ЭБ.
- После поворота корпуса датчика нужно затянуть стопорный винт–ограничитель до упора во избежание случайного поворота корпуса.

Рисунок 3 – Вращение электронного блока

2.3.4 ЖК–индикатор может быть повернут на 360° с шагом в 90°, для удобства считывания показаний (рисунок 4). Не допускаются механические удары индикатора датчика.

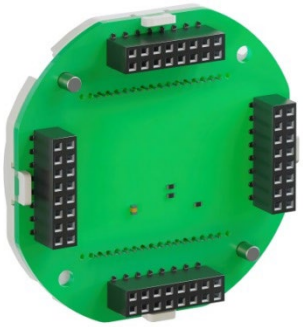
У датчика в модификации М1 задняя часть платы индикатора имеет 4 разъема – по количеству направлений установки ЖК-индикатора, см Рисунок 4.1 (а). Для поворота индикатора

необходимо соединить нужный разъем на плате индикатора с разъемом на основной плате, см. Рисунок 4.1 (б).

Рисунок 4 – Варианты установки ЖК-индикатора

Для поворота индикатора требуется:

- Открутить переднюю крышку ЭБ.
- Открутить два винта, фиксирующих плату индикатора в корпусе ЭБ;
- Извлечь индикатор
  (Для модификации М1, при извлечении индикатора, необходимо прилагать усилие строго вперед, чтобы не повредить контакты разъема основной платы. Разъем основной платы расположен в нижней ее части, поэтому основное усилие при извлечении ЖК-индикатора следует прилагать в нижней части платы индикатора (относительно датчика), смотри Рисунок 4.1 (б));
- Повернуть ЖК-индикатор и установить на место (для модификации М1 необходимо совместить разъем и его ответную часть, смотри Рисунок 4.1) ;
- Закрутить два винта, фиксирующих плату индикатора в корпусе ЭБ;
- Закрутить переднюю крышку ЭБ;
- Зафиксировать крышку винтом фиксации крышки корпуса (11) (Рисунок 2).



а. Плата индикатора. Вид сзади.

б. Установка/снятие платы индикатора.

Рисунок 4.1 – Поворот индикатора (на примере модификации М1)

2.3.5 Корпус электронного преобразователя двухсекционный (рисунок 4.2). Внутреннее пространство корпуса датчика разделено на два герметичных отсека. В одном отсеке устанавливается клеммная колодка, в другом электронная плата и модуль ЖКИ. Электронные компоненты не подвергаются воздействию окружающей среды при монтажных работах или разгерметизации кабельного ввода. Клеммная колодка может быть заменена в случае неисправности. В стандартном исполнении корпус выполнен из алюминиевого сплава АК12, наружная поверхность защищена полиэфирным покрытием, также доступно исполнение корпуса из нержавеющей стали 316L. Материал деталей корпуса – нержавеющая сталь AISI 316.

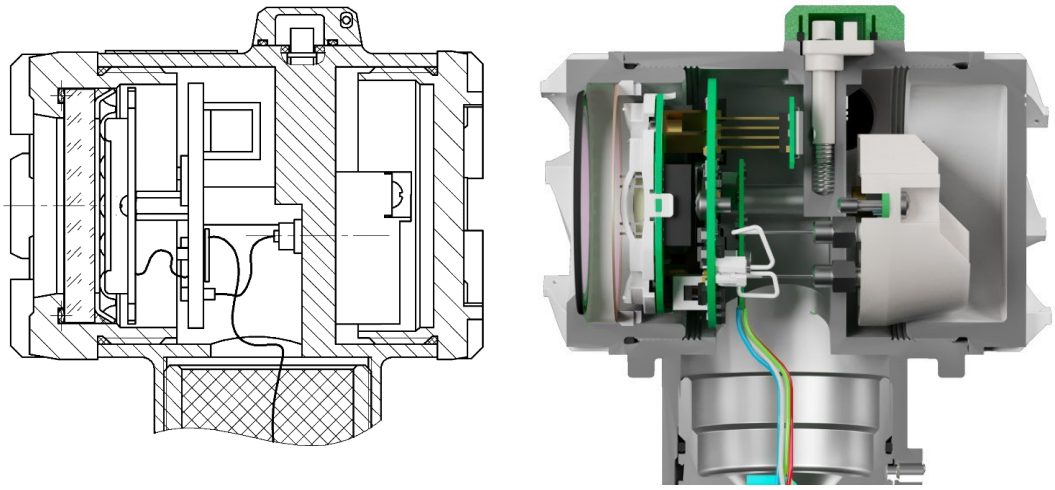


Рисунок 4.2 – Устройство двухсекционного корпуса

Преобразователь давления (6) и фланцы (7) (Рисунок 2) в стандартном исполнении изготавливаются из нержавеющей стали 316L, также доступно исполнение, выполненное из Хастелоя HC–276. Материалы деталей, контактирующие с измеряемой средой, указаны в Таблицах 1.1-1.4.

ВНИМАНИЕ!

Внешний вид датчиков может незначительно отличаться от описанного в п. 2.3 и ПРИЛОЖЕНИИ Д, при этом эксплуатационные характеристики датчика не будут ухудшены.

2.4 Маркировка

2.4.1 Основная табличка датчика (см. Рисунок 2.4.1а и Рисунок 2.4.1б), содержит следующую информацию:

– товарный знак предприятия–изготовителя;

– знак утверждения типа средств измерений;

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

– наименование датчика;

– модель датчика;

– максимальный верхний Pвmax и минимальный нижний Pнmin пределы измерения с указанием единиц измерения. При Pнmin равному нулю, значение параметра не указывается;

– степень защиты IP по ГОСТ 14254;

– предельно допускаемое рабочее избыточное давление (для датчиков разности давления и гидростатического давления) с указанием единицы измерения;

– заводской номер датчика по системе нумерации предприятия–изготовителя;

– напряжение питания;

– выходной сигнал, мА;

– месяц и год изготовления.

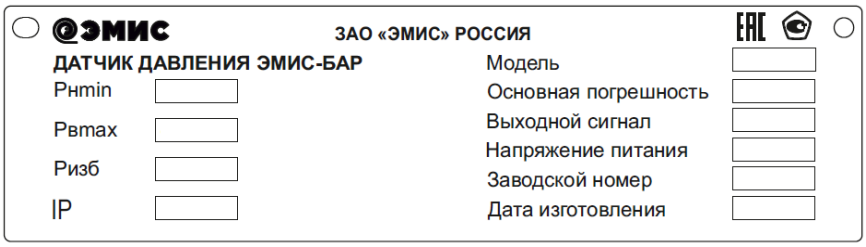


Рисунок 2.4.1а – Основная табличка датчика давления

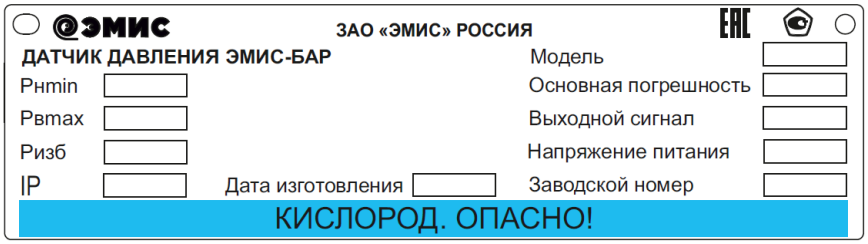


Рисунок 2.4.1б – Основная табличка датчика давления (кислородное исполнение)

2.4.2 На табличке маркировки взрывозащиты (см. рис 2.4.2), прикрепленной к датчику взрывозащищенного исполнения, выполнена маркировка взрывозащиты, в соответствии с таблицей 2.9., а также указано:

– специальный знак взрывобезопасности в соответствии с Приложением 2 ТР ТС 012/2011;

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

– номер сертификата.

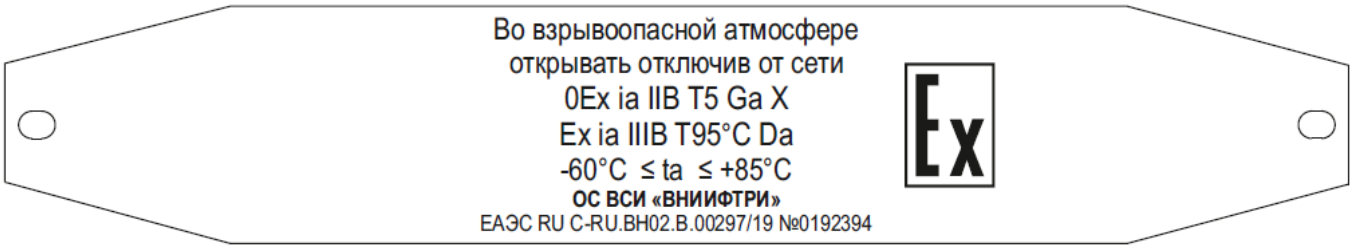


Рисунок 2.4.2 – Пример таблички для датчика взрывозащищенного исполнения

2.4.3 Наличие на корпусе сенсора знаков «Н» и «L» означает маркировку мест подвода измеряемой величины. В датчиках фланцевого исполнения знак «Н» соответствует месту подвода измеряемого давления или большего из измеряемых давлений, а знак «L» маркирует камеру, сообщающуюся со статическим давлением, или камеру для подвода меньшего из измеряемых давлений.

2.5 Тара и упаковка

2.5.1 Упаковывание датчика производится в закрытых вентилируемых помещениях при температуре окружающего воздуха от 15 до 40°С и относительной влажности до 80% при отсутствии в окружающей среде агрессивных примесей.

2.5.2 Для северного исполнения применяется тара в соответствии с ГОСТ 15846-2002.

На упаковку во влагозащитном пакете крепится упаковочный лист, который содержит информацию о Покупателе, Поставщике, весе брутто, весе нетто, габаритах изделия.

В зависимости от вида (типа) Товара, требующего специального обращения (хрупкие, крупногабаритные, тяжеловесные, длинномерные и пр. грузы) наносится дополнительная маркировка («обращаться осторожно», «верх», «не бросать», «не кантовать» и пр.), а также другие обозначения.

Продукция может поставляться с дополнительной комплектацией (комплект монтажных частей, ЗИП, блоки питания, барьеры искрозащиты и т.д.) как в одной таре, так и в отдельных. При многоместной отправке на каждой таре присутствует указание о количестве мест и номере места.

2.5.3 Перед упаковыванием отверстия под кабели, отверстия штуцеров, фланцев, резьбу штуцеров закрывают колпачками или заглушками, предохраняющими внутреннюю полость от загрязнения, а резьбу – от механических повреждений. Перед упаковыванием производят обезжиривание и очистку рабочих полостей, заглушек, штуцеров датчиков (код в строке заказа «Заполняющая жидкость» – 2 или 3).

2.5.4 Консервация обеспечивается размещением датчиком в пленочный чехол с влагопоглотителем – силикагелем. Допускается датчик непосредственно помещать в пленочный чехол с влагопоглотителем. Средства консервации должны соответствовать варианту защиты В3–10 ГОСТ 9.014. Предельный срок защиты без переконсервации – 3 года.

2.5.5 Детали комплектов монтажных частей датчика, прошедшие и не прошедшие очистку и обезжиривание, заворачивают отдельно друг от друга. Датчики и монтажные части должны быть отделены друг от друга и уплотнены в коробке с помощью прокладок из упаковочного материала. Вместе с датчиком, монтажными частями в коробку уложена техническая документация (сверху изделия). Техническую документацию помещают в полиэтиленовый пакет с зажимом Zip–lock. Коробки уложены в транспортную тару – деревянные, фанерные ящики. Ящики внутри выстланы бумагой. Свободное пространство между коробками и ящиком заполнено амортизационным материалом или прокладками. При транспортировании в контейнерах допускается использовать транспортную тару из гофрированного картона по ГОСТ Р 52901.

2.5.6 Масса транспортной тары (фанерной или ДВП) с датчиками не превышает 50 кГ. Масса транспортной тары (дощатой по ГОСТ 2991) не превышает 70 кГ. Масса транспортной тары из гофрированного картона не превышает 30 кГ.

2.6 Обеспечение взрывозащищенности

2.6.1 Взрывобезопасность датчиков вида «искробезопасная электрическая цепь «i» по ГОСТ 31610.11–2012 обеспечивается следующими средствами:

– внешнее электрическое питание датчиков осуществляется только от искробезопасного блока питания (барьера) с выходными цепями и электрическими параметрами уровня «ia», соответствующими требованиям ГОСТ 31610.11–2014 для искробезопасных цепей электрооборудования, соответствующего условиям применения датчиков во взрывоопасной зоне;

– подключение внешних устройств к цифровому, токовому выходам датчика осуществляется только через барьеры искрозащиты с цепями и электрическими параметрами, соответствующими требованиям ГОСТ 31610.11-2014 для искробезопасных цепей электрооборудования, соответствующего условиям применения датчиков во взрывоопасной зоне;

– электрическая нагрузка активных и пассивных элементов искробезопасных цепей датчика не превышает 2/3 от номинальных значений;

– пути утечки, электрические зазоры и электрическая прочность изоляции, электрические параметры печатных плат и контактных соединений соответствуют требованиям ГОСТ 31610.11–2014;

– внутренние емкость и индуктивность электрической схемы не накапливают энергий, опасных по искровому воспламенению взрывоопасных сред и соответствуют условиям применения датчиков во взрывоопасной зоне;

– изоляция цепи питания относительно корпуса и между искробезопасной цепью и корпусом или заземленными частями датчиков выдерживает испытательное напряжение (эффективное) переменного тока не менее 500 В;

– токоведущие соединения и электронные компоненты схемы датчика защищены от воздействия окружающей среды оболочкой, обеспечивающей степень защиты не ниже IP65 по ГОСТ 14254.

Входные параметры цепи питания и цепей выходных сигналов датчиков исполнений ExiaC, ExiaB, Exdia, RO, Rvia приведены в таблице 2.9.

Таблица 2.9 – Входные параметры цепи питания датчиков исполнений ExiaC, ExiaB, Exdia, RO, Rvia

Наименование параметра	Значение
Максимальное входное напряжение Ui, В	28
Максимальный входной ток Ii, мА	100
Максимальная входная мощность Pi, Вт	0,7
Максимальная внутренняя емкость Ci, пФ	30000
Максимальная внутренняя индуктивность Li, мГн	0,6

2.6.2 Взрывобезопасность датчиков вида «взрывонепроницаемая оболочка «d» по ГОСТ IEC 60079–1–2011 обеспечивается следующими средствами:

– заключение всех электрических частей во взрывонепроницаемую оболочку, способную выдержать давление взрыва, исключающую передачу горения в окружающую взрывоопасную среду;

– взрывоустойчивость и взрывонепроницаемость оболочек соответствует требованиям ГОСТ IEC 60079–1–2011;

– параметры взрывонепроницаемых соединений оболочек датчиков давления соответствует требованиям ГОСТ IEC 60079–1–2011;

– величины зазоров и длин плоских и цилиндрических взрывонепроницаемых соединений соответствует требованиям ГОСТ IEC 60079–1–2011;

– механическая прочность оболочки датчиков давления соответствует требованиям ГОСТ 31610.0–2014 (IEC 60079–0:2011);

– применение предупредительных надписей на крышке датчика: «во взрывоопасной атмосфере открывать, отключив от сети».

Датчики исполнения Exd должны эксплуатироваться с сертифицированным Ex–кабельными вводами и Ex–заглушками, соответствующими виду взрывозащиты «d» для подгруппы IIC, диапазону температуры окружающей среды, соответствующему исполнению датчика (T6), и степени защиты от внешних воздействий не ниже IP67 по ГОСТ 14254–2015.

2.6.3 Защита датчиков давления от воспламенения горючей пыли обеспечивается применением «защиты от воспламенения пыли оболочками «t» в соответствии с ГОСТ IEC 60079–31–2013.

2.6.4 На датчиках взрывозащищённого исполнения имеется дополнительная табличка с маркировкой взрывозащиты, указанной в таблице 2.10.

Таблица 2.10 – Маркировка датчиков взрывозащищенного исполнения

Взрывозащищенное исполнение датчиков давления	Маркировка
Exd	1Ex d IIC T4 Gb X Ex tb IIIC T135°C Db $-60 \le t_a \le +85$ °C
	1Ex d IIC T5 Gb X Ex tb IIIC T100°C Db $-60 \le t_a \le +85$ °C
	1Ex d IIC T6 Gb X Ex tb IIIC T85°C Db $-60 \le t_a \le +70$ °C
ExiaC	0Ex ia IIC T4 Ga X Ex ia IIIC T135°C Da $-60 \le t_a \le +85$ ^{0}C $U_i \le 28$ В, $I_i \le 100$ мА, $P_i \le 0,7$ Вт, $C_i = 30$ нФ, $L_i = 0,6$ мГн
	0Ex ia IIC T5 Ga X Ex ia IIIC T100°C Da $-60 \le t_a \le +85$ ^{0}C $U_i \le 28$ В, $I_i \le 100$ мА, $P_i \le 0,7$ Вт, $C_i = 30$ нФ, $L_i = 0,6$ мГн
	0Ex ia IIC T6 Ga X Ex ia IIIC T85°C Da $-60 \le t_a \le +70$ ^{0}C $U_i \le 28$ В, $I_i \le 100$ мА, $P_i \le 0,7$ Вт, $C_i = 30$ нФ, $L_i = 0,6$ мГн
ExiaB	0Ex ia IIB T4 Ga X Ex ia IIIB T135°C Da $-60 \le t_a \le +85$ ^{0}C $U_i \le 28$ В, $I_i \le 100$ мА, $P_i \le 0,7$ Вт, $C_i = 30$ нФ, $L_i = 0,6$ мГн
	0Ex ia IIB T5 Ga X Ex ia IIIB T95°C Da $-60 \le t_a \le +85$ ^{0}C $U_i \le 28$ В, $I_i \le 100$ мА, $P_i \le 0,7$ Вт, $C_i = 30$ нФ, $L_i = 0,6$ мГн
	0 Ex ia IIB T6 Ga X Ex ia IIIB T80°C Da $-60 \le t_a \le +70$ ^{0}C $U_i \le 28$ В, $I_i \le 100$ мА, $P_i \le 0,7$ Вт, $C_i = 30$ нФ, $L_i = 0,6$ мГн
Exdia	1Ex d ia IIC T4 Gb X $-60 \le t_a \le +85$ °C $U_i \le 28$ В, $I_i \le 100$ мА, $P_i \le 0,7$ Вт, $C_i = 30$ нФ, $L_i = 0,6$ мГн
	1Ex d ia IIC T5 Gb X $-60 \le t_a \le +85$ °C $U_i \le 28$ В, $I_i \le 100$ мА, $P_i \le 0,7$ Вт, $C_i = 30$ нФ, $L_i = 0,6$ мГн –
	1Ex d ia IIC T6 Gb X $-60 \le t_a \le +70$ °C $U_i \le 28$ В, $I_i \le 100$ мА, $P_i \le 0,7$ Вт, $C_i = 30$ нФ, $L_i = 0,6$ мГн

Таблица 2.10 – Маркировка датчиков взрывозащищенного исполнения (продолжение)

Взрывозащищенное исполнение датчиков давления	Маркировка
RV	PB Ex d I Mb X $-60 \le t_a \le +70$ °C
RO	PO Ex ia I Ma X $-60 \le t_a \le +70$ °C
Rvia	PB Ex d ia I Mb X $-60 \le t_a \le +70$ °C

Для датчиков давления взрывозащищенных исполнений RV, RO, Rvia, применяемых в подземных выработках шахт, рудников и их наземных строениях, опасных по рудничному газу, все элементы конструкции датчика выполняются из нержавеющей стали.

В случае комплектации датчика трубками предварительно изолированными РизурПак (RizurPak) во взрывозащищенном исполнении с электрическим обогревом, трубки должны комплектоваться сертифицированными нагревательными кабелями с комплектующими и монтажными комплектами к ним, имеющие действующие сертификаты ТР ТС 012/2011 и параметры взрывозащиты не ниже указанных в приложении к сертификату ТР ТС 012/2011 на данные трубки.

ВНИМАНИЕ!

– при эксплуатации необходимо принимать меры защиты от превышения температуры элементов датчиков вследствие нагрева от измеряемой среды выше значения, допустимого для температурного класса Т6…Т4;

– окрашенные датчики могут представлять опасность потенциального электростатического заряда. Протирать только влажной или антистатической тканью;

– до включения питания плотно закрыть крышку датчика;

– взрывозащищенное исполнение обеспечивается при избыточном давлении измеряемой среды, не превышающем максимального значения, допустимого для датчика.

2.7 Комплектность

2.7.1 Комплект поставки датчика приведен в таблице 2.11.

Таблица 2.11 – Комплект поставки датчиков давления

Наименование	Обозначение	Количество
Датчик давления	ЭМИС–БАР [1)]	1 шт.
Паспорт	ЭБ 100.000.00 ПС	1 экземпляр
Руководство по эксплуатации	ЭБ 100.000.00 РЭ	1 экземпляр [2)]
Методика поверки	ЭБ 100.000.00 МП	1 экземпляр на партию
Комплект монтажных частей (КМЧ)	–	по заказу
Комплект запасных частей (ЗИП)	–	по заказу
Руководство по эксплуатации для преобразователя-передатчика HART – LoRaWAN «ЭМИС-СИСТЕМА 800»	ЭС-800.000. 000.000.04 РЭ	1 экземпляр на партию [3)]

[1] Модель и исполнение датчика в зависимости от заказа, опросного листа.
[2] Допускается прилагать по 1 экземпляру на каждые 10 датчиков (или другое количество, по согласованию с заказчиком), поставляемых в один адрес.
[3] При наличии опции «LoRaWAN» в строке заказа датчика давления.

2.7.2 Комплект монтажных частей поставляется отдельно по заказу. Состав КМЧ, в зависимости от исполнения датчика, приведен в Таблице 1.5.

2.7.3 Комплект запасных частей ЗИП поставляется отдельно по заказу. В состав ЗИП в зависимости от исполнения датчика, входят прокладки для его монтажа, а также, независимо от исполнения, входят уплотнительные кольца для электрического присоединения. По заказу, в комплект ЗИП могут также входить и другие комплектующие.

3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

3.1 Эксплуатационные особенности

3.1.2 Датчики поставляются в заводской таре. При получении упаковки с датчиком необходимо проверить сохранность тары. В случае ее повреждения необходимо составить акт приемки, где отобразить характер повреждений.

3.1.3 В холодное время года, ящики с датчиками распаковываются в отапливаемом помещении не менее, чем через 12 ч после внесения их в помещение.

3.1.4 Сразу после распаковки необходимо проверить комплектность в соответствии с паспортом на датчик.

3.1.5 Перед началом монтажа необходимо ознакомиться с п. 3.2 руководства по эксплуатации, а также удалить транспортировочные заглушки из отверстий под кабельные ввод и фланцев/штуцера датчика. Защитные покрытия (в т.ч. футеровку) на рабочих частях датчиков давления удалять не следует.

3.1.6 В паспорте датчика нужно указать дату ввода в эксплуатацию. В паспорт рекомендуется включать данные, касающиеся эксплуатации датчика: записи по обслуживанию с указанием имевших место неисправностей и их причин; данные о поверке и т.п.

3.1.7 Датчики можно устанавливать и в помещении, и на открытом воздухе.

3.1.8 Датчик, поступивший к потребителю, сконфигурирован предприятием–изготовителем в соответствии с опросным листом и с учетом параметров конкретного технологического процесса.

Для корректировки конфигурации прибора можно использовать локальные кнопки или конфигурировать удаленно с помощью HART модема или HART коммуникатора.

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

3.1.10 При включении питания автоматически запускается программа самодиагностики. Длительность программы самодиагностики не более 2 секунд, далее датчик давления переходит в нормальный режим работы – измерение давления. В случае возникновения ошибки датчик выведет соответствующее сообщение на дисплей и установит фиксированное значение тока петли по заранее сконфигурированному значению.

3.1.11 При работе в агрессивных, коррозионно–опасных, токсических и прочих средах следует убедится, что выбранное исполнение датчика подходит для работы в указанных средах.

Ответственность за подбор датчика, материалов и опций для использования в конкретных условиях потребителя (таких как химический состав, температура, давление измеряемой среды, наличие абразивных или загрязняющих веществ и т.д.) единолично лежит на потребителе.

Изготовитель не производит подбор материалов и характеристик датчика, а также не производит оценку совместимости выбранного датчика и технологического процесса.

ВНИМАНИЕ!

Применение датчиков недопустимо, если измеряемая среда является агрессивной к материалам преобразователя давления.

3.1.12 Превышение максимально допустимого давления, температуры измеряемой и/или окружающей среды может привести к выходу датчика из строя и аварии (тяжесть последствий зависит от величины превышения и условий применения датчика).

3.1.13 Ударные нагрузки и превышение вибрации относительно заявленных значений могут привести к выходу из строя датчика и аварийным ситуациям.

3.1.14 Неправильное подключение или неплотно затянутые крышки/кабельные вводы могут привести к нарушению взрывонепроницаемой оболочки датчика давления.

3.1.15 Следует избегать воздействия прямого солнечного света на корпус и смотровое окно датчика.

3.1.16 При эксплуатации датчиков необходимо исключить: накопление и замерзание конденсата в рабочих камерах и внутри соединительных трубок при измерении параметров газообразных сред и замерзание, кристаллизацию среды или выкристаллизовывание из нее отдельных компонентов при измерении жидких сред. При прокладывании соединительных трубок на открытом воздухе рекомендуется использовать средства защиты от замерзания измеряемой среды, например систему обогрева трубок.

3.1.17 ЖК–индикатор (код LCD) сохраняет работоспособность при рабочем диапазоне температур окружающего воздуха от минус 42° до плюс 85°С. Воздействие температуры окружающего воздуха ниже минус 42°С не приводит к повреждению ЖК–индикатора, при этом показания индикатора могут быть нечитаемыми, частота его обновления снижается.

3.1.18 При эксплуатации датчика не допускаются кратковременные броски давления (гидроудары, пульсирующее давление), которые превышают допускаемые значения. В этих случаях возможен выход датчика из строя из–за повреждения или разрушения его чувствительного элемента. Если пульсирующее давление, гидроудары невозможно исключить, то необходимо применять гасители пульсаций или другие меры, чтобы не допустить повреждения или разрушения чувствительного элемента датчика.

3.1.19 Датчики дифференциального давления выдерживают перегрузку со стороны плюсовой и минусовой полости в течение 1 мин односторонним воздействием давления, равного предельно допускаемому рабочему избыточному давлению (таблица 2.1). В отдельных случаях односторонняя перегрузка рабочим избыточным давлением может привести к незначительным изменениям нормированных характеристик датчика. Для исключения данного эффекта после воздействия перегрузки, произвести корректировку начального значения выходного сигнала.

3.1.20 Важно: увеличение времени демпфирования приводит к увеличению точности медленно протекающих процессов, но увеличивает время реакции на время, соответствующее времени демпфирования.

3.1.21 Важно: для дифференциальных датчиков давления нужно соблюдать правильность подключения камер высокого и низкого давления (обозначены L – для низкого давления и H – для высокого).

3.2 Требования к монтажу

3.2.1 Общие требования к монтажу датчика.

Монтаж (демонтаж), электрическое подключение, настройку, эксплуатацию датчиков должны выполнять лица, изучившие настоящее руководство по эксплуатации и прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе с электротехническими установками.

Перед монтажом необходимо убедиться, что применяемые монтажные детали соответствуют модели датчика и условиям применения. Использование не надлежавшего качества уплотнительных прокладок, колец и крепежа может привести к аварии. Используйте только предназначенные для конкретного изделия уплотнительные прокладки, в противном случае организация оставляет за собой право отказать в гарантийном обслуживании.

Все операции по эксплуатации и поверке датчиков необходимо выполнять с соблюдением требований по защите от статического электричества.

При установке датчика необходимо руководствоваться следующими обязательными правилами:

– Места установки должны обеспечивать удобные условия для обслуживания и демонтажа. Датчик необходимо устанавливать так, чтобы имелся доступ к двум отделениям корпуса электронного преобразователя;

– Место установки датчика должно обеспечивать его эксплуатацию без возможных механических повреждений;

– Не допускается устанавливать датчик в затапливаемых подземных теплофикационных помещениях;

– Датчик может монтироваться на горизонтальном, вертикальном или наклонном участке трубопровода;

– Установка датчика в зоне расположения устройств, создающих вокруг себя мощное магнитное поле (например, силовых трансформаторов), не допускается;

– Запрещается выполнять монтажные работы при включенном питании датчика;

– Запрещается работать с приборами и электроинструментом без подключения их к шине защитного заземления во избежание повреждения датчика статическим электричеством;

– Неиспользуемые кабельные вводы должны быть заглушены;

– После монтажа питания необходимо затянуть кабельные ввода и заглушки для предотвращения попадания влаги через уплотнительные поверхности кабельных вводов и заглушек;

– Присоединение к датчику внешних электрических цепей следует производить только после окончания монтажных работ на трубопроводе, а их отсоединение – до начала демонтажа;

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

– Заземление датчика производится в первую очередь, перед подключением питающих и измерительных линий, подсоединением провода заземления датчика к зажиму, отмеченному знаком заземления;

– Не допускается эксплуатация датчиков с признаками внешнего повреждения;

– Рекомендованное расположение патрубков отбора давления (рисунок 5).

ВНИМАНИЕ!

Запрещается установка и эксплуатация датчика в условиях превышения предельно допустимых параметров давления и температуры измеряемой среды.

Запрещается эксплуатация датчика при снятых крышках, а также при отсутствии заземления корпуса.

Ударные нагрузки и превышение вибрации относительно заявленных значений могут привести к выходу из строя датчика и аварийным ситуациям.

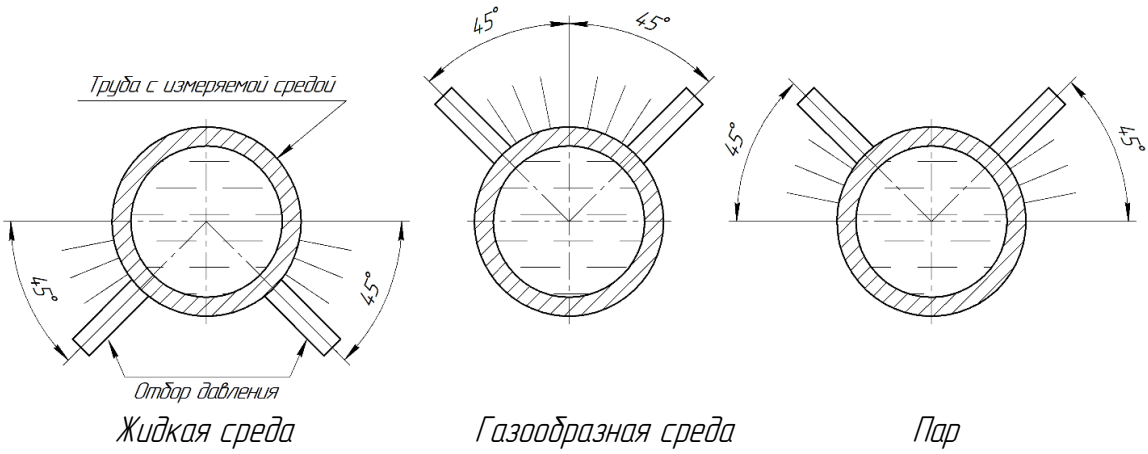


Рисунок 5 – Расположение патрубков отбора давления

Для измерения давления жидкости необходимо располагать отводные отверстия в технологическом трубопроводе горизонтально или под углом не более 45º относительно горизонтали вниз для предотвращения отложения осадков и монтировать датчик рядом или ниже отводных отверстий, чтобы газы могли отводиться в трубопровод.

Для измерения давления газа необходимо располагать отводные отверстия в технологическом трубопроводе вертикально или под углом не более 45º относительно вертикальной оси с любой стороны и монтировать датчик рядом или выше отводных отверстий, чтобы жидкость могла стекать в трубопровод.

Для измерения давления пара необходимо располагать отводные отверстия в технологическом трубопроводе горизонтально или под углом не более 45º относительно горизонтали вверх и монтировать датчик ниже, чтобы импульсные трубки все время были заполнены конденсатом. При работе с паром импульсные линии должны быть заполнены водой для предотвращения контакта пара с датчиком и обеспечения точности измерения на начальном этапе.

3.2.2 Выбор расположения датчика относительно трубопровода зависит от технологического процесса. При определении положения датчика и импульсных линий рекомендуется руководствоваться следующими правилами:

– прокладывать импульсные линии по кратчайшему расстоянию, без резких изгибов;

– импульсные линии должны иметь односторонний уклон (не менее 1:10) от места отбора давления, вверх к датчику, если измеряемая среда – газ и вниз к датчику, если измеряемая среда – жидкость. Если это невозможно выполнить, при измерении давления газа в нижних точках соединительной линии следует устанавливать отстойные сосуды, а при измерении давления жидкости в наивысших точках – газосборники. Отстойные сосуды рекомендуется устанавливать перед датчиком (по направлению потока) и в других случаях, особенно при длинных соединительных линиях и при расположении датчика ниже места отбора давления;

– перед присоединением к датчику линии должны быть тщательно продуты для уменьшения возможности загрязнения динамической полости датчика;

– для исключения механического воздействия на датчики со стороны импульсных линий необходимо предусмотреть крепление соединительных линий;

– при необходимости проведения продувки импульсных линий должны предусматриваться самостоятельные устройства, исключающие продувку через датчик. Необходимость установки устройств для продувки соединительных линий при их малой длине (менее 1 м), наличии фильтра, исключающего попадание твердых частиц в датчик, определяет проектировщик конкретных систем применения датчика давления;

– в импульсной линии от места отбора давления к датчику установить два вентиля или трехходовой кран для отключения датчика от линии и соединения его с атмосферой. Это упростит периодический контроль установки выходного сигнала, соответствующего нижнему значению измеряемого давления, и демонтаж датчика. В соединительных линиях от сужающего устройства к датчику разности давлений рекомендуется установить на каждой из линий вентиль для соединения линии с атмосферой и вентиль для отключения датчика.

3.2.3 Отбор давления рекомендуется производить в местах, где скорость движения среды наименьшая и поток без завихрений, т.е. на прямолинейных участках трубопровода при максимальном расстоянии от запорных устройств, колен, компенсаторов и других гидравлических соединений. Для снижения влияния пульсации измерительной среды на результат измерения допускается использовать демпферные устройства.

3.2.4 Перед установкой датчика кислородного исполнения нужно убедиться в наличии штампа «Обезжирено» в паспорте датчика. Перед присоединением датчика соединительные линии продуть чистым сжатым воздухом или азотом. Воздух или азот не должны содержать масел. При монтаже недопустимо попадание жиров и масел в полости датчика. В случае их попадания необходимо произвести обезжиривание датчика и соединительных линий.

Перед установкой монтажные части, соприкасающиеся с кислородом, обезжирить.

3.2.5 Датчик может устанавливаться непосредственно на месте подключения к процессу или с использованием монтажного кронштейна. Варианты установки с помощью монтажного кронштейна:

– на стену или раму при помощи 4–х винтов;

– на вертикальной или горизонтальной монтажной трубе (50–60 мм) с использованием скоб, датчик давления крепится на кронштейн с помощью 4–х прилагаемых винтов.

Состав и габаритные размеры кронштейнов указаны в ПРИЛОЖЕНИИ И.

ВНИМАНИЕ!

При монтаже с поворотом датчика относительно вертикали необходимо провести калибровку нуля перед вводом в эксплуатацию.

3.2.6 Установочные и присоединительные размеры датчиков приведены в ПРИЛОЖЕНИИ Д.

3.2.7 При уплотнении стыков резьбовых цилиндрических соединений металлической прокладкой для улучшения условий уплотнения, рекомендуется перед сборкой нанести на резьбу и металлическую прокладку:

– смазку графитовую или смазку ЦИАТИМ, или смазочный материал, применяемый на предприятии–потребителе – для датчиков общепромышленного исполнения;

– жидкость ПЭФ 130 ТУ 6–02–1072 – для датчиков кислородного исполнения.

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

3.2.8 При монтаже на трубопроводе с повышенной температурой измеряемой среды (более 85 °С) необходимо соблюдать следующие рекомендации:

– При теплоизоляции трубопровода стойку датчика закрывать теплоизоляцией не допускается. В противном случае возможен перегрев электронного блока, даже если температура окружающей среды не превышает допустимое значение +70°С.

– Для снижения конвективного нагрева электронного блока рекомендуется осуществлять монтаж датчика таким образом, чтобы электронный блок располагался сбоку или снизу от трубопровода, а не над ним (стойка датчика направлена горизонтально или вертикально вниз).

3.2.9 При электромонтаже необходимо выполнять следующие рекомендации:

– Не допускается располагать линии связи датчика с внешними устройствами вблизи силовых кабелей;

– Кабели и провода, соединяющие датчик и регистрирующие приборы, рекомендуется прокладывать в металлорукавах или металлических трубах;

– Для прокладки линии связи рекомендуется применять контрольные кабели с резиновой или пластмассовой изоляцией, кабели для сигнализации с полиэтиленовой изоляцией;

– Допускается совместная прокладка в одном кабеле проводов цепей питания датчика и выходных сигналов;

– Рекомендуется вблизи мест прокладки линии связи электроустановок мощностью более 0,5 кВА применение экранированного кабеля с изолирующей оболочкой;

– В качестве сигнальных цепей и цепей питания датчика могут быть использованы изолированные жилы одного кабеля, при этом сопротивление изоляции не менее 10 МОм. Экранировка цепей выходного сигнала от цепей питания датчика не требуется;

– Электромонтаж кабелей, соединяющих датчик с вторичными приборами производить согласно схемам, приведенным в ПРИЛОЖЕНИИ Б.

– При проведении электромонтажа необходимо прозвонить и замаркировать разделанные концы кабеля, а затем подсоединить их к клеммной колодке датчика. Визуально проверить правильность подключения соответствующих проводов к датчику;

Корпус датчика всегда следует заземлять в соответствии с действующими на предприятии–потребителе или в данной отрасли промышленности правилами техники безопасности. Наиболее эффективным способом заземления корпуса датчика является прямое заземление проводом с минимальным импедансом. Заземление датчика производить путем соединения проводом шины заземления сечением не менее 0,5 мм² и специального зажима на корпусе датчика. Сопротивление заземления необходимо проверять после монтажа, оно не должно превышать 4 Ом.

3.2.10 Монтаж датчика с обеспечением взрывозащищенности.

Перед монтажом датчик должен быть осмотрен. Особое внимание следует обратить на маркировку взрывозащиты, предупредительные надписи, отсутствие повреждений датчика, наличие заземляющего зажима, наличие средств уплотнения для кабелей и крышек, состояние подключаемого кабеля.

При монтаже датчиков исполнения «Exd», «Exdia», «RV», «Rvia» необходимо проверить состояние взрывозащищенных поверхностей деталей, подвергаемых разборке. Царапины, вмятины, сколы на поверхностях, обозначенных меткой «Взрыв» на чертеже средств обеспечения взрывозащиты, приведенном в ПРИЛОЖЕНИИ Ж, не допускаются.

Электромонтаж датчиков необходимо производить в соответствии со схемами подключений, приведенными в ПРИЛОЖЕНИИ Б.

Линии связи могут быть выполнены любым типом кабеля с сечением проводов не менее 0,35 мм2 согласно главе 7 ПУЭ.

При использовании источников искробезопасного питания, имеющих гальваническую связь с землей или нагрузкой, заземление каких–либо цепей не допускается.

Если при подключении датчика используется только один кабельный ввод, неиспользуемый ввод должен быть заглушен. Для глушения неиспользуемого ввода датчиков исполнения «Exd», «Exdia», «RV», «Rvia» допускается использовать только сертифицированные заглушки с соответствующей маркировкой взрывозащиты.

После завершения электрического монтажа необходимо закрыть крышки электронного блока и застопорить их стопорами, согласно чертежу ПРИЛОЖЕНИЯ Ж.

ВНИМАНИЕ!

Необеспечение надежного уплотнения кабельных вводов, крышек–корпуса электронного преобразователя или заглушки, может привести к отказу датчика из–за попадания в него воды, влаги или агрессивной среды. В данном случае предприятие–изготовитель не несет ответственности за отказ датчика.

Монтаж, эксплуатация и техническое обслуживание датчиков должны проводиться в соответствии с ПУЭ, ГОСТ 31610.0, «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Приказ Минтруда России от 24 июля 2013г №328н» и данным руководством по эксплуатации.

3.2.11 При использовании датчиков давления специального исполнения или датчиков соединённых капиллярными трубками с мембранным разделителем сред для измерения до 1 МПа, необходимо учитывать давление заливочной жидкости в капилляре на измерительную мембрану. Рекомендуется устанавливать датчик таким образом, чтобы расстояние от точки отбора (мембраны разделителя) до мембраны преобразователя давления (Расстояние Н, на рисунке 6) было минимальным.

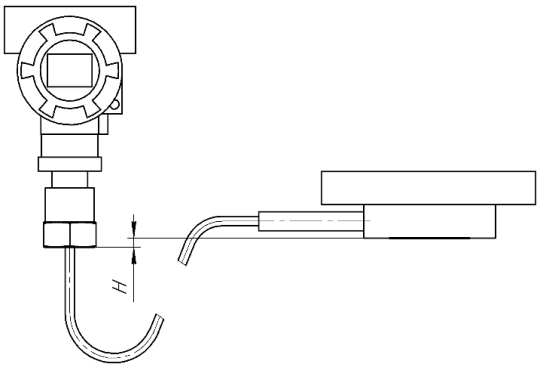
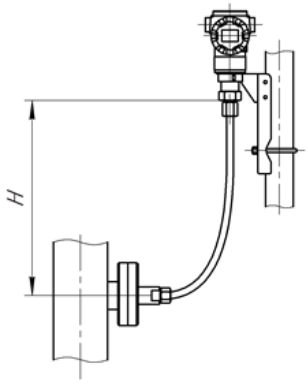


Рисунок 6 – Монтаж датчиков с капиллярными трубками

При использовании датчиков избыточного, дифференциального, гидростатического давления необходимо провести операцию обнуления датчика после его монтажа, что скомпенсирует уход нуля от давления жидкости в капиллярах.

При использовании датчиков абсолютного давления рекомендуется устанавливать датчик ниже разделительной мембраны. Таким образом, будет предотвращена вакуумная нагрузка на разделительную мембрану, обусловленная давлением масла в капиллярах. Разрешается устанавливать датчик выше разделительной мембраны, не превышая допустимую высоту Н (рисунок 7). Допустимая

высота зависит от плотности заполняемого масла и наименьшего допустимого давления действующего на мембрану со стороны более высокого давления.



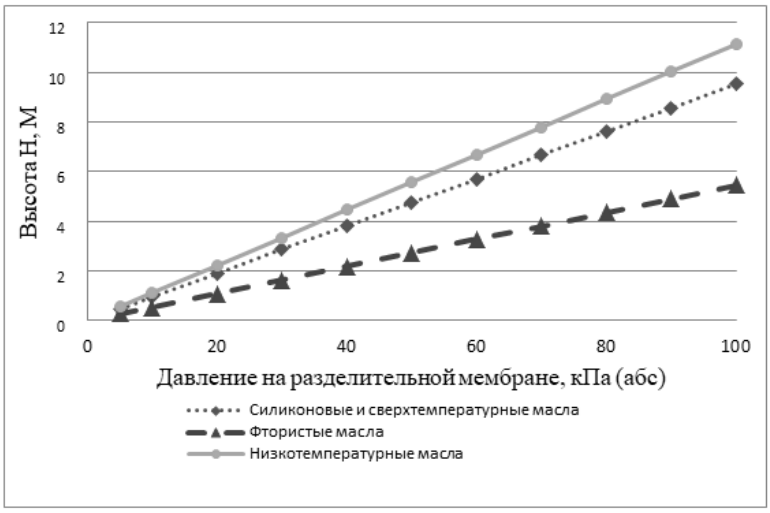


Рисунок 7 – Монтаж в условиях вакуума

3.2.12 Монтаж фланцев необходимо производить так, чтобы уплотнение не соприкасалось с мембраной, поскольку это повлияет на результат измерений.

3.2.13 Точность измерения давления зависит от верной установки датчика и капиллярных линий от места отбора давления до датчика. Капиллярные линии рекомендуется прокладывать по кратчайшему расстоянию. Капиллярные линии необходимо выполнять с отводами в виде петлеобразных успокоителей: если давление среды пульсирующее, возможны гидро– или газо–удары. Капиллярные линии должны иметь односторонний уклон не менее 1:10 от места отбора давления вверх к датчику, если измеряемая среда – газ (пар), вниз к датчику, если измеряемая среда – жидкость.

Если это невозможно, при измерении давления или разности давлений газа в нижних точках соединительной линии следует устанавливать отстойные сосуды, а при измерении давления или разности давлений жидкости в наивысших точках – газосборники.

Отстойные сосуды рекомендуется устанавливать перед датчиком и в других случаях, особенно при длинных капиллярных линиях и при расположении датчика ниже места отбора давления.

При измерении пара с температурой выше 121°С рекомендуется заполнить капиллярную трубку водой, для предотвращения прямого контакта преобразователя с паром и обеспечить точность измерений на начальном этапе.

В капиллярных линиях от сужающего устройства к датчику разности давлений рекомендуется установить на каждой из линий вентиль для соединения линии с атмосферой и вентиль для отключения датчика.

Рекомендуемые схемы капиллярных линий при измерении расхода газа, пара, жидкости приведены на рисунках 8, 9, 10.

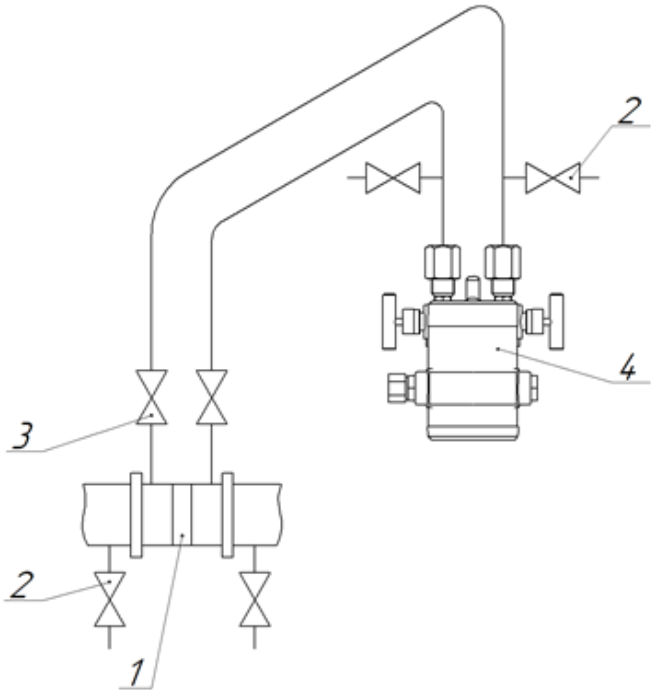
Необходимо следить за тем, чтобы трубки линий и вентили не засорялись и были герметичны. В трубках и вентилях не должно быть пробок газа (при измерении разности давлений жидких сред) или жидкости (при измерении разности давлений газа). С этой целью трубки рекомендуется периодически продувать, не допуская при этом перегрузки датчика. Периодичность продуквки устанавливается потребителем в зависимости от условий эксплуатации.

Продувку и заполнение соединительных линий рабочей средой запрещается проводить через приемные полости и дренажные клапаны датчика. Для продувки и заполнения соединительных линий необходимо использовать штатные продувочные устройства, либо обеспечить изолирование датчика давления от продуваемой системы. При наличии в конструкции встроенных клапанов продувки,

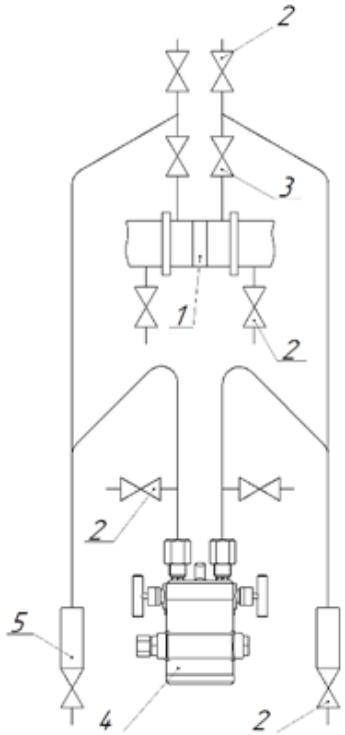
рекомендуется использовать эти клапаны для продувки линий при закрытых изолирующих вентилях вентильной системы или клапанного блока.

При заполнении измерительных камер датчиков необходимо следить за тем, чтобы в камерах датчика не осталось пробок газа (при измерении разности давлений жидких сред) или жидкости (при измерении разности давлений газа). Заполнение камер датчика жидкостью осуществляется после установки его в рабочее положение. Подача жидкости производится под небольшим давлением (желательно самотеком), одновременно в обе камеры, при открытых игольчатых клапанах. После того, как жидкость начинает вытекать через игольчатые клапаны, их следует закрыть.

3.2.14 Рекомендуемые схемы капиллярных линий при измерении расхода газа, пара, жидкости приведены на рисунках 8, 9, 10.

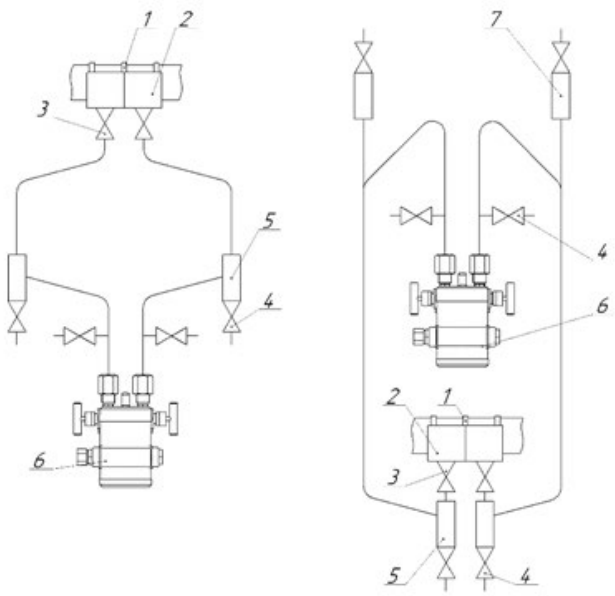


1 – сужающее устройство;
2 – продувочный вентиль;
3 – вентиль;
4 – датчик.



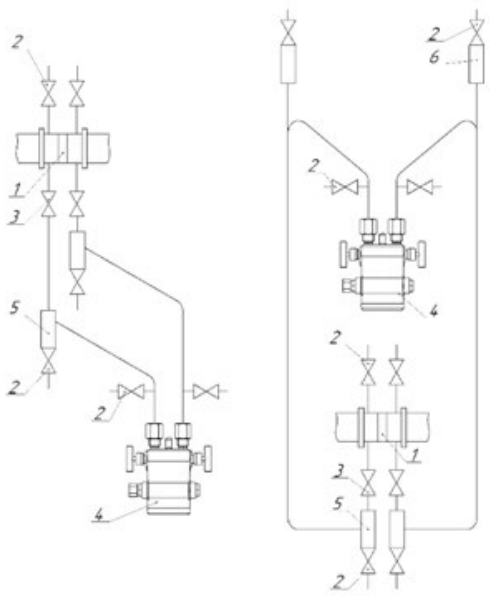
1 – сужающее устройство;
2 – продувочный вентиль;
3 – вентиль;
4 – датчик.
5 – отстойный сосуд.

Рисунок 8 – Схема соединительных линий при измерении расхода газа



1 – сужающее устройство;
2 – уравнительный сосуд;
3 – вентиль;
4 – продувочный вентиль;
5 – отстойный сосуд;
6 – датчик давления;
7 – газосборник

Рисунок 9 – Схема соединительных линий при измерении расхода пара



1 – сужающее устройство;
2 – продувочный вентиль;
3 – вентиль;
4 – датчик;
5 – отстойный сосуд;
6 – газосборники.

Рисунок 10 – Схема соединительных линий при измерении расхода жидкости

3.2.15 Датчик измерения уровня необходимо располагать в самой нижней точке измерения. Не допускается устанавливать датчик в потоке загружаемой среды или в месте резервуара подверженного скачкам давления (зона всасывания насоса, лопастей мешалки). Для упрощения эксплуатации датчик следует устанавливать за отсечным устройством. Примеры монтажа представлены на Рисунок 11. После монтажа необходимо обязательно обнулять датчик при пустой емкости.

ВНИМАНИЕ!

В процессе работы изменение положения датчика или капиллярных линий может вызвать уход нулевого значения датчика. Если необходимо изменить положение датчика давления или капиллярных линий, рекомендуем осушить резервуар, закрепить датчик и капиллярные линии в необходимом положении, затем произвести обнуление датчика.

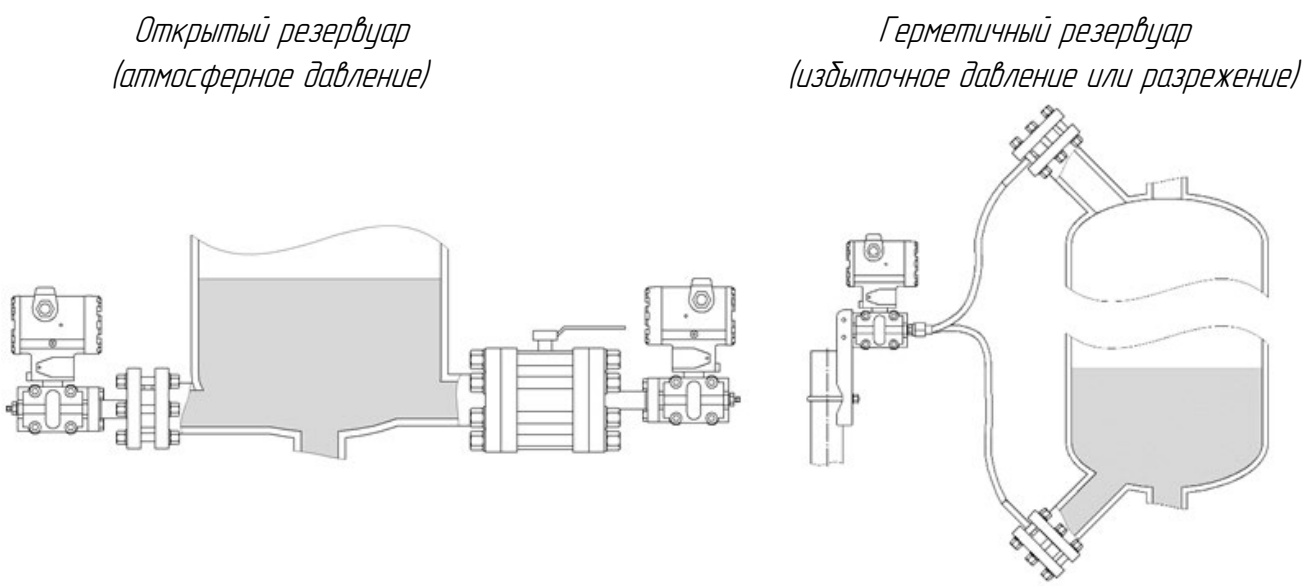


Рисунок 11 – Схема монтажа датчика измерения уровня

3.3 Использование датчика

3.3.1 Подготовка к работе

3.3.1.1 Перед первым включением электрического питания датчика и пуском его в эксплуатацию необходимо:

– проверить правильность монтажа датчика на трубопроводе;
– проверить параметры электрического питания датчика;
– проверить правильность заземления корпуса датчика;
– проверить правильность подключения внешних устройств.

3.3.1.2 Параметры датчика, соответствующие заказу потребителя, внесены в паспорт датчика:

– Полный диапазон измерений преобразователя давления (сенсора);
– серийный номер;
– класс точности датчика;

3.3.2 Перед вводом в эксплуатацию рекомендуется провести калибровку нуля датчика см. пункт 3.6.3.

3.3.3 Ввод в эксплуатацию

Ввод в эксплуатацию датчика оформляется актом.

При вводе датчика в эксплуатацию в паспорте необходимо сделать отметку с указанием даты ввода и заверить её подписью лица, ответственного за эксплуатацию приборов.

3.4 Токовых выходной сигнал 4–20 мА

3.4.1 Токовый выход – канал, по которому выполняется поверка датчика давления.

Только измеренное давление передается с помощью тока. Ни температура среды, ни температура электроники не могут быть назначены на токовый выход для вывода.

Параметры токового сигнала представлены в таблице 3.4.1. Токи ошибки, предельные значения токов насыщения могут быть изменены в указанных диапазонах.

Таблица 3.4.1. Параметры токового выхода

Параметр	Обозначение	Значение
Полный диапазон, с учетом токов ошибки [мА]		Модификация М1: 3,5 – 22,0;
		Стандартная модификация: 3,6-22,8.
Рабочий диапазон [мА]		4 – 20,0
Диапазон токов низкого уровня для сигнализации события/ошибки [мА]	$Ierr_L$	Модификация М1: от 3,5 до ($Isat_L$ – 0,1);
		Стандартная модификация: 3,6.
Диапазон токов высокого уровня для сигнализации события/ошибки [мА]	$Ierr_H$	Модификация М1: от 20,5 до 22,0 но не менее ($Isat_H$ + 0,1);
		Стандартная модификация: 22,8
Диапазон токов насыщения низкого уровня [мА]	$Isat_L$	Модификация М1: от ($Ierr_L$ + 0,1) до 4,0;
		Стандартная модификация: 3,8
Диапазон токов насыщения высокого уровня [мА]	$Isat_H$	Модификация М1: от 20,0 до ($Ierr_H$ – 0,1) но не более 21,0
		Стандартная модификация: 20,5

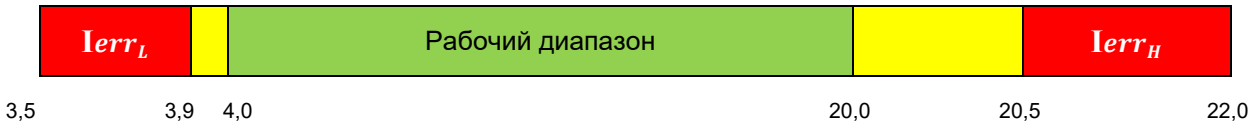


Рисунок 3.4.1. Диапазоны токов сигнализации ошибок/событий модификации М1

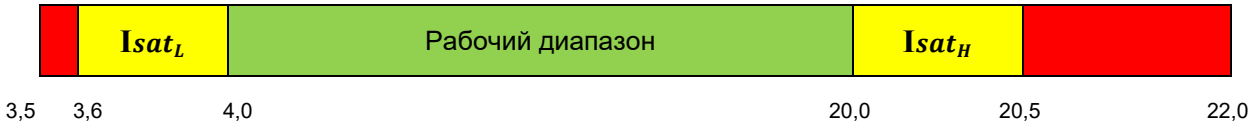


Рисунок 3.4.2. Диапазоны токов насыщения модификации М1

Токовый выход формирует ток соответствующий текущему давлению на основе выходной функции, см. 3.7.12 Выходная функция токовой петли. Выходные функции можно условно разделить на 2 вида.

1. Линейные:

$$I = (20 - 4) \times \left(\frac{P - LRV}{URV - LRV}\right)$$

2. Квадратичные (функции корнеизвлечения):

$$I = (20 - 4) \times \sqrt{\frac{P - LRV}{URV - LRV}}$$

Прямо-пропорциональная зависимость (возрастающая функция) аналогово выходного сигнала от входной измеряемой величины соответствует виду:

$$I_{out} = 4 + I$$

Обратно-пропорциональной зависимость (убывающая функция) аналогово выходного сигнала от входной измеряемой величины соответствует виду:

$$I_{out} = 20 - I$$

где

I_{out} – ток на выходе датчика давления [мА];
I – ток без учета типа зависимости выходного сигнала от входной измеряемой величины [мА];
P – давление среды, которому соответствует ток на выходе [ЗЕИ];
LRV – нижний предел измерений [ЗЕИ];
URV – верхний предел измерений [ЗЕИ].

Величина давления, соответствующая выходному току, рассчитывается по формулам ниже.

Линейная прямо-пропорциональная зависимость:

$$P = \frac{I_{out} - 4}{20 - 4} \times (URV - LRV) + LRV$$

Линейная обратно-пропорциональная зависимость:

$$P = \frac{20 - I_{out}}{20 - 4} \times (URV - LRV) + LRV$$

Квадратичная прямо-пропорциональная зависимость:

$$P = \left(\frac{I_{out} - 4}{20 - 4}\right)^2 \times (URV - LRV) + LRV$$

При возникновении критических ошибок, на выходе устанавливается ток ошибки. Значение тока ошибки, в случае необходимости, может быть изменено, см. 3.7.9 Установка тока сигнализации ошибки.

3.4.2 Для подключения токовой петли 4–20 мА тип кабеля должен выбираться исходя из требований взрывозащиты, пожарной безопасности, устойчивости к агрессивным средам и климатического исполнения.

Рекомендации по подключению токовой петли 4–20 мА:

1. Рекомендуется применять кабель с витой парой в индивидуальном или общем экране.
2. Рекомендуется выполнять заземление экрана кабеля в одной точке со стороны приемника.
3. Рекомендуется прокладывать кабель вдали от силовых линий и силового оборудования.
4. Максимальная длина кабеля и его сечение необходимо выбирать таким образом, чтобы источник питания обеспечивал напряжение на клеммах прибора не менее 10,5 В. В активном режиме сопротивление линии не должно превышать 1 кОм.

ВНИМАНИЕ!

При перенастройке верхнего предела измерения с уменьшением рабочего диапазона измерения датчика, калибровка не требуется.

Калибровка нуля для датчиков абсолютного давления не производится.

3.5 Протокол HART

3.5.1 Цифровой HART–сигнал накладывается на аналоговый сигнал, не влияя на его постоянную составляющую. HART–протокол допускает одновременное наличие в системе двух управляющих устройств: системы управления (ПК с HART–модемом) и ручного HART–коммуникатора. Эти два устройства осуществляют обмен в режиме разделения времени канала связи, так что датчик может принимать и выполнять команды каждого из них. Подключение датчиков давления к HART–устройствам проводится с помощью основных клемм.

Через протокол HART доступны все описанные в текущем РЭ функции управления датчиком. Также возможна установка защиты от записи при помощи кнопок.

Файл описания устройства (DD) для прибора доступен на официальном сайте компании «ЭМИС».

Для диагностики и настройки рекомендуется применять фирменное программное обеспечение «ЭМИС-Интегратор HART».

3.5.2 Для прокладки проводов в HART–системе следует использовать кабель витой экранированной пары, либо кабель с общим экраном, который содержит несколько витых пар. В последнем случае важно не использовать другие пары для сигналов, которые могут вызвать помехи в HART коммуникации. Их можно использовать для других HART линий связи, либо для чисто аналоговых линий, если уровень помех, создаваемых HART коммуникацией, имеет допустимый уровень.

Если длина кабеля превышает несколько десятков метров, то необходимо учитывать его погонные параметры: сопротивление R и емкость C, чтобы не допустить недопустимого уровня искажения HART сигнала. Это условие выполняется, если произведение суммарного сопротивления R и емкости C сети удовлетворяет соотношению:

$$R*C \leq 65 \text{ [мкс]}.$$

В самой простой HART системе R является суммой сопротивления резистора нагрузки $R_н$, сопротивления витой пары кабеля (контура) $R_{кп}$ и внутреннего сопротивления Ex–барьера (при наличии) $R_б$. Кроме того, значение сопротивления R надо учесть при вычислении падения напряжения в контуре. Сопротивление кабеля (контура) измеряется для обоих, соединенных последовательно проводников.

$$R = R_н + R_{кп} + R_б \text{ [Ом]}$$

Емкость C представляет собой общую емкость кабеля и суммарную емкость подключенных устройств (максимальная внутренняя емкость ЭМИС–БАР составляет 4000 пФ, см. таблицу 2.9). Емкость кабеля измеряется от одного проводника до всех других и до экрана. Чтобы можно было допустить высокую емкость, понижайте насколько это возможно сопротивление нагрузки.

В таблице 3.1 приведены типовые параметры некоторых типов кабелей (экранированная витая пара). Более точные значения погонных параметров зависят от конкретной марки производителя кабеля.

Таблица 3.5.1 – Типовые параметры некоторых кабелей

AWG/сечение мм^2	Диаметр, мм	Сопротивление медной жилы, Ом/м	Ёмкость жилы, пФ/м
18 AWG /0.823	1.024	0.021	300 – 420
20 AWG /0.518	0.812	0.033	150 – 200
22 AWG /0.326	0.644	0.053	100 – 150
24 AWG /0.205	0.511	0.084	75 – 100

3.5.3 Ограничения параметров кабеля.

Существуют ограничения максимальной длины кабеля, в зависимости от его сечения. “HART FSK Physical Layer Specification” ограничивает минимальную толщину используемого кабеля на уровне 0.51 мм (24 AWG), при этом максимальная длина кабеля не должна превышать 1500 м. Если длина кабеля превышает 1500 м, минимальная толщина кабеля должна быть не менее 0.81 мм (20 AWG).

3.5.4 Методика расчета длины кабеля.

Для быстрого расчета длины кабеля сети HART, можно воспользоваться диаграммами на рисунках 12 – 15. Эти диаграммы представляют собой зависимость общей допустимой емкости кабеля от величины сопротивления Rp (которое вычисляется, как эквивалент параллельных сопротивлений всех подключенных приборов и нагрузки) для различных значениях суммарных емкостей подключенных приборов.

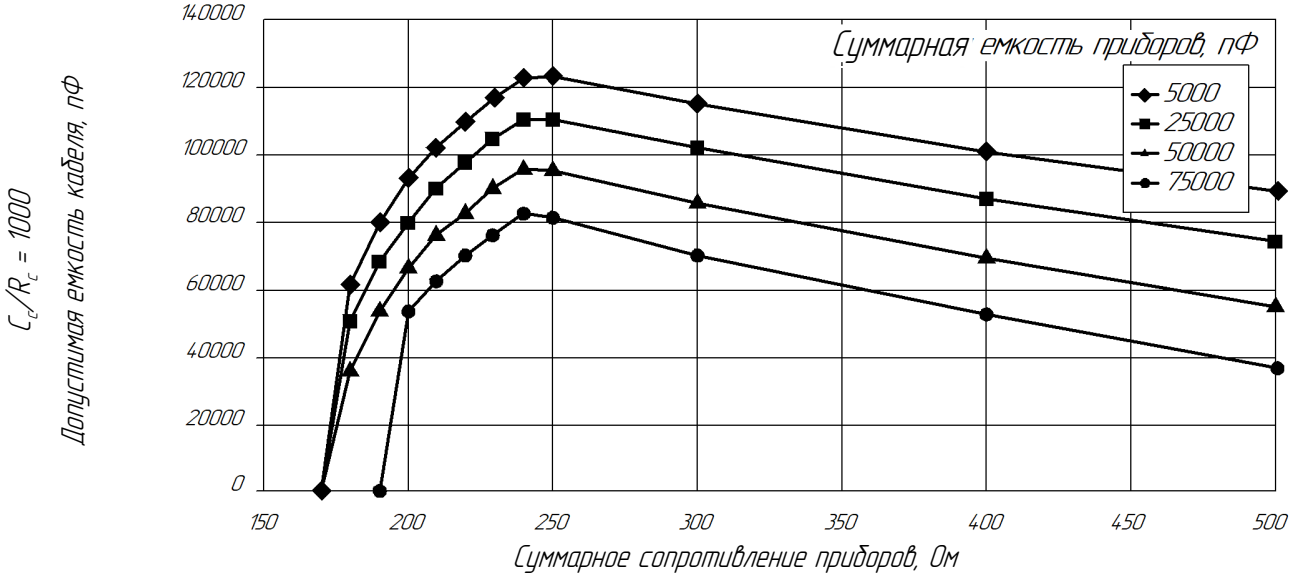


Рисунок 12 – Диаграмма расчета максимальной длины кабеля

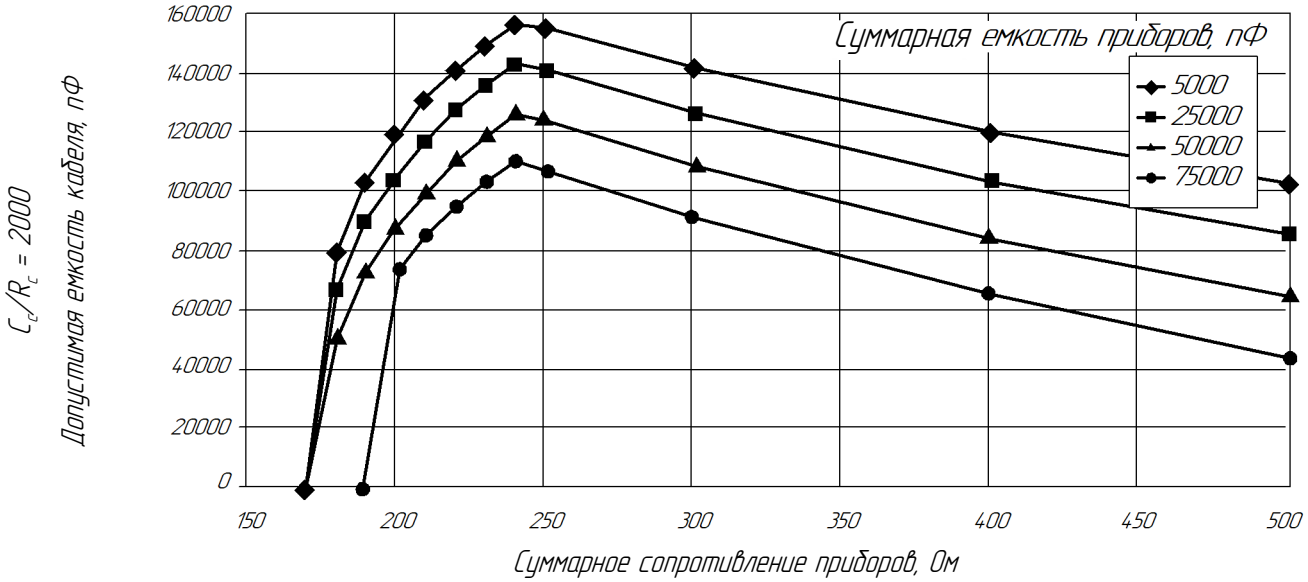


Рисунок 13 – Диаграмма расчета максимальной длины кабеля

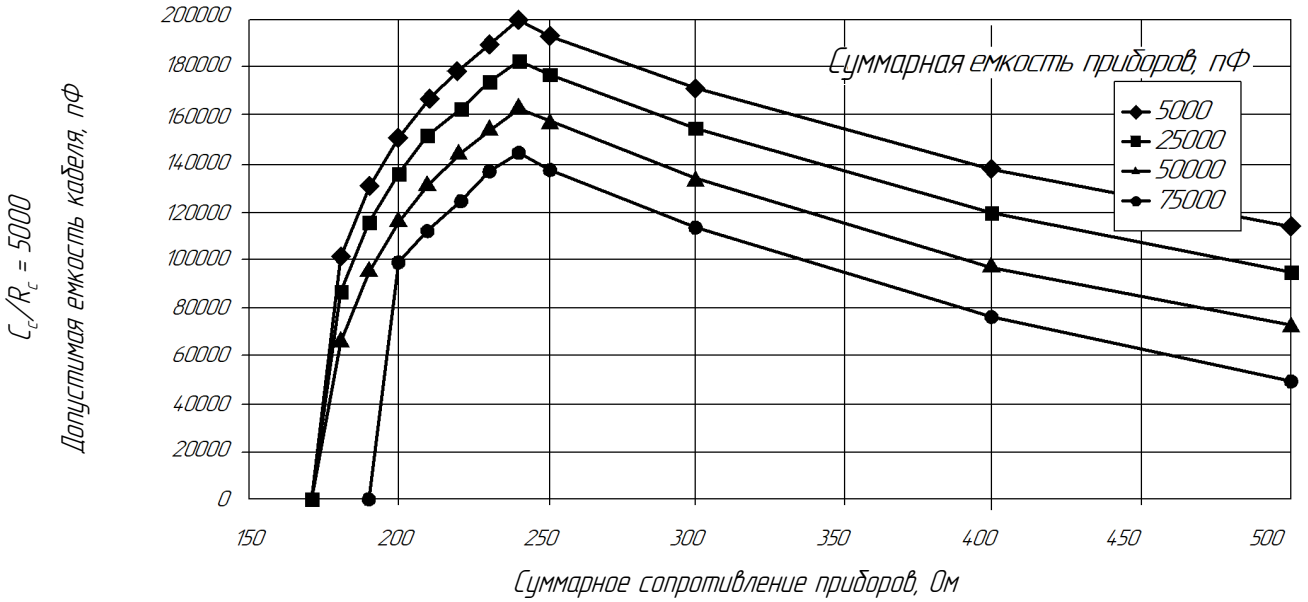


Рисунок 14 – Диаграмма расчета максимальной длины кабеля

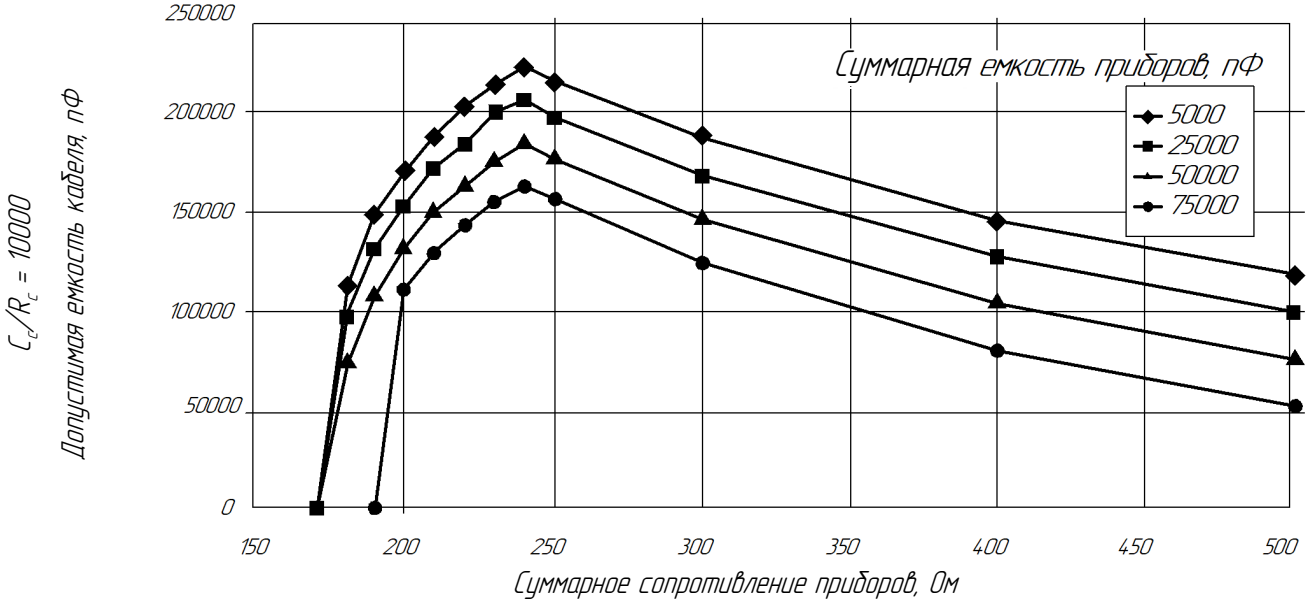


Рисунок 15 – Диаграмма расчета максимальной длины кабеля

Сопротивление ЭМИС–БАР составляет R_x = 71430 Ом, сопротивлении нагрузки $R_н$ = 250 Ом. В первом приближении можно пренебречь сопротивлением приборов, значение $R_р$ будет равно 250 Ом.

Вычисленное отношение C_c / R_c округляется до ближайшего значения из ряда: 1000, 2000, 5000, 10000 и выбирается соответствующая диаграмма на рисунках 12 – 15. Исходя из значения $R_р$, по графику определяется значение общей допустимой емкости кабеля C_{max}.

Вычисляется максимальная длина кабеля по формуле:

$$L_{max} = \frac{C_{max}}{C_c}$$

Пример. Расчёт максимальной длины кабеля, при подключении в сеть двух приборов ЭМИС–БАР и одного HART–модема.

Исходные данные:

– Сопротивление нагрузки 250 Ом;
– Емкость ЭМИС–БАР 4000 пФ;
– Сопротивление ЭМИС–БАР 71430 Ом;
– Сопротивление модема 100 кОм;
– Емкость модема 3000 пФ;
– Кабель 24 AWG R_c = 0.084 Ом/м, C_c = 100 пФ/м.

Вычисленные параметры:

– Суммарная емкость приборов C_Σ = 2 * 4000 + 3000 = 11000 пФ;
– Отношение C_c / R_c = 100 / 0.084 = 1190;
– $R_р$ = 250 Ом.

Значение 1190 округляется до ближайшего значения 1000, что соответствует диаграмме на рисунке 12. Суммарная емкость приборов округляется до ближайшего значения из ряда: 5000, 25000, 50000, 75000. По графику, исходя из того, что C_Σ = 5000 пФ (первая сверху функция) и $R_р$ = 250 Ом, находится C_{max} = 122000 пФ. Максимальная длина кабеля:

$$L_{max} = \frac{C_{max}}{C_c} = 122000 / 100 = 1220 \text{ м.}$$

3.5.5 На рисунке 41 показано подключение датчика к конфигуратору, посредством двухпроводной линии.

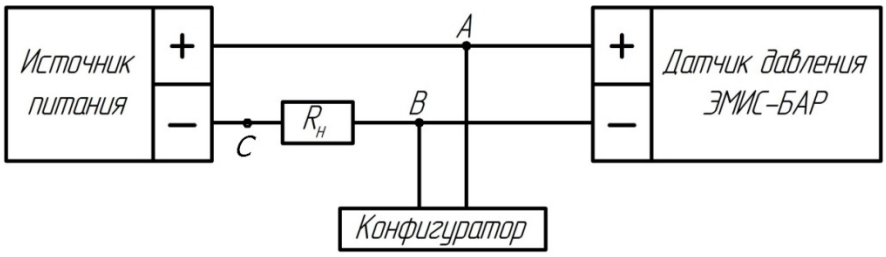


Рисунок 41 – Схема подключения датчика с устройством HART– коммуникации

Устройство HART–коммуникации (Конфигуратор) должно быть подключено либо к точкам А и В, либо параллельно резистору (точки В и С). Показания датчика могут быть получены как в аналоговом, так и в цифровом виде. В этой схеме, выходной ток датчика не несет информационной нагрузки и может быть запрещен (постоянный ток 4 мА).

3.5.6 На рисунке 42 показана коммуникационная цепь с датчиком, включенным для управления вентилем трубопровода с помощью контроллера I/P. Управление происходит выходным током датчика 4–20 мА. Выходной ток датчика должен быть всегда разрешен.

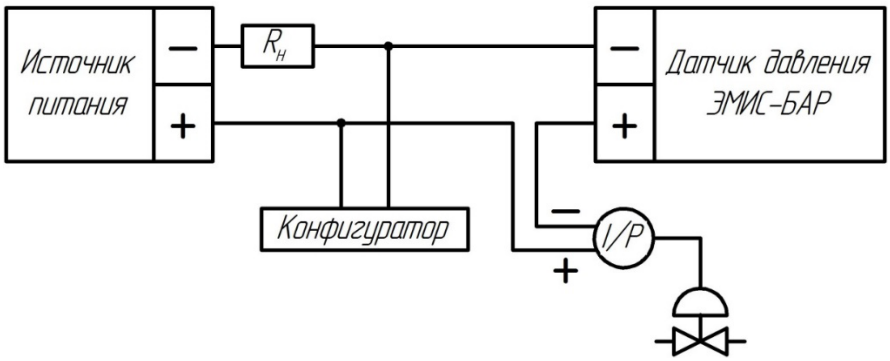


Рисунок 42 – Схема подключения датчиков, включенных для управления вентилем трубопровода с помощью контроллера I/P

3.5.7 На рисунке 43 показана коммуникационная цепь с датчиком, включенным в многоточечную HART–сеть. На одной линии можно подключить не более 15 датчиков, и они должны быть подключены параллельно. У всех датчиков аналоговый токовый сигнал должен быть запрещен (постоянный ток 4 мА). При этом минимизируется суммарная потребляемая мощность.

ВАЖНО. Для работы датчиков HART в многоточечном режиме каждый датчик должен иметь свой собственный адрес (Polling Address) в диапазоне 0 – 63. По умолчанию в датчике установлен Polling Address 0. Необходимо заранее установить у каждого датчика свой Polling Address до включения их в HART–сеть.

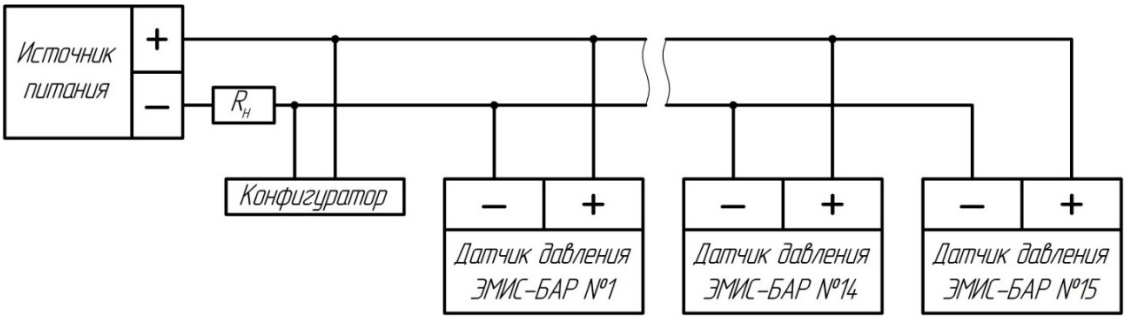


Рисунок 43 – Схема подключения датчиков, включенных в многоточечную HART–сеть

3.5.8 Если система построена по схеме «точка – точка» (рисунок 41, 42), то основная переменная может быть считана как в аналоговом виде, так и в цифровом. В многоточечной же системе аналоговая информация недоступна и считывание величины давления происходит только в цифровом виде.

3.5.9 При построении многоточечной сети необходимо правильно выбирать напряжение источника питания: из–за суммарного тока датчиков падение напряжения на резисторе 250 Ом будет значительным.

3.5.10 Портативный HART–коммуникатор может быть подключен к коммуникационным клеммам датчика, или в любой точке сигнальной линии с помощью зажимов «крокодил».

3.5.11 Рекомендуется заземлять оплетку экранированных кабелей только с одного конца у сопротивления нагрузки. Незаземленный конец должен быть тщательно изолирован. При многоточечных соединениях должна быть обеспечена целостность контура цепи, при этом особое внимание должно уделяться предотвращению короткого замыкания между контуром цепи и корпусом.

3.6 Настройка параметров датчика

3.6.1 Настройка параметров датчика давления может осуществляться:

- при помощи кнопок ввода (рисунок 16), расположенных на устройстве, при наличии ЖК–индикатора;
- по протоколу HART (по токовой петле 4-20 мА);
- по протоколу Modbus через интерфейс USB (для модификации М1).

Рекомендуется использовать фирменное ПО «ЭМИС Интегратор» для настройки и управления.

Модуль магнитных кнопок установлен в верхней части корпуса датчика в отдельной полости, не связанной с основной полостью корпуса. Герконы и управляющая плата располагаются в основной полости корпуса датчика давления и, таким образом, конструкция модуля магнитных кнопок и принцип их действия, основанный на бесконтактном взаимодействии магнита и геркона, не нарушает целостность взрывозащищенной полости корпуса датчика давления, что позволяет проводить настройку датчика во взрывоопасной зоне без нарушения герметичности оболочки датчика.

Чтобы получить доступ к кнопкам датчика необходимо открутить два винта на верхней части корпуса датчика и откинуть пластиковую крышку. Для навигации в меню используется кнопка «S», для коррекции параметра – кнопки «+» и «–».

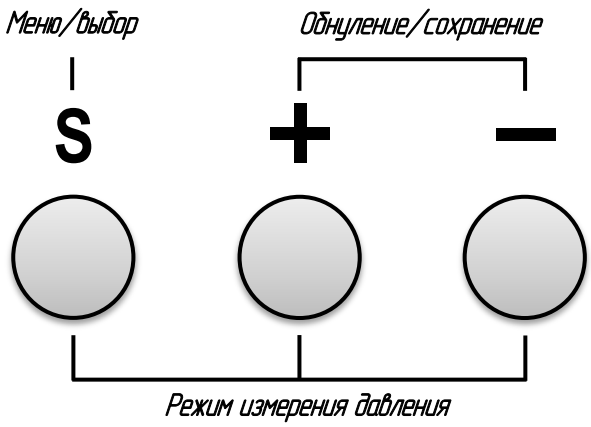


Рисунок 16 – Схематическое изображение блока кнопок ввода

Таблица 3.6.1 – Кнопки управления

Кнопка	Описание
«S»	Вход в меню. Перемещение по пунктам меню.
«+»	Смена экрана в режиме вывода измеряемой величины. Изменение параметра из меню в большую сторону при навигации по меню.
«–»	Смена экрана в режиме вывода измеряемой величины. Изменение параметра из меню в меньшую сторону при навигации по меню.
«–» и «+»	Одновременное нажатие приводит к сохранению значения параметра из меню.

Рисунок 16.1 – Расположение блока кнопок на корпусе

При управлении датчиком необходимо соблюдать следующие правила:

– Для настройки устройства с помощью клавиатуры необходимо, чтобы кнопки ввода были разблокированы.

– Во время настройки датчика на месте запрещаются любые команды на запись по протоколу HART. Чтение параметров, например измеренных значений, разрешается.

– Сохранение выбранного параметра в энергонезависимой памяти прибора осуществляется одновременным нажатием кнопки «+» и «–». При этом, на ЖК–индикаторе (рисунок 17) появляется кратковременное сообщение: «СОХР». При неудаче, (неверное значение, уровень доступа) появляется надпись «НЕИЗМ». Если с момента последнего нажатия кнопки ввода прошло более 30 секунд, прибор автоматически переходит в режим отображения измеренного значения, при этом все несохраненные настройки будут утеряны.

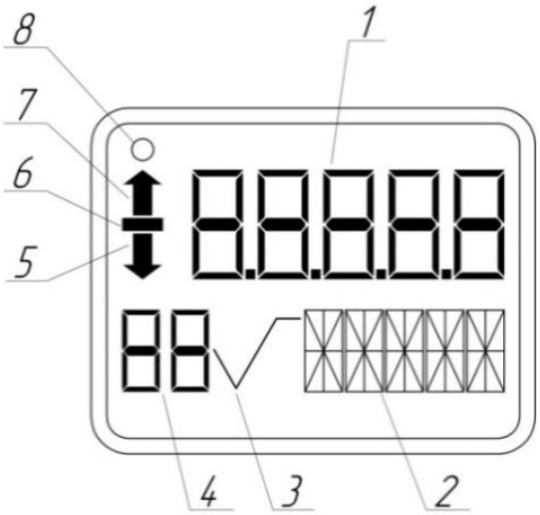
3.6.2 При наличии ЖК–индикатора (рисунок 17) на дисплее отображается:

В режиме отображения измеряемой величины:

1. Текущее значение измеряемой величины в верхней строке (1);
2. Единица измерения измеряемой величины в нижней строке (2);
3. Зависимость выходного токового сигнала (при квадратичной зависимости) (3);
4. Активный уровень доступа (4);
5. Индикатор (5) при давлении ниже нижнего предела измерения (LRV);
6. Знак минус (6) (при отрицательном значении измерения);
7. Индикатор (7) при давлении выше верхнего предела измерения (URV);
8. Мигающий индикатор (8), при наличии обмена по HART;

При навигации по меню:

1. Значение параметра (1);
2. Название пункта меню (параметра) (2);
3. Номер пункта меню (4).



1 – Верхняя строка (6 символов);
2 – Нижняя строка (5 символов);
3 – Индикатор функции выходного сигнала;
4 – Пункт меню или уровень доступа;
5 – Индикатор «Давление ниже нижнего предела измерения (LRV)»;
6 – Знак минус;
7 – Индикатор «Давление выше верхнего предела измерения (URV)»;
8 – Индикатор коммуникации HART.

Рисунок 17 – Дисплей ЖК–индикатора

Параметры доступные для изменения приведены в таблице 3.2 и 3.3.

Таблица 3.2 – Параметры, доступные для изменения в датчиках стандартной модификации (структура меню)

Пункт меню	Наименование параметра	Описание
1	Калибровка по внешнему давлению	Блокирует или активирует возможность установки нижнего и верхнего предела измерения при подаче опорного давления (пункт меню 2 и 3)
2	Установка нижнего предела измерения	Установка нижнего предела измерения при подаче опорного давления. Возможно только при активации пункта меню 1.
3	Установка верхнего предела измерения	Установка верхнего предела измерения при подаче опорного давления. Возможно только при активации пункта меню 1.
4	Время демпфирования	Настройка времени демпфирования в допускаемых пределах.
5	Установка нижнего предела измерения	Установка нижнего предела измерения без подачи опорного давления.
6	Установка верхнего предела измерения	Установка верхнего предела измерения без подачи опорного давления.
7	Обнуление	Установка нулевого значения при отсутствие воздействия внешнего давления
8	Фиксированное значение тока	Установка фиксированного значения тока: 3,6; 4; 12; 20; 22,8 мА.
9	Аварийное значение тока (ток ошибки)	Установка аварийных значений тока согласно рекомендациям NAMUR NE43. Предоставляется выбор из двух значений: 3,6 и 22,8 мА.
10	Блокировка управления	Установка блокировки управления с кнопок или при помощи HART.
11	Режим выходного сигнала	Выбор режима выходного сигнала.
12	Точка применения квадратичной зависимости выходного сигнала	Установка точки применения квадратичной зависимости выходного сигнала в пределах от 5 до 15 % с шагом 0,1 %.

Таблица 3.2 – Параметры, доступные для изменения в датчиках стандартной модификации (структура меню) (продолжение)

Пункт меню	Наименование параметра	Описание
13	Отображение значения давления	Выбор режима отображения измеренного давления: в установленных единицах измерения, в процентном соотношение от диапазона измерения, в токовом выходном сигнале.
14	Единицы измерения	Выбор единиц измерения.
15 [1)]	Параметры процесса	Считывание информации с датчика
16 [1) 2)]	Установка плотности измеряемой жидкости	Установка плотности измеряемой жидкости для отображения среднего уровня
17 [3)]	Разрядность	Выбор количества знаков/значений, отображаемых на индикаторе, в пределах от 1 до 4 с шагом 1.
18 [3)]	вкл/выкл режима FAST	Включение режима FAST позволяет установить время демпфирование менее 0,5 секунд.
19 [4)]	19	Единицы измерения расхода

Примечания
[1)] Данные пункты меню доступны только для моделей 153, 103 с верхним пределом измерения 69 МПа.
[2)] Пункт меню становится видимым при выборе единиц измерения mH2O, mmH2O.
[3)] Данные пункты меню доступны только для версии прошивки dd30.
[4)] Данный пункт меню доступен только для версии HART 7.

3.6.3 Настройка параметров датчика стандартной модификации с протоколом HART при наличии ЖК–индикатора с помощью кнопок:

1 – Калибровка по внешнему давлению.

Для блокировки или активации возможности установки нижнего и верхнего предела измерения при подаче опорного давления необходимо выполнить следующий порядок действий:

– При помощи кнопки «S» зайти в пункт меню 1.

– При помощи кнопок «+» и «-» выбрать требуемое значение параметра: «да» – активация блокировки (рисунок 18), «нет» – активация возможности установки пределов измерения (рисунок 19).

– Сохранить полученное значение нажатием на кнопку «S».

Рисунок 18 – Активация блокировки

Рисунок 19 – Активация возможности установки пределов измерения

2 – Установка нижнего предела измерения при подаче опорного давления.

Для установки нижнего предела измерения при подаче опорного давления необходимо выполнить следующий порядок действий:

– Подать опорное давление, которое должно соответствовать нижнему пределу измерения.

– При помощи кнопки «S» зайти в пункт меню 2.

– Одновременным нажатием кнопок «+» и «-» установить нижние значение на 4 мА (рисунок 20).

– Сохранить полученное значение нажатием на кнопку «S» .

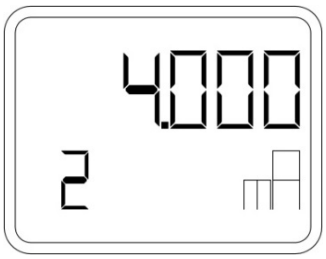


Рисунок 20 – Установка нижнего предела измерения при подаче опорного давления

3 – Установка верхнего предела измерения при подаче опорного давления.

Для установки верхнего предела измерения при подаче опорного давления необходимо выполнить следующий порядок действий:

– Подать опорное давление, которое должно соответствовать верхнему пределу измерения.

– При помощи кнопки «S» зайти в пункт меню 3.

– Одновременным нажатием кнопок «+» и «-» установить верхнее значение на 20 мА (рисунок 21).

– Сохранить полученное значение нажатием на кнопку «S».

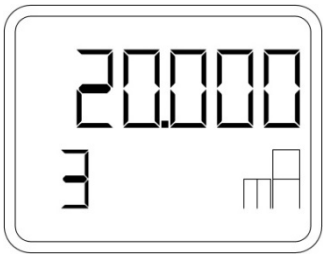


Рисунок 21 – Установка верхнего предела измерения при подаче опорного давления

4 – Время демпфирования.

Для выбора значения времени демпфирования необходимо выполнить следующий порядок действий:

– При помощи кнопки «S» зайти в пункт меню 4 (рисунок 22).

– При помощи кнопок «+» и «-» выбрать значение времени демпфирования. Шаг установки времени демпфирования составляет 0,1 с максимальное значение 100 с, но при одновременном нажатии и удержании кнопок «+» и «-» шаг установки увеличивается.

– Сохранить полученное значение нажатием на кнопку «S».

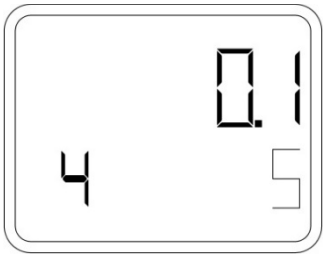


Рисунок 22 – Выбор значения времени демпфирования

5 – Установка нижнего предела измерения без подачи опорного давления.

Для установки нижнего предела измерения без подачи опорного давления необходимо выполнить следующий порядок действий:

– При помощи кнопки «S» зайти в пункт меню 5 (рисунок 23).

– При помощи кнопок «+» и «-» установить значение давление, соответствующее нижнему пределу измерения.

– Сохранить полученное значение нажатием на кнопку «S».

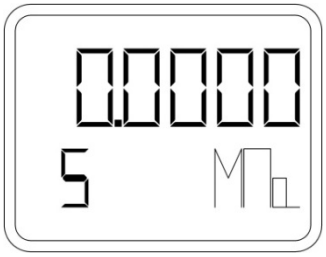


Рисунок 23 – Установка нижнего предела измерения без подачи опорного давления

6 – Установка верхнего предела измерения без подачи опорного давления.

Для установки верхнего предела измерения без подачи опорного давления необходимо выполнить следующий порядок действий:

– При помощи кнопки «S» зайти в пункт меню 6 (рисунок 24).

– При помощи кнопок «+» и «-» установить значение давление, соответствующее верхнему пределу измерения.

– Сохранить полученное значение нажатием на кнопку «S».

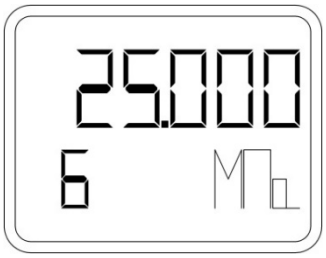


Рисунок 24 – Установка верхнего предела измерения без подачи опорного давления

7 – Обнуление/Установка нуля.

При корректировке нулевого значения измерения, исправляются ошибки измерения и временной дрейф нулевой точки измерения, вызванные особенностями расположения датчика при установке.

Для обнуления датчика давления необходимо выполнить следующий порядок действий:

– При помощи кнопки «S» зайти в пункт меню 7 (рисунок 25).

– Установить давление на входе в датчик соответствующее нулевому значению.

– Одновременно нажать кнопки «+» и «-» и удерживать их в течение пяти секунд.

– Сохранить полученное значение нажатием на кнопку «S».

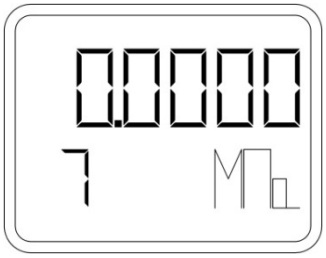


Рисунок 25 – Установка нуля

ВНИМАНИЕ!

Калибровка нуля для датчиков абсолютного давления не производится.

8 – Установка фиксированного значения тока.

Работа в режиме фиксированного значения тока обеспечивает возможность подключать внешний измеритель тока. При этом сила тока больше не зависит от давления процесса.

Для установки фиксированного значения тока необходимо выполнить следующий порядок действий:

– При помощи кнопки «S» зайти в пункт меню 8 (рисунок 26).

– Одновременно нажать кнопки «+» и «-» и удерживать их в течении пяти секунд.

– При помощи кнопок «+» и «-» установить значение фиксированного тока: 3,6 мА, 4,0 мА, 12,0 мА, 20,0 мА, 22,8 мА (рисунок 27).

– Сохранить полученное значение нажатием на кнопку «М» (или «S»).

Рисунок 26 – Отображения 8 пункта меню

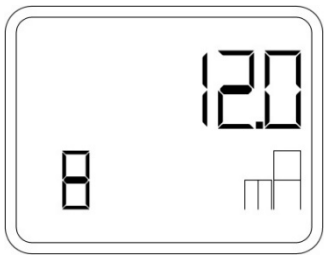


Рисунок 27 – Выбор фиксированного значения тока

9 – Установка аварийного значения тока (тока ошибки).

В случае неисправности датчик выдает фиксированный выходной сигнал.

Для установки аварийного значения тока необходимо выполнить следующий порядок действий:

– При помощи кнопки «S» зайти в пункт меню 9.

– При помощи кнопок «+» и «-» установить значение аварийного тока: 3,6 мА или 22,8 мА (рисунок 28).

– Сохранить полученное значение нажатием на кнопку «S».

Чтобы сбросить ток сбоя и вернуть датчик в режиме передачи тока, соответствующего давлению среды (нормальный режим работы), необходимо одновременно нажать кнопки «S», «+» и «-».

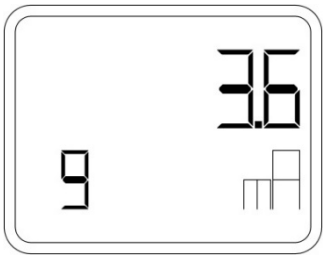


Рисунок 28 – Выбор аварийного значения тока

10 – Блокировка управления (уровни доступа).

Для блокировки управления необходимо выполнить следующий порядок действий:

– При помощи кнопки «S» зайти в пункт меню 10.

– При помощи кнопок «+» и «-» выбрать один из режима блокировки:

«0» – отсутствует ограничение кнопок (рисунок 29);

«Б1» – активация блокировки кнопок (рисунок 30);

«Б2» – работает только функция настройки нижнего предела измерения при помощи кнопок;

«Б3» – работает только функция настройки верхнего предела измерения при помощи кнопок;

«Б4» – активация защиты записи (невозможно вносить значение с помощью HART, только чтение).

– Сохранить полученное значение нажатием на кнопку «S».

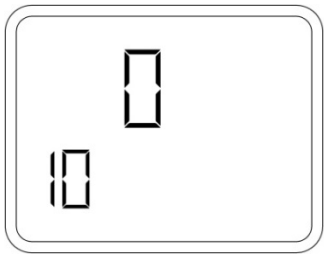


Рисунок 29 – Отсутствует ограничение кнопок

Рисунок 30 – Активация блокировки кнопок

11 – Режим выходного сигнала.

Настройка характеристической кривой, представляющей собой зависимость выходного тока от давления среды:

– При помощи кнопки «S» зайти в пункт меню 11.

– При помощи кнопок «+» и «-» выбрать один из режима выходного сигнала:

«ЛИН» – пропорционально дифференциальному давлению (Рисунок 31 и 32);

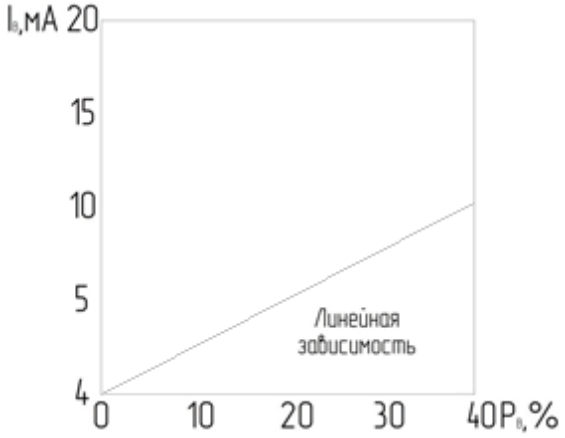


Рисунок 31 – График «ЛИН»

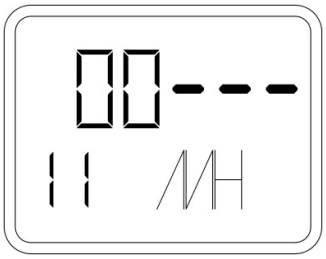


Рисунок 32 – Отображение на дисплее «ЛИН»

«КВЛИН» – пропорционально расходу, не применяется до точки применения (Рисунок 33 и 34);

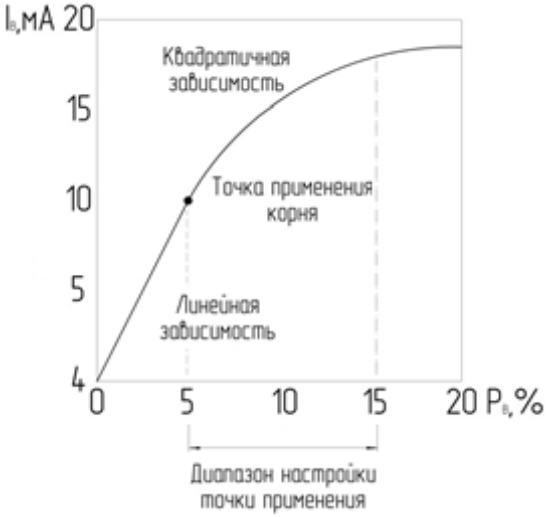


Рисунок 33 – График «КВЛИН»

Рисунок 34 – Отображение на дисплее «КВЛИН»

«КВОБР» – пропорционально расходу, линейная до точки применения (Рисунок 35 и 36);

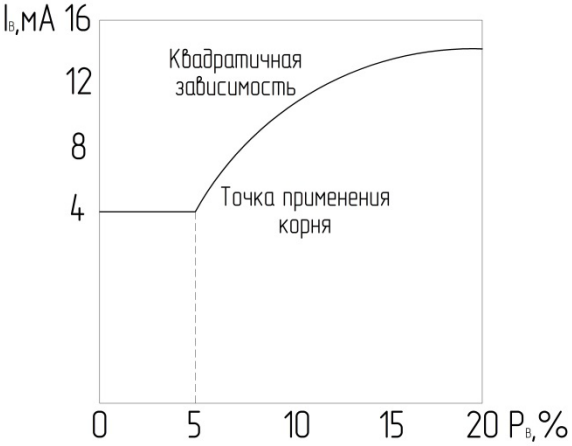


Рисунок 35 – График «КВОБР»

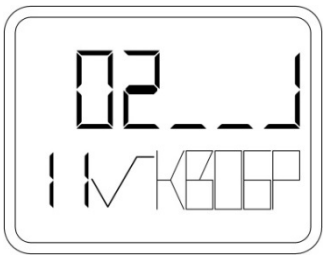


Рисунок 36 – Отображение на дисплее «КВОБР»

«КВЛИ2» – пропорционально расходу (Рисунок 37 и 38);

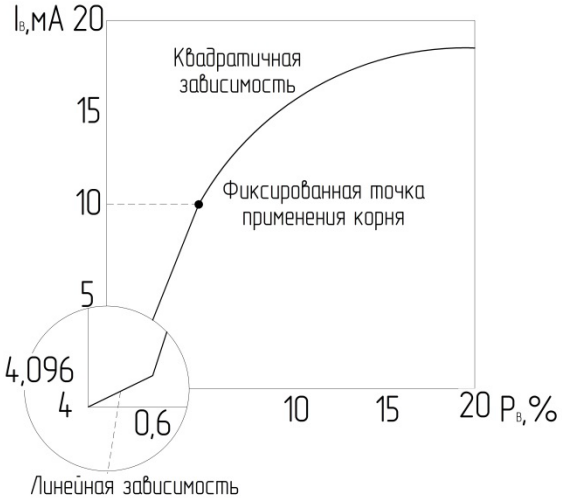


Рисунок 37 – График «КВЛИ2»

Рисунок 38 – Отображение на дисплее «КВЛИ2»

– Сохранить полученное значение нажатием на кнопку «S».

12 – Точка применения квадратичной зависимости выходного сигнала.

Для настройки точки применения квадратичной зависимости необходимо выполнить следующий порядок действий:

– При помощи кнопки «S» зайти в пункт меню 12 (рисунок 39).

– При помощи кнопок «+» и «-» выбрать значение точки в диапазоне от 5 до 15% или одновременным нажатием «+» и «-» установить точку применения на 10% от диапазона.

– Сохранить полученное значение нажатием на кнопку «S».

При использовании функции «КВЛИ2» используется точка применения с фиксированным значением 10%. В части диапазона до этой точки применяются две линейные зависимости характеристической кривой. Первая зависимость находится в диапазоне от нулевой точки до 0,6% выходного значения и 0,6% значения давления. Вторая зависимость отличается более высоким наклоном и проходит до точки применения корня (10% выходного значения и 1% значения давления).

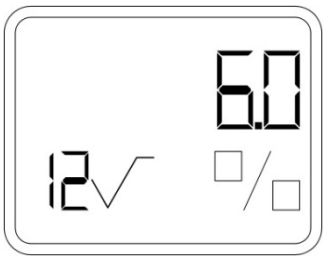


Рисунок 39 – Отображение 12 пункта меню на дисплее

13 – Отображение значения давления.

Для настройки режима отображения измеренного значения давления необходимо выполнить следующий порядок действий:

– При помощи кнопки «S» зайти в пункт меню 13 (рисунок 40).

– При помощи кнопок «+» и «-» выбрать один из режима отображения: выходной сигнал мА, процентное соотношение от шкалы %, значение давления в требуемых единицах измерения.

– Сохранить полученное значение нажатием на кнопку «S».

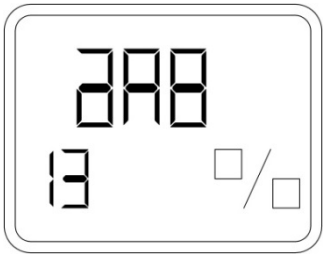


Рисунок 40 – Отображение значения давления в процентах от шкалы

14 – Единицы измерения.

Для настройки единиц измерения необходимо выполнить следующий порядок действий:

– При помощи кнопки «S» зайти в пункт меню 14.

– При помощи кнопок «+» и «-» выбрать требуемые единицы измерения (таблица 3.4).

Сохранить полученное значение нажатием на кнопку «S».

15 – Считывание параметров процесса.

Для просмотра параметров процесса необходимо выполнить следующий порядок действий:

– При помощи кнопки «S» зайти в пункт меню 15.

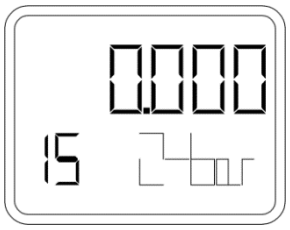
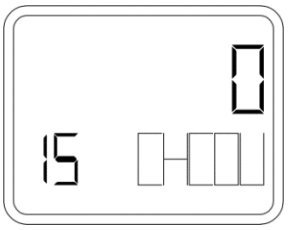
– При помощи кнопок «+» и «-» выбрать интересующий параметр процесса (Таблица 3.3).

– Выйти из пункта нажатием на кнопку «S».

Таблица 3.3 – Параметры доступные для просмотра для датчика стандартной модификации

Отображение индикатора	Описание	Отображение индикатора	Описание
24.00 15 AT °C	Температура окружающей среды, единицы измерения градусы Цельсия.	28.00 15 MT °C	Температура сенсора, единицы измерения градусы Цельсия.
1.50 15 UP mV	Значение напряжения сенсора давления. Единицы измерения: мВ	3.54 15 UT mV	Значение напряжения сенсора температуры. Единицы измерения: мВ
↑ 4.998 15 F bar	значение верхнего калибровочного давления единицы измерения: бар	↑ 5.000 15 E bar	значение верхнего давления калибровки, единицы измерения: бар
↓ 0.000 15 F bar	значение нижнего калибровочного давления единицы измерения: бар	↓ 0.000 15 E bar	Значение нижнего давления калибровки, единицы измерения: бар

Таблица 3.3 – Параметры доступные для просмотра для датчика стандартной модификации (окончание)

Отображение индикатора	Описание	Отображение индикатора	Описание
	Накопленное значение нулевой точки, сохраненное после операции сброса (например, меню № 7), единица измерения – бар.		Количество изменений номера позиции, дескриптора, даты, номера финальной сборки и другой производственной информации

16 – Установка плотности измеряемой жидкости.

Для редактирования плотности измеряемой среды необходимо выполнить следующий порядок действий:

– При помощи кнопки «S» зайти в пункт меню 16.

– При помощи кнопок «+» и «-» установить плотность измеряемой среды в диапазоне 0.000 до 99.999 кг/м3.

– Сохранить полученное значение нажатием на кнопку «S».

i. Настройка параметров датчика с протоколом HART при отсутствии ЖК–индикатора с помощью кнопок:

При отсутствии ЖК–индикатора возможна установка нижнего предела измерения с подачей опорного давления.

Для калибровки нулевого значения датчика необходимо выполнить следующий порядок действий:

– Подать «нулевое» значение давления.

– Войти в режим установки нулевого значения, одновременно нажав кнопки «+» и «-».

– Сохранить изменение одновременным нажатием кнопок «+» и «-».

– Далее датчик автоматически перейдет в режим 0.

ВНИМАНИЕ!

Калибровка нуля для датчиков абсолютного давления в данном режиме не доступна.

Таблица 3.4 – Единицы измерения для датчика давления ЭМИС-БАР

Единицы измерения давления	Отображение на дисплее стандартной модификации	Отображение на дисплее модификации М1	Код классификации HART для модификации М1	Кодовое значения для Modbus в модификации М1
Мегапаскаль [МПа]	MPa		237	0
Килопаскаль [кПа]	kPa		12	1
Паскаль [Па]	Pa		11	2
Фунт на квадратный дюйм [PSI]	PSI		6	18
Миллиметр ртутного столба [мм рт. ст.]	mmHG		5	9
Миллиметр водяного столба при 20°С [мм вод. ст (20°С)]	mmH2O		4	11
Фут водяного столба при 20°С [фут вод. ст (20°С)]	FTH2O		3	12
Дюйм ртутного столба [дюйм рт. ст]	inHG	InHG	2	10
Дюйм водяного столба при 20°С [дюйм вод. ст (20°С)]	inH2O	InH2O	1	13
Бар [бар]	BAR		7	3
Миллибар [мбар]	mBAR		8	4
атм	ATM	-		
Техническая атмосфера [ат]	-	AT	14	5
Торр (миллиметр ртутного столба) [Торр]	TORR		13	17
Грамм-сила на сантиметр квадратный [гс/см2]	Гсм2	Г/см2	9	8
Килограмм-сила на сантиметр квадратный [кгс/см2]	КГсм2		10	7
м вод.ст (при +20°С)	mH2O	-		

Таблица 3.4 – Единицы измерения для датчика давления ЭМИС-БАР (окончание)

Единицы измерения давления	Отображение на дисплее стандартной модификации	Отображение на дисплее модификации М1	Код классификации HART для модификации М1	Кодовое значения для Modbus в модификации М1
Метр водяного столба при 4°С [м вод. ст]	m420		171	14
Дюйм водяного столба при 4°С [дюйм вод. ст (4°С)]	i420	I420	238	16
Килограмм-сила на метр квадратный [кгс/м2]	-	кгсm2	176	6
Миллиметр водяного столба при 4°С [мм вод. ст (4°С)]	-	mm420	239	15
Метр [м][1]	-	m	45	19
Миллиметр [мм][1]	-	mm	49	20
[1] Единицы измерения высоты столба жидкости, см. 3.7.13 Измерение уровня гидростатическим методом				

3.7 Эксплуатационные особенности модификации М1.

3.7.1 Структура меню модификации М1

Таблица 3.7.1. Структура меню модификации М1

№ пункта меню	Наименование параметра	Варианты выбора	Отображение на дисплее
01	**Язык меню** См. 3.7.2. Выбор языка дисплея	Русский	РУС 01 LANG
		Английский	EnG 01 LANG
02	**Ввод пароля для смены уровня доступа** См. 3.7.3 Уровни доступа	0-65535	0 02 ПАРОЛ
03	**Единица измерения**	См. Таблицу 3.4	Edu3 03 МПа

Таблица 3.7.1. Структура меню модификации М1 (продолжение)

№ пункта меню	Наименование параметра	Варианты выбора	Отображение на дисплее
04	**Нижний предел измерения (LRV)** См. 3.7.4 Изменение диапазона измерения (LRV и URV)	См. Таблицу 3.7.9 и Таблицу 3.7.10	0.100 04 LRV
05	**Верхний предел измерения (URV)** См. 3.7.4 Изменение диапазона измерения (LRV и URV)	См. Таблицу 3.7.9 и Таблицу 3.7.10	0.100 05 URV
06	**Корректировка нуля давления** См. 3.7.5 Корректировка нуля	-	0.100 06 НОЛЬ
07	**Значение фиксированного тока** См. 3.7.6 Фиксированный ток выхода	3,6; 4,0; 12,0; 20,0; 22,0	3.6 07 I ФКС
08	**Режим работы токового выхода** См. 3.7.7 Режимы работы токового выхода	Точка-точка (PointToPoint)	OduH 08 РЕЖИМ
		Сетевой (Multidrop)	CEtb 08 РЕЖИМ
		Специальный	CnEU 08 РЕЖИМ

Таблица 3.7.1. Структура меню модификации М1 (продолжение)

№ пункта меню	Наименование параметра	Варианты выбора	Отображение на дисплее
09	**Величина для вывода на основной экран** См. 3.7.8 Главные экраны	Давление	dисп 1 09 ДАВЛ
		Ток	dисп 1 09 ТОК
		Процент диапазона	dисп 1 09 %/□
		Температура среды	dисп 1 09 ТЕМП
		Температура ЭБ	dисп 1 09 t ВН
10	**Величина для вывода на дополнительный экран** См. 3.7.8 Главные экраны	См. Пункт меню 09	dисп2 10 ДАВЛ
11	**Аварийное значение тока** См. 3.7.9 Установка тока сигнализации ошибки	См. Таблицу 3.4.1	3.50 11 I ошб
12	**Ток насыщения нижнего уровня** См. 3.7.10 Установка токов насыщения	См. Таблицу 3.4.1	3.80 12 I НсН
13	**Ток насыщения верхнего уровня** См. 3.7.10 Установка токов насыщения	См. Таблицу 3.4.1	20.50 13 I НсВ
14	**Время демпфирования** См. 3.7.11 Время демпфирования	0; 0,5; 1,0; 2,5; 5,0; 10; 20; 30; 60	0.5 14 ДЕМПФ
15	**Выходная функция токовой петли** См. 3.7.12 Выходная функция токовой петли	См. Таблицу 3.7.23	Fn 1 15 МН-В

Таблица 3.7.1. Структура меню модификации М1 (окончание)

№ пункта меню	Наименование параметра	Варианты выбора	Отображение на дисплее
16	**Точка применения функции корнеизвлечения** См. 3.7.12 Выходная функция токовой петли	5-15	5.00 16 √ТЧК Ф
17	**Плотность** См. 3.7.13 Измерение уровня гидростатическим методом	0,001-14	0.998 17 ПлотН
18	**Poll адрес** См. 3.7.14 Poll адрес HART	0-63	0 18 АДРЕС

3.7.2 Выбор языка дисплея.

Таблица 3.7.2 – Язык экрана

Язык	Кодовое значение для HART/Modbus
Русский	0
Английский	1

Таблица 3.7.3 – Изменение языка экрана

Дисплей	HART (меню DD)	Modbus		
		Код функции	Адрес регистра	Тип регистра
РУС 01 LANG	**EB900 Menu → Device Settings → Display Settings → Display Lang**	3,4,6,16	80	UINT16

Уровень доступа для изменения – нулевой.

3.7.3 Уровни доступа.

Для получения возможности внесения изменений в текущую конфигурацию прибора необходимо обладать соответствующим уровнем доступа. Прибор предлагает 3 уровня доступа, см. Таблица 3.7.4.

Таблица 3.7.4 – Уровни доступа к параметрам прибора.

Уровень доступа	Символ на экране	Кодовое значение для HART / Modbus	Описание
«Нулевой»	-	0	Доступны основные настройки и функции (установка нуля, конфигурация экрана и т.д.).
«Оператор»	b1	1	Доступны все редактируемые параметры, кроме тех, изменение которых может привести к метрологическим ошибкам. Требуется ввод пароля.
«Максимальный»	b2	2	Полный контроль. Только для авторизованных пользователей.

Текущий (активный) уровень доступа отображается в левом нижнем углу экрана, см. Рисунок 17. В таблице 3.7.5 описаны способы получения активного уровня доступа по HART и Modbus.

Таблица 3.7.5 – Получение текущего (активного) уровень доступа.

Дисплей	HART (меню DD)	Modbus		
		Код функции	Адрес регистра	Тип регистра
-	**EB900 Menu → Device Sys.Info → Access Level**	3,4	3	UINT16

Для смены уровня доступа, требуется ввод соответствующего пароля, см. Таблицу 3.7.6, Таблицу 3.7.7. В случае ввода неверного пароля, происходит сброс к «Нулевому» уровню. Этот способ может быть использован для защиты датчика от несанкционированного конфигурирования.

Таблица 3.7.6 – Ввод пароля для смены уровня доступа.

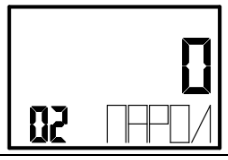
Дисплей	HART (меню DD)	Modbus		
		Код функции	Адрес регистра	Тип регистра
	**EB900 Menu → Device Sys.Info → Enter Password**	3,4	3	UINT16

Таблица 3.7.7 – Заводские значения паролей.

Уровень доступа	Пароль по умолчанию
«Нулевой»	Любое значение, отличное от пароля для «Оператора»
«Оператор»	1

При попытке редактирования параметра без обладания необходимым уровнем доступа, изменений параметра не произойдет. Если редактирование производится через дисплей, то на экране появится сообщение «**НЕИЗМ**». При изменении по HART или Modbus, ответное сообщение устройства вернет ошибку.

Уровень доступа, активированный введенным паролем, действует до момента ввода другого пароля. Сброс питания прибора не изменяет уровня доступа.

По умолчанию в приборе активирован уровень доступа «Оператор».

Пароль «Оператора» может быть изменен, см. Таблицу 3.7.8. Для изменения пароля необходимо обладать уровнем доступа не ниже «Оператора».

ВНИМАНИЕ!

Чтение паролей недоступно. Возможна только запись (изменение) пароля. При чтении значения пароля по HART/Modbus прибор всегда возвращает ноль!

Таблица 3.7.8 – Изменения пароля «Оператора».

Дисплей	HART (меню DD)	Modbus		
		Код функции	Адрес регистра	Тип регистра
-	**EB900 Menu →Device Sys.Info→Operator PASSWORD**	6,16	120	UINT16

3.7.4 Изменение диапазона измерения (LRV и URV)

Нижний предел измерения (Lower Range Value) – это давление, соответствующее самой низкой точке на шкале выходного сигнала – току 4 мА.

Верхний предел измерения (Upper Range Value) – это давление, соответствующее самой высокой точке на шкале выходного сигнала – току 20 мА.

ВНИМАНИЕ!

Конфигурационные параметры давления выводятся и задаются в установленной для давления единице измерения. При смене единицы измерения, конфигурационные параметры давления преобразуются на лету.

Уровень доступа для изменения – «Оператор».

Таблица 3.7.9 – Изменение нижнего предела измерения (LRV).

Дисплей	HART (меню DD)	Modbus		
		Код функции	Адрес регистра	Тип регистра
0.100 04 LRV	**EB900 Menu → Device Settings → 4-20mA output → Lower Range Val**	3,4,16	50-51	FLOAT

Таблица 3.7.10 – Изменение верхнего предела измерения (URV).

Дисплей	HART (меню DD)	Modbus		
		Код функции	Адрес регистра	Тип регистра
0.100 05 URV	**EB900 Menu → Device Settings → 4-20mA output → Upper Range Val**	3,4,16	52-53	FLOAT

При выходе давления за установленные пределы, в статусном регистре устанавливается соответствующий статус, см. ПРИЛОЖЕНИЕ Л.

3.7.5 Корректировка нуля

Корректировка нуля давления служит для подстройки измеренного давления в соответствие с нулевым давлением. Она производится при отсутствии воздействия внешнего давления.

Суть операции корректировки нуля – это изменение аддитивной поправки давления. Аддитивная поправка всегда прибавляется к вычисленному значению давления:

$$P = P_0 + A_p$$

где

P_0 – значение внутреннего давления без коррекции, полученное в результате вычисления.
P – давление на выходе прибора.
A_P – аддитивная поправка.

ВНИМАНИЕ!

Перед вводом в эксплуатацию, перемонтажа, а также после воздействия максимальных или минимальных рабочих температур, рекомендуется провести корректировку нуля датчика.

Процедура корректировки нуля доступна по каждому каналу управления, см. таблицу 3.7.11.

Для датчиков избыточного и абсолютного давления процедуры корректировки нуля различаются, если выполнять их с помощью дисплея и кнопок:

- Для датчика абсолютного давления необходимо ввести фактическое давление вручную, а затем, одновременно нажав кнопки «+» и «–», сохранить его.
- Для датчиков избыточного и дифференциального давления требуется только одновременное нажатие кнопок «+» и «–» для сохранения текущего давления как нулевого.

Таблица 3.7.11 – Установка нуля давления.

Дисплей	HART (меню DD)	Modbus		
		Код функции	Адрес регистра	Тип регистра
0.100 06 НОЛЬ	**EB900 Menu → Device Settings → General Measure Settings → Zero Trim**	3,4,16	96-97	FLOAT
-	**EB900 Menu → Device Settings → General Measure Settings → Pressure Zero**	-	-	-

Корректировка нуля на датчике бездисплейного исполнения, см. 3.7.16 Бездисплейное исполнение датчика, также может быть выполнена с помощью кнопок ЭБ[1]. Контроль выполнения, в случае необходимости, осуществляется по частоте мигания светодиодного индикатора, см. Таблицу 3.7.30.

1. Шаг запуска функции корректировки нуля:

Одновременно нажмите кнопки «+» и «–» и удерживайте их не менее 1 секунды – до появления сигнала светодиода о том, что нажата кнопка.

2. Шаг проведения корректировки:

Отпустите кнопки. Выждите не менее 2 секунд. Светодиодный индикатор при этом должен просигналить о переходе к нормальной работе.

3. Шаг сохранения результата:

Одновременно нажмите кнопки «+» и «–» и удерживайте их не менее 1 секунды – до появления сигнала светодиода о том, что нажата кнопка.

Если процедура корректировки нуля, выполняемая с помощью кнопок на датчике бездисплейного исполнения, не была закончена (остановлена на шаге 3), то выход из режима корректировки нуля произойдет через 30 секунд бездействия.

[1] Процедура корректировки нуля доступна только для датчиков избыточного и дифференциального давления.

3.7.6 Фиксированный ток выхода

В целях контроля правильности показаний датчика и измерительного оборудования, предусмотрена возможность установки необходимого (фиксированного) тока на выходе прибора. Прибор формирует заданный пользователем ток до того момента пока не будет деактивирована функция фиксированного тока или не произойдет сброс питания.

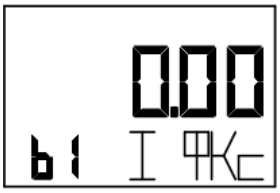
Для установки фиксированного тока см. Таблицу 3.7.12. Уровень доступа – «Оператор».

Таблица 3.7.12 – Установка фиксированного тока

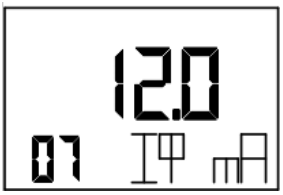
Дисплей	HART (меню DD)	Modbus		
		Код функции	Адрес регистра	Тип регистра
3.6 07 I Фкс	**EB900 Menu → Device Settings → 4-20mA output → Fixed Current Val**	3,4,16	60-61	FLOAT

Активация функции по HART/Modbus – это запись нужного значения тока в соответствующий параметр, деактивация – это установка значения «0». При активной функции фиксированного тока, на основной экран в нижнюю строку выводится сообщение «**I Фкс**», при этом, в верхней строке продолжает отображаться значение измеряемой величины, см. **Рисунок 41 (а)**.

Через меню прибора доступны следующие варианты: 3,6; 4,0; 12,0; 20,0; 22,0. Для активации функции необходимо выбрать один из вариантов и одновременно нажать кнопки «+» и «–». При этом, в случае успеха, в нижней строке экрана появляется надпись «ЗАДАН». Об активности функции сигнализирует соответствующее сообщение, см. **Рисунок 41 (б)**. Деактивация функции фиксированного тока – это выход из пункта меню.



а. Сигнализация об активации функции. При включении по HART / Modbus.



б. Сигнализация об активации функции. При включении через меню.

Рисунок 41. Функция фиксированного тока на экране

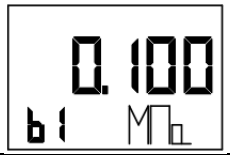
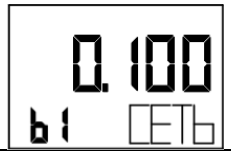
Активность функции сигнализируется соответствующим статусом в статусном регистре, см. ПРИЛОЖЕНИЕ Л.

Контролировать выходной ток можно без разрыва сигнальной цепи. Для этого предусмотрены клеммы обозначенные фразой «TEST», см. ПРИЛОЖЕНИЕ Б.

3.7.7 Режимы работы токового выхода

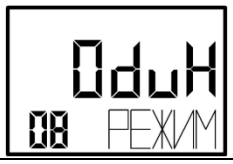
Описание режимов работы токового выхода представлено в таблице 3.7.13

Таблица 3.7.13 – Режимы токового выхода

Режим	Описание	Кодовое значение для HART/Modbus	Отображение на экране
Точка-точка (PointToPoint)	Обычный режим. Ток выхода соответствует давлению.	1	
Сетевой (Multidrop)	Сетевой режим для HART. Ток равен 4 мА. Poll адрес должен быть отличен от адресов других приборов в сети.	0	
Специальный	Режим для работы с LoraWAN. Ток выхода равен 3,5 мА.	2	

В таблице 3.7.14 приведены способы изменения режима выхода. Уровень доступа – «Оператор».

Таблица 3.7.14 – Изменение режима выхода

Дисплей	HART (меню DD)	Modbus		
		Код функции	Адрес регистра	Тип регистра
	**EB900 Menu → Device Settings → 4-20mA output → Output Mode**	3,4,6,16	65	UINT16

Об активности режимов сетевой и специальный сигнализирует соответствующий статус в статусном регистре, ПРИЛОЖЕНИЕ Л.

3.7.8 Главные экраны

На дисплей могут быть выведены измеряемые величины, представленные в таблице 3.7.15.

Таблица 3.7.15 – Измеряемые величины на экране

Измеряемая величина	Кодовое значение для HART / Modbus	Название в меню
Давление	0	ДАВЛ
Ток	1	ТОК
Процент диапазона	2	%
Температура среды	3	ТЕМП
Температура ЭБ	4	t ВН

Одна из этих величин задается как основной параметр для вывода на экран. По умолчанию, для основного экрана, выбрано давление.

Кроме основного экрана, имеется дополнительный экран. Переключение между основным и дополнительным экранами происходит по нажатию кнопок «+» или «–». Отображение дополнительного экрана ограничено по времени и, если нет нажатия кнопок, составляет около 35 секунд. Далее выполняется возврат к основному экрану. По умолчанию, для дополнительного экрана, величиной для отображения является температура среды.

Таблица 3.7.16– Выбор параметра для отображения на основном экране

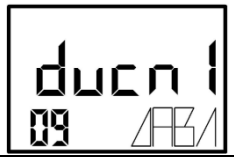
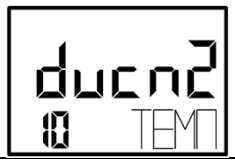
Дисплей	HART (меню DD)	Modbus		
		Код функции	Адрес регистра	Тип регистра
	**EB900 Menu →Device Settings → Display Settings→Main Screen Var.**	3,4,6,16	81	UINT16

Таблица 3.7.17 – Выбор параметра для отображения на дополнительном экране

Дисплей	HART (меню DD)	Modbus		
		Код функции	Адрес регистра	Тип регистра
	**EB900 Menu →Device Settings → Display Settings→Add.Screen Var.**	3,4,6,16	82	UINT16

По HART или Modbus можно активировать функцию чередования выводимых величин для основного экрана. Для этого требуется установить нужные величины из таблицы 3.7.18. Далее, задать период для смены параметра на экране в диапазоне от 1 до 3600 секунд, см. Таблицу 3.7.19. Выключение чередования – это значение 0 для периода смены параметра на экране.

Таблица 3.7.18 – Выбор величин для чередования на основном экране

Параметр	HART (меню DD)	Modbus		
		Код функции	Адрес регистра	Тип регистра
Давление	**EB900 Menu →Device Settings → Display Settings→Changed params → Pressure**	3,4,6,16	83 (бит 0)	UINT16
Ток	**EB900 Menu →Device Settings → Display Settings→Changed params → Current**	3,4,6,16	83 (бит 1)	UINT16
Процент диапазона	**EB900 Menu →Device Settings → Display Settings→Changed params → % Range**	3,4,6,16	83 (бит 2)	UINT16
Температура среды	**EB900 Menu →Device Settings → Display Settings→Changed params → Temperature**	3,4,6,16	83 (бит 3)	UINT16
Температура ЭБ	**EB900 Menu →Device Settings → Display Settings→Changed params → M.Board Temp**	3,4,6,16	83 (бит 4)	UINT16

Таблица 3.7.19 – Изменения периода смены параметра на экране

Дисплей	HART (меню DD)	Modbus		
		Код функции	Адрес регистра	Тип регистра
-	**EB900 Menu →Device Settings → Display Settings→Per.for Change**	3,4,6,16	84	UINT16

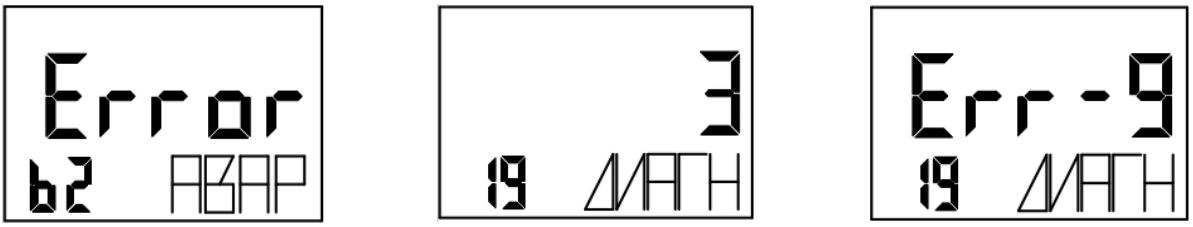
Величины для чередования являются отдельными величинами для отображения на экране. В их набор не обязана входить та, которая задана в качестве основной величины для вывода на экран. Поэтому, при отключении чередования, на основном экране отображается заданная для него величина, даже если она была не активна при чередовании.

При возникновении критических ошибок, см. ПРИЛОЖЕНИЕ Л, на экран, вместо величины назначенной для отображения на экране, выводится сообщение «Error», см. Рисунок 42 (а). Сообщение не препятствует доступу к меню прибора, т.е., например, имеется возможность узнать номер ошибки через пункт меню «Диагн.» (Диагностика). Для этого необходимо перейти к пункту меню №18 «Диагн». В верхней строке он отображает количество установленных статусов, см. Рисунок 42 (б). При нажатии на кнопку «+» или «–» выводится сообщение с типом статуса и номером статуса, соответствующим биту в диагностическом регистре, см. Рисунок 42 (в). Например «Err-9»:

- **Err** – от слова «**error**» - ошибка, 9 – номер бита «ошибка давления (за границами LSL/USL или не соответствует выводимому)».

Или, например: «**AL-31**»:

- **AL** – от слова «**alarm**» - предупреждение, 31 – номер бита «сохраненные и текущие настройки отличаются».



а. Индикация неисправности/ошибки *б. Пункт меню для просмотра статуса* *в. Порядковый номер статуса*

Рисунок 42 Индикация ошибки

3.7.9 Установка тока сигнализации ошибки

См. Также:
3.4 Токовый выходной сигнал 4–20 мА

Токовый выход, в случае ошибки/неисправности, перестает передавать давление, он формирует ток ошибки. К ошибкам/неисправностям, которые активируют ток ошибки, относятся те, которые определены как критические, см. ПРИЛОЖЕНИЕ Л.

Значение тока ошибки может быть изменено. Уровень доступа для изменения – «Оператор». По умолчанию ток ошибки равен 3,5 мА.

Таблица 3.7.20 – Изменение значения тока ошибки

Дисплей	HART (меню DD)	Modbus		
		Код функции	Адрес регистра	Тип регистра
3.50 11 I ошб	**EB900 Menu → Device Settings → 4-20mA output → Alarm Current**	3,4,16	54-55	FLOAT

ВНИМАНИЕ!

Если значение тока ошибки находится в верхнем диапазоне (больше 20,0 мА), то в случае возникновения ошибок «**Низкое питание МК**» или «**Низкое питание петли**», на выходе сформируется ток равный 3,5 мА.

3.7.10 Установка токов насыщения

См. Также:
3.4 Токовый выходной сигнал 4–20 мА

Токи насыщения могут задаваться пользователем по своему усмотрению. Токи насыщения служат для формирования соответствующего статуса в регистре статусов. Если ток на выходе достигает значения тока насыщения, устанавливается статус «**Токовый выход в насыщении**», см. ПРИЛОЖЕНИЕ Л.

Уровень доступа для изменения – «Оператор».

По умолчанию ток насыщения нижнего уровня равен 3,8 мА. Ток насыщения верхнего уровня равен 20,5 мА.

Таблица 3.7.21 – Изменение тока насыщения нижнего уровня

Дисплей	HART (меню DD)	Modbus		
		Код функции	Адрес регистра	Тип регистра
3.80 12 I HwH	**EB900 Menu → Device Settings → 4-20mA output → Low Saturated Current**	3,4,16	56-57	FLOAT

Таблица 3.7.22 – Изменение тока насыщения верхнего уровня

Дисплей	HART (меню DD)	Modbus		
		Код функции	Адрес регистра	Тип регистра
20.50 13 I HwB	**EB900 Menu → Device Settings → 4-20mA output → Hi Saturated Current**	3,4,16	58-59	FLOAT

3.7.11 Время демпфирования

Демпфирование (усреднение) требуется для сглаживания резких скачков давления. Демпфирование вводит задержку отклика прибора на изменение процесса согласно экспоненциальному закону.

При включении прибора, выходное значение давления в точке равной времени демпфирования соответствует 63% от фактического значения давления среды, см. Рисунок 43.

Рисунок 43 Временная диаграмма изменения давления на выходе датчика при включении питания

Для использования демпфирования необходимо задать время в секундах, выбрав его из перечня ниже. Уровень доступа для изменения – «Оператор».

ВНИМАНИЕ!

Увеличение времени демпфирования приводит к увеличению точности медленно протекающих процессов, но увеличивает время реакции на время, соответствующее времени демпфирования.

Таблица 3.7.23 – Варианты демпфирования

Параметр	Возможные варианты, с	Кодовое значение для HART и Modbus
Демпфирование	0	0
	0,05	1
	0,1	2
	0,5	3
	1	4
	2,5	5
	5	6
	10	7
	20	8
	30	9
	60	10

Таблица 3.7.24– Изменение значения демпфирования

Дисплей	HART (меню DD)	Modbus		
		Код функции	Адрес регистра	Тип регистра
	EB900 Menu → Device Settings → General Measure Settings → Damping	3,4,6,16	101	UINT16

Значение демпфирования по умолчанию равно 0,5 секундам.

3.7.12 Выходная функция токовой петли

См. Также:
3.4 Токовый выходной сигнал 4–20 мА

Токовый выход формирует ток соответствующий текущему давлению на основе выходной функции. Перечень доступных функций, их выходные характеристики представлены в таблице 3.7.23. Функции на основе квадратного корня (корнеизвлечения) используются для измерения расхода.

Таблица 3.7.25 – Выходные функции

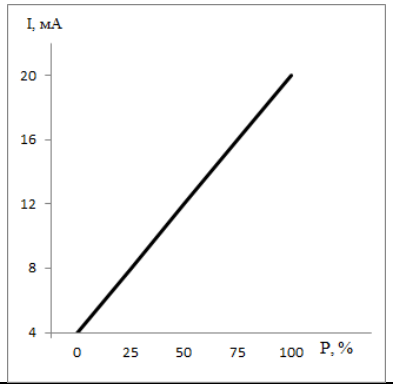
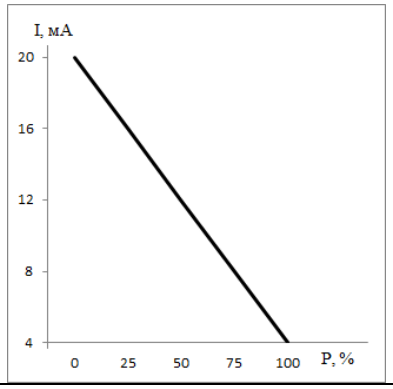
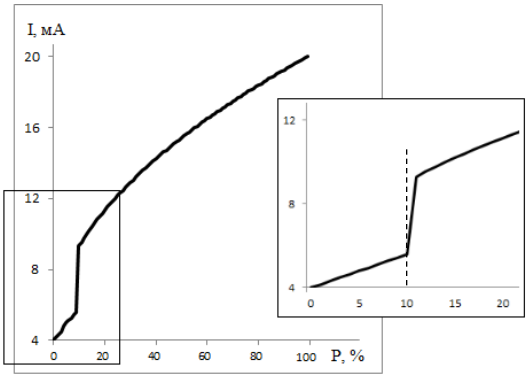
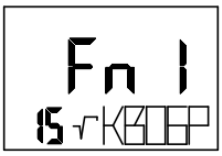
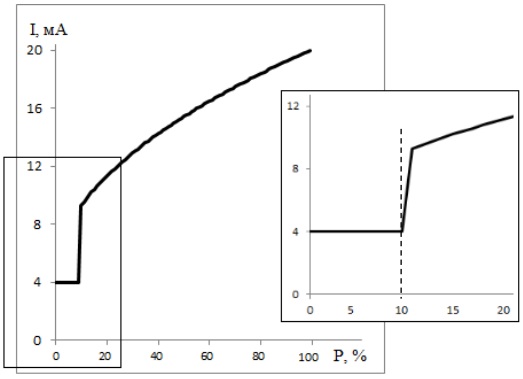
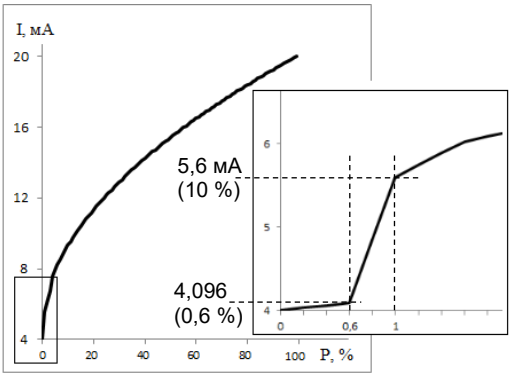
Функция	Кодовое значение для HART / Modbus	Название в меню	Характеристика
Линейная возрастающая	0	Fn 1 15 ЛИН-В	
Линейная убывающая	1	Fn 1 15 ЛИН-У	
Функция корня 1 (для датчика дифференциального давления) Линейная до точки применения функции корня, далее функция квадратного корня. Точка применения в данном случае – 10% от диапазона.	2	Fn 1 15 √КВЛИН	

Таблица 3.7.25 – Выходные функции (окончание)

Функция	Кодовое значение для HART / Modbus	Название в меню	Характеристика
Функция корня 2 (для датчика дифференциального давления) 4 мА до точки применения функции корня, далее функция квадратного корня. Точка применения в данном случае – 10% от диапазона.	3		
Функция корня 3 (для датчика дифференциального давления) Линейная до 0,6 %, специальная линейная до 1%, далее функция корня	4		

Для выбора нужной выходной функции см. Таблицу 3.7.24.

Для изменения значения точки применения функции квадратного корня см. Таблицу 3.7.25. Уровень доступа – «Оператор».

По умолчанию установлена линейно-возрастающая функция.

Таблица 3.7.26 – Выбор выходной функции

Дисплей	HART (меню DD)	Modbus		
		Код функции	Адрес регистра	Тип регистра
	EB900 Menu → Device Settings → 4-20mA output → Output Func	3,4,6,16	64	UINT16

Таблица 3.7.27 – Изменения значения точки применения функции корня

Дисплей	HART (меню DD)	Modbus		
		Код функции	Адрес регистра	Тип регистра
5.00 16 √ТЧК Ф	**EB900 Menu → Device Settings → 4-20mA output → Function Point**	3,4,16	66-67	FLOAT

3.7.13 Измерение уровня гидростатическим методом

Гидростатический метод измерения уровня – метод, основанный на измерении гидростатического давления столба жидкости. Высота столба определяется по формуле:

$$h = \frac{P}{\rho \times g}$$

где
h – высота столба жидкости;
P – давление создаваемое столбом жидкости;
ρ – плотность жидкости;
g – ускорение свободного падения, равное 9,8 м/с2.

Для активации измерения необходимо задать плотность жидкости, см. Таблицу 3.7.26 и выбрать единицу измерения, относящуюся к высоте столба – метр (м) или миллиметр (мм), см. Таблица 3.3. Уровень доступа – «Оператор».

После этого, вычисленное давление преобразуется в высоту столба и выводится по всем каналам связи.

Величина плотности задается в г/см3.

Таблица 3.7.28 – Установка плотности

Дисплей	HART (меню DD)	Modbus		
		Код функции	Адрес регистра	Тип регистра
0.998 17 ПлотН	**EB900 Menu → Device Settings → General Measure Settings → Density[g/cm3]**	3,4,16	48-49	FLOAT

3.7.14 Poll адрес HART

Poll адрес HART – это короткий адрес прибора (полевого устройства) из диапазона 0–63. Он служит для коммуникации мастера и полевого устройства на начальном этапе их взаимодействия. В спецификации HART v7, Poll адрес используется в команде 0. В ответе на эту команду, полевое устройство передает свой полный адрес – HART ID, который необходим мастеру для дальнейшей работы с этим прибором в сети HART.

Перед подключением в сеть HART нескольких полевых устройств (режим Multidrop), см. 3.7.7 Режимы работы токового выхода, следует задать для каждого прибора свой уникальный Poll адрес. Подключение нового прибора в многопользовательскую сеть допускается только после установки для него уникального Poll адреса и включения режима Multidrop.

Уровень доступа для изменения – «Оператор». По умолчанию Poll адрес задан в 0.

Таблица 3.7.29 – Изменение Poll адреса

Дисплей	HART (меню DD)	Modbus		
		Код функции	Адрес регистра	Тип регистра
0 18 АДРЕС	**EB900 Menu → Review → HART output → Poll addr**	3,4,6,16	130	UINT16

3.7.15 Интерфейс USB

USB является служебным интерфейсом, который не может использоваться в качестве основного интерфейса связи.

Доступ к USB разъему возможен только при снятой плате экрана, см. **Рисунок 44**. Снятая плата экрана разрывает цепь основного питания прибора, и прибор использует питание USB.

Рисунок 44. Расположение разъема USB

При подключении по USB, датчик функционирует в ограниченном режиме. Отсутствие основного питания не позволяет проводить измерения и формировать ток на выходе. USB предназначен для облегчения настройки и конфигурирования прибора.

Для подключения по USB необходим кабель USB type-C.

Драйвер доступен на официальном сайте компании ЭМИС. После загрузки и установки драйвера, подключение прибора к компьютеру приведет к созданию виртуального COM-порта. Через него осуществляется связь с прибором.

Для диагностики и настройки рекомендуется применять фирменное программное обеспечение «ЭМИС-Интегратор».

ВНИМАНИЕ!

При подключении по USB, датчик функционирует в ограниченном режиме. Отсутствие основного питания не позволяет проводить измерения и формировать ток на выходе. При необходимости получения значений измеряемых величин по Modbus обращайтесь к региональному представителю АО «ЭМИС» или в службу тех. поддержки компании:

тел./факс: +7 (351) 729-99-12
e-mail: support@emis-kip.ru

3.7.16 Бездисплейное исполнение датчика

В бездисплейном исполнении датчика, вместо дисплея устанавливается плата со светодиодным индикатором, см. **Рисунок 45**. Индикатор служит для контроля работы прибора. Состояние прибора сигнализируется частотой мигания светодиода, см. **Таблицу 3.7.30**.

Рисунок 45. Бездисплейное исполнение датчика

Таблица 3.7.30 – Индикация работы прибора в бездисплейном исполнении

Режим	Период «ГОРИТ» светодиода [мс]	Период «НЕ ГОРИТ» светодиода [мс]
Нормальная работа	300	3000
Ошибка	3000	300
Нажатие кнопки	200	200

С помощью кнопок можно провести корректировку нуля на датчике бездисплейного исполнения. Эта функция доступна только для датчиков избыточного и дифференциального давления, см. 3.7.5 Корректировка нуля.

3.7.17 Протокол Modbus

См. Также:
ПРИЛОЖЕНИЕ М. Карта регистров Modbus
3.7.15 Интерфейс USB

Протокол Modbus реализован на интерфейсе USB. Основные параметры протокола представлены в **таблице 3.7.31**.

Таблица 3.7.31 – Параметры протокола Modbus

Параметр	Характеристика
Адрес устройства в сети	1
Режим работы	Modbus RTU
Скорость передачи	38400 [бод]
Контроль четности	НЕТ
Количество стоп битов	1
Порядок следования байт	0-1-2-3

ВНИМАНИЕ!

Все конфигурационные параметры протокола Modbus неизменяемы.

Для диагностики и настройки рекомендуется применять фирменное программное обеспечение «ЭМИС-Интегратор».

3.7.18 Информация о приборе

См. Также:
2.4 Маркировка

К основной информации о приборе, доступной по цифровым каналам связи, относится:

- серийный номер датчика;
- версия ПО (программного кода) датчика;
- контрольная сумма программного кода;
- контрольная сумма метрологических данных.

Таблица 3.7.32 – Информация о приборе

Параметр	Дисплей	HART (меню DD)	Modbus		
			Код функции	Адрес регистра	Тип регистра
Серийный номер	-	**EB900 Menu →Device Sys.Info→Serial Number**	3,4	102-103	UINT32
Версия ПО	Отображается при включении прибора	**EB900 Menu →Device Sys.Info→Firmware Ver.**	3,4	106-107	UINT32
Контрольная сумма программного кода	-	**EB900 Menu →Device Sys.Info→Firmware CRC**	3,4	110-111	UINT32
Контрольная сумма метрологических данных	-	**EB900 Menu →Device Sys.Info→Metrolog.Data CRC**	3,4	112-113	UINT32

3.7.19 Установка даты и времени

Прибор не содержит внутреннего источника питания, который поддерживал бы работу часов при отсутствии основного питания. Поэтому, отключение питания приводит к сбросу даты и времени в начальные значения, см. **Таблицу 3.7.33**.

Таблица 3.7.33 – Значения по умолчанию для даты и времени

Параметр	Значение по умолчанию
Дата	31.12.2021
Время	12:00:00

Формат даты – 4-ех байтное целое число, в котором:

- Третий байт (старший) – 0;
- Второй байт – день;
- Первый байт – месяц;
- Нулевой байт (младший) – год (2000+).

Формат времени – 4-ех байтное целое число, в котором:

- Третий байт (старший) – 0;
- Второй байт – часы;
- Первый байт – минуты;
- Нулевой байт (младший) – секунды.

Установка даты и времени доступна по цифровым каналам связи и не доступна через меню дисплея, см. **Таблицу 3.7.34** и **Таблицу 3.7.35**. Рекомендуется использовать фирменное программное обеспечение «ЭМИС-Интегратор». Уровень доступа – «Оператор».

Таблица 3.7.34 – Изменение даты

Дисплей	HART (меню DD)	Modbus		
		Код функции	Адрес регистра	Тип регистра
-	**EB900 Menu → Device Sys.Info →Date**	3,4,16	114-115	UINT32

Таблица 3.7.35 – Изменение времени

Дисплей	HART (меню DD)	Modbus		
		Код функции	Адрес регистра	Тип регистра
-	**EB900 Menu → Device Sys.Info →Time(h)** **EB900 Menu → Device Sys.Info →Time(min)** **EB900 Menu → Device Sys.Info →Time(s)**	3,4,16	116-117	UINT32

3.7.20 Поправка токового выхода

Ток выхода, для соответствия фактически измеренному, подвергается коррекциям:

- Температурной коррекции;
- Линейной коррекции по формуле:

$$I_{\text{кор}} = I \times M_I + A_I$$

где
$I_{\text{кор}}$ – скорректированный выходной ток;
I – цифровое значение тока, которое должно быть на выходе;
M_I – мультипликативная поправка («наклон», «угловой коэффициент» характеристики);
A_I – аддитивная поправка («смещение нуля», где «ноль» – это точка равная 4 мА).

Изменение поправок возможно с помощью стандартной функции «**D/A Trim**» по протоколу HART или вручную. Значение $I_{\text{кор}}$ доступно в цифровом виде по HART и Modbus.

Функция «**D/A Trim**» предназначена для коррекции тока на токовом выходе. Изменяет аддитивную и мультипликативную поправки линейной коррекции. Для использования этой функцией необходимо иметь возможность задавать ток вручную или устанавливать давление равное LRV и URV, см. 3.7.4 Изменение диапазона измерения (LRV и URV).

Аддитивная поправка изменяется стандартной HART командой 45, при этом прибору передается фактическое значение тока LRV (4 мА), измеренное эталоном. Мультипликативная поправка изменяется стандартной HART командой 46, при этом прибору передается фактическое значение тока URV (20 мА), измеренное эталоном.

Для изменения поправок токового выхода вручную см. Таблицу 3.7.36 и Таблицу 3.7.37. Уровень доступа – «Оператор».

Таблица 3.7.36 – Изменение аддитивной поправки токового выхода

Дисплей	HART (меню DD)	Modbus		
		Код функции	Адрес регистра	Тип регистра
-	**EB900 Menu → Device Settings →** **4-20mA output → Cur.loop Zero**	3,4,16	68-69	FLOAT

Таблица 3.7.37 – Изменение мультипликативной поправки токового выхода

Дисплей	HART (меню DD)	Modbus		
		Код функции	Адрес регистра	Тип регистра
-	**EB900 Menu → Device Settings → 4-20mA output → Cur.loop Gain**	3,4,16	70-71	FLOAT

3.7.21 Перезагрузка прибора

При внесении некоторых изменений, для вступления их в силу требуется перезагрузка прибора. В случае невозможности использовать отключения питания, можно воспользоваться программным методом. Уровень доступа – «Оператор».

Таблица 3.7.38 – Перезагрузка прибора

Дисплей	HART (меню DD)	Modbus		
		Код функции	Адрес регистра	Тип регистра
-	**EB900 Menu → Actions → Device Reset**	3,4,16	204 (бит 0)	UINT16

3.7.22 Время работы прибора

Электронный блок позволяет контролировать следующие временные параметры:

- Время работы прибора от момента включения питания [сек];
- Общее время работы прибора от момента выпуска (моточасы) [ч];

Таблица 3.7.39 – Время работы прибора от момента включения

Дисплей	HART (меню DD)	Modbus		
		Код функции	Адрес регистра	Тип регистра
-	**EB900 Menu → Device Sys.Info →ON time(s)**	3,4	36-37	UINT32

Таблица 3.7.40 – Общее время работы прибора от момента выпуска (моточасы)

Дисплей	HART (меню DD)	Modbus		
		Код функции	Адрес регистра	Тип регистра
-	**EB900 Menu → Device Sys.Info → Operating Hours**	3,4	38-39	FLOAT

3.7.23 Журнал событий

Прибор ведет журнал событий – записывает основные параметры прибора при изменении состояния (статуса) прибора. То есть, если изменилось состояние прибора, см. ПРИЛОЖЕНИЕ Л, то происходит запись в журнал событий. Запись происходит не чаще 1 раза в 1 секунду.

Формат записи:

4 байта	4 байта	4 байта	4 байта	4 байта	4 байта	4 байта	4 байта
Порядковый № записи	Дата записи	Время записи	Регистр статусов	Давление [кПа]	Температура среды	Время работы от ВКЛ	CRC

Емкость журнала событий 2794 + 127 записи. Запись в журнал событий ведется по кругу. При заполнении всей памяти, самые старые 127 записей удаляются, поэтому при заполненном журнале количество записей изменяется:

- от 2794 + 127 при полном журнале
- до 2794 + 1 при полном журнале, но с только что очищенным сектором с самыми старыми записями.

Чтение журнала осуществляется по одной записи, путем указания нужного номера записи из диапазона 1 – (2794 + 127) см Таблицу 8.3.2. Каждая новая запись имеет порядковый номер на единицу больший, чем предыдущая. Порядковый номер записи может быть больше, чем максимальный номер записи (2794 + 127) в журнале событий доступный для чтения.

При включении и выключении питания всегда производится запись в журнал событий.

Таблица 3.7.41 – Количество записей в журнале событий

Дисплей	HART (меню DD)	Modbus		
		Код функции	Адрес регистра	Тип регистра
-	**EB900 Menu → Event Journal →Ev.J. Rec.Cnt**	3,4	250	UINT16

Таблица 3.7.42 – Указание номера записи для чтения

Дисплей	HART (меню DD)	Modbus		
		Код функции	Адрес регистра	Тип регистра
-	**EB900 Menu → Event Journal →Read EJ Record**	3,4,6,16	251	UINT16

Таблица 3.7.43 – Запись журнала событий

Поле записи	HART (меню DD)	Modbus		
		Код функции	Адрес регистра	Тип регистра
Порядковый № записи	**EB900 Menu → Event Journal → Record {Ord.Number}**	3,4	252-253	UINT32
Дата записи	**EB900 Menu → Event Journal → Record {Date(day)}** **EB900 Menu → Event Journal → Record {Date(month)}** **EB900 Menu → Event Journal → Record {Date(year)}**	3,4	254-255	UINT32
Время записи	**EB900 Menu → Event Journal → Record {Time(h)}** **EB900 Menu → Event Journal → Record {Time(min)}** **EB900 Menu → Event Journal → Record {Time(s)}**	3,4	256-257	UINT32
Регистр статусов	**EB900 Menu → Event Journal → Record {Status0}** **EB900 Menu → Event Journal → Record {Status1}** **EB900 Menu → Event Journal → Record {Status2}** **EB900 Menu → Event Journal → Record {Status3}**	3,4	258-259	UINT32
Давление [кПа]	**EB900 Menu → Event Journal → Record {Pressure[kPa]}**	3,4	260-261	FLOAT
Температура среды	**EB900 Menu → Event Journal → Record {Temperature}**	3,4	262-263	FLOAT
Время работы прибора от момента включения	**EB900 Menu → Event Journal → Record {OperTime[s]}**	3,4	264-265	UINT32
CRC	-	3,4	266-267	UINT32

ВНИМАНИЕ!

Программа ЭМИС-Интегратор позволяет более гибко работать с журналом событий:

- читать указанное пользователем количество записей журнала событий;
- сохранять записи журнала событий в файл формата csv.

3.7.24 Индикация выхода за диапазон для заданного процесса

См. Также:
ПРИЛОЖЕНИЕ Л

Прибор позволяет дополнительно контролировать технологический процесс по следующим параметрам:

- скорость изменения давления;
- стандартное отклонение давления;

Кроме этого, имеется возможность осуществлять контроль процесса в более узком диапазоне давлений. Основной диапазон измерения датчика – это диапазон, ограниченный нижним и верхним пределами измерений (LRV и URV). При выходе давления за основной диапазон, устанавливается статус «**Давление вне диапазона LRV URV (Pressure Out Of Range LRV URV)**». Указание дополнительных пределов диапазона (пределов диапазона для заданного процесса) позволяет контролировать статус «**Давление вне диапазона установленного для процесса (Determined Process Pressure Out Of Range)**» и заранее внести поправки в тех. процесс, запустить определенную процедуру и т.д.

Если текущее значение дополнительно контролируемого параметра оказалось выше верхнего порогового значения или ниже нижнего порогового значения, то устанавливается соответствующий статус, см. таблицы ниже.

Таблица 3.7.44 – Диапазон заданного процесса

Параметр	Статус при выходе за диапазон	HART (меню DD)	Modbus		
			Код функции	Адрес регистра	Тип регистра
Нижний предел давления заданного процесса (LRV процесса) [ЗЕИ]	Давление вне диапазона установленного для процесса (Determined Process Pressure Out Of Range)	**EB900 Menu → Device Settings → Determined Process Setts → Process LRV**	3,4,16	236-237	FLOAT
Верхний предел давления заданного процесса (URV процесса) [ЗЕИ]		**EB900 Menu → Device Settings → Determined Process Setts → Process URV**	3,4,16	238-239	FLOAT

Таблица 3.7.45 – Диапазон допустимого СКО давления

Параметр	Статус при выходе за диапазон	HART (меню DD)	Modbus		
			Код функции	Адрес регистра	Тип регистра
Нижний предел СКО давления (LRV СКО)	СКО давления вне диапазона (Pressure STD Out Of Range)	**EB900 Menu → Device Settings → Determined Process Setts → Pressure STD LRV**	3,4,16	230-231	FLOAT
Верхний предел СКО давления (URV СКО)		**EB900 Menu → Device Settings → Determined Process Setts → Pressure STD URV**	3,4,16	232-233	FLOAT

Таблица 3.7.46 – Предел скорости изменения давления

Параметр	Статус при выходе за предел	HART (меню DD)	Modbus		
			Код функции	Адрес регистра	Тип регистра
Максимальная скорость изменения давления	Скорость изменения давления вне диапазона (Pressure Change Velocity Out Of Range)	**EB900 Menu → Device Settings → Determined Process Setts → Pres.Change.Vel.URV**	3,4,16	230-231	FLOAT

Уровень доступа для изменения параметров заданного процесса – «Оператор».

3.7.25 Сброс к заводским настройкам

Сбросом к заводским настройкам можно вернуть параметры датчика к первоначальным – заданным при первичной поверке на заводе.

Необходимость сброса проверяется функцией сравнения текущих параметров с заводскими. В случае отличия, устанавливается соответствующий статус «Сохраненные и текущие настройки отличаются», см. Таблицу 6.4.

Таблица 3.7.47 – Сравнение сохраненных и текущих настроек

Дисплей	HART (меню DD)	Modbus		
		Код функции	Адрес регистра	Тип регистра
-	**EB900 Menu → Actions → Compare Setts**	6,16	204(бит 2)	UINT16

Таблица 3.7.48 – Сброс к заводским настройкам

Дисплей	HART (меню DD)	Modbus		
		Код функции	Адрес регистра	Тип регистра
-	**EB900 Menu → Actions → Restore Setts**	6,16	204(бит 1)	UINT16

4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ

4.1 Техническое обслуживание датчиков взрывозащищенного исполнения должно проводиться в соответствии с ГОСТ 31610.0–2014 (IEC 60079–0:2011).

4.2 Датчик в процессе эксплуатации не требует специального технического обслуживания, кроме периодического осмотра с целью проверки условий эксплуатации.

4.3 Периодичность осмотра зависит от условий эксплуатации и определяется предприятием, ведущим техническое обслуживание узла учета.

4.4 Несоблюдение условий эксплуатации может привести к выходу из строя датчика или погрешности измерений превышающей нормируемые параметры.

4.5 Ремонт датчиков выполняется по факту выявленных неисправностей на заводе–изготовителе.

5 ПОВЕРКА

Первичной поверке подвергаются датчики при выпуске из производства, прошедшие приёмо–сдаточные испытания и принятые службой, отвечающей за качество, на соответствие требованиям ТУ.

Поверка датчиков в объёме первичной поверки проводится также в следующих случаях:

– при хранении датчика перед вводом в эксплуатацию более срока действия поверки;

– после ремонта датчика с демонтажем с места установки;

Периодической поверке подлежат приборы, находящиеся в эксплуатации, и после ремонта.

Интервал между поверками датчиков – 5 (пять) или 6 (шесть) лет в зависимости от класса точности.

Поверка датчиков проводится согласно Методике поверки ЭБ 100.000.00 МП.

ВНИМАНИЕ!

Внеочередная поверка проводится в процессе эксплуатации, если необходимо удостовериться в исправности датчика при утрате документов, подтверждающих прохождение очередной поверки.

6 СОСТАВ САМОДИАГНОСТИКИ И ПЕРЕЧЕНЬ ВОЗМОЖНЫХ ОТКАЗОВ

6.1 При включении питания автоматически запускается непрерывная программа самодиагностики с последующей передачей результатов диагностики по цифровому протоколу HART. Самодиагностика включает в себя проверку: сигнала сенсора, электронного модуля, датчика температуры, АЦП, ЦАП и пр.

6.2 В таблицах 6.2, 6.3, 6.4 приведены основные неисправности, связанные с электронной частью датчика давления и рекомендации по их устранению. Рекомендация NAMUR NE 107 классифицирует диагностическую информацию по специальным категориям. Перечень категорий представлен в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Перечень сообщений по Namur NE 107

Обозначение категории	Категория	Описание
F	Failure Отказ (Ошибка)	Нештатное состояние, приводящее к невозможности дальнейшей эксплуатации.
C	Function check Функциональное тестирование	На устройстве выполняется какая–либо функция, измеренное значение временно недействительное
S	Out of specification Несоответствие спецификации (Предупреждение)	Выход измеряемого значения за диапазон измерения. При этом устройство может продолжать функционировать.
M	Maintenance required Запрос на обслуживание	Функция устройства ограничена из–за внешних воздействий. Есть влияние на измеренное значение.

Таблица 6.2 – Перечень основных неисправностей

№ п/п	Описание неисправности	Методы устранения
1	Отсутствует выходной сигнал	Необходимо проверить соответствие напряжения на клеммах датчика. Проверить полярность подключения
2	Нет связи между коммуникатором и датчиком давления	Проверить нагрузочное сопротивление Проверить правильность адресов устройств Проверить соответствие уровней тока выходного сигнала Проверить напряжение питания на клеммах датчика
3	Датчик не реагирует на изменение поданного давления	Проверить герметичность соединения Проверить клапанный блок/импульсную и т.д. линию на засор Проверить работоспособность измерительного оборудования Проверить соответствие калибровки датчика поданному давлению
4	Нестабильность выходного сигнала («плавает» значение)	Проверить герметичность присоединения датчика давления

Таблица 6.3 – Перечень кодов ошибок для датчика стандартной модификации

Ошибка	NAMUR NE 107	Описание неисправности	Методы устранения
Авар 1	S	Низкий уровень сигнала сенсора давления.	Проверить калибровку НПИ (нижнего предела измерений). Заменить сенсор.
Авар 2	F	Неисправность электронного модуля обработки сигнала сенсора.	Заменить модуль электроники.
Авар 3	F	Неисправность датчика температуры электроники датчика.	Заменить модуль электроники.
Авар 4	S	Превышен допустимый уровень сигнала сенсора.	Проверить не превышено ли давление в системе. Заменить сенсор.
Авар 5	M	Ошибка коэффициента калибровки АЦП.	Проверить калибровку АЦП Заменить модуль электроники.
Авар 6	M	Нарушена калибровка токовой петли.	Заменить модуль электроники.
Авар 7	F	Неисправность ПЗУ модуля электроники.	Заменить модуль электроники.
Авар 8	C	Недопустимые значения АЦП.	Заменить модуль электроники.

Таблица 6.4 – Основной статусный регистр модификации М1

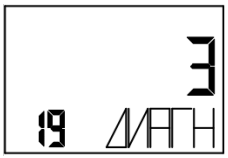
бит	NAMUR NE107	Статус
0	F	Низкое питание МК (Low Supply Voltage) Недостаточное напряжение источника питания, см. Таблицу 2.9
1	F	Низкое питание петли (Low Loop Voltage) Недостаточное напряжение источника питания, см. Таблицу 2.9
2	F	Ошибка внешнего АЦП (External ADC Failed) Неисправность АЦП ЭБ. Необходимо обратиться в сервисную службу.
3	F	Ошибка EEPROM ADC (Sensor EEPROM Failed) Неисправность памяти хранящей параметры сенсора. Необходимо обратиться в сервисную службу.
4	F	Ошибка EEPROM DAC (Main Board EEPROM Failed) Неисправность памяти хранящей параметры токовой петли. Необходимо обратиться в сервисную службу.
5	F	Не удалось сохранить таблицу параметров в FLASH (Setting Saving Failed) В ходе работы прибора произошла ошибка записи настроек. При повторном возникновении ошибки необходимо обратиться в сервисную службу.
6	F	Ошибка записи в FLASH (FLASH Record Failed) В ходе работы прибора произошла ошибка записи настроек. При повторном возникновении ошибки необходимо обратиться в сервисную службу.
7	F	Ошибка CRC FLASH (FLASH CRC Error) Ошибка при сохранении/чтении параметров прибора. При повторном возникновении ошибки необходимо обратиться в сервисную службу.
8	F	Ошибка датчик не откалиброван (Uncalibrated Device) Необходимо обратиться в сервисную службу.
9	F	Ошибка давления. За границами LSL/USL или не соответствует выводимому. (Pressure Error. Out of LSL/USL.) Текущее значение давления вне допустимых пределов, см. таблицы 2.1 и 2.2
10	F	Ошибка температуры. За допустимыми границами или не соответствует выводимой. (Temperature Error. Out of LSL/USL.) Текущее значение температуры среды вне допустимых пределов.
11	F	Ошибка температуры электроники. За допустимыми границами или не соответствует выводимой. (PCB Temperature Error. Out of LSL/USL.) Текущее значение температуры электроники вне допустимых пределов.
12	C	Запущена калибровка (Calibration Is In Progress)
13	C	Установлен фиксированный выходной ток (Iout Fixed) См. 3.7.6 Фиксированный ток выхода
14	S	Ошибка CRC EEPROM ADC (Sensor EEPROM CRC Error) Ошибка чтения памяти хранящей параметры сенсора. При повторном возникновении ошибки необходимо обратиться в сервисную службу.

Таблица 6.4 – Основной статусный регистр модификации М1 (окончание)

бит	NAMUR NE107	Статус
15	S	Ошибка CRC EEPROM DAC (Main Board EEPROM CRC Error) Ошибка чтения памяти хранящей параметры токовой петли. При повторном возникновении ошибки необходимо обратиться в сервисную службу.
16	S	Используются коэффициенты из FLASH (FLASH backup is in use) Ошибка памяти хранящей параметры сенсора и токовой петли. Используются параметры из резервной памяти. При повторном возникновении необходимо обратиться в сервисную службу.
17	S	Параметры из EEPROM и FLASH отличаются (FLASH And EEPROM Not Equal) Текущие и резервные параметры отличаются.
18	S	Активирован HART MultiDrop (HART Multidrop Mode Active) См. 3.7.7 Режимы работы токового выхода
19	S	Активирован спец.режим (ток 3,5 мА) (Special Output Mode Active (3.5 mA) См. 3.7.7 Режимы работы токового выхода
20	S	Дисплей отсутсвует (No LCD) См. 3.7.16 Бездисплейное исполнение датчика
21	S	Выходной ток не соответствует рассчитанному (Iout Not Match DAC code) Рассчитанный и измеренный внутренним модулем токи и не совпадают.
22	S	Токовый выход в насыщении (Iout Saturated) См. 3.7.10 Установка токов насыщения
23	S	Подключен USB (USB Connected) 3.7.15 Интерфейс USB
24	S	HART интерфейс не активен (HART Can Not Be Used) Недостаточное напряжение источника питания, см. Таблицу 2.9
25	S	СКО давления вне диапазона (Pressure STD Out Of Range) См. 3.7.24 индикация выхода за диапазон для заданного процесса
26	S	Скорость изменения давления вне диапазона (Pressure Change Velocity Out Of Range) См. 3.7.24 индикация выхода за диапазон для заданного процесса
27	S	Давление вне диапазона установленного для процесса (Determined Process Pressure Out Of Range) См. 3.7.24 индикация выхода за диапазон для заданного процесса
28	S	Давление вне диапазона LRV URV (Pressure Out Of Range LRV URV) Текущее значение давления вне диапазона, См. 3.7.4 Изменение диапазона измерения (LRV и URV)
29	S	Загружены значения по умолчанию всех настроек (Default Settings Used) При чтении параметров из FLASH памяти произошла ошибка. Если после перезагрузки прибора ошибка повторится, необходимо обратиться в сервисную службу.
30	S	Не все параметры удалось считать из FLASH (Not All Settings Read Correct) При чтении параметров из FLASH памяти произошла ошибка. Если после перезагрузки прибора ошибка повторится необходимо обратиться в сервисную службу.
31	S	Сохраненные и текущие настройки отличаются (Factory and Current Setting Not Equal) Бит обновляется после включения прибора и по окончании процедуры сравнения сохраненных заводских настроек с текущими, см. 3.7.25 Сброс к заводским настройкам

Для чтения статусного регистра прибора, см. Таблицу 6.5.

Таблица 6.5 – Чтение статусного регистра модификации М1

Дисплей	HART (меню DD)	Modbus		
		Код функции	Адрес регистра	Тип регистра
	**EB900 Menu → Device Sys.Info → Device Diag.Info → Diag.Reg0 RO** **EB900 Menu → Device Sys.Info → Device Diag.Info → Diag.Reg1 RO** **EB900 Menu → Device Sys.Info → Device Diag.Info → Diag.Reg2 RO** **EB900 Menu → Device Sys.Info → Device Diag.Info → Diag.Reg3 RO**	3,4	0-1	UINT32

Сообщение о критических ошибках выводится на дисплей вместо измеряемой величины. Для более детальной информации по работе дисплея модификации М1, см. 3.7.8 Главные экраны

6.3 Перечень возможных отказов связанных с работой под давлением (в т.ч. критических). Опасность нанесения вреда жизни и здоровью граждан, окружающей среде, жизни и здоровью животных, имуществу физических и юридических лиц, исходящая от изделий в результате их критического отказа, заключается:

– в разрушении полностью или частично корпусных деталей и потери плотности материала;

– в разрушении корпусных деталей, работающих под давлением;

– в потере герметичности по отношению к внешней среде в результате повреждения прокладок;

– в изменении геометрических форм поверхностей корпусных деталей свыше допустимых;

При безотказном выполнении функции по назначению возможно нанесение вреда жизни и здоровью граждан, окружающей среде, жизни и здоровью животных, имуществу физических и юридических лиц в результате:

– несоответствия параметров датчика условиям эксплуатации и параметрам рабочей среды;

– нарушение требований охраны труда в процессе эксплуатации изделия;

– неправильной установки изделия.

6.4 Возможные ошибочные действия персонала, приводящие к отказу, инциденту или аварии.

Для обеспечения безопасности работы запрещается:

– использовать изделия для работы в условиях, превышающих указанные в паспорте;

– использовать инструмент, не соответствующий по размеру, крепежным элементам;

– производить работы по демонтажу, техническому обслуживанию и ремонту при наличии давления рабочей среды;

– эксплуатировать датчик при отсутствии эксплуатационной документации.

7 ДЕЙСТВИЯ ПЕРСОНАЛА В СЛУЧАЕ ИНЦИДЕНТА, КРИТИЧЕСКОГО ОТКАЗА ИЛИ АВАРИИ

Датчики с критическими отказами к эксплуатации не допускаются.

При инциденте или аварии прекратить подачу рабочей среды на аварийный датчик давления.

8 КРИТЕРИИ ПРЕДЕЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ

Критерий предельного состояния датчика:

– достижение назначенных показателей;

– нарушение геометрической формы и размеров деталей, препятствующее нормальному функционированию;

– необратимое разрушение деталей, вызванное коррозией, эрозией и старением материалов.

9 ХРАНЕНИЕ

9.1 Датчики могут храниться в транспортной таре с укладкой в штабеля до трех ящиков по высоте, в упаковке с укладкой в штабеля в соответствии с указаниями на этикетке, и без упаковки – на стеллажах. Условия хранения датчиков в транспортной таре, в упаковке – 2 (С) по ГОСТ 15150. До проведения входного контроля не рекомендуется вскрывать чехол из полиэтиленовой пленки, в который упакован датчик.

9.2 Датчики после распаковывания должны храниться на стеллажах в закрытом помещении. Условия хранения в распакованном виде – 2 (С) по ГОСТ 15150 при температуре окружающей среды от минус 60 до плюс 50 °С и относительной влажности воздуха до 95 % при 25 °С без конденсации влаги.

9.3 Помещать датчики один на другой не разрешается.

9.4 В зимнее время распаковывать датчики необходимо после выдержки в отапливаемом помещении в течение 12 ч.

9.5 Длительное хранение датчиков рекомендуется производить в упаковке предприятия – изготовителя.

10 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

10.1 Датчики в упаковке транспортируются любым видом закрытого транспорта, в том числе и воздушным транспортом в отапливаемых герметизированных отсеках. Условия транспортирования в части воздействия климатических факторов должны соответствовать условиям хранения 4 (Ж2) или 3 (для морских перевозок в трюмах) по ГОСТ 15150.

10.2 Способ укладки ящиков на транспортное средство исключает возможность их перемещения. Во время погрузочно–разгрузочных работ и транспортирования ящики не должны подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков. При транспортировании датчиков железнодорожным транспортом вид отправки – мелкая или малотоннажная

10.3 Время пребывания датчика в условиях транспортирования не должно превышать 3 месяцев.

10.4 При погрузке, транспортировании и выгрузке датчиков должны выполняться требования указанные на упаковке манипуляционных знаков.

11 УТИЛИЗАЦИЯ

11.1 Утилизации подлежат датчики, выработавшие ресурс и непригодные к дальнейшей эксплуатации.

11.2 Датчики давления, выработавшие ресурс, не подлежат размещению на полигоне ТБО.

11.3 Утилизация датчиков производится специализированными организациями, в порядке, установленном законодательством Российской Федерации.

11.4 После передачи на утилизацию и разборки датчика, детали конструкции, годные для дальнейшего использования, не содержащие следов коррозии и механических воздействий, допускается использовать в качестве запасных частей. Полезные компоненты датчиков (черные металлы, цветные металлы, элементы микросхем, пластик АБС и пр.) направляются на вторичную переработку.

11.5 Электронные компоненты, извлеченные из датчиков, дальнейшему использованию не подлежат.

11.6 Датчики поставляются потребителю в картонной, полимерной, деревянной таре. Упаковочные материалы передаются на утилизацию (вторичную переработку) специализированным организациям.

11.7 Датчики не содержат вредных веществ и компонентов, представляющих опасность для здоровья людей и окружающей среды в процессе и после окончания срока службы и при утилизации.

11.8 Утилизация датчика осуществляется отдельно по группам материалов: пластмассовые элементы, металлические элементы корпуса и крепежные элементы.

12 СВЕДЕНИЯ О СОДЕРЖАНИИ ДРАГОЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ

Датчики не содержат драгоценных металлов.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(справочное)

Перечень ссылочных документов

1 ГОСТ 22520–85 Датчики давления, разрежения и разности давлений с электрическими аналоговыми выходными сигналами ГСП. Общие технические условия.

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

3 ГОСТ Р 51318.22–2006 (СИСПР 22:2006) Совместимость технических средств электромагнитная. Оборудование информационных технологий. Радиопомехи индустриальные. Нормы и методы измерений.

4 ГОСТ 31610.0–2014 (IEC 60079–0:2011) Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования.

5 ГОСТ IEC 60079–1–2011 Взрывоопасные среды. Часть1. Оборудование с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемые оболочки «d».

6 ГОСТ 31610.11–2014 (IEC 60079–11:2011) Взрывоопасные среды. Часть 11. Оборудование с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «i».

7 ГОСТ IEC 60079–31–2013 Взрывоопасные среды. Часть 31. Оборудование с защитой от воспламенения пыли оболочками «t».

8 ГОСТ 14254–2015 (МЭК 60529:2013) Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)

9 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.

10 ГОСТ Р 50648–94 (МЭК 1000–4–8–93) Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к магнитному полю промышленной частоты. Технические требования и методы испытаний.

11 ТР ТС 012/2011 О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах.

12 ТР ТС 020/2011 Электромагнитная совместимость технических средств.

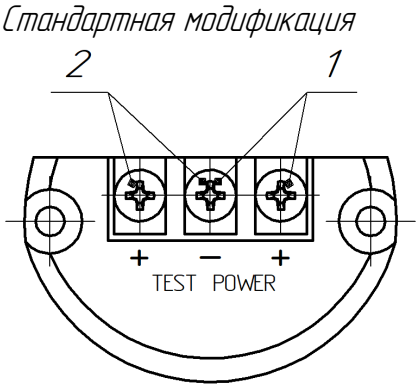
13 ГОСТ 30546.1-98 Общие требования к машинам, приборам и другим техническим изделиям и методы расчета их сложных конструкций в части сейсмостойкости.

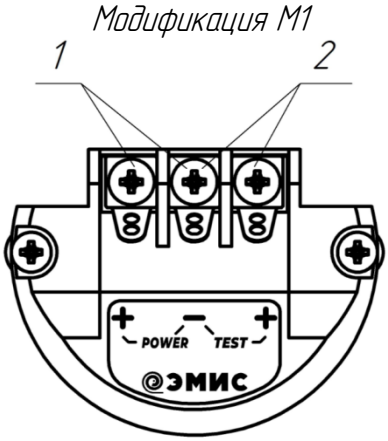
14 ГОСТ 30546.2-98 Испытания на сейсмостойкость машин, приборов и других технических изделий. Общие положения и методы испытаний.

15 ГОСТ 30546.3-98 Методы определения сейсмостойкости машин, приборов и других технических изделий, установленных на месте эксплуатации, при их аттестации или сертификации на сейсмическую безопасность.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(обязательное)

Схемы подключения датчиков





1 – подключение токовой петли;

*2 – тестовые клеммы для снятия тестового сигнала 4–20 мА **

**Тестовые клеммы используются для определения работоспособности токового выхода 4–20 мА. Измерение тока производится при помощи мультиметра.*

Рисунок Б.1 – Внешний вид клеммной колодки

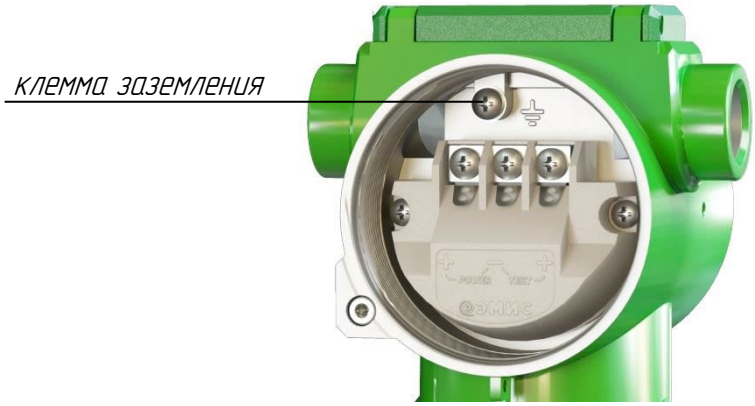


Рисунок Б.1.1 – Расположение клеммной колодки в корпусе

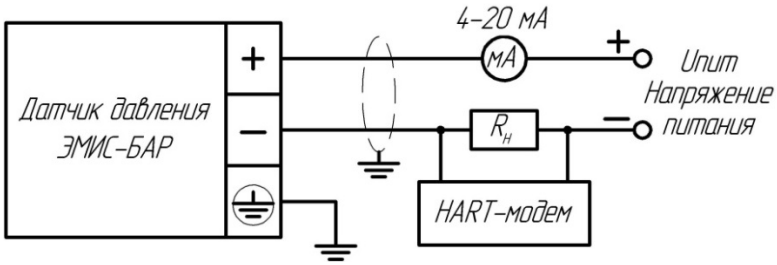


Рисунок Б.2 – Схема подключения датчиков по двухпроводной схеме с HART–модемом

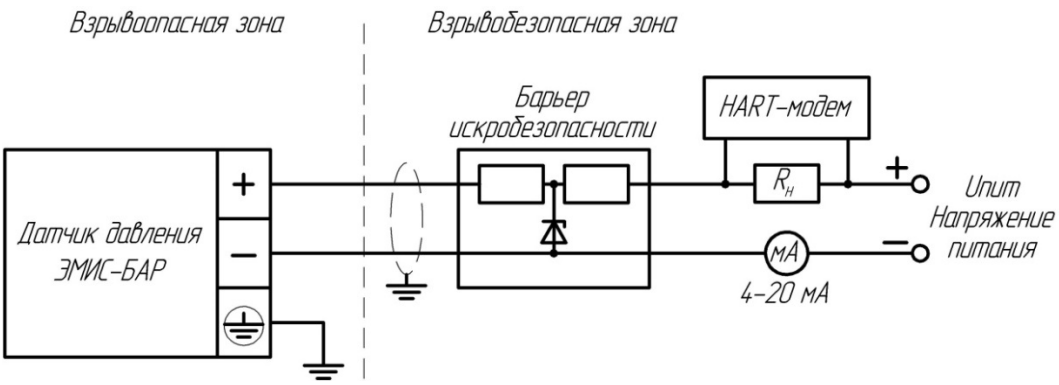


Рисунок Б.3 – Схема подключения датчиков искробезопасного исполнения через барьер искрозащиты

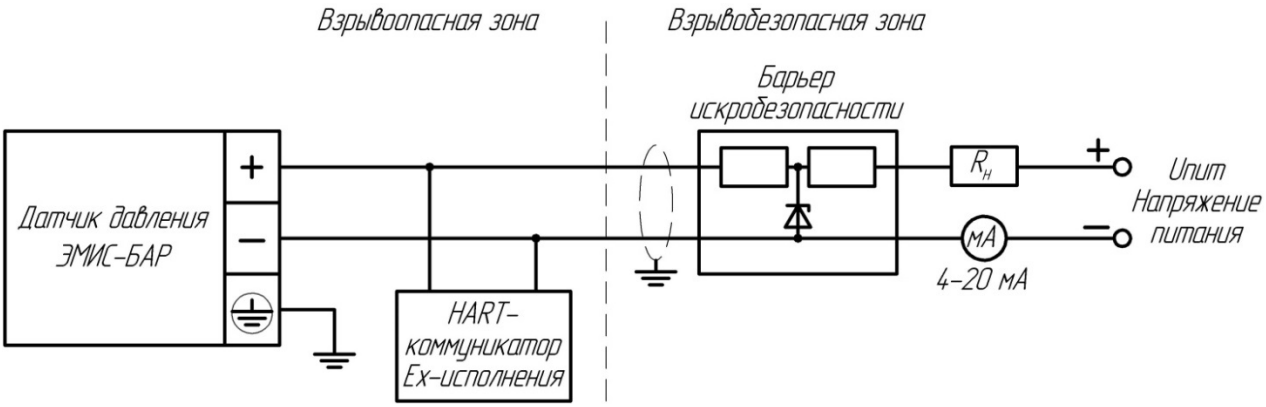
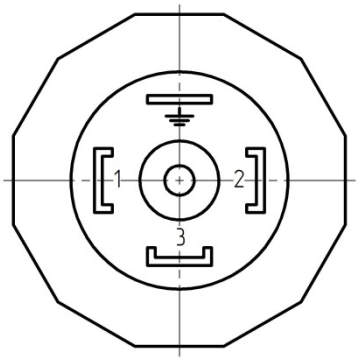
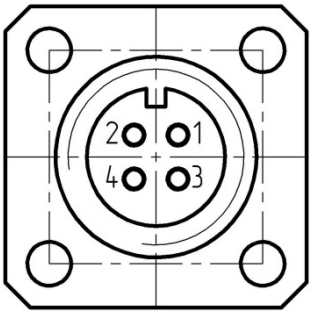


Рисунок Б.4 – Схема подключения датчиков искробезопасного исполнения через барьер искрозащиты со взрывозащищенным HART–коммуникатором



GSP



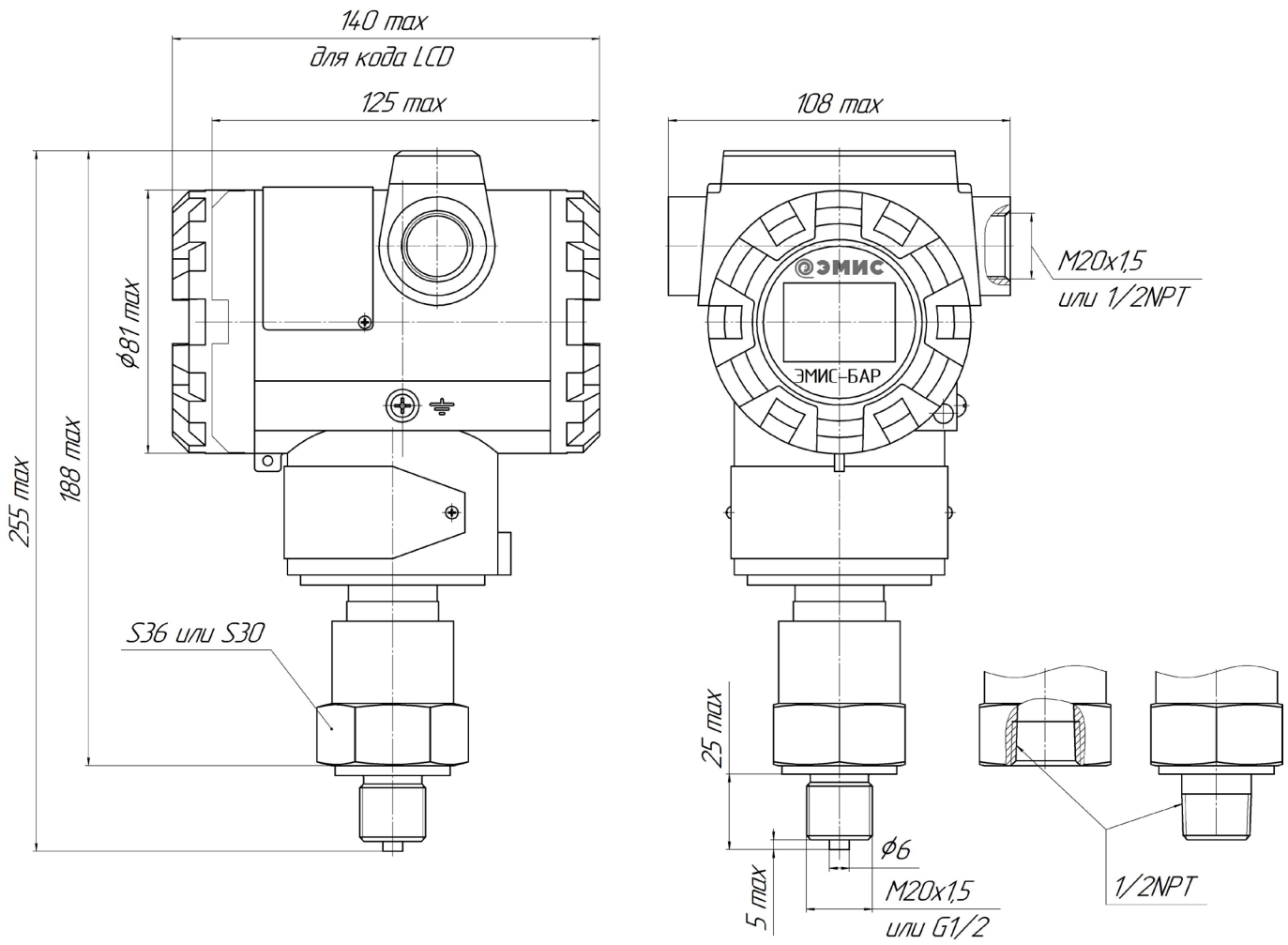
SCH14, SCH22

Таблица Б.1 – Нумерация контактов разъемов с кодом электрического присоединения GSP, SCH14, SCH22

Номер контакта	Схема подключения	
	GSP	SCH14, SCH22
1	«+»	«+»
2	«–»	«–»
3	–	«Заземление»
4	–	
⏚	«Заземление»	–

ПРИЛОЖЕНИЕ Д
(обязательное)

Габаритные и присоединительные размеры датчиков



Усилие затяжки при установке датчика, в зависимости от резьбы

Резьба штуцера	Момент затяжки, Нм
M20x1,5 (EN 837)	30-50
G1/2 (EN 837)	30-50
1/2NPT	60-70 (с использованием уплотнительного материала (ФУМ-ленты))
1/2NPTF	60-70 (с использованием уплотнительного материала (ФУМ-ленты))

Рисунок Д.1 – Габаритные и присоединительные размеры штуцерного исполнения датчиков давления ЭМИС–БАР 103 и 123

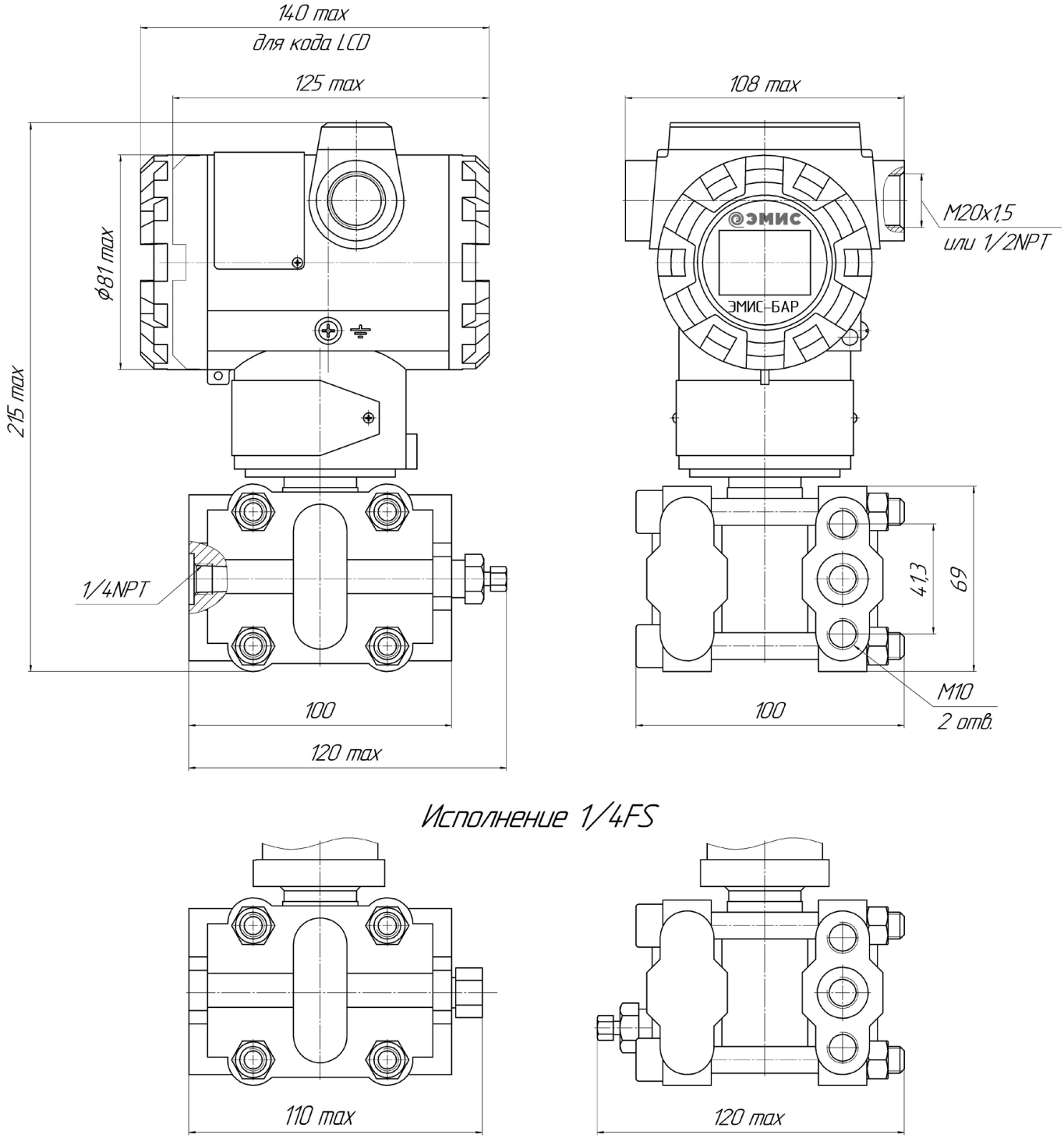


Рисунок Д.2 – Габаритные и присоединительные размеры фланцевого исполнения (DIN 19213) датчиков давления ЭМИС–БАР 105 (кроме диапазонов HS) и 133

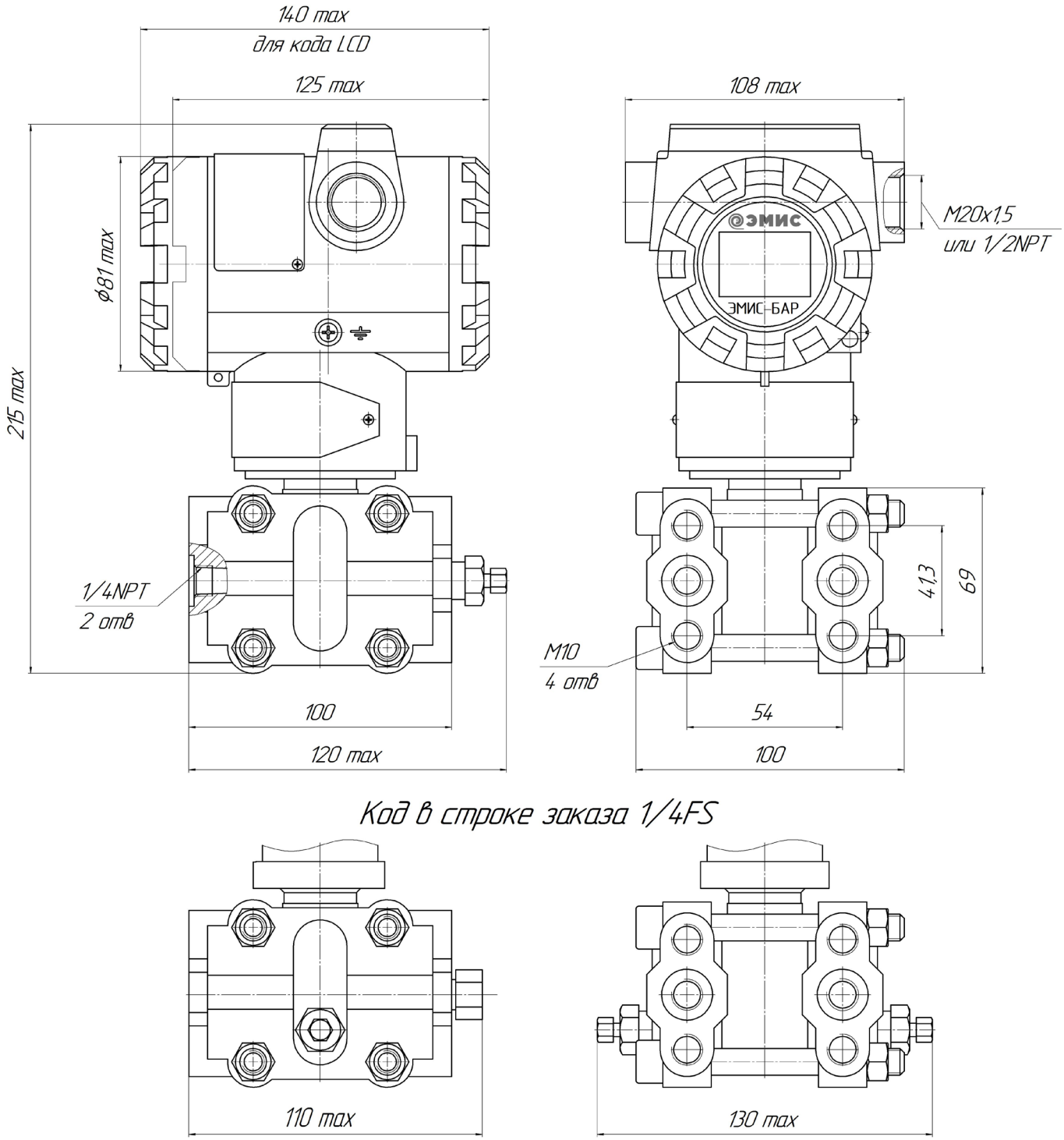


Рисунок Д.3 – Габаритные и присоединительные размеры фланцевого исполнения (DIN 19213) датчиков давления ЭМИС–БАР 143, 153, 193,105 (с диапазонами Hs)

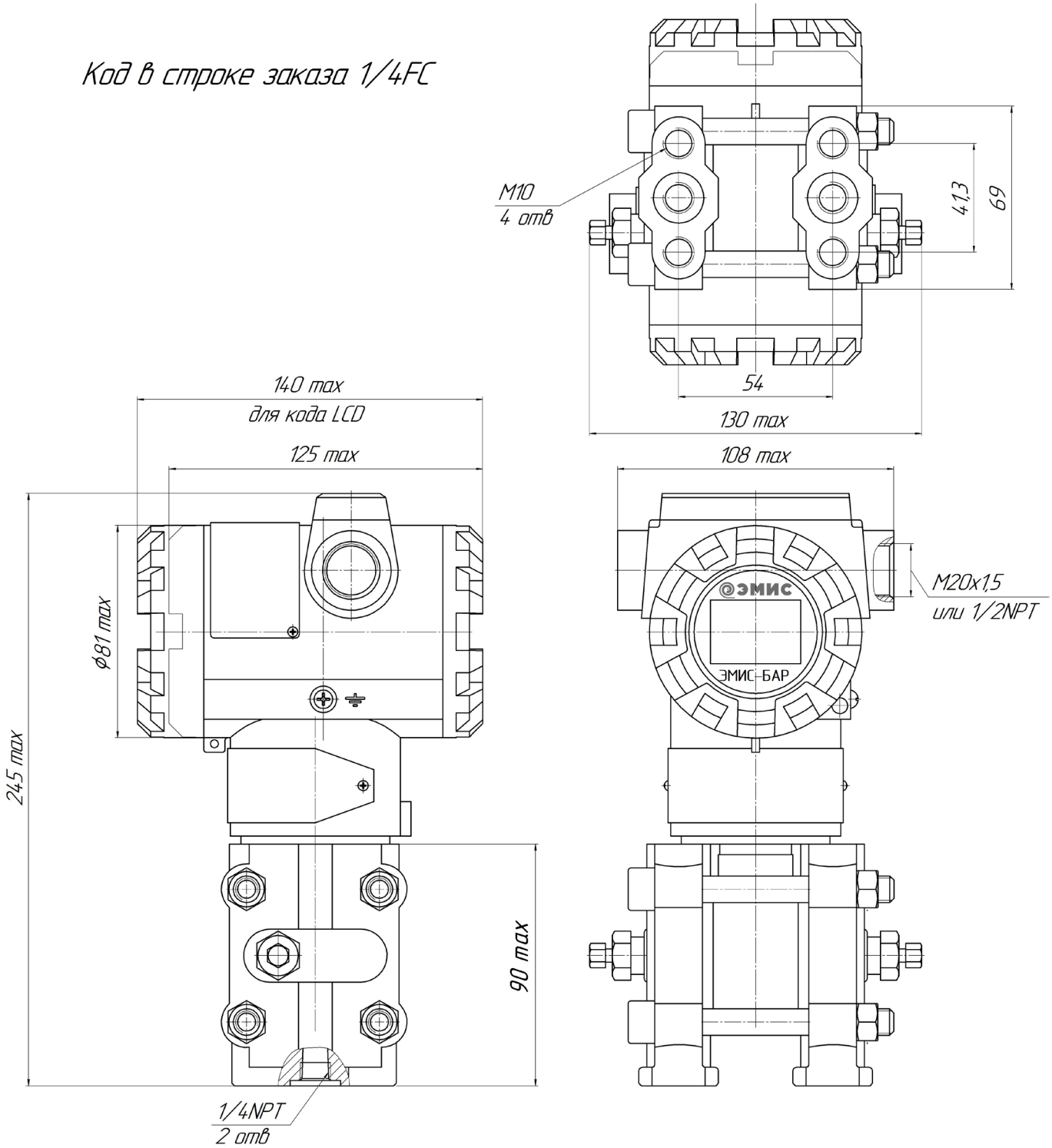


Рисунок Д.3.1 – Габаритные и присоединительные размеры вертикального (подключение импульсных линий снизу) фланцевого исполнения (DIN 19213) датчиков давления ЭМИС–БАР 143, 193,105 .

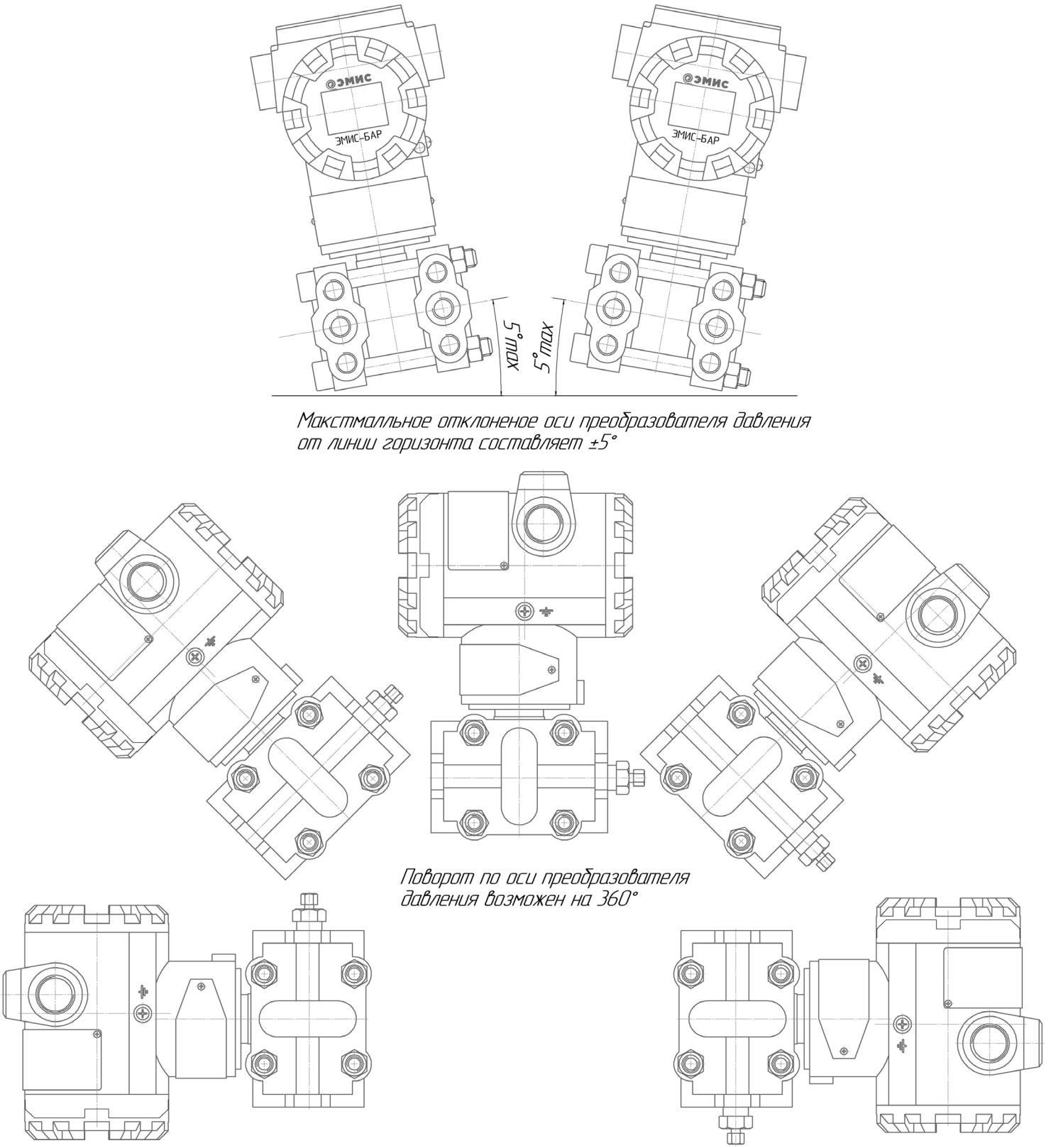


Рисунок Д.3.2 – Допустимые положения датчиков разности давлений фланцевого исполнения (DIN 19213) ЭМИС–БАР 143, 153, 193

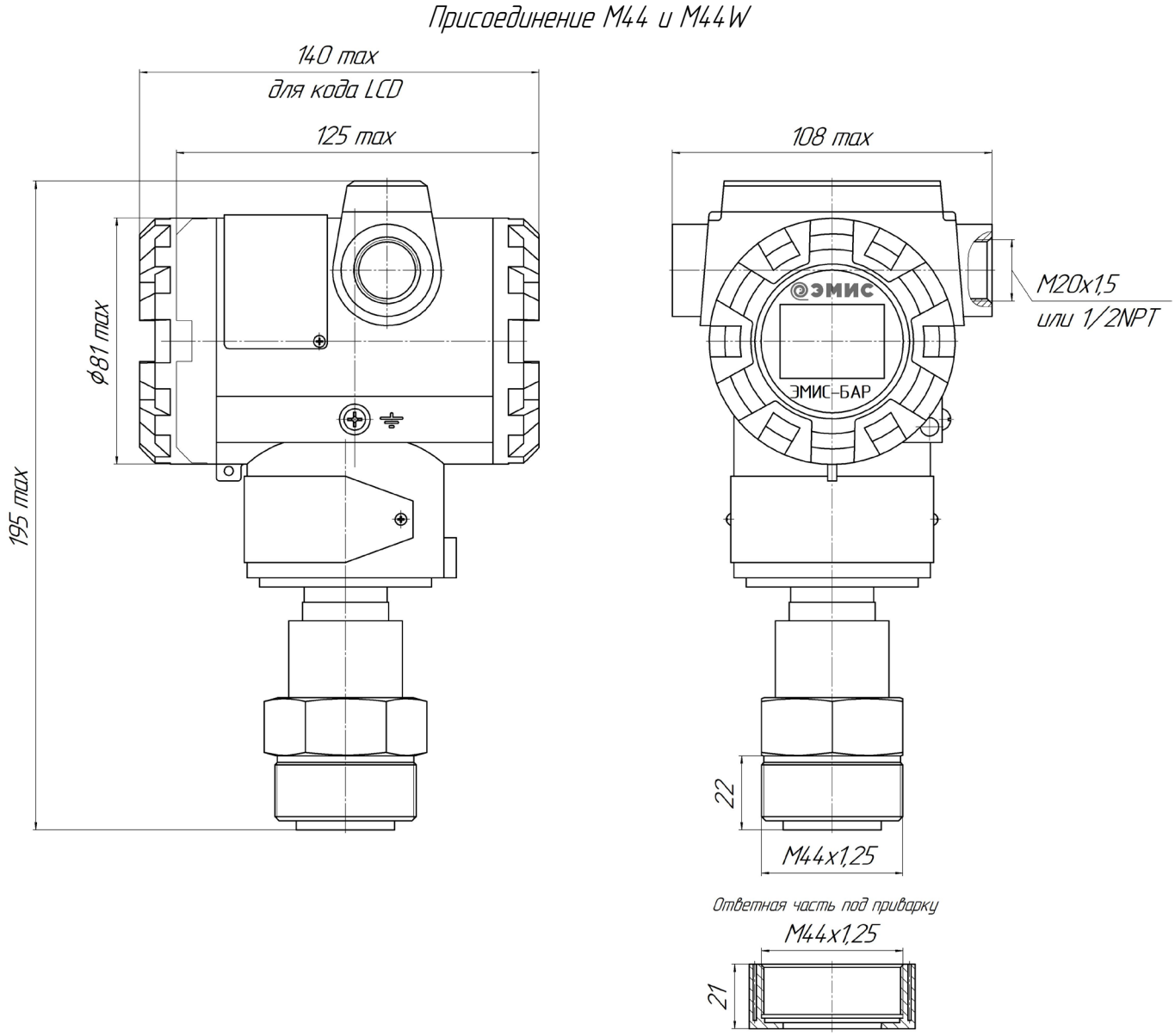


Рисунок Д.4 – Габаритные и присоединительные размеры штуцерного исполнения с открытой мембраной (присоединение M44, M44W) датчиков давления ЭМИС–БАР 113

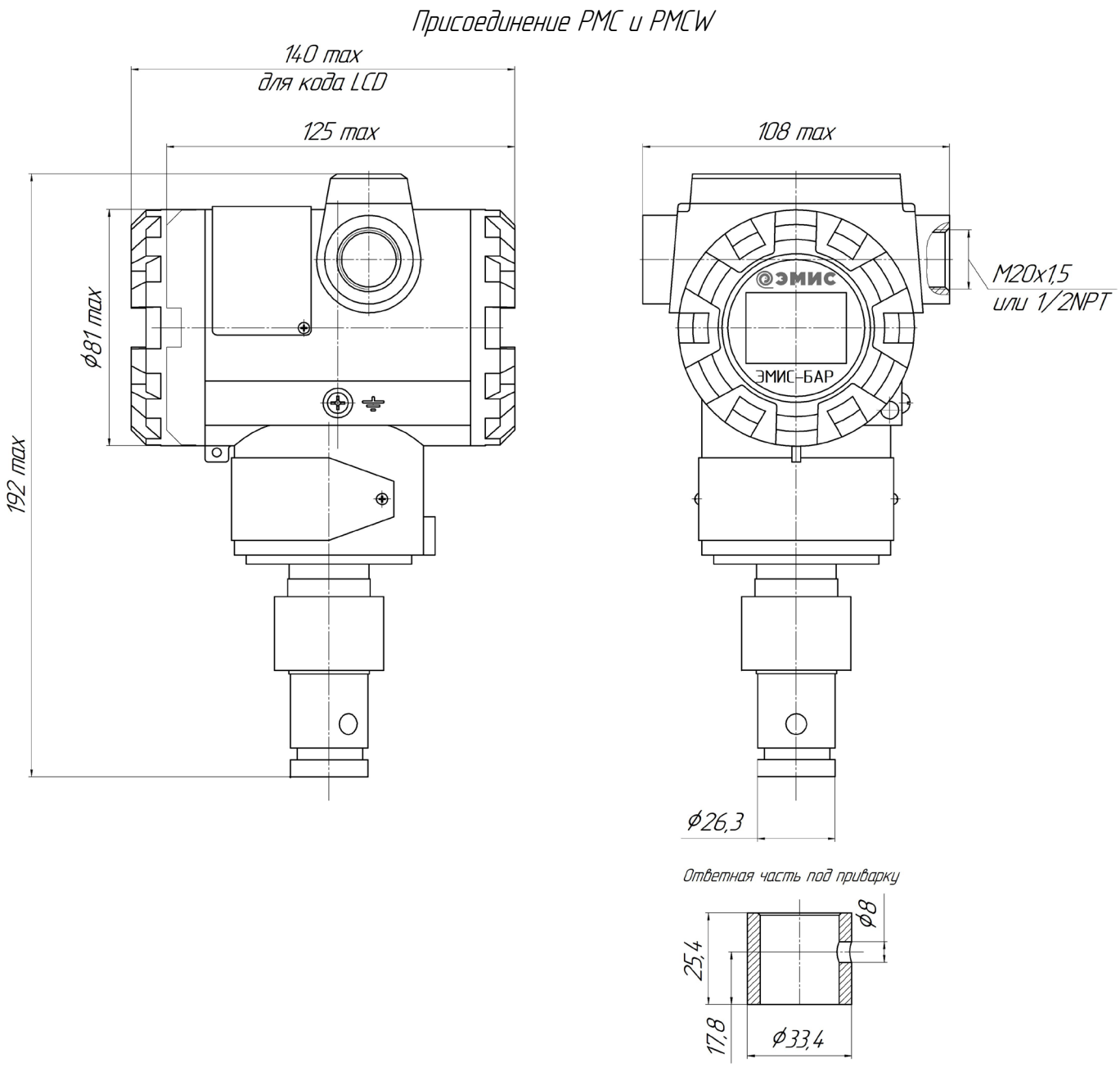


Рисунок Д.4.1 – Габаритные и присоединительные размеры штуцерного исполнения с открытой мембраной (присоединение PMC, PMCW (Minibolt, 1 дюйм)) датчиков давления ЭМИС–БАР 113

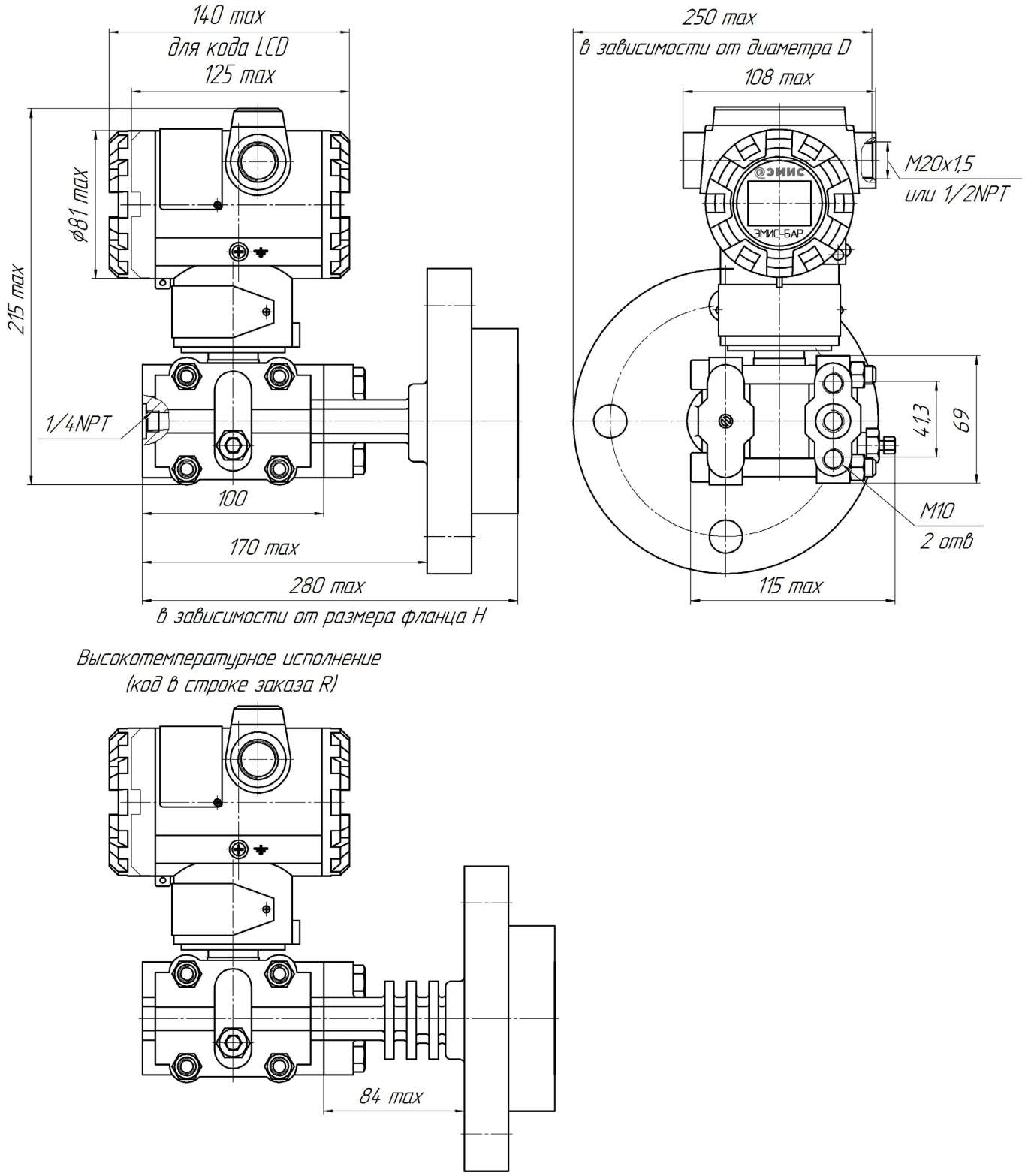


Рисунок Д.5 – Габаритные и присоединительные размеры специального фланцевого исполнения датчиков давления ЭМИС–БАР 163.

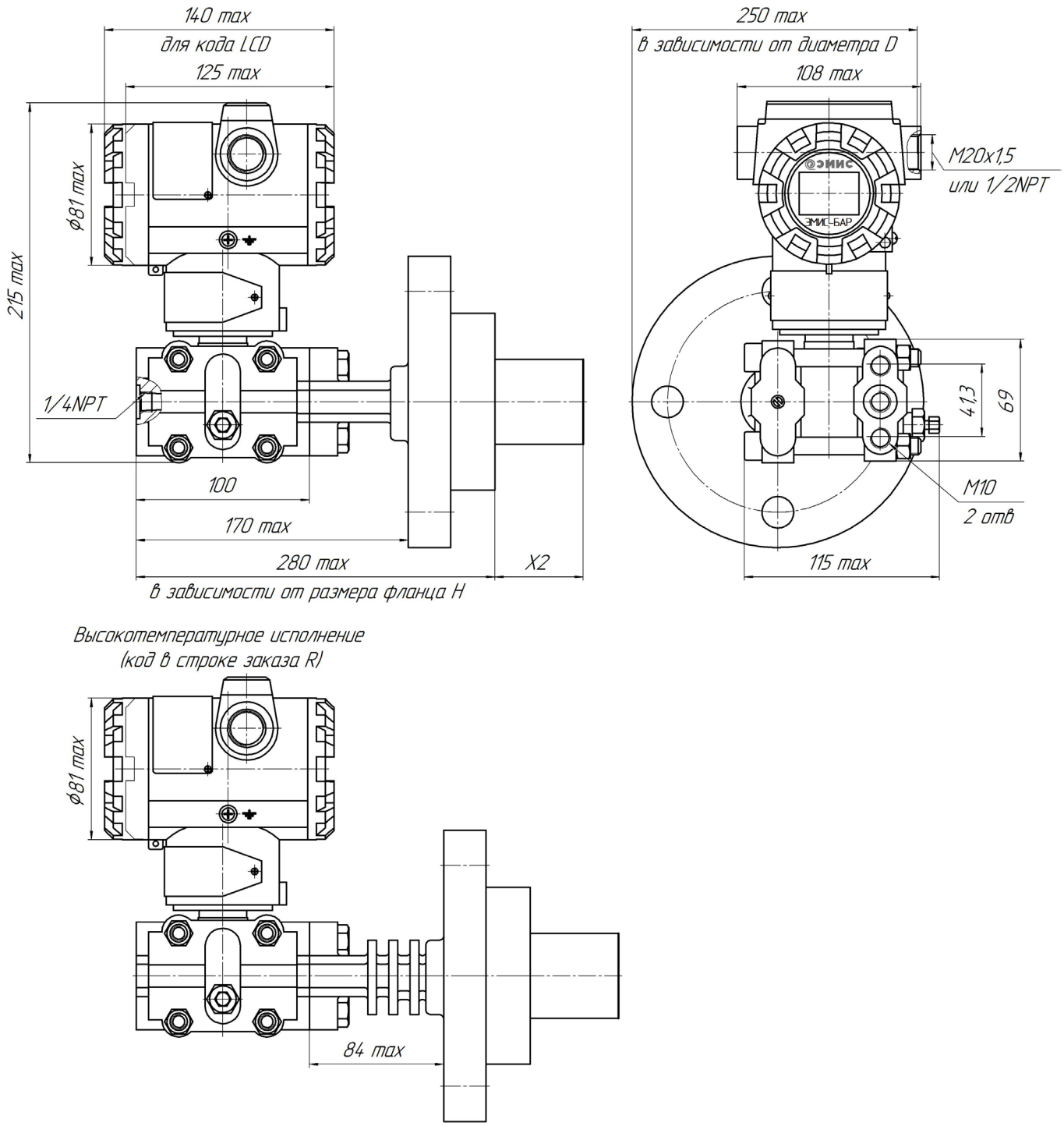


Рисунок Д.6 – Габаритные и присоединительные размеры специального фланцевого исполнения датчиков давления ЭМИС–БАР 164.

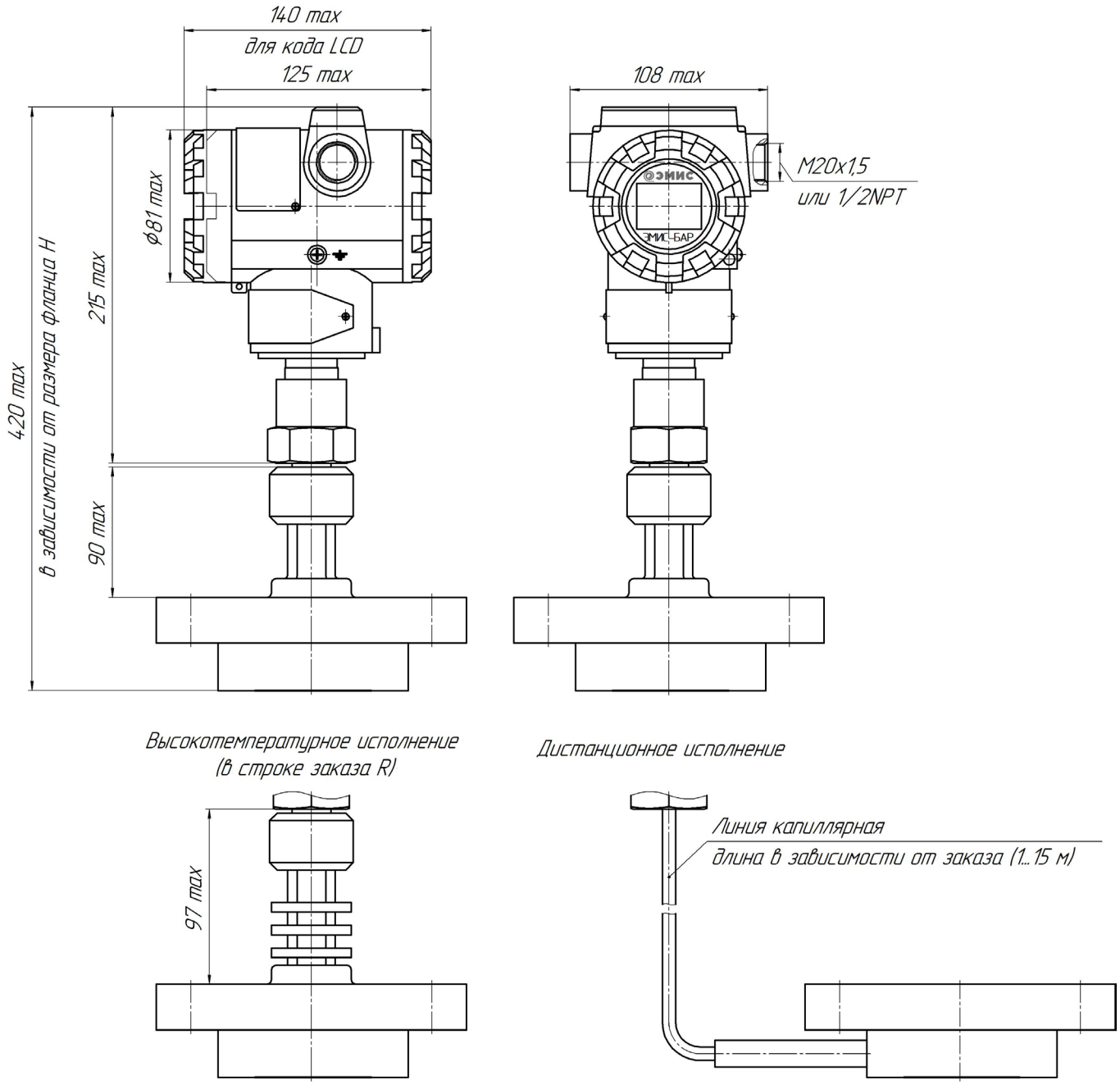


Рисунок Д.7 – Габаритные и присоединительные размеры специального фланцевого исполнения датчиков давления ЭМИС–БАР 173 и 175.

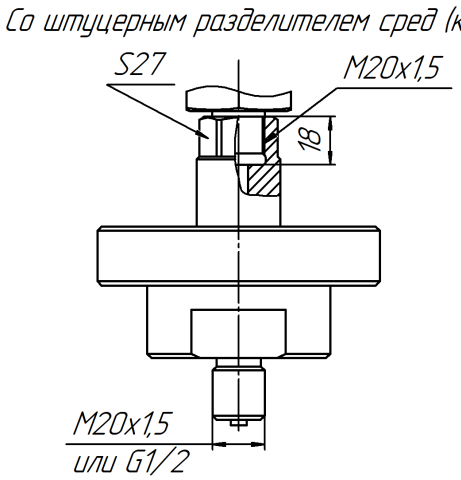


Рисунок Д.7.1 – Присоединительные размеры специального штуцерного исполнения датчиков давления ЭМИС–БАР 173, 175 (на примере типоразмера L). Остальные размеры смотреть на Рисунке Д.7

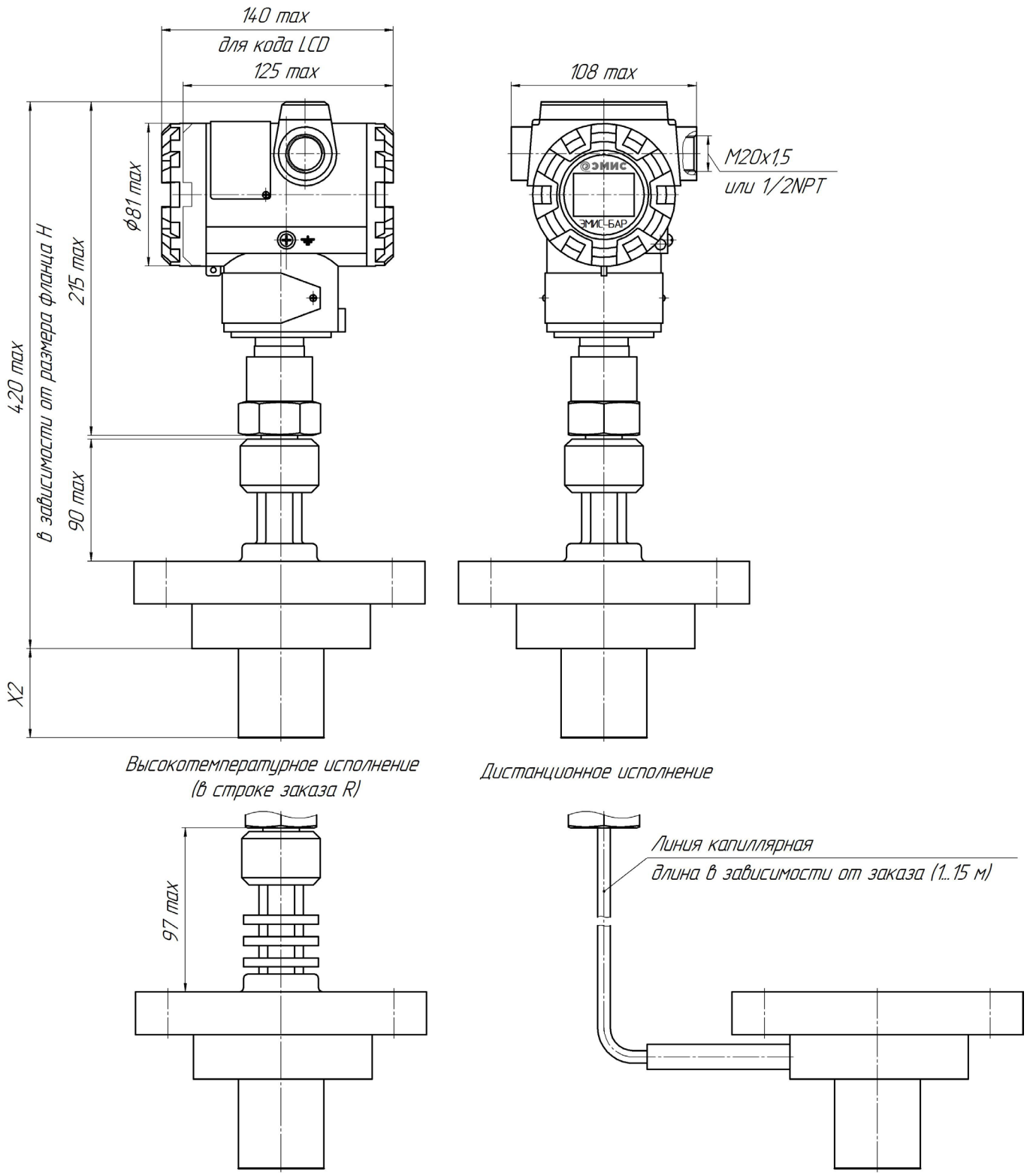


Рисунок Д.8 – Габаритные и присоединительные размеры специального фланцевого исполнения датчиков давления ЭМИС–БАР 174 и 176.

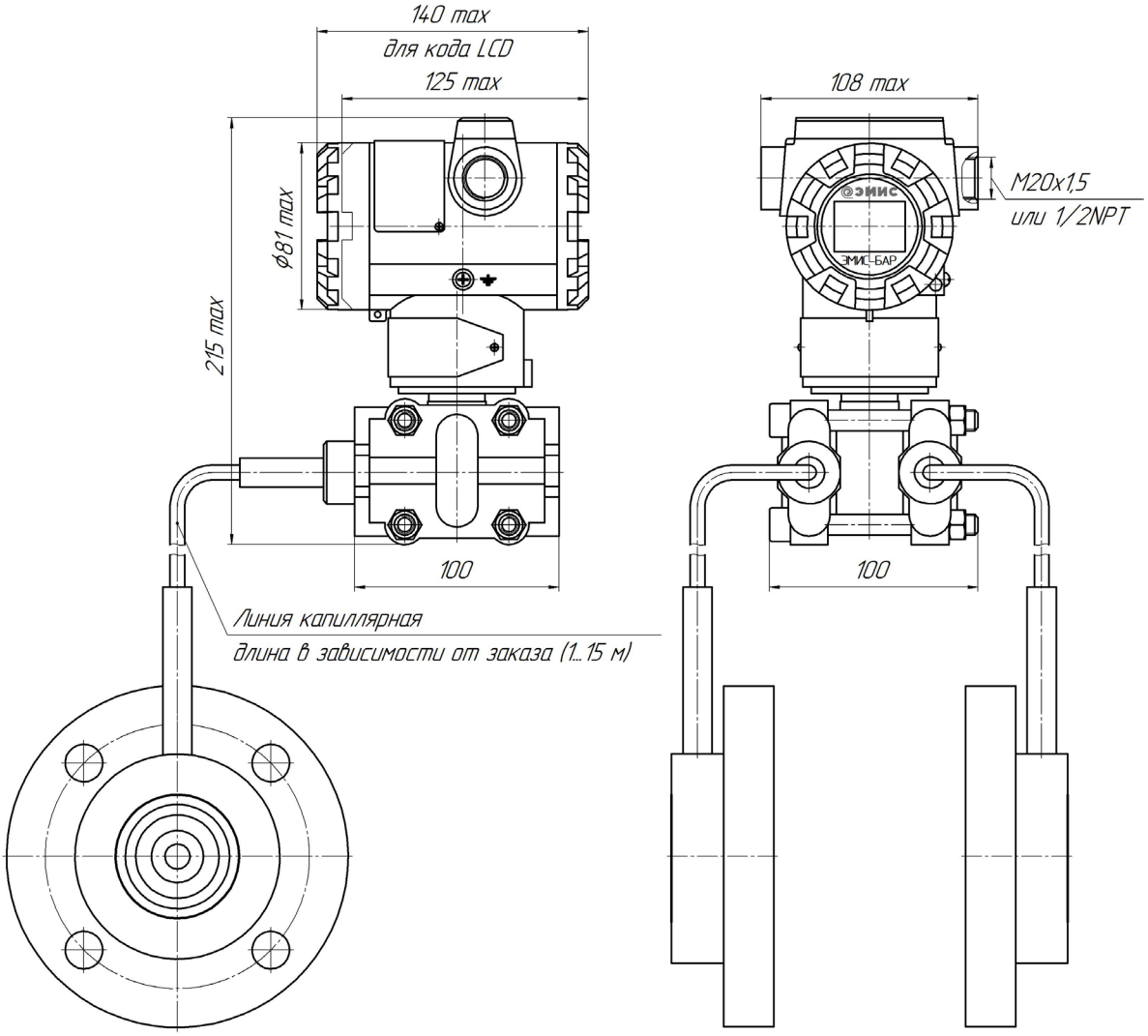


Рисунок Д.9 – Габаритные и присоединительные размеры специального фланцевого исполнения датчиков давления ЭМИС–БАР 183 и 186.

Со штуцерным разделителем сред (код WLf)

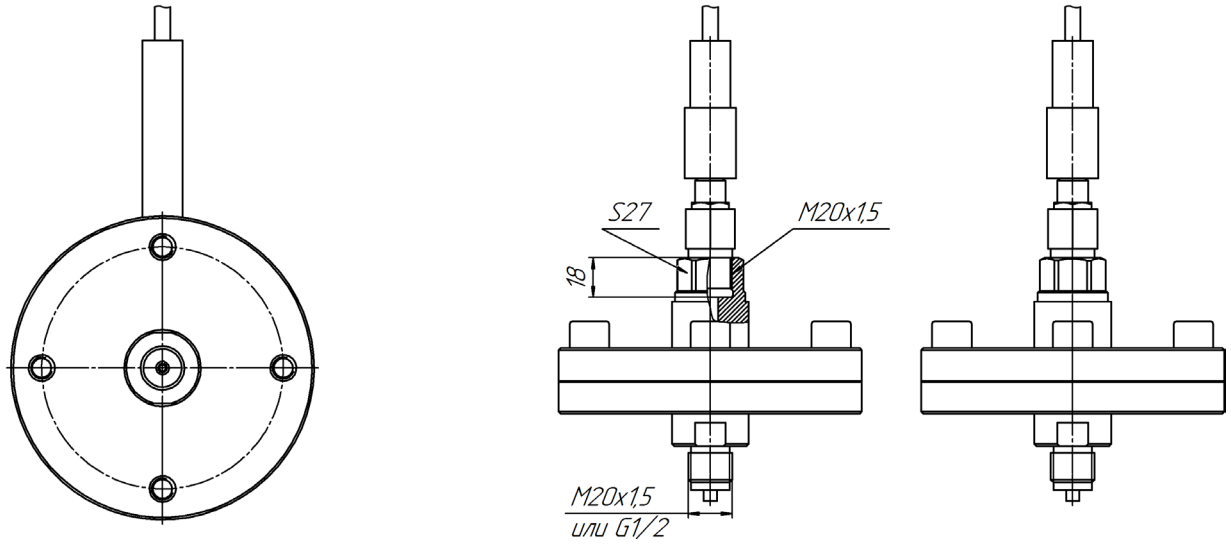


Рисунок Д.9.1 – Присоединительные размеры специального штуцерного исполнения датчиков давления ЭМИС–БАР 183 (на примере типоразмера Lf). Остальные размеры смотреть на Рисунке Д.9

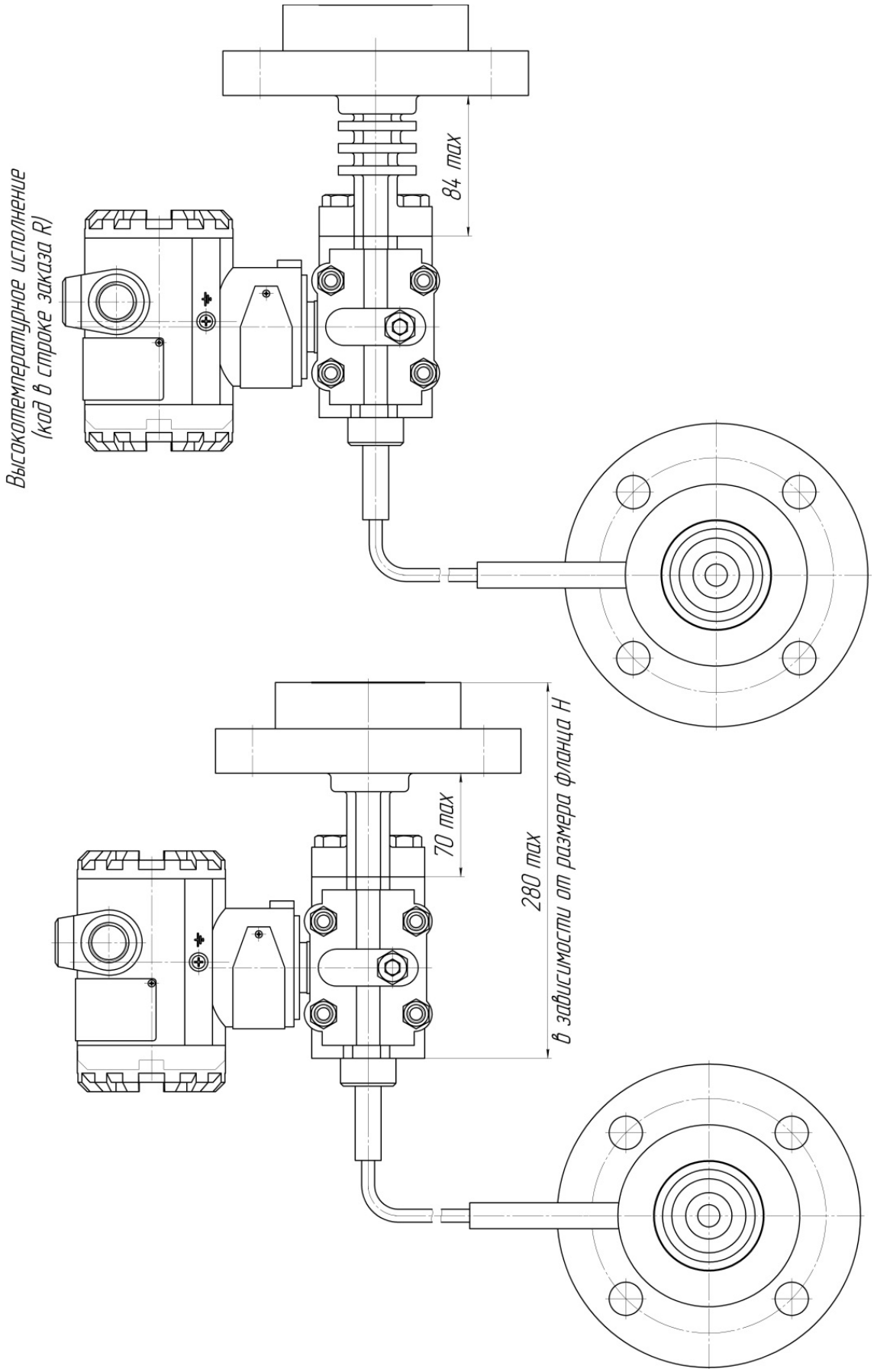


Рисунок Д.10 – Габаритные и присоединительные размеры специального фланцевого исполнения датчиков давления ЭМИС–БАР 183 и 186 без капиллярной линии со стороны плюсовой камеры (код в строке заказа 00). Остальные размеры смотреть на Рисунке Д.9

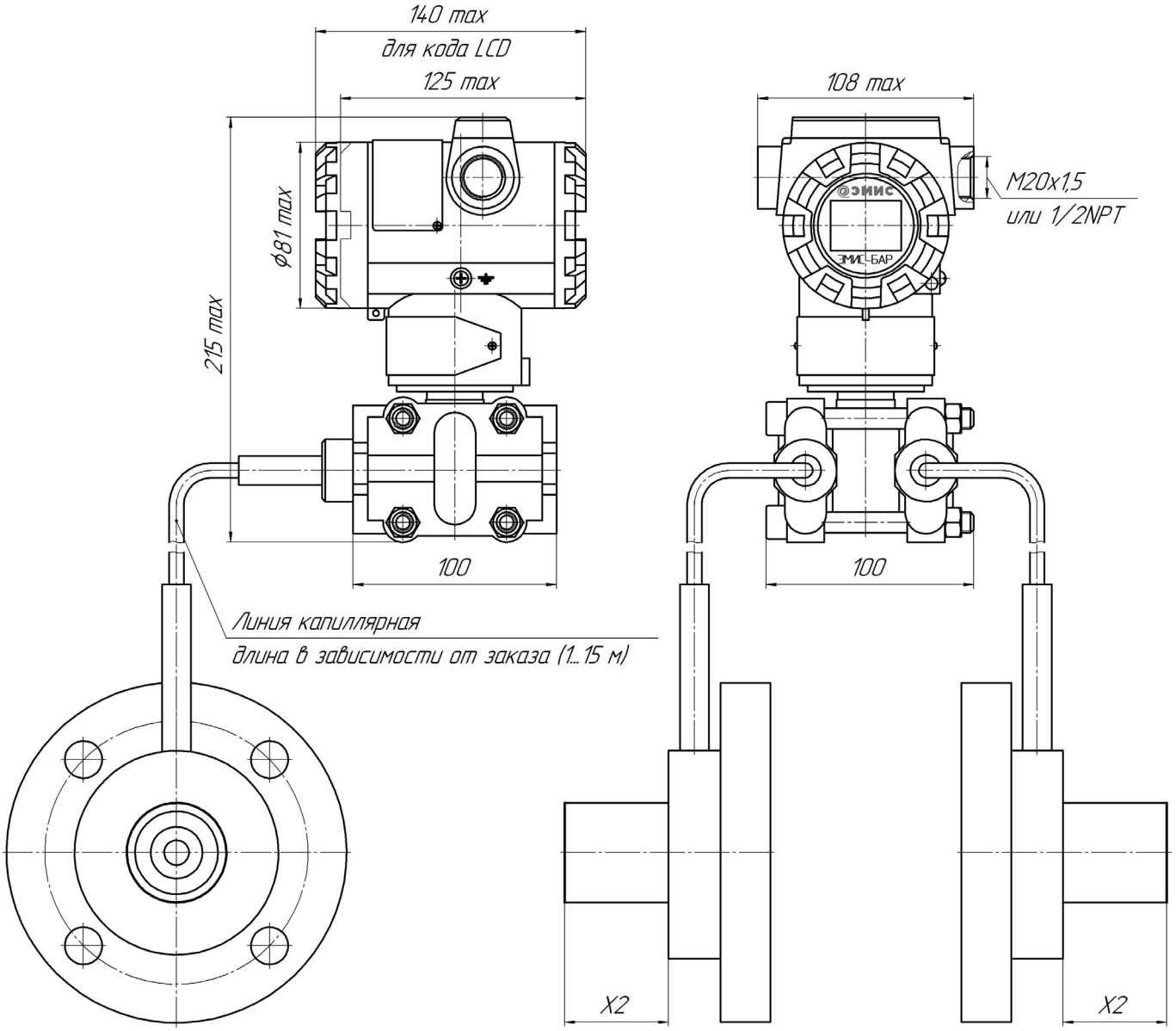


Рисунок Д.11 – Габаритные и присоединительные размеры специального фланцевого исполнения датчиков давления ЭМИС–БАР 184 и 187.

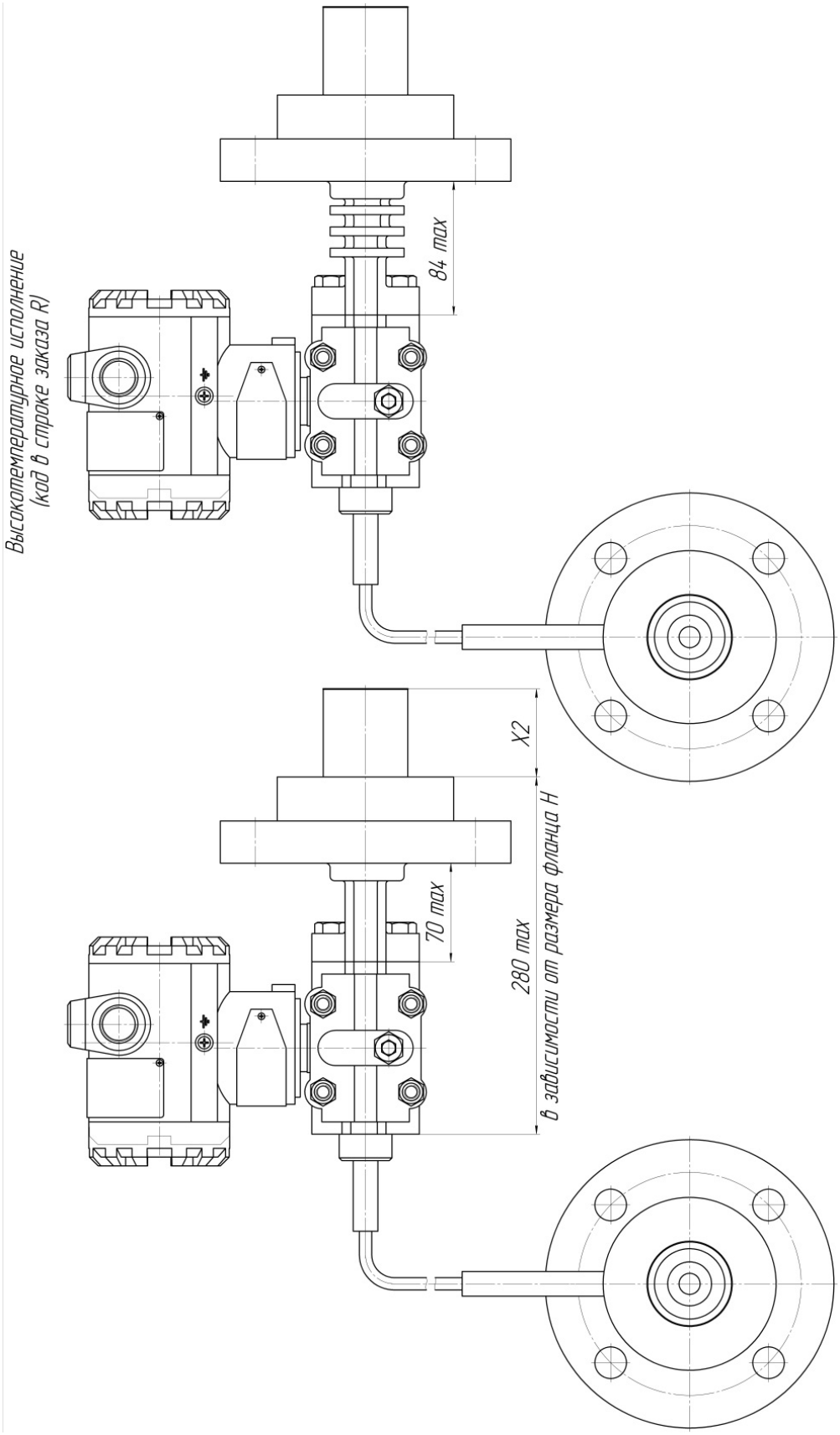


Рисунок Д.12 – Габаритные и присоединительные размеры специального фланцевого исполнения датчиков давления ЭМИС–БАР 184 и 187 без капиллярной линии со стороны плюсовой камеры (код в строке заказа 00). Остальные размеры смотреть на Рисунке Д.11

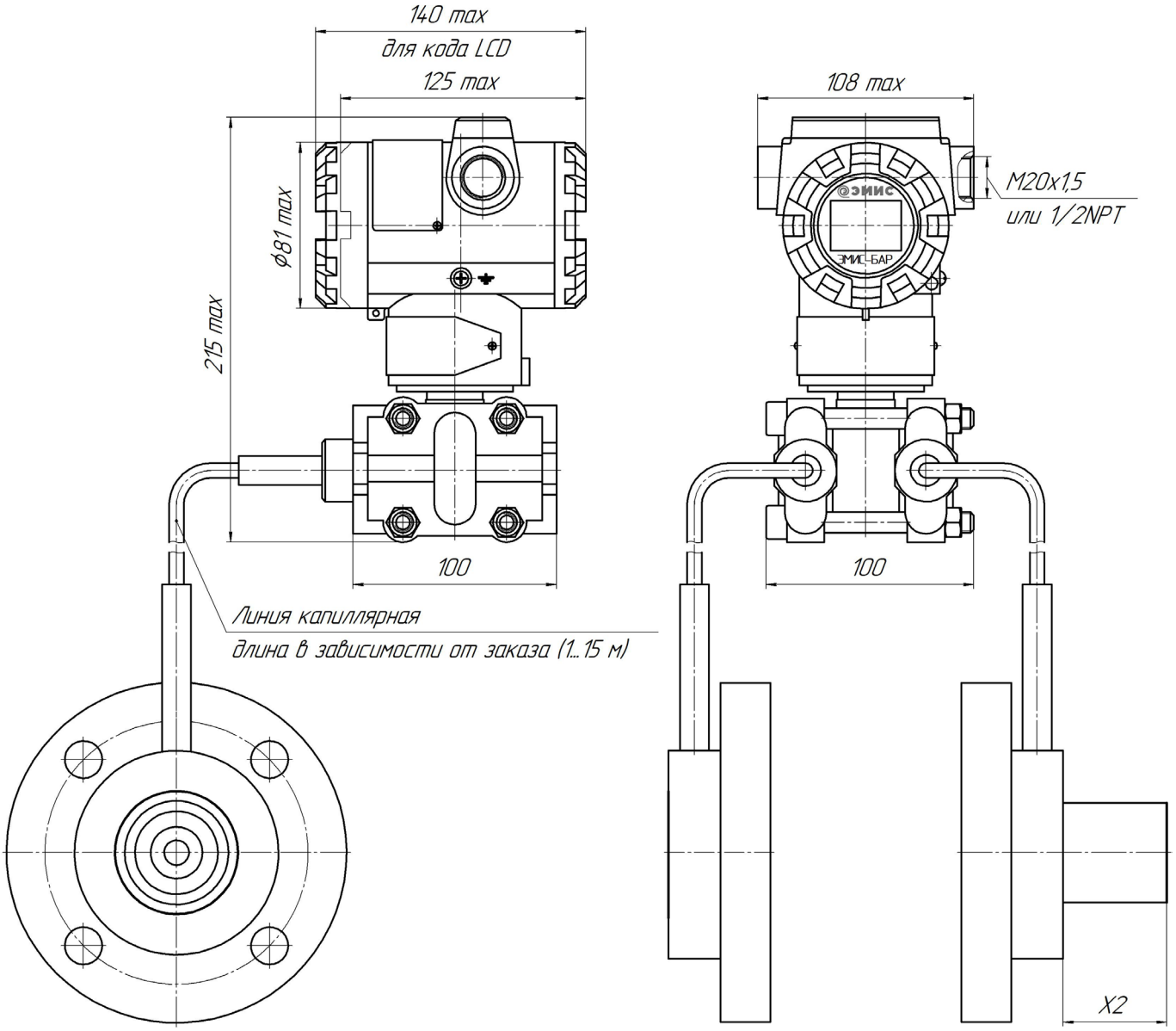


Рисунок Д.13 – Габаритные и присоединительные размеры специального фланцевого исполнения датчиков давления ЭМИС–БАР 185 и 188.

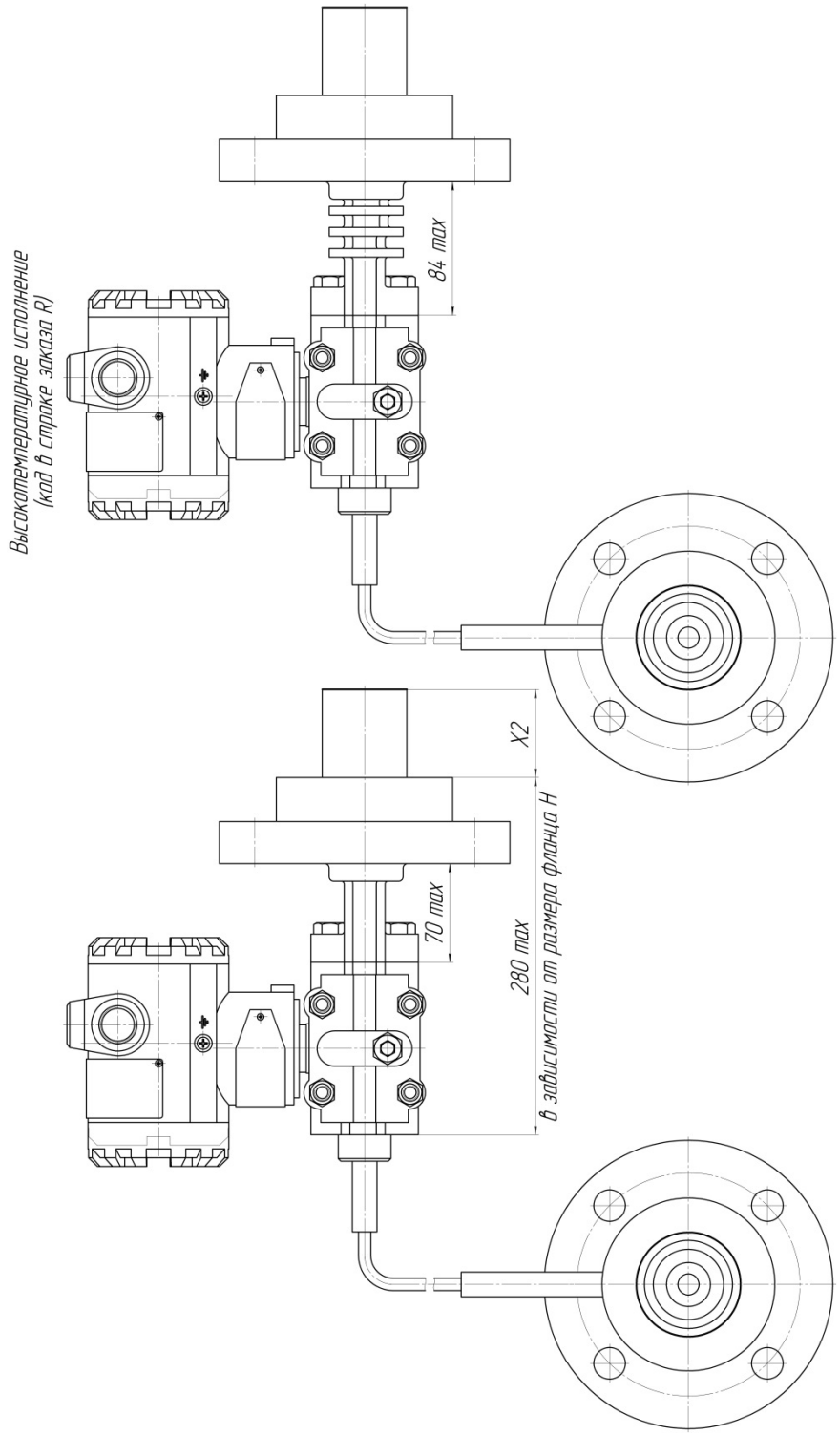


Рисунок Д.14 – Габаритные и присоединительные размеры специального фланцевого исполнения датчиков давления ЭМИС–БАР 185 и 188 без капиллярной линии со стороны плюсовой камеры (код в строке заказа 00). Остальные размеры смотреть на Рисунке Д.13

Габаритные и присоединительные размеры фланцев с плоской мембраной по DIN EN 1092–1

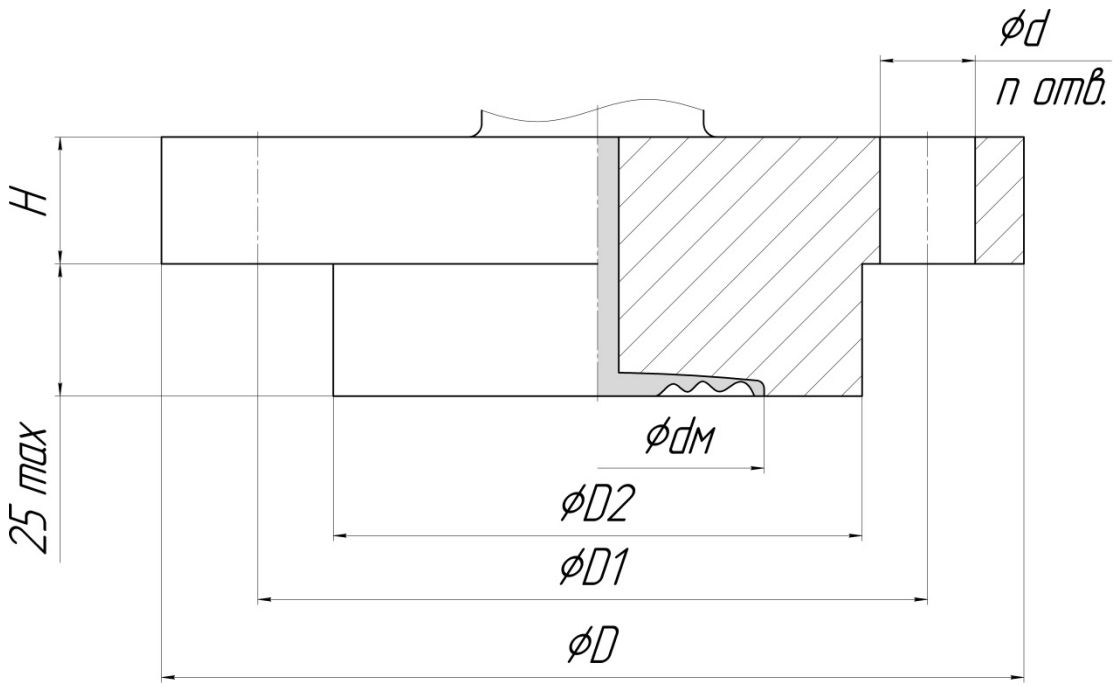


Таблица Д.1 – Размеры фланцев с плоской мембраной по DIN EN 1092–1 (Type B (базовое))

Размер фланца	Класс по давлению	D, мм	D1, мм	D2, мм	dм, мм	H, мм	Кол–во болтов, n, шт	Диаметр отверстия под болт, d, мм
DN25	PN10/16	115±2	85	66^{+3}	34	18_{-3}	4	$14^{+0,7}$
	PN25/40	115±2	85	66	34	18	4	14
	PN63	140	100	66	34	24	4	18
	PN100	140	100	66	34	24	4	18
DN50	PN10/16	165±2	125	100	61	18_{-3}	4	$18^{+0,7}$
	PN25/40	165	125	100	61	20	4	18
	PN63	180	135	100	61	26	4	22
	PN100	195	145	100	61	28	4	26
	PN160	195	145	100	61	30	4	26
DN80	PN10/16	200±2	160	130 (138)	89	20_{-4}	8	$18^{+0,7}$
	PN25/40	200	160	130 (138)	89	24	8	18
	PN63	215	170	130 (138)	89	28	8	22
	PN100	230	180	130 (138)	89	32	8	26
	PN160	230	180	130 (138)	89	36	8	26
DN100	PN10/16	220±2	180	155	115	20_{-4}	8	$18^{+0,7}$
	PN25/40	235	190	155	115	24	8	22
	PN63	250	200	155	115	30	8	26
	PN100	265	210	155	115	36	8	30
	PN160	265	210	155	115	40	8	30

Габаритные и присоединительные размеры фланцев с выносной мембраной по DIN EN 1092–1

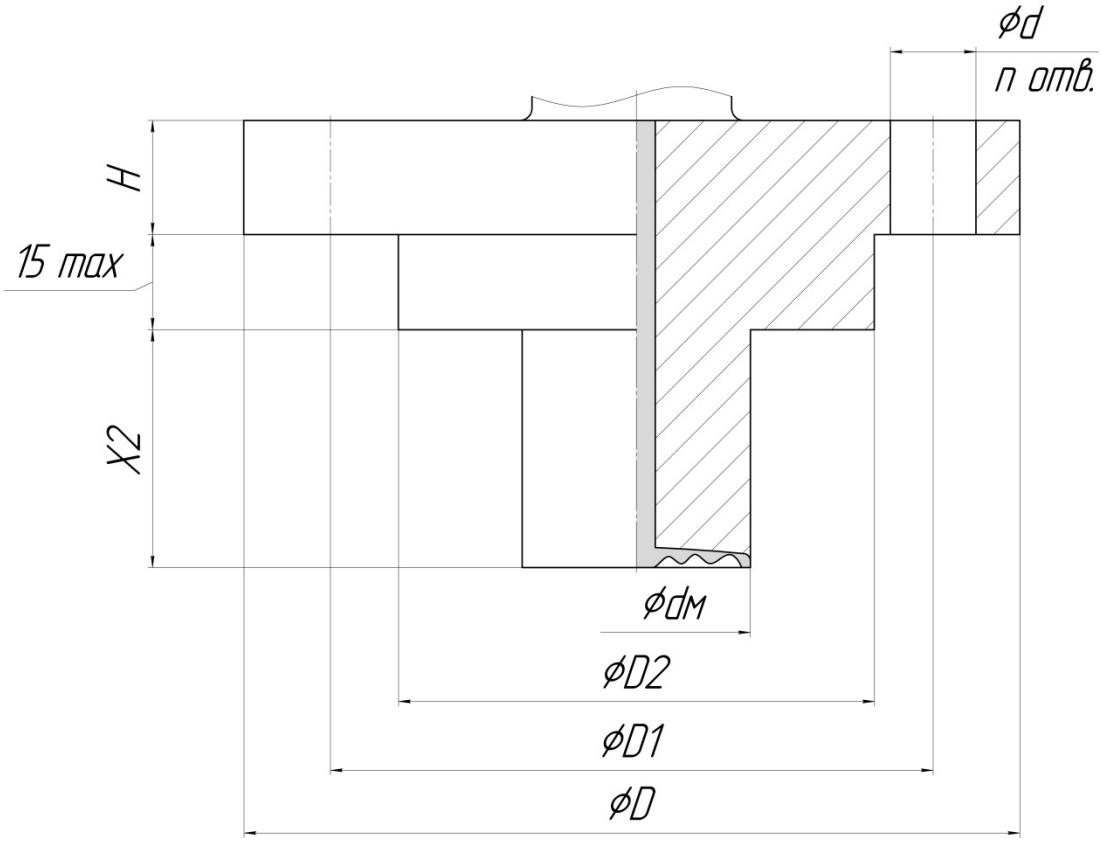


Таблица Д.2 – Размеры фланцев с выносной мембраной по DIN EN 1092–1 (Type B (базовое))

Размер фланца	Класс по давлению	D, мм	D1, мм	D2, мм	dм, мм	H, мм	Кол–во болтов, n, шт	Диаметр отверстия под болт, d, мм
DN50	PN10/16	165	125	100	48	18	4	18
	PN25/40	165	125	100	48	20	4	18
	PN63	180	135	100	48	26	4	22
	PN100	195	145	100	48	28	4	26
	PN160	195	145	100	48	30	4	26
DN80	PN10/16	200	160	130 (138)	71	20	8	18
	PN25/40	200	160	130 (138)	71	24	8	18
	PN63	215	170	130 (138)	71	28	8	22
	PN100	230	180	130 (138)	71	32	8	26
	PN160	230	180	130 (138)	71	36	8	26
DN100	PN10/16	220	180	155	96	20	8	18
	PN25/40	235	190	155	96	24	8	22
	PN63	250	200	155	96	30	8	26
	PN100	265	210	155	96	36	8	30
	PN160	265	210	155	96	40	8	30

Габаритные и присоединительные размеры фланцев с плоской мембраной по ГОСТ 33259-2015

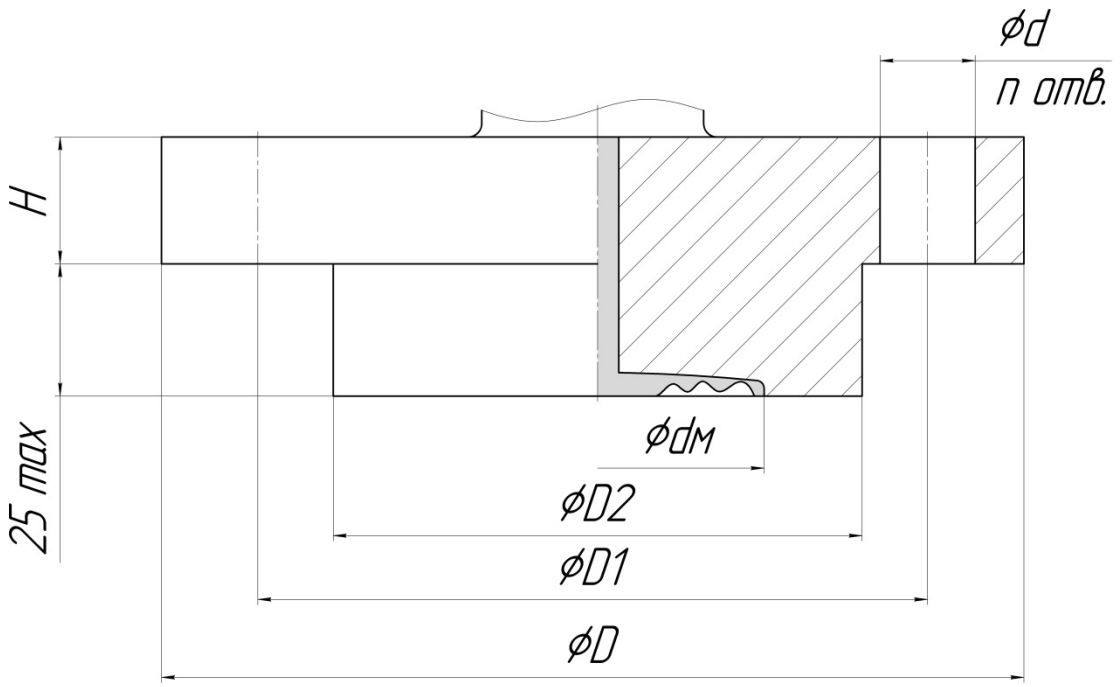


Таблица Д.3 – Размеры фланцев с плоской мембраной по ГОСТ 33259-2015 (исп. В (базовое))

Размер фланца	Класс по давлению	D, мм	D1, мм	D2, мм	dм*, мм	H, мм	Кол–во болтов, n, шт	Диаметр отверстия под болт, d, мм
DN25	PN10/16	115	85	68	50**	14	4	14
	PN25/40	115	85	68	50**	16	4	14
	PN63	135	100	68	50**	20	4	18
	PN100	135	100	68	50**	24	4	18
DN50	PN10/16	160	125	102	50	18	4	18
	PN25/40	160	125	102	50	20	4	18
	PN63	175	135	102	50	26	4	22
	PN100	195	145	102	50	28	4	26
	PN160	195	145	102	50	30	4	26
DN80	PN10/16	195	160	133	80	20	4	18
	PN25/40	195	160	133	80	24	8	18
	PN63	210	170	133	80	28	8	22
	PN100	230	180	133	80	32	8	26
	PN160	230	180	133	80	36	8	26
DN100	PN10/16	215	180	158	100	20	8	18
	PN25/40	230	190	158	100	24	8	22
	PN63	250	200	158	100	28	8	26
	PN100	265	210	158	100	34	8	30
	PN160	265	210	158	100	38	8	30

* Указан минимальный размер мембраны. Может быть увеличен, в зависимости от рабочих условий измеряемой среды и требуемой погрешности.

**поставляется с конструктивным исполнением типа "расширенная мембрана" (применяется для типа разделителя сред исполнения F)

Габаритные и присоединительные размеры фланцев с плоской мембраной по ASME B16.5

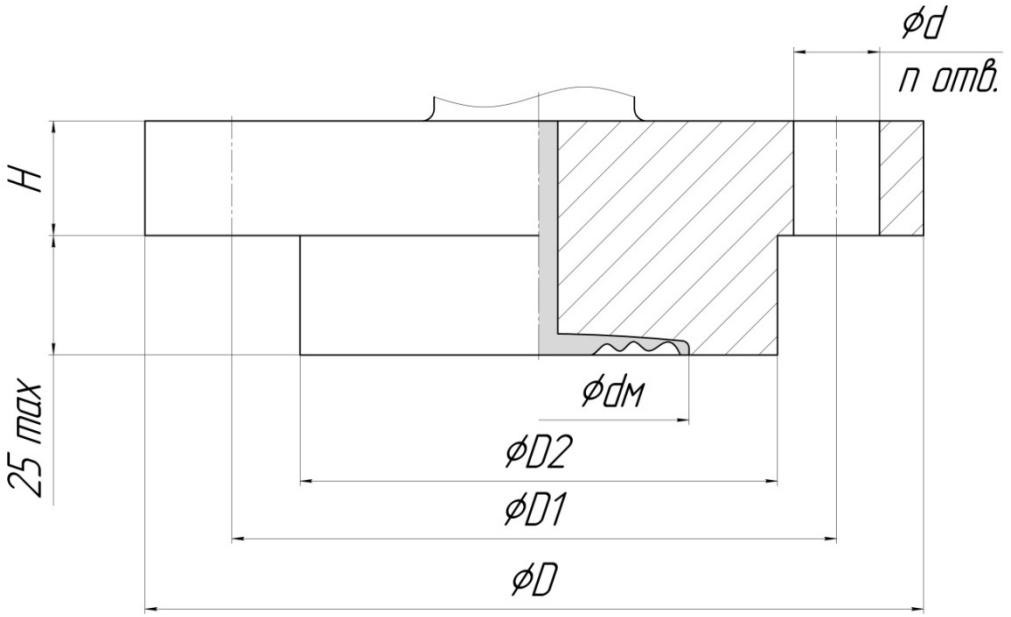


Таблица Д.4 – Размеры фланцев с плоской мембраной по ASME B16.5

Размер фланца	Класс по давлению	D, мм	D1, мм	D2, мм	dм, мм	H, мм	Кол–во болтов, n, шт	Диаметр отверстия под болт, d, мм
DN25 (1 дюйм)	150	110	79.4	66	34	$12{,}7^{+3}$	4	16^{+1}
	300	125	88.9	66	34	$15{,}9^{+3}$	4	19±1
	600	125	88.9	66	34	$17{,}5^{+3}$	4	19±1
	900	150	101.6	66	34	$28{,}6^{+3}$	4	26±1
DN50 (2 дюйма)	150	150	120.7	92.1	61	$17{,}5^{+3}$	4	19±1
	300	165	127	92.1	61	$20{,}7^{+3}$	8	19±1
	600	165	127	92.1	61	$25{,}4^{+3}$	8	19±1
	900	215	165.1	92.1	61	$42{,}1^{+3}$	8	26±1
	1500	215	165.1	92.1	61	$42{,}1^{+3}$	8	26±1
	2500	235	171.4	92.1	61	$56{,}9^{+3}$	8	30±1
DN80 (3 дюйма)	150	190	152.4	130	89	$22{,}3^{+3}$	4	19±1
	300	210	168.3	130	89	27^{+3}	8	22^{+1}
	600	210	168.3	130	89	$35{,}8^{+3}$	8	22^{+1}
	900	240	190.5	130	89	$42{,}1^{+3}$	8	26±1
	1500	265	203.2	130	89	$51{,}7^{+3}$	8	32±1
	2500	305	228.6	130	89	$72{,}7^{+3}$	8	35±1
DN100 (4 дюйма)	150	230	190.5	155	115	$22{,}3^{+3}$	8	19±1
	300	255	200	155	115	$30{,}2^{+3}$	8	22^{+1}
	600	275	215.9	155	115	$42{,}1^{+3}$	8	26±1
	900	290	235	155	115	$48{,}5^{+3}$	8	32±1
	1500	310	241.3	155	115	$59{,}0^{+3}$	8	35±1
	2500	355	273	155	115	$82{,}2^{+3}$	8	42±1

Габаритные и присоединительные размеры фланцев с выносной мембраной по ASME B16.5

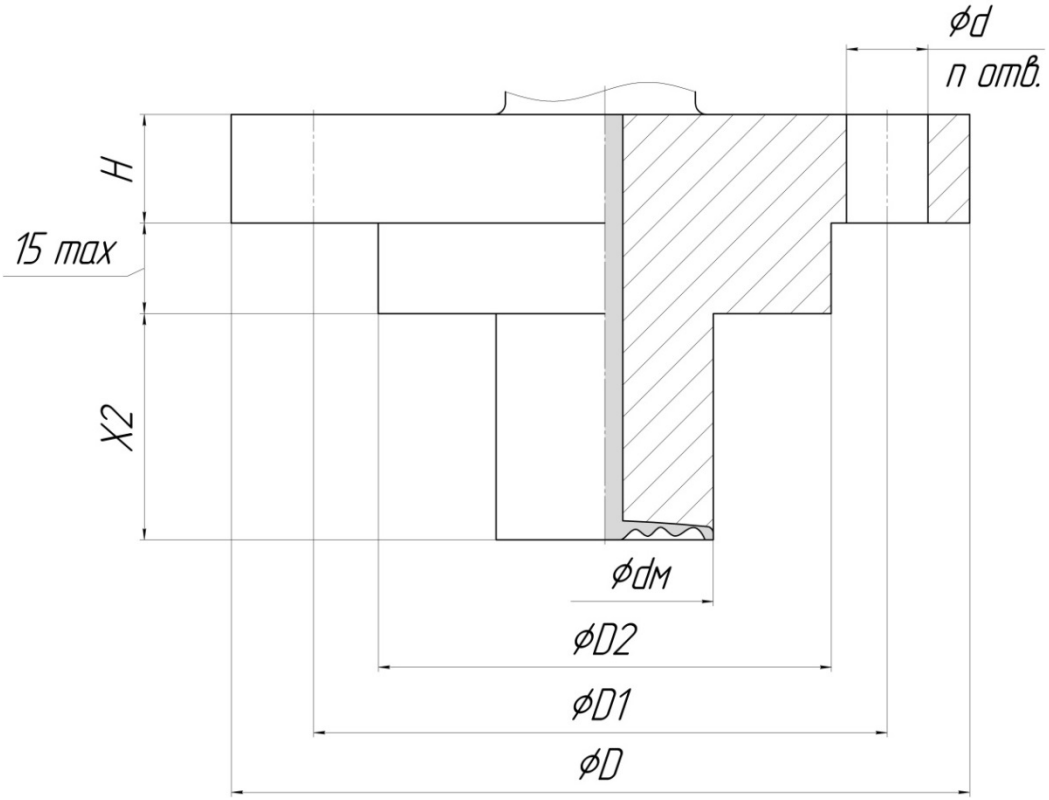


Таблица Д.5 – Размеры фланцев с выносной мембраной по ASME B16.5

Размер фланца	Класс по давлению	D, мм	D1, мм	D2, мм	dм, мм	H, мм	Кол–во болтов, n, шт	Диаметр отверстия под болт, d, мм
DN50 (2 дюйма)	150	150	120.7	100	48	17.5^{+3}	4	19±1
	300	165	127	100	48	$20,7^{+3}$	8	19±1
	600	165	127	100	48	32.4_{-3}	8	19±1
	900	215	165.1	100	48	42.1^{+3}	8	26±1
	1500	215	165.1	100	48	42.1^{+3}	8	26±1
	2500	235	171.4	100	48	56.9^{+3}	8	30±1
DN80 (3 дюйма)	150	190	152.4	130	71	22.3^{+3}	4	19±1
	300	210	168.3	130	71	27^{+3}	8	22^{+1}
	600	210	168.3	130	71	35.8^{+3}	8	22^{+1}
	900	240	190.5	130	71	42.1^{+3}	8	26±1
	1500	265	203.2	130	71	51.7^{+3}	8	32±1
	2500	305	228.6	130	71	72.7^{+3}	8	35±1
DN100 (4 дюйма)	150	230	190.5	155	96	22.3^{+3}	8	19±1
	300	255	200	155	96	30.2^{+3}	8	22^{+1}
	600	275	215.9	155	96	42.1^{+3}	8	26±1
	900	290	235	155	96	48.5^{+3}	8	32±1
	1500	310	241.3	155	96	59.0^{+3}	8	35±1
	2500	355	273	155	96	82.2^{+3}	8	42±1

Габаритные и присоединительные размеры клампового соединения ASME BPE 2016, ISO2852 и DIN32676

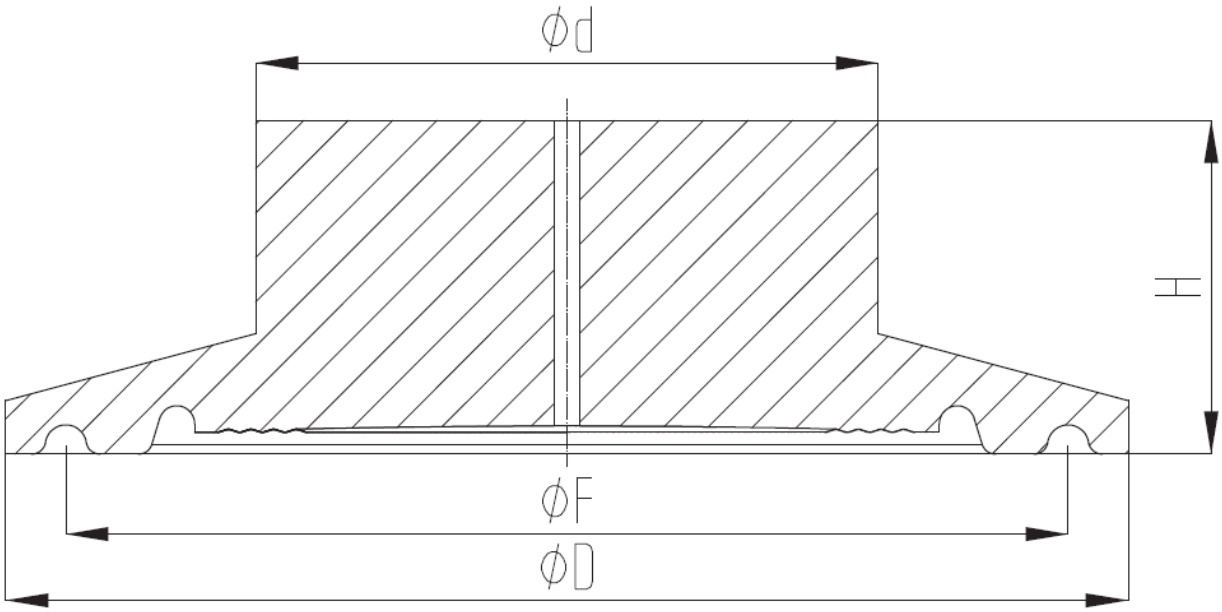


Таблица Д.6 – Размеры клампового соединения ASME BPE 2016 и ISO2852

Размеры клампового соединения ASME BPE 2016							
Код присоединения к процессу	Номинальный размер	Максимальное рабочее давление	D, мм	F, мм	d, мм	H, мм	Материал
A1	1”	4.5 МПа	50.4	43.6	25.4	28.58	Нерж. Сталь 316
A2	1 ½”	6 МПа	50.4	43.6	38.1	28.58	
A3	2”	6 МПа	63.9	56.3	50.8	28.58	
A4	2 ½”	4.5 МПа	77.4	70.6	63.5	28.58	
A5	3”	3 МПа	90.9	83.3	76.2	28.58	
Размеры клампового соединения ISO2852							
Код присоединения к процессу	Номинальный размер	Максимальное рабочее давление	D, мм	F, мм	d, мм	H, мм	Материал
B1	25	4.5 МПа	50.5	43.5	25.6	21.5	Нерж. Сталь 316
B2	33.7/38	6 МПа	50.5	43.5	38	21.5	
B3	40/51	6 МПа	64	56.5	51	21.5	
B4	63.5	4.5 МПа	77.5	70.5	63.5	21.5	
B5	70/76.1	3 МПа	91	83.5	76.1	21.5	

Таблица Д.6.1 – Размеры клампового соединения DIN32676

Код присоединения к процессу	Номинальный размер	Максимальное рабочее давление	D, мм	F, мм	d, мм	H, мм	Материал
C1	DN25	4.5 МПа	50.5	43.5	26	21.5	Нерж. Сталь 316
C2	DN32	6 МПа	50.5	43.5	32	21.5	
C3	DN40	6 МПа	50.5	43.5	38	21.5	
C4	DN50	4.5 МПа	64	56.5	50	21.5	
C5	DN65	3 МПа	91	83.5	66	28	

Габаритные и присоединительные размеры молочной гайки DIN11851

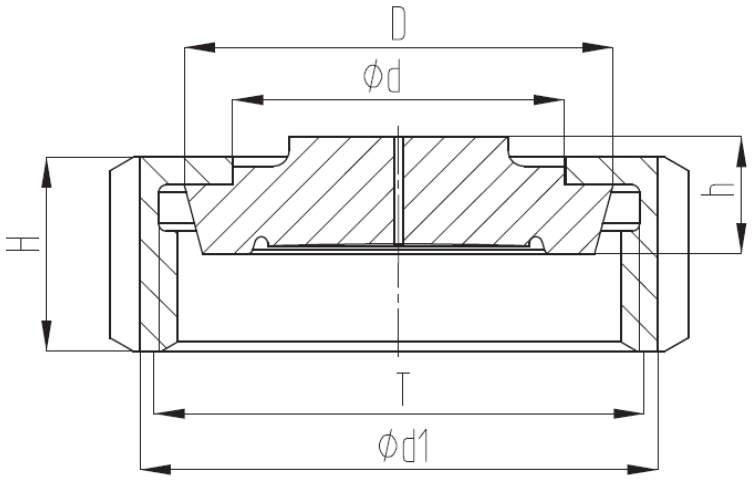


Таблица Д.7 – Размеры молочной гайки DIN11851

Код присоединения к процессу	Номинальный размер	Номинальное давление	T	D, мм	d, мм	d1, мм	H, мм	h, мм	Материал
D1	DN25	PN40	Rd52 × 1/6	44	35	56	21	22	Нерж. Сталь 316
D2	DN32	PN40	Rd58 × 1/6	50	41	62	21	25	
D3	DN40	PN40	Rd65 × 1/6	56	48	70	21	26	
D4	DN50	PN25	Rd78 × 1/6	68.5	61	84	22	28	
D5	DN65	PN25	Rd95 × 1/6	86	79	102	25	32	

Габаритные и присоединительные размеры штуцера молочной гайки DIN11851

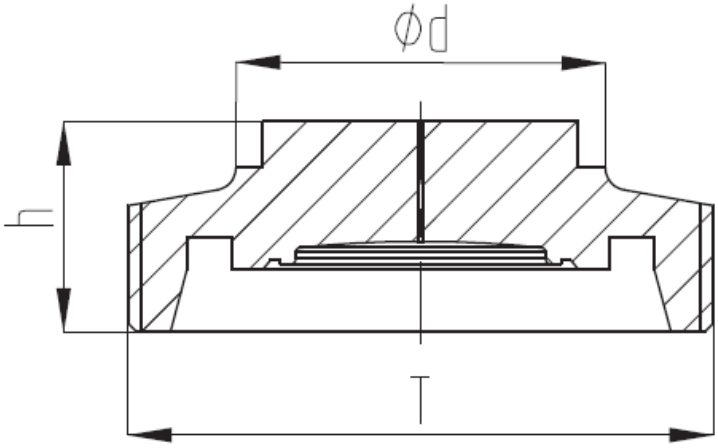


Таблица Д.8 – Размеры штуцера молочной гайки DIN11851

Код присоединения к процессу	Номинальный размер	Номинальное давление	T	d, мм	h, мм	Материал
DA	DN25	PN40	Rd52 × 1/6	29	29	Нерж. Сталь 316
DB	DN32	PN40	Rd58 × 1/6	35	32	
DC	DN40	PN40	Rd65 × 1/6	41	38	
DD	DN50	PN25	Rd78 × 1/6	53	35	
DE	DN65	PN25	Rd95 × 1/6	70	40	

Габаритные и присоединительные размеры молочной гайки SMS1145

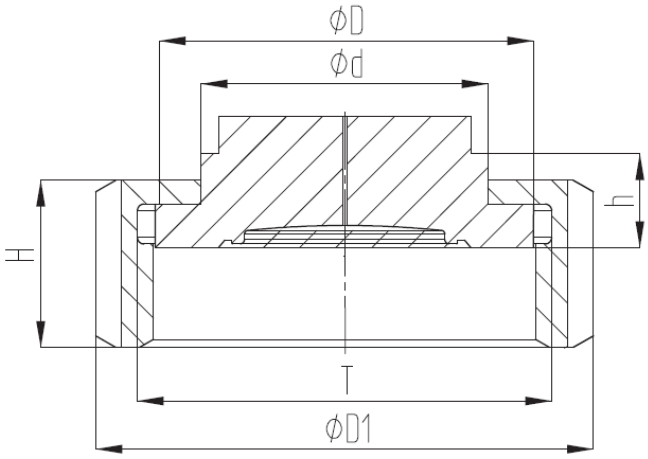


Таблица Д.9 – Размеры молочной гайки SMS1145

Код присоединения к процессу	Номинальный размер	Номинальное давление	T	D, мм	d, мм	D1, мм	H, мм	h, мм	Материал
E1	DN32	PN25	Rd48 × 1/6	44.6	31.8	58	23	11	Нерж. Сталь 316
E2	DN40	PN25	Rd60 × 1/6	56.4	38.1	72	23	11	
E3	DN50	PN25	Rd70 × 1/6	66.6	50.8	82	23	11	
E4	DN65	PN16	Rd85 × 1/6	81.6	65.5	98	25	11	

Габаритные и присоединительные размеры штуцера молочной гайки SMS1145

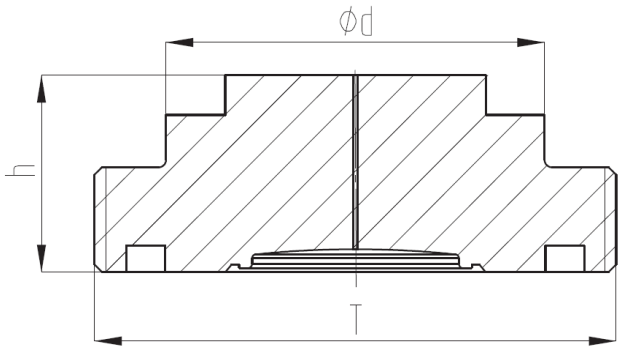


Таблица Д.10 – Размеры штуцера молочной гайки SMS1145

Код присоединения к процессу	Номинальный размер	Номинальное давление	T	d, мм	h, мм	Материал
EA	DN32	PN25	Rd48 × 1/6	31.8	21	Нерж. Сталь 316
EB	DN40	PN25	Rd60 × 1/6	38.1	21	
EC	DN50	PN25	Rd70 × 1/6	50.8	21	
ED	DN65	PN25	Rd85 × 1/6	65.5	21	

Габаритные и присоединительные размеры молочной гайки ISO-2853 (IDF)

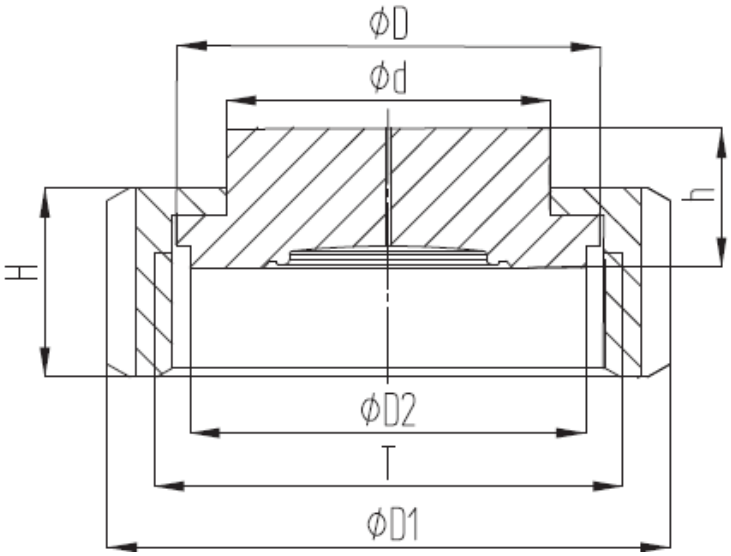


Таблица Д.11 – Размеры молочной гайки ISO-2853 (IDF)

Код присоединения к процессу	Номинальный размер	Номинальное давление	T	D, мм	d, мм	D1, мм	D2, мм	H, мм	h, мм	Материал
F1	38	PN25	IDF 1.5	47	38.6	64	42.7	30	21.5	Нерж. Сталь 316
F2	51	PN25	IDF 2	60.5	51.6	77	56.2	30	21.5	
F3	63.5	PN25	IDF 2.5	74	64.1	91	69.9	30	21.5	

Габаритные и присоединительные размеры штуцера молочной гайки ISO-2853 (DF)

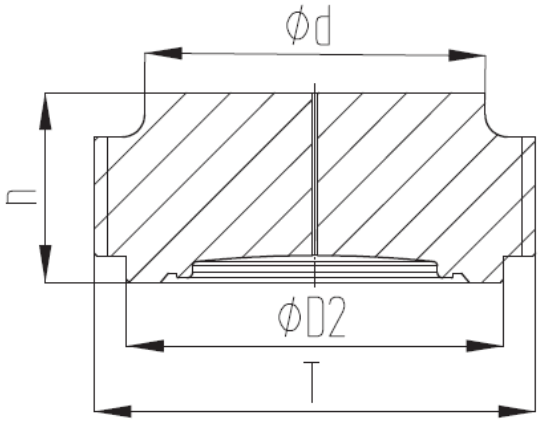


Таблица Д.12 – Размеры штуцера молочной гайки ISO-2853 (DF)

Код присоединения к процессу	Номинальный размер	Номинальное давление	T	d, мм	D2, мм	h, мм	Материал
FA	38	PN25	IDF 1.5	38.6	42.7	21	Нерж. Сталь 316
FB	51	PN25	IDF 2	51.6	56.2	21	
FC	63.5	PN25	IDF 2.5	64.1	69.9	21	

Габаритные и присоединительные размеры молочной гайки RJT-BS4825-5

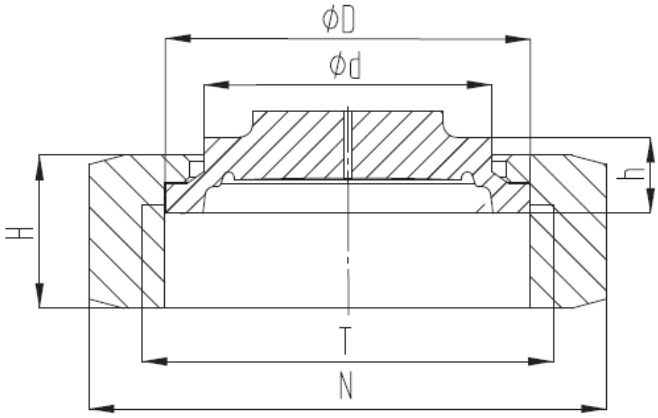


Таблица Д.13 – Размеры молочной гайки RJT-BS4825-5

Код присоединения к процессу	Номинальный размер	Номинальное давление	T	D, мм	d, мм	N (шестигранная гайка), мм	H, мм	h, мм	Материал
G1	38	PN25	RJT 1.5	54	38.35	65	22.2	12.7	Нерж. Сталь 316
G2	50.8	PN25	RJT 2	66.7	51.05	79.4	22.2	12.7	
G3	63.5	PN25	RJT 2.5	79.4	63.75	92.1	22.2	12.7	

Габаритные и присоединительные размеры штуцера молочной гайки RJT-BS4825-5

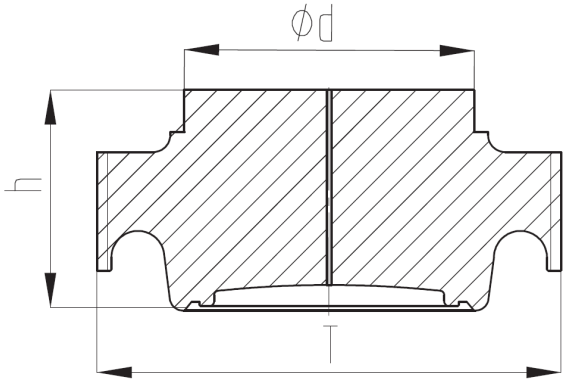


Таблица Д.14 – Размеры штуцера молочной гайки RJT-BS4825-5

Код присоединения к процессу	Номинальный размер	Номинальное давление	T	d, мм	h, мм	Материал
GA	38	PN25	RJT 1.5	38.35	21.5	Нерж. Сталь 316
GB	50.8	PN25	RJT 2	51.05	21.5	
GC	63.5	PN25	RJT 2.5	63.75	21.5	

ПРИЛОЖЕНИЕ Е
(обязательное)

Комплект монтажных частей

Таблица Е.1 – Ниппель с накидной гайкой (код в строке заказа SM1, CSM1)

Поз.	Состав	Кол–во, шт.
1	Ниппель под наружный диаметр трубы 14 мм (материал в зависимости от кода в строке заказа)	1
2	Накидная гайка М20х1,5 из углеродистой стали с цинковым покрытием	1
3	Медная прокладка	1

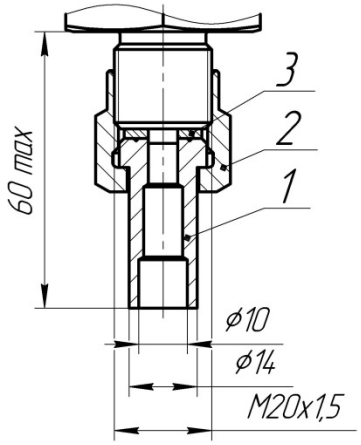
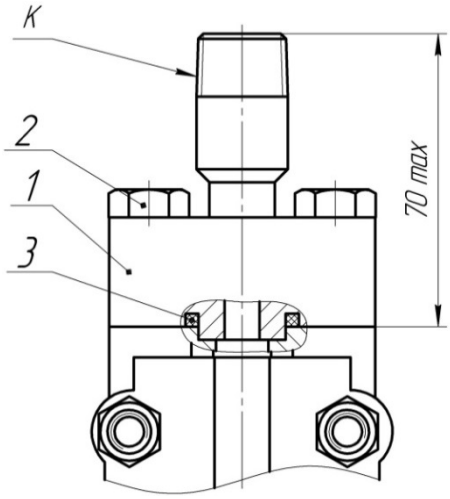


Таблица Е.2 – Монтажный фланец со штуцером (код в строке заказа S4K2, S4N2, S2K2, S2N2)

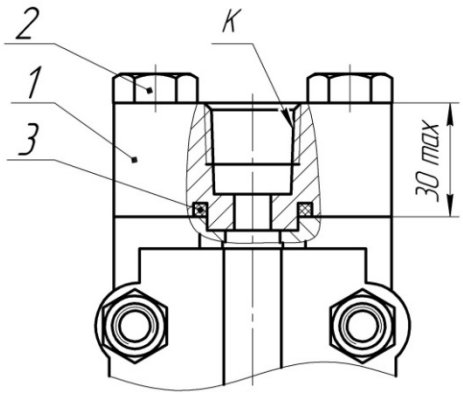
Поз.	Состав	Кол–во [1], шт.
1	Монтажный фланец со штуцером (резьба в зависимости от выбранного кода в строке заказа)	1
2	Болты М10	2
3	Кольцо уплотнительное резиновое	1
[1] Количество указано для одного комплекта.		



Резьба K	Код
K1/2	S2K2
K1/4	S4K2
1/2NPT	S2N2
1/4NPT	S4N2

Таблица Е.3 – Монтажный фланец с резьбовым отверстием (код в строке заказа S4K4, S4N4, S2K4, S2N4)

Поз.	Состав	Кол–во [1], шт.
1	Монтажный фланец с резьбовым отверстием (резьба в зависимости от выбранного кода в строке заказа)	1
2	Болты М10	2
3	Кольцо уплотнительное резиновое	1
[1] Количество указано для одного комплекта.		



Резьба K	Код
K1/2	S2K4
K1/4	S4K4
1/2NPT	S2N4
1/4NPT	S4N4

Таблица Е.4 – Монтажный фланец с ниппелем (код в строке заказа SF3, CSF3)

Поз.	Состав	Кол–во [1], шт.
1	Монтажный фланец с отверстием под ниппель	1
2	Болты М10	2
3	Кольцо уплотнительное резиновое	1
4	Ниппель под наружный диаметр трубы 14 мм (материал в зависимости от кода в строке заказа)	1
[1] Количество указано для одного комплекта.		

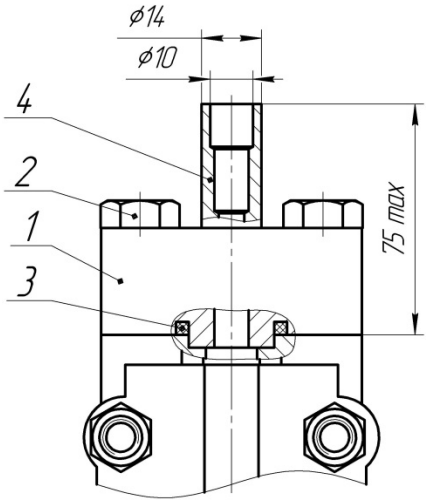
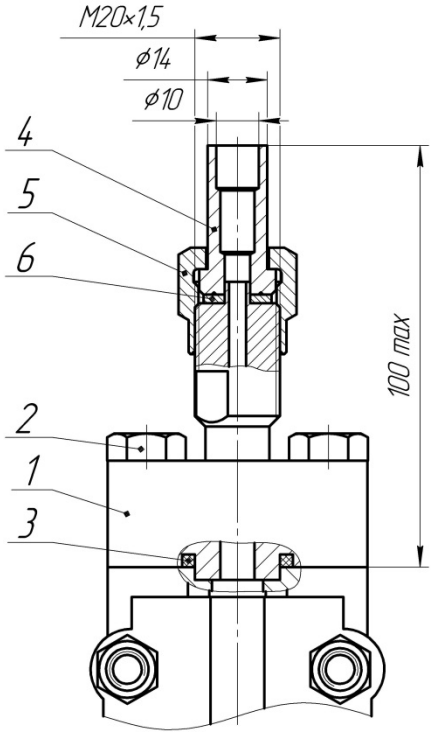


Таблица Е.5 – Монтажный фланец с ниппелем и накидной гайкой (код в строке заказа SM5, CSM5)

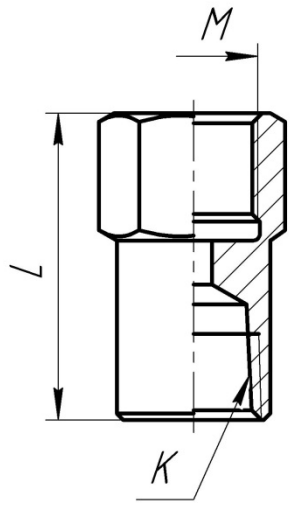
Поз.	Состав	Кол–во [1], шт.
1	Монтажный фланец со штуцером М20х1,5	1
2	Болты М10	2
3	Кольцо уплотнительное резиновое	1
4	Ниппель под наружный диаметр трубы 14 мм (материал в зависимости от кода в строке заказа)	1
5	Накидная гайка М20х1,5 из углеродистой стали с цинковым покрытием	1
6	Медная прокладка	1
[1] Количество указано для одного комплекта.		



Переходники

Таблица Е.6

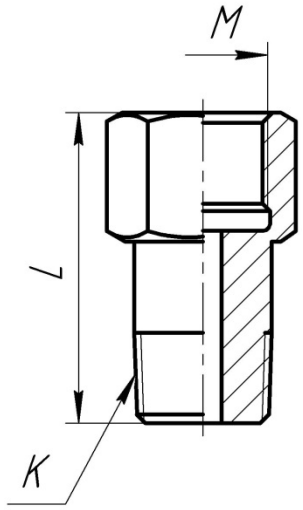
Код	Резьба М (внутр.)	Резьба К (внутр.)	L, мм
А3	М20х1,5	К1/2	50
А4	М20х1,5	К1/4	42
А9	М20х1,5	¼NPT	42
А10	М20х1,5	½NPT	50



Резьба на входе внутренняя – на выходе внутренняя

Таблица Е.7

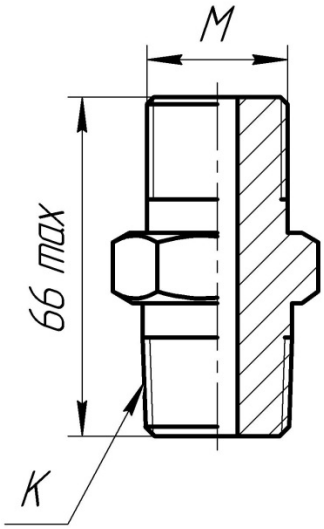
Код	Резьба М (внутр.)	Резьба К (внешн.)	L, мм
А7	М20х1,5	¼NPT	50
А8	М20х1,5	½NPT	50
А19	½NPT	М20х1,5	66
А20	М20х1,5	G1/2	66
А22	G1/2	½NPT	50
А25	М14х1,5	¼NPT	50
А26	М14х1,5	½NPT	50
А29	G1/2	К1/2	50
А31	G1/2	¾NPT	50
А32	½NPT	G1/2	66
А34	G1/2	М27х1,5	66



Резьба на входе внешняя – на выходе внутренняя

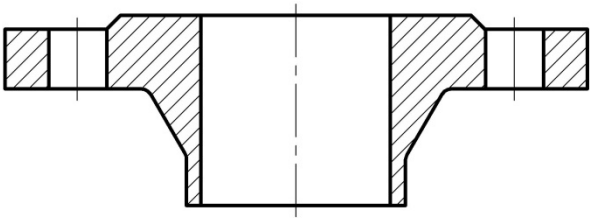
Таблица Е.8

Код	Резьба М (внешн.)	Резьба К (внешн.)
А11	М20х1,5	½NPT
А13	М20х1,5	¼NPT
А15	М22х1,5	½NPT
А17	М12х1,5	¼NPT
А24	½NPT	¾NPT
А30	G1/2	½NPT
А35	½NPT	¼NPT



Резьба на входе внешняя – на выходе внешняя

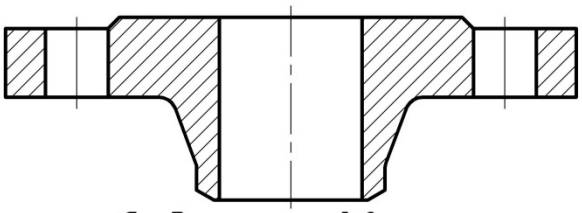
Ответный фланец



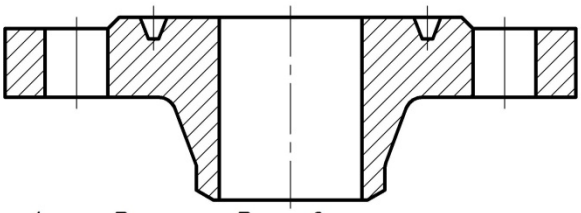
WN – Стальной приварной встык

PL – Стальной плоский приварной

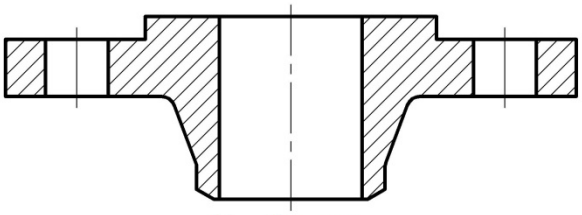
Тип фланцевого уплотнения



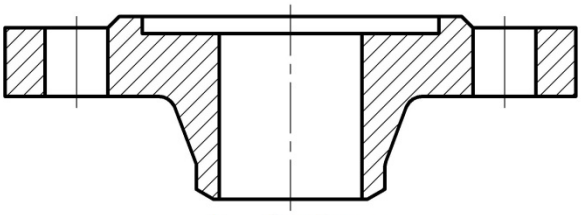
Соединительный выступ



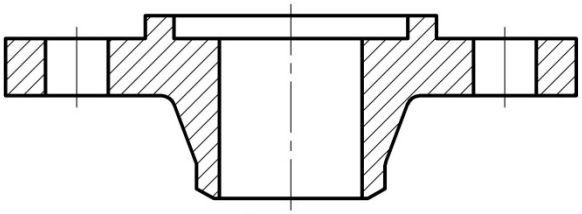
J – под прокладку овального сечения



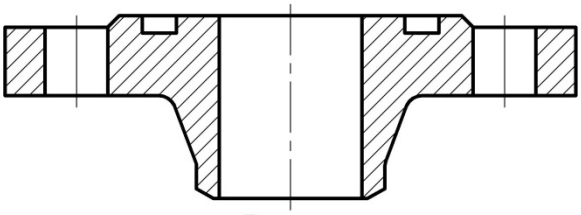
E – выступ



F – впадина



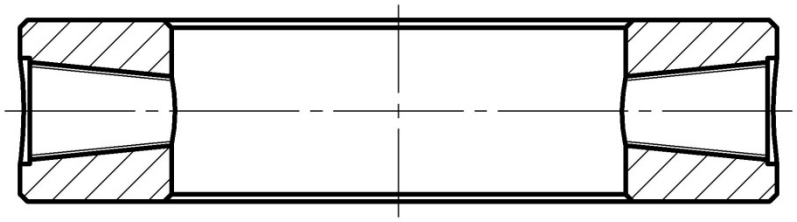
C – шип



D – паз

Типоразмер ответного фланца согласно строке заказа комплекта монтажных частей (Таблица 1.5).

Промывочное кольцо



Типоразмер промывочного кольца согласно строке заказа комплекта монтажных частей (Таблица 1.5).

Таблица Е.9 – Кронштейн для крепления на трубе DN50 или на плоской поверхности

Наименование	Состав		Поз.	Кол–во, шт.	Применяемость по моделям
Кронштейн прямой из углеродистой стали (HCS)	Рисунок Е.1	Кронштейн прямой, (углеродистая сталь)	1	1	103, 113, 123, 173, 174, 175, 176
		Кронштейн (углеродистая сталь)	2	1	
		Скоба (углеродистая сталь)	3	1	
		Болт М8х16 (углеродистая сталь)	4	4	
		Гайка М8 (углеродистая сталь)	5	2	
		Хомут М8 (нержавеющая сталь)	6	1	
		Гайка М8 (нержавеющая сталь)	7	2	
	Рисунок Е.2	Кронштейн прямой, (углеродистая сталь)	1	1	105, 133, 143, 153, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 193
		Хомут М8 (нержавеющая сталь)	6	1	
		Гайка М8 (нержавеющая сталь)	7	2	
		Болт М10х16 (углеродистая сталь)	8	4	
Кронштейн прямой из нержавеющей стали (HS)	Рисунок Е.1	Кронштейн прямой, (нержавеющая сталь)	1	1	103, 113, 123, 173, 174, 175, 176
		Кронштейн (нержавеющая сталь)	2	1	
		Скоба (нержавеющая сталь)	3	1	
		Болт М8х16 (нержавеющая сталь)	4	4	
		Гайка М8 (нержавеющая сталь)	5	2	
		Хомут М8 (нержавеющая сталь)	6	1	
		Гайка М8 (нержавеющая сталь)	7	2	
	Рисунок Е.2	Кронштейн прямой, (нержавеющая сталь)	1	1	105, 133, 143, 153, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 193
		Хомут М8 (нержавеющая сталь)	6	1	
		Гайка М8 (нержавеющая сталь)	7	2	
		Болт М10х16 (нержавеющая сталь)	8	4	

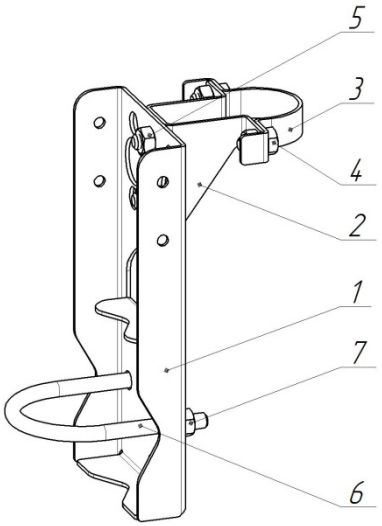


Рисунок Е.1 – Кронштейн прямой в комплекте с КМЧ

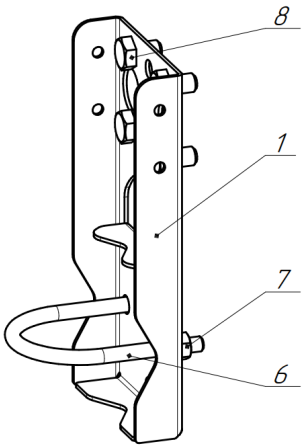


Рисунок Е.2 – Кронштейн прямой в комплекте с КМЧ

Таблица Е.9 – Кронштейн для крепления к трубе DN50 или на плоской поверхности (продолжение)

Наименование	Состав		Поз.	Кол–во, шт.	Применяемость по моделям
Кронштейн угловой из углеродистой стали (ACS)	Рисунок Е.3	Кронштейн угловой, (углеродистая сталь)	1	1	103, 113, 123, 173, 174, 175, 176
		Кронштейн (углеродистая сталь)	2	1	
		Скоба (углеродистая сталь)	3	1	
		Болт М8х16 (углеродистая сталь)	4	4	
		Гайка М8 (углеродистая сталь)	5	4	
		Хомут М8 (нержавеющая сталь)	6	1	
		Гайка М8 (нержавеющая сталь)	7	2	
	Рисунок Е.4	Кронштейн угловой, (углеродистая сталь)	1	1	105, 133, 143, 153, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 193
		Болт М10х16 DIN 933 сталь, к.п. 8.8	4	4	
		Хомут М8 (нержавеющая сталь)	6	1	
		Гайка М8 (нержавеющая сталь)	7	2	
Кронштейн угловой из нержавеющей стали (AS)	Рисунок Е.3	Кронштейн угловой, (нержавеющая сталь)	1	1	103, 113, 123, 173, 174, 175, 176
		Кронштейн (нержавеющая сталь)	2	1	
		Скоба (нержавеющая сталь)	3	1	
		Болт М8х16 (нержавеющая сталь)	4	4	
		Гайка М8 (нержавеющая сталь)	5	4	
		Хомут М8 (нержавеющая сталь)	6	1	
		Гайка М8 (нержавеющая сталь)	7	2	
	Рисунок Е.4	Кронштейн угловой, (нержавеющая сталь)	1	1	105, 133, 143, 153, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 193
		Болт М10х16 DIN 933 сталь, к.п. 8.8	4	4	
		Хомут М10 (нержавеющая сталь)	6	1	
		Гайка М10 (нержавеющая сталь)	7	2	

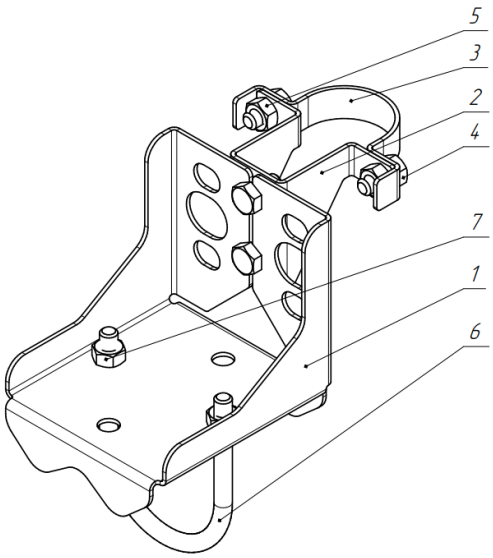


Рисунок Е.3 – Кронштейн угловой в комплекте с КМЧ

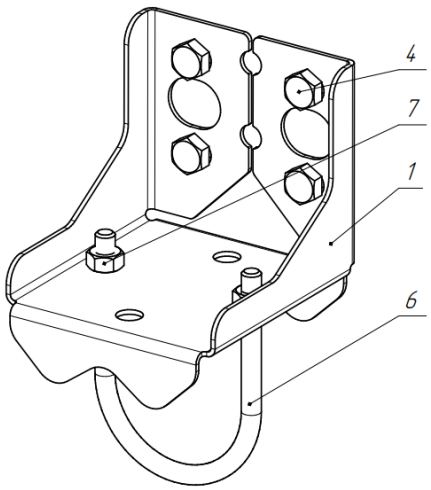
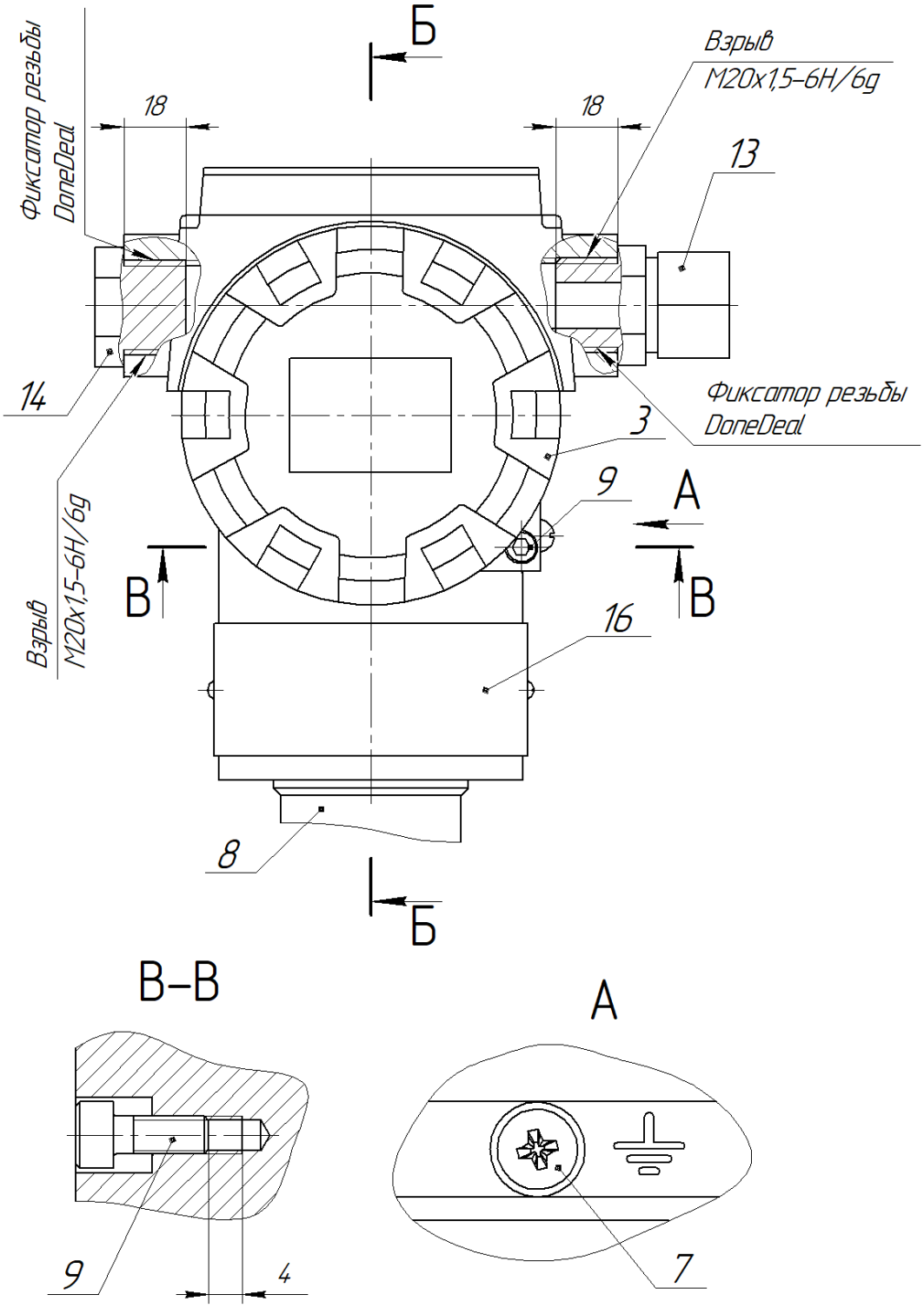


Рисунок Е.4 – Кронштейн угловой в комплекте с КМЧ

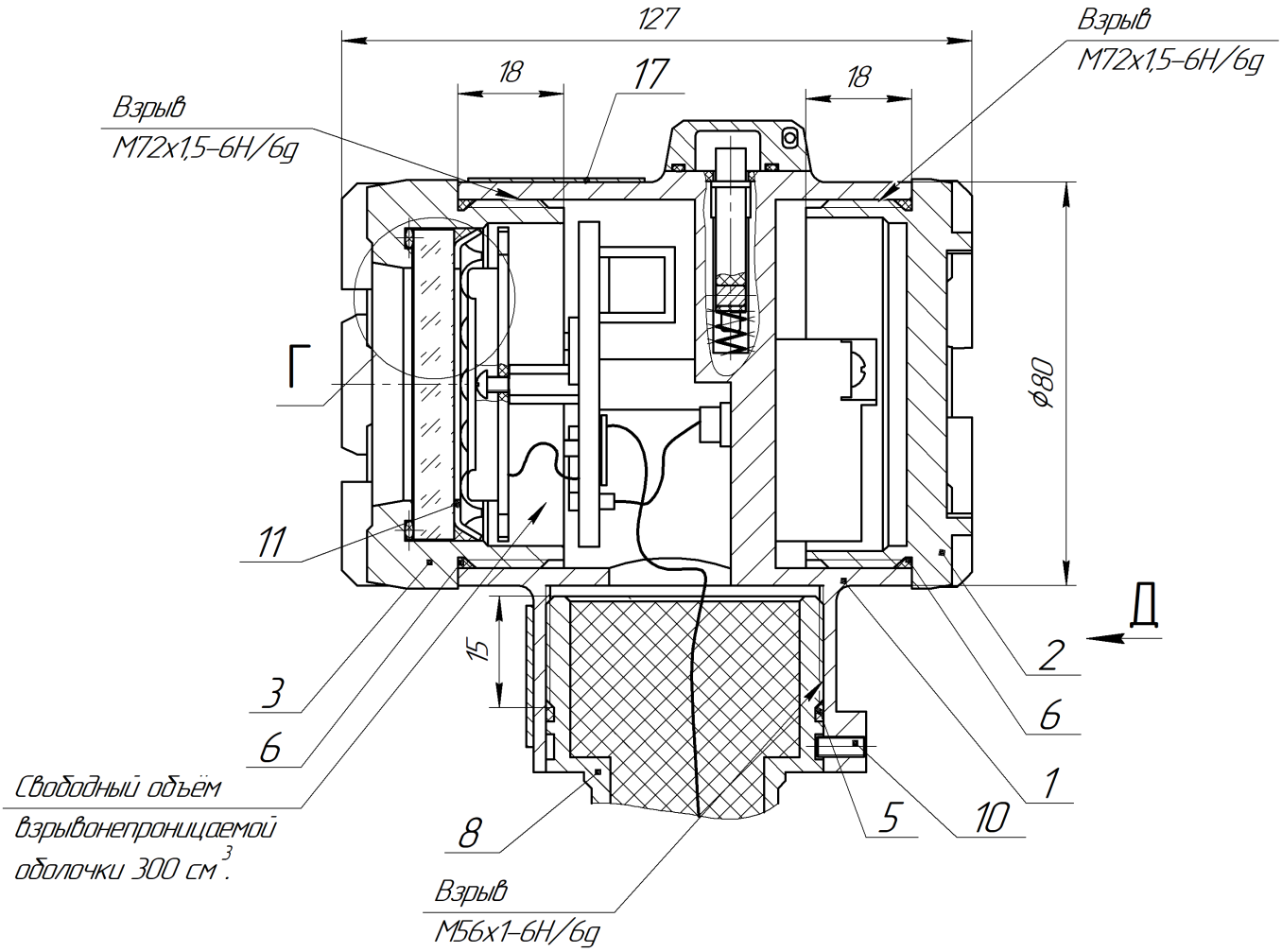
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж
(обязательное)

Чертеж средств обеспечения взрывозащиты датчиков давления

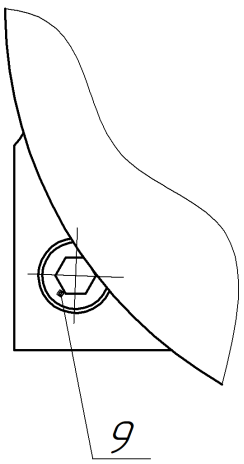


1 Корпус электронного блока; 2. Крышка; 3. Крышка;
4. Стекло (ЛК7); 5. Кольцо уплотнительное 056-060-25-3 ГОСТ 9833;
6. Кольцо уплотнительное 068-072-25-3; 7. Наружный заземляющий зажим;
8. Модуль давления; 9. Винт стопорный; 10. Винт установочный;
11. Кольцо упорное; 12 RFI – фильтр – 2шт.; 13. Exd Кабельный ввод;
14 Exd Заглушка; 15. Кольцо уплотнительное 058-062-25-3; 16 Шильд взрывозащищенного исполнения; 17 Маркировочный шильд.

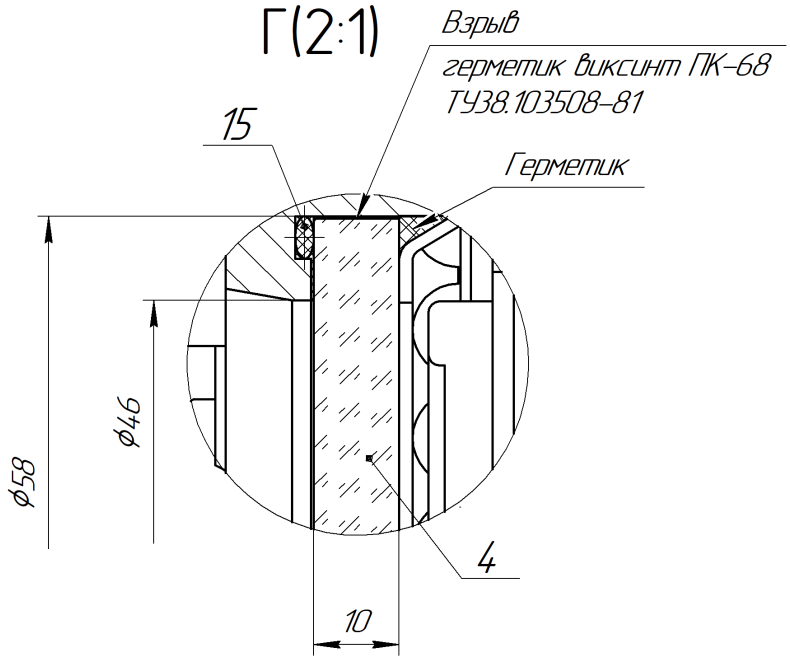
Б–Б


127
18
17
18
Взрыв
М72х1,5–6Н/6g
Взрыв
М72х1,5–6Н/6g
Г
ф80
11
Д
15
2
3
6
6
1
Свободный объём
взрывонепроницаемой
оболочки 300 см³.
8
5
10
Взрыв
М56х1–6Н/6g

Д(1:1)


9

Г(2:1)


Взрыв
герметик виксинт ПК–68
ТУ38.103508–81
15
Герметик
ф46
ф58
4
10

ПРИЛОЖЕНИЕ И
(обязательное)

Монтаж датчиков давления на кронштейне

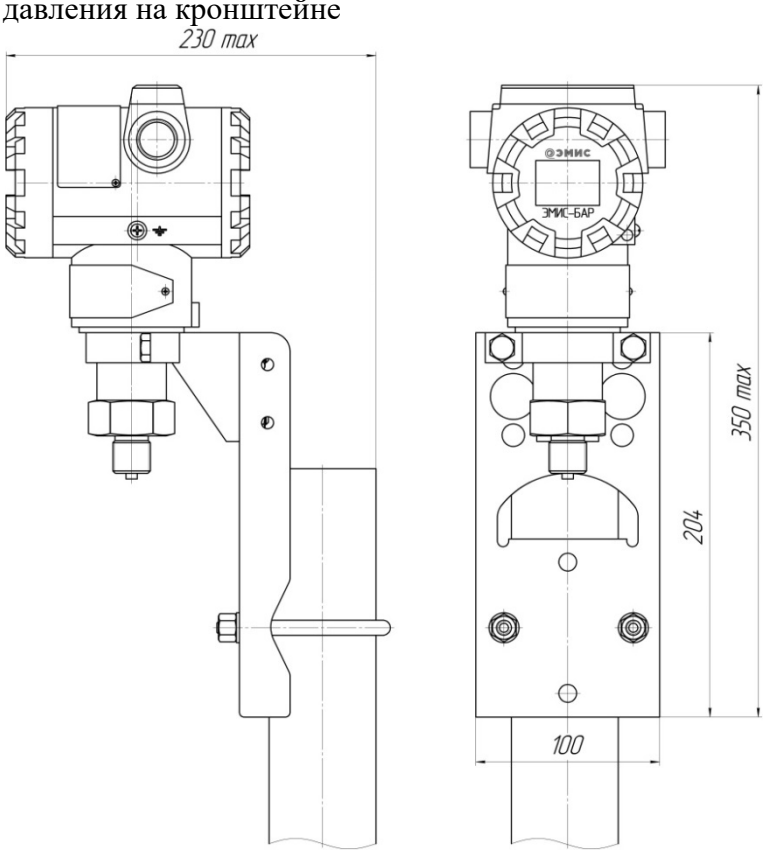


Рисунок И.1 – Монтаж датчика штуцерного исполнения на кронштейн прямой на трубе

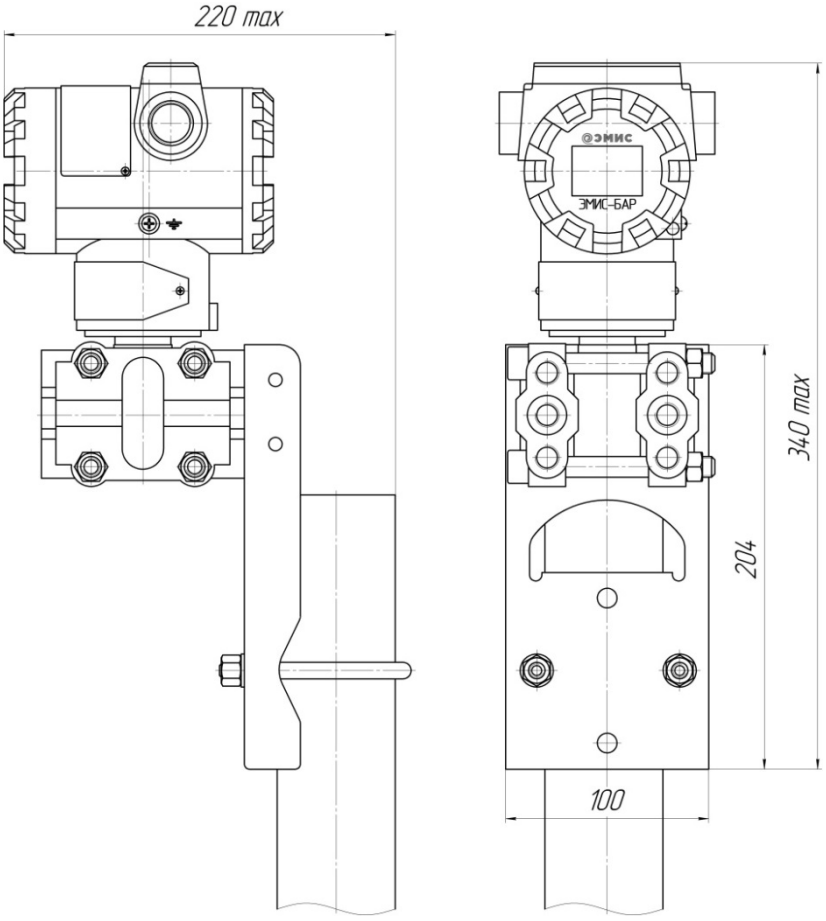


Рисунок И.2 – Монтаж датчика фланцевого исполнения на кронштейн прямой на трубе

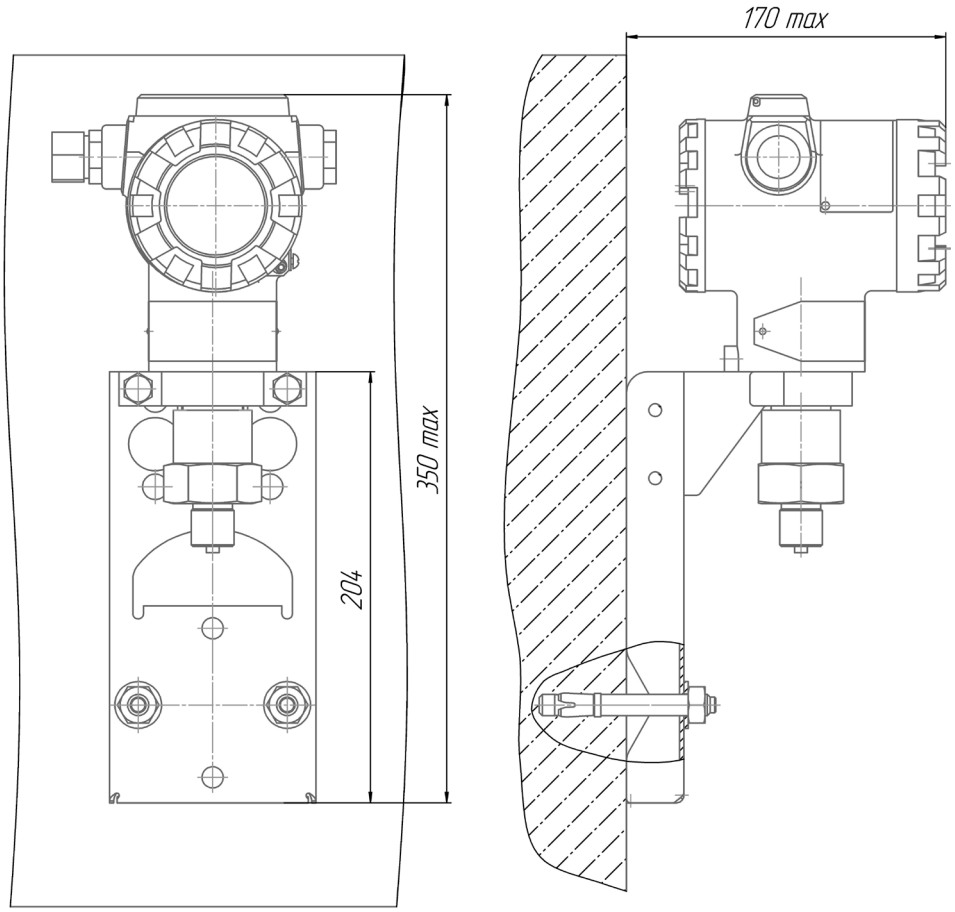


Рисунок И.1.1 – Монтаж датчика штуцерного исполнения на кронштейн прямой на стене

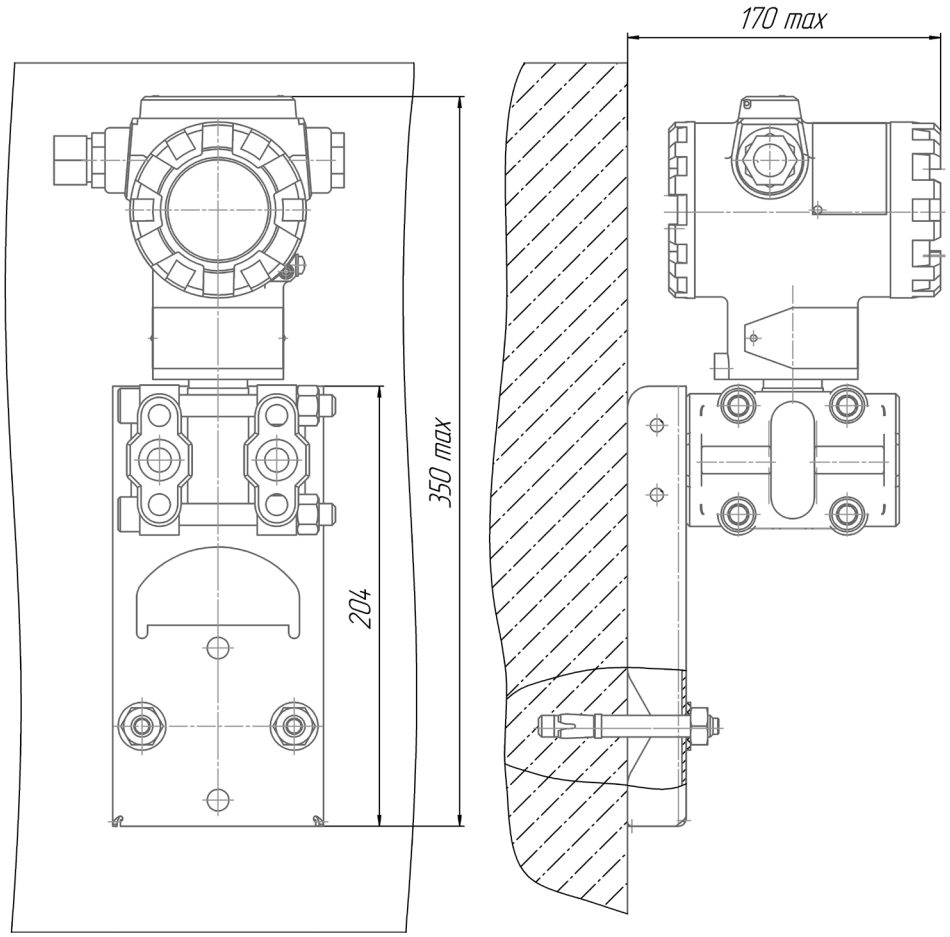


Рисунок И.2.1 – Монтаж датчика фланцевого исполнения на кронштейн прямой на стене

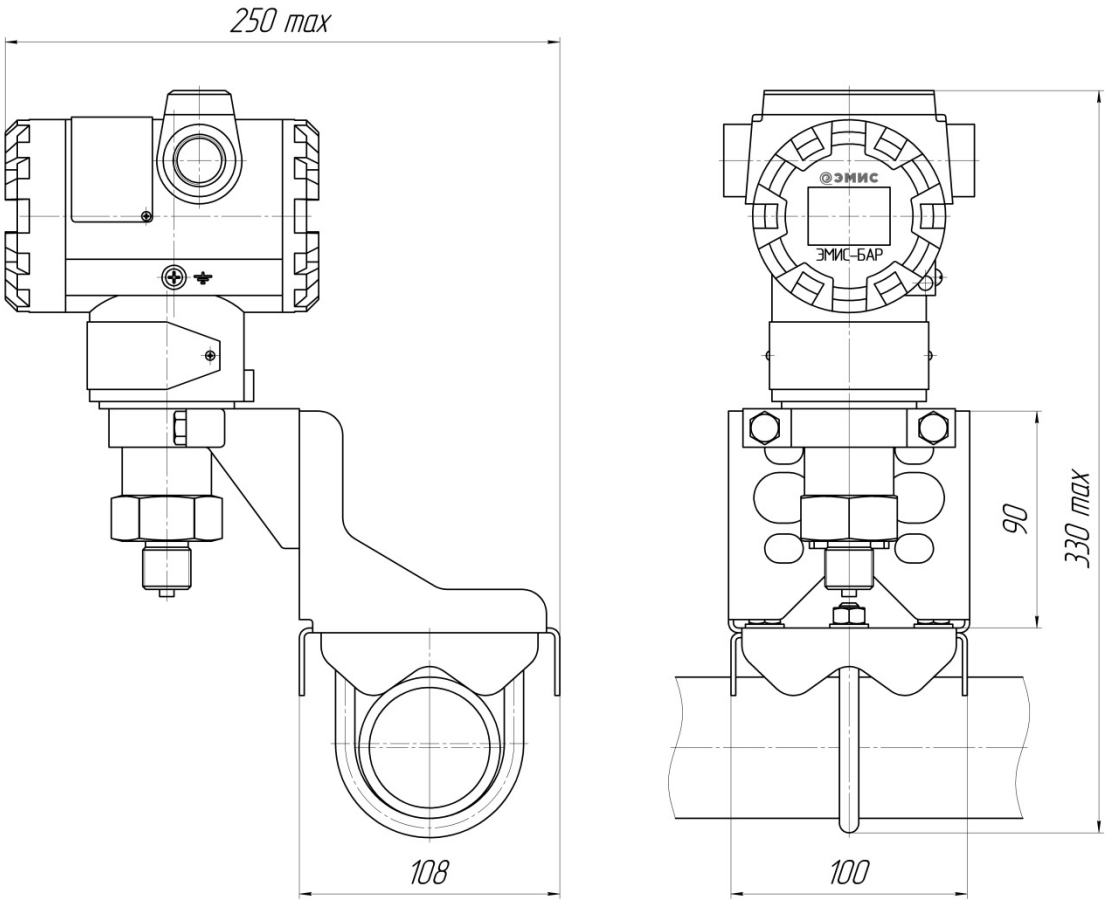


Рисунок И.3 – Монтаж датчика штуцерного исполнения на кронштейн угловой

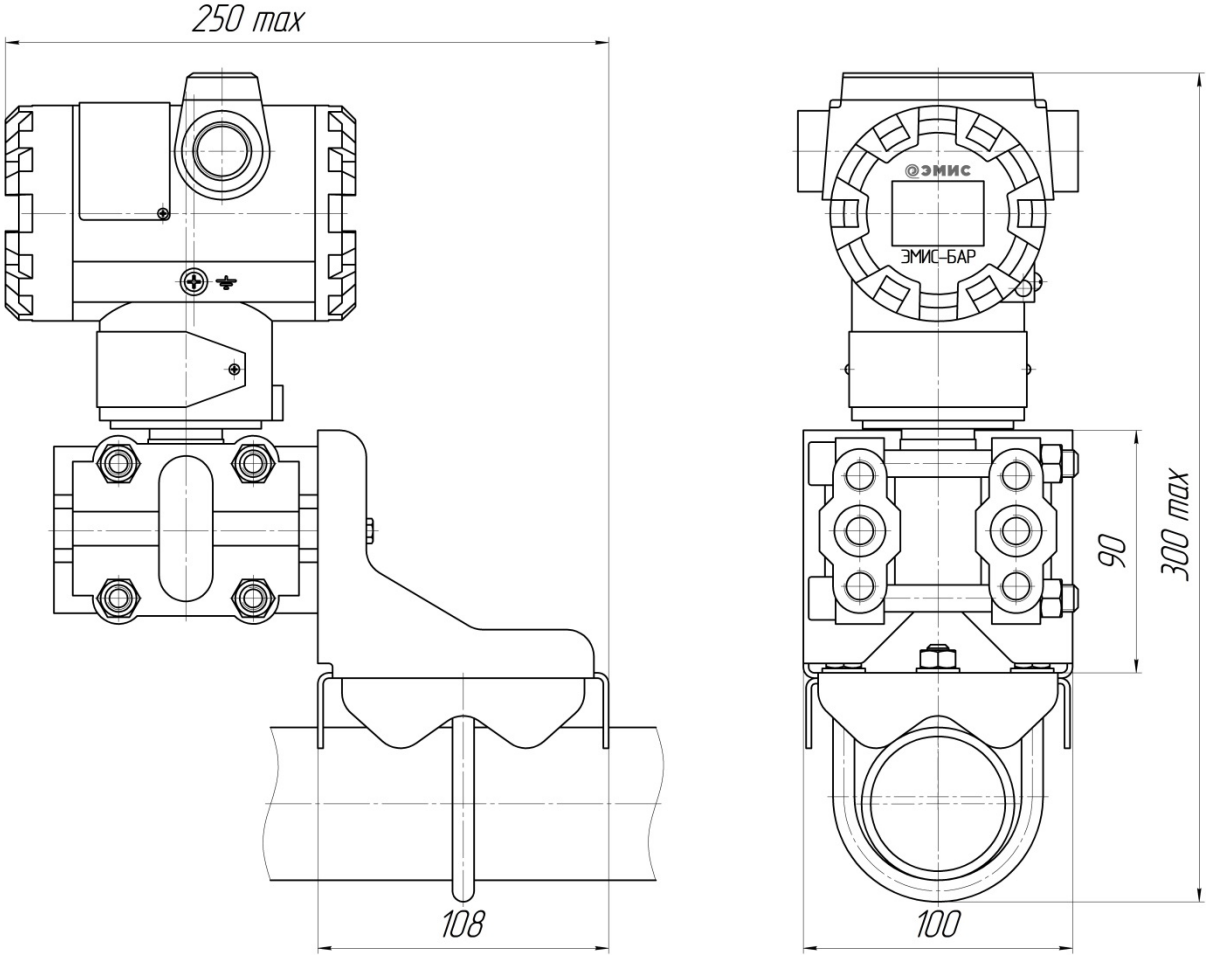


Рисунок И.4 – Монтаж датчика фланцевого исполнения на кронштейн угловой

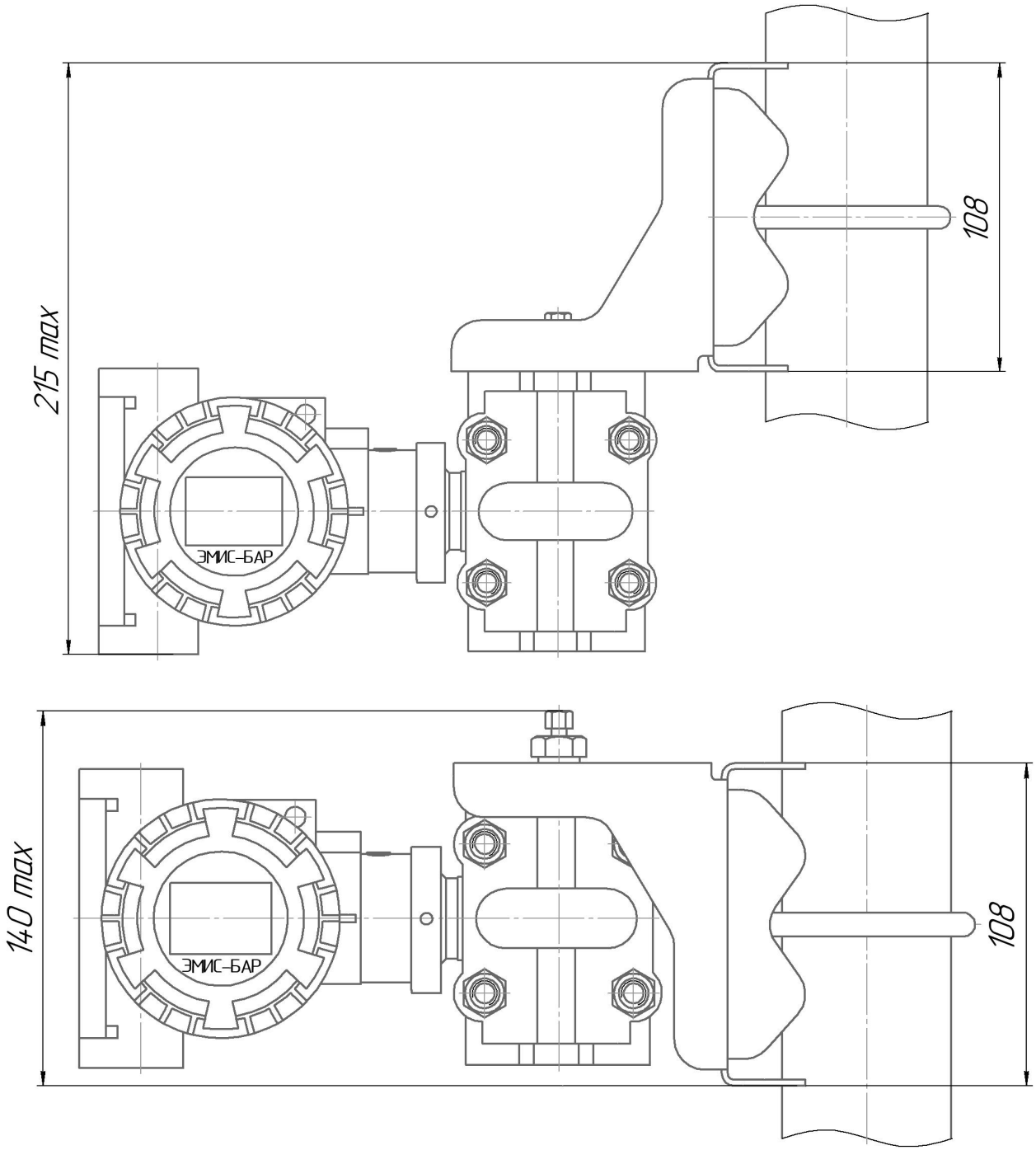


Рисунок И.5 – Варианты монтажа датчика фланцевого исполнения на кронштейн угловой на вертикальной трубе (подвод импульсных линий снизу)

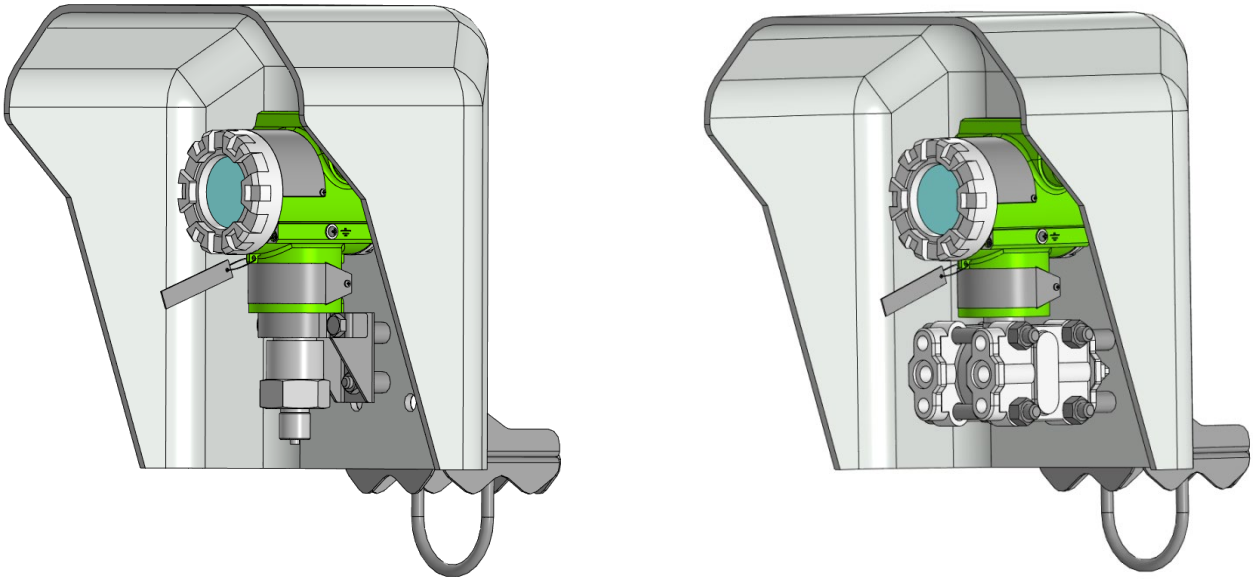


Рисунок И.6 – Внешний вид защитного козырька для датчика давления ЭМИС-БАР с использованием углового кронштейна

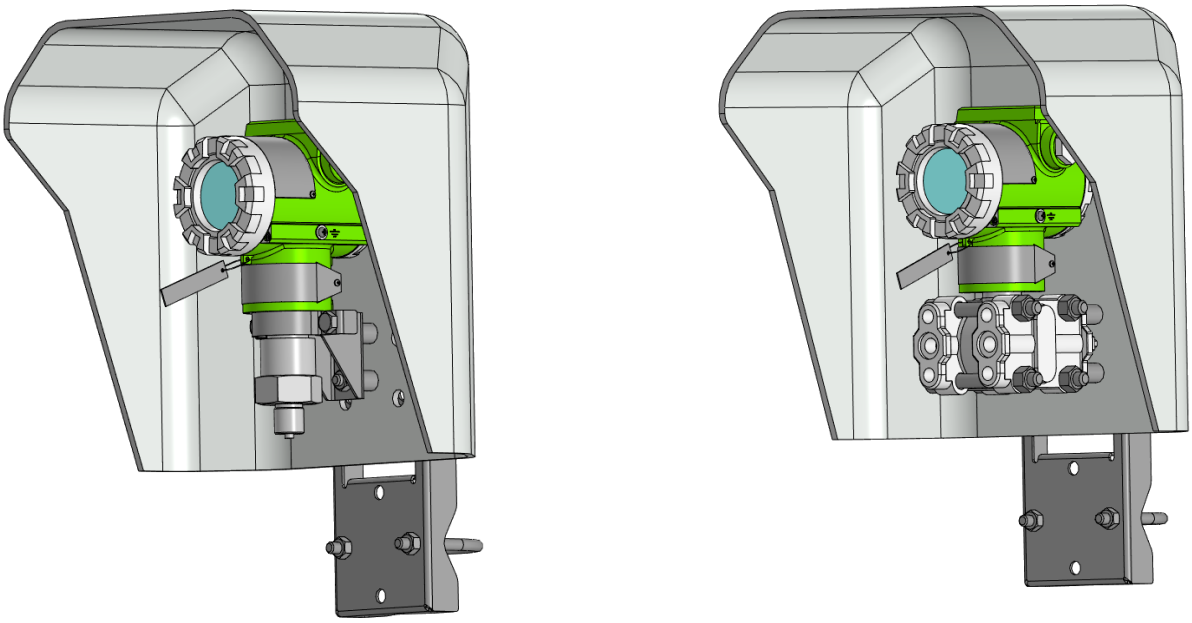
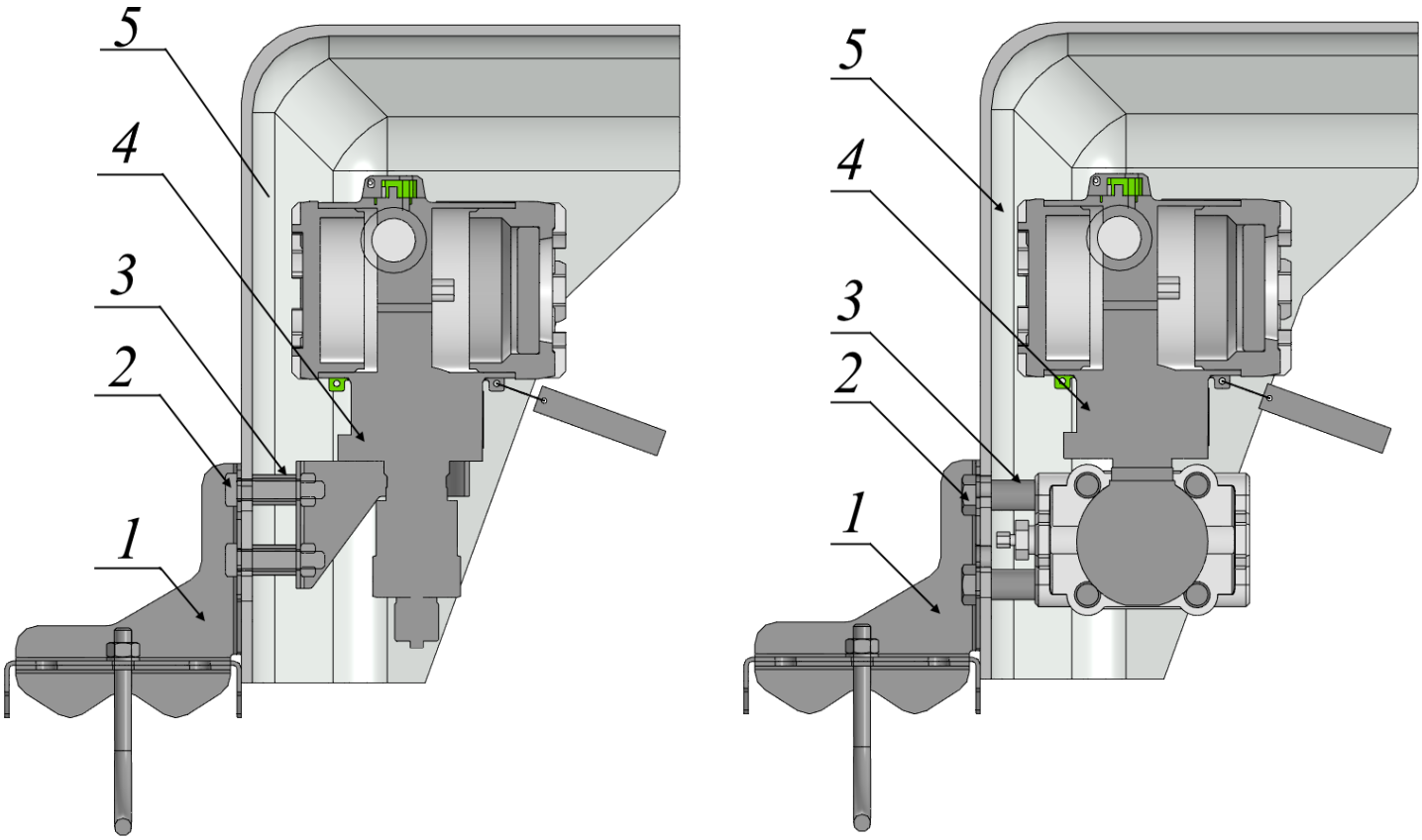


Рисунок И.7 – Внешний вид защитного козырька для датчика давления ЭМИС-БАР с использованием прямого кронштейна



Состав комплекта монтажных частей ЭМИС-БАР с кронштейном и защитным козырьком:

1. *Кронштейн.*
2. *Болт М8х40 (2шт.) для штуцерного датчика.*
   Болт М10х40 (4 шт.) для фланцевого датчика.
3. *Втулка 14х1,5х20 (2 шт. для штуцерного датчика, 4 шт. для фланцевого датчика)*
4. *Датчик давления ЭМИС-БАР (в состав КМЧ не входит)*
5. *Козырёк защитный*

Рисунок И.8 – Способ монтажа защитного козырька с датчиком давления ЭМИС-БАР и кронштейном

Сборка комплекта монтажных частей в составе защитного козырька и монтажного кронштейна:

1. Продеть болты (2) через монтажные отверстия кронштейна (1).
2. Продеть болты (2) через монтажные отверстия защитного козырька (прорезать отверстия при их отсутствии) (5).
3. Надеть втулки (3) на болты (2)
4. Прикрутить болты (2) с надетыми втулками (3) к фланцам датчика давления или к крепежному хомуту кронштейна, как показано на рисунке И.8.

ПРИЛОЖЕНИЕ К
(обязательное)

Таблица К.1 – Таблица кабельных вводов

Код в строке заказа	Описание	Материал	Степень защиты по ГОСТ 14254, не выше	Применяемость по взрывозащите
Кабельные вводы с резьбой М20х1,5				
М0 [1)]	Кабельный ввод отсутствует. Резьба электрического присоединения датчика М20х1,5	–	–	–
М1*	Под небронированный кабель, диаметр обжатия 6…14 мм	Никелирован–ная латунь	IP66/68	Общепром, ExiaB, ExiaC, Exd, Exdia
М2	Под небронированный кабель, диаметр обжатия 6,5…13,9 мм	Никелирован–ная латунь	IP66/68	Общепром, ExiaB, ExiaC, Exd, Exdia
М3*	Под небронированный кабель, диаметр обжатия 6,5…13,9 мм	Нержавеющая сталь	IP66/68	Общепром, ExiaB, ExiaC, Exd, Exdia
М4	Под небронированный кабель, диаметр обжатия 6…12 мм	Нержавеющая сталь	IP66/68	Общепром, ExiaB, ExiaC, Exd, Exdia, RO, RV, Rvia, RMRS
М5	Под небронированный кабель, диаметр обжатия 13,5…20 мм	Никелирован–ная латунь	IP66/68	Общепром, ExiaB, ExiaC, Exd, Exdia
М6	Под небронированный кабель, диаметр обжатия 6…18 мм	Никелирован–ная латунь	IP66/68	Общепром, ExiaB, ExiaC, Exd, Exdia
М7	Под небронированный кабель, диаметр обжатия 7,2…11,7 мм	Никелирован–ная латунь	IP66/68	Общепром, ExiaB, ExiaC, Exd, Exdia, ATEX
МВ1*	Под бронированный кабель, диаметр обжатия 6…12 (внутр. Оболочка кабеля), 8…16 (внеш. Оболочка кабеля)	Никелирован–ная латунь	IP66/68	Общепром, ExiaB, ExiaC, Exd, Exdia
МВ2*	Под бронированный кабель, диаметр обжатия 6,5…13,9 (внутр. Оболочка кабеля), 12,5…20,9 (внеш. Оболочка кабеля)	Никелирован–ная латунь	IP66/68	Общепром, ExiaB, ExiaC, Exd, Exdia

Таблица К.1 – Таблица кабельных вводов (продолжение)

Код в строке заказа	Описание	Материал	Степень защиты по ГОСТ 14254, не выше	Применяемость по взрывозащите
МВ3	Под бронированный кабель, диаметр обжатия 6,5…13,9 (внутр. Оболочка кабеля), 12,5…20,9 (внеш. Оболочка кабеля)	Нержавеющая сталь	IP66/68	Общепром, ExiaB, ExiaC, Exd, Exdia
МВ4	Под бронированный кабель, диаметр обжатия 3,8…8,4 (внутр. Оболочка кабеля), 6,7…10 (внеш. Оболочка кабеля)	Никелирован–ная латунь	IP66/68	Общепром, ExiaB, ExiaC, Exd, Exdia
МВ5*	Под бронированный кабель, диаметр обжатия 6…12 (внутр. Оболочка кабеля), 9…17 (внеш. Оболочка кабеля)	Нержавеющая сталь	IP66/68	Общепром, ExiaB, ExiaC, Exd, Exdia, RO, RV, Rvia, RMRS
МВ6s	Под бронированный кабель, диаметр обжатия 3,4…8,4 (внутр. Оболочка кабеля), 8,4…13,5 (внеш. Оболочка кабеля)	Нержавеющая сталь	IP66/68	Общепром, ExiaB, ExiaC, Exd, Exdia
МВН18*	Под бронированный кабель, проложенный в металлорукаве РЗ–ЦХ18, диаметр обжатия кабеля диаметр обжатия 5…14 (внутр. оболочка кабеля), 8…16 (внеш. оболочка кабеля)	Никелирован–ная латунь	IP66/68	Общепром, ExiaB, ExiaC, Exd, Exdia
МВН32	Под бронированный кабель, проложенного в металлорукаве Ду32, диаметр обжатия 5…14 (внутр. Оболочка кабеля), 8…18 (внеш. Оболочка кабеля)	Никелирован–ная латунь	IP66/68	Общепром, ExiaB, ExiaC, Exd, Exdia
МВН32s	Под бронированный кабель, проложенный в металлорукаве Ду32, диаметр обжатия 5…14 (внутр. Оболочка кабеля), 8…18 (внеш. Оболочка кабеля)	Нержавеющая сталь	IP66/68	Общепром, ExiaB, ExiaC, Exd, Exdia
МН12	Под небронированный кабель, проложенного в металлорукаве Ду12, диаметр обжатия кабеля 3,1…8,6 мм	Никелирован–ная латунь	IP66/68	Общепром, ExiaB, ExiaC, Exd, Exdia
МН12s	Под небронированный кабель, проложенного в металлорукаве Ду12, диаметр обжатия кабеля 3,1…8,6 мм	Нержавеющая сталь	IP66/68	Общепром, ExiaB, ExiaC, Exd, Exdia

Таблица К.1 – Таблица кабельных вводов (продолжение)

Код в строке заказа	Описание	Материал	Степень защиты по ГОСТ 14254, не выше	Применяемость по взрывозащите
МН15*	Под небронированный кабель, проложенного в металлорукаве РЗЦ15, МРПИ15, МПГ15, ГЕРДА–МГ–16, диаметр обжатия кабеля 6…14 мм	Никелирован–ная латунь	IP66/68	Общепром, ExiaB, ExiaC, Exd, Exdia
МН15s*	Под небронированный кабель, проложенного в металлорукаве РЗ–ЦХ–15 (диаметр 15,6…21 мм), диаметр обжатия кабеля 6,5…14 мм	Нержавеющая сталь	IP66/68	Общепром, ExiaB, ExiaC, Exd, Exdia
МН15М	Под небронированный кабель, проложенный в металлорукаве Ду16, диаметр обжатия кабеля 6,5…13 мм	Никелирован–ная латунь	IP66/68	Общепром, ExiaB, ExiaC, Exd, Exdia
МН16	Под небронированный кабель, проложенный в металлорукаве Ду16, диаметр обжатия кабеля 5…14 мм	Никелирован–ная латунь	IP66/68	Общепром, ExiaB, ExiaC
МН16М	Под небронированный кабель, проложенный в металлорукаве Ду16, диаметр обжатия кабеля 7,2…11,7 мм	Никелирован–ная латунь	IP66/68	Общепром, ExiaB, ExiaC, Exd, Exdia
МН18*	Под небронированный кабель, проложенный в металлорукаве РЗЦ18, МРПИ18, МПГ18, ГЕРДА–МГ–18, диаметр обжатия кабеля 9,4…14 мм	Никелирован–ная латунь	IP66/68	Общепром, ExiaB, ExiaC, Exd, Exdia
МН18s	Под небронированный кабель диаметром 6,5–14 мм, проложенного в гибком металлорукаве РЗ–ЦХ–18 (диаметр 17,5…21 мм)	Нержавеющая сталь	IP66/68	Общепром, ExiaB, ExiaC, Exd, Exdia
МН20*	Под небронированный кабель, проложенного в металлорукаве РЗЦ20, МРПИ20, МПГ20, ГЕРДА–МГ–20, диаметр обжатия кабеля 6…14 мм	Никелирован–ная латунь	IP66/68	Общепром, ExiaB, ExiaC, Exd, Exdia
МН20s*	Под небронированный кабель, проложенного в металлорукаве РЗ–ЦХ–20, МРПИ–20 (диаметр 20…27 мм), диаметр обжатия кабеля 6,5…14 мм	Нержавеющая сталь	IP66/68	Общепром, ExiaB, ExiaC, Exd, Exdia
МН20r	Под небронированный кабель, проложенного в металлорукаве РЗЦ20, МРПИ20, МПГ20, ГЕРДА–МГ–20, диаметр обжатия кабеля 6…17 мм	Никелирован–ная латунь	IP66/67	Общепром, ExiaB, ExiaC, Exd, Exdia

Таблица К.1 – Таблица кабельных вводов (продолжение)

Код в строке заказа	Описание	Материал	Степень защиты по ГОСТ 14254, не выше	Применяемость по взрывозащите
МН20rs	Под небронированный кабель, проложенного в металлорукаве РЗЦ20, МРПИ20, МПГ20, ГЕРДА–МГ–20, диаметр обжатия кабеля 6…17 мм	Нержавеющая сталь	IP66/68	Общепром, ExiaB, ExiaC, Exd, Exdia
МН20L	Под небронированный кабель, проложенный в металлорукаве Ду20, диаметр обжатия кабеля 13,5…18 мм	Никелирован–ная латунь	IP66/68	Общепром, ExiaB, ExiaC, Exd, Exdia
МН22r	Под небронированный кабель, проложенного в металлорукаве Ду22, диаметр обжатия кабеля 11…20 мм	Никелирован–ная латунь	IP66/68	Общепром, ExiaB, ExiaC, Exd, Exdia
МН25L	Под небронированный кабель, проложенного в металлорукаве Ду25, диаметр обжатия кабеля 12…22 мм	Никелирован–ная латунь	IP66/68	Общепром, ExiaB, ExiaC, Exd, Exdia
МН25Lr	Под небронированный кабель, проложенного в металлорукаве Ду25, диаметр обжатия кабеля 6…17 мм	Никелирован–ная латунь	IP66/67	Общепром, ExiaB, ExiaC, Exd, Exdia
МН201	Под небронированный кабель, проложенного в металлорукаве РЗЦ20, МРПИ20, МПГ20, ГЕРДА–МГ–20, диаметр обжатия кабеля 6…12 мм	Никелирован–ная латунь	IP66/68	Общепром, ExiaB, ExiaC, Exd, Exdia
МВН15	Под бронированный кабель, проложенный в металлорукаве Ду15, диаметр обжатия 5…12 (внутр. оболочка кабеля), 8…13 (внеш. оболочка кабеля)	Никелирован–ная латунь	IP66/68	Общепром, ExiaB, ExiaC, Exd, Exdia
МВН15s	Под бронированный кабель, проложенный в металлорукаве Ду15, диаметр обжатия 5…12 (внутр. оболочка кабеля), 8…13 (внеш. оболочка кабеля)	Нержавеющая сталь	IP66/68	Общепром, ExiaB, ExiaC, Exd, Exdia
МВН20	Под бронированный кабель, проложенного в металлорукаве РЗЦ20, диаметр обжатия 6…12 (внутр. оболочка кабеля), 9…17 (внеш. оболочка кабеля)	Никелирован–ная латунь	IP66/68	Общепром, ExiaB, ExiaC, Exd, Exdia
МВН20L	Под бронированный кабель, проложенного в металлорукаве Ду20, диаметр обжатия 9…17 (внутр. оболочка кабеля), 12…18 (внеш. оболочка кабеля)	Никелирован–ная латунь	IP66/68	Общепром, ExiaB, ExiaC, Exd, Exdia

Таблица К.1 – Таблица кабельных вводов (продолжение)

Код в строке заказа	Описание	Материал	Степень защиты по ГОСТ 14254, не выше	Применяемость по взрывозащите
MBH20s	Под бронированный кабель, проложенного в металлорукаве Ду20, диаметр обжатия 6,5…13,9 (внутр. оболочка кабеля), 12,5…18 (внеш. оболочка кабеля)	Нержавеющая сталь	IP66/68	Общепром, ExiaB, ExiaC, Exd, Exdia
MBH25*	Под бронированный кабель, проложенного в металлорукаве Ду25, диаметр обжатия 6…12 (внутр. оболочка кабеля), 9…17 (внеш. оболочка кабеля)	Никелирован–ная латунь	IP66/68	Общепром, ExiaB, ExiaC, Exd, Exdia
MBH25L	Под бронированный кабель, проложенного в металлорукаве Ду25, диаметр обжатия 6…18 (внутр. оболочка кабеля), 9…23 (внеш. оболочка кабеля)	Никелирован–ная латунь	IP66/68	Общепром, ExiaB, ExiaC, Exd, Exdia
MH22*	Под небронированный кабель, проложенного в металлорукаве РЗЦ22, МРПИ22, МПГ22, ГЕРДА–МГ–22, диаметр обжатия кабеля 9,4…14 мм	Никелирован–ная латунь	IP66/68	Общепром, ExiaB, ExiaC, Exd, Exdia
MH22s	Под небронированный кабель, проложенного в металлорукаве РЗЦ22, МРПИ22, МПГ22, ГЕРДА–МГ–22, диаметр обжатия кабеля 9,4…14 мм	Нержавеющая сталь	IP66/68	Общепром, ExiaB, ExiaC, Exd, Exdia
MT20F	Под небронированный кабель, с внутренней резьбой М20х1,5 на внешней стороне кабельного ввода, диаметр обжатия 6,5…13,9	Никелирован–ная латунь	IP66/68	Общепром, ExiaB, ExiaC, Exd, Exdia
MH25	Под небронированный кабель, проложенный в металлорукаве РЗЦ25, диаметр обжатия 13,5…20	Никелирован–ная латунь	IP66/68	Общепром, ExiaB, ExiaC, Exd, Exdia
MH25s	Под небронированный кабель диаметром 12,6–18 мм, с возможностью подключения металлорукова Dy25	Нержавеющая сталь	IP66	Общепром, ExiaB, ExiaC, Exd, Exdia
MH25sr	Под небронированный кабель диаметром 6–17 мм, с возможностью подключения металлорукова Dy25	Нержавеющая сталь	IP66/67	Общепром, ExiaB, ExiaC, Exd, Exdia
MH25r*	Под небронированный кабель диаметром 11,3–19,9 мм, с возможностью подключения в металлорукове Dy25	Никелирован–ная латунь	IP66/68	Общепром, ExiaB, ExiaC, Exd, Exdia

Таблица К.1 – Таблица кабельных вводов (продолжение)

Код в строке заказа	Описание	Материал	Степень защиты по ГОСТ 14254, не выше	Применяемость по взрывозащите
MT	Под бронированный кабель, проложенного в трубе, присоединение трубы через резьбу G3/4 наружную, диаметр обжатия 6…12 (внутр. оболочка кабеля), 9…17 (внеш. оболочка кабеля)	Никелирован–ная латунь	IP66/68	Общепром, ExiaB, ExiaC, Exd, Exdia
MTFs	Под бронированный кабель, проложенного в трубе, присоединение трубы через резьбу G3/4 внутреннюю, диаметр обжатия 6…12 (внутр. оболочка кабеля), 9…17 (внеш. оболочка кабеля)	Нержавеющая сталь	IP66/68	Общепром, ExiaB, ExiaC, Exd, Exdia
MT20Fs	Под небронированный кабель, проложенного в трубе, присоединение трубы через резьбу M20x1,5 внутреннюю, диаметр обжатия 6,5…13,9	Нержавеющая сталь	IP66/68	Общепром, ExiaB, ExiaC, Exd, Exdia
MT1/2	Под небронированный кабель (диаметр обжатия 6–12 мм), проложенного в трубе, присоединение трубы через резьбу G1/2 наружную	Никелирован–ная латунь	IP66/68	Общепром, ExiaB, ExiaC, Exd, Exdia
MT1/2s	Под небронированный кабель (диаметр обжатия 6–12 мм), проложенного в трубе, присоединение трубы через резьбу G1/2 наружную	Нержавеющая сталь	IP66/68	Общепром, ExiaB, ExiaC, Exd, Exdia
MP1*	Под небронированный кабель, диаметр обжатия кабеля 6...12 мм	Пластик	IP65	Общепром, ExiaB, ExiaC
GSP	Вилка GSP 3 Type A по DIN 43650, в комплекте розетка GDM 3016 Type A по DIN 43650	Пластик	IP65	Общепром, ExiaB, ExiaC
SCH14	Штепсельный разъем: вилка 2PM14, в комплекте с розеткой 2PM14 и патрубком прямой с экраниров. гайкой	Алюминий	IP65	Общепром, ExiaB, ExiaC
SCH22	Штепсельный разъем: вилка 2PM22, в комплекте с розеткой 2PM22 и патрубком прямой с экраниров. гайкой	Алюминий	IP65	Общепром, ExiaB, ExiaC
MS*	Взрывозащищенная заглушка	Никелирован–ная латунь	IP66/68	Общепром, ExiaB, ExiaC, Exd, Exdia
MSP*	Заглушка	Пластик	IP65	Общепром, ExiaB, ExiaC
MR*	Взрывозащищенная заглушка	Нержавеющая сталь	IP66/68	Общепром, ExiaB, ExiaC, Exd, Exdia, RO, RV, RVia, RMRS

Таблица К.1 – Таблица кабельных вводов (продолжение)

Код в строке заказа	Описание	Материал	Степень защиты по ГОСТ 14254, не выше	Применяемость по взрывозащите
Кабельные вводы с резьбой 1/2NPT				
N0 [1)]	Кабельный ввод отсутствует. Резьба электрического присоединения датчика 1/2NPT	–	–	–
N1	Под небронированный кабель, диаметр обжатия кабеля 6...12 мм	Никелирован–ная латунь	IP66/68	Общепром, ExiaB, ExiaC, Exd, Exdia
N2	Под небронированный кабель, диаметр обжатия кабеля 9,4...14 мм	Никелирован–ная латунь	IP66/68	Общепром, ExiaB, ExiaC, Exd, Exdia
N3	Под небронированный кабель, диаметр обжатия кабеля 4…8,5 мм.	Никелирован–ная латунь	IP66/68	Общепром, ExiaB, ExiaC, Exd, Exdia
N4	Под небронированный кабель, диаметр обжатия кабеля 6…12 мм.	Нержавеющая сталь	IP66/68	Общепром, ExiaB, ExiaC, Exd, Exdia, PB, PO
N3s	Под небронированный кабель, диаметр обжатия кабеля 4…8,5 мм.	Нержавеющая сталь	IP66/68	Общепром, ExiaB, ExiaC, Exd, Exdia
NB1	Под бронированный кабель, диаметр обжатия 6...12 (внутр. оболочка кабеля), 9...17 (внеш. оболочка кабеля)	Никелирован–ная латунь	IP66/68	Общепром, ExiaB, ExiaC, Exd, Exdia
NB2	Под бронированный кабель, диаметр обжатия 6...12 (внутр. оболочка кабеля), 15,5...21,1 (внеш. оболочка кабеля)	Никелирован–ная латунь	IP66/68	Общепром, ExiaB, ExiaC, Exd, Exdia
NB3	Под бронированный кабель, диаметр обжатия 3,4...8,4 (внутр. оболочка кабеля), 6,7...10,3 (внеш. оболочка кабеля)	Никелирован–ная латунь	IP66/68	Общепром, ExiaB, ExiaC, Exd, Exdia
NB4	Под бронированный кабель, диаметр обжатия 5,5...14 (внутр. оболочка кабеля), 10...19 (внеш. оболочка кабеля)	Нержавеющая сталь	IP66/68	Общепром, ExiaB, ExiaC, Exd, Exdia
NBH15s	Под бронированный кабель, проложенного в металлорукаве Ду15, диаметр обжатия кабеля по наружной оболочке 9,5–13мм, по внутренней 6,2–11,7 мм	Нержавеющая сталь	IP66/68	Общепром, ExiaB, ExiaC, Exd, Exdia

Таблица К.1 – Таблица кабельных вводов (продолжение)

Код в строке заказа	Описание	Материал	Степень защиты по ГОСТ 14254, не выше	Применяемость по взрывозащите
NBH20s	Под бронированный кабель, проложенного в металлорукаве Ду20, диаметр обжатия кабеля по наружной оболочке 12,5–18 мм, по внутренней 6,5–13,9 мм	Нержавеющая сталь	IP66/68	Общепром, ExiaB, ExiaC, Exd, Exdia
NH15	Под небронированный кабель, проложенного в металлорукаве РЗЦХ15, МРПИ15, РЗЦП15, ГЕРДА15, диаметр обжатия кабеля 7,2...11,7 мм	Никелирован–ная латунь	IP66/68	Общепром, ExiaB, ExiaC, Exd, Exdia
NH15s	Под небронированный кабель диаметром 6,5…14 мм, проложенного в гибком металлорукаве Р3–ЦХ–15 (диаметр 15,6...21 мм)	Нержавеющая сталь	IP66/68	Общепром, ExiaB, ExiaC, Exd, Exdia
NH18	Под небронированный кабель диаметром 6,5…14 мм, проложенного в гибком металлорукаве Р3–ЦХ–18 (диаметр 17,5…21 мм)	Никелирован–ная латунь	IP66/68	Общепром, ExiaB, ExiaC, Exd, Exdia
NH18s	Под небронированный кабель диаметром 6,5…14 мм, проложенного в гибком металлорукаве Р3–ЦХ–18 (диаметр 17,5…21 мм)	Нержавеющая сталь	IP66/68	Общепром, ExiaB, ExiaC, Exd, Exdia
NH20	Под небронированный кабель, проложенного в металлорукаве РЗЦ20, МРПИ20, МПГ20, ГЕРДА–МГ–20, диаметр обжатия кабеля 9,4...14 мм	Никелирован–ная латунь	IP66/68	Общепром, ExiaB, ExiaC, Exd, Exdia
NH20s	Под небронированный кабель диаметром 6,5…14 мм, проложенного в гибком металлорукаве Р3–ЦХ–20, МРПИ–20 (диаметром 20…27 мм)	Нержавеющая сталь	IP66/68	Общепром, ExiaB, ExiaC, Exd, Exdia
NH22	Под небронированный кабель диаметром 6…14 мм, проложенного в металлорукаве Ду22	Никелирован–ная латунь	IP66/68	Общепром, ExiaB, ExiaC, Exd, Exdia
NT	Под бронированного кабель, с фитингом для подключения трубы G3/4, диаметр обжатия 6...12 (внутр.оболочка кабеля), 9...17 (внеш.оболочка кабеля)	Никелирован–ная латунь	IP66/68	Общепром, ExiaB, ExiaC, Exd, Exdia
NP1	Под небронированный кабель, диаметр обжатия кабеля 10...14 мм	Пластик	IP65	Общепром, ExiaB, ExiaC

Таблица К.1 – Таблица кабельных вводов (продолжение)

Код в строке заказа	Описание	Материал	Степень защиты по ГОСТ 14254, не выше	Применяемость по взрывозащите
NS	Взрывозащищенная заглушка	Никелирован–ная латунь	IP66/68	Общепром, ExiaB, ExiaC, Exd, Exdia
NSN	Взрывозащищенная заглушка	Нержавеющая сталь	IP66/67	Общепром, ExiaB, ExiaC, Exd, Exdia
NR	Взрывозащищенная заглушка	Нержавеющая сталь	IP66/68	Общепром, ExiaB, ExiaC, Exd, Exdia, PB, PO

Примечания

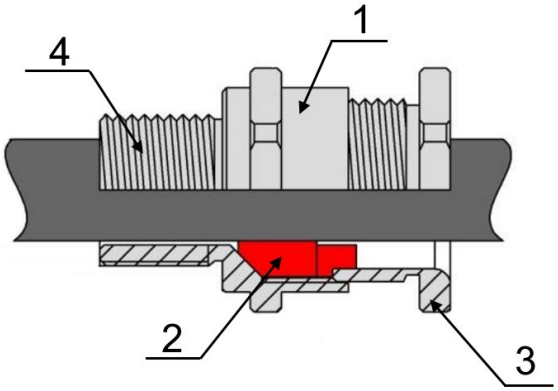
*** Стандартное исполнение датчика. На датчики, состоящие из стандартных опций, распространяется программа «короткие сроки отгрузки».**

[1)] При указании кода M0 или N0 на датчике маркируется степень защиты IP66/68, фактическая степень защиты зависит от установленного заказчиком кабельного ввода.

Инструкция по монтажу кабельных вводов

Момент затяжки при установке кабельных вводов в корпус датчика: 10-15 Нм.

Принцип установки небронированного кабеля в кабельный ввод типа М (М1, М2, М3, М4)



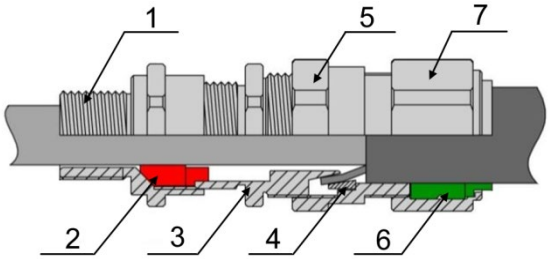
Состав кабельного ввода:

1. *Корпус кабельного ввода.*
2. *Уплотнительное кольцо.*
3. *Зажимная гайка.*
4. *Резьба кабельного ввода для установки в прибор.*

Установка кабельного ввода:

1. *Ввернуть корпус ввода 1 с прокладкой в корпус оборудования (прокладка входит в комплект поставки).*
2. *Завести кабель через кабельный ввод в корпус оборудования (при необходимости ослабить зажимную гайку).*
3. *Затянуть гайку 3.*

Принцип установки бронированного кабеля в кабельный ввод типа МВ (МВ1, МВ2, МВ3, МВ4, МВ5)



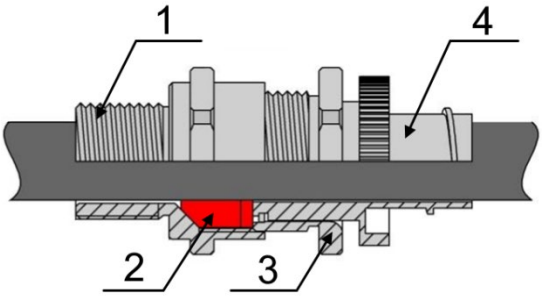
Состав кабельного ввода:

1. *Корпус кабельного ввода/резьба кабельного ввода для установки в прибор.*
2. *Уплотнительное кольцо для внутренней оболочки кабеля.*
3. *Промежуточная муфта с зажимной гайкой.*
4. *Крепление брони кабеля (бронезажимающее кольцо).*
5. *Промежуточная муфта с зажимной гайкой.*
6. *Уплотнительное кольцо для внешней оболочки.*
7. *Зажимная гайка.*

Установка кабельного ввода:

1. *Ввернуть корпус кабельного ввода 1 с прокладкой в корпус оборудования (прокладка входит в комплект поставки).*
2. *Надеть детали 7, 6, 5, 4, 3, 2 одну за другой на кабель в соответствующей последовательности.*
3. *Завести подготовленный к установке кабель через корпус кабельного ввода 1 в корпус оборудования.*
4. *Установить детали 2 и 3 на посадочные места, затянуть зажимную гайку для обжима внутренней изоляции кабеля.*
5. *Зафиксировать броню кабеля с помощью деталей 3, 4 и 5, как показано на рисунке, после чего затянуть зажимную гайку.*
6. *Установить детали 6 и 7 на посадочные места, затянуть зажимную гайку для обжима внешней изоляции кабеля.*
7. *Произвести контрольную затяжку гаек 3, 5 и 7 поочередно*

Принцип установки кабеля в металлорукаве в кабельный ввод типа МН (МН15, МН20, МН25r, МН22, МН12 и т.д.)



Состав кабельного ввода:

1. *Корпус кабельного ввода/резьба кабельного ввода для установки в прибор.*
2. *Уплотнительное кольцо для внутренней оболочки кабеля.*
3. *Промежуточная муфта с зажимной гайкой.*
4. *Крепление металлорукава.*

Установка кабельного ввода:

1. *Ввернуть корпус кабельного ввода 1 с прокладкой в корпус оборудования (прокладка входит в комплект поставки).*
2. *Завести продетый через металлорукав кабель через кабельный ввод в корпус оборудования (при необходимости ослабить зажимную гайку 3).*
3. *Затянуть гайку 3.*
4. *Зафиксировать металлорукав с помощью детали 4.*

ПРИЛОЖЕНИЕ Л
(обязательное)

Перечень команд протокола HART

Протокол предназначен для организации связи между главным и подчиненным устройством. Протокол допускает наличие двух главных устройств. Некоторые технические параметры, определяемые стандартом на HART–протокол, представлены в таблице Л.1.

Таблица Л.1 – Перечень команд и функций протокола HART

Номер команды и функция	Примечание (реакция прибора)	Данные ответа
Command 0 Read Unique Identifier 0 Чтение уникального идентификатора	Возвращает информацию об устройстве: версию HART, Device ID (полный адрес), уникальный ID модели прибора, уникальный ID предприятия изготовителя и т.д.	байт 0 – константа 254 байт 1– 2 – код устройства байт 3 –количество принимаемых преамбул байт 4 – версия HART (6) байт 5 – ревизия устройства байт 6 – ревизия ПО байт 7 – разделен на две части: 5 бит – ревизия аппаратной части, 3 бит – код физического сигнала байт 8 – флаги HART байт 9 –11 – идентификатор устройства байт 12 – количество передаваемых преамбул байт 13 – количество переменных байт 14 –15 – счетчик изменений конфигурации байт 16 – статус устройства
Command 1 Read Primary Variable 1 Чтение первой переменной	Возвращает значение PV и его единицу измерения.	байт 0 – код единиц измерения PV байт 1 – 4 – значение переменной PV (float)
Command 2 Read Loop Current And Percent Of Range 2 Считывание текущего значения тока и процентов от диапазона	Возвращает значение выходного тока и процент диапазона.	байт 0 – 3 – значение тока, мА (float) байт 4 – 7 – процент от диапазона (float)

Таблица Л.1 – Перечень команд и функций протокола HART (продолжение)

Номер команды и функция	Примечание (реакция прибора)	Данные ответа
Command 3 Read Dynamic Variables And Loop Current 3 Чтение текущего значения тока и четырех (предустановленных) динамических переменных	Возвращает значени тока, значения PV, SV, TV и QV и их единицы измерения, согласно классификации HART.	байт 0 – 3 – значение тока, мА (float) байт 4 – код единиц измерения первичной переменной PV байт 5 – 8 – значение первичной переменной PV Давление) байт 9 – код единиц измерения вторичной переменной SV байт 10 – 13 – значение вторичной переменной SV (Температура сенсора) байт 14 – код единиц измерения третьей переменной TV байт 15 – 18 – значение третьей переменной TV (Значение давления в процентах) байт 19 – код единиц измерения четвертой переменной QV байт 20 – 23 – значение четвертой переменной QV (Давление)
Command 6 Write Polling Address 6 Записать полевой адрес	Изменяет Pollining Address устройства и режим токовой петли. (от 0 до 63)	байт 0 – полевой адрес байт 1 – режим токовой петли Примечание: при адресе отличном от 0 токовый выход устанавливается в фиксированный режим с током 4 мА
Command 7 Read Loop Configuration 7 Чтение конфигурации токовой петли	Возвращает Polling Address и состояние режима токовой петли.	байт 0 – полевой адрес байт 1 – режим токовой петли
Command 8 Read Dynamic Variable Classifications 8 Чтение классификаций динамических переменных согласно HART	Возвращает классификации HART динамических переменных.	
Command 9 Read Device Variables with Status 9 Чтение переменных устройства и статуса	Возвращает информацию от 1 до 8 динамических переменные HART, статус, временную метку. байт 0 –7 – код переменной устройства	байт 0 – расширенный статус (равен 0) байт 1 – 0 код переменной устройства байт 2 – 0 классификация переменной устройства байт 3 – 0 код ед. изм. Переменной устройства байт 4 – 7 – 0 значение переменной устройства (float) байт 8 – 0 статус переменной устройства байт 9–16 – 1 переменная устройства байт 17 – 24 – 2 переменная устройства байт 25 – 32 – 3 переменная устройства байт 33 – 40 – 4 переменная устройства байт 41– 48 – 5 переменная устройства байт 49 – 56 – 6 переменная устройства байт 57 – 64 – 7 переменная устройства байт 65 – 68 – метка времени (0)

Таблица Л.1 – Перечень команд и функций протокола HART (продолжение)

Номер команды и функция	Примечание (реакция прибора)	Данные ответа
Command 11 Read Unique Identifier Associated With Tag 11 чтение уникального идентификатора связанного с меткой	байт 0 – 5 метка (packed)	как в команде 0
Command 12 Read Message 12 Чтение сообщения	Возвращает 24 байтное сообщение о приборе в формате Packed ASCII.	байт 0 – 23 – сообщение (packed)
Command 13 Read Tag, Descriptor, Date 13 Чтение метки, дескриптора, даты	Возвращает короткий тег (формат Packed ASCII), дескриптор (формат Packed ASCII) и дату.	байт 0 – 5 – метка (packed) байт 6 – 17 – дескриптор (packed) байт 18 – день байт 19 – месяц байт 20 – год – 1900
Command 14 Read Primary Variable Transducer Information 14 Чтение информации о сенсоре	Возвращает серийный номер датчика, единицу измерения, пределы измерения (LSL и USL) и минимальный диапазон перестройки PV.	байт 0 – 2 – серийный номер сенсора байт 3 – код единиц измерения сенсора байт 4 – 7 – верхний предел измерения сенсора байт 8 – 11 – нижний предел измерения сенсора байт 12 – 15 – минимальная дискрета измеряемой величины
Command 15 Read Device Information 15 Чтение информации об устройстве	Возвращает настройки тревоги и выходной функции, значение единицы измерения PV, пределы диапазона (LRV и URV), значение демпфирования и код защиты от записи	байт 0 – код сигнализации об ошибке PV байт 1 – код передаточной функции PV байт 2 – код единиц измерения PV байт 3 – 6 – нижний предел измерения PV байт 7 – 10 – верхний предел измерения PV байт 11 – 14 – время обновления PV байт 15 – код режима защиты байт 16 – константа 250 байт 17 – флаги аналогового выхода
Command 16 Read Final Assembly Number 16 Чтение окончательного номера сборки	Возвращает номер окончательной сборки.	
Command 17 Write Message 17 Запись сообщения	Записывает 24-байтное сообщение (формат Packed ASCII). байт 0 – 23 сообщение (packed)	байт 0 – 23 – сообщение

Таблица Л.1 – Перечень команд и функций протокола HART (окончание)

Номер команды и функция	Примечание (реакция прибора)	Данные ответа
Command 18 Write Tag, Descriptor, Date 18 Запись метки, указателя, даты	Записывает тег (формат Packed ASCII), дескриптор (формат Packed ASCII) и дату.	байт 0 – 5 – метка (packed) байт 6 – 17 – дескриптор (packed) байт 18 – день байт 19 – месяц байт 20 – год – 1900
Command 20 Read Long Tag 20 Чтение длинной метки	Возвращает длинный 32-байтный тег (формат ASCII).	байт 0 – 31 – длинная метка
Command 21 Read Unique Identifier Associated With Long Tag 21 Чтение уникального идентификатора, связанного с длинной меткой	Записывает длинный 32-байтный тег (формат ASCII).	как в команде 0
Command 22 Write Long Tag 22 Запись длинной метки	байт 0 – 31 длинная метка	байт 0 – 31 – длинная метка
Command 33 Read Device Variables 33 Считать переменные датчика	Эта команда позволяет запросить от 1 до 4 динамических переменных устройства по идентификаторам этих переменных. Идентификаторы переменных определенны разработчиком устройства по своему усмотрению	Байт 0 код переменной датчика для слота 0 Байт 1 код единиц измерения для слота 0 Байт 2 – 5 переменная для слота 0 Байт 6 код переменной датчика для слота1 Байт 7 код единиц измерения для слота 1 Байт 8 – 11 переменная для слота 1 Байт 12 код переменной датчика для слота 2 Байт 13 код единиц измерения для слота 2 Байт 14 – 17 переменная для слота 2 Байт 18 код переменной датчика для слота 3 Байт 19 код единиц измерения для слота 3 Байт 20 – 23 переменная для слота 3
Command 34 Write Primary Variable Damping Value 34 Записать величину демпфирования	Устанавливает значения демпфирования	
Command 38 Reset Configuration Changed Flag 38 Сброс флага изменения конфигурации	Сбрасывает флаг изменения конфигурации	
Command 48 Read Additional Device Status 48 Чтение дополнительного состояния устройства	Возвращает регистр статусов прибора	

Common Practice (Общие распространенные команды)

Полное описание общих распространенных команд HART-команд представлено в HCF_SPEC-151

Таблица Л.2 – Common practice commands (Общие распространенные команды)

Номер команды	Название	Примечание
35	**Command 35 Write Primary Variable Range Values** Запись значения диапазона PV	Задает значения пределов диапазона (LRV и URV) для PV. Переделы задаются в той единице измерения, которая передается в команде.
36	**Command 36 Set Primary Variable Upper Range Value** Установка верхнего значение диапазона PV	Устанавливает текущее значение PV как верхний предел диапазона (URV). Соответственно регулирует диапазон
37	**Command 37 Set Primary Variable Lower Range Value** Установка нижнего значение диапазона PV	Устанавливает текущее значение PV как нижний предел диапазона (LRV). Соответственно регулирует диапазон.
40	**Command 40 Enter/Exit Fixed Current Mode** Вход/выход из режима фиксированного тока	Задает фиксированный ток выхода. Значение «0» – выключение режима фиксированного тока.
42	**Command 42 Perform Device Reset** Перезагрузка устройства	Программная перезагрузка устройства.
43	**Command 43 Set Primary Variable Zero** Установка нуля PV	Установка нуля PV (давления). Для датчиков абсолютного давления команда не поддерживается из-за сложности реализации вакуума (0 давления) в реальных условиях. В этом случае команда отвечает кодом 16.
44	**Command 44 Write Primary Variable Units** Запись единицы измерения для PV	Установка единицы измерения для PV согласно классификации HART.
45	**Command 45 Trim Loop Current Zero** Смещение «нуля» токовой петли	Изменение аддитивной поправки токового выхода, см. 3.7.20 Поправка токового выхода. В команде передается фактическое, измеренное эталоном значение тока, близкое к 4 мА. Прибор автоматически подстраивает аддитивную поправку для равенства с полученным значением.
46	**Command 46 Trim Loop Current Gain** Изменение «наклона» токовой петли	Изменение мультипликативной поправки токового выхода, см. 3.7.20 Поправка токового выхода. В команде передается фактическое, измеренное эталоном значение тока, близкое к 20 мА. Прибор автоматически подстраивает мультипликативную поправку для равенства с полученным значением.

Таблица Л.2 – Common practice commands (Общие распространенные команды) (окончание)

Номер команды	Название	Примечание
47	**Command 47 Write Primary Variable Transfer Function** Запись выходной функции токовой петли	См. 3.7.12 Выходная функция токовой петли
50	**Command 50 Read Dynamic Variable Assignments** Получение классификации динамических переменных (PV, SV, TV, QV), определенной разработчиком прибора	Эта команда используется HART-хостом для однозначной идентификации динамических переменных согласно классификации определенной разработчиком прибора. В ответе содержится ID переменной как в классификации HART, так и во внутренней классификации, определенной разработчиком прибора.
51	**Command 51 Write Dynamic Variable Assignments** Назначение динамических переменных (PV, SV, TV, QV) по определенной разработчиком прибора классификации	Переназначает PV, SV, TV и QV по идентификаторам, которые определены во внутренней классификации прибора.
54	**Command 54 Read Device Variable Information** Чтение информации о переменной устройства по определенной разработчиком прибора классификации	Отвечает серийным номером датчика, пределами, значением демпфирования и минимальным диапазоном выбранной переменной устройства. Выбранная переменная передается прибору в виде ее идентификатора, определенного внутренней классификацией прибора.
59	**Command 59 Write Number Of Response Preambles** Установка количества преамбул, которые прибор должен передавать в каждом ответе	Эта команда устанавливает количество байтов преамбулы (0xFF), которые должны быть отправлены устройством перед началом каждого ответного сообщения.

Device Specific (Уникальные команды прибора)

Команды из таблицы Л.3 необходимы для детальной настройки и получения информации обо всех параметрах прибора. Формат команд определен в таблицах Л.4 – Л.17, идентификаторы параметров в таблицах Л.18 – Л.22.

Таблица Л.3 – Device Specific (Специальные команды прибора для модификации М1)

Номер команды	Название	Примечание
151	Чтение одной переменной устройства	Формат команды определен в Таблице Л.4 и Таблице Л.5 Идентификаторы переменных описаны в Таблице Л.18
152	Чтение всех переменных устройства	Формат команды определен в Таблице Л.11 Идентификаторы переменных описаны в Таблице Л.18

Таблица Л.3 – Device Specific (Специальные команды прибора для модификации М1) (окончание)

Номер команды	Название	Примечание
153	Выполнение действия	Формат команды определен в Таблице Л.4 и Таблице Л.6 Идентификаторы действий описаны в Таблице Л.22
154	Чтение одного параметра типа UINT8	Формат команды определен в Таблице Л.4 и Таблице Л.7 Идентификаторы параметров описаны в Таблице Л.19
155	Запись одного параметра типа UINT8	Формат команды определен в Таблице Л.7 Идентификаторы параметров описаны в Таблице Л.19
156	Чтение 4-ех параметров типа UINT8	Формат команды определен в Таблице Л.12 и Таблице Л.13 Идентификаторы параметров описаны в Таблице Л.19
157	Чтение одного параметра типа FLOAT	Формат команды определен в Таблице Л.4 и Таблице Л.8 Идентификаторы параметров описаны в Таблице Л.20
158	Запись одного параметра типа FLOAT	Формат команды определен в Таблице Л.8 Идентификаторы параметров описаны в Таблице Л.20
159	Чтение 4-ех параметров типа FLOAT	Формат команды определен в Таблице Л.12 и Таблице Л.14 Идентификаторы параметров описаны в Таблице Л.20
160	Чтение одного параметра типа UINT32	Формат команды определен в Таблице Л.4 и Таблице Л.9 Идентификаторы параметров описаны в Таблице Л.21
161	Запись одного параметра типа UINT32	Формат команды определен в Таблице Л.9 Идентификаторы параметров описаны в Таблице Л.21
162	Чтение 4-ех параметров типа UINT32	Формат команды определен в Таблице Л.12 и Таблице Л.15 Идентификаторы параметров описаны в Таблице Л.21
163	Чтение одной записи журнала событий	Формат команды определен в Таблице Л.16 и Таблице Л.17
134	Чтение текущей даты и времени прибора	Формат команды определен в Таблице Л.23
133	Установка даты и времени прибора	Формат команды определен в Таблице Л.23

Таблица Л.3.1 – Device Specific (Специальные команды прибора для стандартной модификации)

Номер команды	Название	Примечание
140	Вход/выход из режима защиты от записи	
141	Ток аварии давления	22.8 мА – 0 3,6 – 1 Последнее значение тока – 239 3.6мА/22.8мА - 240
145/148	Параметры дисплея, индицируемый параметр	Давление - 0 Диапазон - 1 Выходной ток - 2 Давление/Диапазон - 3 Давление/Температура - 4 Давление/Выходной ток - 5
146	Параметры дисплея, количество разрядов после запятой	0 - 0 1 - 1 2 - 2 3 - 3 4 - 4
147/149	Тип датчика	0 – Избыточного давления 1 – Дифференциального давления 2 – Абсолютного давления
150	Точка излома квадратичной функции	0-3 FLOAT
154	Подстройка давления	FLOAT 0-3 «Минимальное значение, бар» 4-7 «Максимальное значение, бар» 8-11 «Фронт минимального значения, бар» 11-15 «Фронт максимального значения, бар»
155	Чтение Zero Value	0 Код единицы изм. (Unsigned-8) см. табл. 11.1 1-4 Значение нуля (FLOAT)
161	Чтение давления без калибровок	0-3 Давление без калибровок, бар (FLOAT)
162	Чтение «Код платы»	0-9 Код платы (PACKET)
163	Запись «Код платы»	0-9 Код платы (PACKET)

Команды 151, 153, 154, 157 и 160 имеют схожий формат. Формат запроса одинаков для всех перечисленных команд, а формат ответа отличается лишь типом передаваемых данных, см. таблицы Л.4 – Л.9.

Команды 155, 158 и 161 также имеют схожий формат. Формат запроса и ответа у них совпадает с ответом на команды 154, 157 и 160, см. таблицы Л.7 – Л.9.

Таблица Л.4 Формат запроса команд 151,153, 154, 157 и 160

№ байта	Тип	Описание
0	UINT8	ID параметра (переменой), см. Таблицу Л.18, Таблицу Л.19, Таблицу Л.20, Таблицу Л.21, Таблицу Л.22

Таблица Л.5 Формат ответа на команду 151

№ байта	Тип	Описание
0	UINT8	ID переменной, см. Таблицу Л.18
1	UINT8	Код единицы измерения, установленной для переменной, по классификации HART
2-5	FLOAT	Значение переменной

Таблица Л.6 Формат ответа на команду 153

№ байта	Тип	Описание
0	UINT8	ID действия, см. Таблицу Л.22
1	UINT8	Результат (0 – успех, 1 – ошибка)

Таблица Л.7 Формат ответа на команду 154, формат запроса и ответа команды 155

№ байта	Тип	Описание
0	UINT8	ID параметра типа UINT8, см. Таблицу Л.19
1	UINT8	Значение параметра типа UINT8

Таблица Л.8 Формат ответа на команду 157,формат запроса и ответа команды 158

№ байта	Тип	Описание
0	UINT8	ID параметра типа FLOAT, см. Таблицу Л.20
1-4	FLOAT	Значение параметра типа FLOAT

Таблица Л.9 Формат ответа на команду 160, формат запроса и ответа команды 161

№ байта	Тип	Описание
0	UINT8	ID параметра типа UINT32, см. Таблицу Л.21
1-4	UINT32	Значение параметра типа UINT32

Формат команды 152 представлен в таблицах Л.11.

Таблица Л.11 Формат ответа на команду 152

№ байта	Тип	Описание
0	UINT8	ID переменной (0), см. Таблицу Л.18
1	UINT8	Код единицы измерения по классификации HART, заданной для переменной 0
2-5	FLOAT	Значение переменной с ID равным 0
6	UINT8	ID переменной (1), см. Таблицу Л.18
7	UINT8	Код единицы измерения по классификации HART, заданной для переменной 1
8-11	FLOAT	Значение переменной с ID равным 1
12	UINT8	ID переменной (2), см. Таблицу Л.18
13	UINT8	Код единицы измерения по классификации HART, заданной для переменной 2
14-17	FLOAT	Значение переменной с ID равным 2
18	UINT8	ID переменной (3), см. Таблицу Л.18
19	UINT8	Код единицы измерения по классификации HART, заданной для переменной 3
20-23	FLOAT	Значение переменной с ID равным 3
24	UINT8	ID переменной (4), см. Таблицу Л.18
25	UINT8	Код единицы измерения по классификации HART, заданной для переменной 4
26-29	FLOAT	Значение переменной с ID равным 4
30	UINT8	ID переменной (5), см. Таблицу Л.18
31	UINT8	Код единицы измерения по классификации HART, заданной для переменной 5
32-36	FLOAT	Значение переменной с ID равным 5

Команды 156, 159 и 162 имеют схожий формат. Формат запроса одинаков для всех перечисленных команд, а формат ответа отличается лишь типом передаваемых данных, см. таблицы Л.12 – Л.15.

Таблица Л.12 Формат запроса команд 156,159 и 162

№ байта	Тип	Описание
0	UINT8	ID параметра №1, ID параметра (переменой), см. Таблицу Л.19, Таблицу Л.20, Таблицу Л.21
1	UINT8	ID параметра №2, см. Таблицу Л.19, Таблицу Л.20, Таблицу Л.21
2	UINT8	ID параметра №3, см. Таблицу Л.19, Таблицу Л.20, Таблицу Л.21
3	UINT8	ID параметра №4, см. Таблицу Л.19, Таблицу Л.20, Таблицу Л.21

Таблица Л.13 Формат ответа на команду 156

№ байта	Тип	Описание
0	UINT8	ID параметра типа UINT8 №1, см. Таблицу Л.19
1	UINT8	Значение параметра типа UINT8 №1
2	UINT8	ID параметра типа UINT8 №2, см. Таблицу Л.19
3	UINT8	Значение параметра типа UINT8 №2
4	UINT8	ID параметра типа UINT8 №3, см. Таблицу Л.19
5	UINT8	Значение параметра типа UINT8 №3
6	UINT8	ID параметра типа UINT8 №4, см. Таблицу Л.19
7	UINT8	Значение параметра типа UINT8 №4

Таблица Л.14 Формат ответа на команду 159

№ байта	Тип	Описание
0	UINT8	ID параметра типа FLOAT №1, см. Таблицу Л.20
1-4	FLOAT	Значение параметра типа FLOAT №1
5	UINT8	ID параметра типа FLOAT №2, см. Таблицу Л.20
6-9	FLOAT	Значение параметра типа FLOAT №2
10	UINT8	ID параметра типа FLOAT №3, см. Таблицу Л.20
11-14	FLOAT	Значение параметра типа FLOAT №3
15	UINT8	ID параметра типа FLOAT №4, см. Таблицу Л.20
16-19	FLOAT	Значение параметра типа FLOAT №4

Таблица Л.15 Формат ответа на команду 162

№ байта	Тип	Описание
0	UINT8	ID параметра типа UINT32 №1, см. Таблицу Л.21
1-4	UINT32	Значение параметра типа UINT32 №1
5	UINT8	ID параметра типа UINT32 №2, см. Таблицу Л.21
6-9	UINT32	Значение параметра типа UINT32 №2
10	UINT8	ID параметра типа UINT32 №3, см. Таблицу Л.21
11-14	UINT32	Значение параметра типа UINT32 №3
15	UINT8	ID параметра типа UINT32 №4, см. Таблицу Л.21
16-19	UINT32	Значение параметра типа UINT32 №4

Таблица Л.16 Формат запроса команды 163

№ байта	Тип	Описание
0-3	UINT32	Номер записи в журнале событий, см. 3.7.23 Журнал событий

Таблица Л.17 Формат ответа на команду 163

№ байта	Тип	Описание
0-3	UINT32	Порядковый номер записи
4-7	UINT32	Дата записи
8-11	UINT8	Время записи
12-15	UINT32	Регистр статусов
16-19	FLOAT	Давление в момент записи [кПа]
20-23	FLOAT	Температура среды в момент записи [°C]
24-27	UINT32	Время работы прибора от момента включения [с]
28-31	UINT32	CRC записи

Таблица Л.18 Идентификаторы переменных,
согласно классификации, определенной разработчиком прибора.

ID (идентификатор переменной)	Переменная
0	NAN (не число)
1	Давление [ЗЕИ]
2	Температура среды [°C]
3	Температура электроники [°C]
4	Ток [мА]
5	Процент диапазона [%]

Таблица Л.19 Идентификаторы параметров прибора типа UINT8

ID параметра типа UINT8	Параметр типа UINT8	Варианты
0	Язык дисплея	0 – русский 1 - английский
1	Типа сенсора	0 – абсолютный 1 – избыточный 2 – дифференциальный
2	Уровень доступа (только чтение)	0 – Только чтение (пользователь) 1 – Оператор 2 – Максимальный
3	Единица измерения давления по внутренней классификации (Modbus)	см. Таблицу 3.4
4	Демпфирования	см. 3.7.11 Время демпфирования
5	Функция токового выхода	см. 3.7.12 Выходная функция токовой петли
6	Параметр, выводимый на основной экран	см. 3.7.8 Главные экраны
7	Параметр, выводимый на вспомогательный экран	см. 3.7.8 Главные экраны
8	Частота дискретизации внешнего АЦП	0 – 16.7 Гц 1 – 33.2 Гц 2 – 50.0 Гц
9	-	Служебный параметр
10	Битовое поле параметров сменяемых на основном экране	Бит 0 – давление Бит 1 – ток Бит 2 – процент диапазон Бит 3 – температура среды Бит 4 – температура ЭБ
11	-	Служебный параметр
12	-	Служебный параметр
13	Режим токового выхода	см. 3.7.7 Режимы работы токового выхода

Таблица Л.20 Идентификаторы параметров типа FLOAT

ID параметра типа FLOAT	Параметр типа FLOAT	Примечание
0	Нижний предел диапазона (LRV) [ЗЕИ]	см. 3.7.4 Изменение диапазона измерения (LRV и URV)
1	Верхний предел диапазона (URV) [ЗЕИ]	см. 3.7.4 Изменение диапазона измерения (LRV и URV)
2	Аварийное значение тока	см. 3.7.9 Установка тока сигнализации ошибки
3	Ток насыщения нижнего уровня	см. 3.7.10 Установка токов насыщения
4	Ток насыщения верхнего уровня	см. 3.7.10 Установка токов насыщения
5	Аддитивная поправка токового выхода	см. 3.7.20 Поправка токового выхода
6	Мультипликативная поправка токового выхода	см. 3.7.20 Поправка токового выхода
7	Значение фиксированного тока	см. 3.7.6 Фиксированный ток выхода
8	Нижний предел измерений (LSL) [ЗЕИ] Уровень доступа для изменения – максимальный	
9	Верхний предел измерений (USL) [ЗЕИ] Уровень доступа для изменения – максимальный	
10	Аддитивная поправка давления	см. 3.7.5 Корректировка нуля
11	Мультипликативная поправка давления [ЗЕИ] Уровень доступа для изменения – максимальный	«Наклон» характеристики давления
12	Частота дискретизации АЦП	Только чтение
13	-	Служебный параметр
14	-	Служебный параметр
15	-	Служебный параметр
16	MAX зафиксированное давление [ЗЕИ]	Только чтение
17	MIN зафиксированное давление [ЗЕИ]	Только чтение
18	MAX зафиксированная температура среды [°C]	Только чтение
19	MIN зафиксированная температура среды [°C]	Только чтение
20	MAX зафиксированная температура электроники [°C]	Только чтение
21	MIN зафиксированная температура электроники [°C]	Только чтение
22	-	Служебный параметр
23	-	Служебный параметр

Таблица Л.20 Идентификаторы параметров типа FLOAT (окончание)

ID параметра типа FLOAT	Параметр типа FLOAT	Примечание
24	Время работы (моточасы) [ч]	см. 3.7.22 Время работы прибора
25	-	Служебный параметр
26	-	Служебный параметр
27	Аддитивная поправка датчика температуры среды [°C]	
28	Минимальный диапазон перестройки	см. таблицы 2.1 и 2.2
29	Точка применения функции квадратного корня (корнеизвлечения) [%]	см. 3.7.12 Выходная функция токовой петли
30	Скорость изменения давления [ЗЕИ/с^2]	Только чтение см. 3.7.24 индикация выхода за диапазон для заданного процесса
31	Среднеквадратичное отклонение давления за 10 измерений	Только чтение. см. 3.7.24 индикация выхода за диапазон для заданного процесса
32	Нижний предел СКО давления (LRV СКО)	см. 3.7.24 индикация выхода за диапазон для заданного процесса
33	Верхний предел СКО давления (URV СКО)	см. 3.7.24 индикация выхода за диапазон для заданного процесса
34	Максимальная скорость изменения давления	см. 3.7.24 индикация выхода за диапазон для заданного процесса
35	Нижний предел давления заданного процесса (LRV процесса) [ЗЕИ]	см. 3.7.24 индикация выхода за диапазон для заданного процесса
36	Верхний предел давления заданного процесса (URV процесса) [ЗЕИ]	см. 3.7.24 индикация выхода за диапазон для заданного процесса
37	Ток измеренный внутренним модулем	
38	Плотность [г/см^3]	см. 3.7.13 Измерение уровня гидростатическим методом

Таблица Л.21 Идентификаторы параметров типа UINT32

ID параметра типа UINT32	Параметр типа UINT32	Примечание
0	Версия ПО	Только чтение см. 3.7.18 Информация о приборе
1	Версия электроники	Только чтение см. 3.7.18 Информация о приборе
2	Время работы прибора от момента включения [с]	Только чтение см. 3.7.22 Время работы прибора
3	Серийный номер (HART ID)	Только чтение см. 3.7.18 Информация о приборе
4	-	Служебный параметр
5	CRC ПО	Только чтение см. 3.7.18 Информация о приборе
6	CRC метрологических данных	Только чтение см. 3.7.18 Информация о приборе
7	Ввод пароля для изменения уровня доступа	Только запись. При чтении возвращает 0. см. 3.7.3 Уровни доступа
8	Пароль оператора	Только запись. При чтении возвращает 0. См. 3.7.3 Уровни доступа
9	-	Служебный параметр
10	-	Служебный параметр
11	-	Служебный параметр
12	-	Служебный параметр
13	Период смены параметра на основном экране [с]	см. 3.7.8 Главные экраны
14	Серийный номер сенсора	Только чтение
15	Количество записей в журнале событий	Только чтение см. 3.7.23 Журнал событий
16	Номер записи в журнале событий для вывода	см. 3.7.23 Журнал событий
17	-	Служебный параметр
18	-	Служебный параметр
19	-	Служебный параметр

Таблица Л.22 Идентификаторы действий

ID действия	Действие	Примечание
0	-	Служебный параметр
1	Сброс к заводским настройкам	см. 3.7.25 Сброс к заводским настройкам
2-10	-	Служебный параметр
11	Сравнить заводские и текущие настройки	см. 3.7.25 Сброс к заводским настройкам
12-13	-	Служебный параметр

Таблица Л.23 Формат запроса команды 133, формат запроса и ответа на команду 134

№ байта	Тип	Описание
0	UINT8	Время – секунда
1	UINT8	Время – минута
2	UINT8	Время – час
3	UINT8	Дата – день
4	UINT8	Месяц
5	UINT8	Год – 1900

ПРИЛОЖЕНИЕ М
(обязательное)

Карта регистров Modbus модификации М1.

Прибор работает режиме Modbus RTU.

ВНИМАНИЕ!

Для корректной работы датчика давления по протоколу Modbus рекомендуются следующие настройки:

- Response timeout (время ожидания ответа) – не менее 50 мс
- Delay between polls (интервал между запросами) – не менее 10 мс

Поддерживаются следующие функции:

Таблица Д.1 –Функции Modbus

Наименование функции	Код функции (HEX)
Чтение регистров хранения (Read Holding Registers)	3 (0x03)
Чтение входных регистров (Read Input Registers)	4 (0x04)
Запись одного регистра (Preset Single Register)	6 (0x06)
Запись нескольких регистров (Preset Multiple Registers)	16 (0x10)
Чтение идентификатора устройства(Report Slave ID)	17 (0x11)

Функция 17 (0x11) – чтение идентификатора устройства.

- Запрос – стандартный.
- Ответная посылка содержит:

– Адрес;
– Код функции – 17 (11h);
– Количество байт – 13;
– Байт FFh;
– Дополнительные данные - ASCII-строка «**EB900 v2.02**» (все символы из латинского алфавита);
– Контрольная сумма CRC16;

Для описания формата регистров используются обозначения:

- UINT16 – 16-битное (2-байтное) целое число без знака;
- INT16 – 16-битное (2-байтное) целое число со знаком;
- UINT32 – 32-битное (4-байтное) целое число без знака;
- INT32 – 32-битное (4-байтное) целое число со знаком;
- FLOAT – 32-битное (4-байтное) число с плавающей точкой одинарной точности (IEEE 754-2008).

Особенности

Особенности реализации протокола Modbus:

- Отсутствие разницы между функцией 4 (Read Input Registers) и функцией 3 (Read Holding Registers). Параметры, находящиеся по одинаковым адресам, для обеих функций – это одни и те же параметры.
- Запись функциями 6 и 16 приводит к изменению регистров, читаемых функциями 3 и 4.

- Параметр типа FLOAT, UINT32, INT32 хранится в 2-ух расположенных подряд Modbus регистрах. Чтение/запись 1-го регистра, составляющего такой параметр, не доступно. При попытке чтения или записи прибор ответит ошибкой «**Illegal data address**» с кодом **0x02**.
- Порядок следования байт для параметров типа FLOAT, UINT32, INT32 определен жестко **1-2-3-4** и не может быть изменен.

Уровни доступа описываются в разделе 3.7.3 Уровни доступа.

В зависимости от вторичного оборудования (ПЛК), может потребоваться прибавить 1 к адресу регистра.

Регистры (Registers)

Функции 3, 4, 6, 16

	Адрес	Тип	Уровень доступа для изменения	Параметр	Примечание
Основные величины для чтения	0-1	UINT32 (чтение)	-	Регистр статусов	См. ПРИЛОЖЕНИЕ_Л
	2	UINT16 (чтение)	-	Регистр индикации проведения калибровки	-
	3	UINT16 (чтение)	-	Текущий уровень доступа	См. 3.7.3 Уровни доступа
	4-5	FLOAT (чтение)	-	Давление [ЗЕИ]	См. Таблицу 3.7.15
	6-7	FLOAT (чтение)	-	Температура среды [°C]	См. Таблицу 3.7.15
	6-9	FLOAT (чтение)	-	Температура электроники [°C]	См. Таблицу 3.7.15
	10-11	FLOAT (чтение)	-	Ток [мА]	См. Таблицу 3.7.15
	12-13	FLOAT (чтение)	-	Процент диапазона [%]	См. Таблицу 3.7.15
	14-15	-	-	Служебный параметр	
	16-17	-	-	Служебный параметр	
	18-19	FLOAT (чтение)	-	Скорость изменения давления [ЗЕИ/с^2]	
	20-21	FLOAT (чтение)	-	Стандартное отклонение давления	
	22-23	-	-	Служебный параметр	
	24-25	-	-	Служебный параметр	
	26-27	-	-	Служебный параметр	
	28-29	-	-	Служебный параметр	
	30-31	-	-	Служебный параметр	
	32-33	-	-	Служебный параметр	
	34-35	FLOAT (чтение)	-	Частота дискретизации АЦП [Гц]	

	Адрес	Тип	Уровень доступа для изменения	Параметр	Примечание
	36-37	UINT32 (чтение)	-	Время работы от момента включения [с]	См. 3.7.22 Время работы прибора
	38-39	FLOAT (чтение)	-	Моточасы [ч]	См. 3.7.22 Время работы прибора
	40-41	-	-	Служебный параметр	
	42-43	FLOAT (чтение)	-	Ток измеренный внутренним модулем [мА]	
	44-47			Резерв	
Токовый выход	48-49	FLOAT (чтение)	Оператор	Плотность [г/см^3]	См. 3.7.13 Измерение уровня гидростатическим методом
	50-51	FLOAT (чтение и запись)	Оператор	Нижний предел диапазона токового выхода (LRV) [ЗЕИ]	См. 3.7.4 Изменение диапазона измерения (LRV и URV)
	52-53	FLOAT (чтение и запись)	Оператор	Верхний предел диапазона токового выхода (URV) [ЗЕИ]	См. 3.7.4 Изменение диапазона измерения (LRV и URV)
	54-55	FLOAT (чтение и запись)	Оператор	Ток аварии [мА]	См. 3.7.9 Установка тока сигнализации ошибки
	56-57	FLOAT (чтение и запись)	Оператор	Ток насыщения нижнего уровня [мА]	См. 3.7.10 Установка токов насыщения
	58-59	FLOAT (чтение и запись)	Оператор	Ток насыщения высокого уровня [мА]	См. 3.7.10 Установка токов насыщения
	60-61	FLOAT (чтение и запись)	Оператор	Заданный пользователем (фиксированный ток) [мА]	
	62-63	FLOAT (чтение и запись)	Максимальный	Минимальное значение перестройки для дипапзона [ЗЕИ]	См. таблицы 2.1 и 2.2
	64	UINT16 (чтение и запись)	Оператор	Функция токового выхода (кодовое значения)	См. 3.7.6 Фиксированный ток выхода
	65	UINT16 (чтение и запись)	Оператор	HART режим токовой петли (кодовое значения)	См. 3.7.12 Выходная функция токовой петли
	66-67	FLOAT (чтение и запись)	Оператор	Точка применения функции корня [%]	См. 3.7.12 Выходная функция токовой петли
	68-69	FLOAT (чтение и запись)	Оператор	Аддитивная поправка токового выхода	См. 3.7.20 Поправка токового выхода

	Адрес	Тип	Уровень доступа для изменения	Параметр	Примечание
	70-71	FLOAT (чтение и запись)	Оператор	Мультипликативная поправка токового выхода	См. 3.7.20 Поправка токового выхода
	72-79			Резерв	
Дисплей	80	UINT16 (чтение и запись)	Нулевой	Язык вывода на дисплей (кодовое значения)	0 – Русский 1 - Английский
	81	UINT16 (чтение и запись)	Нулевой	Параметр выводимый на основной экран (кодовое значения)	См. 3.7.8 Главные экраны
	82	UINT16 (чтение и запись)	Нулевой	Параметр выводимый на вспомогательный экран (кодовое значения)	См. 3.7.8 Главные экраны
	83	UINT16 (чтение и запись)	Нулевой	Параметры выводимые на дисплей с заданным периодом	бит 0 – давление бит 1 – ток бит 2 - % от диапазона бит 3 - температура среды бит 4 - температура электроники
	84	UINT16 (чтение и запись)	Нулевой	Период смены параметра на основном экране [с]	См. 3.7.8 Главные экраны
	85-89			Резерв	
Параметры и информация прибора	90	UINT16 (чтение и запись)	Максимальный	Тип датчика (кодовое значения)	0 - абсолютный 1 - избыточный 2 - дифференциальный
	91			Служебный параметр	
	92-93	FLOAT (чтение и запись)	Максимальный	Минимальное допустимое значение давления (LSL) [ЗЕИ]	См. таблицы 2.1 и 2.2
	94-95	FLOAT (чтение и запись)	Максимальный	Максимальное допустимое значение давления (USL) [ЗЕИ]	См. таблицы 2.1 и 2.2
	96-97	FLOAT (чтение и запись)	Оператор	Аддитивная поправка давления [ЗЕИ]	См. 3.7.5 Корректировка нуля
	98-99	FLOAT (чтение и запись)	Оператор	Мультипликативная поправка давления [ЗЕИ]	«Наклон» характеристики давления
	100	UINT16 (чтение и запись)	Оператор	Единица измерения давления (кодовое значения)	См. Таблицу 3.4
	101	UINT16	Оператор	Период демпифрования (кодовое значение) [с]	См. 3.7.11 Время

	Адрес	Тип	Уровень доступа для изменения	Параметр	Примечание
		(чтение и запись)			демпфирования
	102-103	UINT32 (чтение и запись)	Максима-льный	Серийный номер прибора	См. 3.7.18 Информация о приборе
	104-105	UINT32 (чтение и запись)	Максима-льный	Серийный номер сенсора	
	106-107	UINT32 (чтение)	-	Версия ПО прибора	См. 3.7.18 Информация о приборе
	108-109	UINT32 (чтение)	-	Версия электроники прибора	См. 3.7.18 Информация о приборе
	110-111	UINT32 (чтение)	-	Контрольная сумма ПО прибора	См. 3.7.18 Информация о приборе
	112-113	UINT32 (чтение)	-	Контрольная сумма метрологических данных	См. 3.7.18 Информация о приборе
	114-115	UINT32 (чтение и запись)	Оператор	Текущая дата	См. 3.7.19 Установка даты и времени
	116-117	UINT32 (чтение и запись)	Оператор	Текущее время	См. 3.7.19 Установка даты и времени
	118-119	FLOAT (чтение и запись)	Оператор	Аддитивная поправка температуры	
	120	UINT16 (запись)	Оператор	Пароль оператора	См. 3.7.3 Уровни доступа
	121	-	-	Служебный параметр	
	122-123	-	-	Служебный параметр	
	124-125	-	-	Служебный параметр	
	126-127	-	-	Служебный параметр	
HART	128-129			Резерв	
	130	UINT16 (чтение и запись)	Оператор	HART Poll адрес	См. 3.7.14 Poll адрес HART
	131	UINT16 (чтение и запись)	Оператор	HART Количество преамбул	
	132	UINT16 (чтение и	Оператор	HART SV (вторая переменная)	

	Адрес	Тип	Уровень доступа для изменения	Параметр	Примечание
		запись)			
	133	UINT16 (чтение и запись)	Оператор	HART TV (третья переменная)	
	134	UINT16 (чтение и запись)	Оператор	HART QV (четвертая переменная)	
	135	UINT16 (чтение)	-	HART Статус для Primary Master	
	136	UINT16 (чтение)	-	HART Статус для Secondary Master	
	137			Резерв	
	138-139	UINT32 (чтение)	-	HART счетчик изменения конфигурации	
	140-143	UINT32 (чтение и запись)	Оператор	HART Tag	
	144-159	UINT32 (чтение и запись)	Оператор	HART Long Tag	
	160-175	UINT32 (чтение и запись)	Оператор	HART Message	
	176-179			Резерв	
АЦП	180	UINT16 (чтение и запись)	Максимальный	Частота дискретизации АЦП (кодовое значение)	0 - 16.7 Гц 1 - 33.2 Гц 2 - 50.0 Гц
	181-189	-	-	Служебный параметр	
	190-199			Резерв	
Действия	200	UINT16 (запись)	Нулевой	**Регистр ввода пароля для смены уровня доступа**	См. 3.7.3 Уровни доступа
	201			Резерв	
	202-203	-	-	Служебный параметр	
	204	UINT16 (запись)	Оператор	Регистр действий пользователя	бит 0 - Перезагрузка прибора бит 1 - Сброс к заводским настройкам бит 2 - Сравнить текущие и заводские настройки

	Адрес	Тип	Уровень доступа для изменения	Параметр	Примечание
					См. 3.7.21 Перезагрузка прибора См. 3.7.25 Сброс к заводским настройкам
	205-209			Резерв	
Зафиксированные максимумы и минимумы	210-211	FLOAT (чтение)	-	Максимальное зафиксированное давление	
	212-213	FLOAT (чтение)	-	Минимальное зафиксированное давление	
	214-215	FLOAT (чтение)	-	Максимальное зафиксированная температура	
	216-217	FLOAT (чтение)	-	Минимальное зафиксированная температура	
	218-219	FLOAT (чтение)	-	Максимальное зафиксированная температура электроники	
	220-221	FLOAT (чтение)	-	Минимальное зафиксированная температура электроники	
	222-229			Резерв	
Параметры для контроля заданного процесса	230-231	FLOAT (чтение и запись)		Нижний предел СКО давления (LRV СКО) [ЗЕИ]	См. 3.7.24 индикация выхода за диапазон для заданного процесса
	232-233	FLOAT (чтение и запись)		Верхний предел СКО давления (URV СКО) [ЗЕИ]	См. 3.7.24 индикация выхода за диапазон для заданного процесса
	234-235	FLOAT (чтение и запись)		Максимальная скорость изменения давления [ЗЕИ]	См. 3.7.24 индикация выхода за диапазон для заданного процесса
	236-237	FLOAT (чтение и запись)		Нижний предел давления заданного процесса (LRV процесса) [ЗЕИ]	См. 3.7.24 индикация выхода за диапазон для заданного процесса
	238-239	FLOAT (чтение и запись)		Верхний предел давления заданного процесса (URV процесса) [ЗЕИ]	См. 3.7.24 индикация выхода за диапазон для заданного процесса
	240-249			Резерв	

Журнал событий	250			Количество записей в журнале событий	3.7.23 Журнал событий
	251	UINT16 (чтение и запись)		Номер записи в журнале событий для вывода	См. 3.7.23 Журнал событий
	252-253	UINT32 (чтение)		Порядковый номер записи в журнале событий	См. 3.7.23 Журнал событий
	254-255	UINT32 (чтение)		Дата создания записи	См. 3.7.23 Журнал событий
	256-257	UINT32 (чтение)		Время создания записи	См. 3.7.23 Журнал событий
	258-259	UINT32 (чтение)		Сохраненное значение регистра диагностики	См. 3.7.23 Журнал событий
	260-261	FLOAT (чтение)		Сохраненное значение давления [кПа]	См. 3.7.23 Журнал событий
	262-263	FLOAT (чтение)		Сохраненное значение температуры среды [°C]	См. 3.7.23 Журнал событий
	264-265	UINT32 (чтение)		Сохраненное значение времени работы от момента включения [с]	См. 3.7.23 Журнал событий
	266-267	UINT32 (чтение)		Контрольная сумма (CRC) записи	См. 3.7.23 Журнал событий
	268-289			Резерв	
	290-382			Служебный параметр	

ПРИЛОЖЕНИЕ Н
(обязательное)

Гарантия изготовителя

Поставщик (изготовитель) гарантирует соответствие преобразователей требованиям технических условий при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования, хранения и монтажа, установленных в настоящем РЭ. Гарантийный срок эксплуатации датчиков - 36 месяцев со дня ввода в эксплуатацию, но не более 48 месяцев со дня изготовления. Датчики с расширенным гарантийным сроком доступны по спец. заказу (конкретный гарантийный срок указывается в паспорте датчика давления).

Эксплуатационные случаи, не признающиеся гарантийными, но не ограничиваясь:

1. Превышение допустимых значений температуры и давления, указанных в опросном листе и (или) техническом задании в иной форме на изготовление и поставку оборудования, без согласования с заводом–изготовителем.
2. Выход из строя сенсора с измерительной мембраной под воздействием кратковременного броска давления (гидроудара, пульсирующего давления) или переохлаждения датчика давления и (или) кристаллизации измеряемой жидкости внутри измерительной камеры датчика давления.
3. Механическое нарушение целостности мембран, капиллярных линий и других элементов датчика.
4. Обнуление датчиков абсолютного давления.
5. Самостоятельный ремонт, разборка и сборка, замена элементов, деталей и составных частей оборудования, а также внедрение в программное обеспечение и электронные компоненты.
6. Применение на рабочей среде и (или) в рабочих условиях, отличающихся от указанных в опросном листе и (или) техническом задании в иной форме на изготовление и поставку оборудования, без согласования с заводом–изготовителем.
7. Наличие следов перегрева и (или) отсутствие компонентов электронных плат, а также токоведущих дорожек электронных плат.
8. Выход из строя электронных плат вследствие попадания газов и (или) жидкости и (или) иной среды через незатянутые кабельные вводы и крышки.
9. Наличие признаков и (или) последствий превышения предельных параметров напряжения и тока в электрических цепях электронных плат.

www.emis-kip.ru

АО «ЭМИС»
«Электронные и механические измерительные системы»
Адрес:
Российская Федерация, 454112, Г. Челябинск, Комсомольский проспект, 29, строение 7.

Служба продаж
+7 (351) 729-99-12
(многоканальный)
+7 (351) 729-99-16
sales@emis-kip.ru

Служба технической поддержки и сервиса
+7 (351) 729-99-12
доб. 741, 744, 756, 763.
support@emis-kip.ru