



42 1281

ГРУППА ПРЕДПРИЯТИЙ

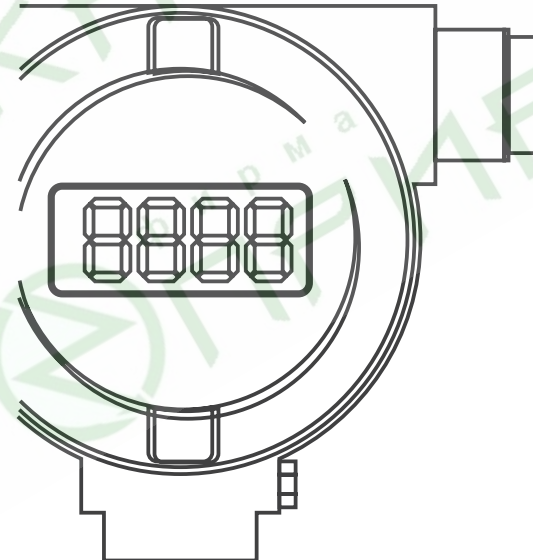
МЕТРАН

ТРАДИЦИИ ТОЧНОСТИ

ДАТЧИК ДАВЛЕНИЯ МЕТРАН-100

*Руководство по эксплуатации
СПГК.5070.000.00 РЭ*

Версия 4.3



*Челябинск
2005*

ПРИЛОЖЕНИЕ Л

(Обязательное)

Соответствия нормативных документов, действующих в России и на Украине

Таблица Л.1

Нормативные документы, действующие в России	Нормативные документы, действующие на Украине	Номер пункта ТУ
ГОСТ Р 51330.0-99 (МЭК 60079-0-98) Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 0. Общие требования.	ГОСТ 22782.0-81 Электрооборудование взрывозащищенное. Общие технические требования и методы испытаний.	1.1.1, 1.1.2, 1.7.1, 1.7.5, 1.7.7, 2.3.2
ГОСТ Р 51330.1-99 (МЭК 60079-1-98) Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 1. Взрывозащита вида «взрывонепроницаемая оболочка».	ГОСТ 22782.6-81 (СТ СЭВ 3140-81) Электрооборудование взрывозащищенное с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка». Технические требования и методы испытаний.	1.1.1, 1.7.1, 1.7.2, 2.3.2
ГОСТ Р 51330.10-99 (МЭК 60079-11-98) Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 11. Искробезопасная электрическая цепь	ГОСТ 22782.5-81 (СТ СЭВ 3143-81) Электрооборудование взрывозащищенное с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь». Технические требования и методы испытаний.	1.1.1, 1.7.7, 1.4.2, 2.3.2
ПР 50.2.009-94 Правила по метрологии. Государственная система обеспечения единиц измерений. Порядок проведения испытаний и утверждения типа средств измерений.	ДСТУ 3400-2000 Метрология. Государственные испытания средств измерительной техники. Основные положения, организация, порядок проведения и рассмотрения результатов.	1.4.1

Продолжение приложения К

1	2
ТУ 4217-002-12580824-00 “Барьер высокого потенциала Метран-700-БВП. Технические условия”	1.5.2
МИ 4212-012-2001 «Датчики давления (измерительные преобразователи) типа «Метран». Методика поверки»	1.5.1, 2.5.3, 2.7.1, 2.7.10, 2.8
НП-001-97	1.1.1
НП-031-01	1.1.1
ОТТ 08042462	1.1.1, 1.2.55, 1.2.56
ПУЭ «Правила устройства электроустановок». Шестое издание, переработанное и дополненное, с изменениями 1998 г.	1.1.1, 2.2.2, 2.3.1, 2.3.2, 2.3.5, 3.1.4
ПЭЭП «Правила эксплуатации электроустановок потребителей»	2.3.2
ВСН332-74/ММСС «Инструкция по монтажу электрооборудования, силовых и осветительных сетей взрывоопасных зон»	2.3.2
РТМ 16.689.169 «Руководящий технический материал. Ремонт взрывозащищенного и рудничного электрооборудования»	3.1.4
ПР 50.2.009-94 «ГСИ. Порядок проведения испытаний и утверждения типа средств измерений»	1.4.1
РД 92-0254-89 «Очистка деталей и сборочных единиц изделий мощными средствами. Методические указания»	1.6.3
ПБ-09-540-03 «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств»	1.2.45

Содержание

1 Описание и работа	3
1.1 Назначение	3
1.2 Технические данные	8
1.3 Устройство и работа датчика	33
1.4 Маркирование и пломбирование	51
1.5 Комплектность	53
1.6 Тара и упаковка	54
1.7 Обеспечение взрывозащищенности	55
2 Использование по назначению	57
2.1 Общие указания	57
2.2 Указания мер безопасности	58
2.3 Обеспечение взрывозащищенности датчиков Метран-100-Ех, Метран-100-Вн при монтаже	58
2.4 Порядок установки	60
2.5 Подготовка к работе	74
2.6 Измерение параметров, регулирование и настройка датчиков с кодом МП2, МП3	77
2.7 Измерение параметров, регулирование и настройка датчиков с кодом МП, МП1	86
2.8 Измерение параметров, регулирование и настройка датчиков с кодом МП4, МП5	86
2.9 Проверка технического состояния	88
3 Техническое обслуживание и ремонт	89
3.1 Порядок технического обслуживания изделия	89
3.2 Возможные неисправности и способы их устранения	91
4 Правила хранения и транспортирования	94
5 Требования охраны окружающей среды	94

Приложение А Схема условного обозначения датчика.	95
Приложение Б Исполнения датчиков в зависимости от материалов, контактирующих с измерительной средой.	102
Приложение В Схема внешних электрических соединений датчика.	104
Приложение Г Схема внешних соединений датчиков Метран-100-Ех.	108
Приложение Д Пределы допустимого напряжения питания в зависимости от нагрузочного сопротивления датчиков Метран-100.	111
Приложение Е Установочные и присоединительные размеры датчиков.	113
Приложение Ж Функция преобразования выходной величины по закону квадратного корня.	160
Приложение И Чертеж средств взрывозащиты.	161
Приложение К Перечень ссылочных документов.	163
Приложение Л Соответствия нормативных документов, действующих в России и на Украине.	165

ПРИЛОЖЕНИЕ К
(Справочное)
Перечень ссылочных документов

Обозначение документа	Номер раздела, подраздела, пункта, в котором дана ссылка
1	2
ГОСТ 9.014-78	1.6.3
ГОСТ 12.1.004-91	1.2.51
ГОСТ 12.2.007.0-75	2.2.1
ГОСТ 27.003-90	1.2.38
ГОСТ 1050-88	Приложение А
ГОСТ 3128-70	1.7.3
ГОСТ 5632-70	Приложение А
ГОСТ 6111-52	2.4.2
ГОСТ 10007-80	Приложение А
ГОСТ 10994-74	Приложение А
ГОСТ 12997-84	1.2.14, 1.2.19
ГОСТ 14254-96	1.2.18, 1.4.1
ГОСТ 15150-69	1.1.4, 1.2.15, 1.2.16, 4.1, 4.4
ГОСТ 19807-91	Приложение А
ГОСТ 22520-85	1.2.1, 1.2.4, 1.4.1
ГОСТ 22782.3-77	1.1.1, 1.7.1, 2.3.2
ГОСТ 29075-91	1.1.1
ГОСТ Р 50746-2000	1.2.52
ГОСТ Р 51317.4.3-99	1.2.53
ГОСТ Р 51317.4.5-99	1.2.52
ГОСТ Р 51330.0-99	1.1.1, 1.1.2, 1.7.1, 1.7.5, 1.7.7, 2.3.2
ГОСТ Р 51330.1-99	1.1, 1.7.1, 1.7.2, 2.3.2
ГОСТ Р 51330.10-99	1.1.1, 1.7.7, 1.4.2, 2.3.2
ГОСТ Р 51330.18-99	3.1.4
ТУ 4212-032-12580824-2001 “Коммуникатор Метран-650. Технические условия”	1.5.3

Б (вариант без цифрового индикатора)

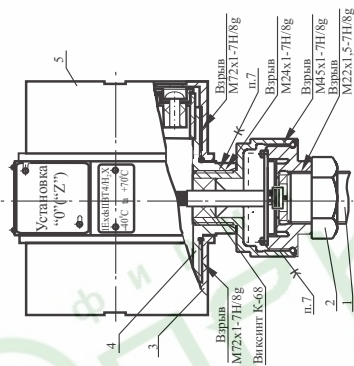


Рис.2
Остальное см. рис.1

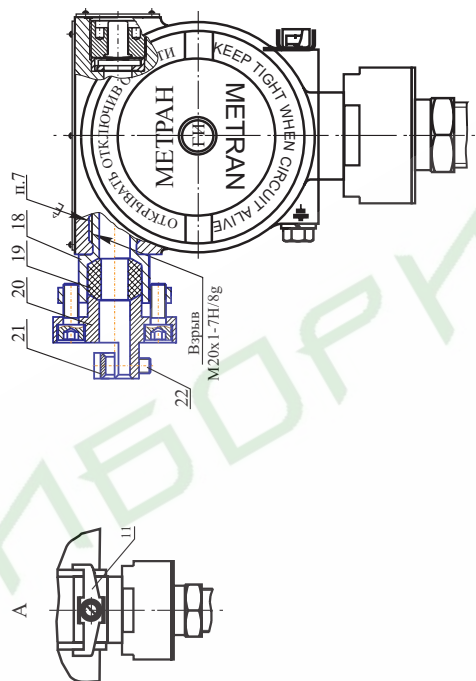


Рис.	Примечание
Рис. 1	Сальниковый ввод С и С1
Рис. 2	Сальниковый ввод для бронированного кабеля

Руководство по эксплуатации содержит технические данные, описание принципа действия и устройства, а также сведения, необходимые для правильной эксплуатации датчиков давления Метран-100.

Руководство по эксплуатации распространяется на датчики Метран-100, изготавливаемые для нужд народного хозяйства, в том числе, поставляемые для эксплуатации на АС, на датчики кислородного исполнения, а также на датчики, поставляемые на экспорт.

Датчики давления Метран-100, изготовленные на Украине, соответствуют требованиям нормативной документации, действующей на Украине и указанной в приложении Л.

Просим учесть, что постоянное техническое совершенствование датчиков давления может привести к не принципиальным расхождениям между конструкцией, схемой датчика и текстом сопроводительной документации.

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение

1.1.1 Датчики давления Метран-100 (в дальнейшем датчики) предназначены для работы в системах автоматического контроля, регулирования и управления технологическими процессами и обеспечивают непрерывное преобразование измеряемых величин - давления избыточного, абсолютного, разрежения, давления-разрежения, разности давлений, гидростатического давления нейтральных и агрессивных сред в унифицированный токовый выходной сигнал дистанционной передачи, цифровой сигнал на базе HART-протокола, цифровой сигнал на базе интерфейса RS-485 с протоколами обмена ICP или Modbus.

Датчики Метран-100 предназначены для преобразования давления рабочих сред: жидкости, пара, газа (в т.ч. газообразного кислорода и кислородосодержащих газовых смесей) в унифицированный токовый выходной сигнал, цифровой сигнал на базе HART-протокола, цифровой сигнал на базе интерфейса RS-485.

Датчики моделей 1133, 1233, 1143, 1243, 1153, 1533, 1543 предназначены для работы в различных отраслях промышленности, в том числе в пищевой при контакте с пищевыми продуктами (материалы - сталь 12X18H10T, сплав 36НХТЮ).

Датчики разности давлений могут использоваться в устройствах, предназначенных для преобразования значения уровня жидкости, расхода жидкости, пара или газа в унифицированный токовый выходной сигнал, цифровой сигнал на базе HART-протокола и цифровой сигнал на базе интерфейса RS-485.

Датчики предназначены для работы во взрывобезопасных и взрывоопасных условиях. Взрывозащищенные датчики с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая

оболочка» имеют обозначение Метран-100-Вн, взрывозащищенные с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» имеют обозначение Метран-100-Ех.

Датчики Метран-100-Вн, Метран-100-Ех предназначены для установки и работы во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок согласно главе 7.3 ПУЭ, и другим нормативным документам, регламентирующим применение электрооборудования во взрывоопасных условиях.

Датчики Метран-100-Вн имеют вид взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» и «специальный» с уровнем взрывозащиты «взрывобезопасный» с маркировкой по взрывозащите «IExdsIIBT4/H₂X», соответствуют требованиям ГОСТ Р 51330.0, ГОСТ Р 51330.1, ГОСТ 22782.3 и предназначены для применения во взрывоопасных зонах всех классов, в которых могут образовываться взрывоопасные смеси газов и паров с воздухом категории ПА, ПВ групп Т1, Т2, Т3, Т4 и категории ПС группы Т1 по ГОСТ Р 51330.0.

Знак «X» в маркировке взрывозащиты указывает на особые условия эксплуатации датчиков Метран-100-Вн, связанные с тем, что:

- при эксплуатации необходимо принимать меры защиты от превышения температуры наружной поверхности датчика вследствие нагрева от измеряемой среды выше значения, допустимого для температурного класса Т4;
- взрывозащита обеспечивается при давлении в магистрали, на которой установлены датчики, не превышающем максимального значения, допустимого для данной модели.

Датчики Метран-100-Ех, соответствующие требованиям ГОСТ Р 51330.0, ГОСТ Р 51330.10, выполняются с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» с уровнем взрывозащиты (в зависимости от комплектности):

- «особовзрывобезопасный», маркировка по взрывозащите - ExiaIICT5 X;
- «взрывобезопасный», маркировка по взрывозащите - ExibIICT5 X.

Знак «X» в маркировке взрывозащиты указывает на особые условия эксплуатации для датчиков Метран-100-Ех, обусловленные применением блоков питания (п.1.2.9).

Уровень взрывозащиты датчика определяется уровнем взрывозащиты применяемого барьера искрозащиты.

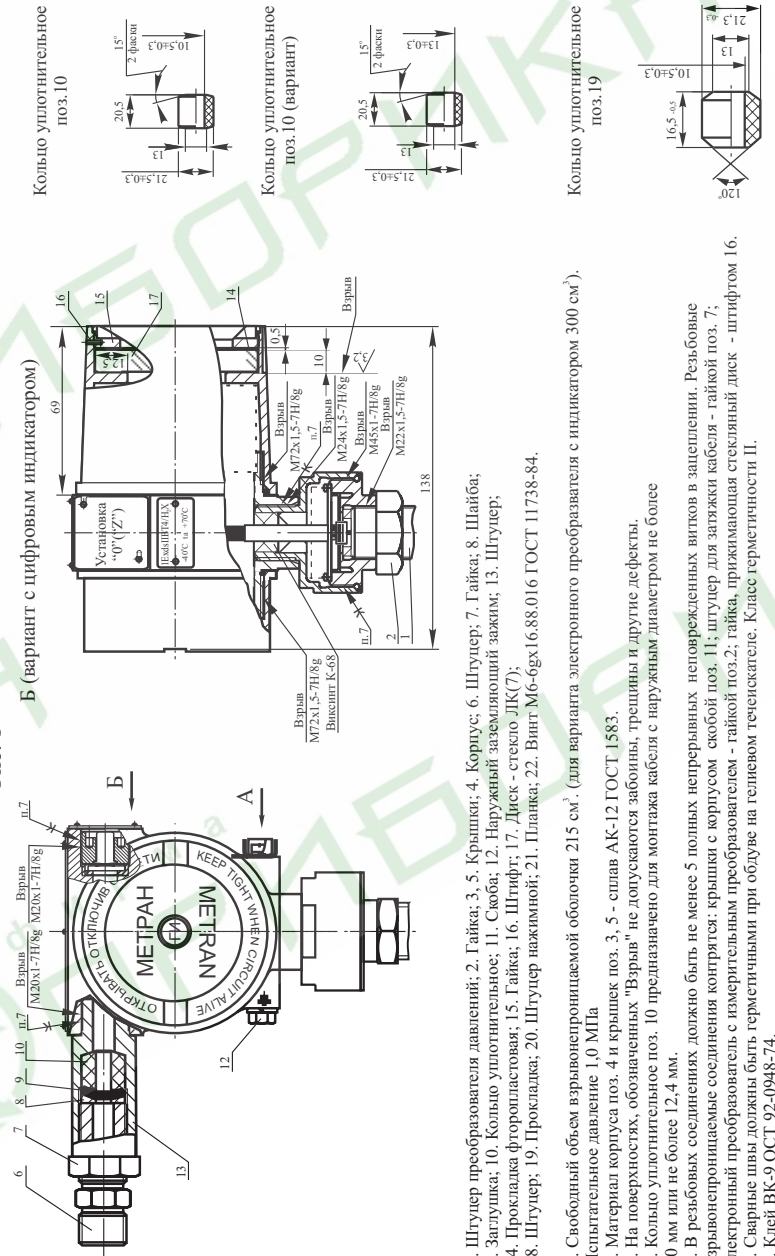
Датчики Метран-100 исполнения для АС соответствуют:

- группе размещения 3 (технологические полубслуживаемые (периодически обслуживаемые) помещения зоны строгого режима) в соответствии с ОТТ 08042462;
- группе назначения 3 (по отдельному требованию заказчика - группе назначения 1,2) в соответствии с ОТТ 08042462;
- классу безопасности ЗНУ (по отдельному требованию заказчика - 2НУ) в соответствии с НП-001;

ПРИЛОЖЕНИЕ И (справочное)

Чертеж средств взрывозащиты электронного преобразователя

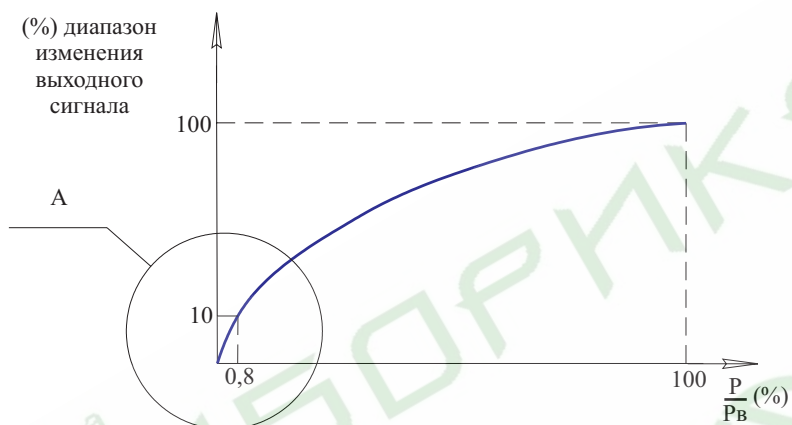
Рис. 1



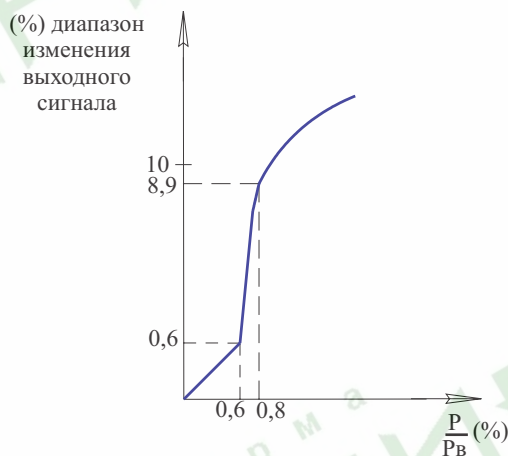
1. Штуцер преобразователя давления; 2. Гайка; 3. 5. Крышка; 4. Корпус; 6. Штуцер; 7. Гайка; 8. Шайба; 9. Заглушка; 10. Кольцо уплотнительное; 11. Скоба; 12. Наружный заземляющий зажим; 13. Штуцер; 14. Прокладка фторопластовая; 15. Гайка; 16. Штифт; 17. Диск - стекло ДК(7); 18. Штуцер; 19. Прокладка; 20. Штуцер нажимной; 21. Планка; 22. Винт М6-6gx16.88.016 ГОСТ 11738-84.
1. Свободный объем взрывонепроницаемой оболочки 215 см³, (для варианта электронного преобразователя с индикатором 300 см³). Испытательное давление 1,0 МПа
2. Материал корпуса поз. 4 и крышек поз. 3, 5 - сплав АК-12 ГОСТ 1583.
3. На поверхностях, обозначенных "Взрыв" не допускаются забоины, трещины и другие дефекты.
4. Кольцо уплотнительное поз. 10 предназначено для монтажа кабеля с наружным диаметром не более 10 мм или не более 12,4 мм.
5. В резьбовых соединениях должно быть не менее 5 полных непрерывных неповрежденных витков в зацеплении. Резьбовые взрывонепроницаемые соединения контргайки с корпусом скобой поз. 11; штуцер для загибки кабеля - гайкой поз. 7; электронный преобразователь с измерительным преобразователем - гайкой поз.2; гайка, прижимающая стеклянный диск - штифтом 16.
6. Сварные швы должны быть герметичными при обдуве на гелиевом течеискателе. Класс герметичности II.
7. Клей ВК-9 ОСТ 92-0948-74.
8. Прочность и герметичность кабельного ввода должна соответствовать требованиям ГОСТ Р 51330.1 п.15.7.

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж
(обязательное)

Функция преобразования входной величины по закону квадратного корня



A(2:1)



- группе Б по способу монтажа (встраиваемые (комплектующие) ЭРЭ и средства, монтируемые на промежуточные конструкции (трубопроводы, щиты, кронштейны и т.п.) в соответствии с ГОСТ 29075;

- группе безотказности 2 - в соответствии с ОТТ 08042462;
- группе по деактивации 2 - в соответствии с ОТТ 08042462;
- категории по сейсмостойкости I - в соответствии с НП-031.

Датчики предназначены для работы со вторичной регистрирующей и показывающей аппаратурой, регуляторами и другими устройствами автоматики, машинами централизованного контроля и системами управления, воспринимающими стандартные сигналы постоянного тока 0-5 или 0-20 или 4-20 мА, цифрового сигнала на базе HART-протокола и цифрового сигнала на базе интерфейса RS-485 с протоколами обмена ICP или Modbus.

1.1.2 Коды исполнений датчика в зависимости от его электронного преобразователя приведены в таблице 1.

Код	Электронный преобразователь
МП	Микропроцессорный без индикаторного устройства с выходным аналоговым сигналом постоянного тока 0-5 мА или 0-20 мА или 4-20 мА, для датчиков исполнения Ex - только 4-20 мА
МП1	Микропроцессорный со встроенным индикаторным устройством с выходным аналоговым сигналом постоянного тока 0-5 мА или 0-20 мА или 4-20 мА, для датчиков исполнения Ex - только 4-20 мА
МП2	Микропроцессорный без индикаторного устройства с выходным аналоговым сигналом 4-20 мА и цифровым сигналом на базе протокола HART
МП3	Микропроцессорный со встроенным индикаторным устройством с выходным аналоговым сигналом 4-20 мА и цифровым сигналом на базе протокола HART
МП4	Микропроцессорный без индикаторного устройства с выходным цифровым сигналом на базе интерфейса RS-485 с протоколом обмена ICP или Modbus.
МП5	Микропроцессорный со встроенным индикаторным устройством с выходным цифровым сигналом на базе интерфейса RS-485 с протоколом обмена ICP или Modbus.

1.1.3 Датчики с HART-протоколом (код МП2, МП3) могут передать информацию об измеряемой величине в цифровом виде по двухпроводной линии связи вместе с сигналом постоянного тока 4-20 мА. Этот цифровой сигнал может приниматься и обрабатываться любым устройством, поддерживающим протокол HART. Цифровой выход используется для связи датчика с портативным ручным HART-коммуникатором или с персональным

компьютером через стандартный последовательный порт и дополнительный HART-модем, при этом может выполняться настройка датчика, выбор его основных параметров, перестройка диапазонов измерений, корректировка «нуля» и ряд других операций. HART-протокол допускает в системе наличие двух управляющих устройств: системы управления и ручного коммутирующего устройства. Эти два управляющих устройства имеют разные адреса и следовательно Метран-100 (код МП2, МП3) может распознать и выполнить команды каждого из них.

Таким образом, по двухпроводной связи передается два типа сигналов - аналоговый сигнал 4-20 мА и цифровой сигнал на базе протокола HART, который накладывается на аналоговый выходной сигнал датчика, не оказывая на него влияния.

1.1.4 По устойчивости к климатическим воздействиям датчики имеют следующие исполнения по ГОСТ 15150: УХЛ3.1, У2, Т3, ТС1, ТВ1.

1.1.5 При заказе датчика должно быть указано:

- условное обозначение датчиков;
- обозначение технических условий.

1.1.6 Условное обозначение датчика составляется по структурной схеме, приведенной в приложении А.

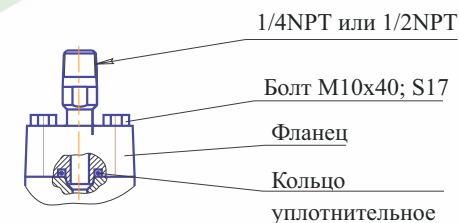
Примеры записи обозначения датчика при его заказе и в документации другой продукции, в которой он может быть применен:

1) Датчик разности давлений «Метран-100-ДД», модель 1422, с материалами, контактирующими с рабочей средой - 06ХН28МДТ и 10Х17Н13М2Т, с микропроцессорным электронным преобразователем со встроенным индикаторным устройством, климатического исполнения У2, с кодом предела допускаемой основной погрешности 015, с верхним пределом измерения 25 кПа, с предельно допускаемым рабочим избыточным давлением 10 МПа, с выходным аналоговым сигналом 4-20 мА и корнеизвлекающей характеристикой, с вентильным блоком, с сальниковым вводом обозначается:

**Метран-100-ДД-1422-06-МП1-т10-015-25кПа-10-42V-БВН04-С
ТУ4212-012-12580824-2001**

2) Датчик давления-разрежения «Метран-100-ДИВ» модель 1341, с материалами, контактирующими с рабочей средой - 36НХТЮ и 12Х18Н10Т, с микропроцессорным без индикатора электронным преобразователем на базе протокола HART, климатического исполнения У2, с кодом предела допускаемой основной погрешности 015, с верхним пределом измерений давления разрежения 100 кПа, избыточного давления 150 кПа, с выходным сигналом 4-20 мА и линейной характеристикой, со штуцером с резьбой К1/2, со штепсельным разъемом 2РМГ14Б4Ш1Е2Б обозначается:

А
1/4NPT наружн. или 1/2NPT наружн.



А
1/4NPT или 1/2NPT

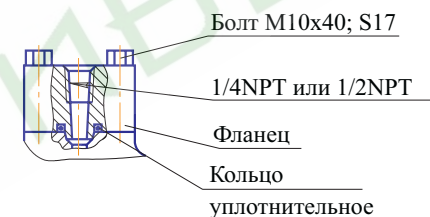


Рисунок Е.43 - Установка монтажных частей на датчики
Метран-100-ДД, Метран-100-Ех-ДД, Метран-100-Вн-ДД
моделей 1422, 1432, 1442
(продолжение)

Продолжение приложения E

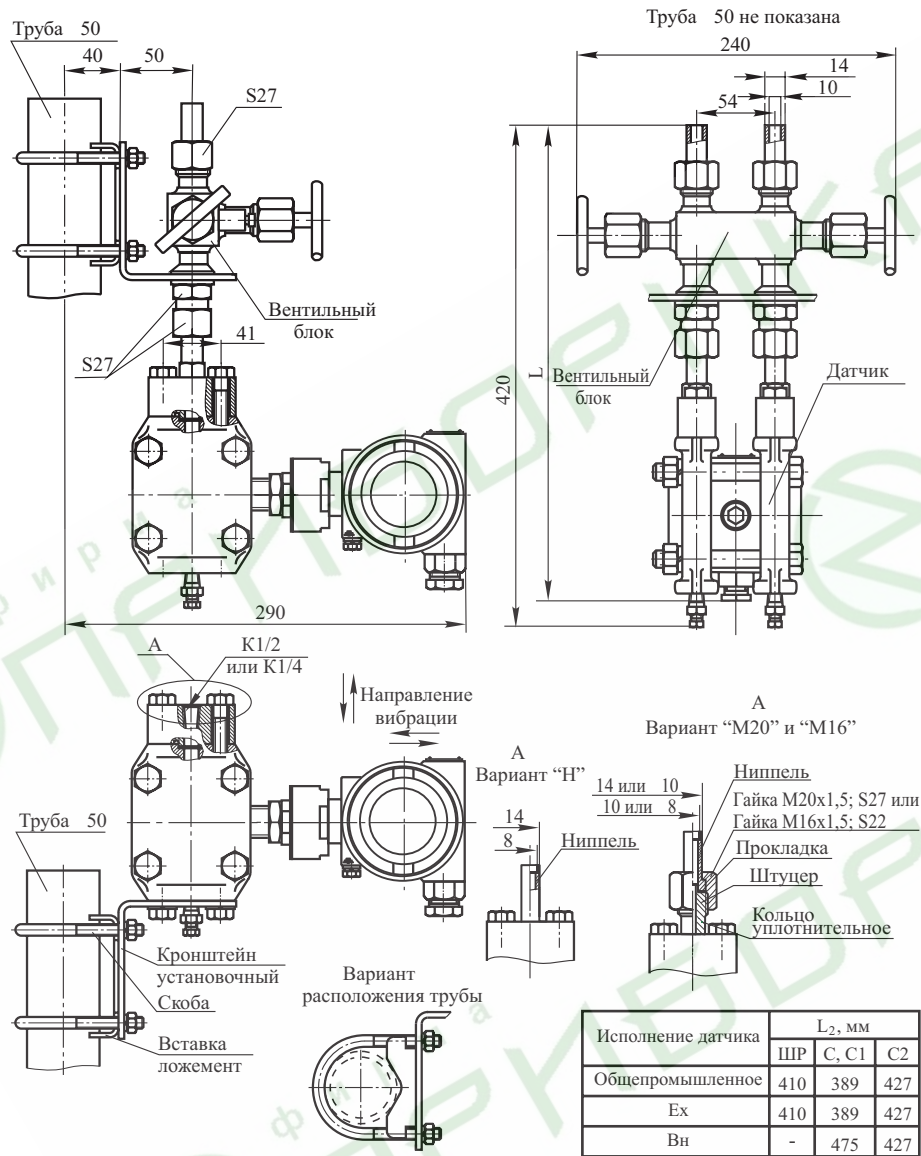


Рисунок E.44 - Установка вентильного блока БВ04 (БВН04) и монтажных частей на датчики Метран-100-ДД, Метран-100-Ех-ДД, Метран-100-Вн-ДД моделей 1422, 1432, 1442

Метран-100-ДИВ-1341-02-МП2-т10-015-150кПа-42-К1/2-ШР14
ТУ 4212-012-12580824-2001

3) Датчик разности давлений взрывозащищенный «Метран-100-Ех-ДД», модель 1495, с материалами, контактирующими с рабочей средой - 36НХТЮ и 12Х18Н10Т, с микропроцессорным электронным преобразователем без индикатора, климатического исполнения ТЗ, с кодом предела допускаемой основной погрешности 010, с верхним пределом измерения 40 кПа, с предельно допускаемым рабочим избыточным давлением 16 МПа, с выходным сигналом 20-4 мА и линейной характеристикой, с вентильной системой, подсоединяемой к датчику сверху, с сальниковым вводом, с выносным индикаторным устройством обозначается:

Метран-100-Ех-ДД-1495-02-МП-т8-010-40кПа-16-24-СВ02-С-ВИ
ТУ 4212-012-12580824-2001

4) Датчик разности давлений «Метран-100-ДД», модель 1430, с материалами, контактирующими с рабочей средой - 36НХТЮ и 12Х18Н10Т, с микропроцессорным электронным преобразователем с индикатором, имеющий вид климатического исполнения У2, с кодом предела допускаемой основной погрешности 015, с верхним пределом измерений 40 кПа, предельно-допускаемым рабочим избыточным давлением 25 МПа, с выходным сигналом 4-20 мА и линейной характеристикой, с комплектом монтажных частей, включающих скобу и кронштейн, монтажные фланцы с резьбой К1/4 и клапанный блок, со штепсельным разъемом 2РМ22Б4ШЗВ1 обозначается

Метран-100-ДД-1430-02-МП1-т10-015-40кПа-25-42-СК-К1/4-КБ-ШР22
ТУ 4212-012-12580824-2001

5) Датчик избыточного давления Метран-100-ДИ модель 1161, поставляемый для эксплуатации на объектах АС, с материалами, контактирующими с рабочей средой - титановый сплав и 12Х18Н10Т, с микропроцессорным электронным преобразователем с индикатором, климатического исполнения УХЛ 3.1 (t1 - от плюс 5 до плюс 70 С с кодом предела допускаемой основной погрешности 015, с верхним пределом измерений 16 МПа, с выходным сигналом 4-20 мА и линейной характеристикой, с ниппелем с накидной гайкой М20х1,5, со штепсельным разъемом 2РМ22Б4ШЗВ1, класс безопасности 2НУ обозначается:

Метран-100-ДИ-1161-АС-11-МП1-т1-015-16МПа-42-М20-ШР22,
класс безопасности 2 ТУ 4212-012-12580824-2001

6) Датчик разности давлений Метран-100-ДД, модель 1422, с материалами, контактирующими с рабочей средой - 36НХТЮ и 12Х18Н10Т, с микропроцессорным без индикатора электронным преобразователем на базе интерфейса RS-485 с протоколом обмена ICP, климатического исполнения ТЗ, с кодом предела допускаемой основной погрешности 015, с верхним пределом измерения 40кПа, с предельно допускаемым

рабочим избыточным давлением 10 МПа, с вентильным блоком, со штепсельным разъемом 2PM22B10Ш1В1, обозначается:

Метран-100-ДД-1422-02-МП4.ИСР-t8-015-40кПа-10-БВН04-ШР22-10
ТУ 4212-012-12580824-2001

7) Датчик разности давлений Метран-100-ДД, модель 1422, с материалами, контактирующими с рабочей средой - 36НХТЮ и 12Х18Н10Т, с микропроцессорным без индикатора электронным преобразователем на базе интерфейса RS-485 с протоколом обмена Modbus, климатического исполнения ТЗ, с кодом предела допускаемой основной погрешности 015, с верхним пределом измерения 40кПа, с предельно допускаемым рабочим избыточным давлением 10 МПа, с вентильным блоком, со штепсельным разъемом 2PM22B10Ш1В1, обозначается:

Метран-100-ДД-1422-02-МП4.Мод-t8-015-40кПа-10-БВН04-ШР22-10
ТУ 4212-012-12580824-2001

1.2 Технические данные

1.2.1 Наименование и обозначение датчика, модель датчика, максимальный верхний предел измерений или диапазон измерений модели P_{max} , минимальный верхний предел измерений или диапазон измерений модели P_{min} , верхние пределы измерений или диапазоны измерений по ГОСТ 22520 приведены в таблицах 3-5.

Предельно допускаемое рабочее избыточное давление для датчиков разности давлений и гидростатического давления приведены в таблице 5.

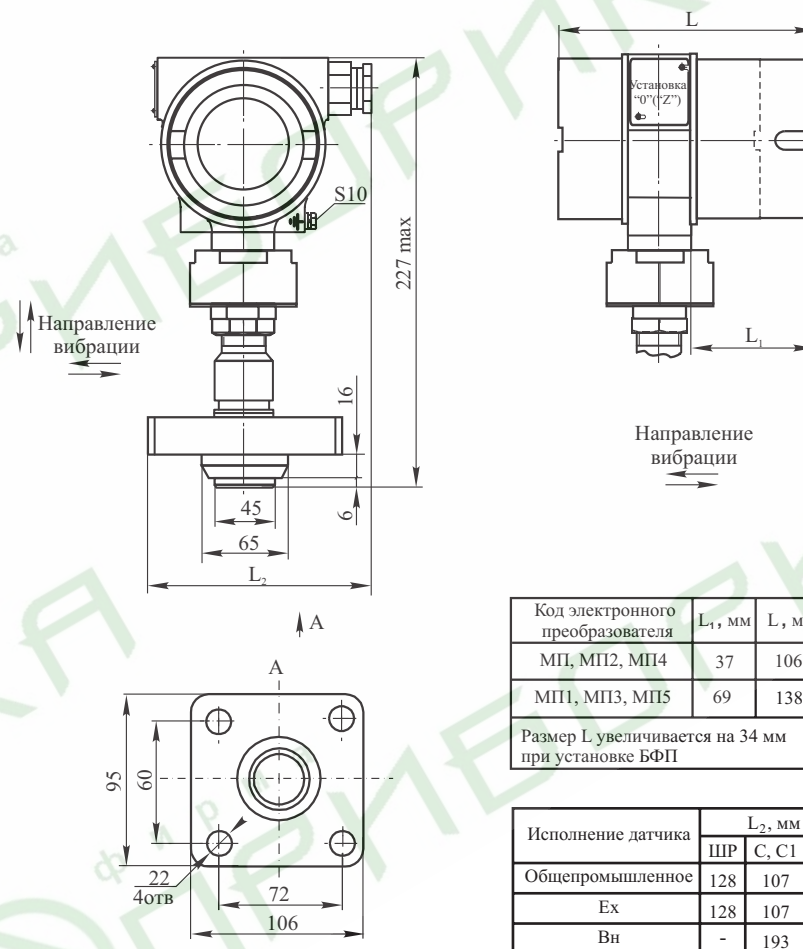
Датчики Метран-100 являются многопредельными и настраиваются на верхний предел измерений или диапазон измерений от P_{min} до P_{max} (таблицы 3-5). Датчики могут быть настроены на верхний предел измерений или диапазон измерений по стандартному ряду давлений ГОСТ 22520 или на верхний предел или диапазон измерений, отличающийся от стандартного.

При выпуске предприятием-изготовителем датчик настраивается (датчики с кодом предела допускаемой основной погрешности 010, 015) или программируется (датчики с кодом предела допускаемой основной погрешности 025, 050, 100) на верхний предел измерений, выбираемый в соответствии с заказом из ряда значений, указанных в таблицах 3-5. Настройка датчика на нестандартный верхний предел измерений выполняется по взаимосогласованному заказу.

Допускается по согласованию с заказчиком поставлять датчики, настраиваемые на меньшее количество верхних пределов измерений, при этом в паспорте должна быть отметка о настраиваемых пределах измерений.

1.2.2 В зависимости от измеряемого давления датчики имеют обозначения, приведенные в таблице 2.

Продолжение приложения Е

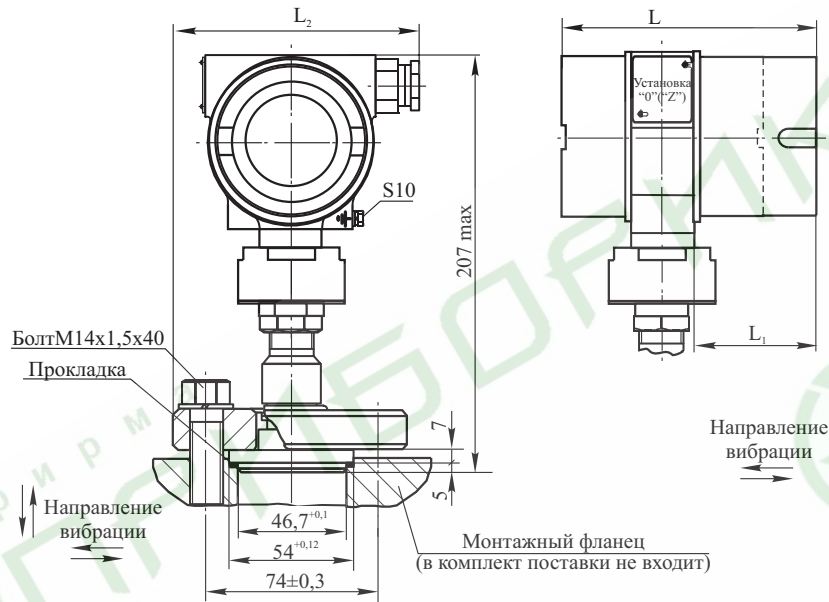


Код электронного преобразователя	L ₁ , мм	L, мм
МП, МП2, МП4	37	106
МП1, МП3, МП5	69	138
Размер L увеличивается на 34 мм при установке БФП		

Исполнение датчика	L ₂ , мм		
	ШР	С, С1	С2
Общепромышленное	128	107	145
Ех	128	107	145
Вн	-	193	145

Рисунок Е.43 - Установочные и присоединительные размеры датчиков Метран-100-ДИ, Метран-100-Ех-ДИ, Метран-100-Вн-ДИ модели 1173

Продолжение приложения E



Код электронного преобразователя	L ₁ , мм	L, мм
МП, МП2, МП4	37	106
МП1, МП3, МП5	69	138
Размер L увеличивается на 34 мм при установке БФП		

Исполнение датчика	L ₂ , мм		
	ШР	С, С1	С2
Общепромышленное	122	101	139
Ex	122	101	139
Vn	-	187	139

Рисунок E.42 - Установочные и присоединительные размеры датчиков Метран-100-ДИ, Метран-100-Ex-ДИ, Метран-100-Vn-ДИ моделей 1152, 1162, 1172

Таблица 2

Измеряемая величина	Датчики общепромышленного исполнения	Датчики взрывозащищенного исполнения
Абсолютное давление	Метран-100-ДА	Метран-100-Ex-ДА, Метран-100-Vn-ДА
Избыточное давление	Метран-100-ДИ	Метран-100-Ex-ДИ, Метран-100-Vn-ДИ
Разрежение	Метран-100-ДВ	Метран-100-Ex-ДВ, Метран-100-Vn-ДВ
Давление-разрежение	Метран-100-ДИВ	Метран-100-Ex-ДИВ, Метран-100-Vn-ДИВ
Разность давлений	Метран-100-ДД	Метран-100-Ex-ДД, Метран-100-Vn-ДД,
Гидростатическое давление (уровень жидкости)	Метран-100-ДГ	Метран-100-Ex-ДГ, Метран-100-Vn-ДГ
Примечание - В тексте настоящего РЭ при ссылке на датчики с обозначением «Метран-100», или «Метран-100-ДИ» и других подразумеваются также и датчики всех взрывозащищенных исполнений: «Метран-100-Ex», «Метран-100-Vn», «Метран-100-Ex-ДИ», «Метран-100-Vn-ДИ» и другие, если иное не оговорено особо.		

1.2.3 Датчики изготавливаются двух типов:

- МП1, МП3, МП5 - со встроенным индикаторным устройством на основе жидких кристаллов (ЖКИ);

- МП, МП2, МП4 - без индикатора.

Для настройки параметров, контроля, выбора режима работы датчиков с кодом МП должен использоваться выносной жидкокристаллический индикатор типа «ВИ».

1.2.4 Пределы допускаемой основной погрешности () датчиков, выраженные в процентах от нормирующего значения, указаны в таблицах 6, 7, 8.

За нормирующее значение принимается:

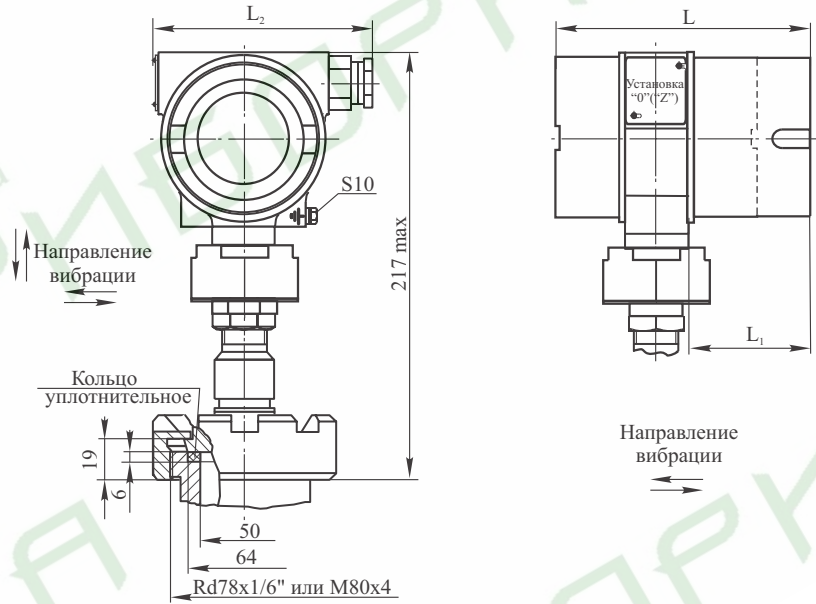
- для датчиков Метран-100-ДИВ- сумма абсолютных значений верхних пределов измерений избыточного давления и разрежения;

- для остальных датчиков - верхний предел измерений входной измеряемой величины.

Для датчиков с нижним предельным значением измеряемой величины, численно равным нулю, диапазон измерений численно равен верхнему пределу измерений. Основная погрешность датчика, выраженная в процентах от нормирующего значения, в этом случае численно равна основной погрешности, выраженной в процентах от диапазона изменения выходного сигнала (для датчиков с линейной функцией преобразования измеряемой величины).

Таблица 3

Наименование датчика	Модель	Максимальный верхний предел измерений или диапазон измерений, Р _{max}			Минимальный верхний предел измерений или диапазон измерений, Р _{min}			Ряд верхних пределов измерений или диапазонов измерений от Р _{min} до Р _{max} по ГОСТ 22520, кПа
		кПа	МПа	МПа	кПа	МПа	МПа	
Датчик избыточного давления Метран-100-ДИ Метран-100-Ех-ДИ Метран-100-Вн-ДИ	2	3	4	5	6	7		
	1110	0,40	—	0,04	—	0,04; 0,06; 0,10; 0,16; 0,25; 0,40		
	1111 ¹⁾	2,5	—	0,1	—	0,10; 0,16; 0,25; 0,40; 0,60; 1,0; 1,6; 2,5		
	1112 ^{*1)}	1,6	—	0,16	—	0,16; 0,25; 0,4; 0,6; 1,0; 1,6		
	1131 ^{*1)}	40	—	1,6	—	1,6; 2,5; 4,0; 6,0; 10; 16; 25; 40		
	1133	40	—	1,6	—	1,6; 2,5; 4,0; 6,0; 10; 16; 25; 40		
	1141 ^{*1)}	250	—	10	—	10; 16; 25; 40; 60; 100; 160; 250		
	1143	250	—	10	—	10; 16; 25; 40; 60; 100; 160; 250		
	1150 ^{*1)}	—	2,5	—	0,10	0,10; 0,16; 0,25; 0,40; 0,60; 1,0; 1,6; 2,5 МПа		
	1151 ^{*1)}	—	2,5	—	0,10	0,10; 0,16; 0,25; 0,40; 0,60; 1,0; 1,6; 2,5 МПа		
	1152	—	2,5	—	0,10	0,10; 0,16; 0,25; 0,40; 0,60; 1,0; 1,6; 2,5 МПа		
	1153	—	1,0	—	0,16	0,16; 0,25; 0,40; 0,60; 1,0 МПа		
	1160 ^{*1)}	—	16	—	0,60	0,60; 1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 6,0; 10; 16 МПа		
1161 ^{*1)}	—	16	—	0,60	0,60; 1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 6,0; 10; 16 МПа			
1162	—	16	—	1,0	1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 6,0; 10; 16 МПа			

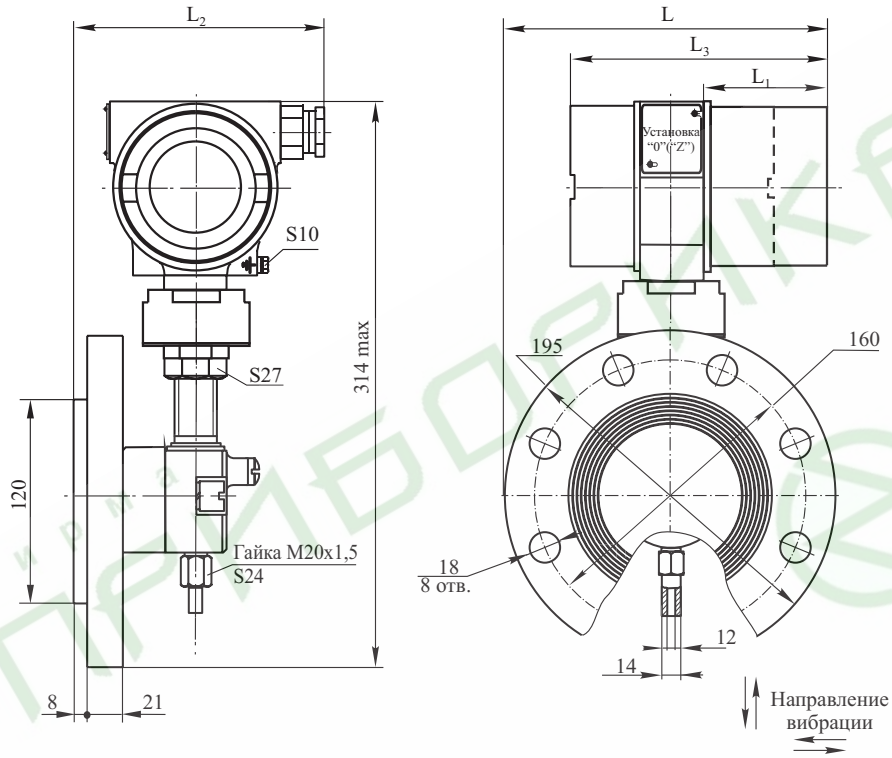


Код электронного преобразователя	L ₁ , мм	L ₂ , мм
МП, МП2, МП4	37	106
МП1, МП3, МП5	69	138
Размер L увеличивается на 34 мм при установке БФП		

Исполнение датчика	L ₂ , мм		
	ШР	С, С1	С2
Общепромышленное	115	94	132
Ех	115	94	132
Вн	-	180	132

Рисунок Е.41 - Установочные и присоединительные размеры датчиков Метран-100-ДИ, Метран-100-Ех-ДИ, Метран-100-Вн-ДИ модели 1153

Продолжение приложения Е



Фланец присоединительный
в комплект поставки не входит

Исполнение датчика	L ₂ , мм		
	ШР	С, С1	С2
Общепромышленное	152	131	161
Ех	152	131	161
Вн	-	209	161

Код электронного преобразователя	L ₁ , мм	L, мм	L ₃ , мм
МП, МП2, МП4	37	123	106
МП1, МП3, МП5	69	155	138

Размер L₃ увеличивается на 34 мм при установке БФП

Рисунок Е.40 - Установочные и присоединительные размеры датчиков Метран-100-ДГ, Метран-100-Ех-ДГ, Метран-100-Вн-ДГ моделей 1534, 1544

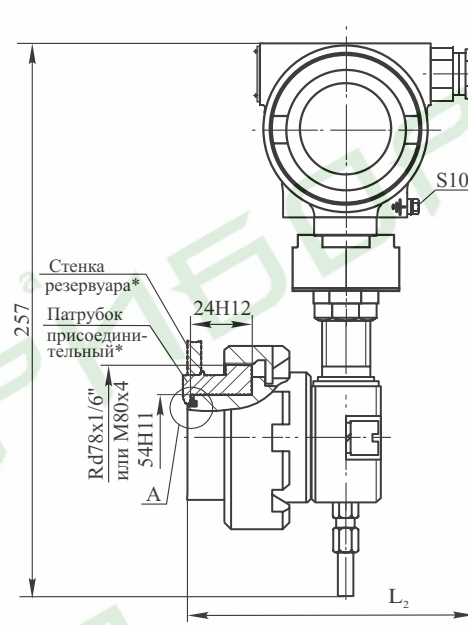
Продолжение таблицы 3

Наименование датчика	Модель	Максимальный верхний предел измерений, Р _{max}		Минимальный верхний предел измерений, Р _{min}		Ряд верхних пределов измерений или диапазонов измерений от Р _{min} до Р _{max} по ГОСТ 22520, кПа
		кПа	МПа	кПа	МПа	
1	2	3	4	5	6	7
Датчик избыточного давления Метран-100-ДИ Метран-100-Ех-ДИ Метран-100-Вн-ДИ	1170* ¹⁾	—	100	—	4,0	4,0; 6,0; 10; 16; 25; 40; 60; 100 МПа
	1171 ¹⁾	—	100	—	4,0	4,0; 6,0; 10; 16; 25; 40; 60; 100 МПа
	1172	—	40	—	4,0	4,0; 6,0; 10; 16; 25; 40 МПа
	1173	—	40	—	4,0	4,0; 6,0; 10; 16; 25; 40 МПа
Датчик абсолютного давления Метран-100-ДА Метран-100-Ех-ДА Метран-100-Вн-ДА	1020* ¹⁾	10	—	2,5	—	2,5; 4,0; 6,0; 10
	1030* ¹⁾	40	—	4,0	—	4,0; 6,0; 10; 16; 25; 40
	1040* ¹⁾	250	—	25	—	25; 40; 60; 100; 160; 250
	1050* ¹⁾	—	2,5	—	0,25	0,25; 0,40; 0,60; 1,0; 1,6; 2,5 МПа
	1051* ¹⁾	—	2,5	—	0,25	0,25; 0,40; 0,60; 1,0; 1,6; 2,5 МПа
	1060* ¹⁾	—	16	—	1,6	1,6; 2,5; 4,0; 6,0; 10; 16 МПа
1061* ¹⁾	—	16	—	1,6	1,6; 2,5; 4,0; 6,0; 10; 16 МПа	

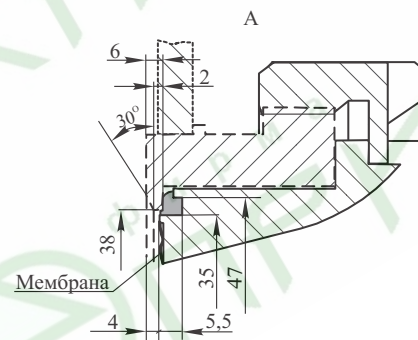
Наименование датчика	Модель	Максимальный верхний предел измерений или диапазон измерений, P _{max}			Минимальный верхний предел измерений или диапазон измерений, P _{min}			Ряд верхних пределов измерений или диапазонов измерений от P _{min} до P _{max} по ГОСТ 22520, кПа
		кПа	МПа	кПа	МПа	кПа	МПа	
Датчик разрежения Метран-100-ДВ Метран-100-Ех-ДВ Метран-100-Вн-ДВ	2	3	4	5	6	7		
	1210	0,40	—	0,04	—	0,04; 0,06; 0,10; 0,16; 0,25; 0,40		
	1211 ¹⁾	2,5	—	0,10	—	0,10; 0,16; 0,25; 0,40; 0,60; 1,0; 1,6; 2,5		
	1212* ¹⁾	1,6	—	0,16	—	0,16; 0,25; 0,4; 0,6; 1,0; 1,6		
	1231* ¹⁾	40	—	1,6	—	1,6; 2,5; 4,0; 6,0; 10; 16; 25; 40		
	1233	40	—	1,6	—	1,6; 2,5; 4,0; 6,0; 10; 16; 25; 40		
	1241* ¹⁾	100	—	10	—	10; 16; 25; 40; 60; 100		
	1243	100	—	10	—	10; 16; 25; 40; 60; 100		

Примечания

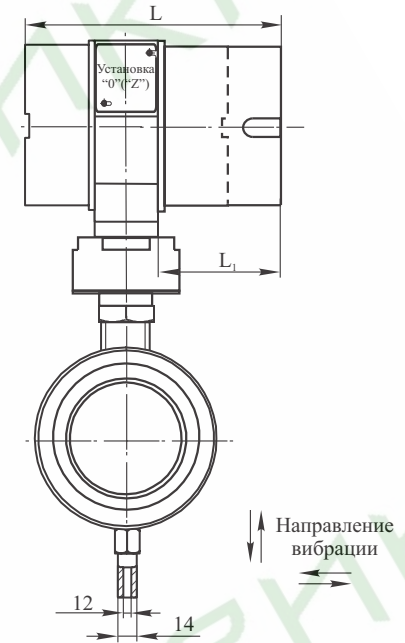
1. Нижний предел измерений равен нулю.
2. * Датчики могут выпускаться в кислородном исполнении, датчики модели 1170 выпускаются в кислородном исполнении с верхними пределами измерений не более 40 МПа.
3. ¹⁾ Датчики могут выпускаться в атомном исполнении, датчики модели 1170 выпускаются в атомном исполнении с верхними пределами измерений не более 25 МПа.
4. При выборе моделей 1150, 1151, 1152, 1160, 1161, 1162 датчиков ДИ необходимо руководствоваться рекомендациями п. 2.1.6.



Па трубок присоеди нительный в комплект поставки не входит



Продолжение приложения Е



Исполнение датчика	L ₂ , мм		
	ЩР	С, С1	С2
Общепромышленное	140	119	157
Ех	140	119	157
Вн	-	205	157

Код электронного преобразователя	L ₁ , мм	L, мм
	МП, МП2, МП4	37
МП1, МП3, МП5	69	138
Размер L увеличивается на 34 мм при установке БФИ		

Рисунок Е.39 - Установочные и присоединительные размеры датчиков Метран-100-ДГ, Метран-100-Ех-ДГ, Метран-100-Вн-ДГ моделей 1533, 1543

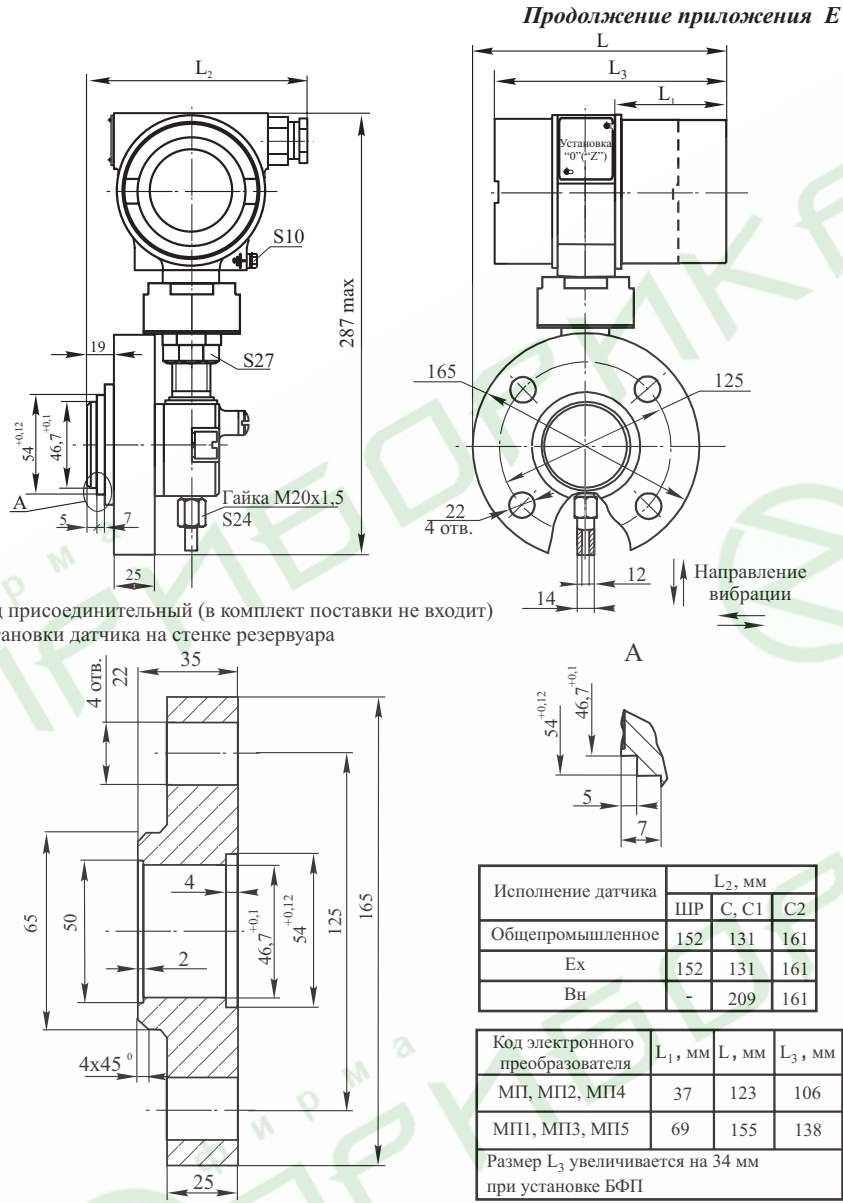


Рисунок E.38 - Установочные и присоединительные размеры датчиков Метран-100-ДГ, Метран-100-Ех-ДГ, Метран-100-Вн-ДГ моделей 1532, 1542

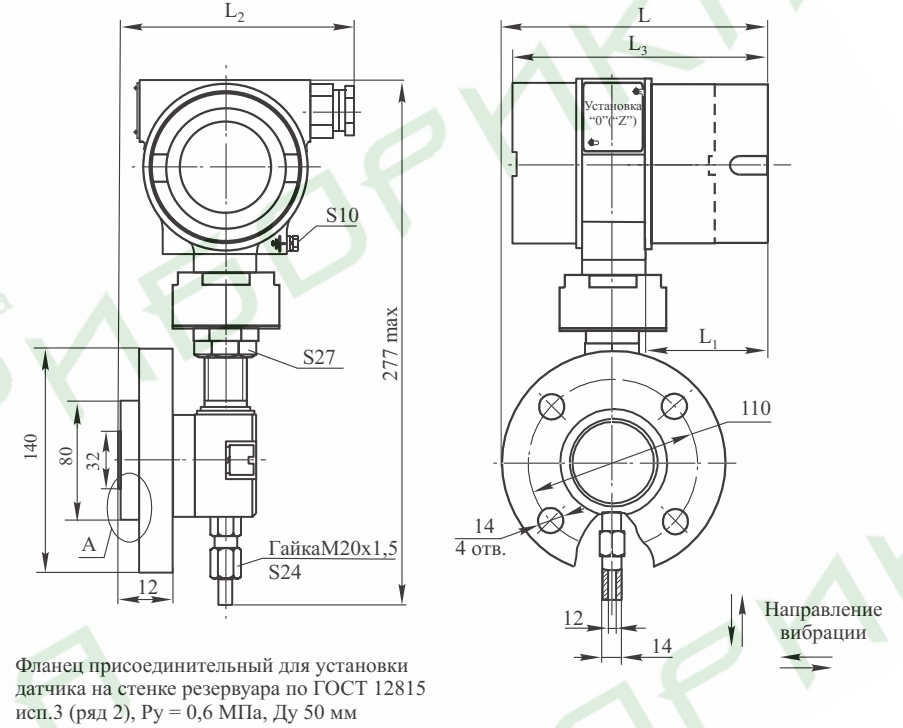
Таблица 4

Наименование датчика	Модель	Максимальный верхний предел измерений, Р _{max} , кПа		Минимальный верхний предел измерений, Р _{min} , кПа		Ряд верхних пределов измерений по ГОСТ 22520, кПа	
		разрежения, Р _{max(c)}	избыточного давления, Р _{max}	разрежения, Р _{min(c)}	избыточного давления, Р _{min}	разрежения, от Р _{min(c)} до Р _{max(c)}	избыточного давления, от Р _{min} до Р _{max}
Датчик давления-разрежения Метран-100-ДГВ Метран-100-Ех-ДГВ Метран-100-Вн-ДГВ	1310	3	0,315	5	0,0315	7	0,0315 0,05 0,08 0,125 0,2 0,315
		2	1,25	0,05	0,05	8	0,05 0,08 0,125 0,2 0,315 0,5 0,8 1,25
	1311 ¹⁾	3	0,8	0,08	0,08	0,08	0,08 1,125 0,2 0,315 0,5 0,8
		2	20	0,8	0,8	0,8	0,8 1,25 2,0 3,15 5,0 8,0 12,5 20,0
1331 ¹⁾	20	20	0,8	0,8	0,8	0,8 1,25 2,0 3,15 5,0 8,0 12,5 20,0	

Наименование датчика	Модель	Максимальный верхний предел измерений, Р _{max} , кПа		Минимальный верхний предел измерений, Р _{min} , кПа		Ряд верхних пределов измерений по ГОСТ 22520, кПа	
		разрежения, Р _{max(-)}	избыточного давления, Р _{max(+)}	разрежения, Р _{min(-)}	избыточного давления, Р _{min(+)}	от Р _{min(-)} до Р _{max(-)}	от Р _{min(+)} до Р _{max(+)}
Датчик давления-разрежения Метран-100-ДГ Метран-100-Ех-ДГ Метран-100-Вн-ДГ	2						
	1341* ¹⁾	100	150	5,0	5,0	7	8
	1350* ¹⁾	100	2,4 МПа	50	50	50	50 60 150 300 530 900 1,5 МПа 2,4 МПа
	1351* ¹⁾	100	2,4 МПа	50	50	50	50 60 150 300 530 900 1,5 МПа 2,4 МПа

Примечания

1. Значение измеряемого параметра, равное нулю, находится внутри диапазона измерений.
2. * Датчики могут выпускаться в кислородном исполнении.
3. ¹⁾ Датчики могут выпускаться в атомном исполнении.



Фланец присоединительный для установки датчика на стенке резервуара по ГОСТ 12815 исп.3 (ряд 2), Р_у = 0,6 МПа, Ду 50 мм

Код электронного преобразователя	L ₁ , мм	L, мм	L ₃ , мм
МП, МП2, МП4	37	123	106
МП1, МП3, МП5	69	155	138

Размер L₃ увеличивается на 34 мм при установке БФП

Исполнение датчика	L ₂ , мм		
	ШР	С, С1	С2
Общепромышленное	140	119	161
Ех	140	119	161
Вн	-	209	161

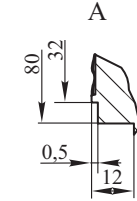


Рисунок Е.37 - Установочные и присоединительные размеры датчиков Метран-100-ДГ, Метран-100-Ех-ДГ, Метран-100-Вн-ДГ моделей 1531, 1541

Продолжение приложения Е

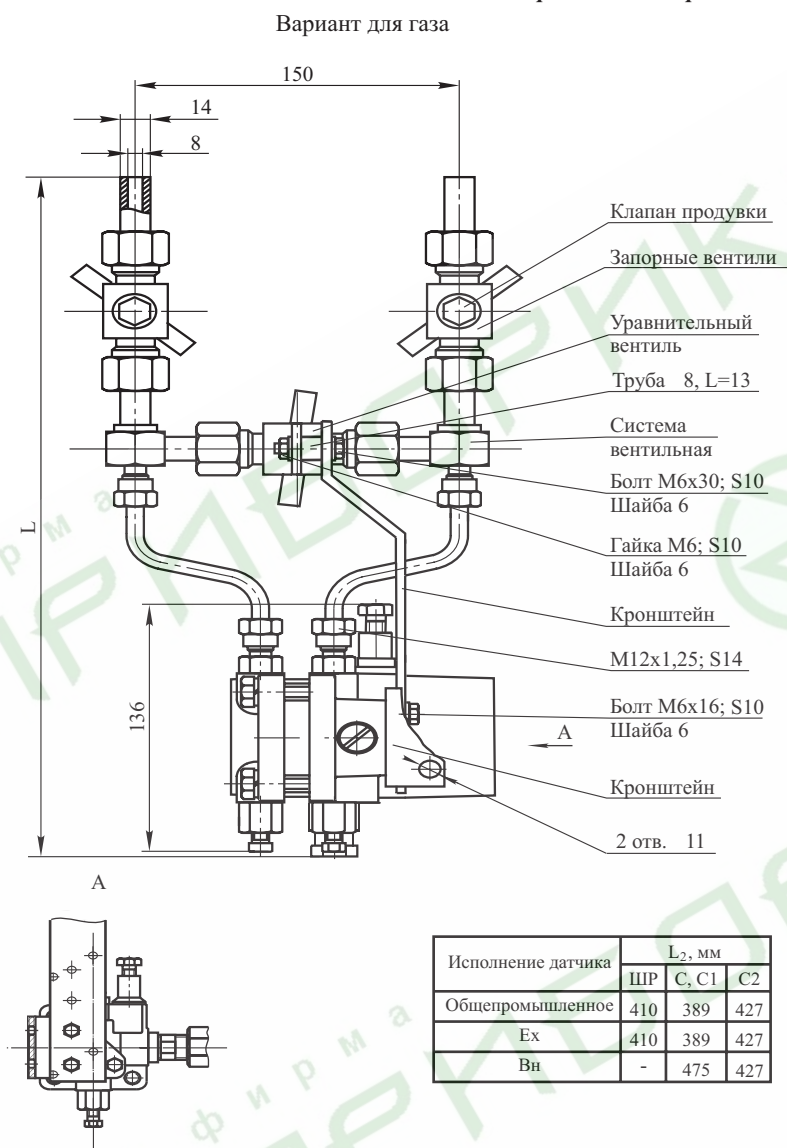


Рисунок Е.36 - Установка системы вентильной СВ02 (СВН02) на датчики Метран-100-ДД, Метран-100-Ех-ДД, Метран-100-Вн-ДД моделей 1495, 1496

Таблица 5

Наименование датчика	Максимальный верхний предел измерений, Р _{max}		Минимальный верхний предел измерений или диапазон измерений, Р _{min}		Ряд верхних пределов измерений или диапазонов измерений от Р _{min} до Р _{max} по ГОСТ 22520, кПа	Предельно допустимое рабочее избыточное давление, МПа
	кПа	МПа	кПа	МПа		
Датчик разности давлений Метран-100-ДД Метран-100-Ех-ДД Метран-100-Вн-ДД	2	4	5	6	7	8
	1410	—	0,04	—	0,04; 0,063; 0,10; 0,16; 0,25; 0,40	0,10
	1411 ¹⁾	—	0,10	—	0,10; 0,16; 0,25; 0,40; 0,63; 1,0; 1,6; 2,5	0,25
	1412 ^{*1)}	—	0,16	—	0,16; 0,25; 0,4; 0,63; 1,0; 1,6	4,0
	1420 ^{*1)}	—	0,63	—	0,63; 1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 6,3; 10	10
	1422 ¹⁾	—	4,0	—	4,0; 6,3; 10; 16; 25; 40; 63	10
	1430 ^{*1)}	40 ^{**}	—	1,6	1,6; 2,5; 4,0; 6,3; 10; 16; 25; 40 ^{**}	25
	1432 ¹⁾	160	—	10	10; 16; 25; 40; 63; 100; 160	16
	1434 ^{*1)}	40 ^{**}	—	1,6	1,6; 2,5; 4,0; 6,3; 10; 16; 25; 40 ^{**}	40
	1440 ^{*1)}	250 ^{**}	—	10	10; 16; 25; 40; 63; 100; 160; 250 ^{**}	25
	1442 ¹⁾	630	—	25	25; 40; 63; 100; 160; 250; 400; 630	16
	1444 ^{*1)}	250 ^{**}	—	10	10; 16; 25; 40; 63; 100; 160; 250 ^{**}	40
	1450 ^{*1)}	—	2,5 ^{**}	—	0,10; 0,16; 0,25; 0,40; 0,63; 1,0; 1,6; 2,5 ^{**} МПа	25
	1460 ^{*1)}	—	16	—	0,63; 1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 6,0; 10; 16 МПа	25

Наименование датчика	Модель	Максимальный верхний предел измерений или диапазон измерений, P _{max}		Минимальный верхний предел измерений или диапазон измерений, P _{min}		Ряд верхних пределов измерений или диапазонов измерений от P _{min} до P _{max} по ГОСТ 22520, кПа	Предельно допустимое рабочее избыточное давление, МПа
		кПа	МПа	кПа	МПа		
Датчик гидростатического давления (уровня) Метран-100-ДП Метран-100-Ех-ДП Метран-100-Вн-ДП	2	3	4	5	6	7	8
	1495 ¹⁾	160	—	6,3	—	6,3; 10; 16; 25; 40; 63; 100; 160	16
	1496 ¹⁾	630	—	25	—	2,5; 40; 63; 100; 160; 250; 400; 630	16
	1531	40	—	4,0	—	4,0; 6,0; 10; 16; 25; 40	0,25
	1532 ²⁾	40	—	4,0	—	4,0; 6,0; 10; 16; 25; 40	6,0
	1533	40	—	4,0	—	4,0; 6,0; 10; 16; 25; 40	0,25
	1541	250	—	25	—	2,5; 40; 60; 100; 160; 250	0,40
	1542 ²⁾	250	—	25	—	2,5; 40; 60; 100; 160; 250	10
	1543	250	—	25	—	2,5; 40; 60; 100; 160; 250	0,40
	1534 ²⁾	40	—	4,0	—	4,0; 6,0; 10; 16; 25; 40	4,0
	1544 ²⁾	250	—	25	—	2,5; 40; 60; 100; 160; 250	4,0

Примечания

1. Нижний предел измерения равен нулю.
2. * Датчики могут выпускаться в кислородном исполнении.
3. Датчики, максимальный верхний предел измерений которых отмечен знаком **, принимаются на изготовление по отдельному заказу после согласования.
4. ¹⁾Датчики могут выпускаться в атомном исполнении.
5. ²⁾При заказе датчиков ДГ, предназначенных для измерения уровня жидкости по схеме, представленной на рис. 24, в условном обозначении датчика указывается модель со знаком +, например, 1532+, 1542+.

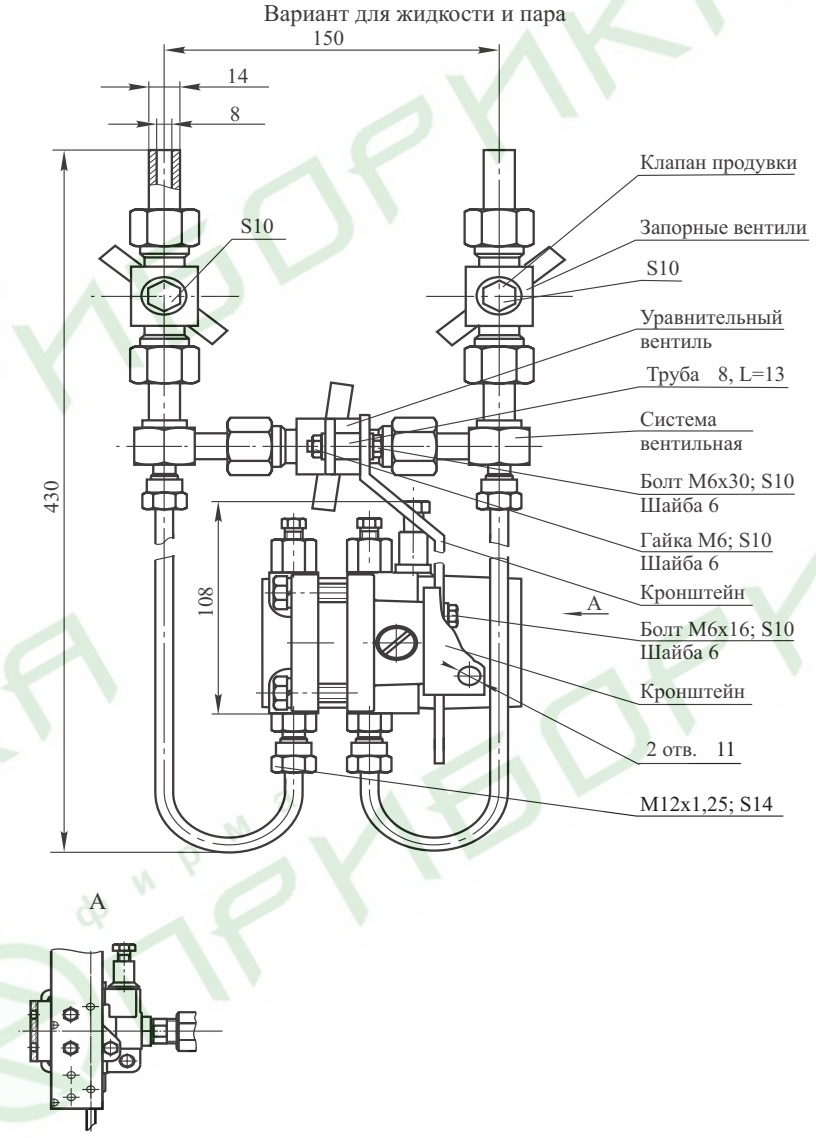


Рисунок Е.35 - Установка системы вентильной СВ01 (СВН01) на датчики Метран-100-ДД, Метран-100-Ех-ДД, Метран-100-Вн-ДД моделей 1495, 1496

Продолжение приложения E

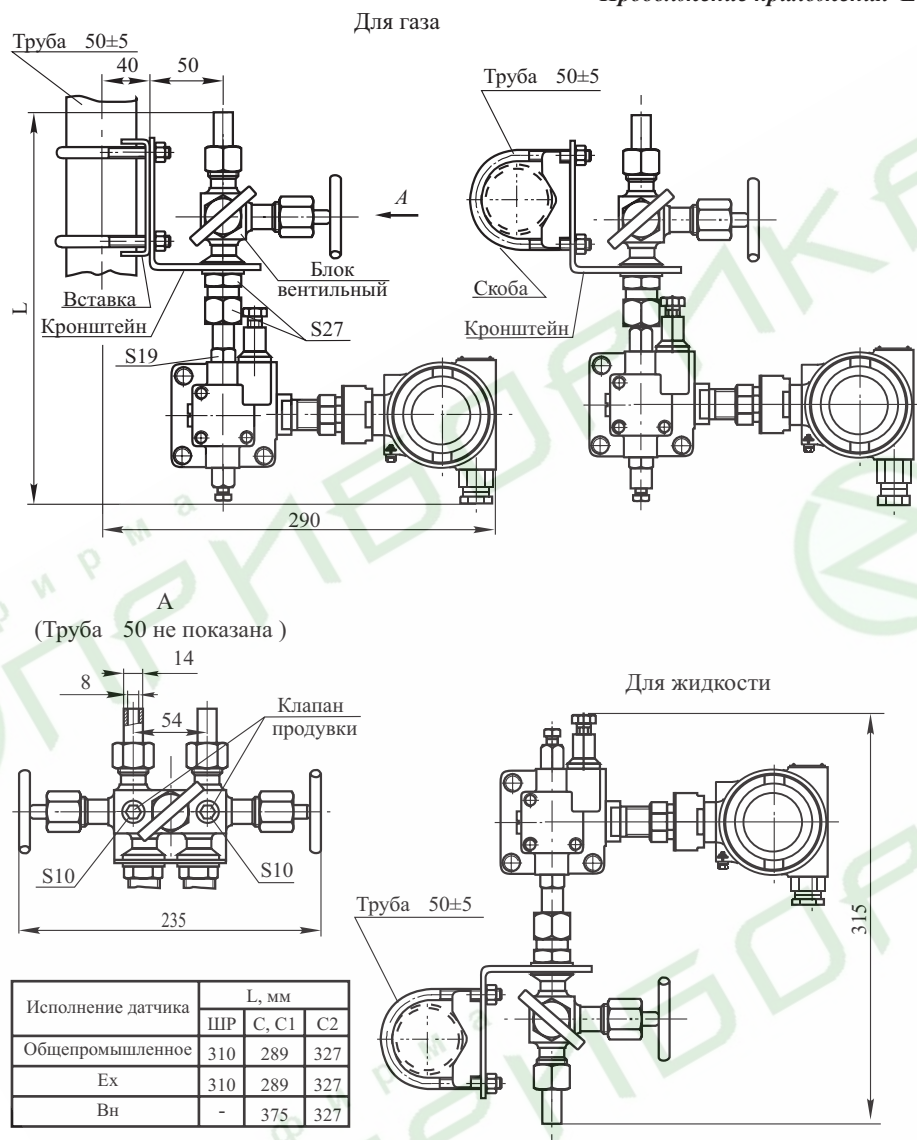


Рисунок E.34 - Монтаж датчиков Метран-100-ДД, Метран-100-Ех-ДД, Метран-100-Вн-ДД моделей 1495, 1496 с блоками вентильными БВ02 (БВН02) на трубе 50

Таблица 6

Код предела допускаемой основной погрешности	Предел допускаемой основной погрешности, ± %		Примечание
	P_{max} P_a $P_{max}/10$	$P_{max}/10 > P_a$ $P_{max}/25$	
010	0,1	0,5	Для всех моделей, кроме 1020, 1030, 1496, 1110, 1111, 1210, 1211, 1310, 1311, 1410, 1411, 1331, 1341, 1531, 1532, 1533, 1541, 1542, 1543, 1534, 1544, 1442, 1112, 1212, 1312, 1412, 1040
015			
025	0,25*		
050	0,5	1,0	Для всех моделей, кроме 1020
100	1,0	1,5	

Примечания

- P_{max} - максимальный верхний предел (диапазон) измерений для данной модели датчика (сумма абсолютных максимальных значений верхних пределов измерений избыточного давления (P_{max}) и разрежения (P_{min})) для датчиков ДИВ, указанный в таблицах 3-5.
 P_a - верхний предел (диапазон) измерений модели, выбранный в соответствии с графой 7 таблиц 3 и 5, для датчиков ДИВ - сумма абсолютных значений верхних пределов измерений избыточного давления (P_a) и разрежения (P_{min}), выбранных в соответствии с графами 8, 7 таблицы 4.
- * Датчики моделей 1110, 1210, 1410 с верхними пределами (диапазонами) измерений 0,04, 0,06, 0,063 кПа и модели 1310 с верхними пределами измерений избыточного давления и разрежения ±0,0315 кПа изготавливаются с пределом допускаемой основной погрешности ±0,5%

Таблица 7 - Значение для датчиков модели 1020

Код предела допускаемой основной погрешности	Предел допускаемой основной погрешности, ± %, в зависимости от P_n		
	10 кПа	6; 4 кПа	2,5 кПа
025	0,25	0,5	1,0
050	0,5		1,0

Таблица 8 - Значение для датчиков модели 1030

Код предела допускаемой основной погрешности	Предел допускаемой основной погрешности, ± %, в зависимости от P_n	
	40; 25; 16; 10 кПа	6; 4 кПа
025	0,25	0,5

В таблицах 6, 7, 8 указан предел допускаемой основной погрешности датчиков с кодом МП2, МП3, поверяемых по аналоговому выходному сигналу. Предел допускаемой основной погрешности датчиков, поверяемых по цифровому сигналу в стандарте протокола HART (I_{HART}) и в стандарте RS-485 (I_{RS}), не превышает значений \pm , указанных в таблицах 6, 7, 8.

1.2.5 Вариация выходного сигнала ΔI не превышает абсолютного значения допускаемой основной погрешности $|I_{гр}|$, значения которой указаны в п. 1.2.4.

1.2.6 Датчики Метран-100 всех исполнений имеют линейно-возрастающую или линейно-убывающую зависимость аналогового выходного сигнала от входной измеряемой величины (давления).

Датчики разности давлений Метран-100-ДД, предназначенные в соответствии с заказом для измерения расхода жидкости, газа или пара по величине переменного перепада давления на сужающем устройстве трубопровода, могут иметь зависимость аналогового выходного сигнала, пропорциональную корню квадратному из значений входной измеряемой величины - перепада давления.

Выбор зависимости выходного сигнала от входной величины производится по символам режимов настройки в соответствии с инструкцией СПГК.5070.000.00 ИН для датчиков с кодом МП, МП1 или с помощью HART-коммуникатора - для датчиков с кодом МП2, МП3.

Номинальная статическая характеристика датчика с линейно-возрастающей зависимостью аналогового выходного сигнала от входной измеряемой величины соответствует виду

$$I = I_n + \frac{I_a - I_n}{P_a - P_n} \cdot (P - P_n) \quad (1)$$

где I - текущее значение выходного сигнала;

P - значение измеряемой величины;

I_a, I_n - соответственно верхнее и нижнее предельные значения выходного сигнала

равны

$I_n = 4 \text{ мА}, I_a = 20 \text{ мА}$ - для датчиков с выходным сигналом 4-20 мА;

$I_n = 0, I_a = 5 \text{ мА}$ - для датчиков с выходным сигналом 0-5 мА;

$I_n = 0, I_a = 20 \text{ мА}$ - для датчиков с выходным сигналом 0-20 мА;

P_a - верхний предел измерений;

P_n - нижний предел измерений для всех датчиков, кроме датчиков ДИВ (для

стандартных условий $P_n = 0$), для датчиков ДИВ P_n численно равен верхнему пределу измерений разряжения $P_{от}$, и в формулу (1) подставляется со знаком минус.

Номинальная статическая характеристика датчика с линейно-убывающей

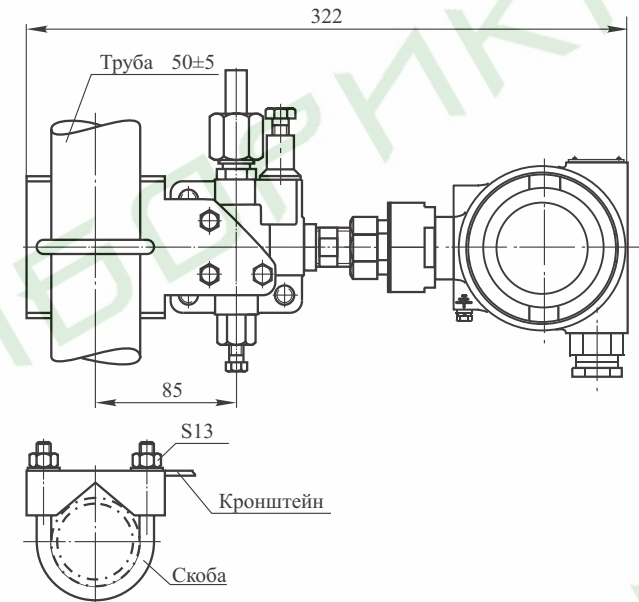


Рисунок Е.32 - Монтаж датчиков Метран-100-ДД, Метран-100-Ех-ДД, Метран-100-Вн-ДД моделей 1495, 1496 на трубе 50 (для комплекта монтажных частей ТМ16, ТМ20, ТСВ01, ТСВ02, ТА, ТК1/4, ТК1/2, ТСВН01, ТСВН02), остальные части устанавливаются аналогично частям комплектов М16, М20, А, К1/4, К1/2, СВ01, СВ02, СВН01, СВН02

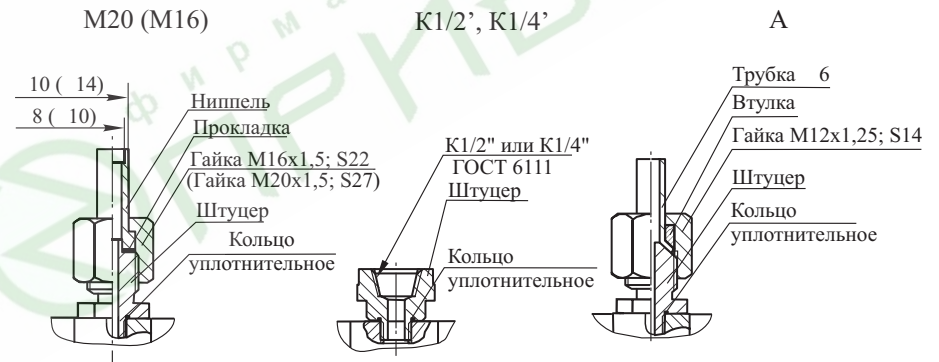
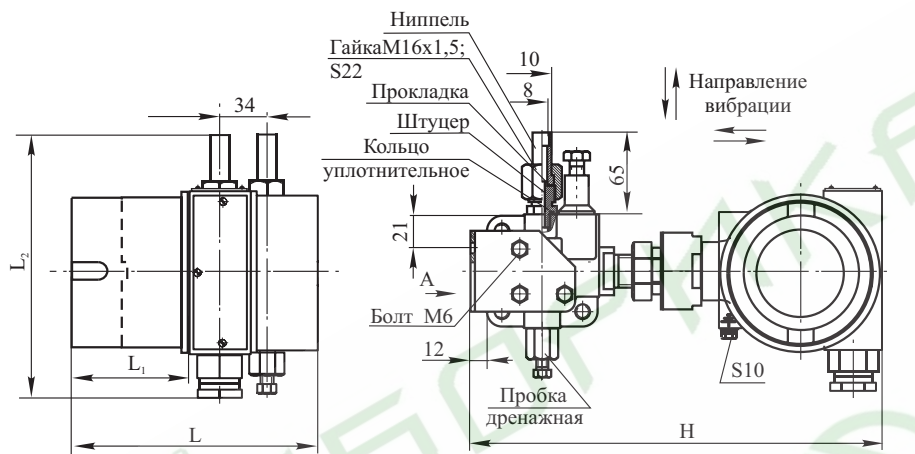


Рисунок Е.33 - Установка монтажных деталей
Остальное см. рисунок Е.32

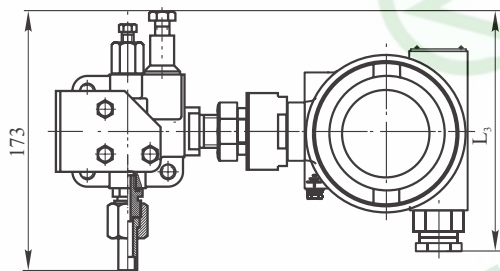
Продолжение приложения Е



Код электронного преобразователя	L ₁ , мм	L, мм
МП, МП2, МП4	37	106
МП1, МП3, МП5	69	138

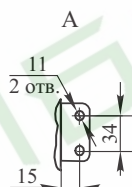
Размер L увеличивается на 34 мм при установке БФП

Модель	H, мм
1495, 1496	242



Вариант

Исполнение датчика	L ₂ , мм			L ₃ , мм		
	ШР	С, С1	С2	ШР	С, С1	С2
Общепромышленное	175	154	192	142	121	157
Ex	175	154	192	142	121	157
Вн	-	240	192	-	205	157



зависимостью аналогового выходного сигнала от входной измеряемой величины соответствует виду

$$I = I_0 \frac{I_0 I_n}{P_0 P_n} P \quad (2)$$

где I, P, I_0, I_n, P_0, P_n - то же, что и в формуле (1).

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

$$I = I_n \sqrt{\frac{P}{P_0}} \quad (3)$$

где P - входная измеряемая величина - перепад давления;

I, I_0, P_0 - то же, что и в формуле (1),

при этом на начальном участке характеристики при значениях давления $P \leq 0,8 P_0$ кусочно-линейная зависимость в соответствии с приложением Ж.

1.2.7 Значение аналогового выходного сигнала датчиков, кроме датчиков ДИВ, соответствующее нижнему предельному значению измеряемого параметра, равно:

0 и 4 мА - для датчиков с возрастающей характеристикой вида (1) и (3),

5 и 20 мА - для датчиков с убывающей характеристикой вида (2),

Значение аналогового выходного сигнала датчиков ДИВ, соответствующее избыточному давлению, равному нулю ($P=0$), определяется по формуле (4) для датчиков с возрастающей характеристикой и по формуле (5) для датчиков с убывающей характеристикой

$$I = I_n \frac{I_0 I_n}{|P_0| |P_{0()}|} |P_{0()}| \quad (4)$$

где I_0, I_n - верхнее и нижнее предельные значения выходного сигнала, мА;

$P_0, P_{0()}$ - то же, что и в примечании к таблице 6.

$$I = I_0 \frac{I_0 I_n}{|P_0| |P_{0()}|} |P_{0()}| \quad (5)$$

где $I_0, I_n, P_0, P_{0()}$ - то же, что и в формуле (4).

1.2.8 Электрическое питание датчиков Метран-100, Метран-100-Вн осуществляется от источника постоянного тока напряжением, приведенным в таблице 9, в зависимости от кода электронного преобразователя.

Схема внешних электрических соединений датчика указана в приложении В.

Рисунок Е.31 - Установочные и присоединительные размеры датчика Метран-100-ДД, Метран-100-Ex-ДД, Метран-100-Вн-ДД моделей 1495, 1496

Таблица 9

Наименование показателя	Код электронного преобразователя				
	МП, МП1		МП2, МП3	МП4, МП5	
Выходной сигнал	4-20 мА	0-5 мА	0-20 мА	4-20 мА	RS-485
Напряжение питания, В	12-42	22-42	22-42	12-42	12-42

При этом пределы допускаемого нагрузочного сопротивления (сопротивления приборов и линии связи) для датчиков с кодом МП, МП1, МП2, МП3 зависят от установленного напряжения питания датчиков и не должны выходить за границы рабочей зоны, приведенной в приложении Д.

Источник питания для датчиков с кодом МП, МП1, МП4, МП5 в условиях эксплуатации должен удовлетворять следующим требованиям:

- сопротивление изоляции не менее 20 МОм;
- выдерживать испытательное напряжение при проверке электрической прочности изоляции 1,5 кВ;
- пульсация выходного напряжения не превышает 0,5% от номинального значения выходного напряжения при частоте гармонических составляющих, не превышающей 500 Гц;
- прерывание питания не более 20 мс (кроме датчиков с кодом МП4, МП5).

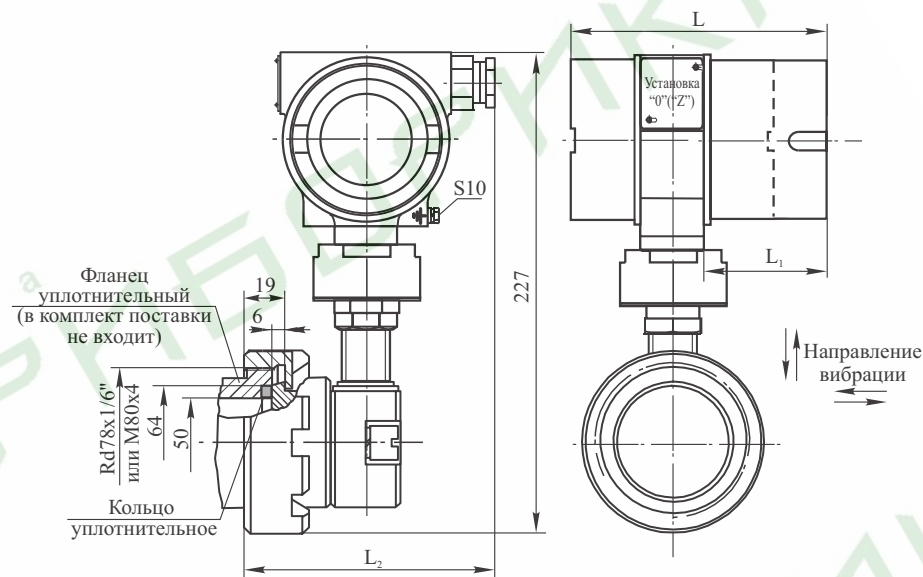
Источник питания для датчиков с кодом МП2, МП3 в условиях эксплуатации должен удовлетворять вышеприведенным требованиям по сопротивлению изоляции и пульсации выходного напряжения при частоте гармонических составляющих до 500 Гц и иметь среднеквадратичное значение шума в полосе частот от 500 Гц до 10 кГц - не более 2,2 мВ.

1.2.9 Электрическое питание датчиков Метран-100-Ех с кодом МП, МП1 осуществляется от искробезопасных цепей барьеров (блоков), имеющих вид взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» с уровнем взрывозащиты «ia» или «ib» для взрывоопасных смесей подгруппы ПС по ГОСТ Р 51330.0, при этом максимальное выходное напряжение барьеров U_0 24 В, а максимальный выходной ток I_0 120 мА.

Электрическое питание датчиков Метран-100-Ех с кодом МП2, МП3 осуществляется от барьеров искрозащиты, имеющих вид взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» с уровнем взрывозащиты «ia» или «ib» для взрывоопасных смесей подгруппы ПС по ГОСТ Р 51331.0 и пропускающих HART-сигнал (например, активные барьеры моделей D1010S (1 канал), D1010D (2 канала) фирмы «Valcom», или активные барьеры моделей 9303/13-22-11, 9001/51-280-110-14 фирмы «Stahl»).

Схема внешних электрических соединений датчиков Метран-100-Ех представлена в приложении Г.

Продолжение приложения Е



Код электронного преобразователя	L ₁ , мм	L, мм
МП, МП2, МП4	37	106
МП1, МП3, МП5	69	138
Размер L увеличивается на 34 мм при установке БФП		

Исполнение датчика	L ₂ , мм		
	ШР	С, С1	С2
Общепромышленное	130	109	147
Ех	130	109	147
Вн	-	195	147

Рисунок Е.30 - Установочные и присоединительные размеры датчиков Метран-100-ДИ, Метран-100-Ех-ДИ, Метран-100-Вн-ДИ моделей 1133, 1143, Метран-100-ДВ, Метран-100-Ех-ДВ, Метран-100-Вн-ДВ моделей 1233, 1243

Продолжение приложения E

TM20; TM16; TK1/2; TK1/4; TA

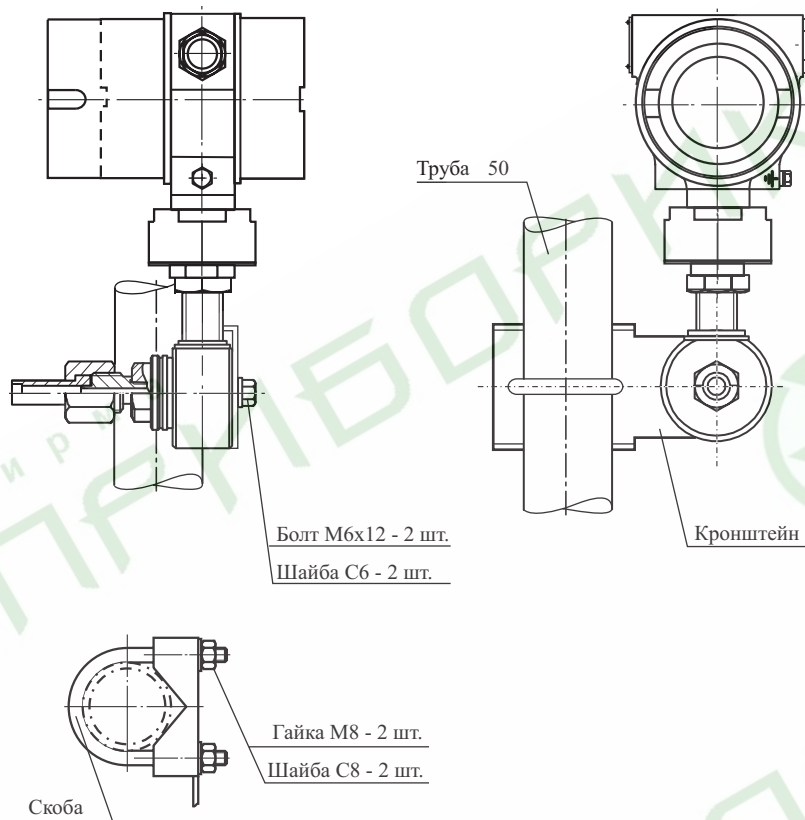


Рисунок E.29 - Установка монтажных деталей для крепления на трубе.
Остальное см. рисунок E.28

При использовании датчиков Метран-100-Ех вне взрывоопасных зон без сохранения свойств взрывозащищенности электрическое питание датчиков допускается осуществлять от источника питания постоянного тока напряжением, указанным в таблице 9.

1.2.10 Датчики с кодом МП4, МП5 имеют гальваническую развязку между цепями питания и линиями цифрового интерфейса RS-485. Датчик выдерживает разность потенциалов между цепями питания и линиями цифрового интерфейса 500 В в течение одной минуты.

1.2.11 Допускаемые нагрузочные сопротивления датчиков приведены в таблице 10.

Таблица 10

Код электронного преобразователя	Выходной сигнал, мА	Сопротивление нагрузки	
		R_{\min} , Ом	R_{\max} , Ом
МП, МП1	0-5	0	R_{\max} (U-10)
	0-20	0 при U В R_{\min} (U-36) при U>36В	R_{\max} (U-14)
МП, МП1, МП2, МП3	4-20	0* при U В R_{\min}^* (U-36) при U>36В	R_{\max} (U-12)

Примечания

- *Для датчиков с HART-сигналом $R_{\min} = 250$ Ом при напряжении питания от 18,5 до 41 В.
- При использовании датчиков Метран-100-Ех во взрывоопасных условиях выходное сопротивление барьеров (блоков) искрозащиты выбирается из рабочей зоны, приведенной на рисунке Д.1, при напряжении питания не выше 24 В. При использовании HART-канала датчиков МП2, МП3 минимальное выходное сопротивление блока искрозащиты должно быть не менее 250 Ом.
- Для датчиков с подключенным блоком фильтра помех (БФП) R_{\max} уменьшается на:
- 20 Ом - для датчиков с выходным сигналом 4-20 мА;
- 50 Ом - для датчиков с выходным сигналом 0-20 мА;
- 100 Ом - для датчиков с выходным сигналом 0-5 мА.
- U - напряжение питания, В.

1.2.12 Допустимая суммарная емкость нагрузки и линии связи для датчиков с кодом МП2, МП3, в зависимости от сопротивления нагрузки и сопротивления линии связи (последовательное сопротивление), приведена на рисунке 21.

1.2.13 Потребляемая мощность, не более:

- 0,5 В А - для датчиков с выходным сигналом 0-5 мА;
- 0,8 В А - для датчиков с выходным сигналом 4-20 мА;

- 1,0 В А - для датчиков с выходным сигналом 0-20 мА;

- 2,5 В А - для датчиков с выходным сигналом RS-485.

1.2.14 Датчики устойчивы к воздействию атмосферного давления от 84,0 до 106,7 кПа (группа Р1 ГОСТ 12997).

1.2.15 Датчики в зависимости от климатического исполнения по ГОСТ 15150 устойчивы к воздействию температуры окружающего воздуха, приведенной в таблице 11.

Таблица 11

Вид климатического исполнения по ГОСТ 15150	Температурные пределы, С
УХЛ 3.1	от плюс 5 до плюс 50**
У2	от минус 40* до плюс 70
Т3	от минус 25*** до плюс 70
ТС1	от минус 10 до плюс 70
ТВ1	от плюс 1 до плюс 70

Примечания
 1. *От минус 50 С по специальному требованию заказчика;
 от минус 10 С - для моделей 1420, 1112, 1212, 1312, 1412 кислородного исполнения, от минус 25 С - для моделей 1150, 1160, 1170, 1350, 1430, 1434, 1440, 1444, 1450, 1460, 1050, 1060 кислородного исполнения.
 2. **До плюс 70 С - для датчиков исполнения АС.
 3. ***От минус 10 С - для моделей 1420, 1112, 1212, 1312, 1412 кислородного исполнения.

1.2.16 Дополнительная погрешность датчиков, вызванная изменением температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне температур (п.1.2.15), выраженная в процентах от диапазона изменения выходного сигнала, на каждые 10 С не превышает значений, приведенных в таблице 12.

Продолжение приложения Е

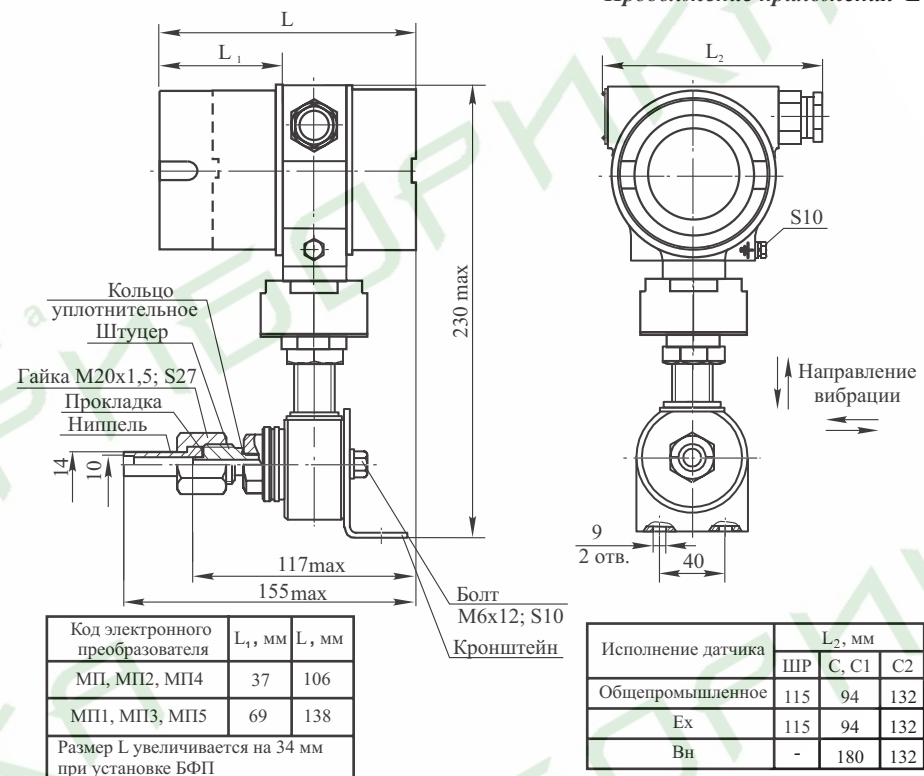
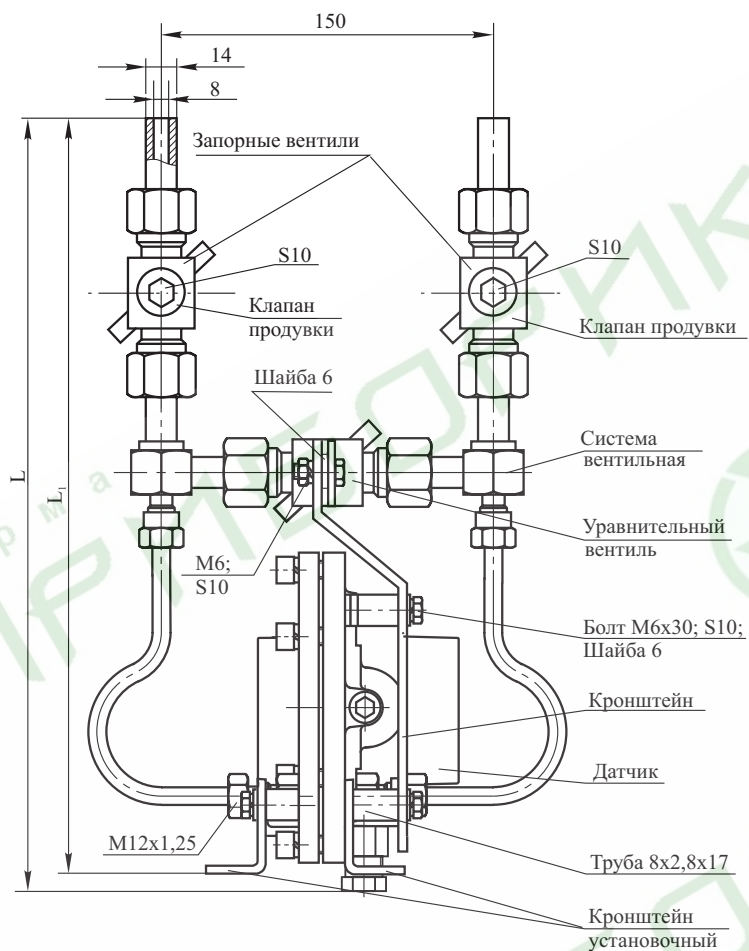


Рисунок Е.27 - Установочные и присоединительные размеры датчиков Метран-100-ДИ, Метран-100-Ех-ДИ, Метран-100-Вн-ДИ моделей 1131, 1141, Метран-100-ДВ, Метран-100-Ех-ДВ, Метран-100-Вн-ДВ моделей 1231, 1241, Метран-100-ДИВ, Метран-100-Ех-ДИВ, Метран-100-Вн-ДИВ моделей 1331, 1341



Рисунок Е.28 - Установка монтажных деталей
 Остальное см. рисунок Е.27

Продолжение приложения Е



Модель	L ₁ , мм
1410	380
1411	354

Исполнение датчика	L, мм		
	ШР	С, С1	С2
Общепромышленное	352	331	369
Ех	352	331	369
Вн	-	417	369

Рисунок Е.26- Установка системы вентильной СВ (СВН) на датчики Метран-100-ДД, Метран-100-Ех-ДД, Метран-100-Вн-ДД моделей 1410, 1411

Таблица 12

Код предела допускаемой основной погрешности	Дополнительная температурная погрешность на каждые 10 С, %			
	P_{max}	P_B	$P_{max}/10$	$P_{max}/25$
010	0,05	0,04	$\frac{P_{max}}{P_B}$	0,1 0,04 $\frac{P_{max}}{P_B}$
015	0,05	0,05	$\frac{P_{max}}{P_B}$	
025			$\frac{P_{max}}{P_B}$	
050	0,1	0,05	$\frac{P_{max}}{P_B}$	0,25 0,06 $\frac{P_{max}}{P_B}$
100	0,25	0,05	$\frac{P_{max}}{P_B}$	

Примечания

1. P_{max} , P_B - то же, что и в примечании к таблице 6.
2. * Только для климатического исполнения УХЛ 3.1 по ГОСТ 15150. Для остальных климатических исполнений (п. 1.2.15) в диапазоне температур, отличном от диапазона температур исполнения УХЛ 3.1, дополнительная температурная погрешность удваивается.

1.2.17 Датчики исполнения УХЛ3.1, У2 по ГОСТ 15150 устойчивы к воздействию относительной влажности окружающего воздуха (95 ± 3) % при температуре плюс 35 С и более низких температурах без конденсации влаги.

Датчики исполнения Т3, ТС1, ТВ1 по ГОСТ 15150 устойчивы к воздействию относительной влажности окружающего воздуха 100% при температуре плюс 35 С и более низких температурах с конденсацией влаги.

1.2.18 Степень защиты датчиков от воздействия пыли и воды соответствует группе IP65 по ГОСТ 14254.

1.2.19 По устойчивости к механическим воздействиям датчики соответствуют:

- виброустойчивому исполнению L3 по ГОСТ 12997 - для моделей 1110, 1210, 1310, 1410, 1112, 1212, 1312, 1412;

- виброустойчивому исполнению V2 по ГОСТ 12997 - для моделей 1051, 1050, 1061, 1060, 1151, 1150, 1161, 1160, 1171, 1170, 1351, 1350, 1152, 1153, 1162, 1172, 1173;

- виброустойчивому исполнению V1 по ГОСТ 12997 - для остальных моделей.

Допустимые направления вибрации указаны в приложение Е.

1.2.20 Дополнительная погрешность датчиков, вызванная воздействием вибрации (п. 1.2.19), выраженная в процентах от диапазона изменения выходного сигнала, не превышает значений γ , определяемых формулами

- для моделей 1051, 1050, 1061, 1060, 1151, 1150, 1161, 1160, 1171, 1170, 1351, 1350,

1152, 1153, 1162, 1172, 1173

$$\gamma_f = 0,1 \frac{P_{max}}{P_a} \% , \quad (7)$$

где P_{max}, P_a - то же, что и в примечании к таблице 6;

- для остальных моделей

$$\gamma_f = 0,25 \frac{P_{max}}{P_a} \% , \quad (8)$$

где P_{max}, P_a - то же, что и в примечании к таблице 6.

1.2.21 Датчики предназначены для измерения давления и перепада давления сред, по отношению к которым материалы, контактирующие с измеряемой средой (таблица А.1), являются коррозионностойкими.

1.2.22 Пульсации выходного сигнала в диапазоне частот от 0,06 до 5 Гц не превышает значений $0,7| \cdot$. Значения указаны в п. 1.2.4.

Пульсации аналогового выходного сигнала в диапазоне частот свыше 5 Гц до 10^6 Гц не превышает 1,5% от диапазона изменения выходного сигнала для выходного сигнала 0-5 мА и 0,5% от диапазона изменения выходного сигнала для выходных сигналов 4-20 мА; 0-20 мА.

Пульсации аналогового выходного сигнала с частотой свыше 10^6 Гц не нормируется.

Пульсации выходного сигнала с частотой свыше 5 Гц для датчиков с кодом МП4, МП5 не нормируется.

Пульсации выходного сигнала нормируется при нагрузочных сопротивлениях:

- 1 кОм - для датчиков с выходным сигналом 0-5 мА;

- 250 Ом - для датчиков с выходным сигналом 0-20 мА и 4-20 мА при отсутствии связи с датчиком по HART-каналу.

Примечание - Пульсации нормируется при минимальном времени усреднения результатов измерения.

1.2.23 Время установления аналогового выходного сигнала датчика (Туст) при скачкообразном изменении измеряемого параметра, составляющего 90% от диапазона измерений (см. рисунки 1, 2) определяется:

- временем задержки (T_z); $T_{zmax} = 550$ мс;

$T_{zном} = 300$ мс;

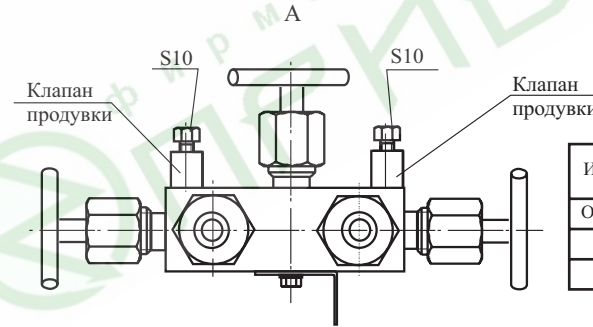
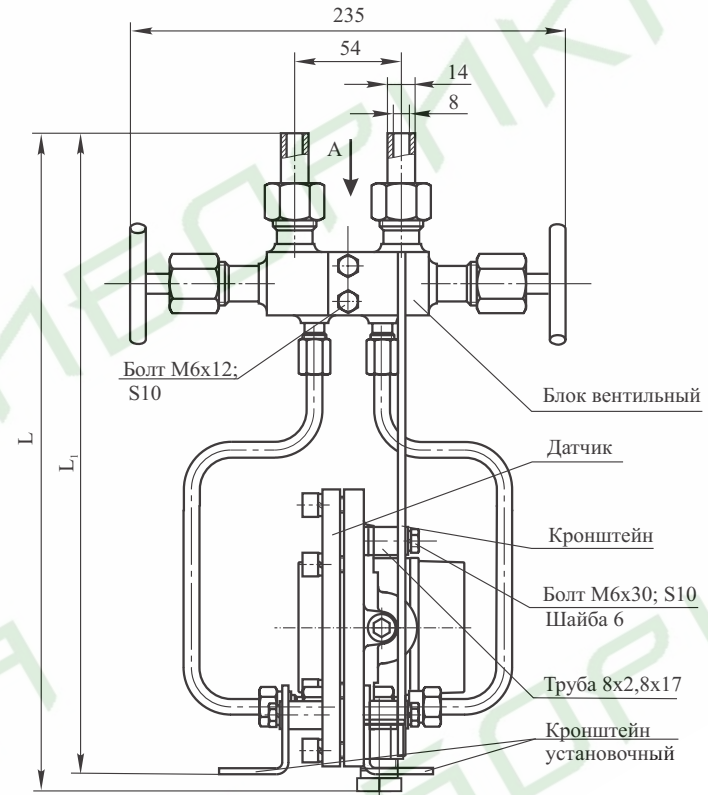
$T_{zmin} = 200$ мс;

- временем переходного процесса ($T_{п}$).

$T_{п}$ не превышает значений:

3,0 с - для датчиков моделей 1110, 1111, 1210, 1211, 1310, 1311, 1410, 1411, 1020, 1030, 1112, 1212, 1312, 1412;

0,1с - для датчиков моделей 1150, 1151, 1160, 1161, 1170, 1171, 1350, 1351. 1050, 1051,

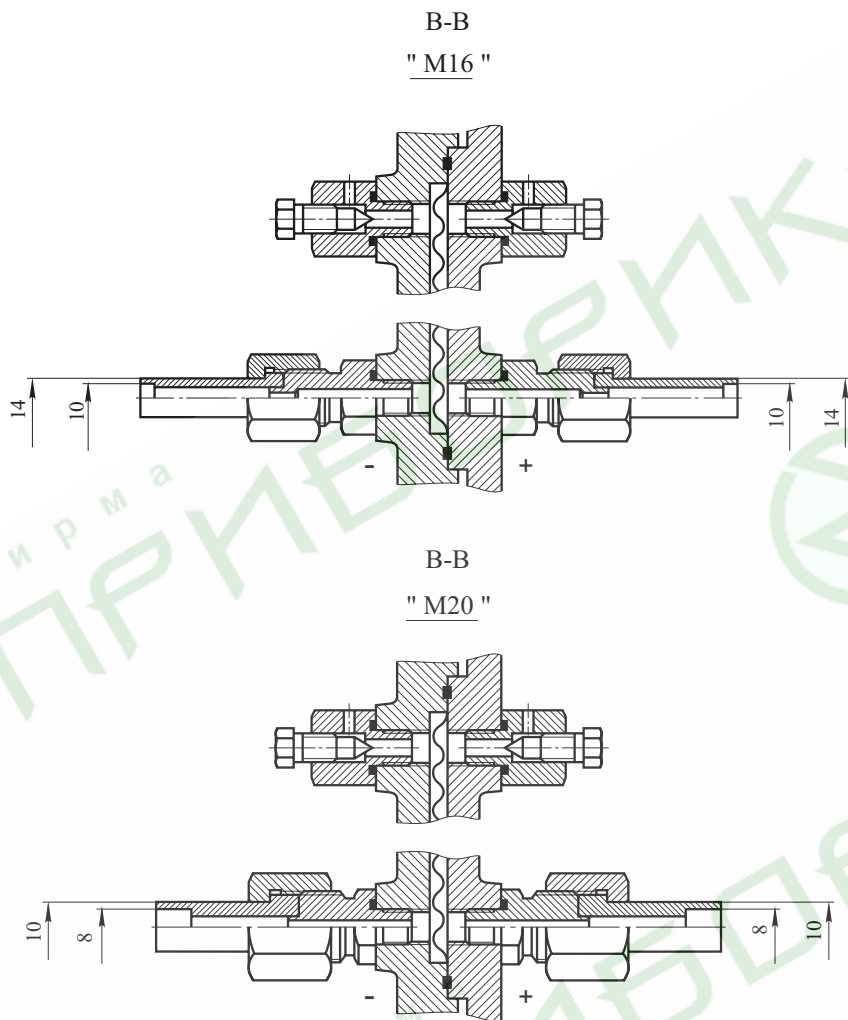


Модель	L ₁ , мм
1410	350
1411	324

Исполнение датчика	L ₂ , мм		
	ШР	С, С1	С2
Общепромышленное	322	301	339
Ех	322	301	339
Вн	-	387	339

Рисунок Е.25 - Установка блока вентильного БВ03 (БВН03) на датчики Метран-100-ДД, Метран-100-Ех-ДД, Метран-100-Вн-ДД моделей 1410, 1411

Продолжение приложения Е



Примечание - Для модели 1410 дренажные пробки не устанавливаются.

Рисунок Е.24 - Установка монтажных частей датчика Метран-100-ДД, Метран-100-Ех-ДД, Метран-100-Вн-ДД модель 1411 (продолжение)

1060, 1061;

0,2 с - для остальных моделей;

- периодом обновления данных () : $t_{\max} = 550$ мс;

$t_{\text{ном}} = 140$ мс.

Примечания

1 Под временем установления выходного сигнала понимают время, прошедшее с момента скачкообразного изменения измеряемого параметра до момента, когда выходной сигнал датчика окончательно войдет в зону установившегося состояния, отличающуюся на $\pm 5\%$ от изменения выходного сигнала, соответствующего скачку измеряемого параметра.

2 Полоса пропускания синусоидальных колебаний измеряемого параметра датчиков составляет от 0 до f_n уровне 90% от выходного сигнала и определяется по формулам:

$$f = \frac{1}{2,7t_d} \text{ , Гц, при } t_d > T_n \quad (9)$$

где t_d время усреднения результатов измерения (п.1.2.23)

$$f = \frac{1}{2,7T_n} \text{ , Гц, при } t_d < T_n; \text{ при этом } f \leq 25 \text{ Гц} \quad (10)$$

При частотах пульсаций входного давления в диапазоне от 3 Гц до $\frac{1}{2,7T_n}$ Гц, но не более 25 Гц, амплитуда пульсаций выходного сигнала, выраженная в процентах от диапазона изменения входного сигнала, равна амплитуде пульсаций входного давления, выраженной в процентах от диапазона измерения, частота пульсаций выходного сигнала находится в диапазоне частот от 0 до $\frac{1}{2,7t_d}$ Гц.

3 Время установления выходного сигнала нормируется при температуре $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$ и при отключенном усреднении выходного сигнала (на индикаторе отображается время усреднения 0,2 с).

1.2.24 Датчик имеет электронное демпфирование выходного сигнала, которое характеризуется временем усреднения результатов измерения (t_d). Время усреднения результатов измерения увеличивает время установления выходного сигнала, сглаживая выходной сигнал при быстром изменении входного сигнала. Значение времени выбирается из ряда 0,2; 0,5; 1,2; 2,5; 5; 10; 20; 30 с и устанавливается потребителем при настройке.

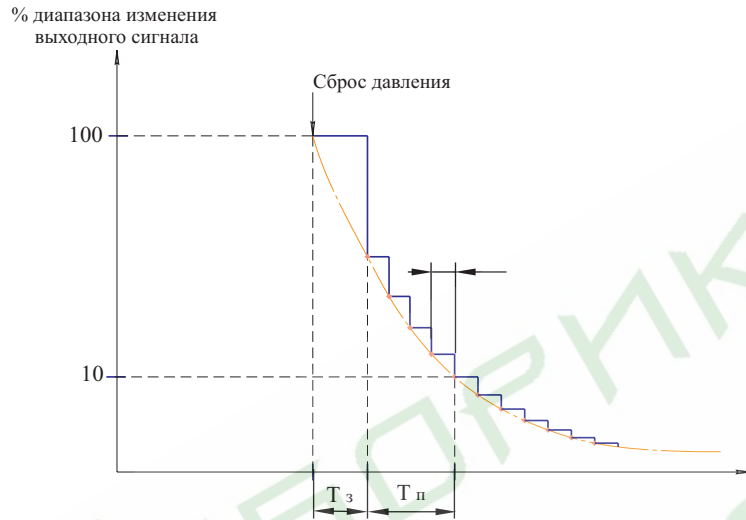


Рисунок 1

Примечание - Рисунок показан для моделей с $T_{п} > T_{з}$



Рисунок 2

Примечание - Рисунок показан для моделей с $T_{п} < T_{з}$

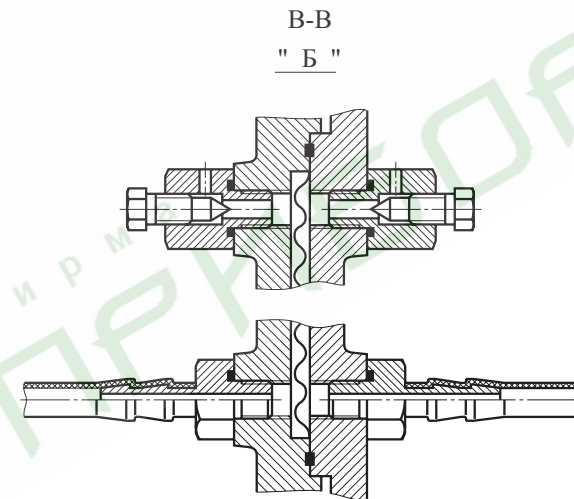
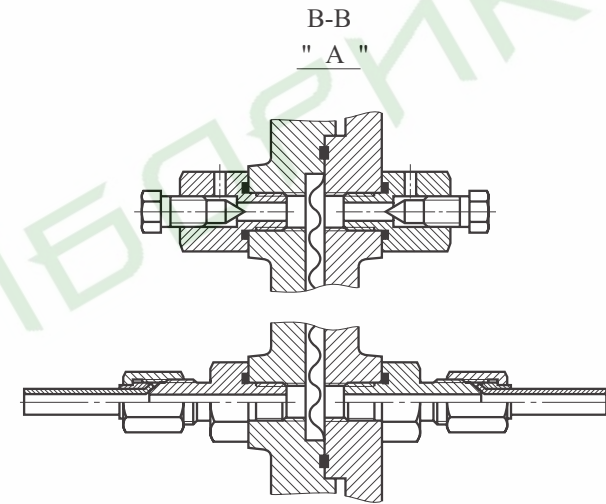


Рисунок E.24 - Установка монтажных частей датчика Метран-100-ДД, Метран-100-Ех-ДД, Метран-100-Вн-ДД модель 1411 (продолжение)

Продолжение приложения E

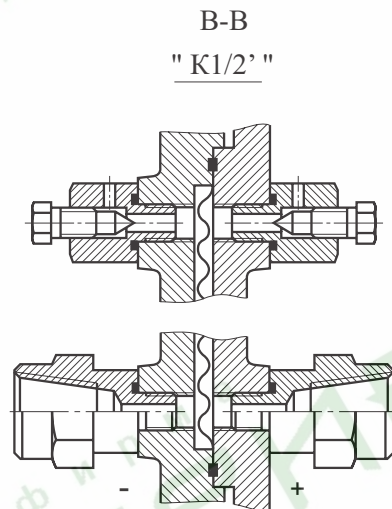
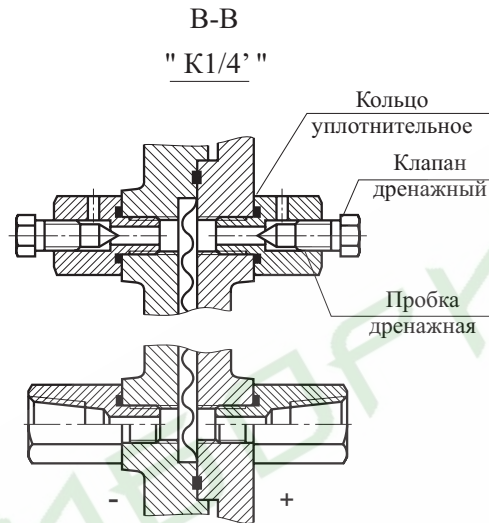


Рисунок E.24 - Установка монтажных частей датчика Метран-100-ДД, Метран-100-Ех-ДД, Метран-100-Вн-ДД модель 1411

1.2.25 Время включения датчика, измеряемое как время от включения питания датчика до установления аналогового выходного сигнала с погрешностью не более 5% от установившегося значения, не более 1,8 с при отключенном усреднении выходного сигнала (на индикаторе отображается время усреднения 0,2 с).

1.2.26 Датчики имеют два режима работы:

- 1) режим измерения давления;
- 2) режим установки и контроля параметров измерения.

1.2.27 На дисплее индикатора датчика или на дисплее ВИ или HART-коммуникатора в режиме измерения давления отображается:

а) величина измеряемого давления в цифровом виде, в установленных при настройке единицах измерения (в датчиках ДИВ - с учетом знака) или в процентах от диапазона изменения выходного сигнала.

Пределы отображения измеряемого давления указаны в таблице 13.

Таблица 13

Код электронного преобразователя	Пределы отображения измеряемого давления
1	2
МП, МП1	от минус 0,015P _в до 1,1P _в
МП2, МП3, МП4, МП5	от минус 0,01P _в до 1,1P _в
Примечание - P _в - то же, что и в примечании к таблице 6.	

б) индикация символов на дисплее индикатора датчика или на дисплее ВИ в режиме отказа или выхода измеряемого давления за пределы, указанные в таблице 13, соответствует таблице 14.

Таблица 14

Символы на ЦИ	Содержание режима
П-П	Измеряемое давление P _в выходит за верхний предел, указанный в таблице 13, графа 2
ППП	Переполнение индикатора вследствие неправильно выбранных единиц измерения
ЕЕЕ	Отказ аналоговой части
1Е.ЕЕ	Отказ цифровой части, ошибка записи информации в РПЗУ платы процессора
1ЕЕ.Е	Отказ цифровой части, ошибка записи информации в РПЗУ платы АЦП
U-U	Измеряемое давление P _н или P _{н(-)} (для датчиков ДИВ) выходит за нижний предел, указанный в таблице 13, графа 2
Оп	В датчике активизирована технологическая программа
1ЕЕ.П	Сбой при калибровке или настройке датчика (см. СПГК.5070.000.00 ИН, раздел 8)

Продолжение таблицы 14

Символы на ЦИ	Содержание режима
$\overline{1EE.A}$	Несоответствие программной и аппаратной версии.
$\overline{E.E.E}$	Одновременное нажатие двух кнопок в режиме изменения настроек.
$\overline{1EEE}$	Отказ, потеря связи с платой АЦП
Примечание - P_{ac} - то же, что и в примечании к таблице 6, P_n - нижний предел измерения.	

1.2.28 В режиме нормального функционирования датчик обеспечивает постоянный контроль своей работы и формирует сообщение о неисправности в виде установления аналогового выходного сигнала, приведенного в таблице 15, и по индикатору в соответствии с таблицей 14 (отказ аналоговой и цифровой части).

Таблица 15

Код электронного преобразователя	Выходной сигнал датчика, мА	Критерий неисправности
МП, МП1	4-20	Выходной сигнал менее 3,7 мА
	0-5	Выходной сигнал менее минус 0,1 мА
	0-20	Выходной сигнал менее минус 0,4 мА
МП2, МП3	4-20	Выходной сигнал менее 3,8 мА

Датчики выполняют самотестирование по проверке технического состояния:

- микропроцессора;
- программируемого запоминающего устройства на плате АЦП (АЦП - аналогово-цифровой преобразователь);
- перепрограммируемой памяти микропроцессора;
- связи с платой АЦП;
- режима работы датчика;
- сенсора.

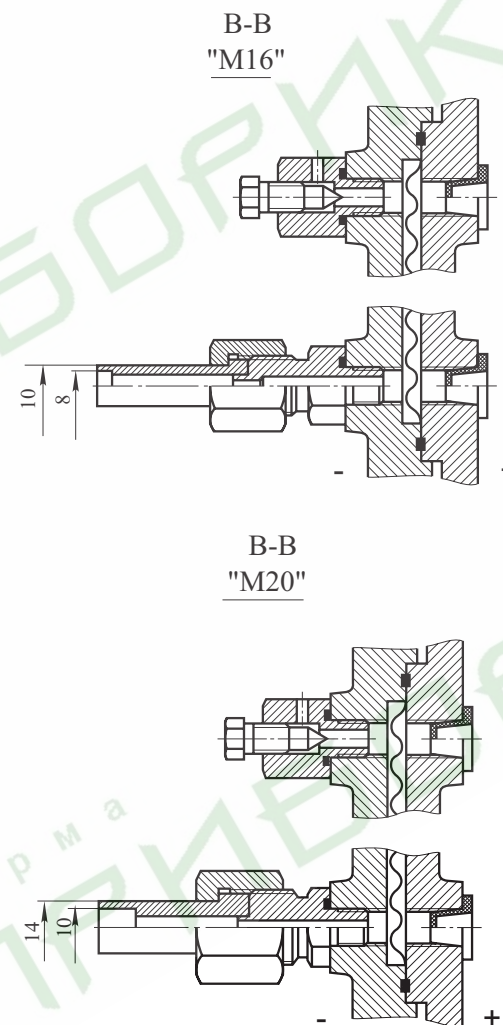
1.2.29 Изменение начального значения выходного сигнала датчиков Метран-100-ДД и датчиков Метран-100-ДГ, вызванное изменением рабочего избыточного давления в диапазоне от нуля до предельно-допускаемого и от предельно-допускаемого до нуля (таблица 5), выраженное в процентах от диапазона изменения выходного сигнала, не превышает значений γ_p , определяемых формулой

$$\gamma_p = K_p \frac{\Delta P_{раб}}{P_a} \frac{P_{max}}{P_a}, \quad (11)$$

где P_{max} , P_a - то же, что и в примечании к таблице 6;

$P_{раб}$ - изменение рабочего избыточного давления в единицах измерения, принятых

Продолжение приложения Е



Примечание - Для модели 1210 дренажные пробки не устанавливаются.

Рисунок Е.23 - Установка монтажных частей датчика Метран-100-ДВ, Метран-100-Ех-ДВ, Метран-100-Вн-ДВ модель 1211 (продолжение)

Продолжение приложения E

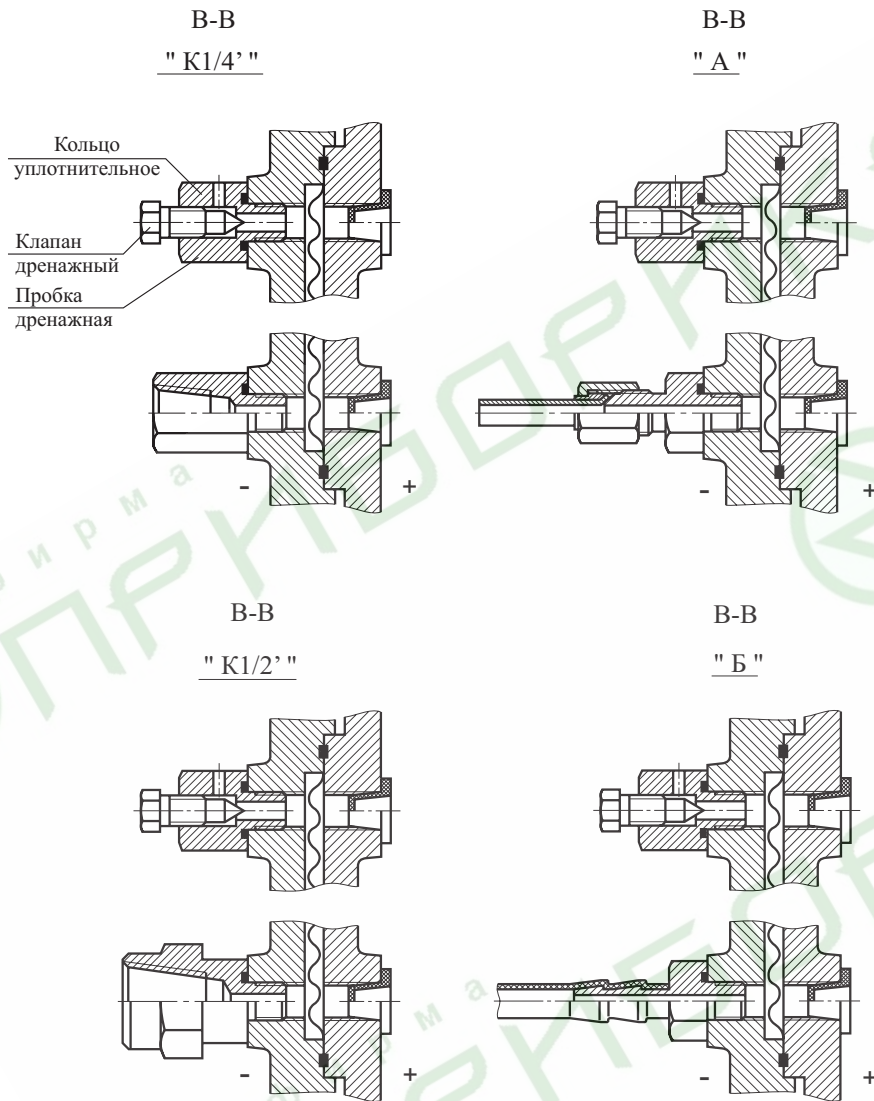


Рисунок E.23 - Установка монтажных частей датчика Метран-100-ДВ, Метран-100-Ех-ДВ, Метран-100-Вн-ДВ модель 1211

для K_p , МПа или кПа;

Для датчиков Метран-100-ДД

$K_p = 0,025\%/10\text{кПа}$ - для модели 1411;

$K_p = 0,08\%/10\text{кПа}$ - для моделей 1410;

$K_p = 0,04\%/1\text{МПа}$ - для моделей 1430, 1434, 1440, 1444, 1450, 1460;

$K_p = 0,06\%/1\text{МПа}$ - для моделей 1422, 1432, 1442;

$K_p = 0,08\%/1\text{МПа}$ - для модели 1420;

$K_p = 0,2\%/1\text{МПа}$ - для модели 1412;

$K_p = 0,05\%/1\text{МПа}$ - для моделей 1495, 1496 с кодом предела допускаемой основной погрешности 010, 015;

$K_p = 0,08\%/1\text{МПа}$ - для моделей 1495, 1496 с кодом предела допускаемой основной погрешности 025, 050; 100.

Для датчиков Метран-100-ДГ

$K_p = 0,015\%/10\text{кПа}$ - для моделей 1533, 1531, 1543, 1541;

$K_p = 0,16\%/1\text{МПа}$ - для моделей 1532, 1542, 1534, 1544.

Изменение выходного сигнала, вызванное изменением рабочего избыточного давления, может быть уменьшено в процессе эксплуатации корректировкой начального значения выходного сигнала при двухстороннем воздействии на измерительные полости датчика рабочего избыточного (статического) давления и при отсутствии перепада на входе датчика. Эта операция может быть выполнена путем нажатия внешней кнопки (разделы 2.6 и инструкция СПГК.5070.000.00 ИН) в соответствии с указанием п.1.2.42.

1.2.30 Датчики Метран-100-ДИ (кроме моделей 1170, 1171 с верхним пределом измерения 100 МПа), Метран-100-ДВ, Метран-100-ДИВ, Метран-100-ДА выдерживают перегрузку давлением в 1,25 раза превышающую верхний предел измерений модели.

Датчики моделей 1170, 1171 с верхним пределом измерения 100 МПа выдерживают перегрузку давлением 110 МПа.

1.2.31 Датчики Метран-100-ДГ выдерживают со стороны открытой мембраны одностороннее воздействие перегрузки давлением, равным предельно допускаемому рабочему избыточному давлению, со стороны статической полости датчика выдерживают перегрузку давлением в 1,25 раза превышающую верхний предел измерений модели.

1.2.32 Датчики Метран-100-ДД со стороны плюсовой и минусовой камер выдерживают одностороннее воздействие давлением, равным предельно допускаемому рабочему избыточному давлению.

В отдельных случаях односторонняя перегрузка рабочим избыточным давлением в минусовую полость может привести к незначительным изменениям нормированных характеристик датчика. Для исключения данного эффекта после воздействия перегрузки

следует подать в плюсовую полость давление, равное предельно допускаемому рабочему избыточному давлению и, при необходимости, произвести корректировку выходного сигнала, соответствующего начальному значению измеряемого параметра.

1.2.33 Средняя наработка на отказ датчика с учетом технического обслуживания, регламентируемого настоящим руководством по эксплуатации, составляет 150000 ч для всех исполнений датчиков, кроме АС, для датчиков исполнения АС - 270000 ч.

1.2.34 Средний срок службы датчиков - 12 лет, кроме датчиков, эксплуатируемых при измерении агрессивных сред, средний срок службы которых зависит от свойств агрессивной среды, условий эксплуатации и применяемых материалов (таблицы Б.1, Б.2).

Средний срок службы датчиков исполнения АС составляет не менее 15 лет.

1.2.35 Масса датчиков, в зависимости от исполнения, не превышает указанных в приложении Б.

1.2.36 Установочные и присоединительные размеры датчиков с установленными монтажными частями соответствуют указанным в приложении Е.

1.2.37 Вид номинальной статической характеристики датчика (п.1.2.6), устанавливается заводом-изготовителем в соответствии с заказом и может быть изменен потребителем при настройке датчика.

1.2.38 Датчики по ГОСТ 27.003 относятся к изделиям восстанавливаемым, ремонтируемым, конкретного назначения и вида I.

1.2.39 Датчики обеспечивают возможность настройки на смещенный диапазон измерений с установкой начального значения выходного сигнала (смещение «нуля») при значении измеряемого параметра в пределах от нуля до $P_n = P_{max} - P_{min}$,

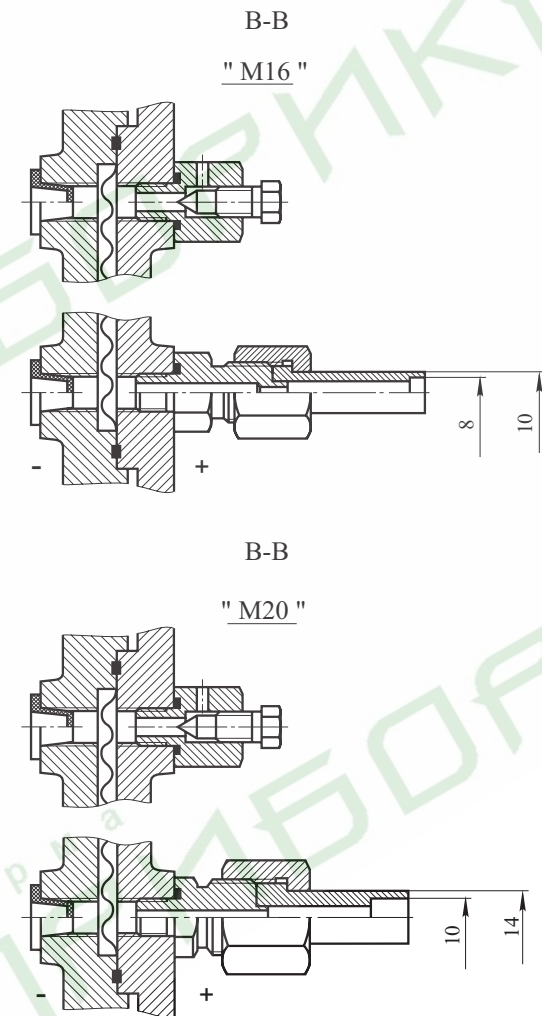
где P_{max} - максимальный диапазон измерений модели (таблицы 3, 5).

P_{min} - минимальный диапазон измерений для датчиков данной модели (таблицы 3, 5).

При указанных выше настройках верхний предел (диапазон) измерений не должен превышать максимального значения P_{max} для данной модели.

1.2.40 Для датчиков, укомплектованных индикаторными устройствами, погрешность индикации значений входной измеряемой величины не превышает $\pm 1\%$ от верхнего предела или диапазона измерений. Эта погрешность нормируется при температуре (23 \pm 2) С.

1.2.41 Предельные значения (уровни ограничения) аналогового выходного сигнала в рабочем диапазоне измеряемых давлений приведены в таблице 16.



Примечание - Для моделей 1110, 1310 дренажные пробки не устанавливаются.

Рисунок Е.22 - Установка монтажных частей Метран-100-ДИ, Метран-100-Ех-ДИ, Метран-100-Вн-ДИ модель 1111, Метран-100-ДИВ, Метран-100-Ех-ДИВ, Метран-100-Вн-ДИВ модель 1311

(продолжение)

Продолжение приложения Е

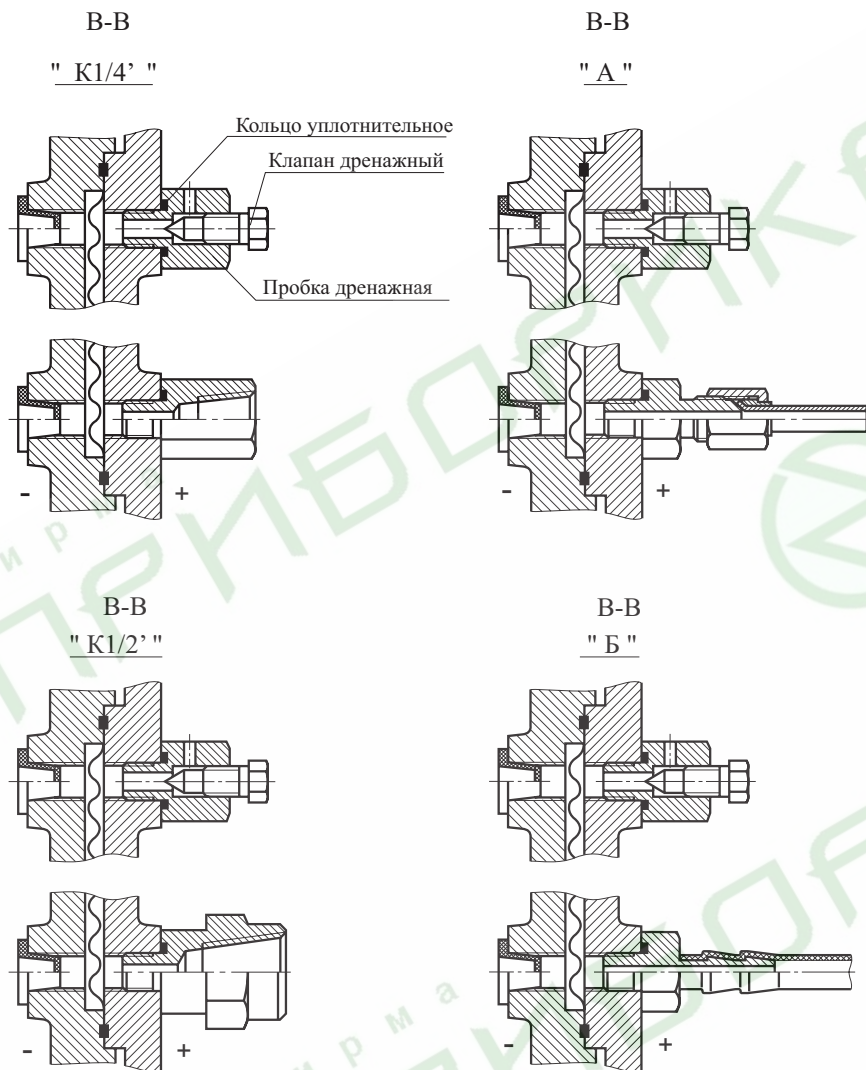


Рисунок Е.22 - Установка монтажных частей датчиков Метран-100-ДИ, Метран-100-Ех-ДИ, Метран-100-Вн-ДИ модель 1111, Метран-100-ДИВ, Метран-100-Ех-ДИВ, Метран-100-Вн-ДИВ модель 1311

Таблица 16

Код электронного преобразователя	Выходной сигнал, мА	Предельные значения выходного сигнала, мА	
		нижнее	верхнее
МП, МП1	4-20	3,760±0,02	21,76±0,16
	0-5	- 0,075±0,02	5,55±0,05
МП2, МП3	0-20	- 0,300±0,02	22,2±0,2
	4-20	3,840±0,02	21,76±0,16

1.2.42 Датчик имеет внешнюю кнопку для корректировки смещения характеристики датчика (калибровка «нуля») от монтажного положения на объекте или статического давления (для ДД, ДГ), расположенную на корпусе электронного преобразователя.

1.2.43 Настройка и управление датчиков с кодом МП2, МП3 осуществляется дистанционно при помощи управляющего устройства, поддерживающего HART-протокол. Настройка и управление датчиков с кодом МП4, МП5 осуществляется дистанционно при помощи модема RS485/RS232 и программы ICP-мастер или Modbus-мастер.

1.2.44 Настройка датчиков с кодом МП, МП1 осуществляется встроенными средствами управления.

1.2.45 По отдельному требованию потребителя и за отдельную плату для датчиков Метран-100-Ех, Метран-100-Вн может быть проведена дополнительная технологическая наработка в течение 360 ч в соответствии с п. 6.3.2 ПБ-09-540.

1.2.46 Датчики кислородного исполнения изготавливаются с кодом исполнения по материалам 02 и 11. Датчики исполнения АС изготавливаются с кодом исполнения по материалам 01, 02, 11 (приложение А, таблица А.1).

1.2.47 Датчики исполнения АС устойчивы к воздействию сейсмических нагрузок в 8 баллов на высоте 41,1 м.

1.2.48 Дополнительная погрешность, вызванная воздействием сейсмических нагрузок, выраженная в процентах от диапазона изменения выходного сигнала, не превышает значений ϵ_c , определяемых по формуле:

$$\epsilon_c = K_c \cdot P_{\max} / P_v \quad (12)$$

где P_{\max} и P_v - то же, что и в примечании к таблице 6;

K_c - коэффициент, значения которого указаны в таблице 17.

Таблица 17

Направление вибрации	Значение K_c в зависимости от верхнего предела измерений, %			
	до 2,5 кПа	от 2,5 до 10 кПа	от 10 до 250 кПа	от 0,4 до 100 МПа
Вертикальное	3,0	1,0	0,5	0,25
Горизонтальное	10,0	5,0	3,0	0,2

1.2.49 Датчики исполнения АС устойчивы к воздействию синусоидальной вибрации с параметрами, приведенными в таблице 18

Таблица 18

Модель датчика	Группа по устойчивости к вибрационным воздействиям	Параметры синусоидальной вибрации	
		Ускорение	Частота, Гц
1020,1030,1040,1111,1131,1141,1211,1231,1241,1311,1331,1341,1411,1420,1422,1430,1432,1434,1440,1442,1444,1495,1496	2	1g	1-120
1050,1051,1060,1061,1150,1151,1160,1161,1170,1171,1350,1351,1450,1460	1	2g	1-120
1112, 1212, 1312, 1412	4	-	25 при амплитуде 0,1 мм

Допустимые направления вибрации указаны в приложении Е.

1.2.50 Дополнительная погрешность, вызванная воздействием вибрации (п.1.2.49), выраженная в процентах от диапазона изменения выходного сигнала, не превышает значений δ , определяемых по формуле:

$$\delta = \pm 0,25(P_{max}/P_n), \% \quad (13)$$

где P_{max} и P_n - то же, что и в примечании к таблице 6.

1.2.51 Датчики пожаробезопасны, т.е. вероятность пожара от прибора не превышает 10^{-6} в год в соответствии с ГОСТ 12.1.004 как в нормальных, так и в аварийных режимах работы.

1.2.52 Датчики соответствуют IV группе исполнения по устойчивости к электромагнитным помехам, критерий качества функционирования при испытаниях на помехоустойчивость - А по ГОСТ Р 50746 при условии:

- устойчивость датчика к динамическим изменениям напряжения питания обеспечивается в комплекте с блоком питания;
- уровень ВЧ-пульсаций в полосе частот свыше 10 кГц и амплитуда импульсов выходного сигнала датчиков длительностью менее 10 мс при воздействии электромагнитных помех не нормируется;
- устойчивость датчиков к микросекундным импульсным помехам (ГОСТ Р 51317.4.5) обеспечивается в комплекте с блоком фильтра помех (БФП).

БФП может быть заказан вместе с датчиком или как запасная часть, если необходимо оснастить уже работающий датчик. Если датчик был заказан с БФП, то он поставляется с уже установленным блоком.

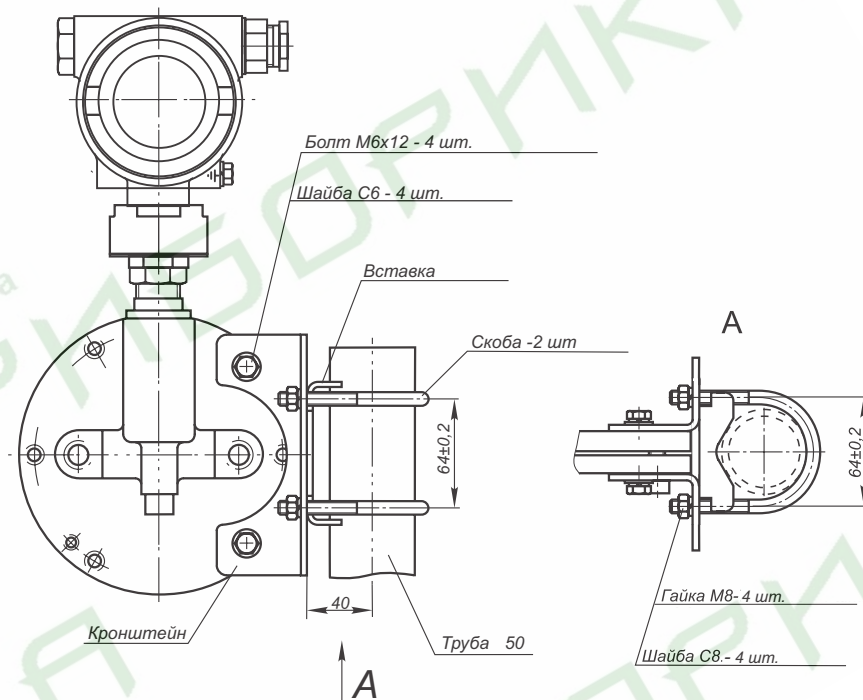


Рисунок Е.21 - Вариант крепления датчиков моделей 1110, 1111, 1210, 1211,1310, 1311, 1410, 1411 на трубе

Продолжение приложения Е

Модель	H, мм	D, мм	L ₁ , мм	h, мм
1110, 1210, 1310, 1410	342	180	100	41
1111, 1211, 1311, 1411	302	140	74	35

Код электронного преобразователя	L ₃ , мм	L ₂ , мм
МП, МП2, МП4	37	106
МП1, МП3, МП5	69	138

Исполнение датчиков моделей 1110, 1210, 1310, 1410	L ₄ , мм		
	ШР	С, С1	С2
Общепромышленное	162	141	180
Ех	162	141	180
Вн	-	228	180

Исполнение датчиков моделей 1120, 1220, 1320, 1420	L ₄ , мм		
	ШР	С, С1	С2
Общепромышленное	142	121	159
Ех	142	121	159
Вн	-	207	159

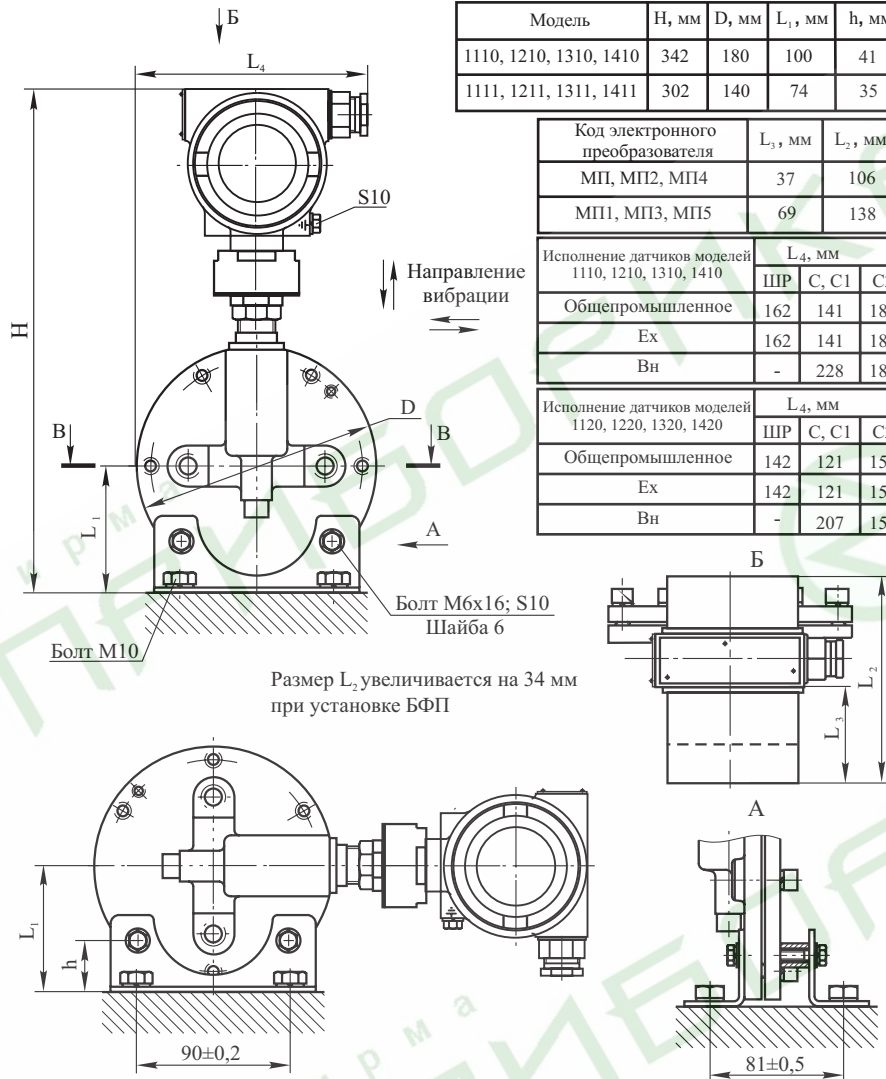


Рисунок Е.20

Метран-100-ДИ, Метран-100-Ех-ДИ, Метран-100-Вн-ДИ моделей 1110, 1111, Метран-100-ДВ, Метран-100-Ех-ДВ, Метран-100-Вн-ДВ моделей 1210, 1211, Метран-100-ДИВ, Метран-100-Ех-ДИВ, Метран-100-Вн-ДИВ моделей 1310, 1311, Метран-100-ДД, Метран-100-Ех-ДД, Метран-100-Вн-ДД моделей 1410, 1411

БФП не устанавливается на датчики с кодом МП4, МП5 и датчики взрывозащищенного исполнения Ех.

Датчики исполнения АС поставляются только с установленным БФП.

1.2.53 Дополнительная погрешность датчиков, вызванная воздействием электромагнитных помех (п. 1.2.52), не превышает:

а) при воздействии радиочастотного электромагнитного поля (ГОСТ Р 51317.4.3):

±0,1% - для датчиков с кодом МП, МП2, МП4;

±0,4% - для датчиков с кодом МП1, МП3, МП5;

б) при остальных воздействиях - ±1%.

1.2.54 Датчики соответствуют нормам помехоэмиссии, установленным для класса Б по ГОСТ Р 51318.22.

1.2.55 Для датчиков исполнения АС обслуживание и подстройка начального значения выходного сигнала не более 1 раза за 12 месяцев (8000 ч) для группы размещения 3 в соответствии с ОТТ 08042462.

1.2.56 Датчики исполнения АС устойчивы к воздействию экспозиционной дозы гамма-излучения для группы размещения 3 в соответствии с приложением 2 ОТТ 08042462.

1.2.57 Время восстановления выходного сигнала после прерывания питания в соответствии с п. 1.2.8 не более 5 мс.

1.2.58 Датчики исполнения ТВ1 по ГОСТ 15150 устойчивы к воздействию дождя интенсивностью 5 мм/мин.

1.2.59 Датчики исполнения ТВ1 по ГОСТ 15150 сохраняют работоспособность после воздействия солнечного излучения: интегральная плотность потока излучения-1120Вт/м²; плотность потока ультрафиолетовой части спектра-68Вт/м².

1.3 Устройство и работа датчика

1.3.1 Датчик состоит из преобразователя давления (в дальнейшем - сенсорный блок) и электронного преобразователя. Датчики имеют унифицированный электронный преобразователь.

Измеряемая входная величина подается в камеру сенсорного блока и преобразуется в деформацию чувствительного элемента (тензопреобразователя), вызывая при этом изменение электрического сопротивления его тензорезисторов.

Электронный преобразователь датчика преобразует это изменение сопротивления в токовый выходной сигнал.

Чувствительным элементом тензопреобразователя является пластина из монокристаллического сапфира с кремниевыми пленочными тензорезисторами (структура КНС), прочно соединенная с металлической мембраной тензопреобразователя.

1.3.2 В таблице 19 приведены наименования и модели датчиков, даны ссылки на пункты, содержащие описание работы датчика, а также на рисунки, на которых приведено изображение конструкции датчика.

Таблица 19

Наименование датчика	Модель	Номер пункта	Рисунок
Метран-100-ДИ Метран-100-ДВ Метран-100-ДИВ	1131, 1141, 1231, 1241, 1331, 1341	1.3.3	1
Метран-100-ДИ Метран-100-ДВ Метран-100-ДИВ	1112, 1212, 1312	1.3.5	2
Метран-100-ДД	1412, 1420, 1430, 1434, 1440, 1444	1.3.4	2
	1450, 1460	1.3.6	3
	1422, 1432, 1442	1.3.7	4
Метран-100-ДА	1020, 1030, 1040	1.3.8	5
Метран-100-ДИ Метран-100-ДИВ Метран-100-ДА	1151, 1161, 1171 1351 1051, 1061	1.3.9	6
Метран-100-ДИ Метран-100-ДВ Метран-100-ДИВ Метран-100-ДД	1110, 1111 1210, 1211 1310, 1311 1410, 1411	1.3.10	7
Метран-100-ДГ	1533, 1543	1.3.11	8
	1531, 1541, 1532, 1542, 1534, 1544	1.3.12	9
Метран-100-ДИ Метран-100-ДА Метран-100-ДИВ	1150, 1160, 1170 1050, 1060 1350	1.3.13	10
Метран-100-ДИ	1153, 1152, 1162, 1172, 1171	1.3.14	11
Метран-100-ДИ Метран-100-ДВ	1133, 1143 1233, 1243	1.3.11	8
Метран-100-ДД	1495, 1496	1.3.15	12

1.3.3 Конструкция датчиков моделей 1131, 1141, 1231, 1241, 1331, 1341 представлена на рисунке 3. Сенсорный блок датчика состоит из корпуса 1, рычажного тензопреобразователя 2, измерительной мембраны 3, жесткого центра со штоком 4, электронного преобразователя 5, штуцера 6.

В датчиках моделей 1131, 1141 измеряемое избыточное давление P воздействует на мембрану 3 и преобразуется в усилие на жестком центре, которое через шток 4 передается на рычаг тензопреобразователя 2. Перемещение конца рычага вызывает деформацию измерительной мембраны тензопреобразователя. На измерительной мембране размещены тензорезисторы. Тензорезисторы соединены в мостовую схему. Деформация измерительной мембраны вызывает изменение сопротивления тензорезисторов и разбаланс мостовой схемы. Электрический сигнал, образующийся при разбалансе

Продолжение приложения E

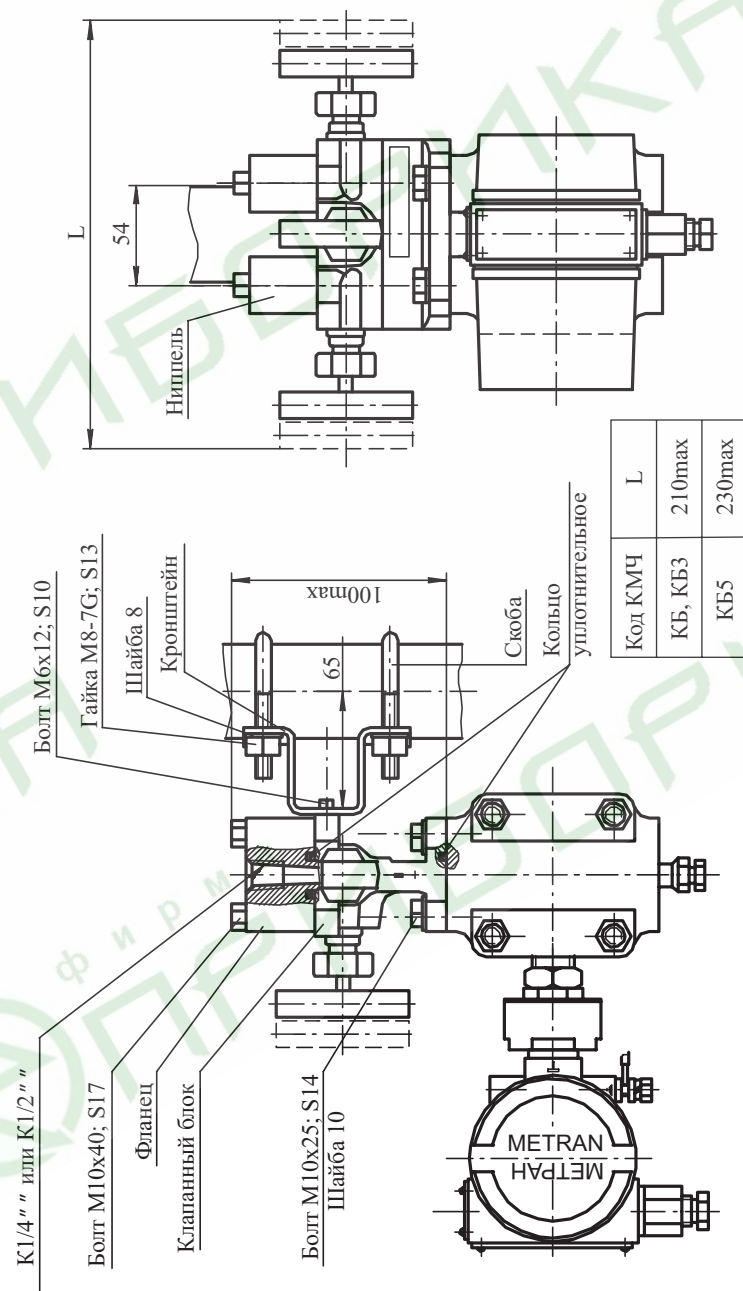


Рисунок E.19 - Метран-100-ДД, Метран-100-Ех-ДД, Метран-100-Вн-ДД моделей 1412, 1420, 1430, 1434, 1440, 1444, 1450, 1460, 1422, 1432, 1442 с установленным клапанным (КБ, или КБ3, или КБ5) блоком и фланцами. Остальное см. рисунок E.10

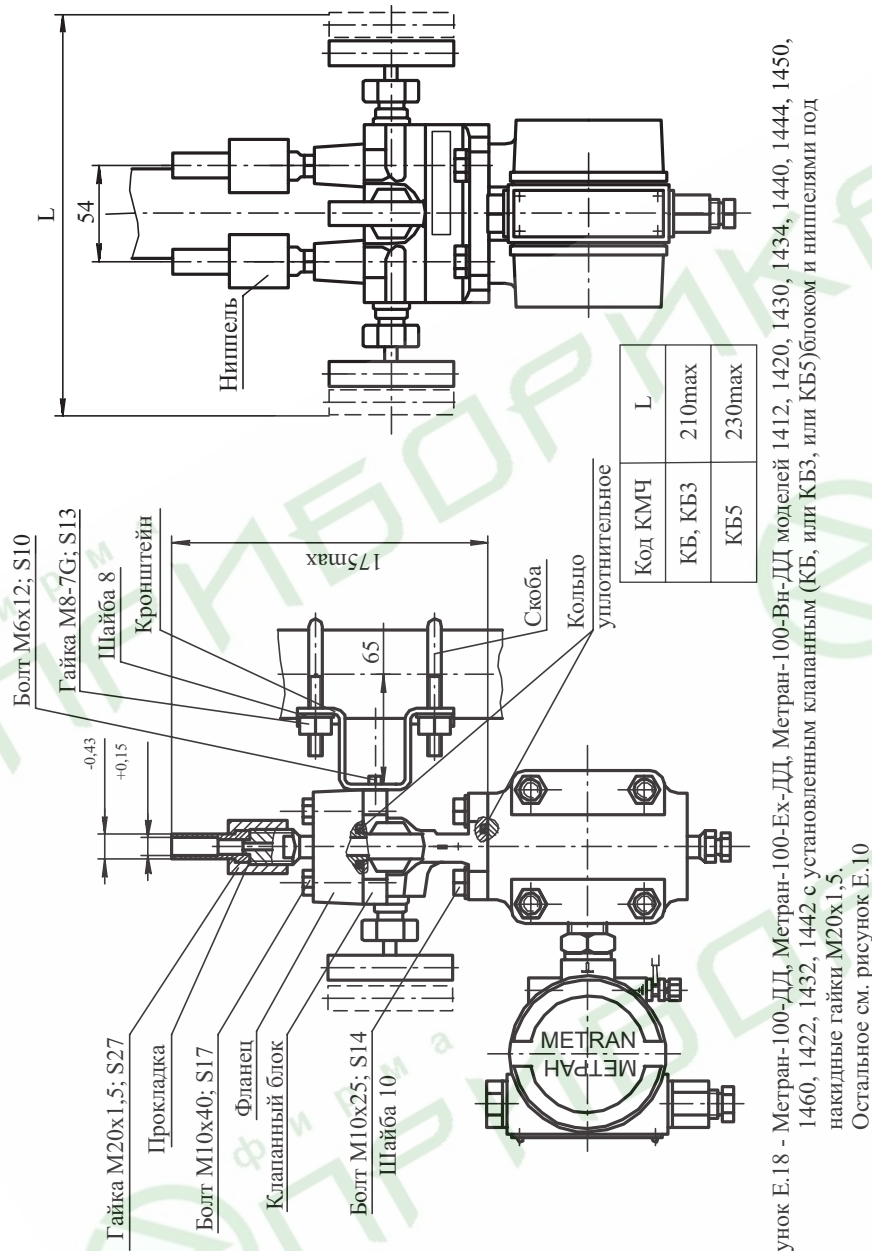


Рисунок E.18 - Метран-100-ДД, Метран-100-Ех-ДД, Метран-100-Вн-ДД моделей 1412, 1420, 1430, 1434, 1440, 1444, 1450, 1460, 1422, 1432, 1442 с установленным клапанным (КБ, или КБ3, или КБ5) блоком и нишелями под накладные гайки M20x1,5. Остальное см. рисунок E.10

мостовой схемы, подается в электронный преобразователь 5. Электронный преобразователь преобразует электрический сигнал от тензопреобразователя в стандартный токовый выходной сигнал.

В датчиках разряжения (модели 1231, 1241) давление разрежения перемещает мембрану 3 в противоположную сторону.

1.3.4 Конструкция датчиков моделей 1412, 1420, 1430, 1434 представлена на рисунке 4.

Тензопреобразователь 4 мембранно-рычажного типа размещен внутри основания 9 в замкнутой полости 11, заполненной кремнийорганической жидкостью (для датчиков кислородного исполнения жидкость - ПЭФ-70/110), и отделен от измеряемой среды металлическими гофрированными мембранами 8. Мембраны 8 приварены по наружному контуру к основанию 9 и соединены между собой центральным штоком, который связан с концом рычага тензопреобразователя 4 с помощью тяги 5. Фланцы 10 уплотнены прокладками 3. Воздействие измеряемой разности давлений (большее давление подается в камеру 7, меньшее в камеру 12) вызывает прогиб мембран 8, изгиб мембраны тензопреобразователя 4 и изменение сопротивления тензорезисторов.

Электрический сигнал от тензопреобразователя передается из измерительного блока в электронный преобразователь по проводам через гермоввод 2.

Сенсорный блок выдерживает без разрушения воздействие односторонней перегрузки рабочим избыточным давлением. Это обеспечивается тем, что при такой перегрузке одна из мембран 8 ложится на профилированную поверхность основания 9.

1.3.5 Датчики Метран-100-ДИ модели 1112, Метран-100-ДИВ модели 1312 отличаются от датчиков, описанных в п. 1.3.4 тем, что камера 12 (рисунок 4) сообщена с окружающей атмосферой.

Датчики Метран-100-ДВ модели 1212 отличаются тем, что измеряемое давление подается в камеру 12, камера 7 сообщена с атмосферой.

1.3.6 Конструкция датчиков моделей 1450, 1460 представлена на рисунке 5.

Мембранный тензопреобразователь 4 размещен внутри корпуса 8 и отделен от измеряемой среды металлическими гофрированными мембранами 7. Внутренние полости 6 и 10 заполнены кремнийорганической жидкостью (для датчиков кислородного исполнения жидкость - ПЭФ-70/110). Фланцы 9 уплотнены прокладками 3. Измеряемая разность давлений воздействует на мембраны 7 и через жидкость воздействует на мембрану тензопреобразователя, вызывая изменение сопротивления тензорезисторов.

Электрический сигнал от тензопреобразователя передается из измерительного блока в электронный преобразователь 1 по проводам через гермоввод 2.

1.3.7 Конструкция датчиков моделей 1422, 1432, 1442 представлена на рисунке 6.

Измерительная мембрана 1 приварена по наружному контуру к основанию датчика 2, на котором установлен тензопреобразователь 3. Измерительная мембрана и тензопреобразователь защищены от контакта с рабочей средой при помощи двух

разделительных мембран 4 и 5.

Межмембранные полости 6 и 7 заполнены кремнийорганической жидкостью; наружные фланцы 8 и 9 образуют рабочие камеры датчика 10 и 11, герметизированные при помощи прокладок 12.

Под воздействием разности давлений в рабочих камерах датчика происходит перемещение жесткого центра измерительной мембраны, которое передается через гибкую связь 13 к упругому элементу тензопреобразователя, вызывая изменение сопротивлений его тензорезисторов. Электрический сигнал от тензопреобразователя передается через гермоввод 14 по проводам 15 в электронный преобразователь 16.

1.3.8 Конструкция датчиков моделей 1020, 1030, 1040, 1112, 1212, 1312 представлена на рисунке 7.

Тензопреобразователь 4 мембранно-рычажного типа размещен внутри основания 9 и отделен от измеряемой среды металлической гофрированной мембраной 8.

Мембраны 8 и 14 по наружному контуру приварены к основанию 9 и соединены между собой центральным штоком 6, который связан с концом рычага тензопреобразователя 5 с помощью тяги 13. Измеряемое давление подается в камеру 7; полость 12 вакуумирована и герметизирована. Полость 15 - герметизирована.

Фланец 10 уплотнен с помощью прокладки 3.

Воздействие измеряемого давления вызывает прогиб мембраны 8, изгиб мембраны тензопреобразователя 4 и изменение сопротивления тензорезисторов. Электрический сигнал от тензопреобразователя передается из измерительного блока в электронный преобразователь 1 по проводам через гермоввод 2.

1.3.9 Конструкция датчиков моделей 1151, 1161, 1171, 1351 представлена на рисунке 8.

Мембранный тензопреобразователь 3 размещен внутри корпуса 4. Измеряемое давление подается в камеру 5 и воздействует на мембрану тензопреобразователя, вызывая ее прогиб и изменение сопротивления тензорезисторов. Полость 2 сообщена с окружающей атмосферой. Электрический сигнал от тензопреобразователя передается из измерительного блока в электронный преобразователь 1.

Датчики моделей 1051, 1061 отличаются от описанных тем, что полость 2 (рисунок 8) герметизирована и сигнал передается в электронное устройство 1 по проводам через гермоввод.

1.3.10 Конструкция датчиков моделей 1110, 1111, 1210, 1211, 1310, 1311, 1410, 1411 представлена на рисунке 9 Между фланцем 1 и корпусом 2 крепится мембрана 3. К мембране приваривается жесткий центр 4. Жесткий центр с помощью тяги 5 соединен с рычагом тензопреобразователя 8. При измерении избыточного давления (ДИ) и давления-разрежения (ДИВ) давление подается в положительную камеру 6, камера 7 сообщена с атмосферой; при измерении разности давлений (ДД) положительное давление

Продолжение приложения Е

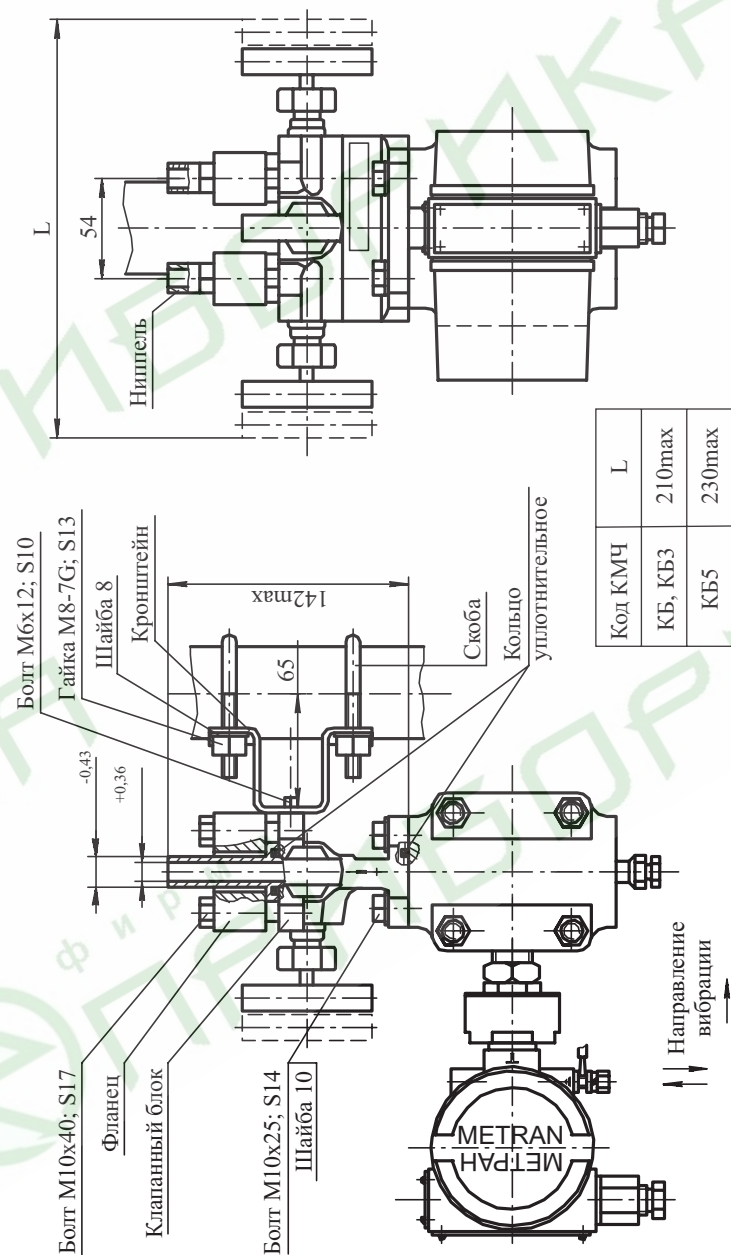


Рисунок Е.17 - Метран-100-ДД, Метран-100-Ех-ДД, Метран-100-Вн-ДД моделей 1412, 1420, 1430, 1434, 1440, 1444, 1450, 1460, 1422, 1432, 1442 с установленным клапанным (КБ, или КБ3, или КБ5)блоком и ниппелями, фланцами. Остальное см. рисунок Е.10

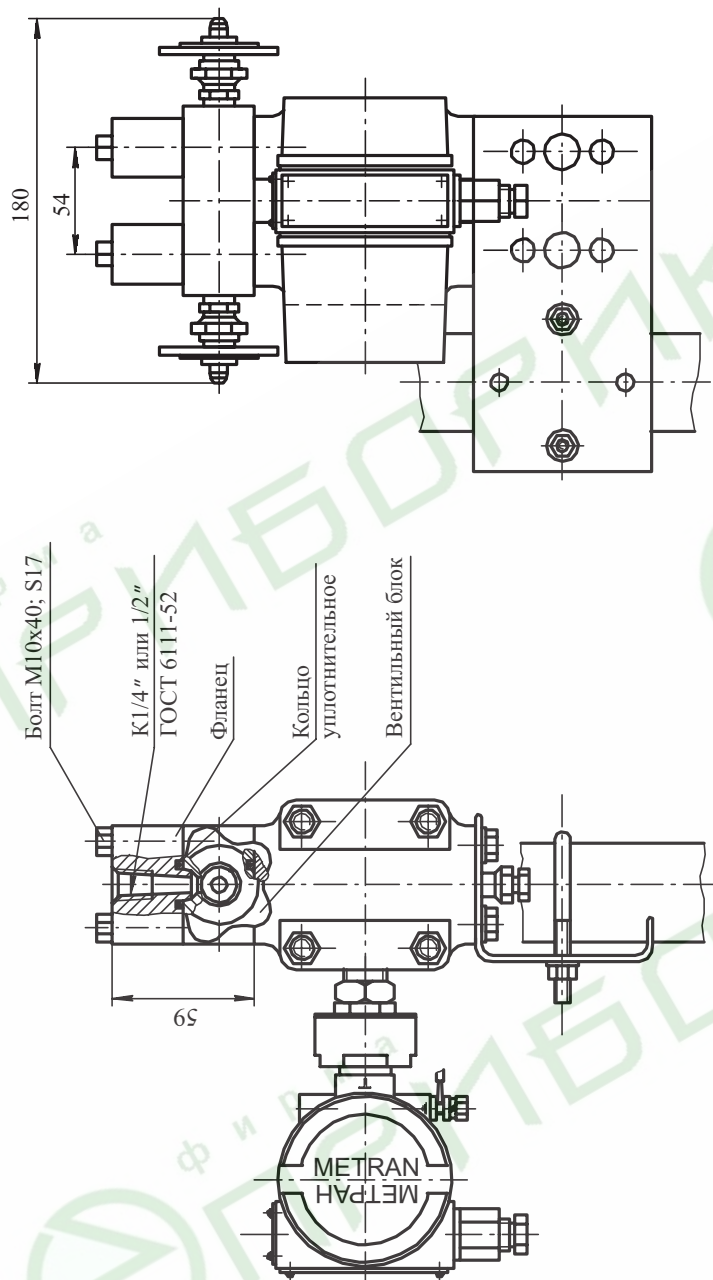


Рисунок E.16 - Метран-100-ДД, Метран-100-Ех-ДД, Метран-100-Вн-ДД моделей 1412, 1420, 1430, 1434, 1440, 1444, 1450, 1460, 1422, 1432, 1442 с установленным вентильным блоком и фланцами.
Остальное см. рисунок E.10

подается в камеру 6, а отрицательное в камеру 7; при измерении разрежения (ДВ) давление подается в отрицательную камеру 7, камера 6 сообщена с атмосферой. Измеряемое давление, поданное в камеру 6 или 7, воздействует на мембрану и перемещает ее. Перемещение мембраны через жесткий центр 4 и тягу 5 передается на рычаг тензопреобразователя. Перемещение рычага вызывает деформацию мембраны тензопреобразователя, с которой жестко соединен рычаг. На мембране тензопреобразователя расположены тензорезисторы. Деформация мембраны тензопреобразователя вызывает изменение сопротивления тензорезисторов, что приводит к возникновению электрического сигнала. Электрический сигнал с сенсорного блока поступает для обработки в электронный преобразователь.

1.3.11 Конструкция датчика 1533, 1543, 1133, 1143 представлена на рисунке 10.

Сенсорный блок датчика состоит из корпуса 1, рычажного тензопреобразователя 2, разделительной мембраны 3, жесткого центра со штоком 4, электронного преобразователя 5.

В датчиках гидростатического давления (модели 1533, 1543) и избыточного давления (модели 1133, 1143) измеряемое давление P воздействует на мембрану 3 и преобразуется в усилие на жестком центре, которое через шток 4 передается на рычаг тензопреобразователя 2. Перемещение конца рычага вызывает деформацию измерительной мембраны тензопреобразователя. На измерительной мембране размещены тензорезисторы. Тензорезисторы соединены в мостовую схему. Деформация измерительной мембраны вызывает изменение сопротивления тензорезисторов и разбаланс мостовой схемы. Электрический сигнал, образующийся при разбалансе мостовой схемы, подается в электронный преобразователь 5. Электронный преобразователь преобразует электрический сигнал от тензопреобразователя в стандартный токовый выходной сигнал.

В датчиках разрежения (модели 1233, 1243) давление разрежения перемещает мембрану 3 в противоположную сторону.

1.3.12 Конструкция датчиков моделей 1531, 1541, 1532, 1542, 1534, 1544 представлена на рисунке 11 и отличается от схемы, показанной на рисунке 10, тем, что избыточное статическое давление подводится к патрубку 6.

1.3.13 Конструкция датчиков моделей 1150, 1160, 1170, 1350 представлена на рисунке 12.

Мембранный тензопреобразователь 3 размещен внутри основания 2. Внутренняя полость 4 заполнена кремнийорганической жидкостью (для датчиков кислородного исполнения жидкость ПЭФ-70/110) и отделена от измеряемой среды металлической гофрированной мембраной 5, приваренной по наружному контуру к основанию 2. Полость 7 сообщается с окружающей атмосферой. Измеряемое давление подается в камеру 6 фланца 9, который уплотнен прокладкой 8.

Измеряемое давление воздействует на мембрану 5 и через жидкость воздействует на мембрану тензопреобразователя, вызывая ее прогиб и изменение сопротивления тензорезисторов. Электрический сигнал от тензопреобразователя передается из сенсорного блока в электронный преобразователь 1.

Датчики моделей 1050 и 1060 отличаются от описанных тем, что полость 7 (рисунок 12) герметизирована и сигнал передается в электронный преобразователь по проводам через гермоввод.

1.3.14 Конструкция датчиков 1153, 1152, 1162, 1172, 1171, представлена на рисунке 13.

Сенсорный блок преобразователя состоит из корпуса 1, в котором закреплен тензопреобразователь 2.

К нижней части корпуса приварена разделительная мембрана 3. Внутренняя часть корпуса между мембраной 3 и тензопреобразователем 2 заполнена жидкостью.

К верхней части корпуса крепится электронный преобразователь 4.

Измеряемое давление воздействует на разделительную мембрану 3 и вызывает ее прогиб. Давление через жидкость передается на измерительную мембрану тензопреобразователя 2 и вызывает ее деформацию.

Электрический сигнал, возникающий от деформации измерительной мембраны, передается на электронный преобразователь 4 и преобразуется в стандартный токовый выходной сигнал.

1.3.15 Схема сенсорного блока датчика моделей 1495, 1496 представлена на рисунке 14.

Между фланцем 1 и корпусом 2 крепится мембрана 3, к которой приваривается жесткий центр 4. Жесткий центр с помощью тяги 9 соединен с рычагом тензопреобразователя 8.

При измерении разности давлений большее давление подается в камеру 6, а меньшее - в камеру 7. Разница давлений, подаваемых в камеры 6 и 7, воздействует на мембрану и перемещает ее. Перемещение мембраны через жесткий центр 4 и тягу 9 передается на рычаг тензопреобразователя, на которой расположены тензорезисторы. Деформация мембраны тензопреобразователя вызывает изменения сопротивления тензорезисторов, что приводит к возникновению электрического сигнала. Электрический сигнал с сенсорного блока поступает для обработки в электронный преобразователь.

Продолжение приложения E

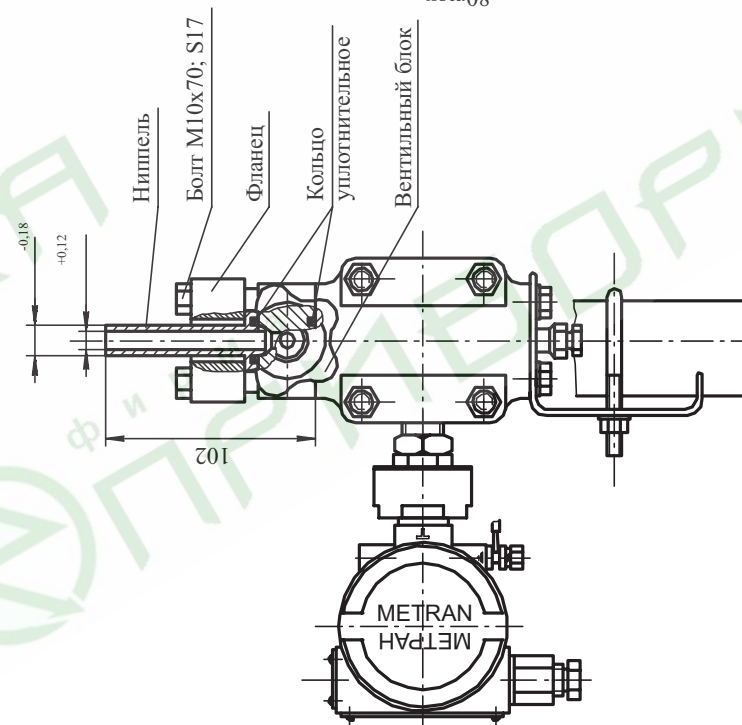
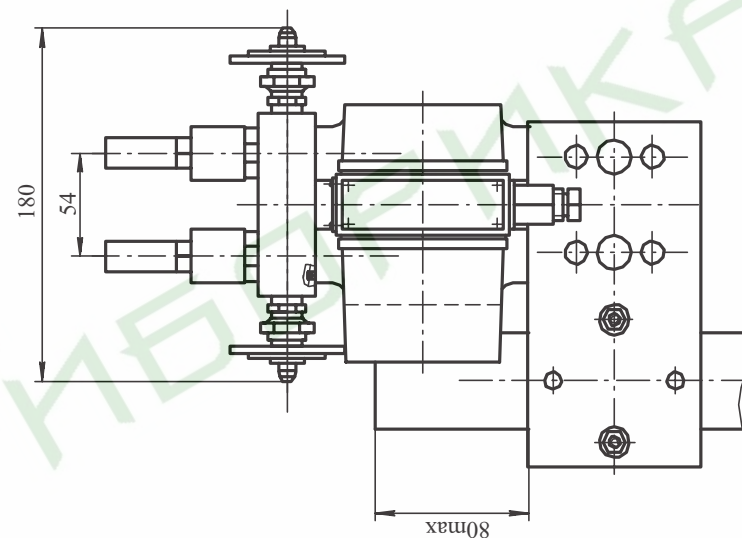


Рисунок E.15 - Метран-100-ДД, Метран-100-Ех-ДД, Метран-100-Вн-ДД моделей 1412, 1420, 1430, 1434, 1440, 1444, 1444, 1450, 1460, 1422, 1432, 1442 с установленным вентильным блоком и ниппелями.
Остальное см. рисунок E.10

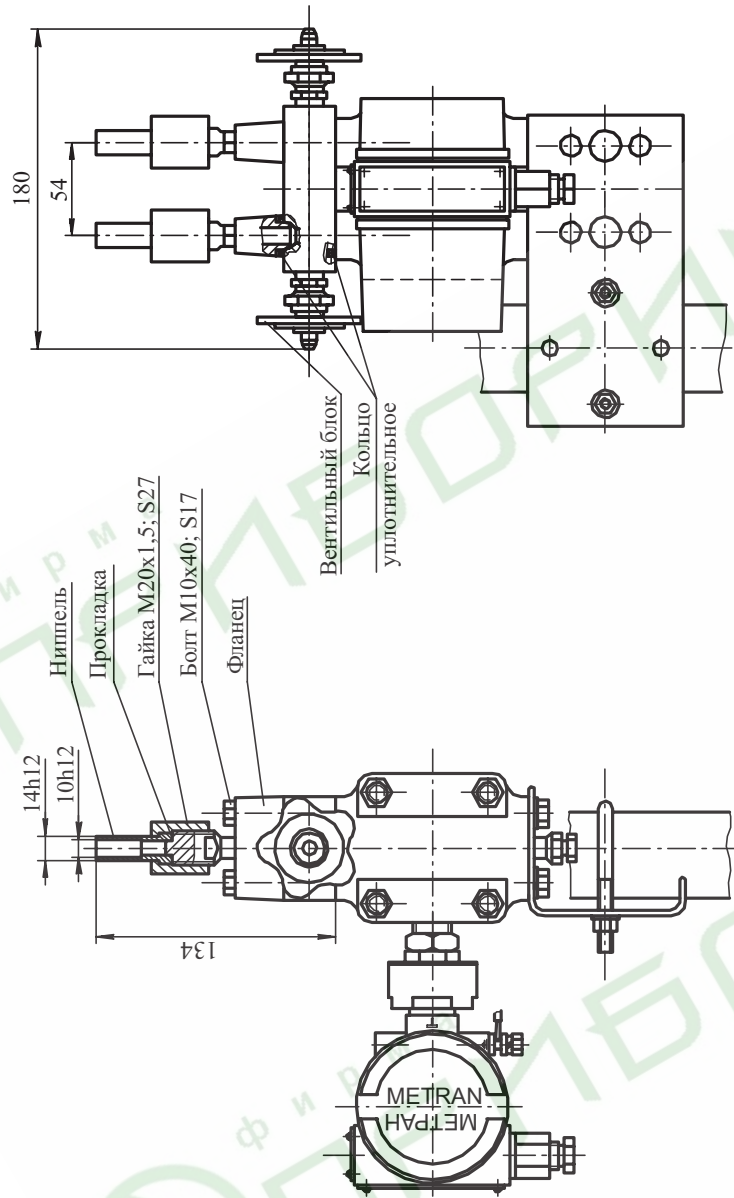


Рисунок E.14 - Метран-100-ДД, Метран-100-Ех-ДД, Метран-100-Вн-ДД моделей 1412, 1420, 1430, 1434, 1440, 1444, 1450, 1460, 1422, 1432, 1442 с установленным вентильным блоком и ниппелями под накидные гайки M20x1,5.

Остальное см. рисунок E.10

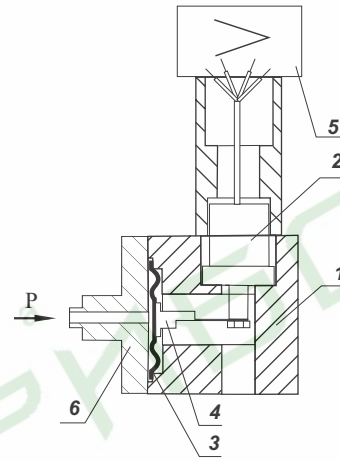


Рисунок 3 - Модели 1131, 1141
1231, 1241
1331, 1341

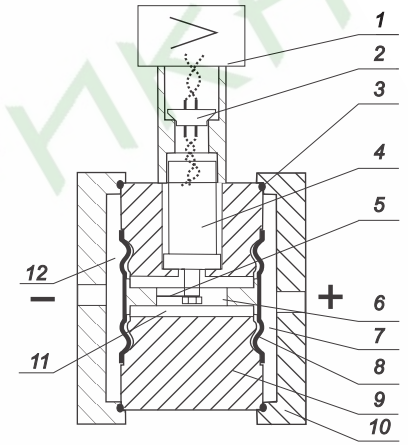


Рисунок 4 - Модели 1420, 1430, 1412,
1434, 1440, 1444,
1112, 1212, 1312

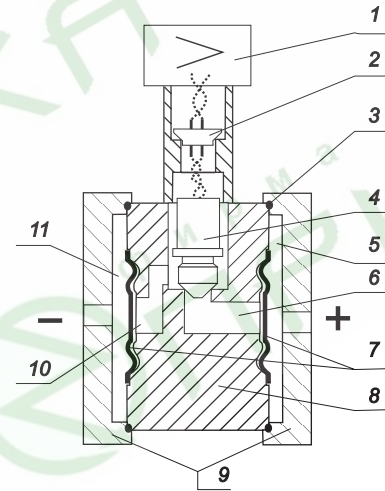


Рисунок 5 - Модели 1450,1460

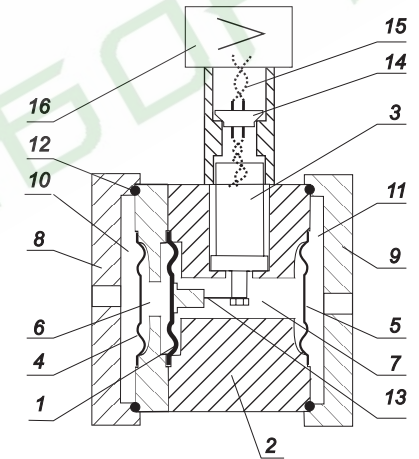


Рисунок 6 - Модели 1422,
1432, 1442

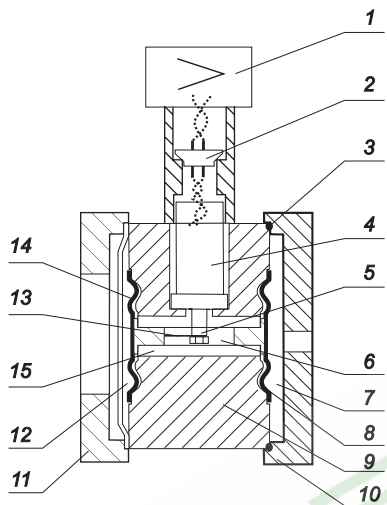


Рисунок 7 - Модели 1020, 1030, 1040

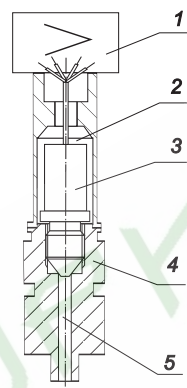


Рисунок 8 - Модели 1151, 1161, 1171, 1351, 1051, 1061

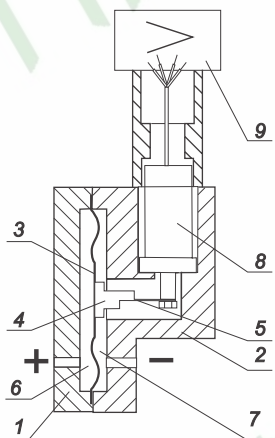


Рисунок 9 - Модели 1110, 1111, 1210, 1211, 1310, 1311, 1410, 1411

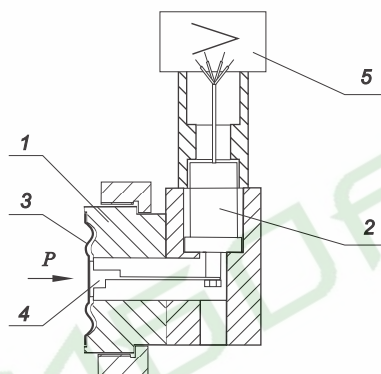


Рисунок 10 - Модели 1133, 1143, 1233, 1243, 1533, 1543

Продолжение приложения E

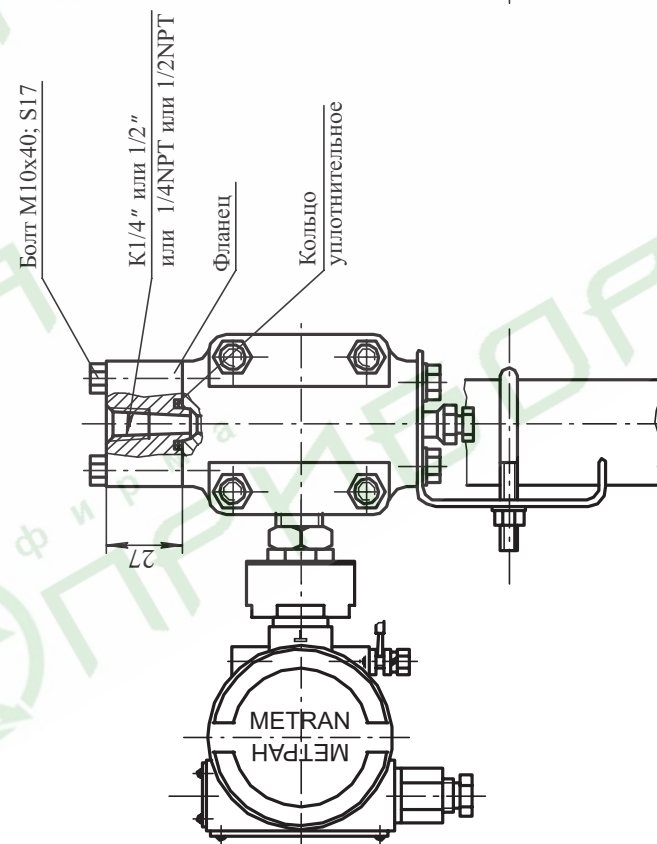
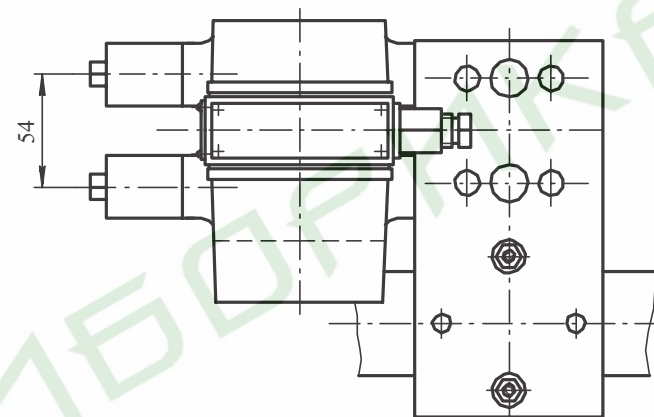


Рисунок E.13 - Метран-100-ДД, Метран-100-Ех-ДД, Метран-100-Вн-ДД моделей 1412, 1420, 1430, 1434, 1440, 1444, 1450, 1460 с установленными фланцами.
Остальное см. рисунок E.10

Код КМЧ	L
1/4NPT наруж.	62,5
1/2NPT наруж.	68,5

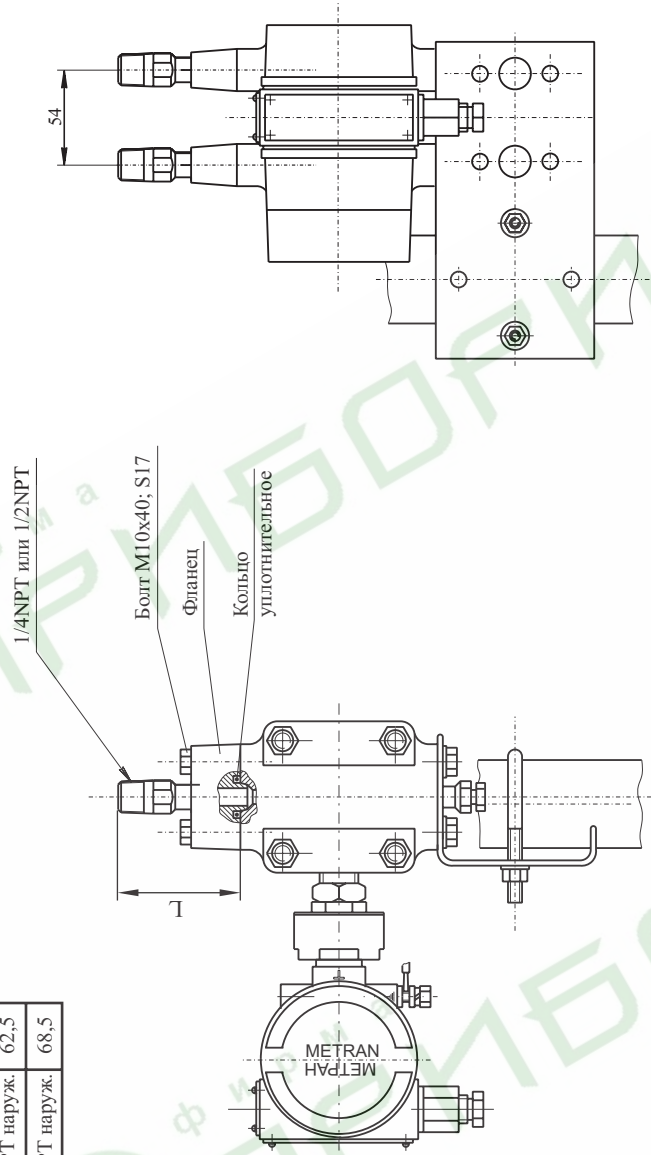


Рисунок E.12 - Метран-100-ДД, Метран-100-Ех-ДД, Метран-100-Вн-ДД моделей 1412, 1420, 1430, 1434, 1440, 1444, 1450, 1460. Установка монтажных деталей - 1/4NPT наруж. или 1/2NPT наруж. Остальное см. рисунок E.10

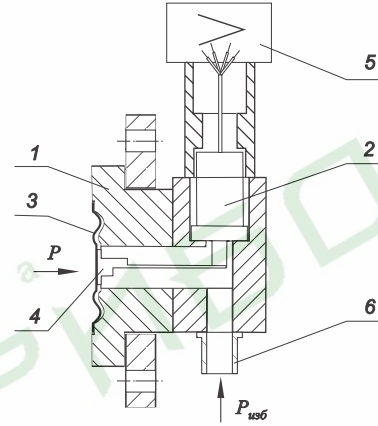


Рисунок 11 - Модели 1531, 1541, 1532, 1542, 1534, 1544

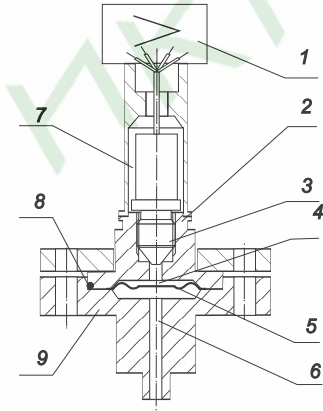


Рисунок 12 - Модели 1150, 1160, 1170, 1050, 1060, 1350

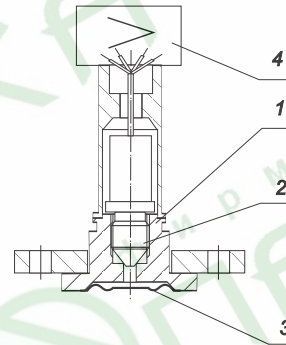


Рисунок 13 - Модели 1153, 1152, 1162, 1172, 1173

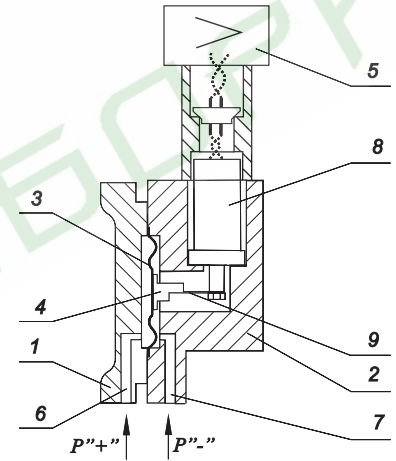


Рисунок 14 - Модели 1495, 1496

1.3.16 Функционально электронный преобразователь с кодом МП, МП1, МП2, МП3 (рисунок 19) состоит из аналого-цифрового преобразователя (АЦП), блока памяти АЦП, микроконтроллера с блоком памяти, цифро-аналогового преобразователя (ЦАП), стабилизатора напряжения, фильтра радиопомех и блока регулировки и установки параметров для преобразователя с кодом МП, МП1 или HART-модема для преобразователей с кодом МП2, МП3. Электронный преобразователь с кодом МП4, МП5 (рисунок 20) состоит из аналого-цифрового преобразователя (АЦП), блока памяти АЦП, микроконтроллера с блоком памяти, стабилизатора напряжения, фильтра радиопомех и гальванически развязанного драйвера RS-485. Кроме того в электронные преобразователи с кодом МП1, МП3, МП5 входит ЖКИ индикатор.

Конструктивно АЦП, блок памяти АЦП размещаются на плате АЦП, которая объединяется с измерительным блоком в сборочную единицу - сенсор давления.

Остальные элементы функциональной схемы размещаются в корпусе электронного преобразователя.

Варианты внешнего вида электронного преобразователя в корпусе приведены на рисунках 15, 16, 17.

Электронные преобразователи МП2, МП3 (рисунок 15) и МП, МП1(рисунок 16) и МП4, МП5 (рисунок 17) размещены внутри корпуса 10. Корпус закрыт крышками 5, 11, уплотненными резиновыми кольцами. Крышки датчиков Метран-100-Вн, Метран-100-Ех стопорятся скобой 13 с установкой пломбы. Преобразователь имеет сальниковый ввод 7 или вилку штепсельного разъема (в зависимости от заказа, для датчиков Метран-100, Метран-100-Ех), клеммную колодку 6 для подсоединения жил кабеля, винт 12 для подсоединения экрана, в случае использования экранированного кабеля, болт 8 для заземления корпуса, внешнюю кнопку 15 для корректировки начального значения выходного сигнала.

1.3.16.1 Плата АЦП принимает аналоговые сигналы преобразователя давления, пропорциональные входной измеряемой величине (давлению) (U_p) и температуре (U_t), и преобразовывает их в цифровые коды. Энергонезависимая память предназначена для хранения коэффициентов коррекции характеристик сенсорного блока и других данных о сенсорном блоке.

Для датчиков с кодом МП, МП1, МП2, МП3 микроконтроллер, установленный на микропроцессорной плате, принимает цифровые сигналы с платы АЦП вместе с коэффициентами коррекции, производит коррекцию и линейаризацию характеристики сенсорного блока, вычисляет скорректированное значение выходного сигнала датчика и передает его в цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП). Цифро-аналоговый преобразователь преобразует цифровой сигнал, поступающий с микроконтроллера, в выходной аналоговый токовый сигнал.

Продолжение приложения Е

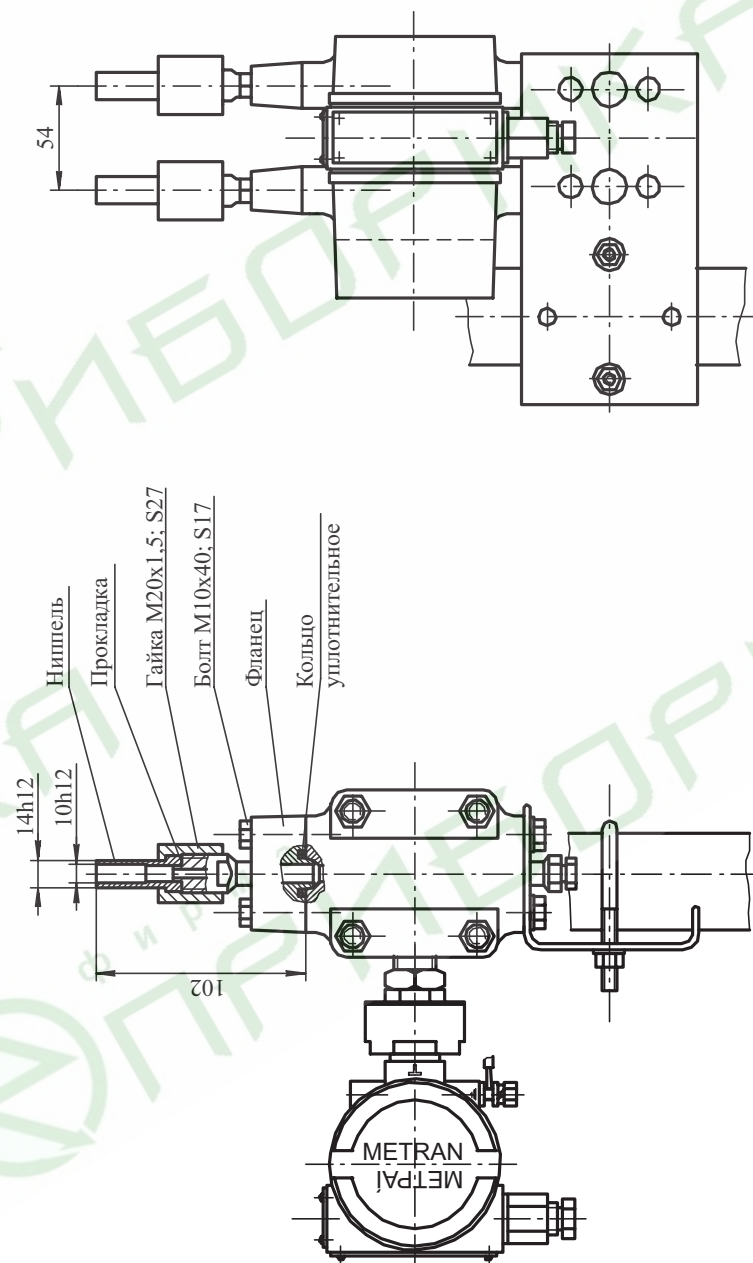


Рисунок Е.11 - Метран-100-ДД, Метран-100-Ех-ДД, Метран-100-Вн-ДД моделей 1412, 1420, 1430, 1434, 1440, 1444, 1450, 1460 с установленными ниппелями под накладные гайки M20x1,5. Остальное см. рисунок Е.10

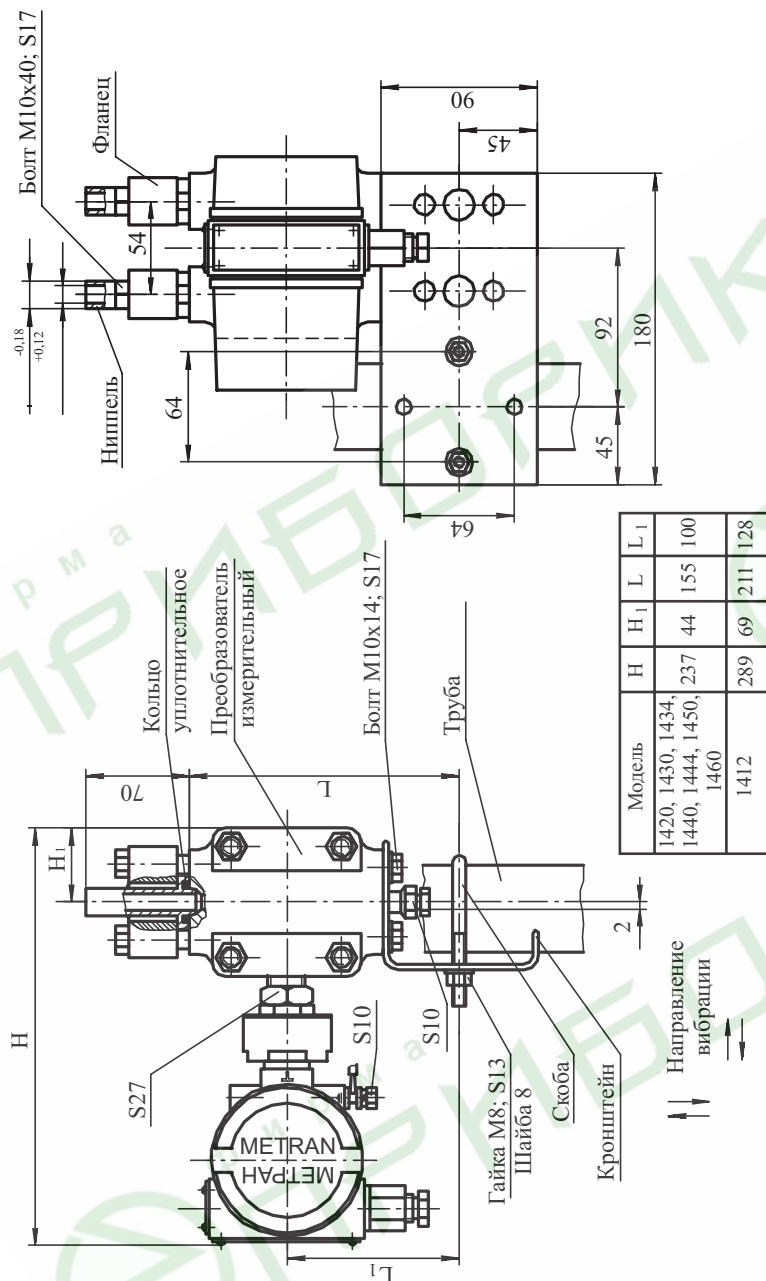


Рисунок E.10 - Метран-100-ДД, Метран-100-Ек-ДД, Метран-100-Вн-ДД моделей 1412, 1420, 1430, 1434, 1440, 1444, 1450, 1460 с установленными ниппелями

Для датчиков с кодом МП4, МП5 микроконтроллер принимает цифровые сигналы с платы АЦП вместе с коэффициентами коррекции, производит коррекцию и линеаризацию характеристики сенсорного блока, вычисляет скорректированное значение давления на входе сенсорного блока и при помощи драйвера RS-485 по запросу выдает значения давления (в заданном формате) в цифровую линию связи.

Блок регулирования и установки параметров (для датчиков с кодом МП, МП1) предназначен для изменения параметров датчика. Элементами настройки являются кнопочные переключатели (рисунок 16), расположенные под крышкой.

При помощи кнопочных переключателей блока управления и регулирования параметров и цифрового индикатора можно работать с датчиком в следующих режимах:

1. Контроль измеряемого давления;
2. Контроль и настройка параметров;
3. Калибровка датчика.

Параметры и символы режимов настроек датчика отображаются на дисплее индикатора. Таблицы соответствия режимов настройки символам, отображаемым на индикаторе, приведены в инструкции СПГК.5070.000.00 ИН.

В датчиках с кодом МП2, МП3, МП4, МП5 отсутствует кнопочное устройство для регулирования и установки параметров датчика. Настройка датчиков осуществляется по цифровому каналу связи.

Для контроля, настройки параметров, выбора режимов работы и калибровки датчиков с кодом МП, МП1 используется индикаторное устройство.

Индикаторное устройство может быть установлено в корпусе электронного преобразователя и подключено к плате микропроцессорного электронного преобразователя (датчик с кодом МП1, МП3, МП5).

Индикаторное устройство может быть выполнено в виде отдельного устройства - выносной индикатор (ВИ) и подключаться с помощью разъема (для датчиков с микропроцессорным электронным преобразователем МП, рисунок 18).

На дисплее индикатора датчика с кодом МП1, МП3, МП5 или на дисплее ВИ или HART-коммуникатора в режиме измерения давления отображается величина измеряемого давления в цифровом виде в установленных при настройке единицах измерения или в процентах от диапазона изменения выходного сигнала. При установлении в датчике процентов от диапазона изменения выходного сигнала в режиме измерения на дисплее индикатора каждые 3с выводится поочередно выходные значения либо в процентах от диапазона изменения выходного сигнала либо в физических единицах.

При включении и в процессе измерения давления датчик выполняет диагностику своего состояния. При включении питания в датчике автоматически проверяется:

- состояние микропроцессора;
- наличие связи с платой АЦП;
- наличие связи АЦП с тензопреобразователем;
- состояние энергонезависимой памяти платы АЦП и платы процессора.

Самодиагностика выполняется во время подготовки процессора датчика к работе (примерно 1,8 с после включения питания датчика), при этом устанавливается выходной ток в соответствии с табл. 15, на индикаторе включены точки.

По окончании процесса запуска процессора при исправном состоянии на выходе датчика устанавливается ток, соответствующий измеренному давлению (на индикаторе - значение давления или символы исправного состояния в соответствии с табл. 14).

При обнаружении неисправности на выходе датчика сохраняется значение тока в соответствии с табл. 15, на индикаторе символы неисправного состояния в соответствии с табл. 14.

В процессе измерения давления программа датчика периодически (1 раз за 5 мин) проверяет наличие связи с АЦП и исправность тензопреобразователя. При обнаружении неисправности устанавливается выходной ток в соответствии с табл. 14 и символы *EEE* на цифровом индикаторе. Время установления сигнала неисправности не превышает 200 мс при времени демпфирования 0,2 с.

При прерывании питания датчика на время не более 20 мс в датчике сохраняется режим измерения давления, т. е. не происходит перезагрузка процессора датчика, показание индикатора соответствует измеряемому давлению и полная самодиагностика не выполняется. Точковый выходной сигнал датчика во время прерывания питания отсутствует и устанавливается в соответствии с измеряемым давлением не позднее, чем через 5 мс после восстановления питания датчика.

Для датчиков с кодом МП4, МП5 информация о функционировании датчика (возникновении неисправности) предоставляется по запросу по цифровой линии связи.

Электрическая схема электронного преобразователя МП, МП1, МП2, МП3 позволяет осуществлять контроль выходного сигнала без разрыва сигнальной цепи. Цепь для подключения контрольного прибора выведена на клеммы «тест» 1 и 2 (рисунки 15 и 16). Измерение производится вольтметром, максимальному выходному току (20 мА или 5 мА) соответствует напряжение 200 мВ.

Погрешность контроля выходного сигнала при контроле без разрыва сигнальной цепи не более 2%.

1.3.16.2 Электрическая схема электронного преобразователя с кодом МП2, МП3 отличается от схемы МП, МП1 только наличием HART-модема, предназначенного для выделения HART сигнала из токовой петли 4-20 мА и преобразование его в стандартный цифровой сигнал, а также для осуществления обратной операции - преобразование

Продолжение приложения Е

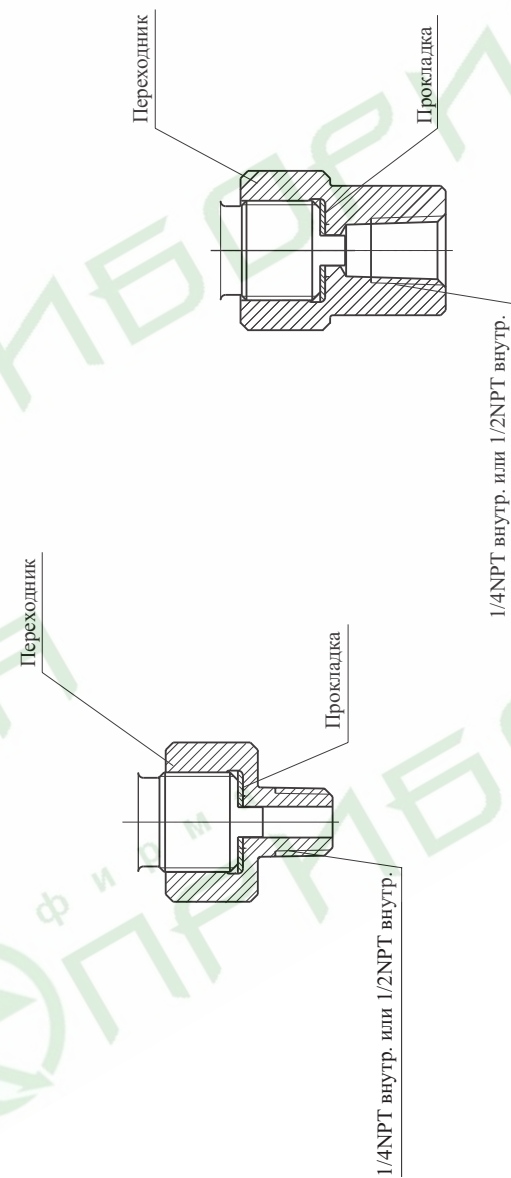


Рисунок Е.9 - Метран-100-ДА, Метран-100-Ех-ДА, Метран-100-Вн-ДА моделей 1050, 1060, 1051, 1061; Метран-100-ДИ, Метран-100-Ех-ДИ, Метран-100-Вн-ДИ моделей 1150, 1160, 1151, 1161, 1170; Метран-100-ДИВ, Метран-100-Ех-ДИВ, Метран-100-Вн-ДИВ модели 1350, 1351.
Установка монтажных деталей - переходников типа 1/4NPT наружная или 1/2NPT наружная или 1/4NPT внутренняя или 1/2NPT внутренняя.
Остальное см. рис. Е.5, Е.7, Е.8

Исполнение датчиков	L ₂ , мм	
	ШР С, С1 С2	С, С1 С2
Общепромышленное	115 94 132	94 132
Ex	115 94 132	94 132
Вн	- 180 132	180 132

Код электронного преобразователя	L ₁	L
МП, МП2, МП4	37	106
МП1, МП3, МП5	69	138

Размер L увеличивается на 34 мм при установке БФП

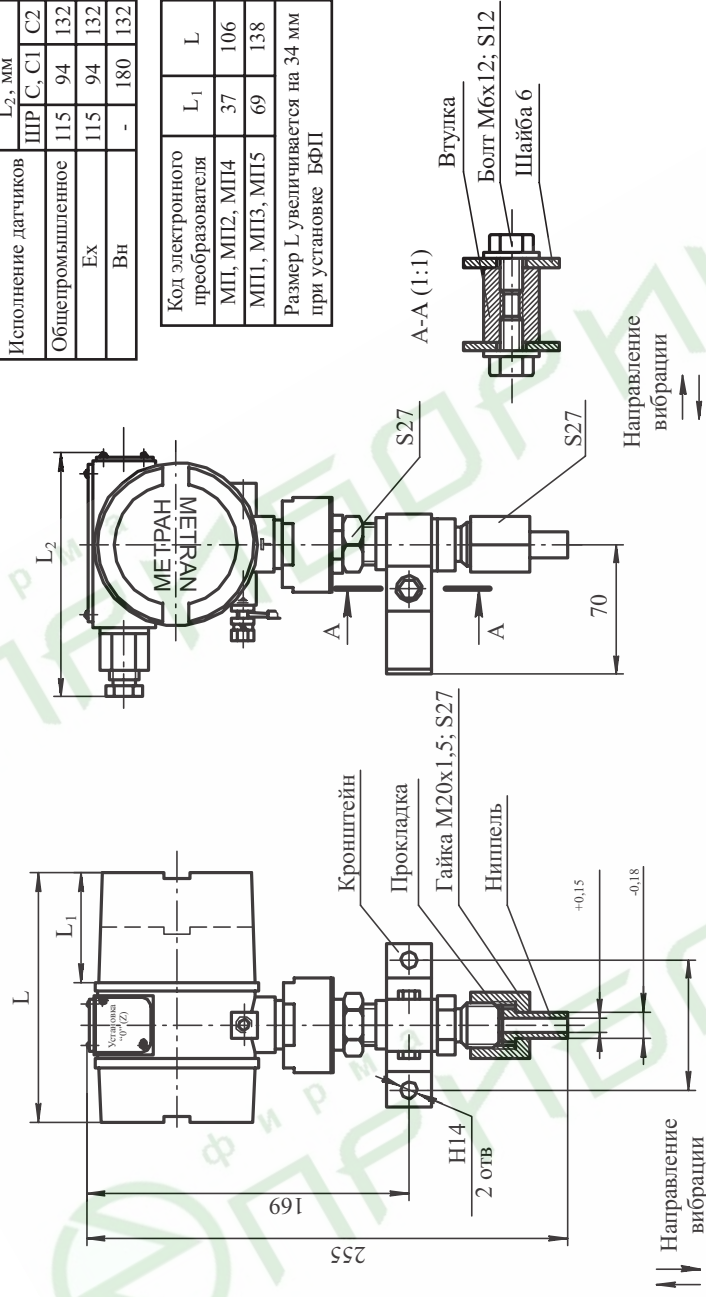


Рисунок E.8 - Метран-100-ДА, Метран-100-Ех-ДА, Метран-100-Вн-ДА модели 1051, 1061; Метран-100-ДИ, Метран-100-Ех-ДИ, Метран-100-Вн-ДИ модели 1151, 1161; Метран-100-ДИВ, Метран-100-Ех-ДИВ, Метран-100-Вн-ДИВ модели 1351 с установленным ниппелем

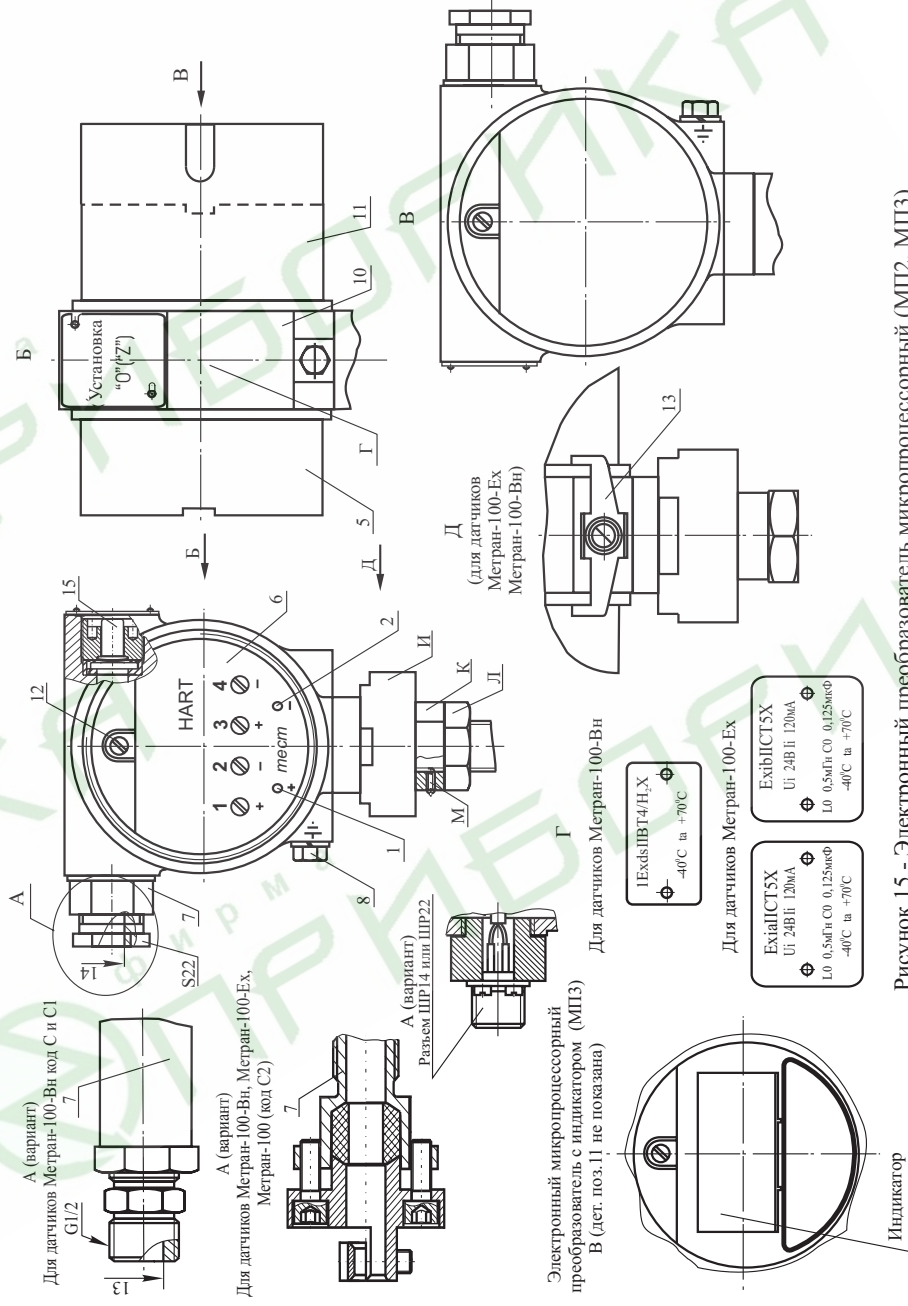


Рисунок 15 - Электронный преобразователь микропроцессорный (МП2, МП3)

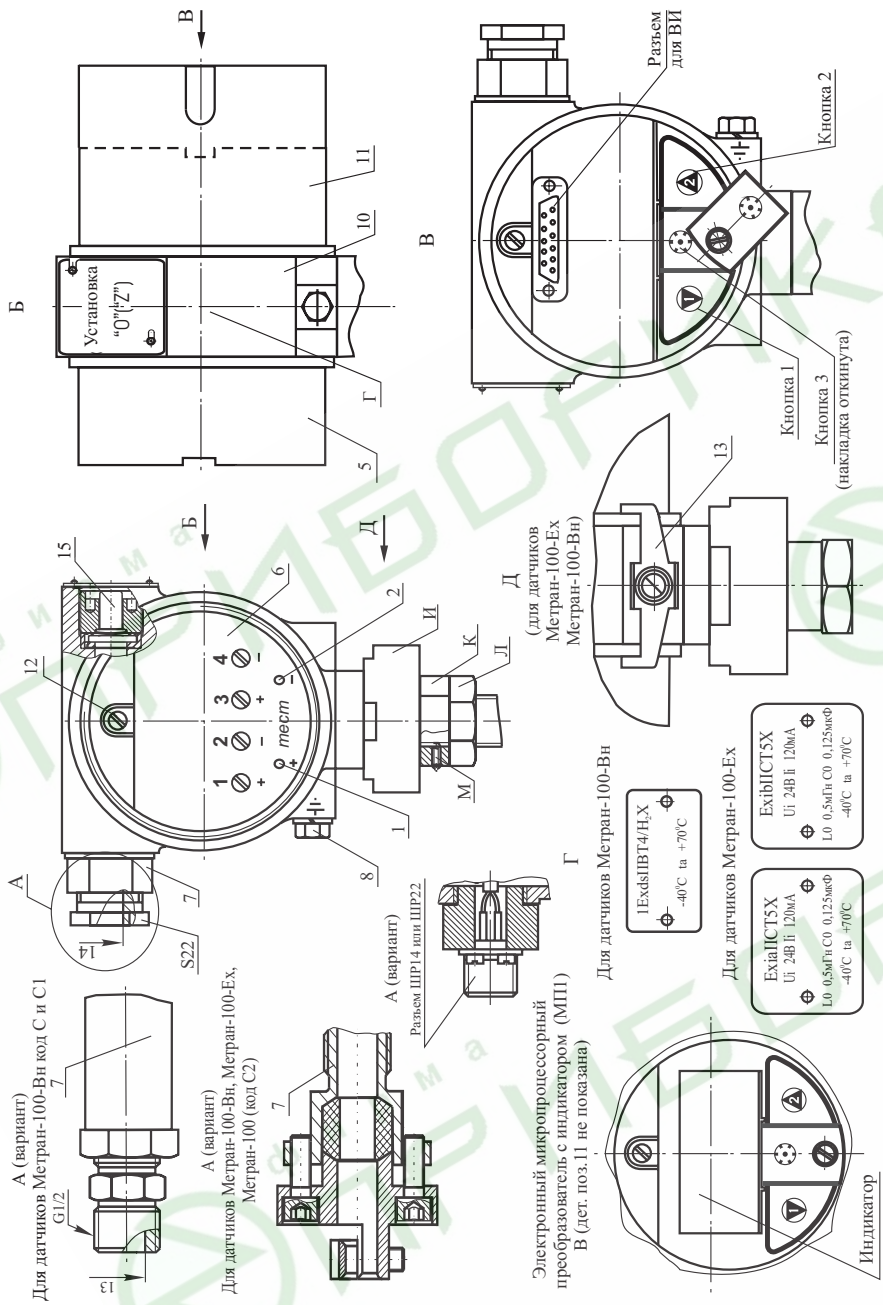


Рисунок 16 - Электронный преобразователь микропроцессорный (МП, МПП)

Продолжение приложения Е

Исполнение датчиков	L ₂ , мм	
	ШР С, С1	С2
Общепромышленное	115	94
Ex	115	94
Вн	-	180

Код электронного преобразователя	L ₁	
	С1	С2
МП, МП2, МП4	37	106
МПП, МП3, МП5	69	138

Размер L₁ увеличивается на 34 мм при установке БФП

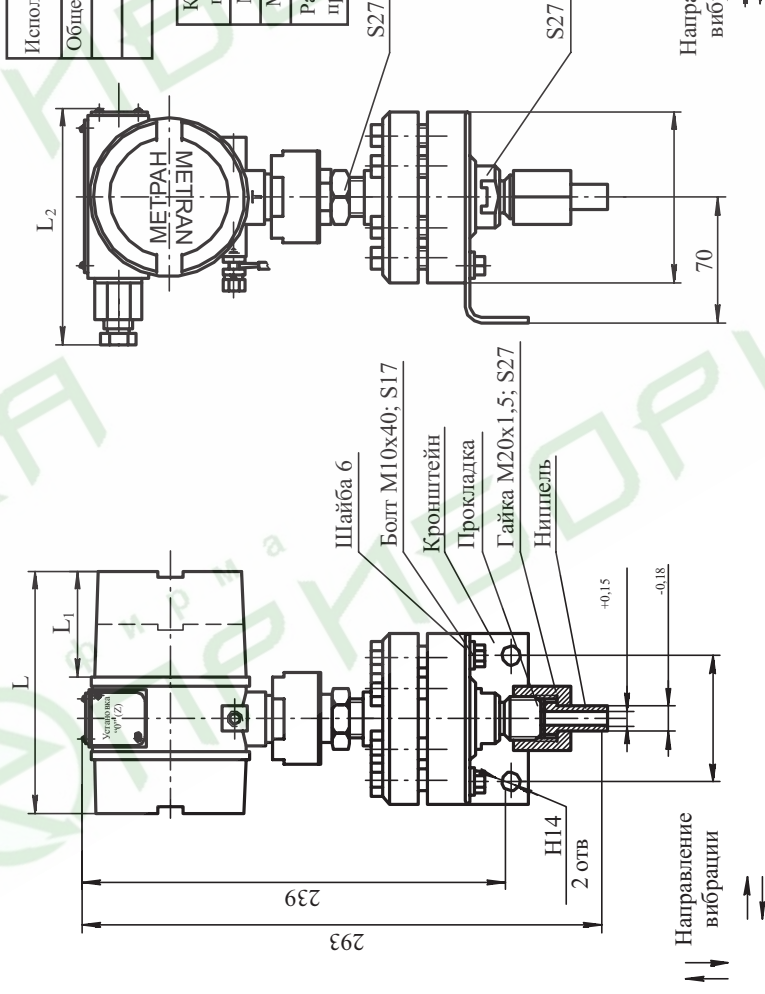


Рисунок Е.7 - Метран-100-ДИ, Метран-100-Ex-ДИ, Метран-100-Вн-ДИ модели 1170 с установленным ниппелем

Продолжение приложения Е

TM20

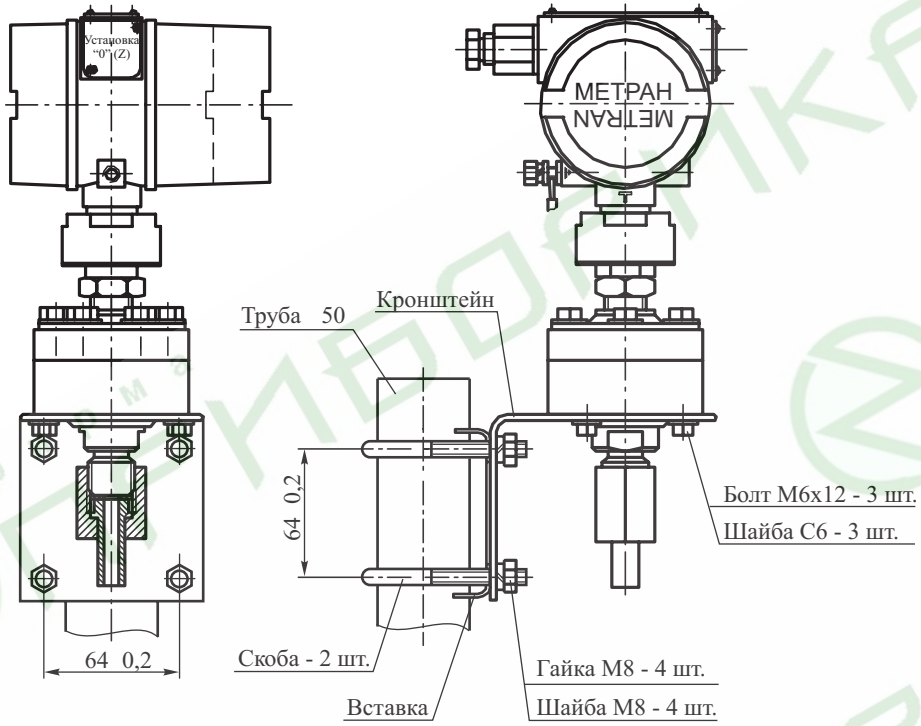
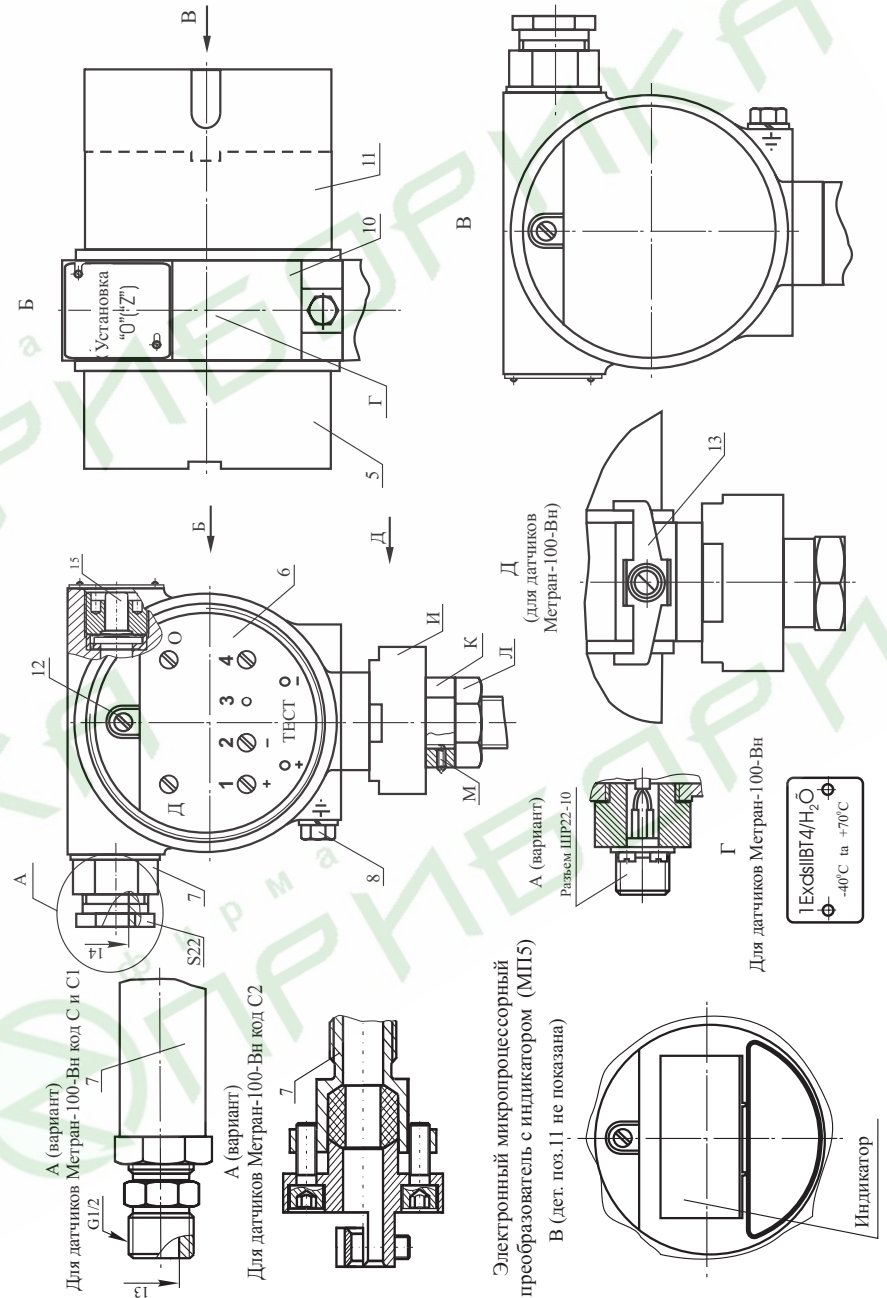


Рисунок Е.6 - Установка монтажных деталей.
Остальное см. Рисунок Е.5, Е.7



Электронный микропроцессорный преобразователь с индикатором (МП5)
В (дет. поз. 11 не показана)

Рисунок 17 - Электронный преобразователь микропроцессорный (МП4, МП5)

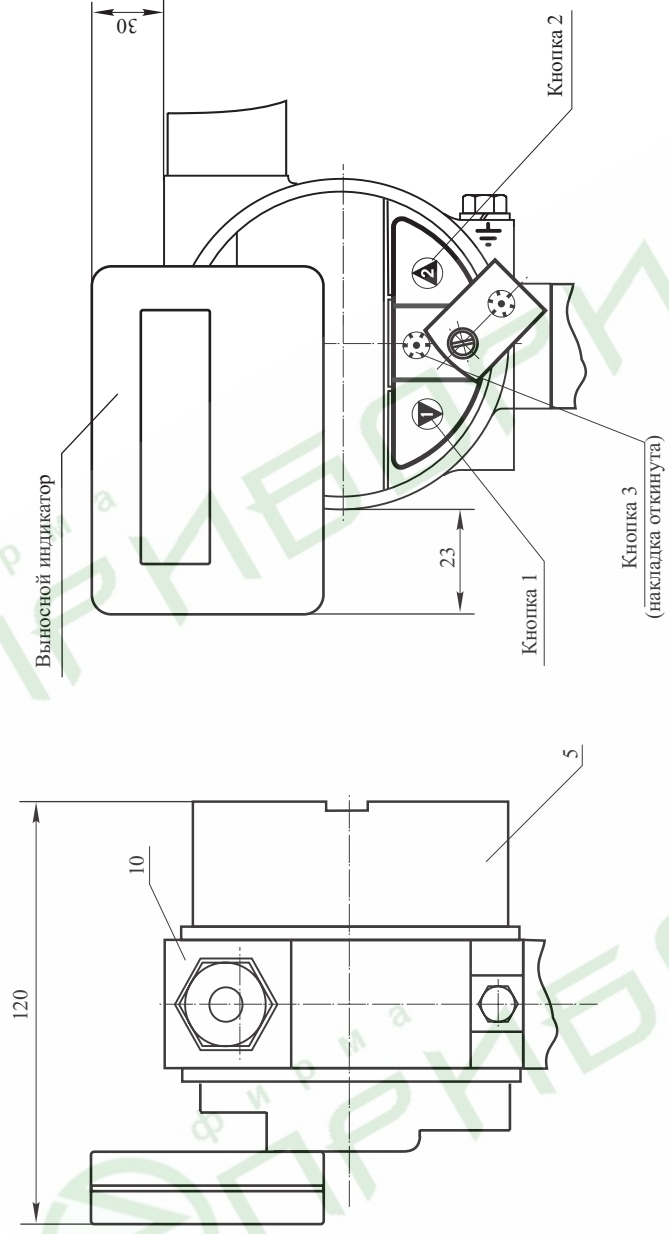


Рисунок 18 - Электронный преобразователь микропроцессорный с выносным индикатором (МП)

Продолжение приложения Е

Исполнение датчиков	L ₂ , мм	
	ШП	С, С1 С2
Общепромышленное	115	94 132
Ex	115	94 132
Вн	-	180 132

Код электронного преобразователя	L ₁	L
	МП, МП2, МП4	37
МП1, МП3, МП5	69	138

Размер L увеличивается на 34 мм при установке блока фильтра помех БФП

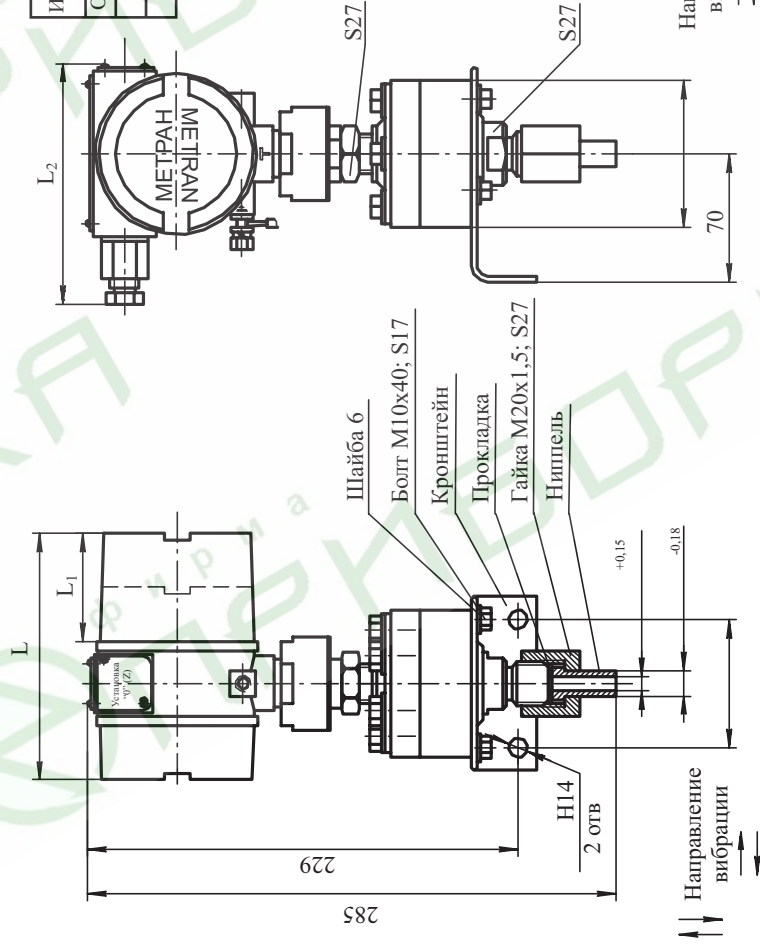


Рисунок Е.5 - Метран-100-ДА, Метран-100-Ex-ДА, Метран-100-Вн-ДА, Метран-100-Вн-ДА моделей 1050, 1060; Метран-100-ДИ, Метран-100-Ex-ДИ, Метран-100-Вн-ДИ, Метран-100-Вн-ДИ моделей 1150, 1160; Метран-100-ДИВ, Метран-100-Ex-ДИВ, Метран-100-Вн-ДИВ модели 1350 с установленным ниппелем

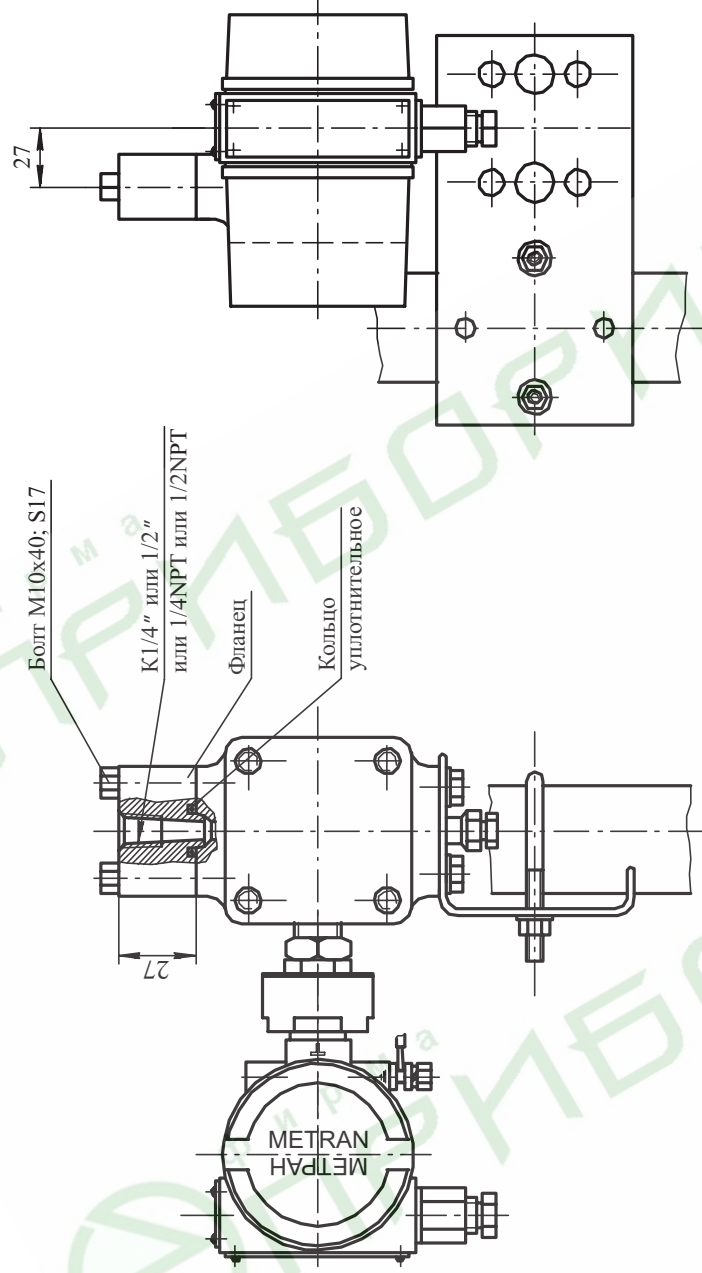
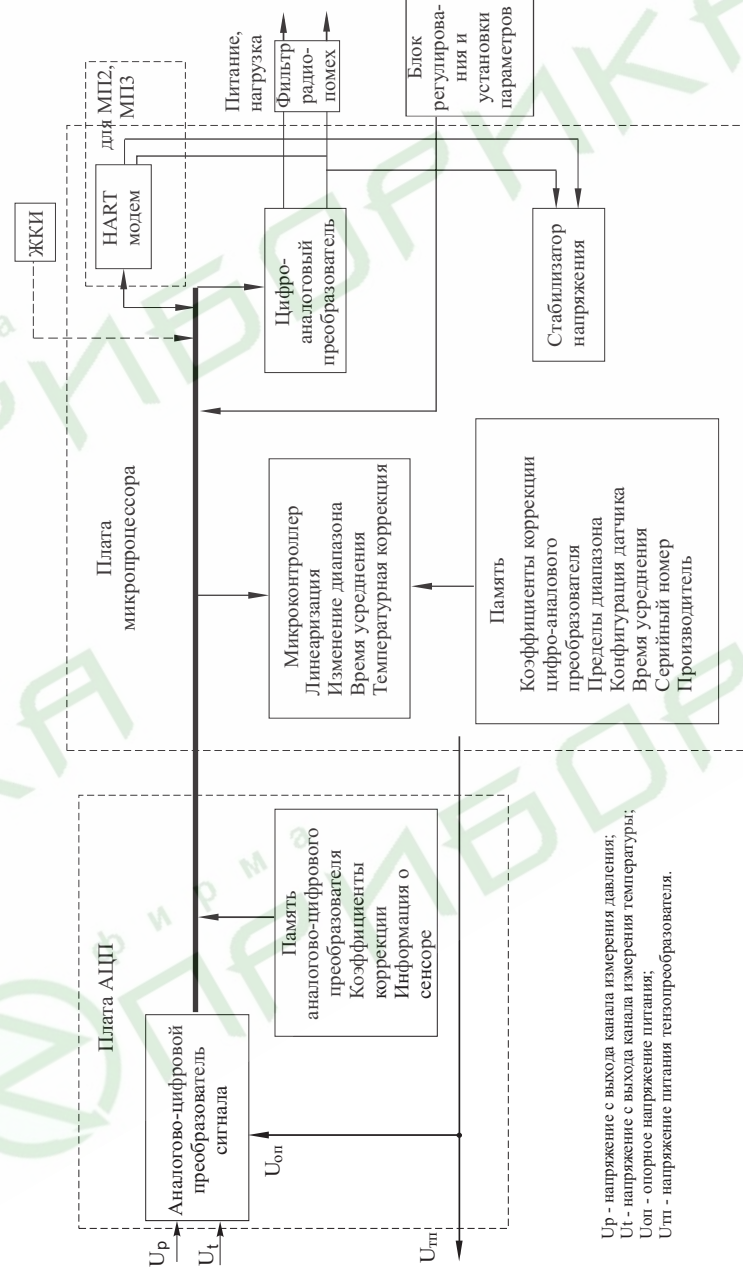
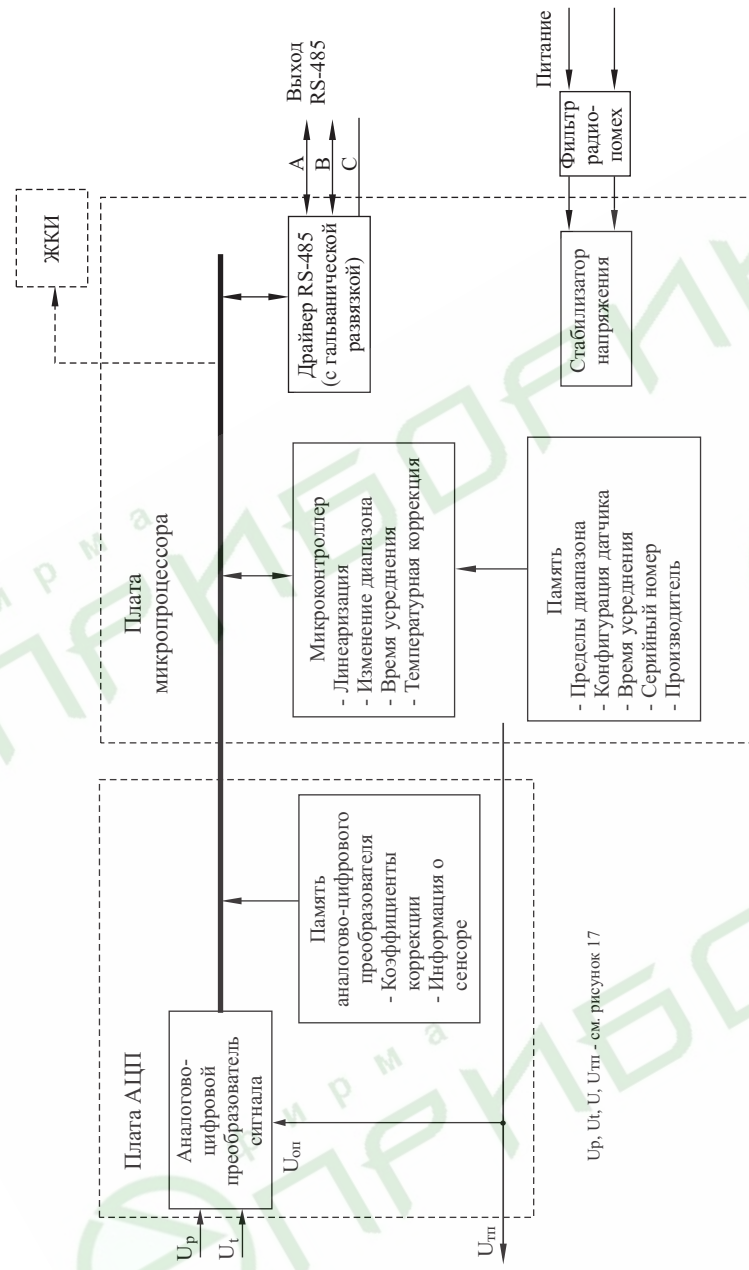


Рисунок E.4 - Метран-100-ДА, Метран-100-Ех-ДА, Метран-100-Ех-ДА, Метран-100-Вн-ДА модели 1020, 1030, 1040, Метран-100-ДИ, Метран-100-Ех-ДИ, Метран-100-Вн-ДИ модели 1112, Метран-100-ДВ, Метран-100-Ех-ДВ, Метран-100-Вн-ДВ модели 1212, Метран-100-ДИВ, Метран-100-Ех-ДИВ, Метран-100-Вн-ДИВ модели 1312 с установленным фланцем. Остальное см. рисунок E.1



U_p - напряжение с выхода канала измерения давления;
 U_t - напряжение с выхода канала измерения температуры;
 $U_{оп}$ - опорное напряжение питания;
 $U_{тп}$ - напряжение питания термопреобразователя.

Рисунок 19 - Блок-схема электронного преобразователя микропроцессорного датчика давления с кодом МП, МП1, МП2, МП3



U_p, U_t, U_m - см. рисунок 17

Рисунок 20 - Блок-схема электронного преобразователя микропроцессорного датчика давления с кодом МП4, МП5

Код КМЧ	L
1/4NPT наруж.	62,5
1/2NPT наруж.	68,5

Продолжение приложения E

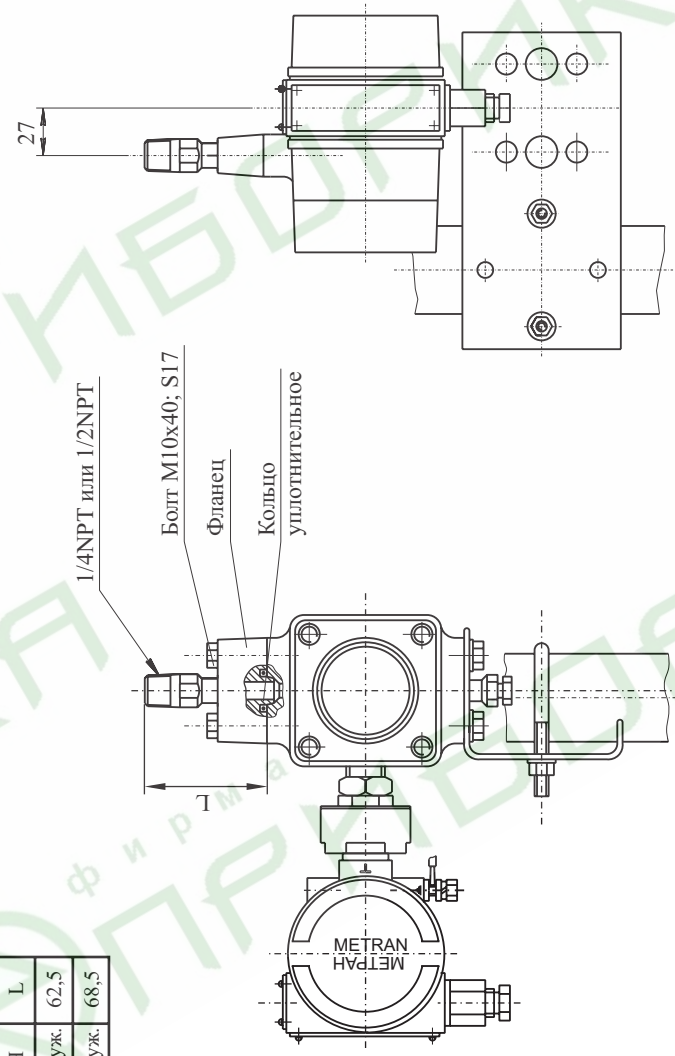


Рисунок E.3 - Метран-100-ДА, Метран-100-Ех-ДА, Метран-100-Вн-ДА моделей 1020, 1030, 1040, Метран-100-ДИ, Метран-100-Ех-ДИ, Метран-100-Вн-ДИ модели 1112, Метран-100-ДВ, Метран-100-Ех-ДВ, Метран-100-Вн-ДВ модели 1212, Метран-100-ДИВ, Метран-100-Ех-ДИВ, Метран-100-Вн-ДИВ модели 1312. Установка монтажных деталей - 1/4NPT наруж. или 1/2NPT наруж. Остальное см. рисунок E.1

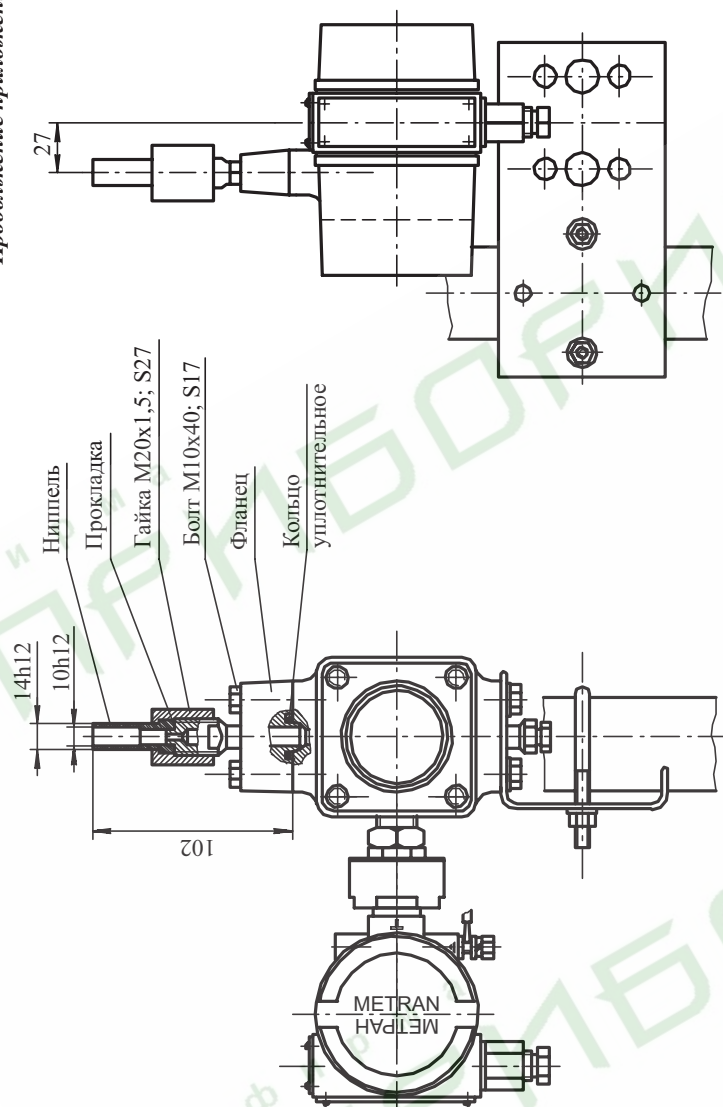


Рисунок Е.2 - Метран-100-ДА, Метран-100-Ех-ДА, Метран-100-Вн-ДА, Метран-100-Вн-ДА модели 1020, 1030, 1040, Метран-100-ДИ, Метран-100-Ех-ДИ, Метран-100-Вн-ДИ модели 1112, Метран-100-ДВ, Метран-100-Ех-ДВ, Метран-100-Вн-ДВ модели 1212, Метран-100-ДИВ, Метран-100-Ех-ДИВ, Метран-100-Вн-ДИВ модели 1312 с установленным ниппелем под накидную гайку M20x1,5. Остальное см. рисунок Е.1

цифрового сигнала в HART сигнал и замешивание его в токовую петлю.

1.3.16.3 Общие сведения о коммуникаторе HART

Ручной коммуникатор HART представляет собой портативный контроллер и осуществляет обмен данными с любым устройством, поддерживающим HART протокол, при подсоединении к любым клеммам цепи 4-20 мА при условии, что сопротивление нагрузки между коммуникатором и источником питания составляет не менее 250 Ом. Коммуникатор использует принцип частотной модуляции для передачи цифрового сигнала. Эта технология заключается в наложении высокочастотного цифрового коммуникационного сигнала на стандартный токовый сигнал датчика 4-20 мА.

Электрическая схема подсоединения коммуникатора к устройству, поддерживающему HART-протокол, приведена в приложении В.

1.4 Маркирование и пломбирование

1.4.1 На прикрепленной к датчику табличке должны быть нанесены следующие знаки и надписи:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- знак утверждения типа средств измерений по ПР 50.2.009;
- наименование датчика по таблицам 3-5.
- модель;
- условное обозначение «АС-1» - для датчиков атомного исполнения;
- условное обозначение «К» - для датчиков кислородного исполнения;
- степень защиты по ГОСТ 14254;
- обозначение исполнения по материалам;
- обозначение кода электронного преобразователя;
- обозначение вида климатического исполнения;
- пределы измерений $P_{max} \dots P_{min}$ с указанием единицы измерения. Для датчиков Метран-100-ДИВ указываются значения $P_{max} \dots P_{min}$ пределов измерений избыточного давления;
- предельно допускаемое избыточное рабочее давление с указанием единицы измерения для датчиков Метран-100-ДД, Метран-100-ДГ;
- порядковый номер датчика по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- год и месяц выпуска;
- напряжение питания;
- выходной сигнал, мА. Для датчиков с кодом МП4, МП5 выходной сигнал не указывается.
- ГОСТ 22520.

1.4.2 На отдельной табличке, прикрепленной к датчику Метран-100-Ех, Метран-100-Вн, выполнена выступающая на высоту (0,2-0,5)мм маркировка по взрывозащите по

ГОСТ Р 51330.0, ГОСТ Р 51330.10, указан диапазон значений температуры окружающей среды (t_a). У датчиков Метран-100-Вн на крышке имеется надпись «Открывать, отключив от сети».

1.4.3 На корпусе электронного преобразователя рядом с зажимом для заземления имеется знак заземления.

Наличие на корпусе сенсорного блока знаков «+» и «-» означает маркировку мест подвода измеряемой величины.

В датчиках Метран-100-ДИ (модели 1110, 1111, 1112), Метран-100-ДИВ (модели 1310, 1311, 1312) знаком «+» маркируется место подвода измеряемой величины, в датчиках Метран-100-ДВ (модели 1210, 1211, 1212) знаком «-» маркируется место подвода измеряемой величины - разрежения.

В датчиках Метран-100-ДД знак «+» соответствует месту подвода измеряемого давления или большего из измеряемых давлений, а знак «-» маркирует камеру, сообщающую со статическим давлением, или камеру для подвода меньшего из измеряемых давлений.

Сенсорные блоки датчиков кислородного исполнения маркированы знаком «К». На крышках электронного преобразователя датчиков Метран-100 кислородного исполнения имеется надпись «Кислород. Маслоопасно».

1.4.4 Электронное устройство датчика, размещенное внутри корпуса, опломбировано на предприятии-изготовителе и закрыто крышкой.

Винт, предохраняющий скобу у взрывозащищенных датчиков Метран-100-Ех, Метран-100-Вн, пломбируется ОТК предприятия-изготовителя.

1.4.5 В электронном преобразователе МП, МП1 доступ к кнопке 3 (рисунок 16) закрыт накладкой, опломбированной ОТК.

1.4.6 Детали датчиков исполнения АС имеют идентифицирующую маркировку - знак «А», выполняемую на предприятии-изготовителе.

1.4.7 Крышки, корпус электронного преобразователя и сенсора датчиков давления исполнения АС имеют отличительную окраску.

ПРИЛОЖЕНИЕ Е (справочное)

Установочные и присоединительные размеры датчиков

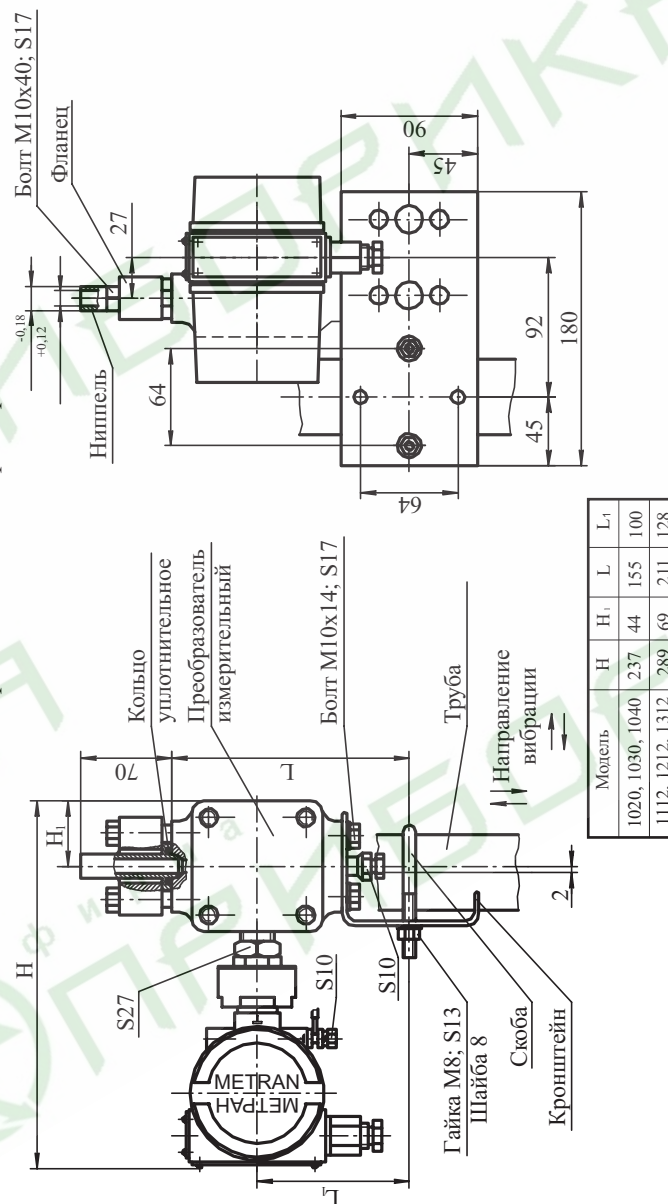
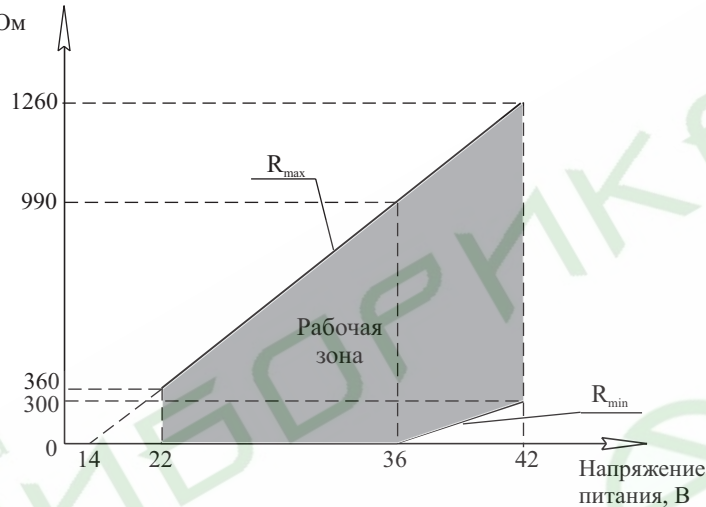


Рисунок Е.1 - Метран-100-ДА, Метран-100-Ех-ДА, Метран-100-Вн-ДА, Метран-100-Вн-ДА, модели 1020, 1030, 1040, Метран-100-ДИ, Метран-100-Ех-ДИ, Метран-100-Вн-ДИ, модели 1112, Метран-100-ДВ, Метран-100-Ех-ДВ, Метран-100-Вн-ДВ, модели 1212, Метран-100-ДИВ, Метран-100-Ех-ДИВ, Метран-100-Вн-ДИВ, модели 1312 с установленным ниппелем

Продолжение приложения Д

Нагрузочное сопротивление, Ом



При подключении БФП R_{max} уменьшается на 50 Ом.
Рисунок Д.3 - Выходной сигнал 0-20 мА

1.5 Комплектность

1.5.1 Комплектность датчика должна соответствовать указанной в таблице 20.

Таблица 20

Обозначение документа	Наименование	Кол.	Примечание
	Датчик	1 шт.	В зависимости от заказа
СПГК.5070.000.00 РЭ	Руководство по эксплуатации	1 экз.	
СПГК.5070.000.00-01 РЭ (для экспорта)	Руководство по эксплуатации	1 экз.	Допускается иное количество в соответствии с договором поставки
МИ 4212-012	Методика поверки	1 экз.	
СПГК.5070.000.00 ПС	Паспорт	1 экз.	
СПГК.5070.000.00-01 ПС (для экспорта)	Паспорт		Допускается иное количество в соответствии с договором поставки
СПГК.5070.000.00 ИН	Инструкция по настройке	1 экз.	Для датчиков с кодом МП, МП1
ГЕО.364.126 ТУ	Розетка 2РМ14КПН4Г1В1 или 2РМ22КПН4Г3В1 или 2РМ22КПН10Г1В1	1 шт.	В зависимости от заказа (таблица А.5)
	Комплект монтажных частей	1 шт.	В соответствии с заказом (таблица А.4)
СПГК.5144.000.00	Выносное индикаторное устройство (ВИ)		Согласно заказа

1.5.2 По требованию заказчика в комплект поставки может входить HART-коммуникатор Метран-650 ТУ 4213-032-12580824-2001, поставляемый за отдельную плату.

1.5.3 По требованию заказчика в комплект поставки может входить:

- конфигурационная программа H-MASTER и руководство пользователя программой H-MASTER (для датчиков с кодом МП2, МП3);
- конфигурационная программа ICP-MASTER и руководство пользователя программой ICP-MASTER (для датчиков с кодом МП4, МП5);
- протокол взаимодействия цифрового интерфейса (для ICP);
- конфигурационная программа Modbus-MASTER и руководство пользователя программой Modbus-MASTER (для датчиков с кодом МП4, МП5);
- протокол взаимодействия цифрового интерфейса Modbus.

1.5.4 По требованию заказчика за отдельную плату для датчиков давления Метран-100-Вн может поставляться комплект монтажных частей СПГК.5071.000.00 ЗИ для сальникового ввода с кодом «С» (штуцер зажимной, шайба, кольца уплотнительные).

1.6 Тара и упаковка

1.6.1 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.

1.6.2 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 по РД 92-0254 рабочей полости, заглушки, штуцеров датчиков Метран-100 кислородного исполнения.

1.6.3 Консервация обеспечивается размещением картонной коробки с датчиком в пленочный чехол с влагопоглотителем - силикагелем. Допускается датчик непосредственно помещать в пленочный чехол с влагопоглотителем.

Средства консервации должны соответствовать варианту защиты ВЗ-10 ГОСТ 9.014.

Предельный срок защиты без переконсервации - 1 год.

Контроль относительной влажности внутри изолированного объема в упаковочной коробке осуществляется весовым методом. Максимальное допустимое обводнение силикагеля до переконсервации не должно превышать 26% от его массы.

В паспорте на датчик указывается масса сухого силикагеля при зачехлении.

1.6.4 Датчик и монтажные части, поставляемые с каждым датчиком, завернуты в упаковочную бумагу и уложены в потребительскую тару - коробку из картона. Детали комплектов монтажных частей датчика кислородного исполнения, 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 картона.

Вместе с датчиком, монтажными частями в коробку уложены:

- техническая документация, указанная в разделе 1.5 (сверху изделия);
- мешочек с силикагелем.

Техническую документацию помещают в чехол из полиэтиленовой пленки.

Техническая документация для датчиков исполнения АС должна быть уложена в два чехла из полиэтиленовой пленки.

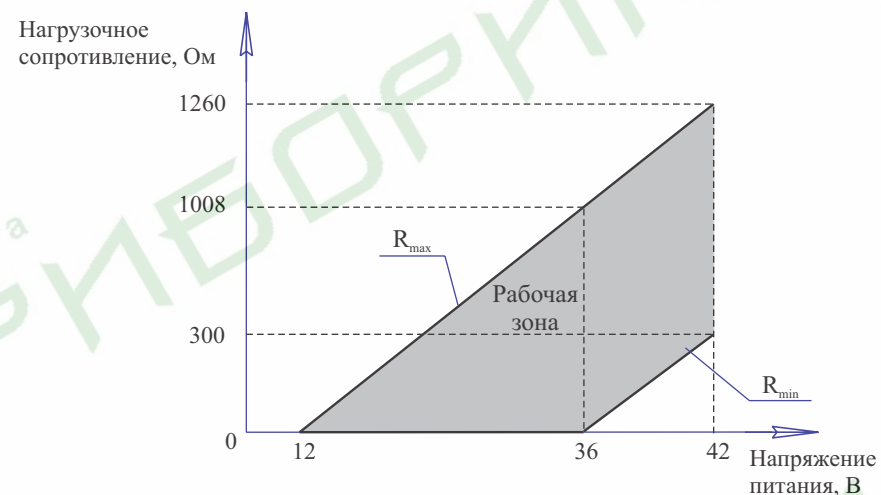
Коробки уложены в транспортную тару - деревянные или фанерные ящики. Ящики внутри выстланы битумированной бумагой. Свободное пространство между коробками и ящиком заполнено амортизационным материалом или прокладками.

1.6.5 Масса транспортной тары с датчиком не превышает 50 кг.

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

(обязательное)

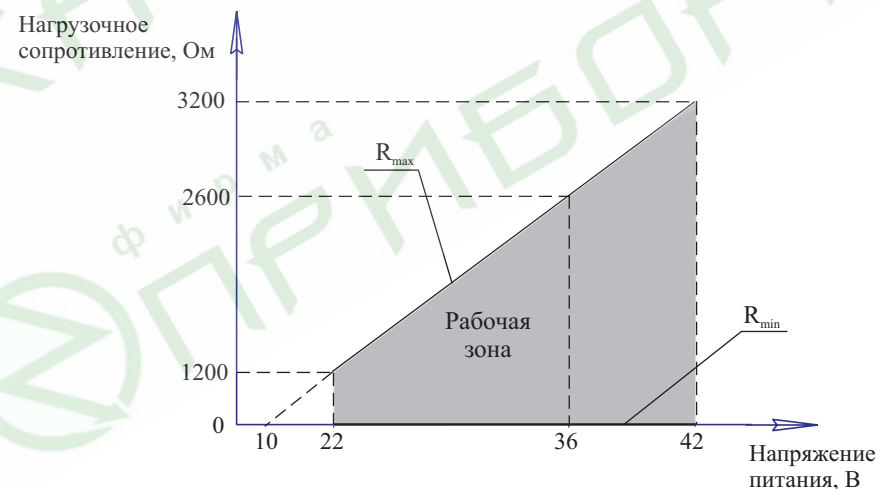
Пределы допускаемого нагрузочного сопротивления в зависимости от напряжения питания датчиков Метран-100



$R_{min}=250$ Ом для датчиков с HART-сигналом

При подключении БФП R_{max} уменьшается на 20 Ом

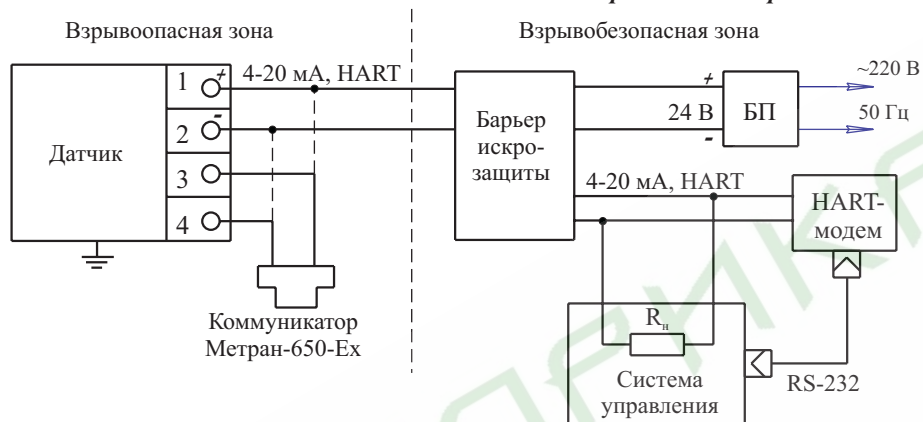
Рисунок Д.1 - Выходной сигнал 4-20 мА



При подключении БФП R_{max} уменьшается на 100 Ом.

Рисунок Д.2 - Выходной сигнал 0-5 мА

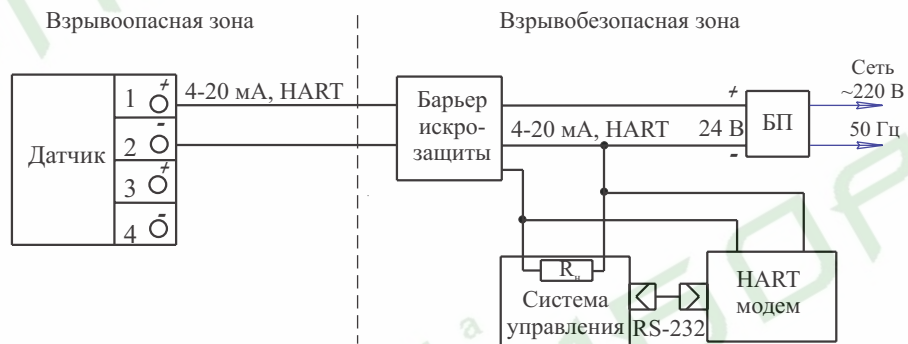
Продолжение приложения Г



Примечания

- 1 БП - блок питания (например, Карат-22, Метран-602, Метран-604).
- 2 R_n - суммарное сопротивление всех нагрузок в системе управления определяется параметрами барьера, но не менее 250 Ом.
- 3 Барьер искрозащиты, например, D1010S, D1010D, 9303/13.

Рисунок Г.4 - Датчик с кодом МП2, МП3 с барьером искрозащиты с гальванической развязкой сигнальных цепей и цепей питания



Примечания

1. БП - блок питания (например, Карат-22, Метран-602, Метран-604).
2. R_n - суммарное сопротивление всех нагрузок в системе управления определяется параметрами барьера, но не менее 250 Ом.
3. Барьер искрозащиты, например, 9001/51.

Рисунок Г.5 - Датчик с кодом МП2, МП3 с барьером искрозащиты без гальванической развязки сигнальных цепей и цепей питания

1.7 Обеспечение взрывозащищенности

1.7.1 Обеспечение взрывозащищенности датчиков Метран-100-Вн достигается размещением их электрических частей во взрывонепроницаемую оболочку по ГОСТ Р 51330.1, которая имеет высокую степень механической прочности при отсутствии встроенного индикатора и нормальную степень механической прочности при наличии индикатора, а электрических частей преобразователя давления (тензопреобразователь с выводными проводами) в оболочку с видом защиты «специальный» по ГОСТ 22782.3. Указанные виды взрывозащиты исключают передачу взрыва внутри датчика в окружающую взрывоопасную среду.

1.7.2 Прочность взрывонепроницаемых оболочек датчиков проверяется при их изготовлении гидравлическими испытаниями избыточным давлением 1,0 МПа по ГОСТ Р 51330.1.

Взрывонепроницаемость оболочки обеспечивается исполнением деталей оболочки и их соединением с соблюдением параметров взрывозащиты по ГОСТ Р 51330.1, приведенных на чертеже средств взрывозащиты (приложение И).

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

Резьбовые взрывонепроницаемые соединения законтрены:

- скобой;
- гайкой;
- штифтом 2.2x6 ГОСТ 3128.

В резьбовых взрывонепроницаемых соединениях имеется не менее 5 полных непрерывных неповрежденных витков в зацеплении.

1.7.4 Взрывонепроницаемость ввода кабелей обеспечивается путем уплотнения его эластичным резиновым уплотнением. Размеры уплотнения указаны на чертеже (приложение И).

Специальный вид взрывозащиты обеспечивается заключением электрических частей тензопреобразователя в герметичную оболочку с внутренним объемом не более 10 см³. Герметизация осуществляется как с помощью сварки, так и клеевым соединением. Герметичность и прочность проверяется при изготовлении давлением, в 1,25 раза превышающим верхний предел измерений.

Все токоведущие и заземляющие зажимы предохранены от самоотвинчивания применением пружинных шайб и контргаек.

1.7.5 Максимальная допустимая температура наружной поверхности датчика 90 °С соответствует температурному классу Т5 по ГОСТ Р 51330.0.

1.7.6 На табличке, прикрепленной к корпусу датчика, имеется маркировка взрывозащиты IExdsIIВТ4/Н₂X, -40 °С t_a +70 °С. Вблизи наружного заземляющего зажима имеется рельефный знак заземления. На съемных крышках имеется предупредительная надпись: «Открывать, отключив от сети».

1.7.7 Обеспечение взрывозащищенности датчиков Метран-100-Ex достигается за счет:

- ограничения максимального входного тока (I_i 120мА) и максимального входного напряжения (U_i 24В) в электрических цепях, работающих в комплекте с ними вторичных приборов до искробезопасных значений;

- выполнения конструкции всего датчика в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51330.10.

Ограничение тока и напряжения в электрических цепях датчика до искробезопасных значений достигается за счет обязательного функционирования датчика в комплекте с блоками (барьерами), имеющими вид взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» с уровнем взрывозащиты искробезопасной электрической цепи «ia» или «ib» для взрывоопасных смесей подгруппы IIC по ГОСТ Р 51330.0, в зависимости от комплектации, напряжение и ток искробезопасных электрических цепей которых не превышают, соответственно, значения 24 В и 120 мА.

1.7.8 На датчике прикреплена табличка с маркировкой по взрывозащите, например:

«ExiaIICT5X

U_i 24В I_i 120мА

L_0 0,5мГн C_0 0 125мкФ

-40°С t_a + °С »

или

«ExibIICT5X

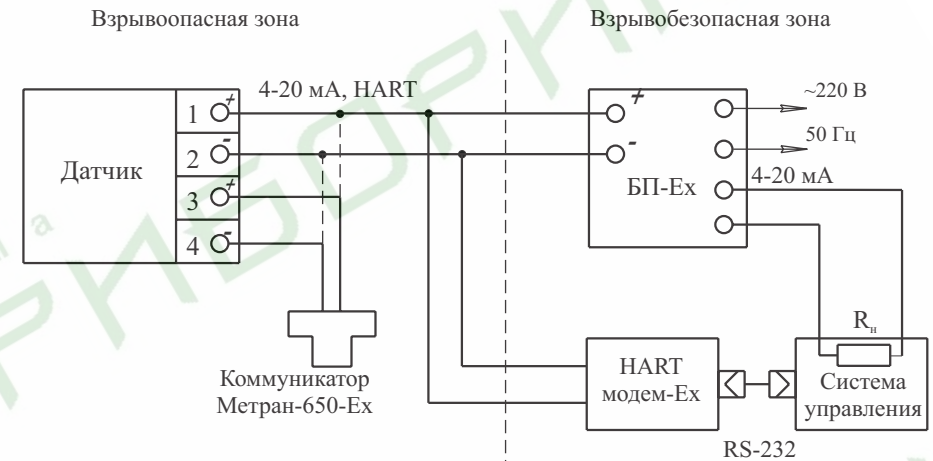
U_i 24В I_i 120мА

L_0 0,5мГн C_0 0,125мкФ

-40°С t_a + °С »

где t_a - диапазон значений температуры окружающей среды,

L_0 и C_0 - значения максимальной внешней индуктивности и ёмкости соответственно.



Примечания

1 БП-Ex - то же, что и на рисунке Г.1

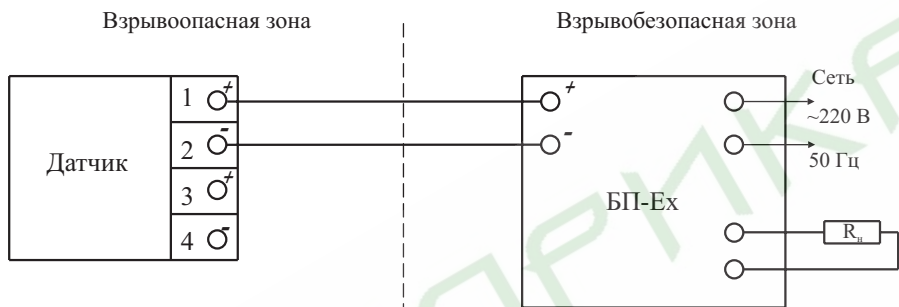
2 R_{ii} - суммарное сопротивление всех нагрузок в системе управления.

3 Коммуникатор и HART-модем могут быть подключены к любой точке цепи, включая взрывоопасную зону.

Рисунок Г.3 - Вариант включения датчика с кодом МП2, МП3 с искрозащитным блоком питания с HART-модемом

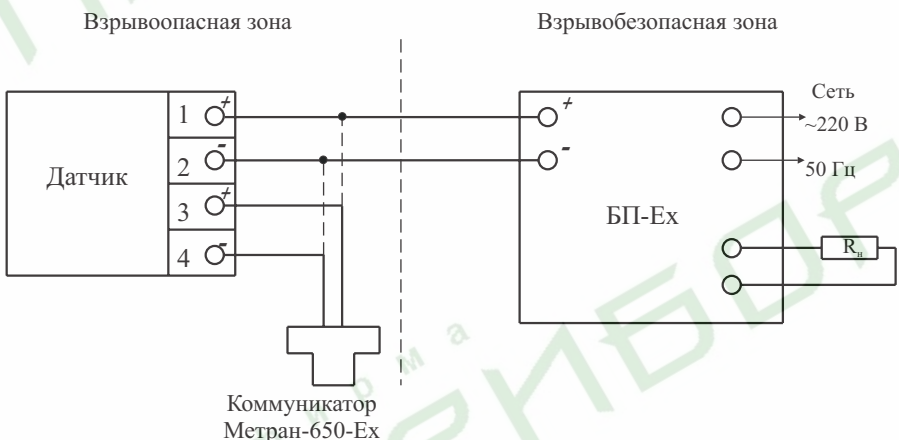
ПРИЛОЖЕНИЕ Г
(обязательное)

Схема внешних соединений датчиков Метран-100-Ех



БП-Ех - искробезопасный блок питания (например, БПД-40-2к-Ех)
 R_n определяется параметрами БП-Ех

Рисунок Г.1 - для датчиков с кодом МП, МП1 с блоком искрозащиты



БП-Ех, R_n - то же, что и на рисунке Г.1

Рисунок Г.2 - Для датчиков с кодом МП2, МП3 с блоком искрозащиты

2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Общие указания

2.1.1 При получении ящика с датчиком проверить сохранность тары. В случае ее повреждения следует составить акт.

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

2.1.3 Проверить комплектность в соответствии с паспортом на датчик.

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

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

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

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

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

2.1.6 Датчики можно применять для измерения давления жидкости, пара или газа, в т.ч. кислорода.

При измерении давления жидкости должно быть обеспечено тщательное заполнение системы жидкостью.

При выборе модели датчиков ДИ необходимо учитывать вероятность возникновения резких скачков давления (гидро-, газодар) в процессе измерения. Рекомендуется в этом случае выбирать модели ДИ с большим значением P_{max} с целью исключения разрушения кристалла тензопреобразователя, например необходимо установить датчик давления с $P_n=1,0$ МПа. В этом случае вместо модели 1151 с $P_{max}=2,5$ МПа рекомендуется использовать модель 1161 с $P_{max}=16$ МПа, имеющей пределы настройки от P_{max} до $P_{max}/25$, т. е. 16...0,60 МПа.

2.1.7 Все операции по хранению, транспортированию, поверке и вводу в эксплуатацию датчика необходимо выполнять с соблюдением требований по защите от статического электричества, а именно:

- транспортирование и хранение датчиков на всех этапах производить с закрытыми крышками или в специальной таре;
- при поверке и подключении датчиков пользоваться антистатическими браслетами;
- рабочие места по поверке датчика должны иметь электропроводящее покрытие, соединенное с шиной заземления;
- все применяемые для поверки приборы и оборудование должны быть заземлены;

- при подключении датчика на месте эксплуатации в первую очередь подключить заземление, а затем питающие и измерительные линии

2.2 Указания мер безопасности

2.2.1 По способу защиты человека от поражения электрическим током датчики относятся к классу 01 по ГОСТ 12.2.007.0.

2.2.2 Эксплуатация датчиков Метран-100-Ех, Метран-100-Вн должна производиться согласно требованиям главы 7.3 ПУЭ и других нормативных документов, регламентирующих применение электрооборудования во взрывоопасных условиях.

2.2.3 Не допускается эксплуатация датчиков в системах, давление в которых может превышать соответствующие наибольшие предельные значения, указанные в таблицах 3-5 для каждой модели.

2.2.4 Не допускается применение датчиков, имеющих измерительные блоки, заполненные кремнийорганической (полиметилсилоксановой) жидкостью, в процессах, где по условиям техники безопасности производства запрещается попадание этой жидкости в измеряемую среду.

2.2.5 Присоединение и отсоединение датчика от магистралей, подводящих измеряемую среду, должно производиться после закрытия вентиля на линии перед датчиком. Отсоединение датчика должно производиться после сброса давления в датчике до атмосферного.

2.2.6 Эксплуатация датчиков разрешается только при наличии инструкции по технике безопасности, утвержденной руководителем предприятия-потребителя и учитывающей специфику применения датчика в конкретном технологическом процессе.

2.2.7 Эксплуатация датчиков кислородного исполнения должно осуществляться с соблюдением «Правил техники безопасности и производственной санитарии при производстве кислорода».

2.2.8 Перед началом эксплуатации внутренняя полость датчика кислородного исполнения, контактирующая с кислородом, должна быть обезжирена.

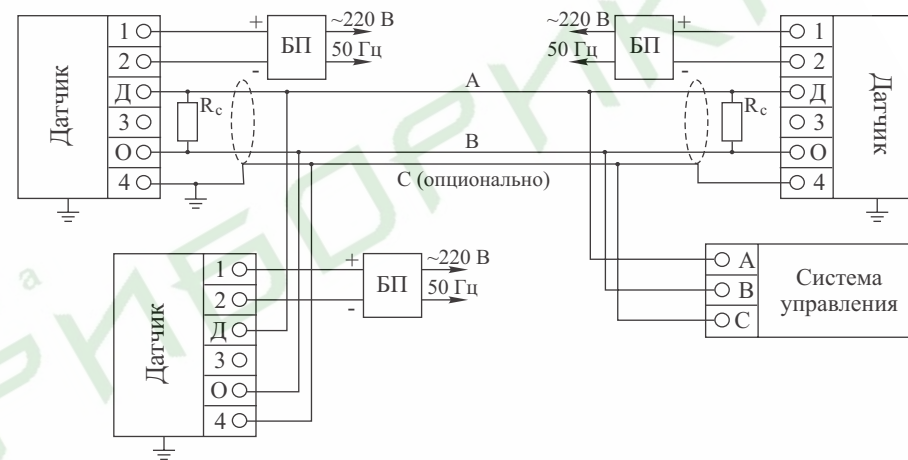
2.3 Обеспечение взрывозащищенности датчиков Метран-100-Ех, Метран-100-Вн при монтаже

2.3.1 Датчики Метран-100-Ех, Метран-100-Вн могут устанавливаться во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок, согласно главе 7.3 ПУЭ и другим нормативным документам, регламентирующим применение электрооборудования во взрывоопасных условиях.

2.3.2 При монтаже датчика Метран-100 следует руководствоваться следующими документами:

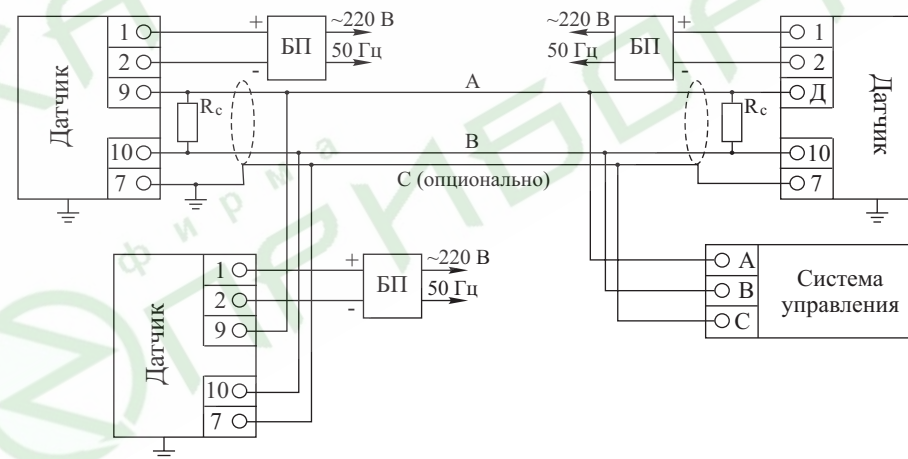
- правила ПЭЭП (гл. 3.4 «Электроустановки во взрывоопасных зонах»);
- правила ПУЭ (гл. 7.3);

Продолжение приложения В



БП - то же, что и на рисунке В.1
R_c - согласующие резисторы 120 Ом

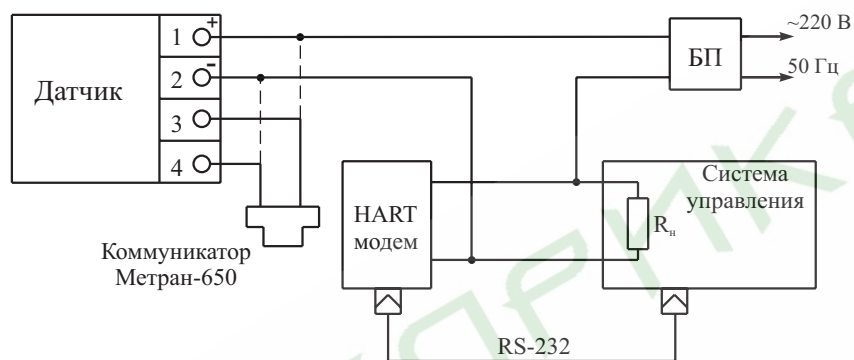
Рисунок В.7 - Выходной сигнал RS-485 для датчиков с кодом МП4, МП5 с сальниковым вводом



БП - то же, что и на рисунке В.1
R_c - согласующие резисторы 120 Ом

Рисунок В.7 - Выходной сигнал RS-485 для датчиков с кодом МП4, МП5 со штепсельным разъемом 2PM22B10Ш1В1

Продолжение приложения В



Примечания

1. БП - то же, что и на рисунке В.1.
2. Коммуникатор и HART-модем могут быть подключены к любой точке цепи.
3. Сигнальная цепь должна иметь сопротивление не менее 250 Ом для обеспечения связи.
4. R_n - суммарное сопротивление всех нагрузок в системе управления.

Рисунок В.6 - Вариант включения датчика с кодом МП2, МП3 с HART-модемом

- ГОСТ 22782.3;
- ГОСТ Р51330.10;
- ГОСТ Р51330.1;
- ГОСТ Р51330.0;

- инструкция ВСН332-74/ММСС («Инструкция по монтажу электрооборудования, силовых и осветительных сетей взрывоопасных зон»);

- настоящее РЭ и другие нормативные документы, действующие на предприятии.

К монтажу и эксплуатации датчика должны допускаться лица, изучившие настоящее руководство по эксплуатации и прошедшие соответствующий инструктаж.

Перед монтажом датчик должен быть осмотрен. При этом необходимо обратить внимание на маркировку взрывозащиты, предупредительные надписи, отсутствие повреждений как корпуса взрывонепроницаемой оболочки (для датчика Метран-100-Вн), так и измерительного блока, наличие заземляющего зажима на корпусе электронного преобразователя, состояние подключаемого кабеля, наличие средств уплотнения для кабелей и крышек.

Во избежание срабатывания предохранителей в барьере искрозащиты (для датчиков Метран-100-Ех) при случайном закорачивании соединительных проводов, заделку кабеля и его подсоединение производить при отключенном питании.

По окончании монтажа должны быть проверены электрическое сопротивление изоляции между объединенными электрическими цепями и корпусом датчика (не менее 20 МОм) и электрическое сопротивление линии заземления - не более 4 Ом.

2.3.3 При монтаже датчика Метран-100-Вн необходимо проверить состояние взрывозащитных поверхностей деталей, подвергаемых разборке (царапины, трещины, вмятины не допускаются). Детали с резьбовыми соединениями должны быть завинчены на всю длину резьбы и застопорены.

К месту монтажа датчика должен быть проведен кабель с наружным диаметром не более 10 мм (код разъема С) или не более 12,4 мм (код разъема С1).

При монтаже датчиков следует обратить внимание на то, что наружный диаметр кабеля должен быть на 1-3 мм меньше диаметра проходного отверстия в уплотняющем штуцере, а диаметальный зазор между расточкой в корпусе вводного устройства для уплотнения и наружным диаметром кольца уплотнительного не должен превышать 2 мм. Кабель уплотнить с помощью штуцера.

Уплотнение кабеля должно быть выполнено самым тщательным образом, т.к. от этого зависит взрывонепроницаемость вводного устройства. Должны применяться кольца уплотнительные, изготовленные на предприятии-изготовителе.

2.3.4 При проведении работ по заделке кабеля, пломбу, пломбирующую скобу 13 (рисунки 15, 16, 17), снять. Распломбирование скобы не снимает гарантийных обязательств предприятия-изготовителя. Заделку кабеля в сальниковый ввод, подсоединение жил кабеля к клеммной колодке 6 (рисунки 15, 16, 17) производить при снятой крышке 5 в соответствии со схемой внешних соединений (приложения Г, В). Экран

кабеля (в случае использования экранированного кабеля) присоединить на корпус с помощью винта 12 (рисунки 15, 16, 17).

После монтажа кабеля и подсоединения его к клеммной колодке установить крышку 5, застопорить ее с помощью скобы 13 (рисунки 15, 16, 17) и запломбировать пломбой эксплуатирующей организации.

2.3.5 Параметры линии связи между датчиком Метран-100-Ех с кодом МП, МП1, МП2, МП3 и блоком питания должны быть:

- емкость не более 0,125 мкФ;
- индуктивность не более 0,5 мГн.

Линия связи может быть выполнена любым типом кабеля с медными проводами сечением не менее 0,35 мм² согласно главе 7.3 ПУЭ.

2.3.6 При наличии в момент установки датчиков Метран-100-Ех, Метран-100-Вн взрывоопасной смеси не допускается подвергать датчик трению или ударам, способным вызвать искрообразование.

2.4 Порядок установки

2.4.1 Датчики рекомендуется монтировать в положении, указанном в приложении Е.

При выборе места установки необходимо учитывать следующее:

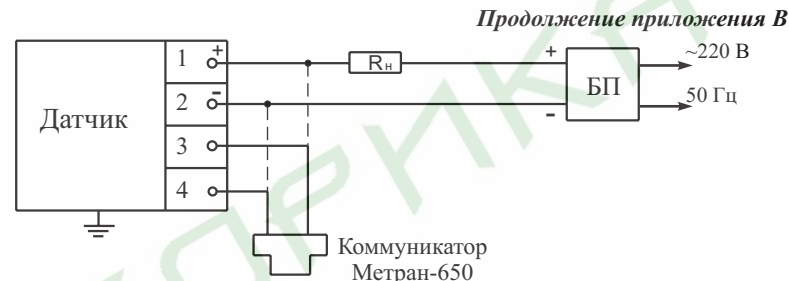
- датчики Метран-100 общепромышленного и кислородного исполнения нельзя устанавливать во взрывоопасных помещениях, датчики Метран-100-Ех, Метран-100-Вн можно устанавливать во взрывоопасных помещениях, соответствующих п. 2.3.1;
- места установки датчиков должны обеспечивать удобные условия для обслуживания и демонтажа;

Для лучшего обзора ЖКИ или для удобного доступа к двум отделениям электронного преобразователя (к клеммной колодке поз. 6 и кнопочным переключателям (код МП, МП1)) корпус электронного преобразователя поз. 10 совместно с корпусом И (рисунки 15, 16, 17) может быть повернут относительно измерительного блока от установленного положения на угол **не более 90** против часовой стрелки. Поворот электронного преобразователя производить ключом S=27 мм за лыски К корпуса И, предварительно расконтрив гайку Л и винт М. После поворота электронного преобразователя гайку Л и винт М законтрить.

Примечание - Датчики исполнения «Вн» контрятся только гайкой Л.

Внимание! Поворот электронного преобразователя на угол более 90° может привести к нарушению электрических соединений между измерительным блоком и электронным преобразователем и нарушает условия гарантийных обязательств предприятия-изготовителя;

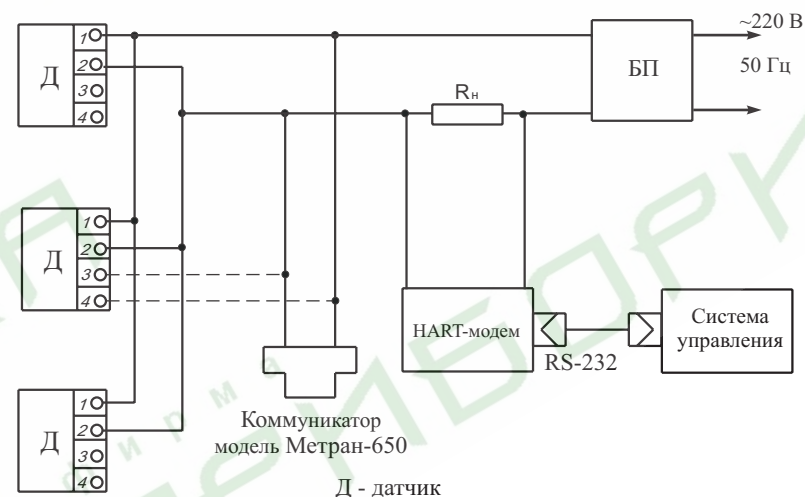
- температура и относительная влажность окружающего воздуха должны соответствовать значениям, указанным в п. 1.2.15 и п. 1.2.17;
- параметры вибрации не должны превышать значения, приведенные в п. 1.2.19;
- напряженность магнитных полей, вызванных внешними источниками переменного



Примечания

1. БП - то же, что и на рисунке В.1.
2. Коммуникатор может быть подсоединен к любой точке цепи. Сигнальная цепь должна иметь сопротивление не менее 250 Ом для обеспечения связи.

Рисунок В.4 - Датчики с кодом МП2, МП3



Примечания

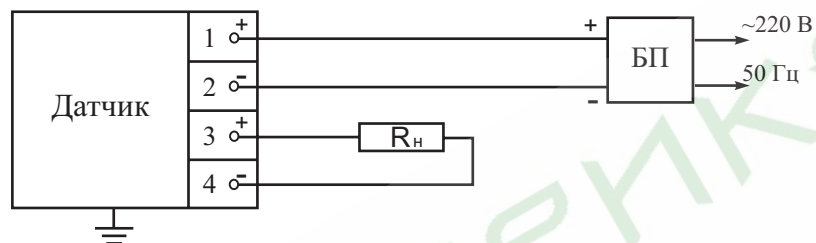
1. Коммуникатор и HART-модем могут быть подключены к любой точке цепи или клеммам 3 и 4 любого датчика.
2. Сигнальная цепь должна иметь сопротивление не менее 250 Ом.
3. Выходной ток блока питания (БП) должен быть не менее суммарного тока потребления всех датчиков (4 мА на каждый датчик), бросок (максимальное значение) тока потребления в момент включения 25 мА на каждый датчик.

Рисунок В.5 - Многоточечный режим работы датчиков с кодом МП2, МП3

ПРИЛОЖЕНИЕ В

(обязательное)

Схема внешних электрических соединений датчика
Метран-100, Метран-100-Вн



БП - блок питания (например, Карат-22, Метран-602, Метран-604)
 R_n - сопротивление нагрузки по п. 1.2.11

Рисунок В.1 - Выходной сигнал 0-5 мА, 0-20 мА (четырепроводная линия связи) для датчиков с кодом МП, МП1

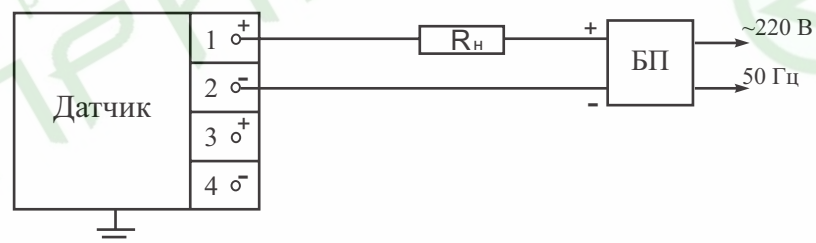


Рисунок В.2 - Выходной сигнал 4-20 мА (двухпроводная линия связи) для датчиков с кодом МП, МП1

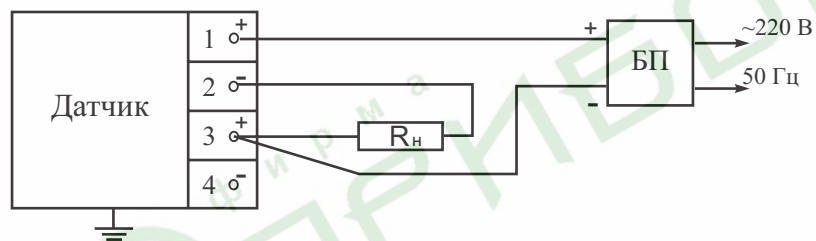


Рисунок В.3 - Выходной сигнал 4-20 мА (вариант соединения) для датчиков с кодом МП, МП1

тока частотой 50 Гц, не должна превышать 400А/м, вызванных внешними источниками постоянного тока - 400А/м;

- при эксплуатации датчиков в диапазоне минусовых температур необходимо исключить:

1) накопление и замерзание конденсата в рабочих камерах и внутри соединительных трубок (при измерении параметров газообразных сред);

2) замерзание, кристаллизацию среды или выкристаллизовывание из нее отдельных компонентов (при измерении жидких сред).

2.4.2 Точность измерения давления зависит от правильной установки датчика и соединительных трубок от места отбора давления до датчика. Соединительные трубки должны быть проложены по кратчайшему расстоянию. Отбор давления рекомендуется производить в местах, где скорость движения среды наименьшая, поток без завихрений, т. е. на прямолинейных участках трубопровода при максимальном расстоянии от запорных устройств, колен, компенсаторов и других гидравлических соединений. При пульсирующем давлении среды, гидро-, газодарах соединительные трубки должны быть с отводами в виде петлеобразных успокоителей.

Температура измеряемой среды в рабочей полости датчика не должна превышать допустимой температуры окружающего воздуха. Поскольку в рабочей полости датчика нет протока среды, температура на входе в датчик, как правило, не должна превышать 120 С. Для снижения температуры измеряемой среды на входе в рабочую полость датчик устанавливают на соединительной линии, длина которой для датчика Метран-100-ДД рекомендуется не менее 3 м, а для остальных датчиков - не менее 0,5 м. Указанные длины являются ориентировочными, зависят от температуры среды, диаметра и материала соединительной линии, и могут быть уменьшены.

Соединительные 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, 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 соединительных линиях и при расположении датчика ниже места отбора давления.

Для продувки соединительных линий должны предусматриваться самостоятельные устройства.

В соединительных линиях от места отбора давления к датчику давления рекомендуется 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.

Таблица Б.2

Наименование датчика	Модель	Предельно допустимое рабочее избыточное давление, МПа	Обозначение исполнения датчика по материалам (таблица А.1)	Масса*, кг, не более
Датчик разности давлений (ДД)	1410	0,1	02	5,6
	1411	0,25	02	4,0
	1412	4,0	01;02	11,9
	1420	10	01;02	5,8
	1422	10	01; 02; 05; 06; 07; 09	4,3**, 5,0
	1430	25	01; 02	5,8
	1432	16	01; 02; 05; 06; 07; 09	4,3**, 5,0
	1434, 1444	40	01; 02	5,8
	1440	25	01; 02	5,8
	1442	16	01; 02; 05; 06; 07; 09	4,3**, 5,0
	1450	25	01; 02	5,8
	1460	25	01; 02	5,8
	1495	16	02	3,0
1496	16	02	3,0	

Примечания

1. * - без учета монтажных частей;
2. ** - для исполнения по материалам 09.

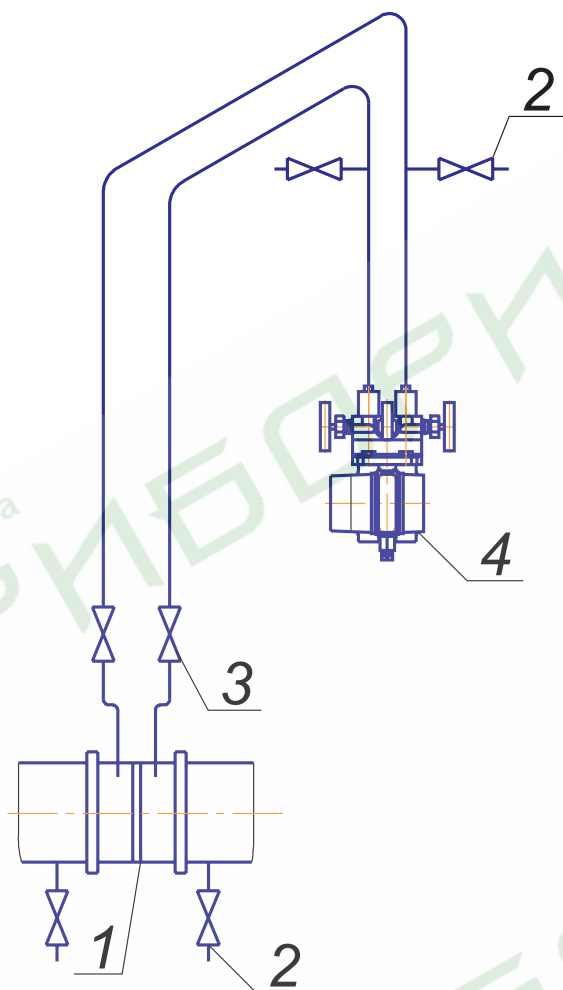


Рисунок 21 Схема соединительных линий при измерении расхода газа:
1-сужающее устройство; 2-продувочный вентиль; 3-вентиль;
4-датчик

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(обязательное)

Исполнения датчиков в зависимости от материалов, контактирующих с измерительной средой

Таблица Б.1

Наименование датчика	Модель	Обозначение исполнения датчика по материалом (Таблица А.1)	Масса*, кг, не более
Датчик избыточного давления (ДИ)	1110	02	5,6
	1111	02	4,0
	1112	01; 02	9,9
	1170	01; 02	4,0
	1173	02	3
	1131, 1141, 1153	02	1,5
	1133, 1143, 1152, 1162, 1172	02	2,5
	1150, 1160	01;02	3,0
	1151, 1161, 1171	11	1,6
Датчик абсолютного давления (ДА)	1020, 1030, 1040	01;02	5,0
	1050, 1060	01;02	3,0
	1051, 1061	11	1,6
Датчик разрежения (ДВ)	1210	02	5,6
	1211	02	4,0
	1212	01; 02	9,9
	1231, 1241	02	1,5
	1233, 1243	02	2,5
	1310	02	5,6
Датчик давления-разрежения (ДИВ)	1311	02	4,0
	1312	01;02	9,9
	1331, 1341	02	1,5
	1350	01;02	3,0
	1351	11	1,6
	Датчик гидростатического давления (ДГ)	1531, 1541	
1532, 1542			6,5
1533, 1543		02	3,0
1534, 1544			3,5

Примечание - * - без учета монтажных частей.

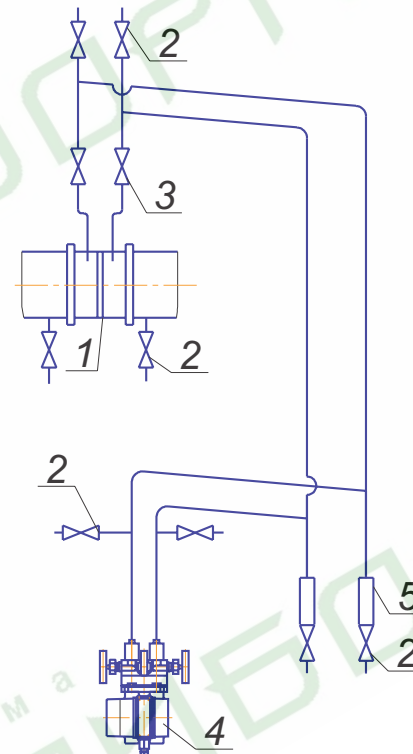


Рисунок 22 Схема соединительных линий при измерении расхода газа

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

Таблица А.5

Код	Тип электрического разъема
ШР14	Штепсельный разъем: вилка 2РМГ14Б4Ш1Е2Б ГЕО.364.140 ТУ (розетка 2РМ14КПН4Г1В1 ГЕО.364.126 ТУ)
ШР22	Штепсельный разъем: вилка 2РМ22Б4Ш3В1 ГЕО.364.126 ТУ (розетка 2РМ22КПН4Г3В1 ГЕО.364.126 ТУ) или вилка 2РМТ22Б4Ш3В1В ГЕО.364.126 ТУ (розетка 2РМ22КПН4Г3В1В ГЕО.364.126 ТУ)
ШР22-10	Штепсельный разъем: вилка 2РМ22Б10Ш1В1 ГЕО.364.126 ТУ (розетка 2РМ22КПН10Г1В1 ГЕО.364.126 ТУ) или вилка 2РМТ22Б10Ш1В1В ГЕО.364.126 ТУ (розетка 2РМ22КПН10Г1В1В ГЕО.364.126 ТУ)
С	Сальниковый ввод для кабеля с наружным диаметром не более 10 мм
С1	Сальниковый ввод для кабеля с наружным диаметром не более 12-12,4 мм
С2	Сальниковый ввод для бронированного кабеля
Примечания 1. Разъем «ШР» для датчиков Метран-100-Вн не применяется. 2. Разъем «С», «С1» применяется для датчиков Метран-100-АС с классом безопасности 4 (для датчиков Метран-100-АС с классом безопасности 2, 3 не применять). 3. Разъем «ШР22-10» применять только для датчиков с кодом МП4, МП5 (выходной сигнал на базе интерфейса RS-485).	

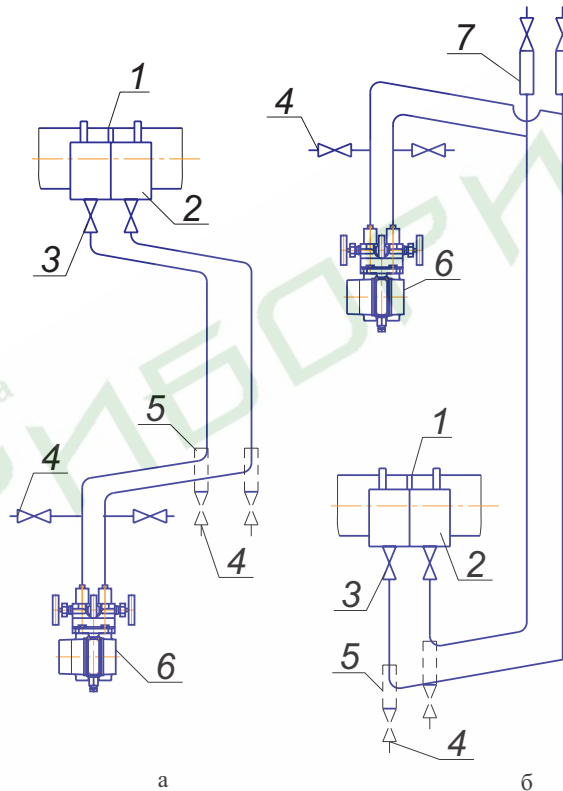


Рисунок 23 Схемы соединительных линий при измерении расхода пара:
 1-сужающее устройство, 2-уравнительный сосуд, 3-вентиль,
 4-продувочный вентиль, 5-отстойный сосуд, 6-датчик давления,
 7-газосборник.

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.4

1	2	3
СВ01, ТСВ01*	Система вентильная из углеродистой стали с ниппелем и накидной гайкой М22х1,5 для соединения по наружному диаметру трубы 14 мм (для подсоединения к датчику снизу)	
СВН01, ТСВН01*	То же из нержавеющей стали	
СВ02, ТСВ02*	Система вентильная из углеродистой стали с ниппелем и накидной гайкой М22х1,5 для соединения по наружному диаметру трубы 14 мм (для подсоединения к датчику сверху)	1495, 1496
СВН02, ТСВН02*	То же из нержавеющей стали	
БВ02	Блок вентильный из углеродистой стали с ниппелем и накидной гайкой М22х1,5 для соединения по наружному диаметру трубы 14 мм	
БВН02	То же из нержавеющей стали	
ВБ	Вентильный блок	
ВБуст.	Сборка датчика давления с вентильным блоком, за исключением ВБ, Н. ¹⁾	1420, 1430, 1434, 1440, 1444, 1450, 1460, 1412, 1422, 1432, 1442
КБ, КБЗ**	Трехклапанный блок	
КБ5	Пятиклапанный блок	
КБуст, КБЗ**уст, КБ5уст	Сборка датчика давления с клапанным блоком ¹⁾	1420, 1430, 1434, 1440, 1444, 1020, 1030, 1040, 1450, 1460, 1112, 1212, 1312, 1412, 1422, 1432, 1442
СК	Скоба и кронштейн	
<p>Примечания</p> <p>1. Код СК не указывается для датчика, если заказывается комплект монтажных частей без скобы и кронштейна для моделей 1020, 1030, 1040, 1420, 1430, 1434, 1440, 1444, 1450, 1460, 1112, 1212, 1312, 1412, 1422, 1432, 1442.</p> <p>2. * Монтажная часть с кронштейном, позволяющим монтаж датчиков по трубе диаметром 50-5 мм (в код вводится буква Т).</p> <p>3.** Клапанный блок с отверстиями для дренажа.</p> <p>4. Блоки и вентильные системы, кроме вентильного блока ВБ и клапанного блока КБ, или КБЗ, или КБ5, изготавливаются с присоединительными размерами в одном исполнении.</p> <p>5.¹⁾ В ПС делается отметка о проведении испытания на герметичность сборки.</p>		

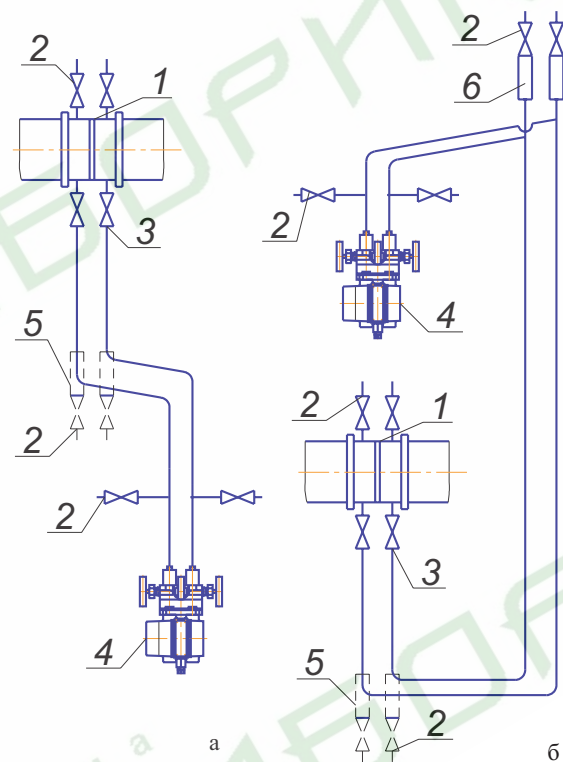


Рисунок 24 Схемы соединительных линий для измерения расхода жидкости
1-сужающее устройство, 2-продувочный вентиль, 3-вентиль,
4-датчик, 5-отстойный сосуд, 6-газосборник.

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.

Для датчиков исполнения АС требования об установке вентиля или трехходовых кранов в соединительных линиях являются обязательными.

Рекомендуемые схемы соединительных линий при измерении расхода газа, пара, жидкости приведены на рис. 21; 22; 23; 24.

По заказу потребителя датчики Метран-100-ДД могут снабжаться вентильным блоком, клапанным блоком или вентильной системой (приложение Е). Датчики Метран-100-ДД кислородного исполнения могут снабжаться только клапанным блоком.

Присоединение датчика к соединительной линии осуществляется с помощью предварительно приваренного к трубке линии ниппеля или с помощью монтажного фланца, имеющего коническую резьбу К1/4" или К1/2" ГОСТ 6111 для навинчивания на концы трубок линии (вариант по выбору потребителя). Уплотнение конической резьбы осуществляется в зависимости от измеряемой среды фторопластовой лентой или фаолитовой замазкой (50% по весу кромки сырого фаолитового листа, растворенного в 50% бакелитового лака).

Перед присоединением к датчику линии должны быть тщательно продуты для уменьшения возможности загрязнения камер сенсорного блока датчика.

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.

2.4.3 После окончания монтажа датчиков, проверьте места соединений на герметичность при максимальном рабочем давлении. Спад давления за 15 мин не должен превышать 5% от максимального рабочего давления.

2.4.4 Заземлите корпус датчика, для чего отвод сечением 2,5 мм² от приборной шины заземления подсоедините к специальному зажиму 8 (рисунки 15, 16, 17).

2.4.5 Для датчиков с сальниковым вводом произведите заделку кабеля в сальниковый ввод, подсоедините жилы кабеля к клеммной колодке 6 датчика (рисунки 15, 16, 17) в соответствии со схемой внешних электрических соединений (приложения Г, В) и подсоедините экран кабеля с помощью винта 12 внутри корпуса, если кабель экранированный.

При монтаже кабеля снимите крышку 5, отверните гайку уплотнения кабельного ввода 7 (рисунки 15, 16, 17). После подсоединения жил кабеля к клеммной колодке и его заделки заверните гайку уплотнения кабельного ввода и поставьте крышку на место.

2.4.6 Монтаж датчиков с кодом МП, МП1 и сальниковым вводом.

Продолжение таблицы А.4

1	2	3
1/4NPT наружн.	Монтажный фланец с штуцером с резьбой типа 1/4NPT	1422, 1432, 1442, 1020, 1030, 1040, 1420, 1430, 1434, 1440, 1444, 1450, 1460, 1112, 1212, 1312, 1412
1/2NPT наружн.	Монтажный фланец с штуцером с резьбой типа 1/2NPT	
1/4NPT наружн.	Переходник: М20х1,5/ 1/4NPT	1050, 1060, 1051, 1061, 1150, 1160, 1151, 1161, 1170, 1171, 1350, 1351
1/2NPT наружн.	Переходник: М20х1,5/ 1/2NPT	
1/4NPT внутр.	Переходник: М20х1,5/ 1/4NPT	1050, 1060, 1051, 1061, 1150, 1160, 1151, 1161, 1170, 1171, 1350, 1351
1/2NPT внутр.	Переходник: М20х1,5/ 1/2NPT	
БВ03	Блок вентильный из углеродистой стали с покрытием с ниппелем и накидной гайкой М22х1,5 для соединения по наружному диаметру трубы 14 мм	
БВН03	То же из нержавеющей стали	1410, 1411
СВ	Система вентильная из углеродистой стали с покрытием, с ниппелем и накидной гайкой М22х1,5 для соединения по наружному диаметру трубы 14 мм	
СВН	То же из нержавеющей стали	
Н	Ниппель для соединения по наружному диаметру трубы 14 мм	1020, 1030, 1040, 1420, 1430, 1434, 1440, 1444, 1450, 1460, 1422, 1432, 1442, 1112, 1212, 1312, 1412
БВ04	Блок вентильный из углеродистой стали с покрытием с накидной гайкой М22х1,5 для соединения по наружному диаметру трубы 14 мм	
БВН04	То же из нержавеющей стали	1422, 1432, 1442

Продолжение приложения А

Таблица А.3 - Код выходного сигнала

Код	Выходной сигнал, мА
05	0-5
50	5-0
42	4-20
24	20-4
02	0-20
20	20-0

Таблица А.4 - Коды монтажных частей

Код	Монтажные части	Применяемость (номер модели)
1	2	3
K1/4, TK1/4	Монтажный штуцер с резьбовым отверстием K1/4	1410*, 1411*, 1110*, 1111*, 1210*, 1211*, 1310*, 1311*, 1131*, 1141*, 1231*, 1241*, 1331*, 1341*, 1494*, 1495*, 1496*
K1/2, TK1/2	Монтажный штуцер с резьбовым отверстием K1/2"	1410*, 1411*, 1110*, 1111*, 1210*, 1211*, 1310*, 1311*, 1131*, 1141*, 1231*, 1241*, 1331*, 1341*, 1494*, 1495*, 1496*
K1/4	Монтажный фланец с резьбовым отверстием типа K1/4	1422, 1432, 1442, 1020, 1030, 1040, 1420, 1430, 1434, 1440, 1444, 1450, 1460, 1112, 1212, 1312, 1412
K1/2	Монтажный фланец с резьбовым отверстием типа K1/2	1422, 1432, 1442, 1020, 1030, 1040, 1420, 1430, 1434, 1440, 1444, 1450, 1460, 1112, 1212, 1312, 1412
1/4NPT	Монтажный фланец с резьбовым отверстием типа 1/4NPT	1422, 1432, 1442, 1020, 1030, 1040, 1420, 1430, 1434, 1440, 1444, 1450, 1460, 1112, 1212, 1312, 1412
1/2NPT	Монтажный фланец с резьбовым отверстием типа 1/2NPT	1422, 1432, 1442, 1020, 1030, 1040, 1420, 1430, 1434, 1440, 1444, 1450, 1460, 1112, 1212, 1312, 1412
M16, TM16	Ниппель с накидной гайкой M16x1,5 для соединения по наружному диаметру трубы 10 мм	1410*, 1411*, 1110*, 1111*, 1210*, 1211*, 1310*, 1311*, 1422, 1432, 1442, 1131*, 1141*, 1231*, 1241*, 1331*, 1341*, 1494*, 1495*, 1496*
M20, TM20	Ниппель с накидной гайкой M20x1,5 для соединения по наружному диаметру трубы 14 мм	1410*, 1411*, 1110*, 1111*, 1210*, 1211*, 1310*, 1311*, 1422, 1432, 1442, 1131*, 1141*, 1231*, 1241*, 1331*, 1341*, 1494*, 1495*, 1496*, 1020, 1030, 1040, 1420, 1430, 1434, 1440, 1444, 1450, 1460, 1050*, 1060*, 1150*, 1160*, 1350*, 1170*, 1051, 1061, 1151, 1161, 1351, 1171, 1112, 1212, 1312, 1412
A, TA	Ниппель с накидной гайкой M12x1,25 для соединения по наружному диаметру трубы 6 мм	1410*, 1411*, 1110*, 1111*, 1210*, 1211*, 1310*, 1311*, 1131*, 1141*, 1231*, 1241*, 1331*, 1341*, 1494*, 1495*, 1496*
Б	Штуцер для резьбового соединения эластичных труб с внутренним диаметром трубы 6 мм	1410, 1110, 1210, 1211, 1310, 1311, 1111, 1411

При монтаже для прокладки линии связи рекомендуется применять кабели контрольные с резиновой изоляцией, кабели для сигнализации и блокировки - с полиэтиленовой изоляцией. Допускается применение других кабелей с сечением жилы не более 1,50 мм². Допускается совместная прокладка в одном кабеле проводов цепей питания датчика и выходного сигнала.

Рекомендуется применение экранированного кабеля с изолирующей оболочкой при нахождении вблизи мест прокладки линии связи электроустановок мощностью более 0,5 кВт.

В качестве сигнальных цепей и цепей питания датчика могут быть использованы изолированные жилы одного кабеля, при этом сопротивление изоляции должно быть не менее 50 МОм. Экранировка цепей выходного сигнала от цепей питания датчика не требуется.

2.4.7 Монтаж датчиков со штепсельным разъемом

При монтаже датчиков пайку к розетке (см. табл. А.5) рекомендуется производить проводом с сечением жилы 0,35 мм² типа МГТФ ТУ 16-505.185 или МГШВ ТУ 16-505.437.

При монтаже датчиков Метран-100-АС пайку к розетке 2PM14КПН4Г1В1 ГЕО.364.126 ТУ или 2PM22КПН4Г3В1 ГЕО.364.126 ТУ рекомендуется производить проводом с сечением жилы 0,35 мм² согласно «Номенклатуры кабельных изделий для атомных станций от 06.03.2002».

2.4.8 Монтаж датчиков с кодом МП2, МП3

а) Типы кабелей

Используемый кабель при монтаже - экранированная витая пара, экран заземляется только на приемной стороне (у сопротивления нагрузки). Неэкранированный кабель может быть использован, если электрические помехи в линии не влияют на качество связи.

б) Диаметр проводника

0,51-1,38 мм - при общей длине кабеля менее 1500 м;
0,81-1,38 мм - при общей длине кабеля более 1500 м;

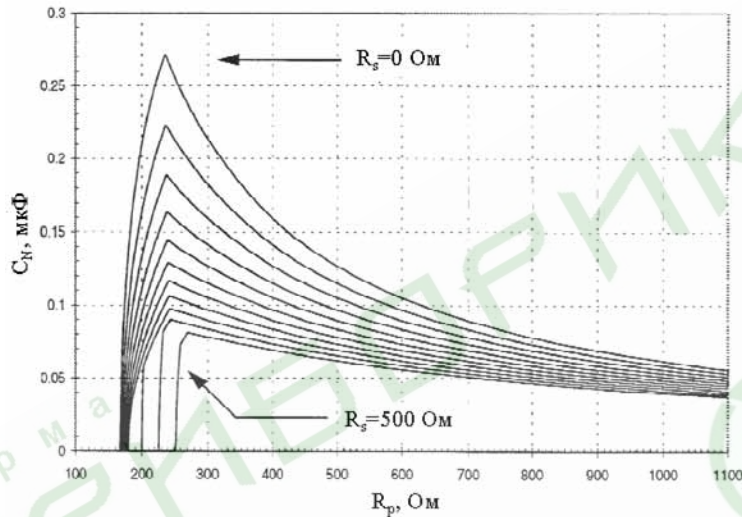
в) Расчетная длина кабеля

Максимальная длина кабеля связана с эквивалентным сопротивлением сети и максимально допустимой емкостью системы следующим образом, как показано на рисунке 25.

Таблица А.1 - Обозначение исполнения датчика по материалам, контактирующим с измеряемой средой

Обозначение исполнения датчика по материалам	Материал	
	мембраны	деталей полостей, контактирующих с рабочей средой
01	Сплав 36НХТЮ	Углеродистая сталь с покрытием
02	Сплав 36НХТЮ	12Х18Н10Т, заменитель - 12Х18Н9Т, 08Х18Н10Т
05	Сплав 15Х18Н12С4ТЮ	12Х18Н10Т, заменитель - 15Х18Н12С4ТЮ, 08Х18Г8Н2Т,
06	Сплав 06ХН28МДТ	Сплав 06ХН28МДТ, заменитель - 10Х17Н13М2Т
07	Тантал	Сталь 10Х17Н13М2Т или 10Х17Н13М3Т
09	Титан ВТ1-0	Титановый сплав
11	Титановый сплав	Сталь 12Х18Н10Т, заменитель - 12Х18Н9Т, 08Х18Н10Т

Примечания
 1. Материал уплотнительных колец - фторопласт или специальные марки резин.
 2. Материал уплотнительных металлических прокладок - нержавеющие сплавы.
 3. Сплавы 06ХН28МДТ, сталь 12Х18Н10Т, 12Х18Н9Т, 08Х18Г8Н2Т, 10Х17Н13М2Т, 08Х18Н10Т по ГОСТ 5632; титан и титановые сплавы по ГОСТ 19807; сталь углеродистая по ГОСТ 1050-88; фторопласт по ГОСТ 10007; сплав 36НХТЮ по ГОСТ 10994.



R_p - параллельное сопротивление всех подключенных приборов;
 R_s - последовательное сопротивление линии, включая сопротивление проводов, барьера искрозащиты и другие;
 C_N - полная емкость сети.

Рисунок 25

Примечание - График показан с дискретностью 50 Ом.

Допустимая ёмкость системы представлена как функция от последовательного сопротивления и сопротивления нагрузки сети, где последовательное сопротивление это сумма последовательных сопротивлений кабеля, барьеров (искрозащитного, грозозащитного) и возможно других последовательных сопротивлений в сети.

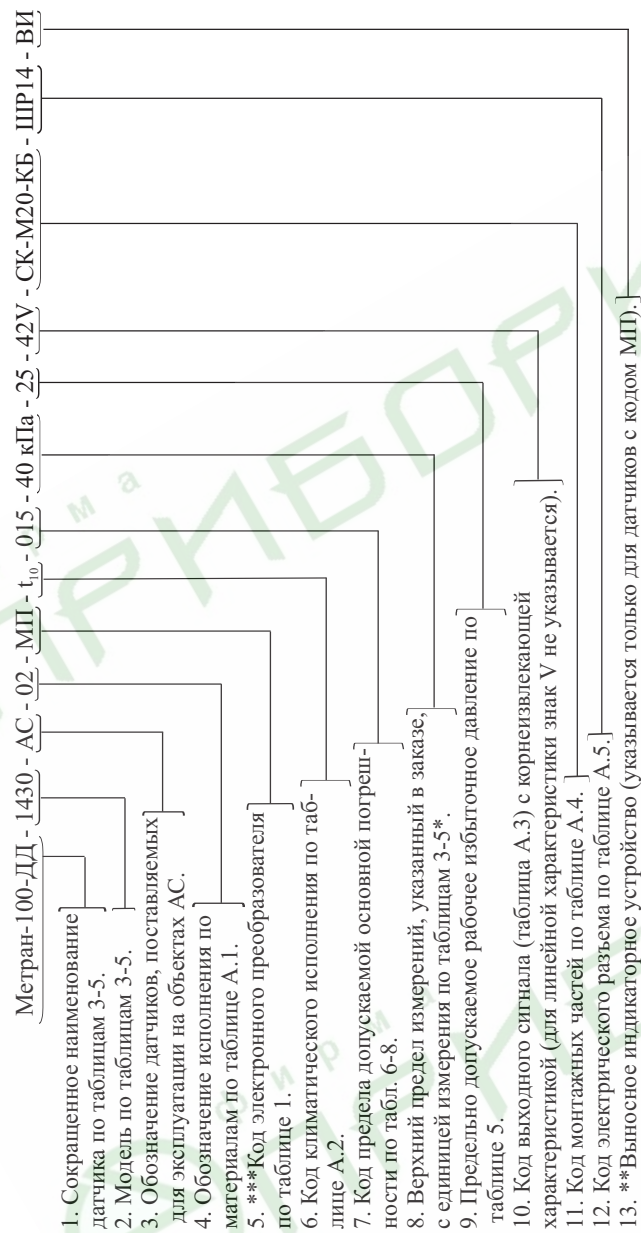
Определение допустимой длины кабеля в конкретной сети:

- 1) определите максимальную допустимую емкости системы, C_s по заданным R_s и R_p , используя кривые, показанные на рисунке 25;
- 2) рассчитайте емкость кабеля: $C_c = C_s - C_n$
 где C_n - суммарная входная емкость всех подключенных приборов. В качестве входной емкости каждого вторичного прибора берется большая из двух: межклемная ёмкость или ёмкость клемма-корпус сетевого устройства (датчика, барьера или приемного устройства);

Таблица А.2 - Коды климатического исполнения датчиков

Обозначение климатического исполнения датчика	Максимальные значения температуры воздуха при эксплуатации, °С	Код
УХЛ3.1	От плюс 5 до плюс 50**	t ₁
У2	От минус 40* до плюс 70	t ₁₀
ТЗ	От минус 25*** до плюс 70	t ₈
ТС1	От минус 10 до плюс 70	t ₁₂
ТВ1	От плюс 1 до плюс 70	t ₁₃

Примечания
 1. * от минус 10 С - для моделей 1112, 1212, 1312, 1412, 1420 кислородного исполнения,
 от минус 25 С - для моделей 1150, 1160, 1170, 1350, 1430, 1434, 1440, 1444, 1450, 1460, 1050, 1060 кислородного исполнения.
 2. ** до плюс 70 С для датчиков исполнения АС.
 3. ***от минус 10 С - для моделей 1112, 1212, 1312, 1412, 1420 кислородного исполнения.

**Примечания**

1. * Для датчиков давления Метран-100-ДИВ-АС в качестве верхнего предела измерений указывается только значение верхнего предела измерений избыточного давления.
2. **Выносное индикаторное устройство (ВИ) предназначено для контроля, настройки параметров, выбора режимов работы и калибровки датчиков для кода электронного преобразователя МП (без встроенного индикатора) и является обязательным элементом при подготовке датчика к эксплуатации. При заказе может быть указано любое количество ВИ. ВИ поставляется за отдельную плату, а также может поставляться по отдельному заказу.
3. *** Датчики исполнения АС с кодом МП4, МП5 не выпускаются.
4. Датчики исполнения АС выпускаются с установленным блоком фильтра помех (п. 1.2.52).

3) рассчитайте максимальную длину кабеля $L = C_c / K_c$
 где K_c - коэффициент емкости кабеля на единицу длины (выбирается из технических условий на кабель).

ПРИМЕР

$R_p = 250$ Ом, $K_c = 100$ пФ/м, последовательное сопротивление R_s равно 240 Ом (сопротивление искрозащитного барьера и полное сопротивление линии связи), в системе один датчик (его емкость не более 5 нФ, как любого HART датчика), емкость приемного устройства не более 10 нФ.

По рисунку 21 находим максимально допустимую ёмкость системы C_s , равную 130нФ. Ёмкость кабеля C_c будет равна

$$C_c = 130 \text{ нФ} - 5 \text{ нФ} - 10 \text{ нФ} = 115 \text{ нФ}.$$

Максимальная длина кабеля = $115 / 0,1 = 1150$ м.

Примечание - Если используется один многожильный кабель, в котором расположены несколько сигнальных пар проводов, то общая длина кабеля ограничивается длиной пары, имеющей наименьшую длину, но в любом случае длина такого многожильного кабеля не должна быть более 1500 м.

2.4.9 Монтаж датчиков с кодом МП4, МП5

Максимальная протяженность линии связи составляет 1200 м. Максимальное количество датчиков на одной линии связи (с учетом системы управления) 32.

При монтаже для прокладки линии связи рекомендуется применять кабель типа “витая пара” с волновым сопротивлением 120 Ом (например, Balden 9841, 9842). Согласующие резисторы должны подключаться к линии связи в двух наиболее удаленных друг от друга точках. Сопротивление каждого согласующего резистора должно совпадать с волновым сопротивлением применяемого кабеля. Ответвление сигнальных проводов датчика от линии связи должно иметь наименее возможную длину.

Допускается совместная прокладка в одном кабеле проводов цепей питания датчика и линии связи. Экранировка линии связи от цепей питания датчика не требуется.

Рекомендуется применение экранированного кабеля с изолирующей оболочкой при нахождении вблизи мест прокладки линии связи электроустановок мощностью более 0,5 кВт. При этом заземление экрана производить в одной из двух наиболее удаленных точек кабеля (например, путем соединения экрана с корпусом датчика).

Допускается питание нескольких датчиков от одного блока питания. При этом допускается заземление цепей питания, но только в одной точке. Мощность блока питания должна быть не ниже суммарной мощности потребления подключенных к нему датчиков.

При значительной протяженности линии связи и питании датчиков от разных источников питания необходимо применение выравнивающего провода - соединение между собой изолированных «земель» интерфейса RS-485. Допускается в качестве

выравнивающего провода использовать экран сигнального кабеля (смотри рисунки В.7, В.8).

При известной протяженности линии связи и характеристиках используемого кабеля максимальная скорость обмена рассчитывается по формуле:

$$C = \frac{1}{5 \cdot Z_k \cdot C_k \cdot L} \quad (14)$$

где С - максимальная скорость обмена;

Z_k - волновое сопротивление кабеля;

C_k - погонная емкость кабеля;

L - длина линии связи.

При заданной скорости обмена из формулы 12 можно определить предельную длину линии связи.

Для примера приведем расчет максимально возможной скорости обмена при длине линии 1200 м и применении кабеля типа 9841 или 9842 фирмы Belden (волновое сопротивление 120 Ом, погонная емкость 42 пФ/м):

$$C = \frac{1}{5 \cdot 120 \cdot 42 \times 10^{-12} \cdot 1200} = 33069 \text{ бит/с.}$$

2.4.10 Многоточечный режим работы датчиков с кодом МП2, МП3

В многоточечном режиме датчик с кодом МП2, МП3 работает в режиме только с цифровым выходом. Аналоговый выход автоматически устанавливается в 4мА и не зависит от входного давления. Информация о давлении считывается по HART протоколу. К одной паре проводов может быть подключено до 15 датчиков. Их количество определяется длиной и качеством линии, так же мощностью блока питания датчиков. Каждый датчик в многоточечном режиме имеет свой уникальный адрес от 1 до 15, и обращение к датчику идет по этому адресу. Метран-100 в обычном режиме имеет адрес 0, если ему присваивается адрес от 1 до 15, то датчик автоматически переходит в многоточечный режим и устанавливает выход в 4мА. Коммуникатор или АСУТП определяет все датчики, подключенные к линии, и может работать с каждым из них.

Установка многоточечного режима не рекомендуется в случае, если требуется искробезопасность.

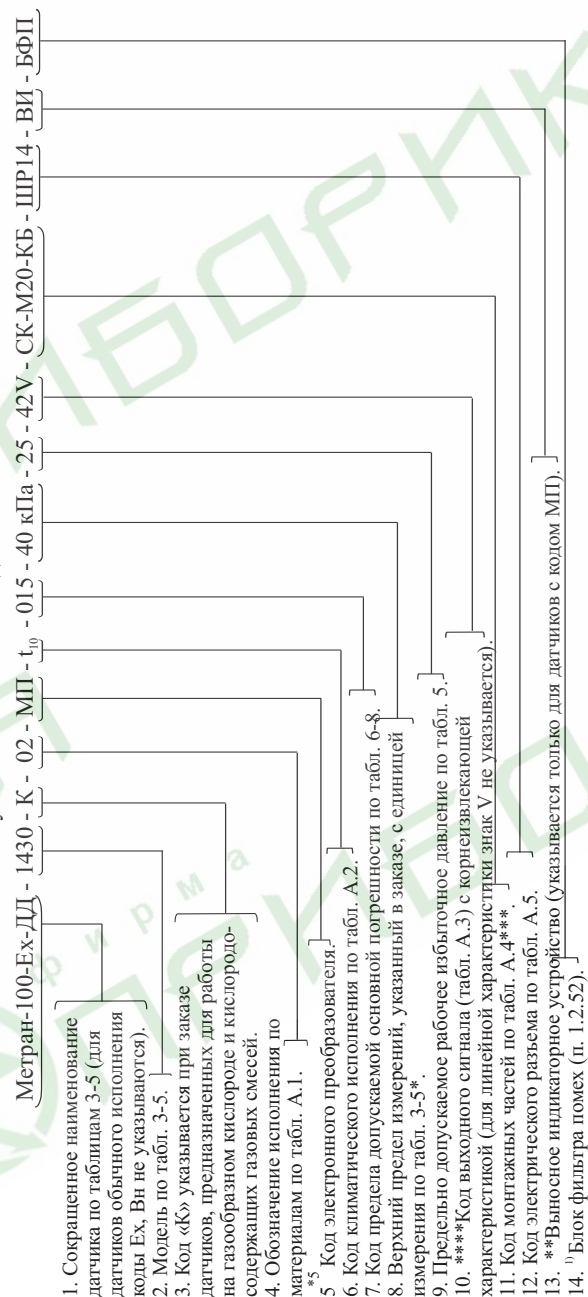
Схема подключения датчиков, работающих в многоточечном режиме, приведена на рисунке В.5.

2.4.11 При выборе схемы внешних соединений (приложения Г, В) следует учитывать следующее:

- при отсутствии гальванического разделения цепей питания датчиков, имеющих двухпроводную линию связи и выходной сигнал 4-20 мА, допускается заземление

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)
Схема условного обозначения датчика



Примечания

- 1 *Для датчиков давления Метран-100-ДИВ в качестве верхнего предела измерений указывается только значение верхнего предела измерений избыточного давления.
- 2 **Выносное индикаторное устройство (ВИ) предназначено для контроля, настройки параметров, выбора режимов работы и калибровки датчиков для кода электронного преобразователя МП (без встроенного индикатора) и является обязательным элементом при подготовке датчика к эксплуатации. При заказе может быть указано любое количество ВИ. ВИ поставляются за отдельную плату, а также может поставляться по отдельному заказу.
- 3 *** Для моделей 1533, 1543, 1153, 1133, 1233, 1143, 1243 указать тип присоединительной резьбы "Rd78" или "M80".
4. **** Для датчиков с кодом МП4, МП5 код выходного сигнала не указывается.
5. ¹⁾ БФП может устанавливаться на датчики с кодом МП, МП1, МП2, МП3 общепромышленного (в том числе кислородного) и взрывозащищенного исполнения Метран-100-Vn.
- 5 *Для датчиков с кодом МП4, МП5 указать протокол обмена (см. пример записи в п. 1.1.6РЭ).

4. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

4.1 Датчики могут храниться как в транспортной таре с укладкой в штабеля до 5 ящиков по высоте, так и во внутренней упаковке и без упаковки - на стеллажах.

Условия хранения датчиков в транспортной таре и во внутренней упаковке - 3 по ГОСТ 15150.

Условия хранения датчиков без упаковки - 1 по ГОСТ 15150.

До проведения входного контроля не рекомендуется вскрывать чехол, в который упакован датчик, из полиэтиленовой пленки.

4.2 Датчики в упаковке транспортируются любым видом закрытого транспорта, в том числе и воздушным транспортом в отопляемых герметизированных отсеках в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на каждом виде транспорта.

Способ укладки ящиков на транспортное средство должен исключать 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.

4.3 Срок пребывания датчиков в соответствующих условиях транспортирования не более 3 месяцев.

4.4 Условия транспортирования в части воздействия климатических факторов должны соответствовать следующим условиям хранения по ГОСТ 15150:

- 5 - для датчиков вида климатического исполнения УХЛ 3.1, У2;
- 6 - для датчиков вида климатического исполнения Т3, ТС1, ТВ1;
- 3 - для морских перевозок в трюмах.

5. ТРЕБОВАНИЕ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Утилизация датчиков производится по инструкции эксплуатирующей организации.

нагрузки каждого датчика, но только со стороны источника питания;

- при наличии гальванического разделения каналов питания у датчиков допускается:

- 1) заземление любого одного конца нагрузки каждого датчика,
- 2) соединение между собой нагрузок нескольких датчиков при условии наличие в объединении не более одной нагрузки каждого датчика.

- увеличение количества подключаемых датчиков к одному источнику питания прямо пропорционально увеличению уровня помех в аналоговом и HART-сигналах.

При необходимости дополнительного уменьшения уровня пульсации выходного сигнала датчика с кодом МП и МП1 допускается параллельно сопротивлению нагрузки включать конденсатор, при этом следует выбирать конденсатор с минимальной емкостью, обеспечивающей допустимый уровень пульсации.

Для датчиков Метран-100-Ех с кодом МП, МП1 при выборе конденсатора следует учесть, что суммарная емкость кабельной линии связи датчика и присоединительного электрооборудования не должна превышать 0,125 мкФ.

Рекомендуется применять конденсаторы, имеющие ток утечки не более 5мкА при постоянном напряжении на них до 20 В. Для датчиков МП2 и МП3 установка дополнительной емкости не допускается.

2.4.12 Измерение уровня жидкости

Датчики давления Метран-100-ДГ предназначены для использования в системах контроля и регулирования уровня нейтральных и агрессивных сред, а также высоковязких и шлакосодержащих жидкостей и обеспечивают непрерывное преобразование значения гидростатического давления среды в унифицированный токовый сигнал или цифровой сигнал на базе HART-протокола.

Схемы установки датчиков приведены на рисунках 26, 27, 28, 29.

Диапазон изменения гидростатического давления определяется по формуле

$$P_{\text{в}} (h_{\text{max}} - h_{\text{min}}) , \quad (15)$$

где h_{max} , h_{min} - максимальный и минимальный уровень жидкости;

- удельный вес жидкости.

Датчики рекомендуется устанавливать так, чтобы его открытая мембрана располагалась, возможно, ближе к внутренней поверхности резервуара.

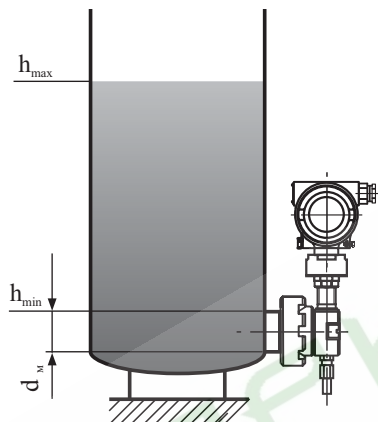
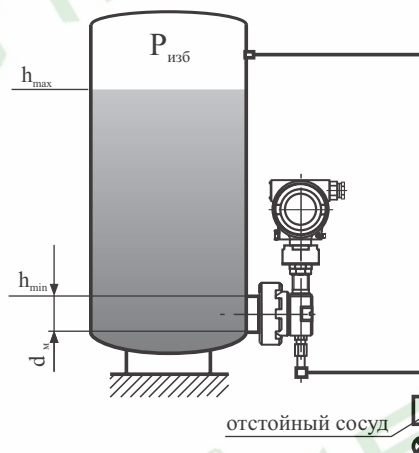


Рисунок 26 - Схема установки датчиков Метран-100-ДГ моделей 1533, 1543, 1531, 1541 при измерении гидростатического давления в открытом резервуаре

Примечание - Датчик настроен на воздействие давления со стороны открытой мембраны.



d_m - диаметр мембраны датчика
 $P_{изб}$ - избыточное давление над жидкостью

Рисунок 27 - Схема установки датчиков Метран-100-ДГ моделей 1533, 1543, 1531, 1541 при измерении гидростатического давления в резервуаре под давлением

Примечание - Датчик настроен на воздействие давления со стороны открытой мембраны.

Продолжение таблицы 24

1	2
Датчик находится в режиме защиты записи	В данном режиме запись каких-либо параметров в датчик невозможна. Снимите защиту и повторите операцию
Возникла ошибка чтения	Возникла ошибка при считывании измерительной информации (тока, давления или % от диапазона измерения). При появлении данного сообщения измерительная информация не будет достоверной
Нижняя граница диапазона велика	Точка 4 мА была установлена на давление, превышающее допустимое значение для данной модели.
Токовый режим не соответствует команде	Токовый режим датчика не соответствует выполняемой команде. Например, при калибровке 20мА, выходной ток датчика другой
Входное воздействие слишком велико	Давление имеет слишком большое значение и не может соответствовать 4 мА либо 20 мА.
Нижняя граница диапазона мала	Точка 4 мА была установлена на давление, меньшее минимально допустимого для данной модели.
Входное воздействие слишком мало	Давление имеет слишком малое значение и не может соответствовать 4 мА либо 20 мА
Верхняя граница диапазона велика	Точка 20 мА была установлена на давление, превышающее допустимое значение для данной модели.
Датчик находится в многоточечном режиме	Датчик находится в многоточечном режиме, то есть имеет адрес больше 0. Токвый выход фиксирован на 4 мА.
Верхняя граница диапазона мала	Точка 20 мА была установлена на давление, меньше минимально допустимого значения для данной модели.
Границы диапазона вне пределов прибора	Устанавливаемые границы диапазона находятся вне предельно-допустимых значений для данного датчика. Точки 4 и 20 мА находятся за пределами допускаемых значений для данной модели.
Диапазон слишком мал	Устанавливаемый диапазон меньше минимального диапазона измерений данной модели датчика.
Устройство занято	Выполнение данной команды заняло у датчика времени в десять раз больше, чем требуется по стандарту HART протокола.
Команда не поддерживается	Команда датчиком не поддерживается
Неопределенный код отклика.	От датчика пришел отклик нестандартный для данной команды.

При работе с датчиком с кодом МП2 или МП3 при помощи HART коммуникатора Метран-650 могут появляться диагностические сообщения различного характера, указанные в таблице 24.

Их появление может быть обусловлено некорректными действиями пользователя или ошибками в работе датчика.

Таблица 24

Сообщение	Описание сообщения
1	2
Ошибка связи	Произошла ошибка при обмене данными между коммуникатором и датчиком. Обычно ошибки подобного класса свидетельствуют о некачественном выполнении линий связи, а также о наличии помех. Датчик в этом случае работает корректно.
Обнаружен сбой датчика	Датчик обнаружил серьезную ошибку или сбой, которые делают работу датчика неправильной.
Датчик перезагружен или произошел сбой питания	Система управления выполнила перезагрузку датчика или произошло временное отключение питания. Сообщение исчезает после первого обмена данными с датчиками.
Доступен добавочный статус. Игнорировать?	Доступна дополнительная диагностическая информация о состоянии датчика.
Аналоговый выход фиксирован и не зависит от процесса	Датчик находится либо в режиме фиксированного тока, либо в многоточечном режиме. Для выхода из этого режима используйте HART коммуникатор.
Аналоговый выход достиг предела и не зависит от процесса	Токовый выход 4-20мА достиг своего предела (верхнего или нижнего, указанных в табл. 16) и не соответствует величине измеряемого давления.
1-я переменная превысила свои пределы	Измеряемое давление превышает функциональные пределы датчика, указанные в табл. 13
Неправильный выбор параметра	Произошла попытка выполнения команды или установления параметра датчика, который является некорректным.
Значение параметра велико	Значение параметра, записываемого в датчике, превышает предельное допустимое значение для данного параметра (например, время усреднения).
Получено мало данных	Датчиком получено недостаточно данных для выполнения команды

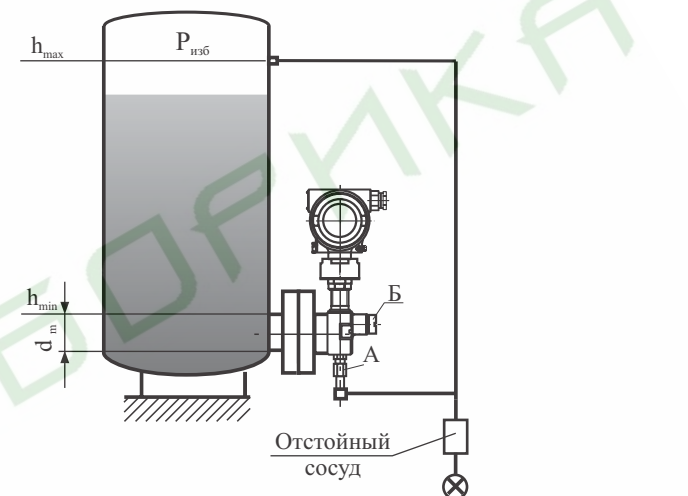


Рисунок 28 - Схема установки датчиков Метран-100-ДГ моделей 1532+, 1542+, 1534+, 1544+

Примечание - Датчик настроен на воздействие давления со стороны открытой мембраны

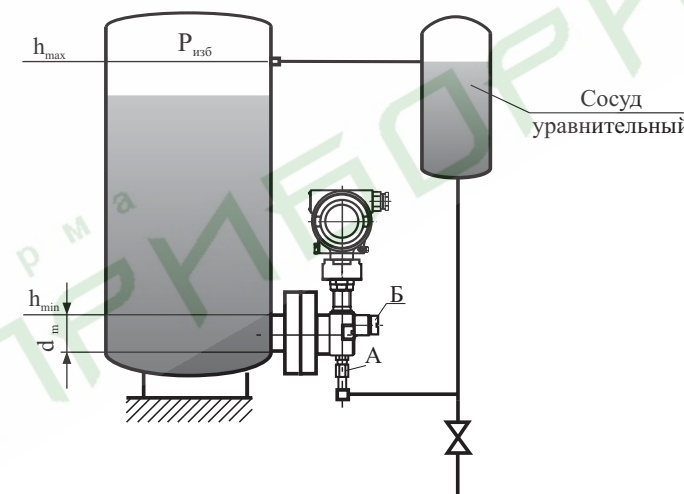


Рисунок 29 - Схема установки датчиков Метран-100-ДГ моделей 1532, 1542, 1534, 1544 при измерении гидростатического давления в резервуаре

Примечание - Датчик настроен на воздействие давления со стороны штуцера А.

2.5 Подготовка к работе

2.5.1 Перед включением датчиков убедитесь в соответствии их установки и монтажа указаниям, изложенным в п.п. 2.3, 2.4 настоящего руководства.

2.5.2 Подключите питание к датчику.

2.5.3 Через 0,5 мин после включения электрического питания проверьте и, при необходимости, установите значение выходного сигнала, соответствующее нулевому или начальному значению измеряемого параметра.

Установка начального значения выходного сигнала датчиков Метран-100-ДИВ должна производиться после подачи и сброса избыточного давления, составляющего 50-100% верхнего предела измерений избыточного давления.

Установка начального значения выходного сигнала у остальных датчиков должна производиться после подачи и сброса измеряемого параметра, составляющего 80-100% верхнего предела измерений.

Внимание! Особые условия эксплуатации.

Подстройку «нуля» и установку значения выходных сигналов датчиков Метран-100-Вн необходимо производить с соблюдением Правил ведения огневых работ во взрывоопасных зонах.

Примечание - Допускается проводить настройку и контроль параметров микропроцессорных датчиков Метран-100-Ех в пределах взрывоопасной зоны при наличии взрывоопасной смеси с помощью выносного или встроенного индикатора и кнопочных переключателей без подключения контрольно-измерительных приборов.

Контроль значений выходного сигнала проводится согласно методическим указаниям по поверке МИ 4212-012-2001.

Датчики Метран-100-ДД выдерживают воздействие односторонней перегрузки рабочим избыточным давлением в равной мере как со стороны плюсовой, так и минусовой камер. В отдельных случаях односторонняя перегрузка рабочим избыточным давлением может привести к некоторым изменениям нормированных характеристик датчика. Поэтому после перегрузки следует провести проверку выходного сигнала соответствующего параметра и при необходимости провести корректировку выходного сигнала в соответствии с указаниями п. 2.6 или п. 2.7.

Перед корректировкой выходного сигнала датчик рекомендуется подвергнуть перегрузке со стороны плюсовой камеры давлением $P=(0,8...1)P_{изб}$,

где $P_{изб}$ - предельно допустимое рабочее избыточное давление (таблица 5).

Для исключения случаев возникновения односторонних перегрузок в процессе эксплуатации датчиков разности давлений необходимо строго соблюдать определенную последовательность операций при включении датчика в работу, при продувке рабочих камер и сливе конденсата.

Включение в работу датчиков Метран-100-ДД, Метран-100-Вн-ДД, Метран-100-Ех-

контактов, исключающих нагрев и короткое замыкание, проверить сопротивление изоляции и заземления;

Внимание! Проверку сопротивления изоляции датчиков с установленным блоком фильтра помех (п. 1.2.52) проводить напряжением не более 50 В.

- проверить надежность уплотнения вводимого кабеля;

- проверить состояние клеммной колодки. Она не должна иметь сколов и других повреждений;

- после установки крышки вводного устройства произвести пломбирование датчика.

3.1.5 Рекламации на датчик с поврежденными пломбами, кроме пломб, пломбирующих скобу 13 (рисунки 15, 16, 17) датчиков Метран-100-Ех, Метран-100-Вн и кнопочный переключатель 3 (рисунок 16) датчиков Метран-100, Метран-100-Ех, Метран-100-Вн с кодом МП, МП1 предприятия-изготовителя, и с дефектами, вызванными нарушениями правил эксплуатации, транспортирования и хранения, не принимаются.

3.2 Возможные неисправности и способы их устранения

Возможные неисправности и способы их устранения приведены в таблице 23.

Таблица 23

Неисправность	Причина	Способ устранения
1. Выходной сигнал отсутствует	Обрыв в линии нагрузки или в линии связи с источником питания	Найти и устранить обрыв
	Нарушение полярности подключения источника питания	Устранить неправильное подключение источника питания
2. Выходной сигнал нестабилен, погрешность датчика превышает допустимую	Нарушена герметичность в линии подвода давления	Найти и устранить негерметичность.
	Нарушена герметичность сальникового уплотнения вентиля датчика Метран-100-ДД	Подтянуть сальник вентиля или заменить новым
	Нарушена герметичность уплотнения монтажного фланца или ниппеля датчика	Заменить уплотнительное кольцо или прокладку на новую, взятую из комплекта монтажных частей
	Нарушена герметичность пробки фланца измерительного блока датчика	Подтянуть пробку или уплотнить лентой ФУМ, или заменить пробку на новую

При нарушении герметичности измерительного блока необходимо подтянуть все резьбовые соединения (пробка, штуцер, болты крепления фланца к корпусу).

Если и после этого герметичность не обеспечивается, необходимо заменить уплотнительные кольца соединений.

3.1.3 В процессе эксплуатации датчики должны подвергаться систематическому внешнему осмотру, а также периодическому осмотру, ремонту.

При внешнем осмотре необходимо проверить:

- целостность оболочки, отсутствие на ней коррозии и других повреждений (для датчиков Метран-100-Вн);

- наличие всех крепежных деталей и их элементов, наличие и целостность пломб;

- наличие маркировки взрывозащиты и предупредительных надписей (для датчиков Метран-100-Ех, Метран-100-Вн);

- состояние заземления, заземляющие болты должны быть затянуты, на них не должно быть ржавчины. В случае необходимости они должны быть очищены;

- состояние уплотнения кабеля (для датчиков, Метран-100-Вн). Проверку производить при отключенном от сети кабеле. Кабель не должен выдергиваться и не должен проворачиваться в узле уплотнения.

Эксплуатация датчиков с повреждениями и другими неисправностями категорически запрещается.

3.1.4 При эксплуатации датчиков Метран-100-Ех, Метран-100-Вн необходимо также руководствоваться разделом «Обеспечение взрывозащищенности при монтаже» настоящего РЭ, действующими «Правилам устройства электроустановок» (ПУЭ), главой 3.4 «Электроустановки во взрывоопасных зонах», «Правилами эксплуатации электроустановок потребителей» (ПЭЭП).

При ремонте датчиков Метран-100-Ех, Метран-100-Вн необходимо также учитывать требования, изложенные в инструкции «Руководящий технический материал. Ремонт взрывозащищенного и рудничного электрооборудования» РТМ 16.689.169, и требования ГОСТ Р 51330.18 «Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 19. Ремонт и проверка электрооборудования, используемого во взрывоопасных средах».

Периодичность профилактических осмотров датчиков устанавливается в зависимости от производственных условий, но не реже одного раза в год.

При профилактических осмотрах выполнить все работы в объеме внешнего осмотра, а также следующие мероприятия:

- после отключения датчика от источника электропитания вскрыть крышку вводного устройства. Произвести проверку взрывозащитных поверхностей (для датчиков Метран-100-Вн). Если имеются повреждения поверхностей взрывозащиты, то датчик отправить на ремонт. Сенсорные блоки подлежат ремонту на предприятии-изготовителе;

- при снятой крышке вводного устройства убедитесь в надежности электрических

ДД с вентильным блоком, схема которого приведена на рис. 30, производится следующим образом:

- 1) закройте оба вентиля, для чего поверните их рукоятки по часовой стрелке (глядя со стороны соответствующих рукояток) до упора (положение А);

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

- 3) уравняйте давление в «плюсовой» и в «минусовой» камерах, для чего плавно поверните рукоятку вентиля «плюсовой» камеры на 1,5-2 оборота против часовой стрелки. После этого проверьте и, в случае необходимости, откорректируйте выходной сигнал;

- 4) поверните рукоятки вентиля «плюсовой» и «минусовой» камер против часовой стрелки до упора (положение В).

Включение в работу датчиков Метран-100-ДД, Метран-100-Вн-ДД, Метран-100-Ех-ДД с клапанным блоком, схема которого приведена на рис. 31, производится следующим образом:

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

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

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

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

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

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

2.5.4 При заполнении измерительных камер датчика Метран-100-ДД 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.

Для продувки камер датчика и слива конденсата во фланцах измерительного блока имеются игольчатые клапаны, ввернутые в пробки.

Продувку рабочих камер датчика и слив конденсатора из них производить следующим образом:

3. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ

3.1. Порядок технического обслуживания изделия

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

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

3.1.2 Техническое обслуживание датчиков заключается, в основном в периодической проверке и, при необходимости, корректировке «нуля», сливе конденсата или удалении воздуха из рабочих камер датчика, проверке технического состояния датчика.

Примечание - Для датчиков давления исполнения АС корректировка «нуля» проводится, как правило, не чаще одного раза за 12 месяцев.

Техническое обслуживание датчиков кислородного исполнения заключается в основном в периодической проверке и, при необходимости, в сливе конденсата из рабочих камер датчика, чистке и обезжиривание внутренних полостей, проверке технического состояния.

Метрологические характеристики датчика в течение межповерочного интервала соответствуют установленным нормам с учетом показателей безотказности датчика и при соблюдении потребителем правил хранения, транспортирования и эксплуатации, указанных в настоящем руководстве по эксплуатации.

Необходимо следить за тем, чтобы трубки соединительных 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 устанавливается потребителем в зависимости от условий эксплуатации.

Продувку и заполнение соединительных линий рабочей средой запрещено проводить через приемные полости и дренажные клапаны датчика. Для продувки и заполнения соединительных линий необходимо использовать штатные продувочные устройства, либо использовать разъемные соединения приемных полостей датчика с системой вентильной или блоком вентильным для отсоединения датчика перед продувкой линий, либо, при наличии в конструкции системы вентильной и блока вентильного встроенных клапанов продувки, использовать эти клапаны для продувки линий при закрытых изолирующих вентилях системы вентильной и блока вентильного.

При проверке датчика в лаборатории после эксплуатации для точного измерения погрешности необходимо удалить жидкость из датчика путем продувки воздухом полостей датчика при открытых дренажных клапанах.

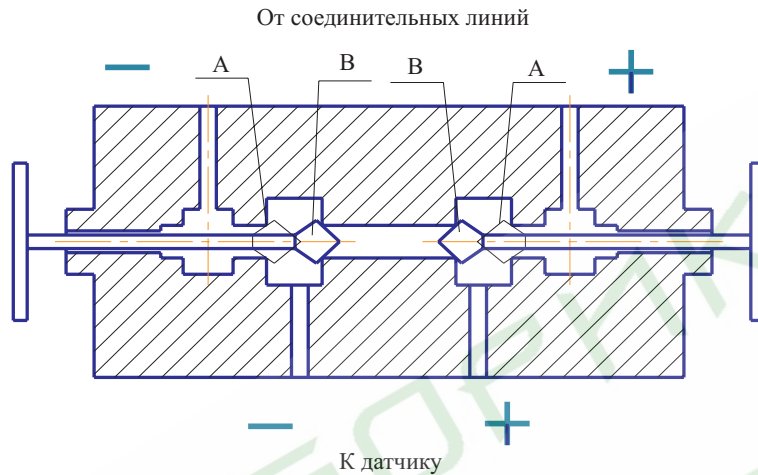


Рисунок 30 Схема вентильного блока

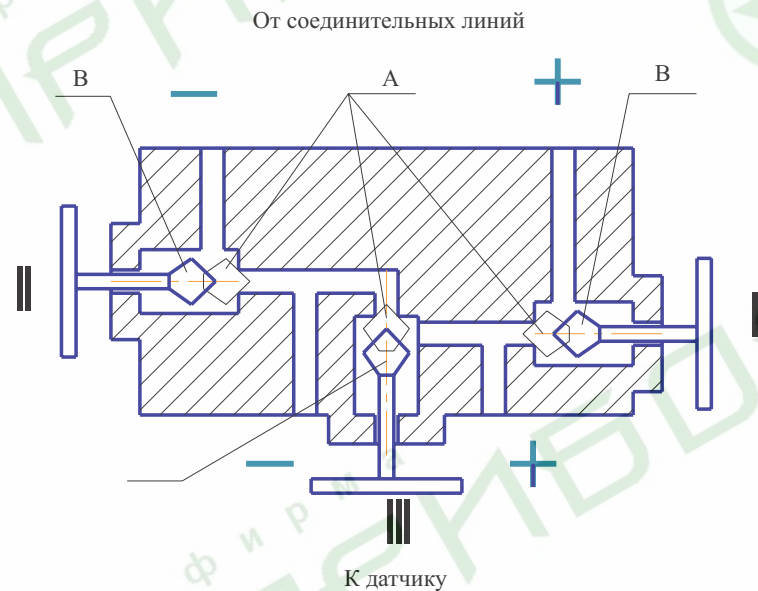


Рисунок 31 Схема клапанного блока

2.9 Проверка технического состояния

Проверка технического состояния датчиков проводится после их получения (входной контроль), перед установкой на место эксплуатации, а также в процессе эксплуатации (непосредственно на месте установки датчика и в лабораторных условиях).

При проверке датчиков на месте эксплуатации, как правило, проверяется и при необходимости корректируется выходной сигнал, соответствующий нижнему предельному значению измеряемого параметра (п. 2.5.3), проверка герметичности осуществляется путем визуального осмотра мест соединений, а проверка работоспособности контролируется по наличию изменения выходного сигнала при изменении измеряемого параметра.

При входном контроле, перед установкой в эксплуатацию, в процессе эксплуатации в лабораторных условиях, по мере необходимости следует проводить корректировку выходного сигнала («нуля», «диапазона») в соответствии с п. 2.5.3 и разделами 2.6, 2.7.

Дальнейшая поверка осуществляется в соответствии с методикой поверки, изложенной в МИ 4212-012-2001.

Периодическая поверка производится в сроки, установленные предприятием-потребителем в зависимости от условий эксплуатации и требуемой точности выполнения измерений, но не реже одного раза в три года.

- 1) закройте оба вентиля вентиляльного блока или вентили I и II клапанного блока;
- 2) приоткройте игольчатые клапаны, расположенные на фланцах измерительных блоков;
- 3) производите продувку или слив конденсата, для чего плавно поверните рукоятку вентиля “плюсовой” камеры на 0,5-1 оборот против часовой стрелки, находясь вне зоны продувки или слива конденсата;
- 4) закройте игольчатые клапаны;
- 5) включите датчик в работу.

При заполнении жидкостью уравнильного сосуда и соединительной линии к датчику Метран-100-ДГ моделей 1532, 1542, 1534, 1544 со стороны штуцера А (рисунок 29) дренажную пробку Б (рисунок 29) следует приоткрыть. После того как жидкость начинает вытекать через стык между пробкой Б и корпусом датчика, пробку Б следует закрыть.

***Внимание!** Продувку соединительных линий производить через датчик не допускается!*

2.6 Измерение параметров, регулирование и настройка датчиков с кодом МП2, МП3

Измерения параметров, регулирования и настройка датчиков с кодом МП2, МП3 могут проводиться как с помощью системных средств АСУТП, так и HART-коммуникатором (Метран-650, НС-275).

Датчик Метран-100 полностью соответствует протоколу HART, поэтому работать с ним можно при помощи любого HART сертифицированного прибора.

Для измерения параметров регулирования и настройки датчиков при помощи системных средств АСУТП рекомендуется использовать HART-модем (например, HART/RS232) и программное обеспечение H-MASTER разработки ПГ «Метран», которое поставляется по отдельному заказу.

В датчиках можно выполнить калибровку «нуля» внешней кнопкой, расположенной на корпусе электронного преобразователя. Операция калибровки «нуля» внешней кнопкой выполняется при давлении на входе в датчик, равном нулю. Пределы допустимого при калибровке «нуля» смещения характеристики датчика в зависимости от установленного диапазона измерений (dP) указаны в таблице 21.

Таблица 21

Таблица 21


Пределы для установленного диапазона измерений	Пределы смещения характеристики, допускаемые программой датчика, % диапазона измерений
$0,25P_{\max} \text{ dP } P_{\max}$	5
$0,1P_{\max} \text{ dP } 0,25P_{\max}$	
$0,04P_{\max} \text{ dP } 0,1P_{\max}$	5
Примечание - P_{\max} - максимальный верхний предел (диапазон) измерений модели.	

Установленные пределы выполнения калибровки «нуля» внешней кнопкой позволяют компенсировать влияние монтажного положения на объекте или исключить влияние статического давления при эксплуатации датчиков (ДД, ДГ) на выходной сигнал. Для проведения операции калибровки необходимо нажать на кнопку и удерживать ее в течение не менее 0,5 с.

Калибровка «нуля» выполняется с точностью 0,8 .

Примечания

1. Для датчиков с кодом МП2 и НПИ > 0 (НПИ - нижний предел измерений) рекомендуется калибровку «нуля» проводить с помощью HART-коммуникатора.

2. Если измеренное давление выходит за пределы, указанные в таблице 21, то калибровка «нуля» внешней кнопкой запрещена программой датчика и может быть выполнена только в режиме изменения настроек параметров датчика (процедура калибровки «нуля» сенсора). На индикаторе датчика с кодом МП3 в случае выхода измеряемого давления за пределы, приведенные в таблице 21, после нажатия внешней кнопки появится предупреждающий символ .

2.6.1 Работа Метран-100 с управляющими устройствами, поддерживающими HART-протокол Метран-100 совместим с любым HART-устройством, поскольку он полностью соответствует требованиям HART-протокола.

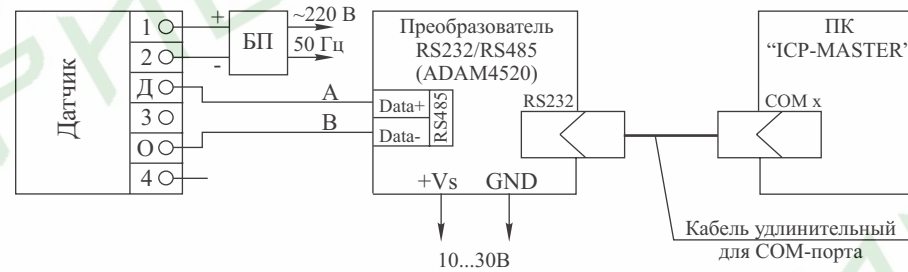
Все команды HART-протокола можно разделить на 3 группы: универсальные, общие и специальные. Универсальные команды поддерживаются всеми HART-совместимыми устройствами; общие применяются для широкого класса приборов. Зачастую стандартных команд протокола HART недостаточно для полноценной работы датчика, поэтому производители вынуждены разрабатывать некоторые дополнительные команды. В протоколе HART они относятся к разряду специальных и доступ к ним при помощи оборудования от стороннего производителя возможен только при наличии специального драйвера. В датчике Метран-100 реализованы две специальные команды: команда калибровки сенсора и команда чтения уникальных параметров датчика. Доступ к

описанным для датчиков исполнений МП2, МП3 (п. 2.6).

2.8.1 Конфигурационная программа ICP-MASTER и Modbus-MASTER предназначена для проведения настройки параметров и калибровки микропроцессорных датчиков серии Метран с выходом RS-485 (код исполнения МП4, МП5). Программа работает под ОС Windows 9x/NT/2000/XP.

Для работы программы с датчиком необходим преобразователь RS232/RS485 с автоматическим определением направления передачи (например, ADAM4520 фирмы Advantage), подключаемый к последовательному COM-порту. Схема соединения приборов (с адаптером ADAM4520) показана на рисунке 38.

Программа осуществляет полную поддержку датчиков с выходом RS-485.



ПК - персональный компьютер;
БП - блок питания;

Примечание - Схема приведена для исполнения датчика с сальниковым вводом. Для исполнения со штепсельным разъемом номера контактов в соответствии с рисунком В8.

Рисунок 38 - Схема подключения приборов для работы программы ICP-MASTER или Modbus-MASTER

Программа позволяет произвести чтение и установку новой конфигурации датчика, чтение и задание новых пределов измерения, чтение и изменение служебной информации, калибровку датчика, изменение статуса режима защиты от записи. В программе реализована русскоязычная система помощи. Полное описание работы программы приведено в «Руководстве пользователя конфигурационной программой ICP-MASTER» или «Руководстве пользователя конфигурационной программой Modbus-MASTER».

Программа может быть поставлена на компакт диске по дополнительному запросу.

поэтому в датчике не может быть одинаковых тэга и сообщения.

2. В течение 10 секунд после того, как была послана команда «Записать сообщение», необходимо нажать внешнюю кнопку, расположенную на корпусе электронного преобразователя. После этого на индикаторе датчика или коммуникатора отображается текущий режим (ON - защита включена, OFF - защита от записи выключена).

3. Для смены режима защиты необходимо в течении 10 с повторно нажать внешнюю кнопку. Выход из режима индикации защиты выполняется автоматически через 10 с после нажатия кнопки.

При работе с коммуникатором HC-275 символьное сообщение для смены режима защиты от записи фактически остается неотосланным, поскольку датчик воспринимает его как команду переключения режима. Коммуникатор HC-275 считает, что сообщение не отослано и держит его в своей памяти. Удалить его из памяти коммуникатора можно только перезагрузкой. Это связано с алгоритмом работы HC-275. Поэтому после смены режима, коммуникатор необходимо выключить, а затем включить.

Смена режима защиты от записи в коммуникаторе Метран-650 производится без его перезагрузки.

Если с датчиком Метран-100 были произведены какие-либо действия, влияющие на его текущую конфигурацию, то датчик сразу же активизирует флажок «Конфигурация изменена» (Configuration Changed), что отображается в статусе прибора. Считать и снять флажок «Конфигурация изменена» можно только при помощи АСУТП. Согласно требованиям протокола HART в коммуникаторах эта возможность не реализована. Снять флажок «Конфигурация изменена» можно также при помощи программы H-MASTER, разработанной нашей компанией.

2.7 Измерение параметров, регулирование и настройка датчиков с кодом МП, МП1

Измерение параметров, регулирование и настройка датчиков с кодом МП, МП1 проводить согласно инструкции по настройке СПГК.5070.000.00 ИН.

2.8 Измерение параметров, регулирование и настройка датчиков с кодом МП4, МП5

Измерения параметров, регулирование и настройка датчиков с кодом МП4, МП5 могут проводиться как с помощью системных средств АСУТП, так и с помощью программы ICP-MASTER или Modbus-MASTER.

Для проектирования АСУТП по дополнительному запросу может быть предоставлен протокол взаимодействия цифрового интерфейса.

В датчиках можно выполнить калибровку «нуля» внешней кнопкой, расположенной на корпусе электронного преобразователя. Операция и условия калибровки аналогичны

остальным командам датчика специального драйвера не требует. Ознакомиться с полным списком команд, реализованных в датчике Метран-100, можно на рисунке 34.

2.6.2 Работа с коммуникатором Метран-650

Коммуникатор Метран-650 позволяет использовать возможности датчиков Метран-100 в аналоговых АСУТП, которые не поддерживают протокол HART.

Коммуникатор взаимодействует с датчиком по протоколу HART. Этот протокол использует принцип частотной модуляции. HART-составляющая не влияет на сигнал 4-20 мА, т. к. синусоида, формирующая цифровой сигнал, имеет небольшую амплитуду (0,5 мА), а ее среднее квадратичное значение равно нулю.

Внешний вид коммуникатора показан на рисунке 32. Электрическая схема подсоединения коммуникатора к датчику приведена в приложении В.

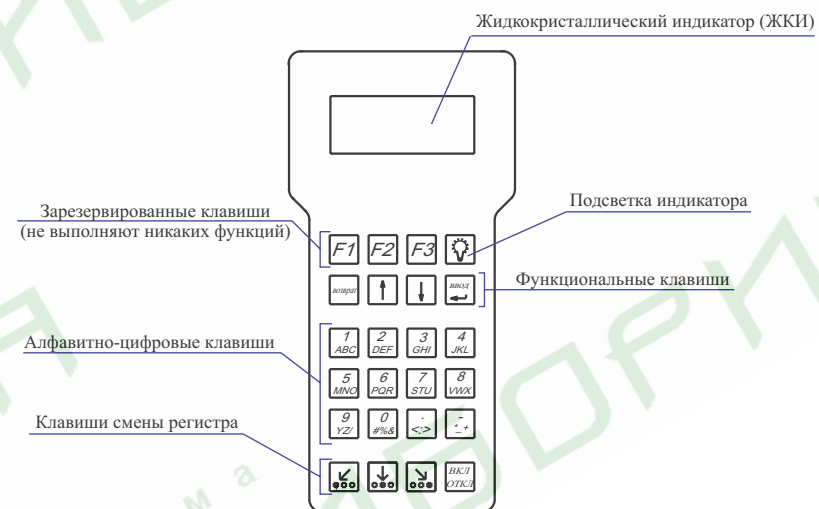


Рисунок 32 - Коммуникатор Метран-650

Коммуникатор может быть подключен к датчику в любой точке токовой петли: на пульте управления, измерительном стенде или непосредственно к датчику. При этом во всех случаях сопротивление цепи между точками подключения коммуникатора должно быть не менее 250 Ом.

Подсоединение коммуникатора осуществляется через гнезда «линия 4-20 мА» на задней панели.

При включении коммуникатора после нажатия любой клавиши на экран выводится основное меню, представленное на рисунке 33.

поиск датчика
датчик
коммуникатор

Рисунок 33

Для продвижения по меню используются клавиши: вверх \uparrow ; вниз \downarrow ; для выбора пункта меню используются клавиша ввод \rightarrow ; для возврата на предыдущий пункт меню используется клавиша возврат \leftarrow . Выбранный пункт индицируется знаком "<" в левом столбце экрана.

Алфавитно-цифровые клавиши и клавиши смены регистра используются для ввода данных.

На рисунке 34 представлен алгоритм работы коммуникатора Метран-650 при управлении датчиком Метран-100. Эту схему следует использовать при освоении меню.

Примечание - За более подробной информацией по HART-коммуникатору необходимо обращаться к руководству по эксплуатации СПГК 5145.000.00 РЭ.

2.6.3 **HART-коммуникатор HC-275** является разработкой компании Fisher-Rosemount. Как указывалось выше, HC-275 взаимодействует с датчиком Метран-100 в полном объеме реализованных команд при условии, что в коммуникатор записан драйвер Метран-100. Если этого драйвера нет, работа с Метран-100 осуществляется через Generic Menu коммуникатора HC-275. В этом случае датчик воспринимается коммуникатором как абстрактное устройство, поддерживающее HART-протокол, независимо от его функционального назначения.

Работа через Generic Menu обеспечивает настройку параметров датчика в объеме команд, указанных в документации на датчик, кроме калибровки и смены функции преобразования. Так же вы не сможете прочитать некоторые уникальные параметры датчика (например, климатическое исполнение), которые можно найти в его паспорте. Вы можете выполнить эту процедуру при помощи HC-275 при наличии драйвера на Метран-100 в памяти коммуникатора (при желании вы можете записать в память коммуникатора HC-275 драйвер (описание) для Метран-100 в нашей компании или любой другой, предоставляющей такие услуги).

HC-275 имеет англоязычный интерфейс. В датчике Метран-100 реализовано 5 единиц измерения. Ниже приведена таблица 22 соответствия российских названий единиц измерения Метран-100 и единиц измерения, приведенных в Generic Menu HC-275.

2.6.4 **Конфигурационная программа H-MASTER** предназначена для проведения настройки параметров и калибровки микропроцессорных датчиков серии Метран, поддерживающих HART-протокол. Программа работает под ОС Windows 95/98/ME/NT.

Для работы программы с датчиком необходим модем RS232/HART, подключаемый к последовательному COM-порту (для этих целей вы можете использовать модем Метран-681 или любой модем сторонних производителей). Схема соединения приборов показана на рисунке 37.

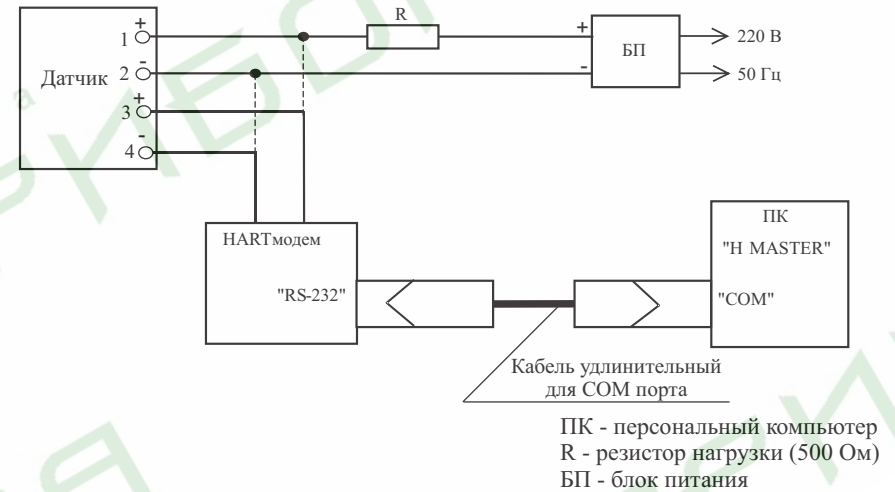


Рисунок 37 - Схема подключения приборов для работы программы H-MASTER

Программа может быть поставлена на CD ROM по дополнительному запросу. H-MASTER имеет удобный интуитивный интерфейс пользователя, реализована русскоязычная система помощи. За полным описанием работы программы обращайтесь к «Руководству пользователя конфигурационной программы H-MASTER».

2.6.5 Защита датчика Метран-100 от несанкционированного доступа

Включение/снятие защиты является универсальной процедурой и может быть выполнено при помощи любого управляющего HART-устройства.

Включение/отключение режима защиты от несанкционированного доступа осуществляется программно-аппаратным способом в следующей последовательности:

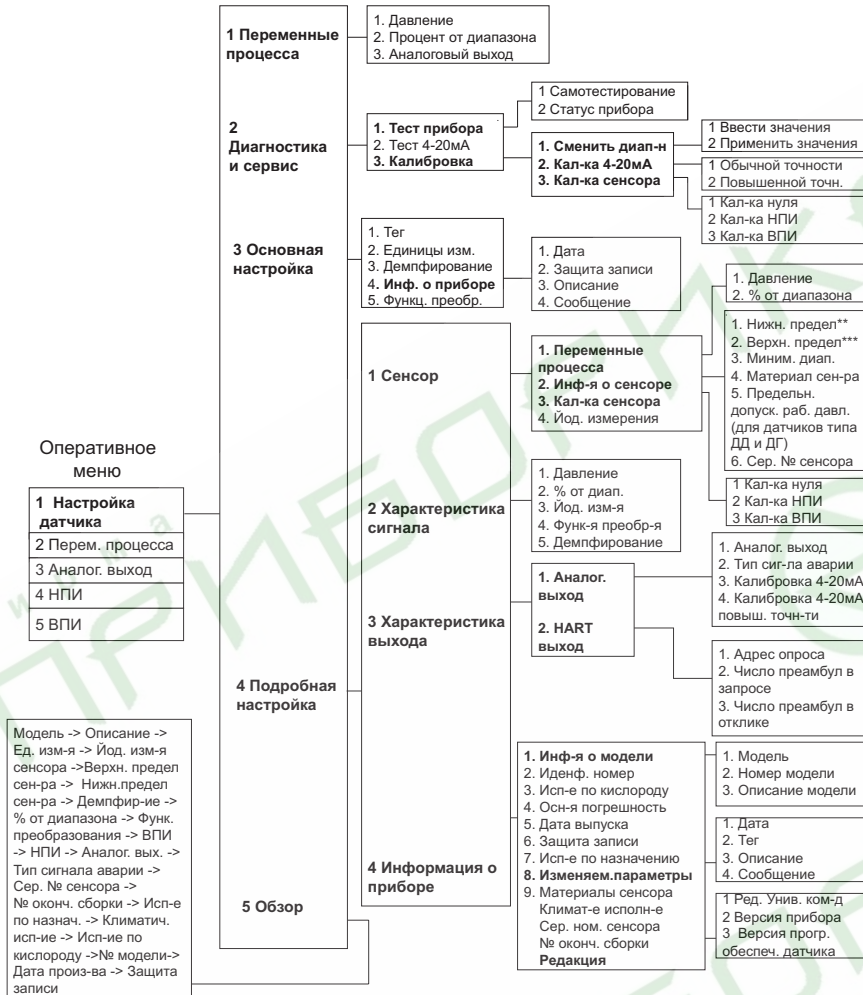
1. Для включения этого режима (или его отмены) необходимо послать в датчик сообщение (команда «Записать сообщение») эквивалентное записанному в нем тэг. Сообщение должно полностью совпадать с тэгом, включая пробелы. Тэг всегда состоит из 8 символов, т. е. первые 8 символов сообщения должны представлять собой тэг. При этом вы получите сообщение от датчика «режим защиты от записи» (In write-protect mode), поскольку тэг является своеобразным паролем для снятия/включения защиты от записи,

Таблица 22

Метран-100	НС-275
Па	Pa
кПа	kPa
МПа	MPa
кгс/м ²	mm H ₂ O 4 C
кгс/см ²	kg/sqcm

Алгоритм работы коммуникатора НС-275 с датчиком Метран-100 изображен на рисунках 35 и 36 (английская версия и ее перевод соответственно).

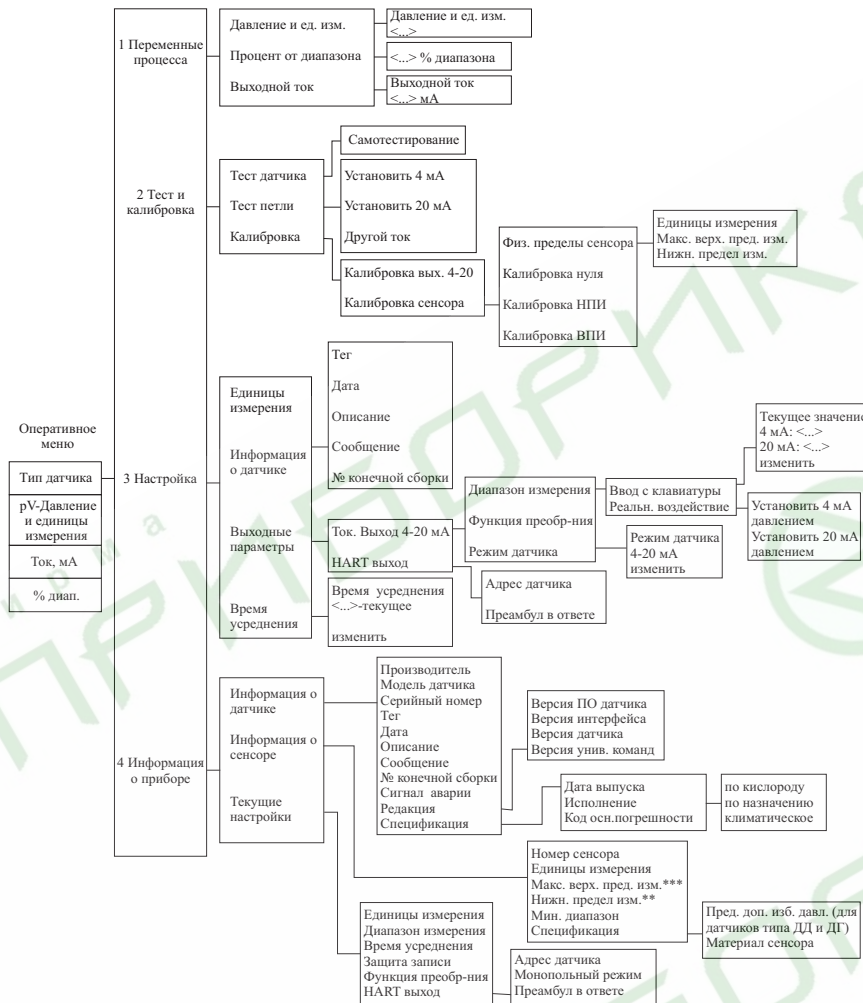
За более полной информацией о работе датчика с коммуникатором НС-275 обращайтесь к документу «Руководство пользователя на HART-коммуникатор НС-275».



Примечания

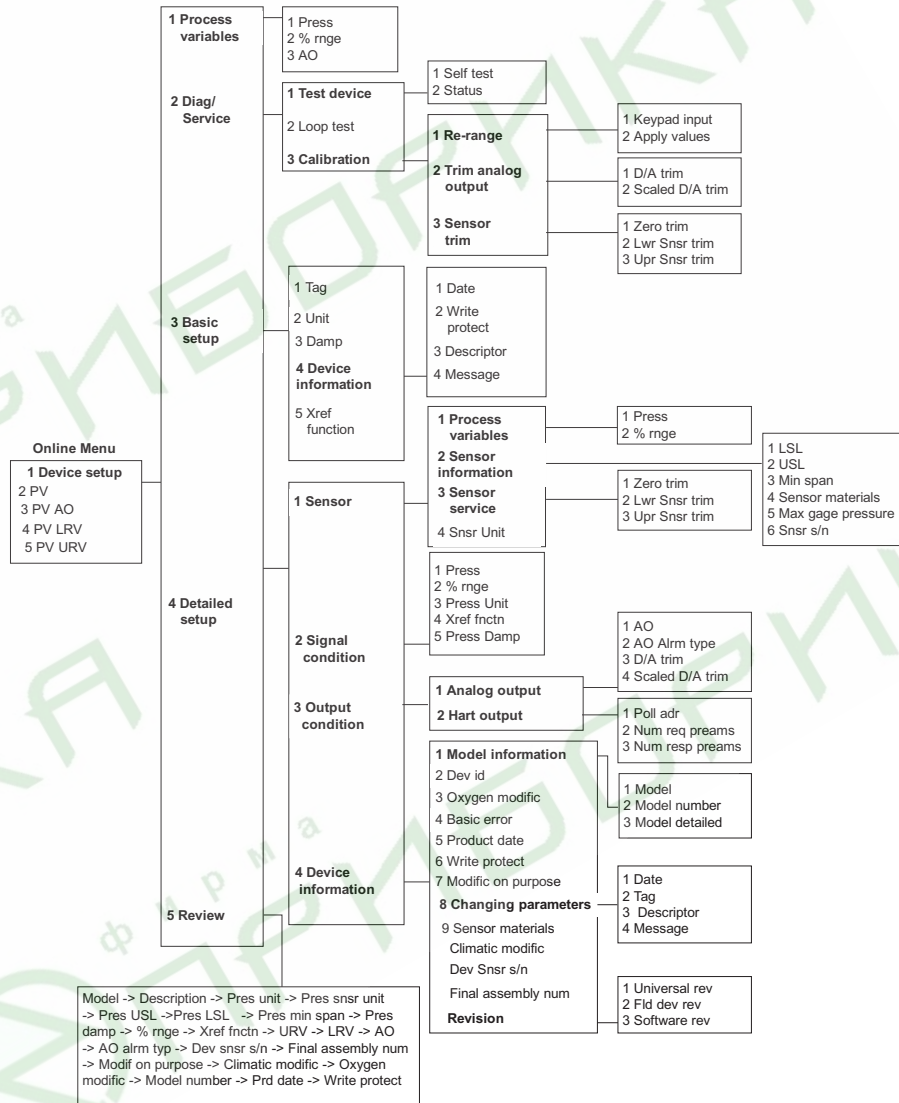
- 1 НПИ - нижний предел измерений датчика*
- ВПИ - верхний предел измерений датчика*
- * При установке пределов измерений датчиков ДИВ должны выполняться следующие соответствия обозначений:
- НПИ - верхний предел измерений разрежения
- ВПИ - верхний предел измерений избыточного давления
- 2 ** Нижний предел измерений сенсоров всех датчиков, кроме сенсоров датчиков ДИВ, равен нулю.
- Нижний предел измерений сенсоров датчиков ДИВ численно равен максимальному верхнему пределу измерений разрежения, установленному для данной модели датчиков ДИВ.
- 3 *** Верхний предел измерений сенсоров всех датчиков, кроме сенсоров датчиков ДИВ, численно равен максимальному верхнему пределу измерений, установленному для данной модели датчиков.
- Верхний предел измерений сенсоров датчиков ДИВ численно равен максимальному верхнему пределу измерений избыточного давления, установленному для данной модели датчиков ДИВ.

Рисунок 36 - Алгоритм работы коммуникатора НС-275 при управлении датчиком Метран-100 (перевод)



Примечания
 1 НИП - нижний предел измерений датчика*
 ВПИ - верхний предел измерений датчика*
 * При установке пределов измерений датчиков ДИВ должны выполняться следующие соответствия обозначений:
 НИП - верхний предел измерений разрежения
 ВПИ - верхний предел измерений избыточного давления
 2 ** Нижний предел измерений сенсоров всех датчиков, кроме сенсоров датчиков ДИВ, равен нулю.
 Нижний предел измерений сенсоров датчиков ДИВ численно равен максимальному верхнему пределу измерений разрежения, установленному для данной модели датчиков ДИВ.
 3 *** Максимальный верхний предел измерений сенсоров всех датчиков, кроме сенсоров датчиков ДИВ, численно равен максимальному верхнему пределу измерений, установленному для данной модели датчиков.
 Максимальный верхний предел измерений сенсоров датчиков ДИВ численно равен максимальному верхнему пределу измерений избыточного давления, установленному для данной модели датчиков ДИВ.

Рисунок 34 - Алгоритм работы коммуникатора Метран-650 при управлении датчиком Метран-100



Model -> Description -> Pres unit -> Pres snsr unit
 -> Pres USL -> Pres LSL -> Pres min span -> Pres damp -> % rnge -> Xref frctn -> URV -> LRV -> AO -> AO alm typ -> Dev snsr s/n -> Final assembly num
 -> Modif on purpose -> Climatic modif -> Oxygen modif -> Model number -> Prd date -> Write protect

Рисунок 35 - Алгоритм работы коммуникатора HC-275 при управлении датчиком Метран-100 (английская версия)