



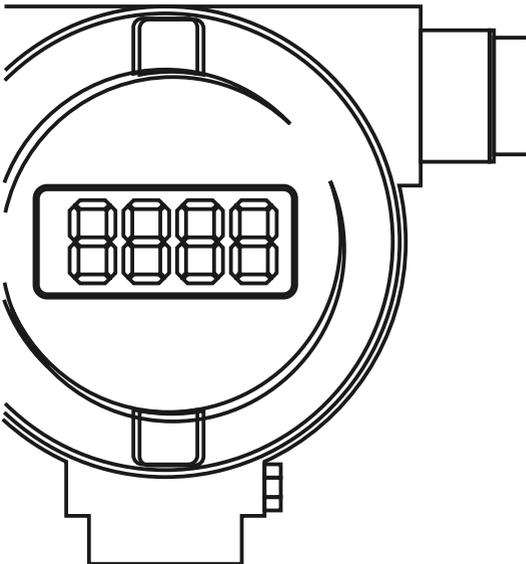
42 1281

# МЕТРАН™

## **ДАТЧИК ДАВЛЕНИЯ МЕТРАН-100**

*Руководство по эксплуатации  
СПГК.5070.000.00 РЭ*

*Версия 5.1*



*Челябинск  
2012*



## Содержание

1 Описание и работа . . . . .	3
1.1 Назначение . . . . .	3
1.2 Технические данные . . . . .	8
1.3 Устройство и работа датчика . . . . .	34
1.4 Маркирование и пломбирование . . . . .	52
1.5 Комплектность . . . . .	54
1.6 Тара и упаковка . . . . .	55
1.7 Обеспечение взрывозащищенности . . . . .	56
2 Использование по назначению . . . . .	58
2.1 Общие указания . . . . .	58
2.2 Указания мер безопасности . . . . .	59
2.3 Обеспечение взрывозащищенности датчиков Метран-100-Ех, Метран-100-Вн при монтаже . . . . .	59
2.4 Порядок установки . . . . .	61
2.5 Подготовка к работе . . . . .	75
2.6 Измерение параметров, регулирование и настройка датчиков с кодом МП2, МП3 . . . . .	78
2.7 Измерение параметров, регулирование и настройка датчиков с кодом МП, МП1 . . . . .	84
2.7а Измерение параметров, регулирование и настройка датчиков с кодом МП4, МП5 . . . . .	84
2.8 Проверка технического состояния . . . . .	85
3 Техническое обслуживание и ремонт . . . . .	86
3.1 Порядок технического обслуживания изделия . . . . .	86
3.2 Возможные неисправности и способы их устранения . . . . .	88
4 Правила хранения и транспортирования . . . . .	91
5 Утилизация . . . . .	91



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 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 «IExdsIIВТ4/Н<sub>2</sub>Х», 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 «Х» 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 «Х» 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 полуобслуживаемые (периодически обслуживаемые) помещения зоны строгого режима) в соответствии с ОТТ 08042462;
- группе назначения 1, 2, 3 в соответствии с ОТТ 08042462;
- классу безопасности 2НУ, 3НУ, 4НУ в соответствии с НП-001;
- 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 дезактивации 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.

Таблица 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 коммуникатора. 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, ТМ1.

1.1.5 При заказе датчика должно быть указано условное обозначение датчика.

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

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

- условное обозначение датчика;
- обозначение технических условий.

Примеры записи условного обозначения датчика при заказе:

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 ниппелями под накидные гайки М20х1,5, с сальниковым вводом обозначается:

***Метран-100-ДД-1422-06-МП1-т10-015-25кПа-10-42V-С/М20***

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:

***Метран-100-ДИВ-1341-02-МП2-т10-015-150кПа-42-ШР14-К1/2***

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, со штуцером с резьбой К1/4", с сальниковым вводом, с выносным индикаторным устройством обозначается:

***Метран-100-Ех-ДД-1495-02-МП-t8-010-40кПа-16-24-С-ВИ/К1/4***

Примеры записи условного обозначения датчика в документации другой продукции, в которой он может быть применен:

1) 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 установленным блоком клапанным с КМЧ, со штепсельным разъемом 2РМ22Б4ШЗВ1 обозначается:

***Метран-100-ДД-1430-02-МПП-t10-015-40кПа-25-42-ШР22/А30-М20СКТ (КБуст.)  
ТУ 4212-012-12580824-2001***

2) Датчик избыточного давления Метран-100-ДИ модель 1161, поставляемый для эксплуатации на объектах АС, класса безопасности ЗНУ, с материалами, контактирующими с рабочей средой, титановый сплав и 12Х18Н10Т, с микропроцессорным электронным преобразователем с индикатором, климатического исполнения УХЛ 3.1 (t<sub>1</sub> - от плюс 5°С 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, со штепсельным разъемом 2РМГ22Б4ШЗЕ2Б, с ниппелем под накидную гайку М20х1,5, обозначается:

***Метран-100-ДИ-1161-АС-1-ЗНУ-11-МПП-t1-015-16МПа-42-ШР22/М20  
ТУ 4212-012-12580824-2001***

3) 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 монтажными фланцами с резьбой типа 1/4NPT, со штепсельным разъемом 2РМ22Б10Ш1В1, обозначается:

**Метран-100-ДД-1422-02-МП4.ИСР-т8-015-40кПа-10-ШР22-10/1/4NPT**

**ТУ 4212-012-12580824-2001**

4) 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 Т3, с кодом предела допускаемой основной погрешности 015, с верхним пределом измерения 40кПа, с предельно допускаемым рабочим избыточным давлением 10 МПа, с ниппелями, со штепсельным разъемом 2РМ22Б10Ш1В1, обозначается:

**Метран-100-ДД-1422-02-МП4.Мод-т8-015-40кПа-10-ШР22-10/Н**

**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) 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.

Таблица 2

Измеряемая величина	Датчики общепромышленного исполнения	Датчики взрывозащищенного исполнения
Абсолютное давление	Метран-100-ДА	Метран-100-Ех-ДА, Метран-100-Вн-ДА
Избыточное давление	Метран-100-ДИ	Метран-100-Ех-ДИ, Метран-100-Вн-ДИ
Разрежение	Метран-100-ДВ	Метран-100-Ех-ДВ, Метран-100-Вн-ДВ
Давление-разрежение	Метран-100-ДИВ	Метран-100-Ех-ДИВ, Метран-100-Вн-ДИВ
Разность давлений	Метран-100-ДД	Метран-100-Ех-ДД, Метран-100-Вн-ДД,
Гидростатическое давление (уровень жидкости)	Метран-100-ДГ	Метран-100-Ех-ДГ, Метран-100-Вн-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-Ех», «Метран-100-Вн», «Метран-100-Ех-ДИ», «Метран-100-Вн-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 ( $\gamma$ ) 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 <sub>max</sub>			Минимальный верхний предел измерений или диапазон измерений, Р <sub>min</sub>	Ряд верхних пределов измерений или диапазонов измерений от Р <sub>min</sub> до Р <sub>max</sub> по ГОСТ 22520, кПа
		кПа	МПа	МПа		
1	2	3	4	5	6	7
Датчик избыточного давления Метран-100-ДИ Метран-100-Ех-ДИ Метран-100-Вн-ДИ	1110	0,40	—	0,04	—	0,04; 0,06; 0,10; 0,16; 0,25; 0,40
	1111 <sup>b</sup>	2,5	—	0,1	—	0,10; 0,16; 0,25; 0,40; 0,60; 1,0; 1,6; 2,5
	1112 <sup>*b</sup>	1,6	—	0,16	—	0,16; 0,25; 0,4; 0,6; 1,0; 1,6
	1131 <sup>*b</sup>	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 <sup>*b</sup>	250	—	10	—	10; 16; 25; 40; 60; 100; 160; 250
	1143	250	—	10	—	10; 16; 25; 40; 60; 100; 160; 250
	1150 <sup>*b</sup>	—	2,5	—	0,10	0,10; 0,16; 0,25; 0,40; 0,60; 1,0; 1,6; 2,5 МПа
	1151 <sup>*b</sup>	—	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 <sup>*b</sup>	—	16	—	0,60	0,60; 1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 6,0; 10; 16 МПа
	1161 <sup>*b</sup>	—	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	

Продолжение таблицы 3

Наименование датчика	Модель	Максимальный верхний предел измерений, Р <sub>max</sub>		Минимальный верхний предел измерений, Р <sub>min</sub>		Ряд верхних пределов измерений или диапазонов измерений от Р <sub>min</sub> до Р <sub>max</sub> 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* <sup>1)</sup>	—	100	—	4,0	4,0; 6,0; 10; 16; 25; 40; 60; 100 МПа
	1171 <sup>1)</sup>	—	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* <sup>1)</sup>	10	—	2,5	—	2,5; 4,0; 6,0; 10
	1030* <sup>1)</sup>	40	—	4,0	—	4,0; 6,0; 10; 16; 25; 40
	1040* <sup>1)</sup>	250	—	25	—	25; 40; 60; 100; 160; 250
	1050* <sup>1)</sup>	—	2,5	—	0,25	0,25; 0,40; 0,60; 1,0; 1,6; 2,5 МПа
	1051* <sup>1)</sup>	—	2,5	—	0,25	0,25; 0,40; 0,60; 1,0; 1,6; 2,5 МПа
	1060* <sup>1)</sup>	—	16	—	1,6	1,6; 2,5; 4,0; 6,0; 10; 16 МПа
1061* <sup>1)</sup>	—	16	—	—	1,6; 2,5; 4,0; 6,0; 10; 16 МПа	

Продолжение таблицы 3

Наименование датчика	Модель	Максимальный верхний предел измерений или диапазон измерений, Р <sub>max</sub>			Минимальный верхний предел измерений или диапазон измерений, Р <sub>min</sub>		Ряд верхних пределов измерений или диапазонов измерений от Р <sub>min</sub> до Р <sub>max</sub> по ГОСТ 22520, кПа
		кПа	МПа	МПа	кПа	МПа	
1	2	3	4	5	6	7	
Датчик разрежения Метран-100-ДВ Метран-100-Ех-ДВ Метран-100-Вн-ДВ	1210	0,40	—	0,04	—	0,04; 0,06; 0,10; 0,16; 0,25; 0,40	
	1211 <sup>b</sup>	2,5	—	0,10	—	0,10; 0,16; 0,25; 0,40; 0,60; 1,0; 1,6; 2,5	
	1212* <sup>b</sup>	1,6	—	0,16	—	0,16; 0,25; 0,4; 0,6; 1,0; 1,6	
	1231* <sup>b</sup>	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* <sup>b</sup>	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 <sup>b</sup> 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.							

Таблица 4

1	2	Максимальный верхний предел измерений, Р <sub>max</sub> , кПа		Минимальный верхний предел измерений, Р <sub>min</sub> , кПа		Ряд верхних пределов измерений по ГОСТ 22520, кПа	
		3	4	5	6	7	8
Наименование датчика	Модель	разрежения, Р <sub>max</sub> ( <sup>-</sup> )		разрежения, Р <sub>min</sub> ( <sup>-</sup> )		разрежения, от Р <sub>min</sub> ( <sup>-</sup> ) до Р <sub>max</sub> ( <sup>+</sup> )	
		3	4	5	6	7	8
Датчик давления-разрежения Метран-100-ДИБ Метран-100-Ех-ДИБ Метран-100-Вн-ДИБ	1310	0,315	0,315	0,0315	0,0315	0,0315 0,05 0,08 0,125 0,2 0,315	0,0315 0,05 0,08 0,125 0,2 0,315
	1311 <sup>1)</sup>	1,25	1,25	0,05	0,05	0,05 0,08 0,125 0,2 0,315 0,5 0,8 1,25	0,05 0,08 0,125 0,2 0,315 0,5 0,8 1,25
	1312* <sup>1)</sup>	0,8	0,8	0,08	0,08	0,08 1,125 0,2 0,315 0,5 0,8	0,08 0,125 0,2 0,315 0,5 0,8
	1331* <sup>1)</sup>	20	20	0,8	0,8	0,8 1,25 2,0 3,15 5,0 8,0 12,5 20,0	0,8 1,25 2,0 3,15 5,0 8,0 12,5 20,0

Продолжение таблицы 4

Наименование датчика	Модель	Максимальный верхний предел измерений, $R_{max}$ , кПа		Минимальный верхний предел измерений, $R_{min}$ , кПа		Ряд верхних пределов измерений по ГОСТ 22520, кПа	
		разрежения, $R_{max(-)}$	избыточного давления, $R_{max}$	разрежения, $R_{min(-)}$	избыточного давления, $R_{min}$	разрежения, от $R_{min(-)}$ до $R_{max(-)}$	избыточного давления, от $R_{min}$ до $R_{max}$
Датчик давления-разрежения Метран-100-ДПВ Метран-100-ЕК-ДПВ Метран-100-Вн-ДПВ	2	3	4	5	6	7	8
	1341* <sup>1)</sup>	100	150	5,0	5,0	5,0 8,0 12,5 20 31,5 50 100 150	5,0 8,0 12,5 20 31,5 50 60 150
	1350* <sup>1)</sup>	100	2,4 МПа	50	50	50 100 100 100 100 100 100 100	50 60 150 300 530 900 1,5 МПа 2,4 МПа
	1351* <sup>1)</sup>	100	2,4 МПа	50	50	50 100 100 100 100 100 100	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 <sup>1)</sup> Датчики могут выпускаться в атомном исполнении.

Таблица 5

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

Продолжение таблицы 5

Наименование датчика	Модель	Максимальный верхний предел измерений или диапазон измерений, Р <sub>max</sub>		Минимальный верхний предел измерений или диапазон измерений, Р <sub>min</sub>		Ряд верхних пределов измерений или диапазонов измерений от Р <sub>min</sub> до Р <sub>max</sub> по ГОСТ 22520, кПа	Пределно допустимое рабочее избыточное давление, МПа
		кПа	МПа	кПа	МПа		
1	2	3	4	5	6	7	8
	1495 <sup>1)</sup>	160	—	6,3	—	6,3; 10; 16; 25; 40; 63; 100; 160	16
	1496 <sup>1)</sup>	630	—	25	—	25; 40; 63; 100; 160; 250; 400; 630	16
	1531	40	—	4,0	—	4,0; 6,0; 10; 16; 25; 40	0,25
	1532 <sup>2)</sup>	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	—	25; 40; 60; 100; 160; 250	0,40
	1542 <sup>2)</sup>	250	—	25	—	25; 40; 60; 100; 160; 250	10
	1543	250	—	25	—	25; 40; 60; 100; 160; 250	0,40
	1534 <sup>2)</sup>	40	—	4,0	—	4,0; 6,0; 10; 16; 25; 40	4,0
	1544 <sup>2)</sup>	250	—	25	—	25; 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 <sup>1)</sup> Датчики могут выпускаться в атомном исполнении.
- 5 <sup>2)</sup> При заказе датчиков ДГ, предназначенных для измерения уровня жидкости по схеме, представленной на рис. 19а, в условном обозначении датчика указывается модель со знаком +, например, 1532+, 1542+.

Таблица 6

Код предела допускаемой основной погрешности	Предел допускаемой основной погрешности, $\pm\gamma$ , %		Примечание
	$P_{max} \geq P_n \geq P_{max}/10$	$P_{max}/10 > P_n \geq P_{max}/25$	
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	0,15		Для всех моделей, кроме 1020, 1030, 1110, 1210, 1310, 1410, 1496, 1442, 1112, 1212, 1312, 1412
025	0,25*		Для всех моделей, кроме 1020, 1030
050	0,5	1,0	Для всех моделей, кроме 1020

Примечание -  $P_{max}$  - максимальный верхний предел (диапазон) измерений для данной модели датчика (сумма абсолютных максимальных значений верхних пределов измерений избыточного давления ( $P_{max}$ ) и разрежения ( $P_{max(-)}$ ) для датчиков ДИВ), указанный в таблицах 3-5.  
 $P_n$  - верхний предел (диапазон) измерений модели, выбранный в соответствии с графиком 7 таблиц 3 и 5, для датчиков ДИВ - сумма абсолютных значений верхних пределов измерений избыточного давления ( $P_n$ ) и разрежения ( $P_{n(-)}$ ), выбранных в соответствии с графиками 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  $\pm 0,0315$  кПа изготавливаются с пределом допускаемой основной погрешности  $\gamma = \pm 0,5\%$ .

Таблица 7 - Значения  $\gamma$  для датчиков модели 1020

Код предела допускаемой основной погрешности	Предел допускаемой основной погрешности, $\pm\gamma$ , %, 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 - Значения  $\gamma$  для датчиков модели 1030

Код предела допускаемой основной погрешности	Предел допускаемой основной погрешности, $\pm\gamma$ , %, 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 ( $\gamma_{\text{HART}}$ ) и в стандарте RS-485 ( $\gamma_{\text{RS}}$ ), не превышает значений  $\pm\gamma$ , указанных в таблицах 6, 7, 8.

1.2.5 Вариация выходного сигнала  $\gamma_r$  не превышает абсолютного значения допускаемой основной погрешности  $|\gamma|$ , 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

$$I = I_n + \frac{I_0 - I_n}{P_0 - P_n} (P - P_n) \quad (1)$$

где  $I$  - текущее значение выходного сигнала;

$P$  - значение измеряемой величины;

$I_0, I_n$  - соответственно верхнее и нижнее предельные значения выходного сигнала равны

$I_n = 4 \text{ мА}, I_0 = 20 \text{ мА}$  - для датчиков с выходным сигналом 4-20 мА;

$I_n = 0, I_0 = 5 \text{ мА}$  - для датчиков с выходным сигналом 0-5 мА;

$I_n = 0, I_0 = 20 \text{ мА}$  - для датчиков с выходным сигналом 0-20 мА;

$P_0$  - 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  $P_{ac}$ , и в формулу (1) подставляется со знаком минус.

Номинальная статическая характеристика датчика с линейно-убывающей

зависимостью аналогового выходного сигнала от входной измеряемой величины соответствует виду

$$I = I_{\phi} - \frac{I_{\phi} - I_n}{P_{\phi} - P_n} (P - P_n) \quad (2)$$

где  $I, P, I_{\phi}, I_n, P_{\phi}, P_n$  - то же, что и в формуле (1).

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

$$I = I_n + (I_{\phi} - I_n) \sqrt{P/P_{\phi}} \quad (3)$$

где  $P$  - входная измеряемая величина - перепад давления;

$I, I_{\phi}, I_n, P_{\phi}$  - то же, что и в формуле (1),

при этом на начальном участке характеристики при значениях давления  $P \leq 0,8\%$  от  $P_{\phi}$  криволинейная 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 (5) для датчиков с возрастающей характеристикой и по формуле (6) для датчиков с убывающей характеристикой

$$I = I_n + \frac{I_{\phi} - I_n}{|P_{\phi}| + |P_{\phi(-)}|} \cdot |P_{\phi(-)}| \quad (5)$$

где  $I_{\phi}, I_n$  - верхнее и нижнее предельные значения выходного сигнала, мА;

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

$$I = I_{\phi} - \frac{I_{\phi} - I_n}{|P_{\phi}| + |P_{\phi(-)}|} \cdot |P_{\phi(-)}| \quad (6)$$

где  $I_{\phi}, I_n, P_{\phi}, P_{\phi(-)}$  - то же, что и в формуле (5).

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.

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 допустимого 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 ИС по ГОСТ Р 51330.0, при этом максимальное выходное напряжение барьеров  $U_0 \leq 24$  В, а максимальный выходной ток  $I_0 \leq 120$  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 ИС 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.

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.

1.2.9а 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.

1.2.10 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	$R_{\max} \leq 100(U-10)$
	0-20	0 при $U \leq 36$ В $R_{\min} \geq 50(U-36)$ при $U > 36$ В	$R_{\max} \leq 45(U-14)$
МП, МП1, МП2, МП3	4-20	0* при $U \leq 36$ В $R_{\min}^* \geq 50(U-36)$ при $U > 36$ В	$R_{\max} \leq 42(U-12)$

Примечания

1 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.

2 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.

3 U - напряжение питания, В.

\*Для датчиков с HART-сигналом  $R_{\min} = 250$  Ом при напряжении питания от 18,5 до 41 В.

1.2.11 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 17.

1.2.12 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.

1.2.13 Датчики устойчивы к воздействию атмосферного давления от 84,0 до 106,7 кПа (группа P1 ГОСТ 12997).

1.2.14 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	Примечание
УХЛ 3.1	от плюс 5 до плюс 50**	Вкл. АС
У2	от минус 40* до плюс 70	
Т3	от минус 25*** до плюс 70	
ТС1	от минус 10 до плюс 70	Кроме АС
ТВ1	от плюс 1 до плюс 70	
ТМ1	от плюс 1 до плюс 70	
<p>*От минус 50°С по специальному требованию заказчика, кроме мод. 1450; датчиков исполнения АС;  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.  **До плюс 70°С для датчиков исполнения АС.  ***От минус 10°С для моделей 1112, 1212, 1312, 1412, 1420 кислородного исполнения.</p>		

1.2.15 Дополнительная погрешность датчиков, вызванная изменением температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне температур (п.1.2.14), выраженная в процентах от диапазона изменения выходного сигнала, на каждые 10°С не должна превышать значений  $\gamma_r$ , приведенных в таблице 12.

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

Примечание - Датчики исполнения АС устойчивы при воздействии относительной влажности окружающего воздуха до 98 % при температуре плюс 35°С.

Датчики исполнения Т3, ТС1, ТВ1, ТМ1 по ГОСТ 15150 устойчивы к воздействию относительной влажности окружающего воздуха 100% при температуре плюс 35°С (плюс 25°С - датчики исполнения ТС1) и более низких температурах с конденсацией влаги.

Таблица 12

Код предела допускаемой основной погрешности	Дополнительная температурная погрешность , $\pm\gamma, \%$ на каждые 10°C		Примечание
	$P_{max} \geq P_n \geq P_{max}/10$	$P_{max}/10 > P_n \geq P_{max}/25$	
010	$0,05+0,08 \frac{P_{max}}{P_n}$	$0,05+0,1 \frac{P_{max}}{P_n} *$	Для моделей 1133, 1233, 1143, 1243, 1141, 1241, 1131, 1231
	$0,05+0,04 \frac{P_{max}}{P_n}$	$0,1+0,04 \frac{P_{max}}{P_n} *$	Для остальных моделей
015	$0,05+0,04 \frac{P_{max}}{P_n}$	$0,1+0,04 \frac{P_{max}}{P_n} *$	Для моделей 1051, 1061, 1151, 1161, 1171, 1351
	$0,05+0,08 \frac{P_{max}}{P_n}$	$0,05+0,1 \frac{P_{max}}{P_n} *$	Для моделей 1133, 1233, 1143, 1243, 1141, 1241, 1341, 1131, 1231, 1331 и всех моделей ДГ
	$0,05+0,05 \frac{P_{max}}{P_n}$	$0,1+0,04 \frac{P_{max}}{P_n} *$	Для остальных моделей
025	$0,05+0,04 \frac{P_{max}}{P_n}$	$0,1+0,04 \frac{P_{max}}{P_n} *$	Для моделей 1051, 1061, 1151, 1161, 1171, 1351
	$0,05+0,08 \frac{P_{max}}{P_n}$	$0,05+0,1 \frac{P_{max}}{P_n} *$	Для моделей 1133, 1233, 1143, 1243, 1141, 1241, 1341, 1131, 1231, 1331 и всех моделей ДГ
	$0,05+0,05 \frac{P_{max}}{P_n}$	$0,1+0,04 \frac{P_{max}}{P_n} *$	Для остальных моделей
050	$0,05+0,05 \frac{P_{max}}{P_n}$	$0,1+0,04 \frac{P_{max}}{P_n} *$	Для моделей 1051, 1061, 1151, 1161, 1171, 1351
	$0,1+0,08 \frac{P_{max}}{P_n}$	$0,1+0,1 \frac{P_{max}}{P_n} *$	Для моделей 1133, 1233, 1143, 1243, 1141, 1241, 1341, 1131, 1231, 1331 и всех моделей ДГ
	$0,1+0,05 \frac{P_{max}}{P_n}$	$0,1+0,04 \frac{P_{max}}{P_n} *$	Для остальных моделей
<p>Примечания  <math>P_{max}, P_n</math> - то же, что и в примечании к таблице 6.  * Для диапазона температур климатического исполнения УХЛ3.1 по ГОСТ 15150. Для остальных климатических исполнений (п. 1.2.14) в диапазоне температур, отличном от диапазона температур исполнения УХЛ3.1, дополнительная температурная погрешность удваивается.</p>			

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

1.2.18 По устойчивости к механическим воздействиям датчики, кроме исполнения АС (п.1.2.46), соответствуют:

- виброустойчивому исполнению L3 по ГОСТ Р 52931 - для моделей 1110, 1210, 1310, 1410, 1112, 1212, 1312, 1412;

- виброустойчивому исполнению V2 по ГОСТ Р 52931 - для моделей 1051, 1050, 1061, 1060, 1151, 1150, 1161, 1160, 1171, 1170, 1351, 1350, 1152, 1153, 1162, 1172, 1173;

- виброустойчивому исполнению V1 по ГОСТ Р 52931 - для остальных моделей.

Допустимые направления вибрации указаны в приложении Е.

1.2.19 Дополнительная погрешность датчиков, вызванная воздействием вибрации (п. 1.2.18), выраженная в процентах от диапазона изменения выходного сигнала, не

превышает значений  $\gamma_f$ , определяемых формулами

- для моделей 1051, 1050, 1061, 1060, 1151, 1150, 1161, 1160, 1171, 1170, 1351, 1350, 1152, 1153, 1162, 1172, 1173

$$\gamma_f = \pm 0,1 \left( \frac{P_{max}}{P_0} \right) \%, \quad (8)$$

где  $P_{max}, P_0$  - то же, что и в примечании к таблице 6;

- для остальных моделей

$$\gamma_f = \pm 0,25 \left( \frac{P_{max}}{P_0} \right) \%, \quad (9)$$

где  $P_{max}, P_0$  - то же, что и в примечании к таблице 6.

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

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

Пульсация 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.

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

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

Пульсация 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 - Пульсация нормируется при минимальном времени усреднения результатов измерения.

1.2.22 Время установления выходного сигнала датчика ( $T_{уст}$ ) при скачкообразном изменении измеряемого параметра, составляющего 90% от диапазона измерений (см. рисунки 1а, 1б) определяется временем задержки ( $T_z$ ) и временем переходного процесса ( $T_p$ ).

Для датчиков с кодом МП, МП1 время задержки, включающее время обновления данных канала давления  $\tau$  ( $\tau=40$  мс), не превышает 80 мс. В момент опроса канала температуры, который происходит 1 раз в 5 с, время задержки не превышает 270 мс, в момент самокалибровки по каналу давления, который происходит 1 раз в 5 мин, время задержки не превышает 550 мс.

Для датчиков с кодом МП2, МП3 время задержки, включающее время обновления данных канала давления  $\tau$  ( $\tau=140$  мс), не превышает 250 мс. В момент опроса канала

температуры, который происходит 1 раз в 5 с, время задержки не превышает 330 мс, в момент самокалибровки по каналу давления, который происходит 1 раз в 5 мин, время задержки не превышает 550 мс.

Время переходного процесса ( $T_n$ ) для датчиков с кодом МП, МП1, МП2, МП3 не превышает:

3,0 с - для датчиков моделей 1112, 1212, 1312, 1412, 1020, 1030;

2,0 с - для датчиков моделей 1110, 1111, 1210, 1211, 1310, 1311, 1410, 1411;

0,1 с - для датчиков моделей 1050, 1051, 1150, 1151, 1350, 1351, 1060, 1061, 1160, 1161, 1170, 1171;

0,2 с - для остальных моделей;

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 Динамические характеристики датчика нормируются при температуре  $(23\pm 5)^\circ\text{C}$  и при отключенном электронном демпфировании выходного сигнала датчика (на индикаторе отображается время усреднения 0,2 с). Электронное демпфирование характеризуется временем усреднения результатов измерений  $t_d$ . Значения  $t_d$  выбираются из ряда: 0,2; 0,5; 1,2; 5; 10; 20; 30; 40 с и устанавливаются потребителем при настройке датчика. Время усреднения результатов измерения увеличивает время установления выходного сигнала.

3 Полоса пропускания синусоидальных колебаний измеряемого параметра датчиков определяется:

- для датчиков с кодом МП, МП1 полоса пропускания синусоидальных колебаний измеряемого параметра составляет от 0 до  $f$  на уровне 63% от выходного сигнала и определяется по формулам:

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

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

- для датчиков с кодом МП2, МП3 полоса пропускания синусоидальных колебаний измеряемого параметра составляет от 0 до  $f$  на уровне 63% от выходного сигнала и определяется по формулам (10), (10a).

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

1.2.22а 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; 40 с и устанавливается потребителем при настройке.

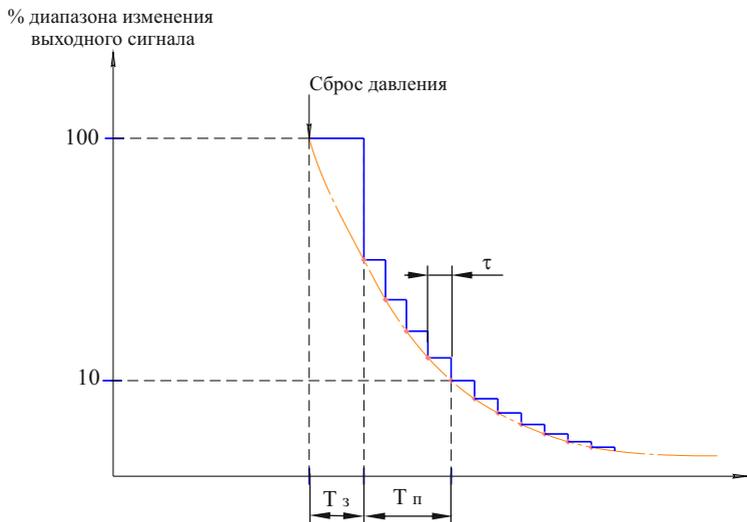


Рисунок 1а

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

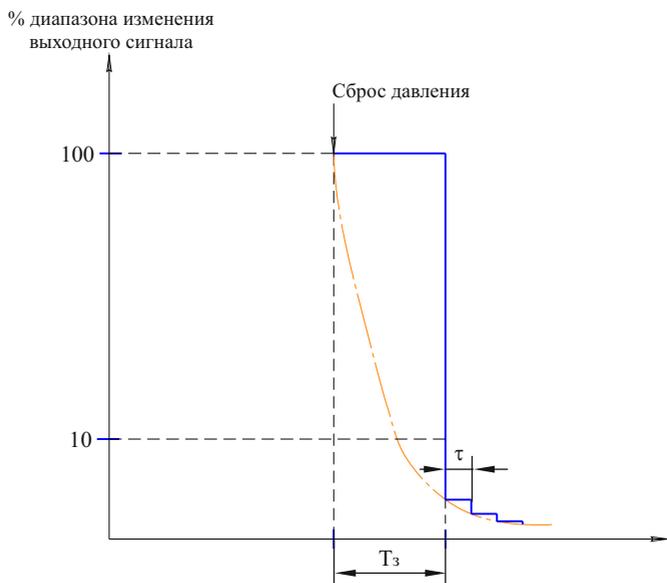


Рисунок 1б

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

1.2.22b 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).

1.2.23 Датчики имеют два режима работы:

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

1.2.24 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 <sub>в</sub> до 1,1P <sub>в</sub>
МП2, МП3, МП4, МП5	от минус 0,01P <sub>в</sub> до 1,1P <sub>в</sub>
Примечание - P <sub>в</sub> - 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
<b>П-П</b>	Измеряемое давление P <sub>в</sub> выходит за верхний предел, указанный в таблице 13, графе 2
<b>ППП</b>	Переполнение индикатора вследствие неправильно выбранных единиц измерения
<b>ЕЕЕ</b>	Отказ аналоговой части
<b>1Е.ЕЕ</b>	Отказ цифровой части, ошибка записи информации в РПЗУ платы процессора
<b>1ЕЕ.Е</b>	Отказ цифровой части, ошибка записи информации в РПЗУ платы АЦП
<b>U-U</b>	Измеряемое давление P <sub>н</sub> или P <sub>н(-)</sub> (для датчиков ДИВ) выходит за нижний предел, указанный в таблице 13, графа 2
<b>ОП</b>	В датчике активизирована технологическая программа
<b>1ЕЕ.П **</b>	Сбой при калибровке или настройке датчика

Продолжение таблицы 14

Символы на ЦИ	Содержание режима
<b>1EE.1</b> *	Ошибка записи в ПЗУ платы ЦАП при выполнении настройки диапазона измерений «dP» (см. СПГК.5070.000.00 ИН, раздел 8)
<b>1EE.2</b> *	Ошибка записи в ПЗУ платы ЦАП при выполнении настройки наклона ЦАП (см. СПГК.5070.000.00 ИН, раздел 8)
<b>1EE.3</b> *	Ошибка записи в ПЗУ платы ЦАП при выполнении настройки смещения ЦАП (см. СПГК.5070.000.00 ИН, раздел 8)
<b>1EE.4</b> *	Ошибка записи в ПЗУ платы ЦАП при выполнении калибровки диапазона «dP» (см. СПГК.5070.000.00 ИН, раздел 8)
<b>1EE.5</b> *	Ошибка записи в ПЗУ платы ЦАП при выполнении автоматической калибровки «нуля», калибровки «нуля» внешней кнопкой, калибровки «нуля» в режиме «калибровки НПИ», «калибровки нуля» для ДИВ (см. СПГК.5070.000.00 ИН, раздел 8)
<b>1EE.6</b> *	Ошибка записи в ПЗУ платы ЦАП при выполнении калибровки верхнего предела измерения разрежения $P_{н(с)}$ для датчика ДИВ (см. СПГК.5070.000.00 ИН, раздел 8)
<b>1EE.7</b> *	Ошибка записи в ПЗУ платы ЦАП при выполнении настройки нижнего предела измерений «НПИ» (см. СПГК.5070.000.00 ИН, раздел 8)
<b>1EE.8</b> *	Ошибка записи в ПЗУ платы ЦАП при выполнении автоматической калибровки «нуля», калибровки «нуля» внешней кнопкой, калибровки «нуля» в режиме «калибровки НПИ», «калибровки нуля» для ДИВ (см. СПГК.5070.000.00 ИН, раздел 8)
<b>1EEE</b> **	Отказ, потеря связи с платой АЦП
<b>1EE1</b> *	Неисправность состояния линии SDA
<b>1EE2</b> *	Недоступно ПЗУ ЦАП
<b>1EE3</b> *	Недоступно ПЗУ АЦП
<b>1EE4</b> *	Отсутствует сигнал готовности АЦП
<b>E.E.E.</b>	Одновременное нажатие двух кнопок в режиме изменения настроек
<b>1EE.A</b>	Несоответствие программной и аппаратной версии
<b>P1.1</b> *	Предупреждающее сообщение о невозможности измерять давление в выбранном диапазоне измерений, указанном в таблице 13, графе 2
Примечание - $P_n$ , $P_{н(с)}$ - то же, что и в примечании к таблице 6, $P_n$ - нижний предел измерений. * Дополнительно введены в программное обеспечение ПО версии V3.2. ** Отсутствуют в ПО версии V3.2.	

Для датчиков с кодом МПЗ в режиме отказа на индикаторе отображается символ **EEE** или **1EEE** в соответствии с таблицей 14.

1.2.25 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.

1.2.26 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  $\gamma_p$ , определяемых формулой

$$\gamma_p = K_p \cdot \Delta P_{\text{раб}} \cdot \frac{P_{\text{max}}}{P_e} \quad (11)$$

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

$\Delta P_{\text{раб}}$  - изменение рабочего избыточного давления в единицах измерения, принятых для  $K_p$ , МПа или кПа.

Значения  $K_p$  приведены в таблице 20а.

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.1.2.39.

Таблица 20а

Модель	Кр в зависимости от кода предела допускаемой основной погрешности			
	010	015	025	050
1411	$\pm 0,025\%/10\text{кПа}$			
1410	$\pm 0,08\%/10\text{кПа}$			
1430, 1434, 1440, 1444, 1450, 1460	$\pm 0,05\%/1\text{МПа}$			
1422, 1432, 1442	$\pm 0,055\%/1\text{МПа}$		$\pm 0,06\%/1\text{МПа}$	
1420	$\pm 0,075\%/1\text{МПа}$		$\pm 0,08\%/1\text{МПа}$	
1412	$\pm 0,2\%/1\text{МПа}$			
1494, 1495, 1496	$\pm 0,045\%/1\text{МПа}$		$\pm 0,08\%/1\text{МПа}$	
1533, 1531, 1543, 1541	$\pm 0,015\%/10\text{кПа}$			
1532, 1542, 1534, 1544	$\pm 0,16\%/1\text{МПа}$			

1.2.27 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.

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

1.2.29 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.

1.2.30 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.

1.2.31 Средний срок службы датчиков - 12 лет, кроме исполнения АС и датчиков, эксплуатируемых при измерении агрессивных сред, срок службы которых зависит от

свойств агрессивной среды, условий эксплуатации и применяемых материалов (таблицы Б.1, Б.2).

1.2.31а Средний срок службы датчиков исполнения АС составляет не менее 15 лет.

Средний срок сохраняемости датчиков исполнения АС - не менее 15 лет.

Примечание - Суммарное время хранения и применения по назначению не должно превышать среднего срока службы.

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

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

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

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

1.2.36 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.

1.2.37 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  $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ .

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

Таблица 16

Код электронного преобразователя	Выходной сигнал, мА	Предельные значения выходного сигнала, мА	
		нижнее	верхнее
МП, МП1	4-20	3,760±0,02	21,6±0,16
	0-5	- 0,075±0,02	5,5±0,05
	0-20	- 0,300±0,02	22±0,2
МП2, МП3	4-20	3,840±0,02	21,6±0,16

1.2.39 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.

1.2.39а Датчики имеют защиту от обратной полярности напряжения питания.

1.2.40 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.

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

1.2.42 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.

1.2.43 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).

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

1.2.45 Дополнительная погрешность, вызванная воздействием сейсмических нагрузок, выраженная в процентах от диапазона изменения выходного сигнала, не превышает значений  $\gamma_c$ , определяемых по формуле:

$$\gamma_c = K_c \cdot P_{\max} / P_v \quad (11a)$$

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

$K_c$  - коэффициент, значения которого указаны в таблице 16а.

Таблица 16а

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

1.2.46 Датчики исполнения АС устойчивы к воздействию синусоидальной вибрации с параметрами, приведенными в таблице 16б.

Допустимые направления вибрации указаны в приложении Е.

Таблица 16б

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

1.2.47 Дополнительная погрешность, вызванная воздействием вибрации (п.1.2.46), выраженная в процентах от диапазона изменения выходного сигнала, не превышает значений  $\gamma_r$ , определяемых по формуле:

$$\gamma_r = \pm 0,25(P_{\max}/P_v), \% \quad (116)$$

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

1.2.48 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.

Электронные изделия, входящие в состав датчика соответствуют требованиям пожарной безопасности, установленным НПБ 247.

1.2.49 Датчики соответствуют требованиям помехоустойчивости, установленным в ГОСТ Р 50746 для IV группы исполнения, при воздействии помех:

- по ГОСТ Р 51317.4.4, степень жесткости испытаний 3;
- по ГОСТ Р 51317.4.2, степень жесткости испытаний 4;
- по ГОСТ Р 51317.4.6, степень жесткости испытаний 3;
- по ГОСТ Р 50648, степень жесткости испытаний 5;
- по ГОСТ Р 50649, степень жесткости испытаний 5;
- по ГОСТ Р 50652, степень жесткости испытаний 5;
- по ГОСТ Р 51317.4.3 в полосе частот 80-1000 МГц, степень жесткости испытаний 3; 800-900, 1400-2000 МГц, степень жесткости испытаний 4;
- по ГОСТ Р 51317.4.5 в комплекте с блоком фильтра (БФП), степень жесткости испытаний 2 при подаче по схеме «провод-провод», степень жесткости испытаний 3 при подаче по схеме «провод-земля».

Примечание - Датчики исполнения АС выпускаются с установленным БФП.

Критерий качества функционирования при испытаниях на помехоустойчивость - А по ГОСТ Р 50746.

Уровень ВЧ-пульсаций в полосе частот свыше 5 кГц и амплитуда импульсов длительностью менее 100 мс выходного тока датчика при воздействии электромагнитных помех не нормируются.

1.2.49а Дополнительная погрешность датчиков, вызванная воздействием электромагнитных помех (п. 1.2.49), выраженная в процентах от диапазона изменения выходного сигнала, не превышает:

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

$\pm 0,1\%$  - для датчиков с кодом МП, МП2, МП4;

$\pm 0,4\%$  - для датчиков с кодом МП1, МП3, МП5;

б) при остальных воздействиях -  $\pm 1\%$ .

1.2.49б Датчики соответствуют нормам помехоэмиссии, установленным для класса Б по ГОСТ Р 51318.22.

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

1.2.51 Для датчиков исполнения АС группы размещения 3 в соответствии с ОТТ 08042462 обслуживание и подстройка начального значения выходного сигнала датчика производится не чаще 1 раза за 12 месяцев (8000 ч). Стабильность показаний не более  $|\gamma|$  за 12 месяцев.

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

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

1.2.54 Датчики устойчивы к воздействию дождя с интенсивностью:

- 3 мм/мин исполнения ТС1 по ГОСТ 15150;

- 5 мм/мин исполнения ТВ1, ТМ1 по ГОСТ 15150.

1.2.55 Датчики исполнения ТС1, ТВ1, ТМ1 по ГОСТ 15150 сохраняют работоспособность после воздействия солнечного излучения: интегральная плотность потока излучения-1120Вт/м<sup>2</sup>; плотность потока ультрафиолетовой части спектра-68Вт/м<sup>2</sup>.

1.2.56 Датчики исполнения ТМ1 по ГОСТ 15150 коррозионно-стойки к воздействию соляного (морского) тумана.

1.2.57 Наружные поверхности датчиков исполнения ТС1 по ГОСТ 15150 устойчивы к динамическому воздействию пыли.

1.2.58 Детали датчиков исполнения АС, контактирующие с измеряемой средой, соответствуют требованиям ПНАЭ Г-7-008, группе В - для класса безопасности 2НУ, группе С - для класса безопасности 3НУ.

1.2.59 Клапанные и вентильные блоки, которые поставляются вместе с датчиком, соответствуют требованиям по герметичности для класса А ГОСТ 9544. Протечки в уплотнениях штоков клапанных и вентильных блоков отсутствуют.

### **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.

Таблица 17

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	1.3.4a	2
Метран-100-ДД	1412, 1420, 1430, 1434, 1440, 1444	1.3.4	2
	1450, 1460	1.3.5	3
	1422, 1432, 1442	1.3.6	4
Метран-100-ДА	1020, 1030, 1040	1.3.7	5
Метран-100-ДИ Метран-100-ДИВ Метран-100-ДА	1151, 1161, 1171 1351 1051, 1061	1.3.8	6
Метран-100-ДИ Метран-100-ДВ Метран-100-ДИВ Метран-100-ДД	1110, 1111 1210, 1211 1310, 1311 1410, 1411	1.3.9	7
Метран-100-ДГ	1531, 1541, 1532, 1542, 1533, 1543, 1534, 1544	1.3.10 1.3.11	9
	Метран-100-ДИ Метран-100-ДА Метран-100-ДИВ	1150, 1160, 1170 1050, 1060 1350	1.3.12
Метран-100-ДИ	1153, 1152, 1162, 1172, 1173	1.3.13	11
Метран-100-ДИ Метран-100-ДВ	1133, 1143 1233, 1243	1.3.10	8
Метран-100-ДД	1495, 1496	1.3.14	12

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

1.3.3 Конструкция датчиков моделей 1131, 1141, 1231, 1241, 1331, 1341 представлена на рисунке 1. 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 мостовой схемы, подается в электронный преобразователь 5. Электронный преобразователь преобразует электрический сигнал от тензопреобразователя в стандартный токовый выходной сигнал.

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

1.3.4 Конструкция датчиков моделей 1412, 1420, 1430, 1434 представлена на рисунке 2.

Тензопреобразователь 4 мембранно-рычажного типа размещен внутри основания 9 в замкнутой полости 11, заполненной кремнийорганической жидкостью ПМС-6, или ПМС-5, или силиконовой жидкостью (DOW CORNING 200 FLUID - полидиметилсилоксан), (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.

1.3.4а 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 2) сообщена с окружающей атмосферой.

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

1.3.5 Конструкция датчиков моделей 1450, 1460 представлена на рисунке 3.

Мембранный тензопреобразователь 4 размещен внутри корпуса 8 и отделен от измеряемой среды металлическими гофрированными мембранами 7. Внутренние полости 6 и 10 заполнены кремнийорганической жидкостью ПМС-6, или ПМС-5, или силиконовой жидкостью (DOW CORNING 200 FLUID - полидиметилсилоксан), (для датчиков кислородного исполнения жидкость - ПЭФ-70/110). Фланцы 9 уплотнены прокладками 3. Измеряемое давление воздействует на мембраны 7, 8 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.

1.3.6 Конструкция датчиков моделей 1422, 1432, 1442 представлена на рисунке 4.

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 ПМС-6, или ПМС-5, или силиконовой жидкостью (DOW CORNING 200 FLUID - полидиметилсилоксан); 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.

1.3.7 Конструкция датчиков моделей 1020, 1030, 1040 представлена на рисунке 5.

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.

1.3.8 Конструкция датчиков моделей 1151, 1161, 1171, 1351 представлена на рисунке 6.

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 6) герметизирована и сигнал передается в электронное устройство 1 по проводам через гермоввод.

1.3.9 Конструкция датчиков моделей 1110, 1111, 1210, 1211, 1310, 1311, 1410, 1411 представлена на рисунке 7. 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 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.

1.3.10 Конструкция датчика моделей 1133, 1143, 1233, 1243 представлена на рисунке 8.

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

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.

1.3.11 Конструкция датчиков моделей 1531, 1541, 1532, 1542, 1533, 1543, 1534, 1544 представлена на рисунке 9 и отличается от схемы, показанной на рисунке 8, тем, что избыточное статическое давление подводится к патрубку 6.

1.3.12 Конструкция датчиков исполнения АС моделей 1150, 1160, 1170, 1350 представлена на рисунке 10.

Мембранный тензопреобразователь 3 размещен внутри основания 2. Внутренняя полость 4 заполнена кремнийорганической жидкостью ПМС-6, или ПМС-5, или силиконовой жидкостью С 10485-0006, 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 исполнения АС моделей 1050 и 1060 отличаются от описанных тем, что полость 7 (рисунок 10) герметизирована и сигнал передается в электронный преобразователь по проводам через гермоввод.

Конструкция датчиков моделей 1150, 1160, 1170, 1350 (кроме исполнения АС) представлена на рисунке 10а и отличается от исполнения АС тем, что вместо болтового соединения фланца 9 и основания 2 (рисунок 10) применено сварное соединение корпуса 8 и основания 2 (рисунок 10а). Внутренняя полость 4 заполнена кремнийорганической жидкостью ПМС-6, или ПМС-5, или силиконовой жидкостью (DOW CORNING 200 FLUID - полидиметилсилоксан), (для датчиков кислородного исполнения - жидкость ПЭФ-70/110).

Полость 7 (рисунок 10а) у датчиков 1050 и 1060 герметизирована и сигнал передается в электронный преобразователь по проводам через гермоввод.

1.3.13 Конструкция датчиков 1153, 1152, 1162, 1172, 1171, представлена на рисунке 11.

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 ПМС-6, или ПМС-5, или силиконовой жидкостью С 10485-0006.

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.

1.3.14 Схема сенсорного блока датчика моделей 1495, 1496 представлена на рисунке 12.

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

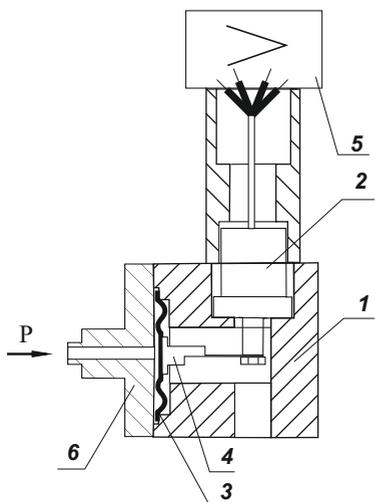


Рисунок 1 - Модели 1131, 1141  
1231, 1241  
1331, 1341

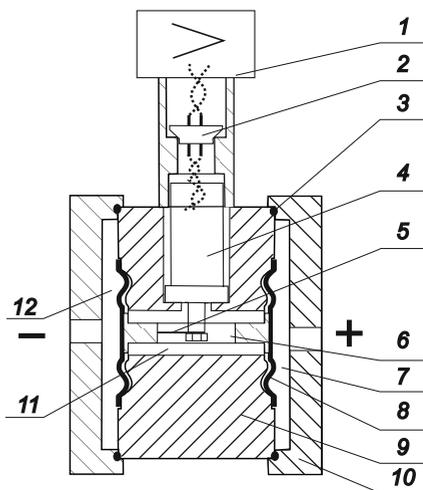


Рисунок 2 - Модели 1420, 1430, 1412,  
1434, 1440, 1444,  
1112, 1212, 1312

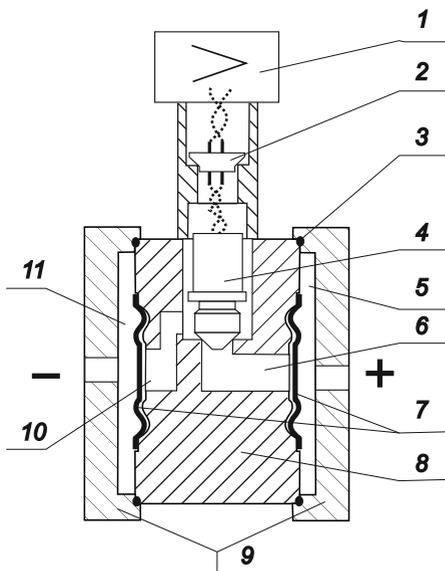


Рисунок 3 - Модели 1450, 1460

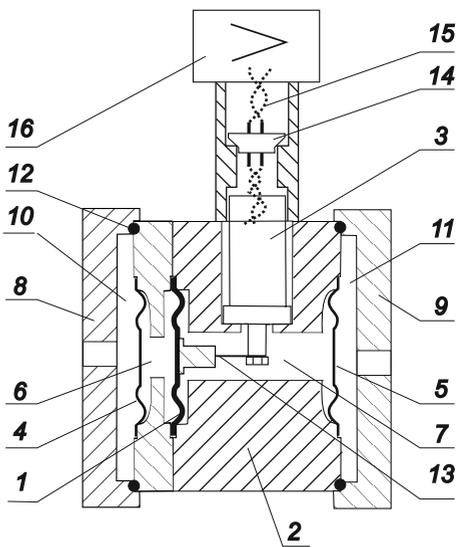


Рисунок 4 - Модели 1422,  
1432, 1442

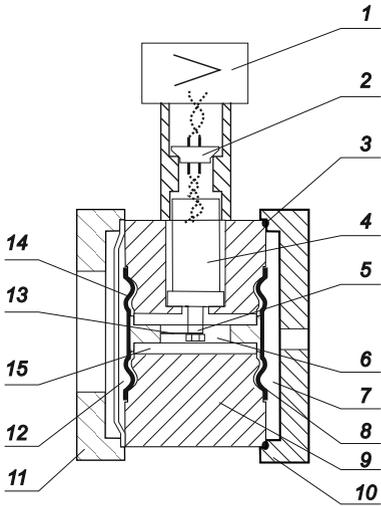


Рисунок 5 - Модели 1020, 1030, 1040

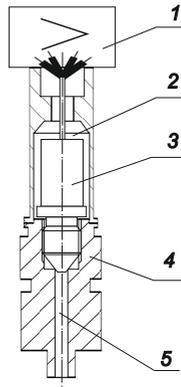


Рисунок 6 - Модели 1151, 1161, 1171,  
1351,  
1051, 1061

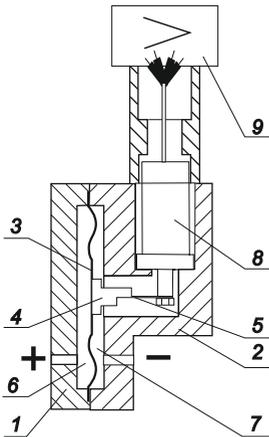


Рисунок 7 - Модели 1110, 1111,  
1210, 1211,  
1310, 1311,  
1410, 1411

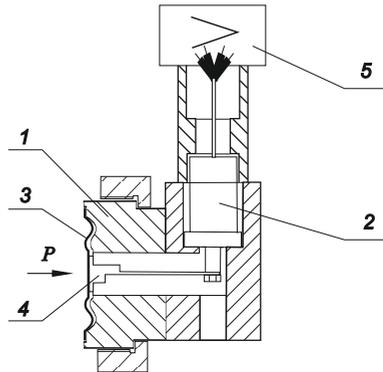


Рисунок 8 - Модели 1133, 1143,  
1233, 1243

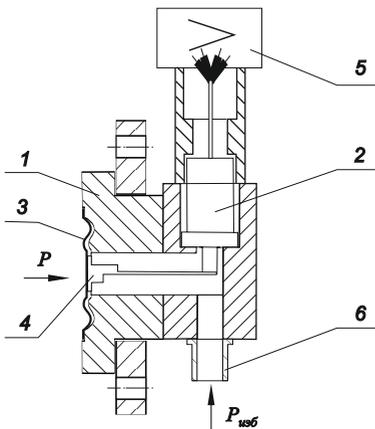


Рисунок 9 - Модели 1531, 1541, 1532, 1542, 1534, 1544, 1533, 1543

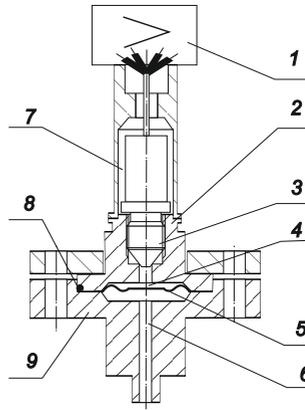


Рисунок 10 - Датчики исполнения АС моделей 1150, 1160, 1170 1050, 1060, 1350

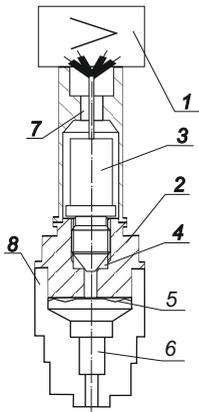


Рисунок 10а - Модели 1150, 1160, 1170, 1350, 1050, 1060 (кроме исполнения АС)

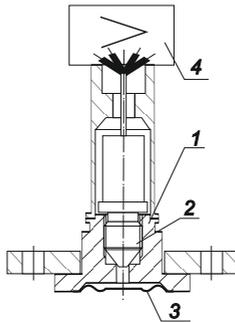


Рисунок 11 - Модели 1153, 1152, 1162, 1172, 1173

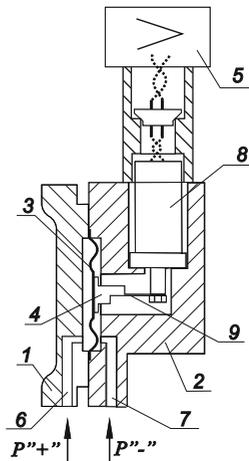


Рисунок 12 - Модели 1495, 1496

1.3.15 Функционально электронный преобразователь с кодом МП, МП1, МП2, МП3 (рисунок 16) 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 16а) 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 13, 14, 14а.

Электронные преобразователи МП2, МП3 (рисунок 13) и МП, МП1(рисунок 14) и МП4, МП5 (рисунок 14а) размещены внутри корпуса 10. Корпус закрыт крышками 5, 11, уплотненными резиновыми кольцами. Крышки датчиков Метран-100-Вн, Метран-100-Ех стопорятся скобой 13. 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.

1.3.15.1 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 линеаризацию 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.

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 14), 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.

Для защиты параметров настройки датчика на кнопочный переключатель « \* » устанавливается накладка (см. рис.14).

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, рисунок15).

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 отображается:

- номер версии программного обеспечения (ПО) - для датчиков с кодом МП, МП1 с ПО версии V3.2 и выше, для датчиков с кодом МП3 с ПО версии V3.4 и выше, например U 3.4 ;

- набор точек - для датчиков с ПО более ранних версий.

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 13 и 14). Измерение производится вольтметром, максимальному выходному току (20 мА или 5 мА) соответствует напряжение 200 мВ.

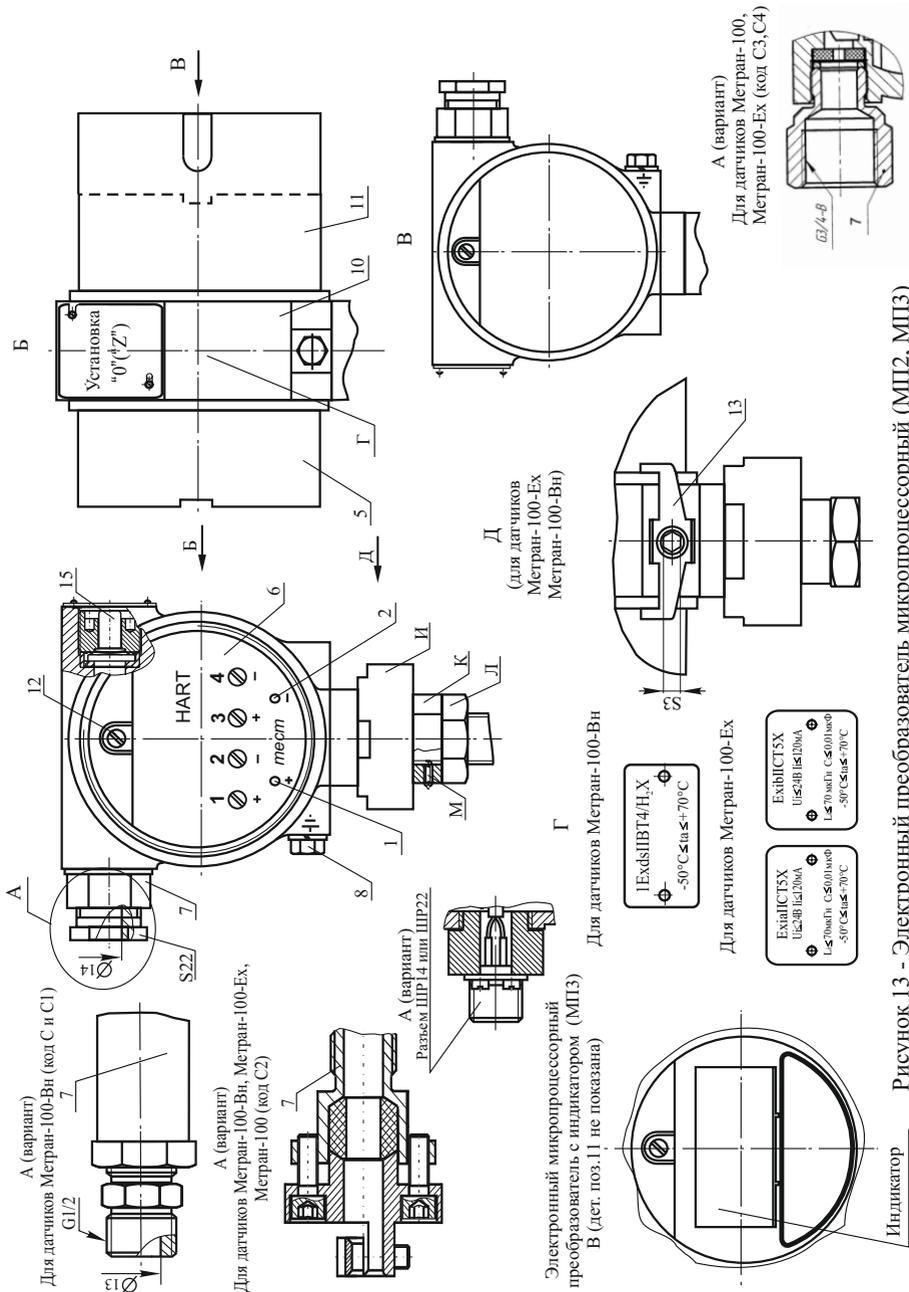


Рисунок 13 - Электронный преобразователь микропроцессорный (МПЗ, МПЗ)

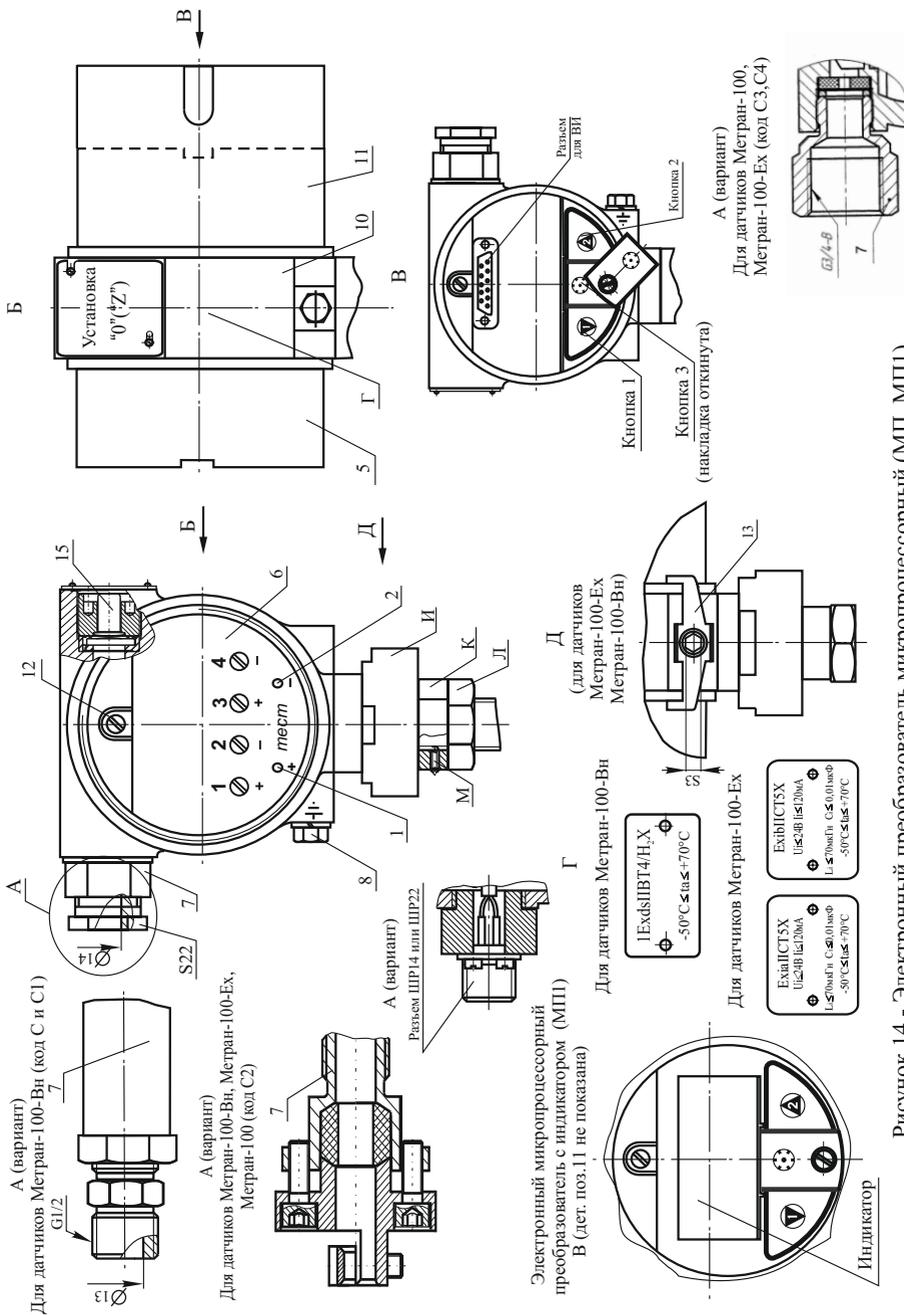


Рисунок 14 - Электронный преобразователь микропроцессорный (МП, МПИ)

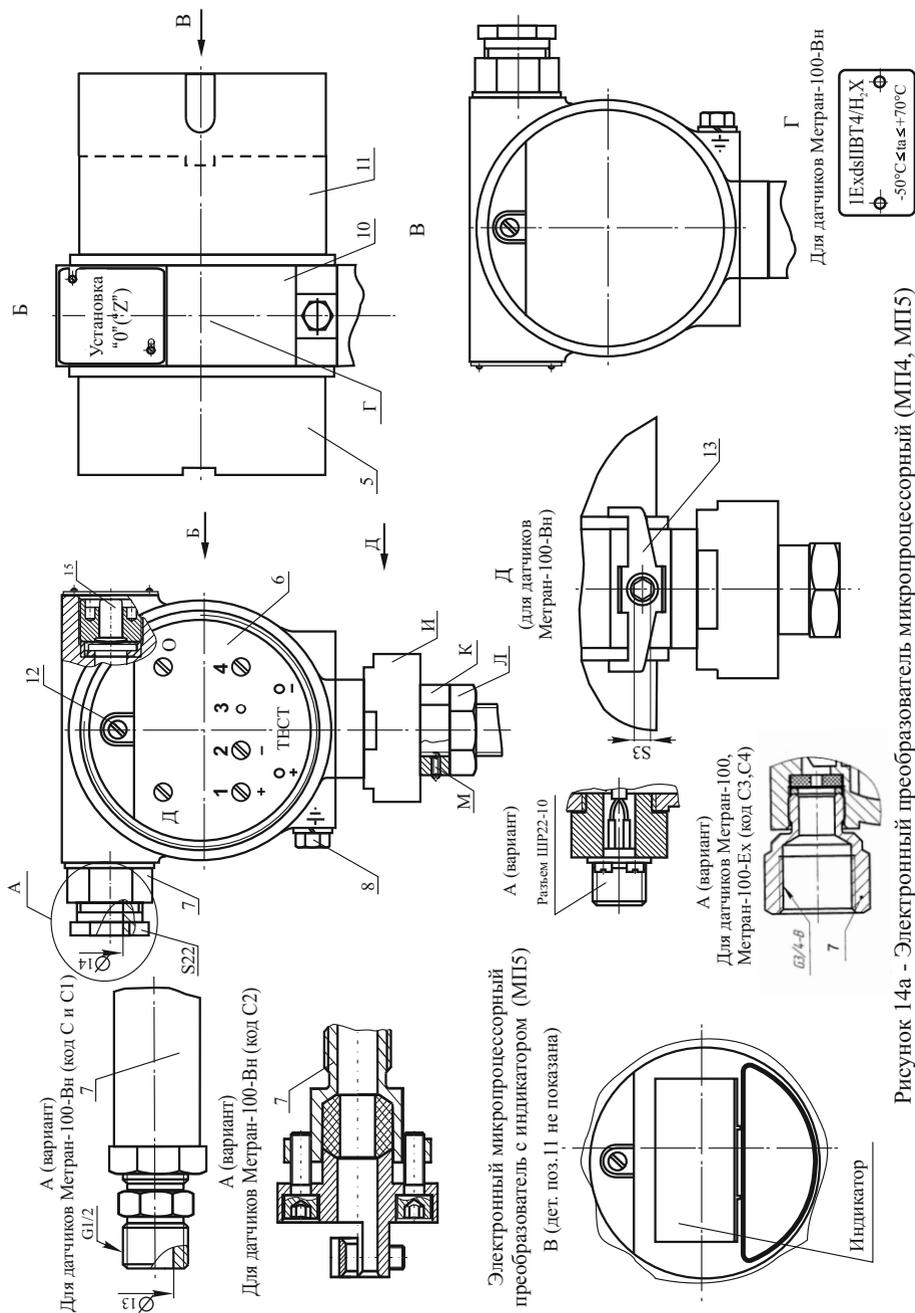


Рисунок 14а - Электронный преобразователь микропроцессорный (МП4, МП5)

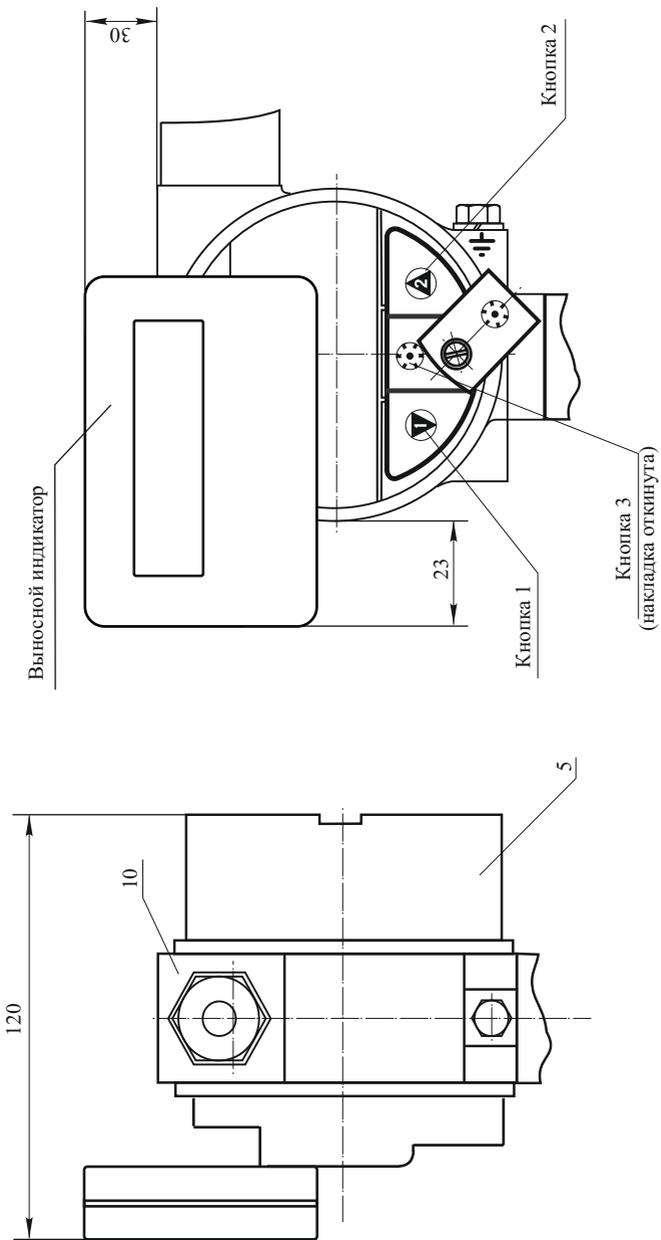
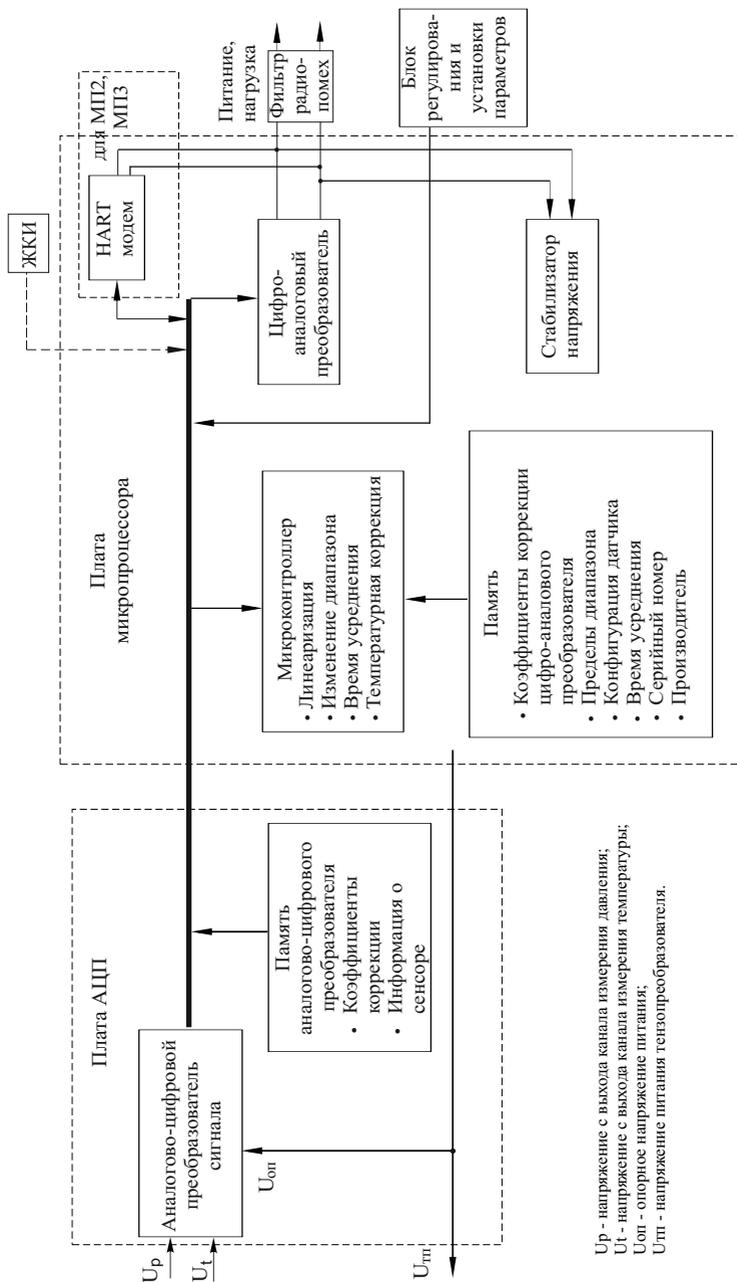


Рисунок 15 - Электронный преобразователь микропроцессорный с выносным индикатором (МПИ)



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

Рисунок 16 - Блок-схема электронного преобразователя микропроцессорного датчика давления с кодом МП, МП1, МП2, МП3

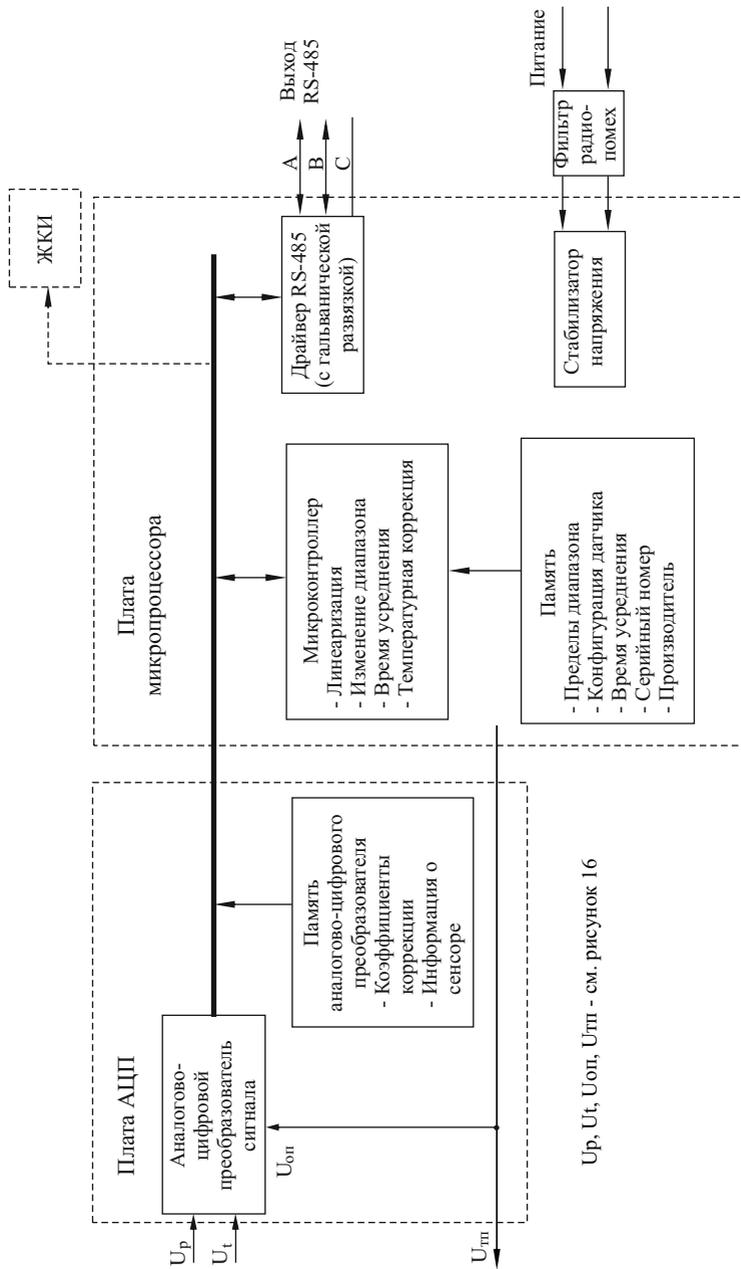


Рисунок 16а - Блок-схема электронного преобразователя микропроцессорного датчика давления с кодом МП4, МП5

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

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

#### 1.3.15.3 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 50.2.107;
- 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.

Для датчиков с единицами измерения кгс/см<sup>2</sup>, кгс/м<sup>2</sup>, мм.рт.ст. указывается заказной предел измерений с единицей измерения, для датчиков ДИВ - заказной предел измерений избыточного давления с единицей измерения;

- предельно допустимое 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, сообщающуюся 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».

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

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

## 1.5 Комплектность

1.5.1 Комплектность датчика должна соответствовать указанной в таблице 18.

Таблица 18

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 2PM14КПН4Г1В1 или 2PM22КПН4Г3В1 или 2PM22КПН10Г1В1	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 заказу

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

1.5.3 По требованию заказчика в комплект поставки может входить:

- конфигурационная программа HART-Master и руководство пользователя программой HART-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 запасных 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 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 (упаковка категории КУ-4 по ГОСТ 23170). Допускается датчик непосредственно помещать в пленочный чехол с влагопоглотителем. Датчики исполнения "АС" упаковывать в два пленочных чехла.

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

Предельный срок защиты без переконсервации - 1год, для датчиков исполнения "АС" - 3 года.

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.

## **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 см<sup>3</sup>. 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°C) соответствует температурному классу Т5 по ГОСТ Р 51330.0.

1.7.6 На табличке, прикрепленной к корпусу датчика, имеется маркировка взрывозащиты IExdsIIBT4/H<sub>2</sub>X, -50°C ≤ t<sub>a</sub> ≤ +70°C. 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 ( $I_i \leq 120\text{мА}$ ) и максимального входного напряжения ( $U_i \leq 24\text{В}$ ) 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:

«0ExiaIICT5X

$U_i \leq 24\text{В}$   $I_i \leq 120\text{мА}$

$L_i \leq 70\text{мкГн}$   $C_i \leq 0,01\text{мкФ}$

$-50^\circ\text{C} \leq t_a \leq +70^\circ\text{C}$  »

или

«1ExibIICT5X

$U_i \leq 24\text{В}$   $I_i \leq 120\text{мА}$

$L_i \leq 70\text{мкГн}$   $C_i \leq 0,01\text{мкФ}$

$-50^\circ\text{C} \leq t_a \leq +70^\circ\text{C}$  »

где t<sub>a</sub> - диапазон значений температуры окружающей среды,

L<sub>i</sub> и C<sub>i</sub> - значения максимальной внутренней индуктивности и ёмкости соответственно.

## 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 Перед началом работы удалить транспортировочные заглушки:

- со штуцеров (фланцев, корпусов) статической и динамической полостей;

- из отверстия под кабель, со штепсельного разъема электронного преобразователя.

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

2.1.7 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  $P_{\text{в}}=1,0$  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.

2.1.8 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.

Корпус датчика должен быть заземлен согласно п.2.4.4.

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 ПТЭЭП (гл. 3.4 «Электроустановки во взрывоопасных зонах»);
- правила ПУЭ (гл. 7.3);
- ГОСТ 22782.3;
- ГОСТ Р 51330.10;
- ГОСТ Р 51330.1;
- ГОСТ Р 51330.0;
- 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 или не более 12,4 мм.

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 диаметральный 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 Заделку кабеля в сальниковый ввод, подсоединение жил кабеля к клеммной колодке 6 (рисунки 13, 14, 14а) 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 (рис. 13, 14, 14а).

После монтажа кабеля и подсоединения его к клеммной колодке установить крышку 5, застопорить ее с помощью скобы 13 (рисунки 13, 14, 14а).

2.3.5 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 13, 14, 14а) 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. 1.2.14 и п. 1.2.16;

- параметры вибрации не должны превышать значения, приведенные в п. 1.2.18;

- напряженность магнитных полей, вызванных внешними источниками переменного 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 допускаемой температуры окружающего воздуха. Поскольку в рабочей полости датчика нет протока среды, температура на входе в датчик, как правило, не должна превышать 120°C. 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. Для исключения механического воздействия на датчики давления со стороны импульсных линий необходимо предусмотреть крепление соединительных линий.

Датчики ДГ предназначены для технологических процессов с медленно меняющейся температурой рабочей среды, при этом температура измеряемой среды в зоне открытой мембраны не должна отличаться от температуры окружающего воздуха более, чем на  $\pm 5^\circ\text{C}$ .

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.

При необходимости проведения продувки соединительных линий должны предусматриваться самостоятельные устройства, исключающие продувку через датчик.

Необходимость установки устройств продувки соединительных линий при их малой длине (менее 1м), наличии фильтра, исключающего попадание твердых частиц в датчик, определяет проектировщик конкретных систем применения датчика давления.

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.

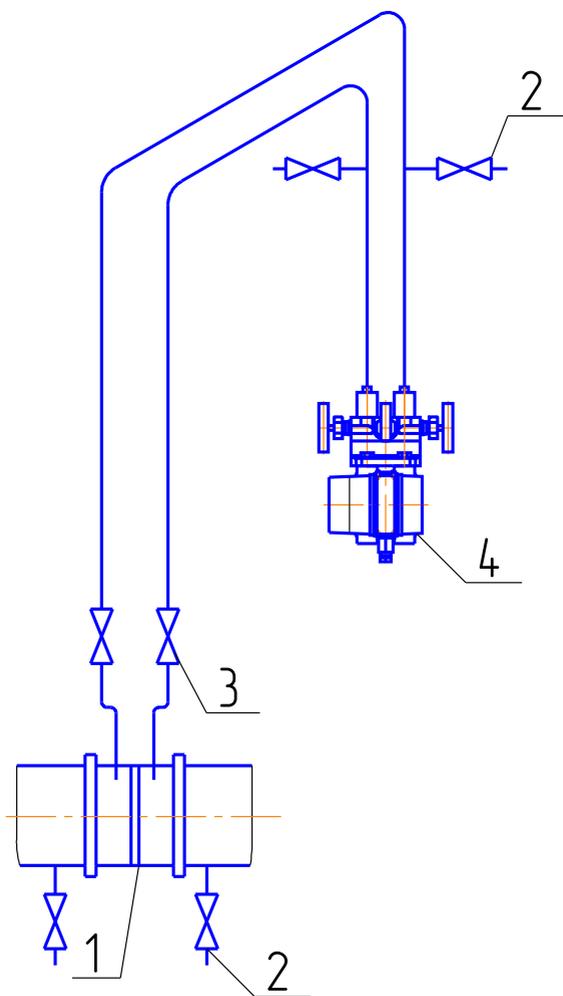


Рисунок 166 Схема соединительных линий при измерении расхода газа:  
 1-сужающее устройство; 2-продувочный вентиль; 3-вентиль;  
 4-датчик

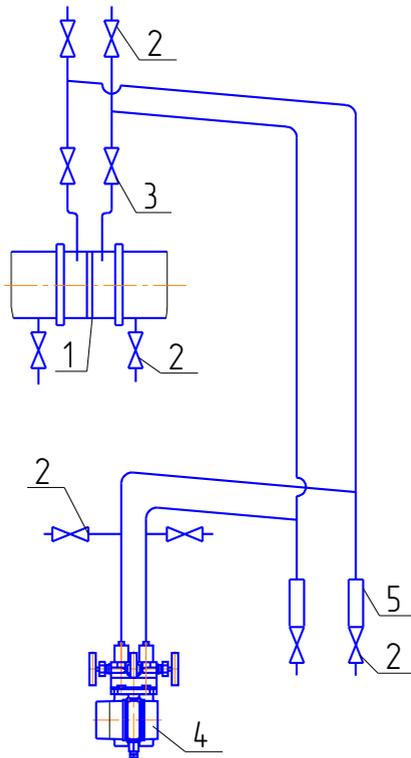


Рисунок 16в Схема соединительных линий при измерении расхода газа  
 1-сужающее устройство; 2-продувочный вентиль;  
 3-вентиль; 4-датчик; 5-отстойный сосуд.

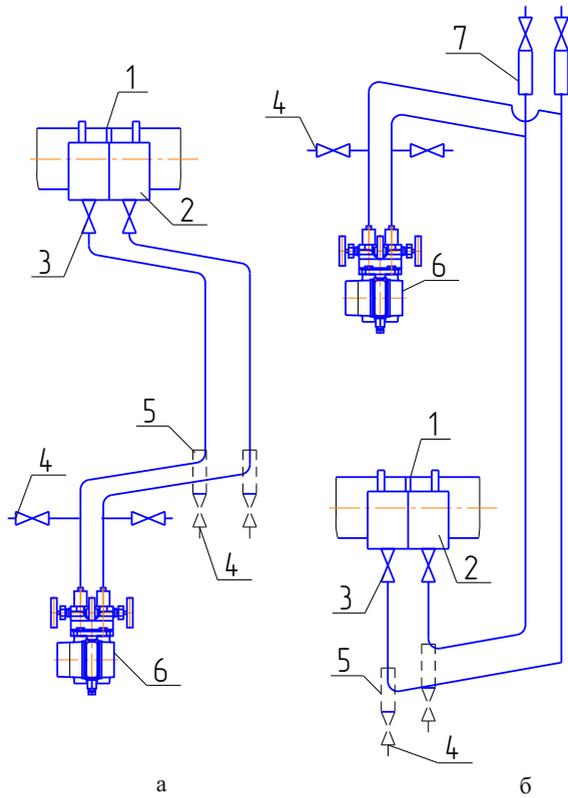


Рисунок 16г Схемы соединительных линий при измерении расхода пара:  
 1-сужающее устройство, 2-уравнительный сосуд, 3-вентиль,  
 4-продувочный вентиль, 5-отстойный сосуд, 6-датчик давления,  
 7-газосборник.

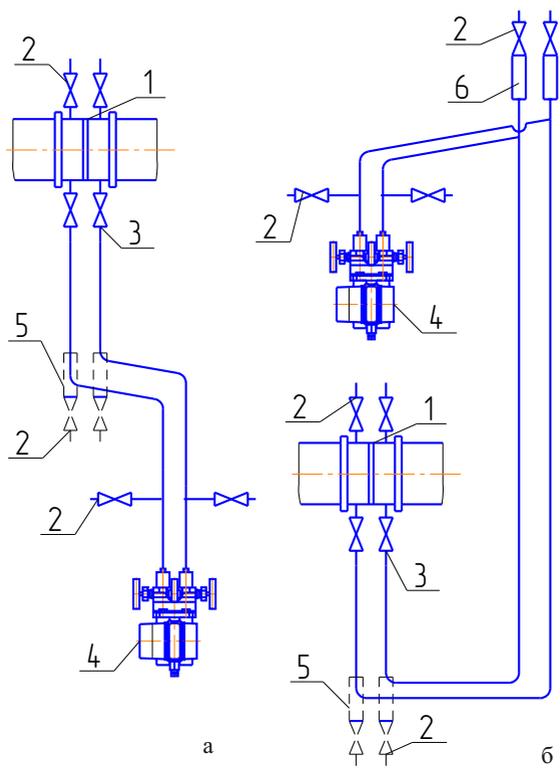


Рисунок 16д Схемы соединительных линий для измерения расхода жидкости  
 1-сужающее устройство, 2-продувочный вентиль, 3-вентиль,  
 4-датчик, 5-отстойный сосуд, 6-газосборник.

Это упростит периодический контроль установки выходного сигнала, соответствующего нижнему значению измеряемого давления, и демонтаж датчика.

В соединительных линиях от сужающего устройства к датчику разности давлений рекомендуется установить на каждой из линий вентиль для соединения линии с атмосферой и вентиль для отключения датчика. Для датчиков исполнения АС требования об установке вентиля или трехходовых кранов в соединительных линиях являются обязательными.

По заказу потребителя датчики Метран-100-ДД, Метран-100-Вн-ДД, Метран-100-Ех-ДД, в том числе Метран-100-АС-1, могут снабжаться вентильным или клапанным блоком, устанавливаемым непосредственно на фланцах измерительного блока датчика.

Установка и уплотнение КБ должны осуществляться в соответствии с РЭ на соответствующий клапанный блок.

При уплотнении стыков металлической прокладкой для улучшения условий уплотнения рекомендуется перед сборкой нанести на резьбу М20 и металлическую прокладку графитовую смазку, или смазку ЦИАТИМ, или другой смазочный материал в соответствии с требованиями, предъявляемыми к процессу. Для датчиков кислородного исполнения - нанести жидкость ПЭФ 130 ТУ6-02-1072.

Рекомендуемые схемы соединительных линий при измерении расхода газа, пара, жидкости приведены на рис. 16б; 16в; 16г; 16д.

По заказу потребителя датчики Метран-100-ДД могут снабжаться вентильным блоком, клапанным блоком или вентильной системой, датчики Метран-100-ДИ, ДВ, ДИВ блоками клапанными в соответствии с 1603.000 ТУ или ТУ 3742-057-51453097-2009. Датчики Метран-100-ДД кислородного исполнения могут снабжаться только клапанным блоком. Метран-100-ДД-АС-1 могут снабжаться клапанными блоками в соответствии с 1633.000 ТУ.

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 мм<sup>2</sup> от приборной шины заземления подсоедините к специальному зажиму 8 (рисунки 13, 14, 14а).

2.4.5 Для датчиков с сальниковым вводом произведите заделку кабеля в сальниковый ввод, подсоедините жилы кабеля к клеммной колодке 6 датчика (рисунки 13, 14, 14а) в соответствии со схемой внешних электрических соединений (приложения Г, В) и подсоедините экран кабеля с помощью винта 12 внутри корпуса, если кабель экранированный. Жилы кабеля заводите под шайбы (или лепестки) клеммной колодки.

При монтаже кабеля снимите крышку 5, отверните гайку уплотнения кабельного ввода 7 (рисунки 13, 14, 14а). 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.

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 мм<sup>2</sup>. 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 мм<sup>2</sup> типа МГТФ ТУ 16-505.185 или МГШВ ТУ 16-505.437.

При монтаже датчиков Метран-100-АС пайку к розетке 2РМ14КПН4Г1В1 ГЕО.364.126 ТУ или 2РМ22КПН4Г3В1 ГЕО.364.126 ТУ рекомендуется производить проводом с сечением жилы 0,35 мм<sup>2</sup> 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**

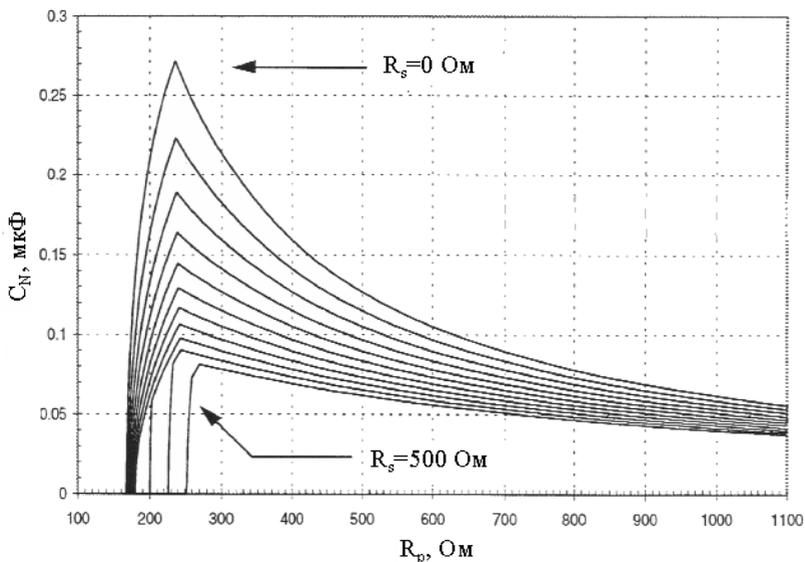
0,51-1,38 мм - при общей длине кабеля менее 1500 м;

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 рис. 17.

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.



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

Примечание - График показан с дискретностью 50 Ом.

Рисунок 17

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 17;

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);

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 17 находим максимально допустимую ёмкость системы  $C_s$ , равную 130 нФ. Ёмкость кабеля  $C_c$  будет равна

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

$$\text{Максимальная длина кабеля} = 115 / 0,1 = 1150 \text{ м}.$$

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.

#### 2.4.8a 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:

$$C = \frac{1}{5 \cdot Z_k \cdot C_k \cdot L} \quad (11в)$$

где C - максимальная скорость обмена;

$Z_k$  - волновое сопротивление кабеля;

$C_k$  - погонная емкость кабеля;

L - длина линии связи.

При заданной скорости обмена из формулы 11в 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):

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

#### 2.4.9 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 подсоединения датчиков, работающих в многоточечном режиме, приведена на рисунке В.5.

2.4.10 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 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.

#### 2.4.11 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 шлако содержащих 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 18, 19, 20.

Диапазон изменения гидростатического давления определяется по формуле

$$P_v = (h_{\max} - h_{\min}) \cdot \rho, \quad (12)$$

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

$\rho$  - удельный вес жидкости.

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

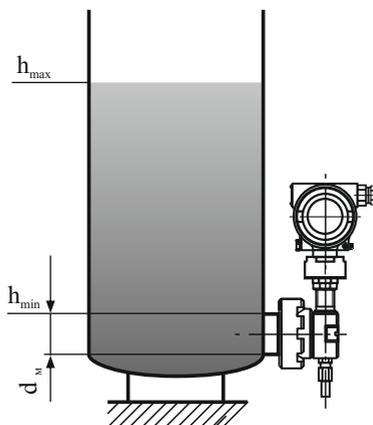
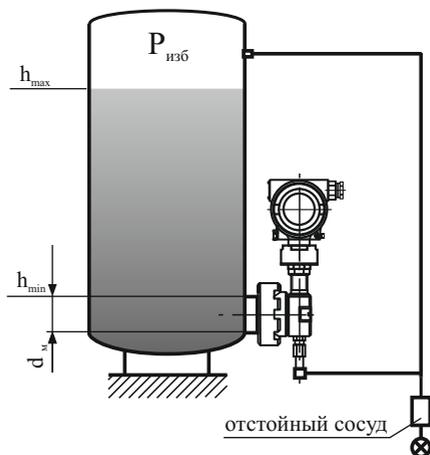


Рисунок 18 - Схема установки датчиков Метран-100-ДГ моделей 1533, 1543, 1531, 1541 при измерении гидростатического давления в открытом резервуаре

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



$d_m$  - диаметр мембраны датчика

$P_{изб}$  - избыточное давление над жидкостью

Рисунок 19 - 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.

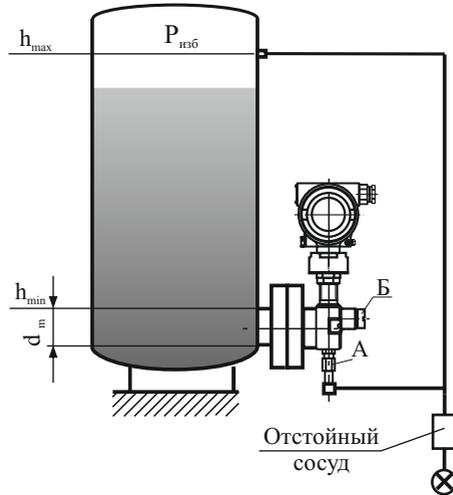


Рисунок 19а - Схема установки датчиков Метран-100-ДГ  
моделей 1532+, 1542+, 1534+, 1544+

Примечание - Датчик настроен на воздействие давления со стороны открытой мембраны

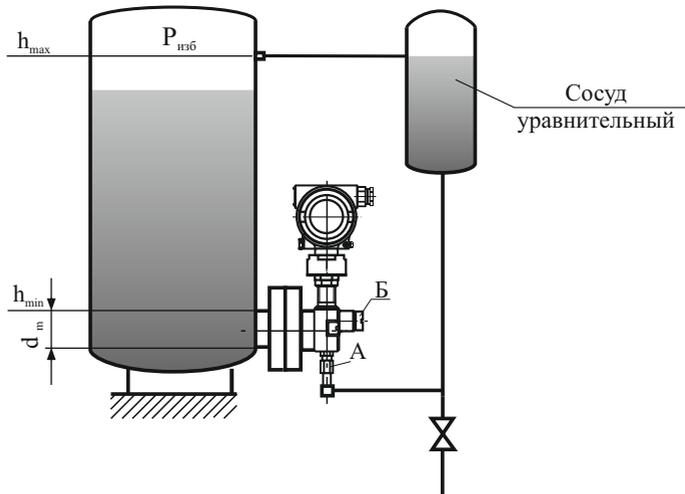


Рисунок 20 - Схема установки датчиков Метран-100-ДГ  
моделей 1532, 1542, 1534, 1544  
при измерении гидростатического давления в резервуаре

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-

ДД с вентильным блоком, схема которого приведена на рис. 20.1, 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. 20.2, 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:

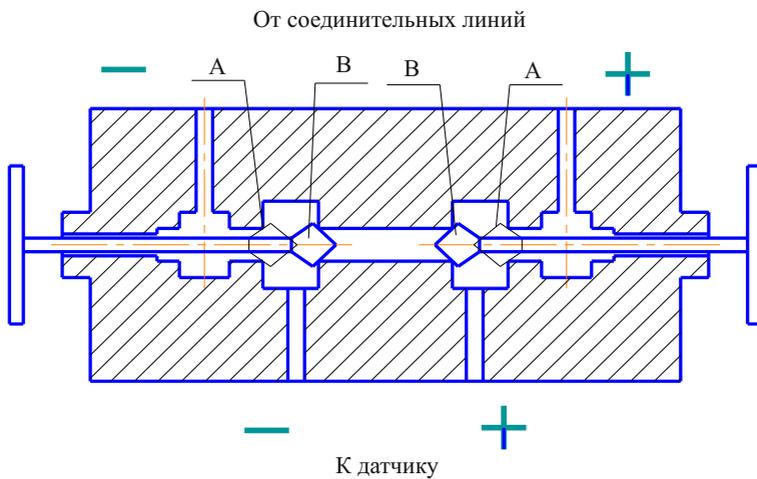


Рисунок 20.1 Схема вентильного блока

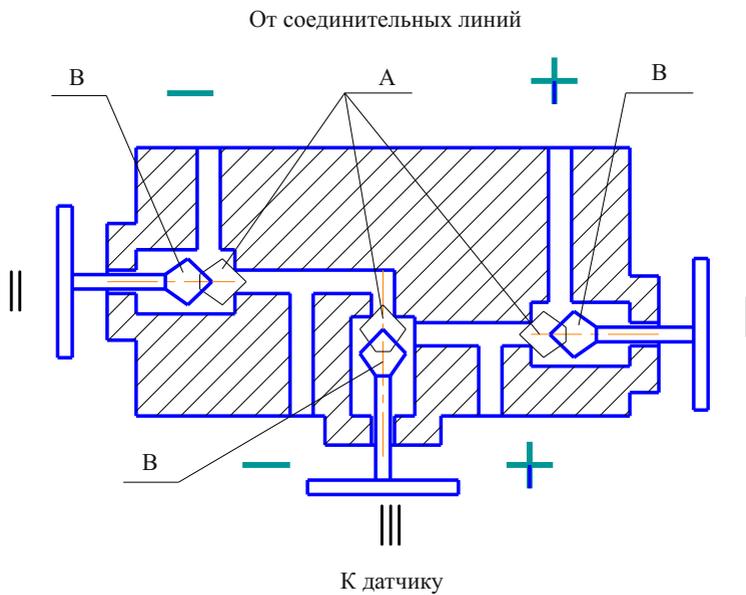


Рисунок 20.2 Схема клапанного блока

- 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 уравнительного сосуда и соединительной линии к датчику Метран-100-ДГ моделей 1532, 1542, 1534, 1544 со стороны штуцера А (рисунок 20) дренажную пробку Б (рисунок 20) 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-375).

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 HART-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.

Калибровка «нуля» внешней кнопкой позволяет компенсировать влияние монтажного положения на объекте или исключить влияние статического давления при эксплуатации датчиков (ДД, ДГ) на выходной сигнал. Для выполнения операции калибровки необходимо нажать кнопку и удерживать ее в нажатом состоянии не менее двух секунд, после чего на дисплее индикатора (для датчиков с кодом МП3) появится мерцающее значение давления в установленных при настройке единицах измерения или в процентах от диапазона изменения выходного сигнала.

Мерцание индикации (периодическое включение и выключение с частотой около 2 Гц), означает вхождение в режим калибровки.

Для завершения операции калибровки необходимо до истечения 10 с нажать кнопку второй раз. Мерцание индикатора прекращается и происходит переход в режим измерения давления. Это указывает на то, что выполнена калибровка “нуля” по программе датчика. На дисплее отобразится значение измеряемого давления, соответствующего “нулю”.

Калибровка «нуля» выполняется с точностью 0,8%.

В датчиках с более ранними версиями программного обеспечения (до версии V3.4) при выполнении калибровки «нуля» внешней кнопкой программа выполняет проверку установленного нижнего предела измерений и измеряемого давления и формирует на индикаторе датчика с кодом МПЗ предупреждающий символ  при условии:

- установленный нижний предел измерений отличается от нуля;

- измеренное давление выходит за границы:

$$\pm 5\% dP \quad \text{при} \quad 0,25P_{\max} \leq dP \leq P_{\max}$$

$$\pm 10\% dP \quad \text{при} \quad 0,1P_{\max} \leq dP < 0,25P_{\max}$$

$$\pm 25\% dP \quad \text{при} \quad 0,04P_{\max} \leq dP < 0,1P_{\max},$$

где  $P_{\max}$  - максимальный верхний предел (диапазон) измерений модели,

$dP$  - установленный режим измерений.

При указанных условиях калибровка «нуля» внешней кнопкой запрещена программой датчика и может быть выполнена только в режиме изменения настроек параметров датчика (процедура калибровки «нуля» сенсора).

Примечание - Для датчиков с кодом МПЗ с версией ПО V3.4 и более поздними версиями при включении питания на индикаторе кратковременно отображается номер версии программного обеспечения, для датчиков с более ранними версиями ПО отображается набор точек.

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 остальным командам датчика специального драйвера не требует. Ознакомиться с полным списком команд, реализованных в датчике Метран-100, можно на рисунке 20в.

## 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 ( $\pm 0,5$  мА), а ее среднее значение равно нулю.

Внешний вид коммуникатора показан на рисунке 20а. Электрическая схема подсоединения коммуникатора к датчику приведена в приложении В.

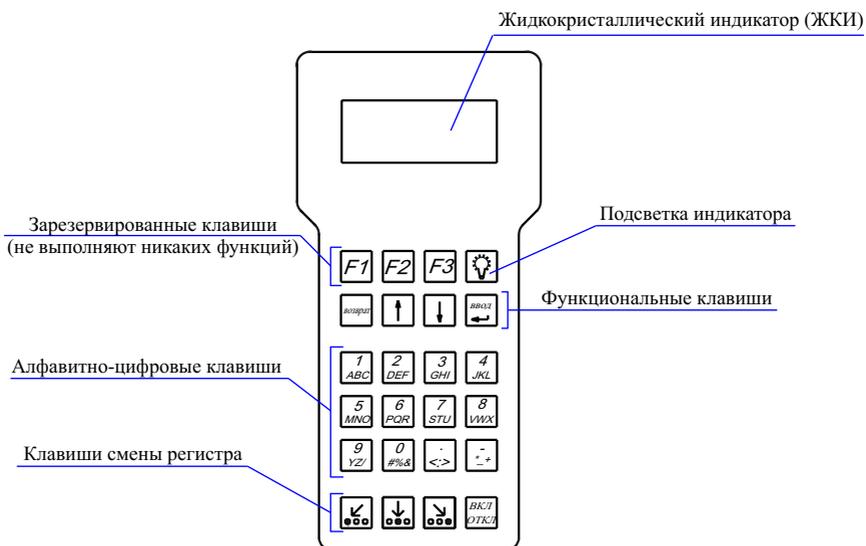


Рисунок 20а - Коммуникатор Метран-650

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 20б.

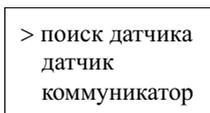


Рисунок 20б

Для продвижения по меню используются клавиши: Вверх  ; вниз  ; для выбора пункта меню используются клавиша ввод  ; для возврата на предыдущий пункт меню используется клавиша  «возврат». Выбранный пункт индицируется знаком “>” в левом столбце экрана.

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

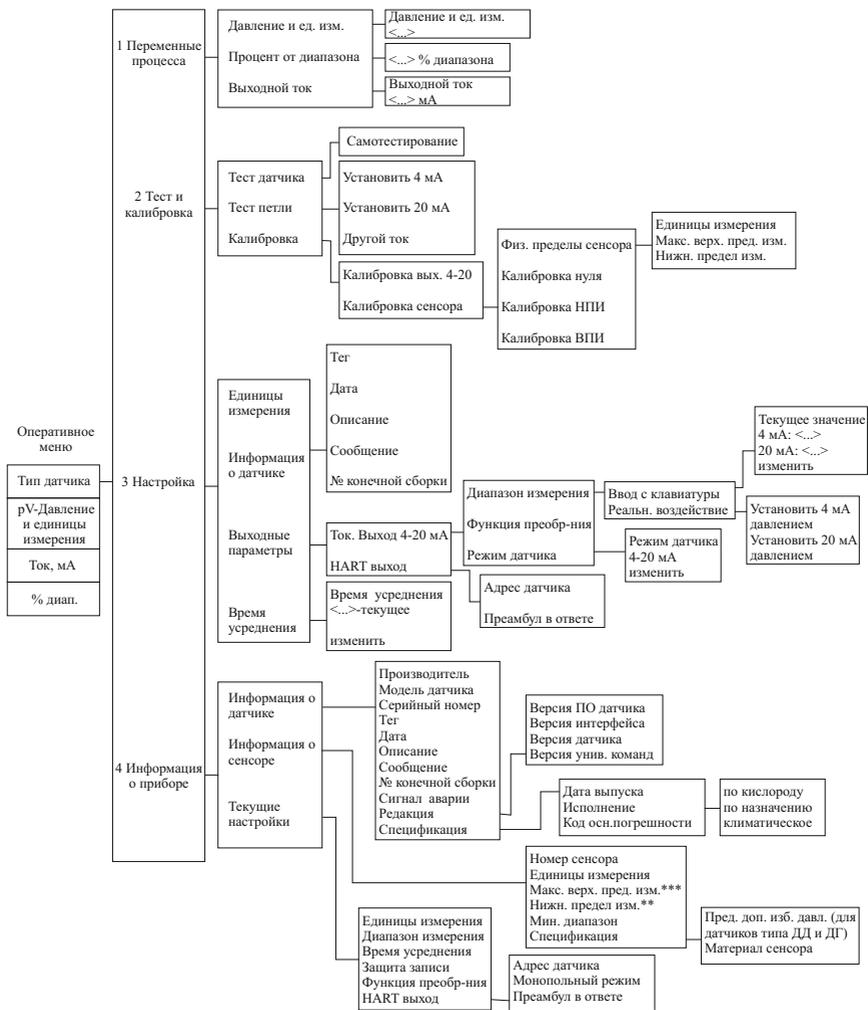
На рисунке 20в представлен алгоритм работы коммуникатора Метран-650 при управлении датчиком Метран-100. Эту схему следует использовать при освоении меню.

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-375** является разработкой компании Fisher-Rosemount. HC-375 взаимодействует с датчиком Метран-100 в полном объеме универсальных и общих команд через Generic Menu коммуникатора. 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 эти процедуры при помощи коммуникатора Метран-650, либо при помощи программного обеспечения “Программы HART-Master” и модема.

За более полной информацией о работе датчика с коммуникатором HC-375 обращайтесь к документу “Руководство пользователя на HART- коммуникатор HC-375”.



**Примечания**

1 НПШ - нижний предел измерений датчика\*

ВПШ - 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 \*\*\* 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 20в - Алгоритм работы коммуникатора Метран-650 при управлении датчиком Метран-100**

**2.6.4 Конфигурационная программа HART-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, подключаемый к последовательному COM-порту, либо USB-порту (для этих целей вы можете использовать RS232/HART модем Метран-681, USB-HART модем Метран-682 или любой модем сторонних производителей), либо мультиплексор Метран-670.

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 HART-Master».

Примечание - Данная программа защищена законом об авторских правах. Любое копирование программы возможно только с разрешения ЗАО ПГ «Метран». Программа подлежит обязательному лицензированию. Приобретаемая версия программы может быть установлена только на один компьютер, для установки программы на несколько компьютеров необходимо купить дополнительную лицензию. За подробными справками обращайтесь в сервисный центр ЗАО ПГ «Метран».

#### 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, 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.

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 коммутаторах эта возможность не реализована. Снять флажок «Конфигурация изменена» можно также при помощи программы HART-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.

### **2.7а 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.

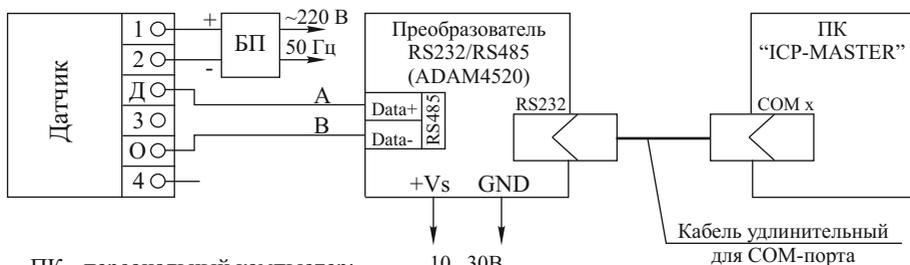
В датчиках можно выполнить калибровку “нуля” внешней кнопкой, расположенной на корпусе электронного преобразователя. Операция и условия калибровки аналогичны описанным для датчиков исполнений МП2, МП3 (п. 2.6).

2.7а.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 Advrantage), подключаемый к последовательному COM-порту. Схема соединения приборов (с адаптером ADAM4520) показана на рисунке 20ж.

Программа осуществляет полную поддержку датчиков с выходом RS-485. 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.



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 20ж - Схема подключения приборов для работы программы ICP-MASTER или Modbus-MASTER

## 2.8 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 проверка осуществляется в соответствии с методикой проверки, изложенной в МИ 4212-012-2001.

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

### 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.

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

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.

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 необходимо убедиться в исправности электрических контактов, исключаящих нагрев и короткое замыкание, проверить сопротивление изоляции и заземления;

*Внимание! Проверку сопротивления изоляции датчиков с установленным блоком фильтра помех (п. 1.2.49) проводить напряжением не более 50 В.*

- проверить надежность уплотнения вводимого кабеля;
- проверить состояние клеммной колодки. Она не должна иметь сколов и других повреждений;

3.1.6 Рекламации на датчик 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 22.

Таблица 22

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

При работе с датчиком с кодом МП2 или МП3 при помощи HART коммуникатора Метран-650 могут появляться диагностические сообщения различного характера, указанные в таблице 22а.

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

Таблица 22а

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

Продолжение таблицы 22а

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. Токовый выход фиксирован на 4 мА.
Верхняя граница диапазона мала	Точка 20 мА была установлена на давление, меньше минимально допустимого значение 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.

#### **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 отопливаемых 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 ТЗ, ТС1, ТВ1, ТМ1;
- 3 - для морских перевозок в трюмах.

#### **5. УТИЛИЗАЦИЯ**

5.1 Утилизация датчиков производится по инструкции эксплуатирующей организации.

5.2 Суммарная масса драгоценных металлов в датчике давления:

- золото - 0,017 г;
- серебро - 0,17 г.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А (обязательное)

Схема условного обозначения датчика с комплектом монтажных частей

**Метран-100-Ех-ДД - 1430 - К - 02 - МП - t10 - 015 - 40 кПа - 25 - 42V - ШР14 - ВИ - БФП/ СК-М20**  
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15

Схема условного обозначения датчика в комплекте с клапанным блоком (вентильной системой) и КМЧ  
**Метран-100-Ех-ДД - 1430 - К - 02 - МП - t10 - 015 - 40 кПа - 25 - 42V - ШР14 - ВИ - БФП/ А30-М20СКТ**

Схема условного обозначения датчика с установленным клапанным блоком и КМЧ

**Метран-100-Ех-ДД - 1430 - К - 02 - МП - t10 - 015 - 40 кПа - 25 - 42V - ШР14 - ВИ - БФП/ А30-М20СКТ(КБуст)**

1. Сокращенное наименование датчика по таблицам 3-5 (для датчиков обычного исполнения коды Ех, Вн не указываются). При заказе датчика взрывозащищенного исполнения с видом взрывозащиты искробезопасная цепь уровня "ib" после кода "Ех" указать уровень ib.
  2. Модель по таблицам 3-5.
  3. Код «К» указывается при заказе датчиков, предназначенных для работы на газообразном кислороде и кислородосодержащих газовых смесях.
  4. Обозначение исполнения по материалам по таблице А.1.
  5. Код электронного преобразователя по таблице 1.
  6. Код климатического исполнения по таблице А.2.
  7. Код предела допускаемой основной погрешности по таблицам 6-8.
  - 8.\* Верхний предел измерений, указанный в заказе, с единицами измерения по таблицам 3-5.
  9. Предельно допустимое рабочее избыточное давление по таблице 5.
  10. \*\*\*\* Код выходного сигнала (табл. А.3) с корневызвлекающей характеристикой (для линейной характеристики знак V не указывается).
  11. Код электрического разъема по таблице А.5.
  12. \*\*Выносное индикаторное устройство (указывается только для датчиков с кодом МП).
  13. <sup>1)</sup>Блок фильера помех (п. 1.2.49).
  - 14.\*\*\* Код монтажных частей по таблице А.4.
- При заказе датчиков моделей 1050, 1060, 1150, 1160, 1170, 1350 (кроме исполнения АС) с КМЧ из углеродистой стали в обозначении исполнения по материалам (поз.4) указать код 01.
15. Обозначение клапанного блока (системы вентиляционной) согласно Приложению Г 1603.000 ТУ или ТУ 3742-057-51453097-2009.

### 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 поставляется 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 МП4, МП5 код выходного сигнала не указывается.
5. <sup>1)</sup>БФП может устанавливаться на датчики с кодом МП, МП1, МП2, МП3 общепромышленного (в том числе кислородного) и взрывозащищенного исполнения Метран-100-Вн.
6. <sup>2)</sup>Для датчиков с кодом МП4, МП5 указать протокол обмена (см. пример записи в п. 1.1.6 РЭ).

**Продолжение приложения А**  
 Схема условного обозначения для датчика исполнения АС с комплектом монтажных частей

**Метран-100-ДД - 1430 - АС-1 - ЗНУ - 02 - МП - t10 - 015 - 40 кПа - 25 - 42V - ШР14 - ВИ/СК-М20**

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14

Схема условного обозначения датчика в комплекте с клапанным блоком (вентильной системой) и КМЧ

**Метран-100-ДД - 1430 - АС-1 - ЗНУ - 02 - МП - t10 - 015 - 40 кПа - 25 - 42V - ШР14 - ВИ / А30-М20СКТ**

Схема условного обозначения датчика с установленным клапанным блоком и КМЧ
 15

**Метран-100-ДД - 1430 - АС-1 - ЗНУ - 02 - МП - t10 - 015 - 40 кПа - 25 - 42V - ШР14 - ВИ / А30-М20СКТ(КБуст)**

15

- 1 Сокращенное наименование датчика по таблицам 3-5.
- 2 Модель по таблицам 3-5.
- 3 Обозначение датчиков, поставляемых для эксплуатации на объектах АЭС.
- 4 Обозначение класса безопасности датчиков исполнения АС-1 (2НУ, или 3НУ, или 4НУ).
- 5 Обозначение исполнения по материалу по таблице А.1.
- 6 \*\*\*Код электронного преобразователя по таблице 1.
- 7 Код климатического исполнения по таблице А.2.
- 8 Код предела допускаемой основной погрешности по таблицам 6-8.
- 9 \* Верхний предел измерений, указанный в заказе, с единицами измерения по таблицам 3-5.
- 10 Предельно допускаемое рабочее избыточное давление по таблице 5.
- 11 Код выходного сигнала (таблица А.3) с корнеизвлекающей характеристикой (для линейной характеристики знак V не указывается).
- 12 Код электрического разъема по таблице А.5.
- 13 \*\*Выносное индикаторное устройство (указывается для датчиков с кодом МП).
- 14 Код монтажных частей по таблице А.4.
- 15 Обозначение клапанного блока (вентильной системы) согласно Приложению Г 1633.000 ТУ.

\*Для датчиков давления Метран-100-ДИВ-АС-1 в качестве верхнего предела измерений указывается значение верхнего предела измерений избыточного давления.

\*\*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 заказано любое количество ВИ. ВИ поставляется за отдельную плату, а также может поставляться по отдельному заказу.

\*\*\*Датчики исполнения АС с кодом МП2, МП3, МП4, МП5 не выпускаются.

*Продолжение приложения А*

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 06ХН28МДТ*	12Х18Н10Т, заменитель - 12Х18Н9Т, 08Х18Н10Т, 316L**
05	Сплав 15Х18Н12С4ТЮ	12Х18Н10Т, заменитель - 15Х18Н12С4ТЮ, 08Х18Г8Н2Т,
06	Сплав 06ХН28МДТ	Сплав 06ХН28МДТ, заменитель - 10Х17Н13М2Т
07	Тантал	Сталь 10Х17Н13М2Т или 10Х17Н13М3Т
09	Титан ВТ-1-0	Титановый сплав
11	Титановый сплав	Сталь 12Х18Н10Т, заменитель - 12Х18Н9Т, 08Х18Н10Т
<p>Примечания</p> <p>1 Материал уплотнительных колец - резина марки НО 68-1 ТУ38.105.1082; в датчиках кислородного исполнения - резина марки ИРП-1136 ТУ38.005924;</p> <p>2 Материал уплотнительных металлических прокладок - нержавеющие сплавы.</p> <p>3 Сплавы 06ХН28МДТ, сталь 12Х18Н10Т, 12Х18Н9Т, 08Х18Г8Н2Т, 10Х17Н13М2Т, 08Х18Н10Т - по ГОСТ 5632; титан и титановые сплавы - по ГОСТ 19807; сталь углеродистая по ГОСТ 1050; сплав 36НХТЮ - по ГОСТ 10994.</p> <p>* Для датчиков моделей 1050, 1060, 1150, 1160, 1170, 1350 (кроме исполнения АС).</p> <p>** Кроме исполнения АС.</p>		

Таблица А.2 - Коды климатического исполнения датчиков

Обозначение климатического исполнения датчика	Максимальные значения температуры воздуха при эксплуатации, °С	Код	Примечание
УХЛ3.1	От плюс 5 до плюс 50**	t <sub>1</sub>	Вкл. АС
У2	От минус 40* до плюс 70	t <sub>10</sub>	
Т3	От минус 25*** до плюс 70	t <sub>8</sub>	
ТС1	От минус 10 до плюс 70	t <sub>12</sub>	Кроме АС
ТВ1	От плюс 1 до плюс 70	t <sub>13</sub>	
ТМ1	От плюс 1 до плюс 70	t <sub>14</sub>	
<p>* 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; от минус 50°С по специальному требованию заказчика, кроме мод. 1450 и датчиков исполнения АС.</p> <p>** до плюс 70°С для датчиков исполнения АС.</p> <p>*** от минус 10°С для моделей 1112, 1212, 1312, 1412, 1420 кислородного исполнения.</p>			

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*, 1495*, 1496*
K1/2, TK1/2*	Монтажный штуцер с резьбовым отверстием K1/2"	
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	
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	
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*, 1495*, 1496*
M20, TM20*	Ниппель с накидной гайкой M20x1,5 для соединения по наружному диаметру трубы 14 мм	1410*, 1110*, 1111*, 1210*, 1211*, 1310*, 1311*, 1411*, 1422, 1432, 1442, 1131*, 1141*, 1231*, 1241*, 1331*, 1341*, 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
M20 <sup>2)</sup>	Ниппель с накидной гайкой M20x1,5 для соединения по наружному диаметру трубы 14 мм	1050, 1060, 1150, 1160, 1350, 1170 (кроме исполнения АС)
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*, 1495*, 1496*

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.4

1	2	3
Б, ТБ*	Штуцер для резьбового соединения эластичных труб с внутренним диаметром трубы 6 мм	1410*, 1411*, 1110*, 1111*, 1210*, 1211*, 1310*, 1311*
Н	Ниппель для соединения по наружному диаметру трубы 14 мм	1422, 1432, 1442, 1020, 1030, 1040, 1420, 1430, 1434, 1440, 1444, 1450, 1460, 1112, 1212, 1312, 1412
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 1/2 NPT	
1/4NPT <sup>2)</sup> наружн.	Переходник: M20x1,5/ 1/4NPT	1050, 1060, 1051, 1061, 1150, 1160, 1151, 1161, 1170, 1171, 1350, 1351
1/2NPT <sup>2)</sup> наружн.	Переходник: M20x1,5/ 1/2NPT	
1/4NPT <sup>2)</sup> внутр.	Переходник: M20x1,5/ 1/4NPT	1050, 1060, 1051, 1061, 1150, 1160, 1151, 1161, 1170, 1171, 1350, 1351
1/2NPT <sup>2)</sup> внутр.	Переходник: M20x1,5/ 1/2NPT	
КБуст.	Клапанный или вентильный блок, установленный на датчик давления <sup>1)</sup>	1420, 1430, 1434, 1440, 1444, 1020, 1030, 1040, 1450, 1460, 1112, 1212, 1312, 1412, 1422, 1432, 1442, 1410*, 1411*, 1110*, 1111*, 1210*, 1211*, 1310*, 1311*, 1131*, 1141*, 1231*, 1241*, 1331*, 1341*, 1494*, 1495*, 1496*, 1050*, 1060*, 1150*, 1160*, 1350*, 1170*, 1051, 1061, 1151, 1161, 1351, 1171
СК	Скоба и кронштейн	1420, 1430, 1434, 1440, 1444, 1020, 1030, 1040, 1450, 1460, 1112, 1212, 1312, 1412
<p>Примечание - 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.</p> <p>* Монтажная часть с кронштейном, позволяющим монтаж датчиков по трубе диаметром (50±5) мм (в код вводится буква "Т").</p> <p><sup>1)</sup> В ПС делается отметка о проведении испытания на герметичность сборки: "датчик давления - клапанный (или вентильный) блок".</p> <p><sup>2)</sup> Для датчиков моделей 1050, 1060, 1150, 1160, 1350, 1170 (кроме исполнения АС) возможен заказ КМЧ из углеродистой стали (поз. 14 схемы условного обозначения датчика с комплектом монтажных частей).</p>		

Таблица А.5

Код	Тип электрического разъема	Примечание
ШР14	Штепсельный разъем: вилка 2РМГ14Б4Ш1Е2Б ГЕО.364.140 ТУ (розетка 2РМ14КПН4Г1В1 ГЕО.364.126 ТУ или розетка 2РМТ14КПН4Г1В1В ГЕО.364.126 ТУ)	Не применяется для датчиков Метран-100-Вн и для датчиков с кодом МП4,МП5
ШР22	Штепсельный разъем: вилка 2РМ22Б4Ш3В1 ГЕО.364.126 ТУ (розетка 2РМ22КПН4Г3В1 ГЕО.364.126 ТУ) или вилка 2РМТ22Б4Ш3В1В ГЕО.364.126 ТУ (розетка 2РМТ22КПН4Г3В1В ГЕО.364.126 ТУ)	Применяется только для датчиков Метран-100-АС
	Штепсельный разъем: вилка 2РМГ22Б4Ш3Е2Б ГЕО.364.140 ТУ (розетка 2РМ22КПН4Г3В1 ГЕО.364.126 ТУ) или 2РМТ22КПН4Г3В1В 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 2РМТ22КПН10Г1В1В ГЕО.364.126 ТУ)	Применяется только для датчиков с кодом МП4,МП5 (выходной сигнал на базе интерфейса RS-485)общепромышленного исполнения
С	Сальниковый ввод для кабеля с наружным диаметром не более 10 мм	Не применяется для датчиков Метран-100-АС-1 с классом безопасности 2НУ, 3НУ
С1	Сальниковый ввод для кабеля с наружным диаметром 12-12,4 мм	
С2	Сальниковый ввод для бронированного кабеля	
С3	Сальниковый ввод G3/4 для кабеля с наружным диаметром не более 10 мм	
С4	Сальниковый ввод G3/4 для кабеля с наружным диаметром 12-12,4 мм	

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(обязательное)

Исполнения датчиков в зависимости от материалов, контактирующих с измерительной средой

Таблица Б.1

Наименование датчика	Модель	Обозначение исполнения датчика по материалам (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
Датчик давления-разрежения (ДИВ)	1310	02	5,6
	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	02	4,0
	1532, 1542		6,5
	1533, 1543		3,0
	1534, 1544		3,5
Примечания			
1* - без учета монтажных частей;			
2** - исполнение датчиков моделей 1050, 1060, 1150, 1160, 1170, 1350 (кроме АС) по материалам-код 02			

*Продолжение приложения Б*

Таблица Б.2

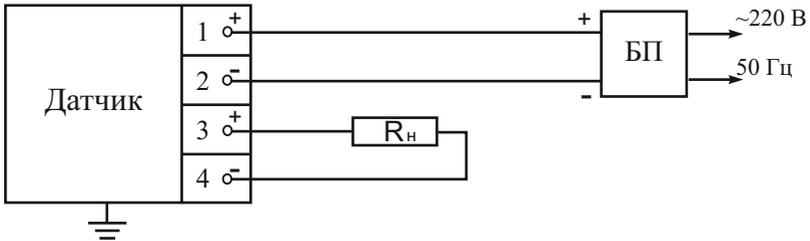
Наименование датчика	Модель	Предельно допускаемое рабочее избыточное давление, МПа	Обозначение исполнения датчика по материалам (таблица А.1)	Масса*, кг, не более
Датчик разности давлений (ДД)	1410	0,1	02	5,6
	1411	0,25	02	4,0
	1412	4,0	01;02	11,9
	1420	10	01;02	5,8
	1422	10	01; 02; 05; 06; 07; 09	4,3**, 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	3,5
1496	16	02	3,5	
<p>Примечания</p> <p>1 * - без учета монтажных частей;</p> <p>2 ** - для исполнения по материалам 09.</p>				

## 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 (четырёхпроводная линия связи) для датчиков с кодом МП, МП1

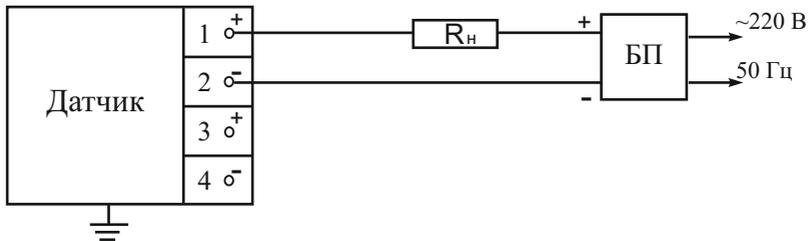


Рисунок В.2 - Выходной сигнал 4-20 мА (двухпроводная линия связи) для датчиков с кодом МП, МП1

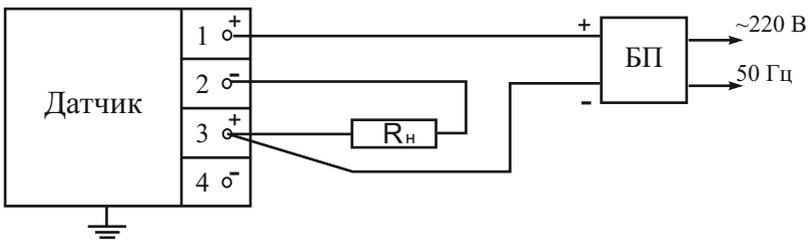
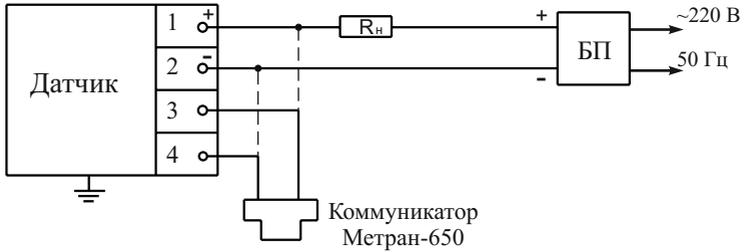


Рисунок В.3 - Выходной сигнал 4-20 мА (вариант соединения) для датчиков с кодом МП, МП1

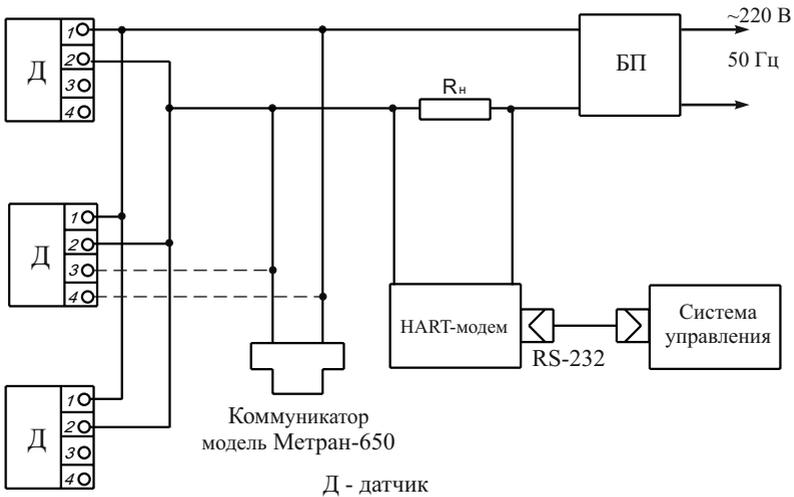
Продолжение приложения В



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.

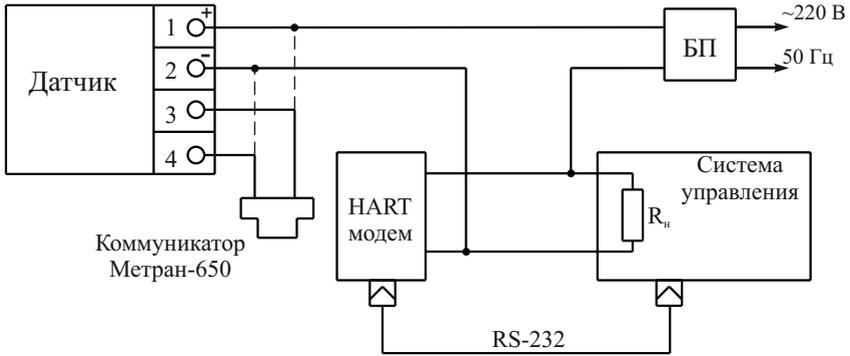
Рисунок В.4 - Датчики с кодом МП2, МП3



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.

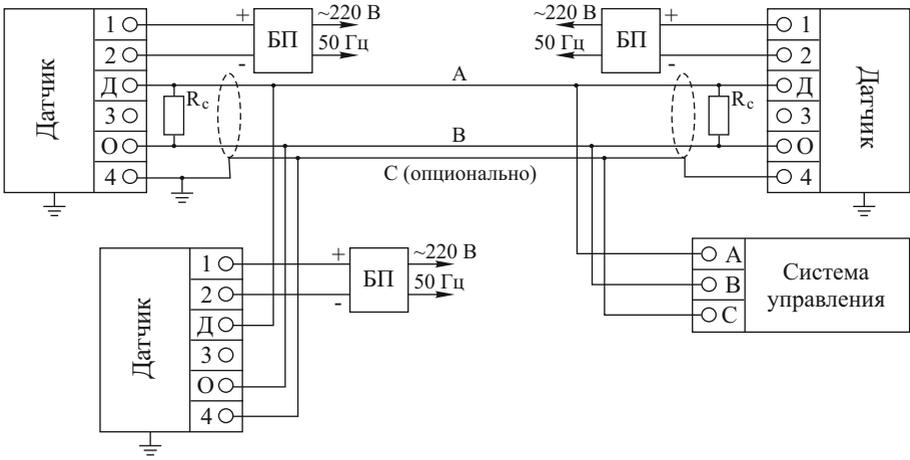
Рисунок В.5 - Многоточечный режим работы датчиков с кодом МП2, МП3



Примечания

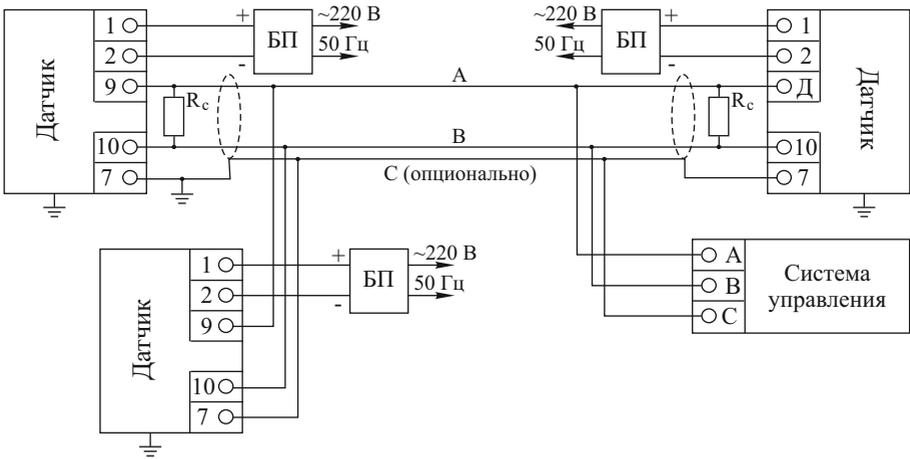
1. БП - то же, что и на рисунке В.1.
2. Коммуникатор и HART-модем могут быть подключены к любой точке цепи.
3. Сигнальная цепь должна иметь сопротивление не менее 250 Ом для обеспечения связи.
4.  $R_n$  - суммарное сопротивление всех нагрузок в системе управления.

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



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

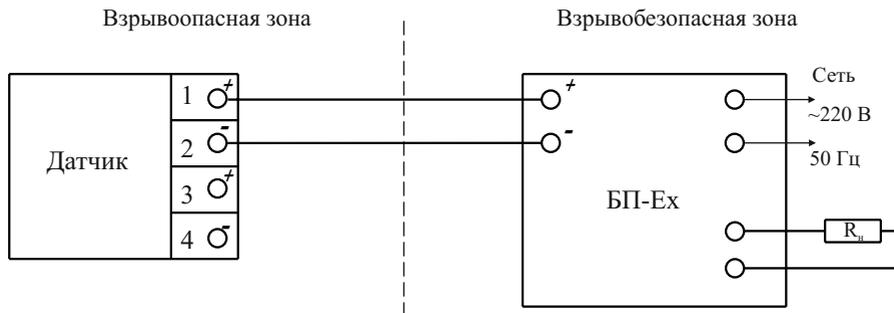


БП - то же, что и на рисунке В.1  
 $R_c$  - согласующие резисторы 120 Ом

Рисунок В.8 - Выходной сигнал RS-485 для датчиков с кодом МП4, МП5 со штепсельным разъемом 2PM22B10Ш1В1

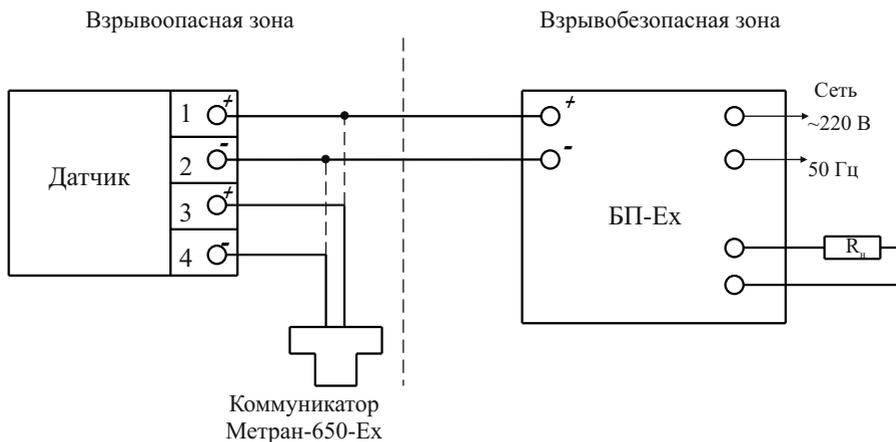
**ПРИЛОЖЕНИЕ Г**  
(обязательное)

Схема внешних соединений датчиков Метран-100-Ех



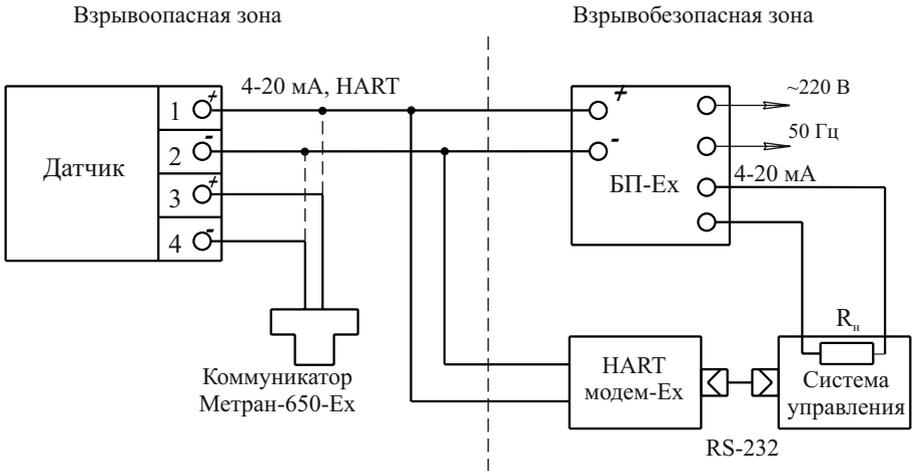
БП-Ех - искробезопасный блок питания (например, БПД-40-2к-Ех)  
 $R_n$  определяется параметрами БП-Ех

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

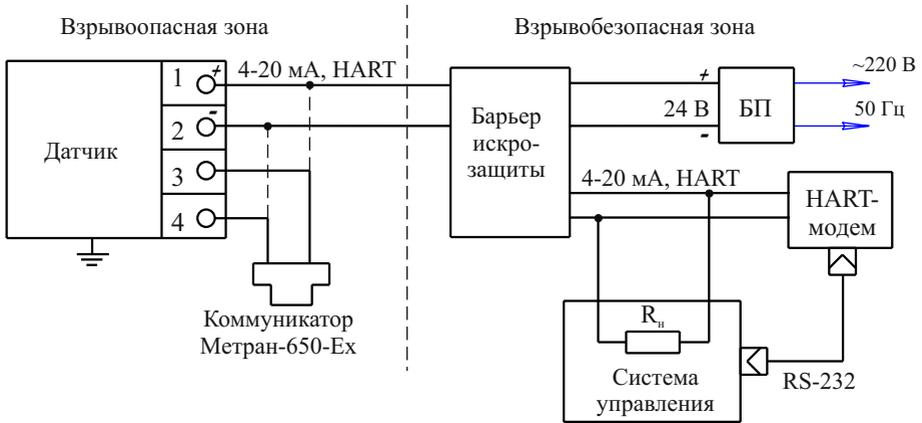


Примечания

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

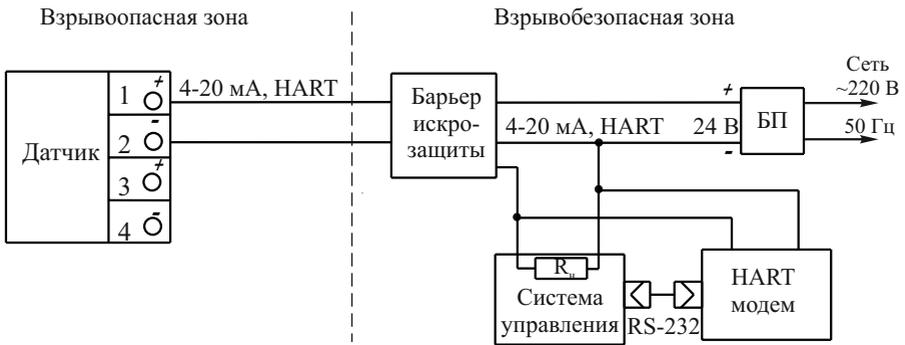
*Продолжение приложения Г*



**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



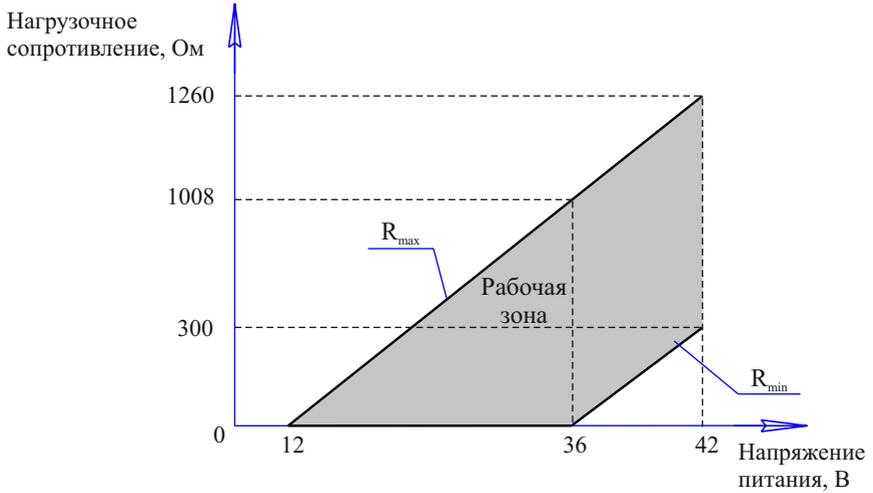
**Примечания**

- 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.

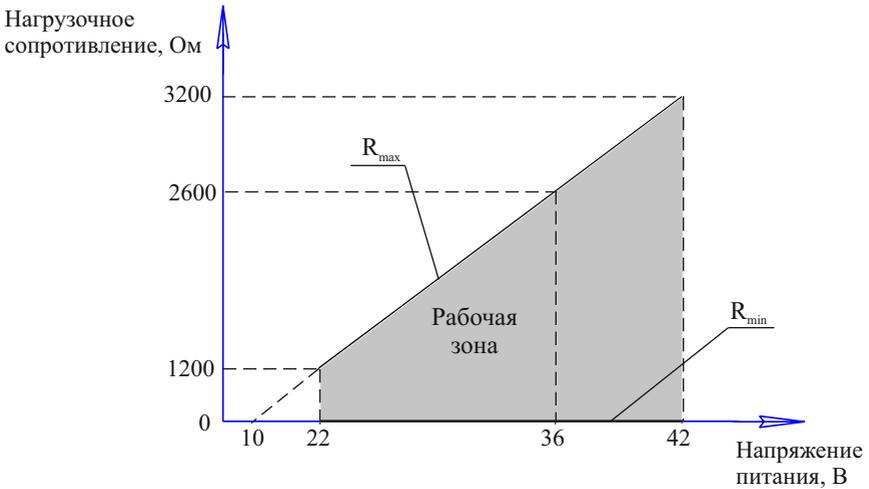
Рисунок Г.5 - Датчик с кодом МП2, МП3 с барьером искрозащиты без гальванической развязки сигнальных цепей и цепей питания

## ПРИЛОЖЕНИЕ Д (обязательное)

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

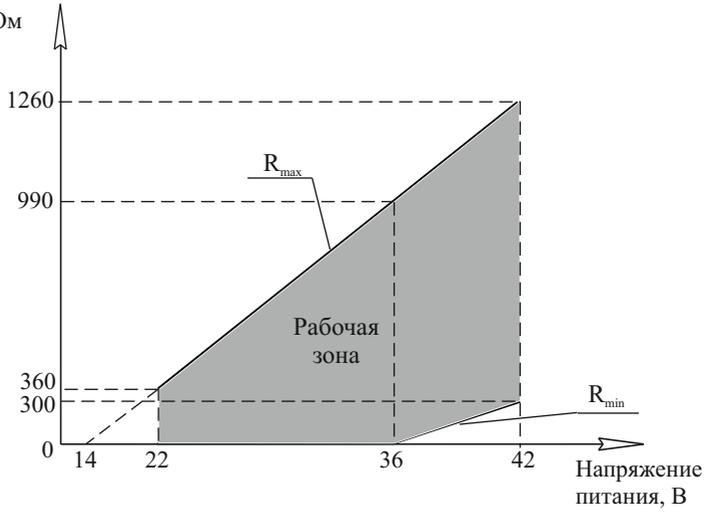


$R_{min}=250$  Ом для датчиков с HART-сигналом  
При подключении БФП  $R_{max}$  уменьшается на 20 Ом  
Рисунок Д.1 - Выходной сигнал 4-20 мА



При подключении БФП  $R_{max}$  уменьшается на 100 Ом.  
Рисунок Д.2 - Выходной сигнал 0-5 мА

Нагрузочное сопротивление, Ом



При подключении БФП  $R_{max}$  уменьшается на 50 Ом.

Рисунок Д.3 - Выходной сигнал 0-20 мА

## ПРИЛОЖЕНИЕ Е (справочное)

Установочные и присоединительные размеры датчиков

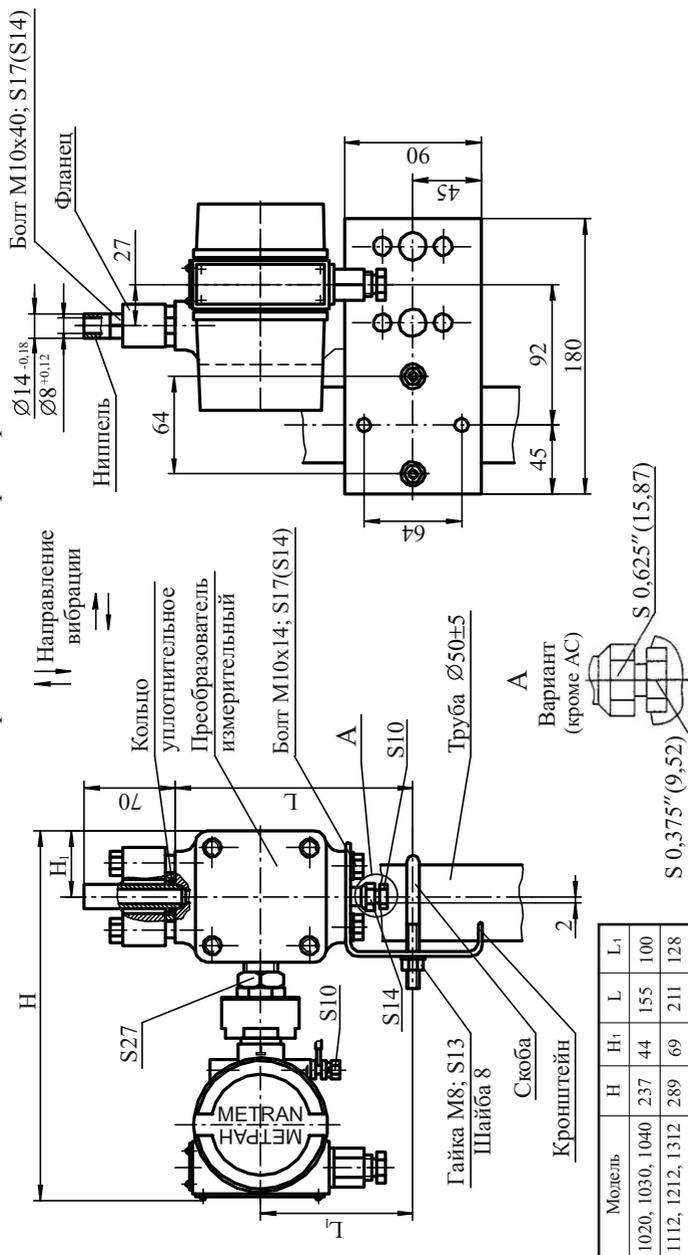


Рисунок Е.1 - Метран-100-ДА, Метран-100-Ех-ДА, Метран-100-Вн-ДА, Метран-100-Вн-ДА модели 1020, 1030, 1040, Метран-100-ДИ, Метран-100-Ех-ДИ, Метран-100-Вн-ДИ модели 1112, Метран-100-ДВ, Метран-100-Ех-ДВ, Метран-100-Вн-ДВ модели 1212, Метран-100-ДИВ, Метран-100-Ех-ДИВ, Метран-100-Вн-ДИВ модели 1312 с установленным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

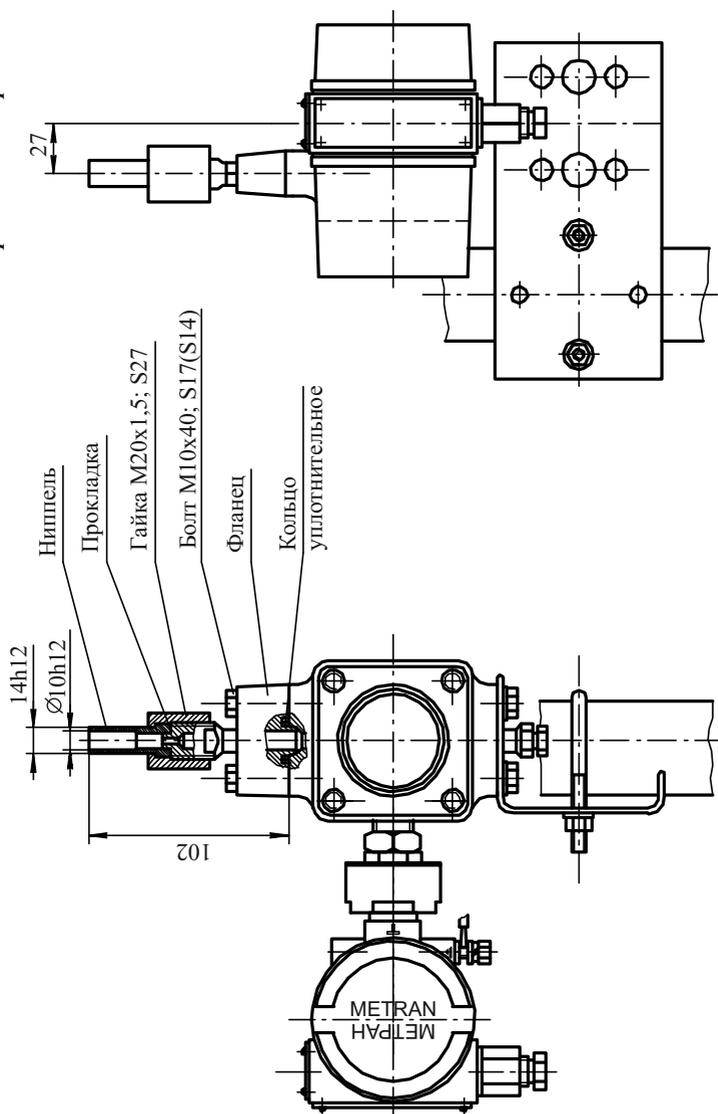


Рисунок Е.2 - Метран-100-ДА, Метран-100-Ех-ДА, Метран-100-Вн-ДА моделей 1020, 1030, 1040, Метран-100-ДИ, Метран-100-Ех-ДИ, Метран-100-Вн-ДИ модели 1112, Метран-100-ДВ, Метран-100-Ех-ДВ, Метран-100-Вн-ДВ модели 1212, Метран-100-ДИВ, Метран-100-Ех-ДИВ, Метран-100-Вн-ДИВ модели 1312 с установленным ниппелем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

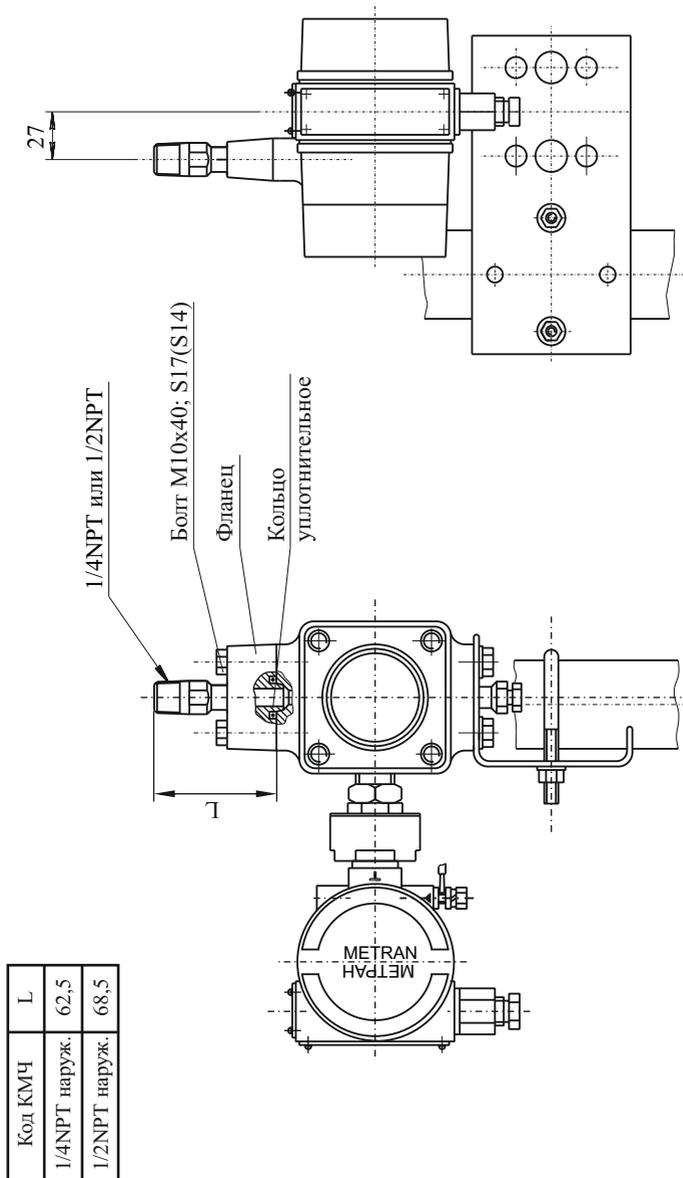


Рисунок Е.2а - Метран-100-ДА, Метран-100-Ех-ДА, Метран-100-Вн-ДА, Метран-100-Вн-ДА моделей 1020, 1030, 1040, Метран-100-ДИ, Метран-100-Ех-ДИ, Метран-100-Вн-ДИ модели 1112, Метран-100-ДВ, Метран-100-Ех-ДВ, Метран-100-Вн-ДВ модели 1212, Метран-100-ДИВ, Метран-100-Ех-ДИВ, Метран-100-Вн-ДИВ модели 1312.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





TM20

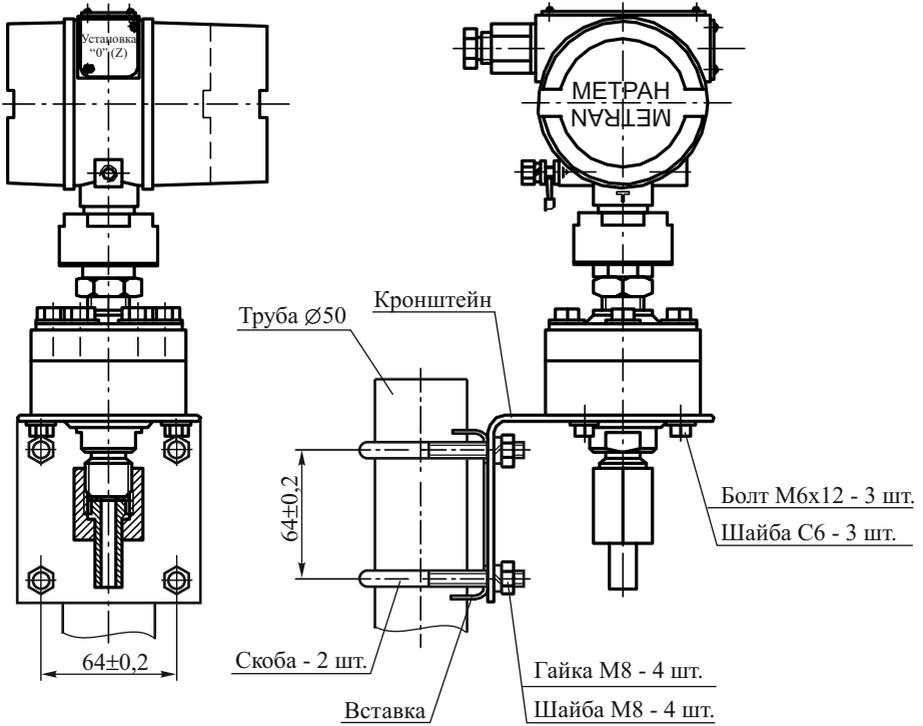


Рисунок E.4а - Установка монтажных деталей.  
Остальное см. Рисунок E.4, E.5

Продолжение приложения Е

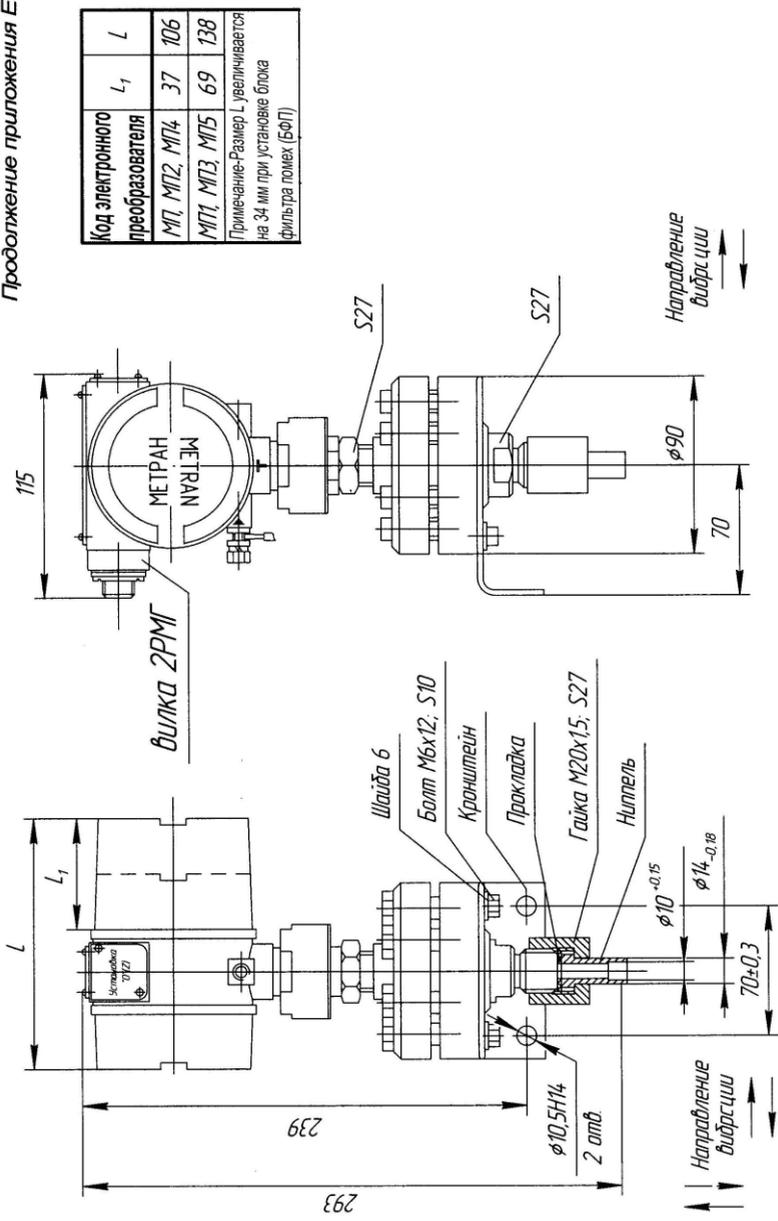


Рисунок Е.5 - Метран-100-ДИ-АС, модели 1170 с установленным ниппелем

Продолжение приложения Е

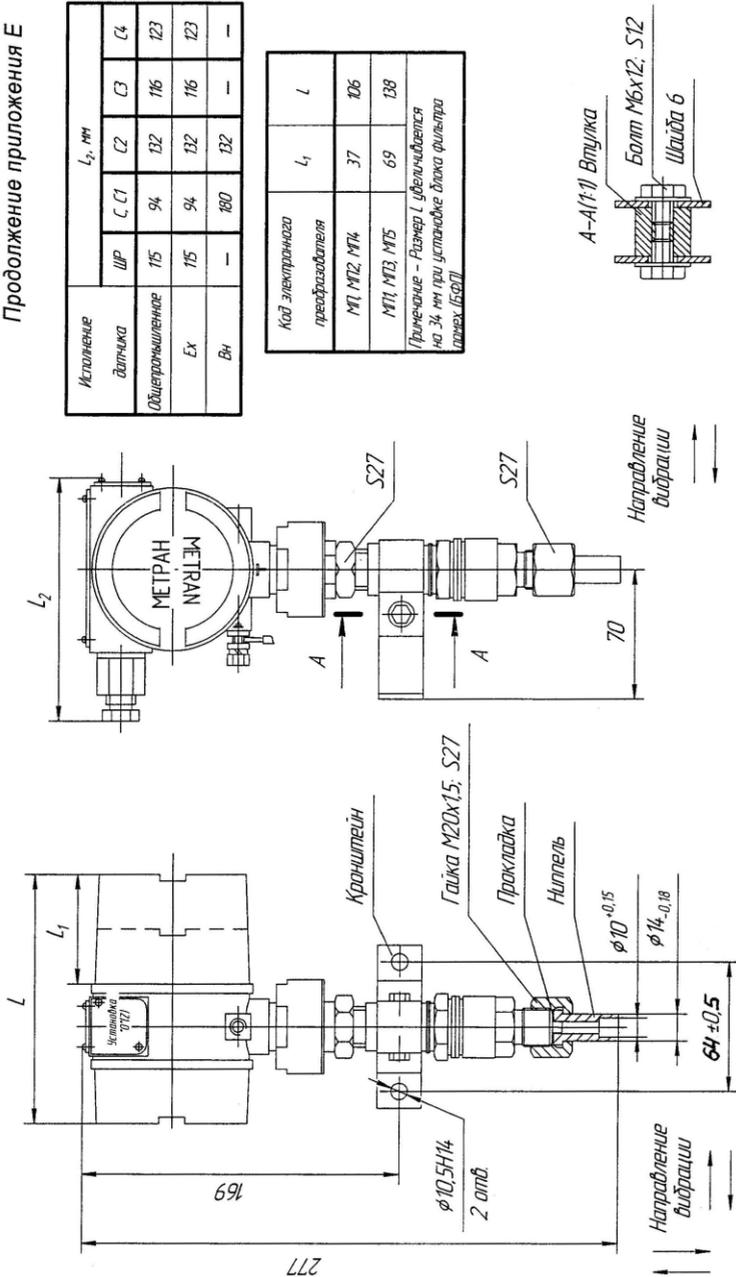


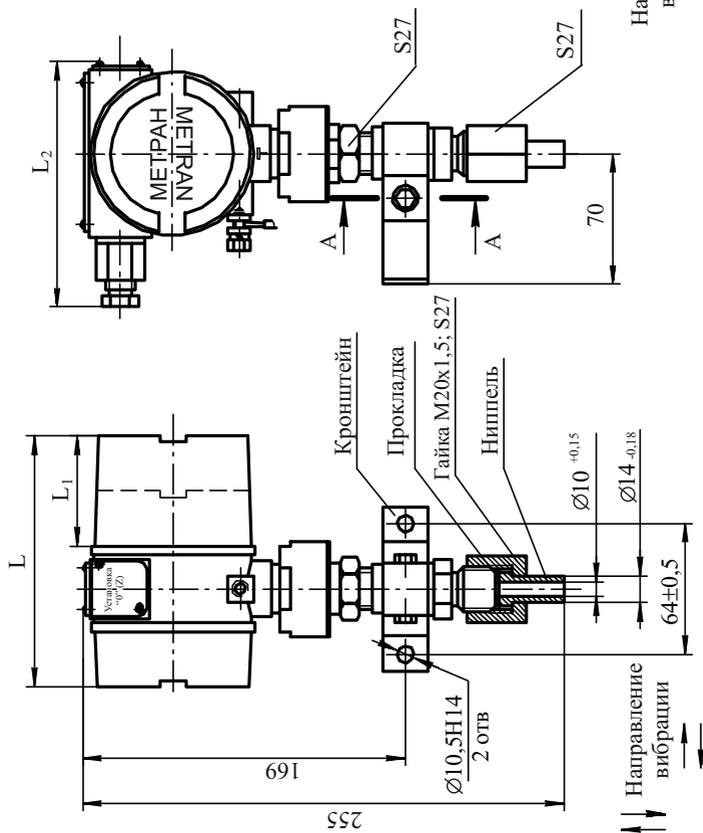
Рисунок Е.66 - Метран-100-ДА, Метран-100-Ех-ДА, Метран-100-Вн-ДА моделей 1050, 1060; Метран-100-ДИ, Метран-100-Ех-ДИ, Метран-100-Вн-ДИ моделей 1150, 1160, 1170; Метран-100-ДИВ, Метран-100-Ех-ДИВ, Метран-100-Вн-ДИВ модели 1350 с установленным ниппелем

Продолжение приложения Е

Исполнение датчика	L <sub>2</sub> , мм			
	ШР	С, С1	С2	С3 С4
Общепромышленное	115	94	132	116 123
Ex	115	94	132	116 123
Вн	-	180	132	- -

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

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



Направление  
вибрации

Рисунок Е.6 - Метран-100-ДА, Метран-100-Ex-ДА, Метран-100-Вн-ДА моделей 1051, 1061; Метран-100-ДИ, Метран-100-Ex-ДИ, Метран-100-Вн-ДИ моделей 1151, 1161; Метран-100-ДИВ, Метран-100-Ex-ДИВ, Метран-100-Вн-ДИВ модели 1351 с установленным ниппелем

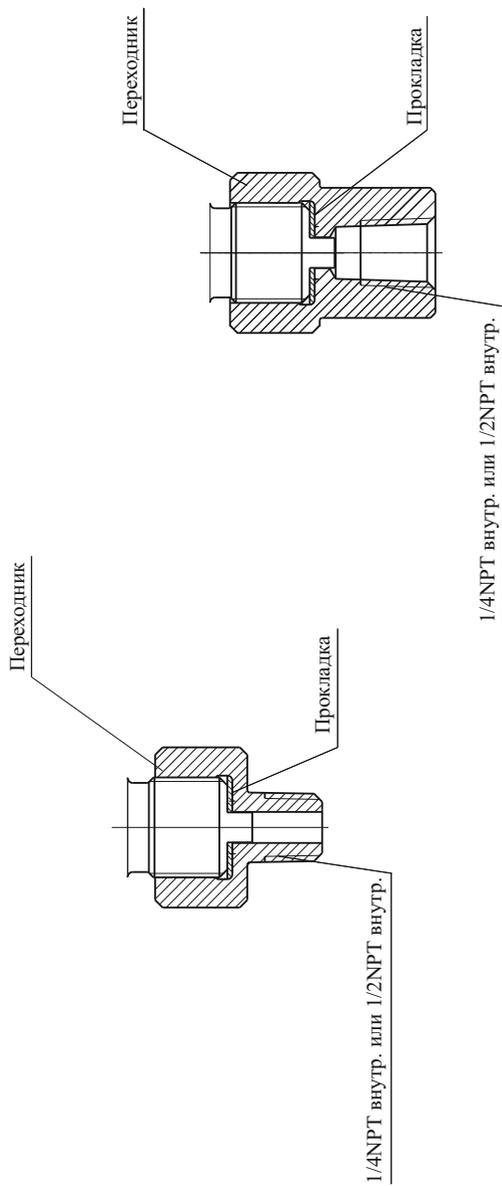


Рисунок Е.6а - Метран-100-ДА, Метран-100-Ех-ДА, Метран-100-Вн-ДА моделей 1050, 1060, 1051, 1061; Метран-100-ДИ, Метран-100-Ех-ДИ, Метран-100-Вн-ДИ моделей 1150, 1160, 1151, 1161, 1170; Метран-100-ДИВ, Метран-100-Ех-ДИВ, Метран-100-Вн-ДИВ модели 1350, 1351.  
 Установка монтажных деталей - переходников типа 1/4NPT наружная или 1/2NPT наружная или 1/4NPT внутренняя или 1/2NPT внутренняя.  
 Остальное см. рис. Е.4, Е.5, Е.6

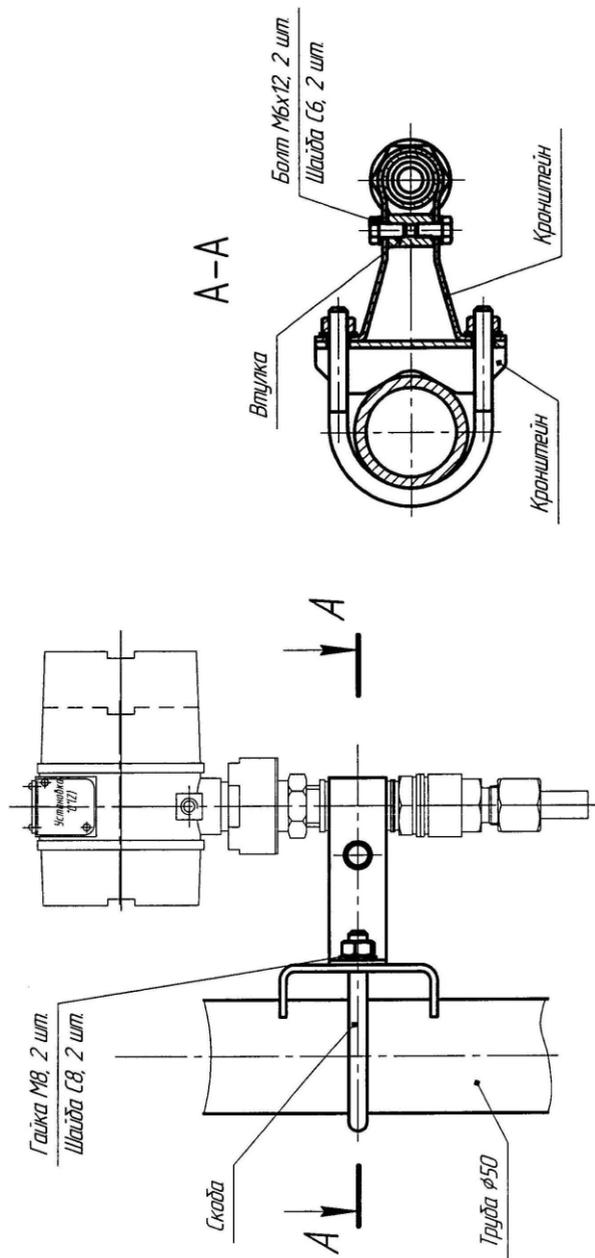


Рисунок Е.6в - Монтаж датчиков Метран-100-ДА, Метран-100-Ех-ДА, Метран-100-Вн-ДА моделей 1050, 1060; Метран-100-ДИ, Метран-100-Ех-ДИ, Метран-100-Вн-ДИ моделей 1150, 1160, 1170; Метран-100-ДИВ, Метран-100-Ех-ДИВ, Метран-100-Вн-ДИВ модели 1350. Монтаж датчиков Метран-100-ДА, Метран-100-Ех-ДА, Метран-100-Вн-ДА моделей 1051, 1061; Метран-100-ДИ, Метран-100-Ех-ДИ, Метран-100-Вн-ДИ моделей 1151, 1161, 1171; Метран-100-ДИВ, Метран-100-Ех-ДИВ, Метран-100-Вн-ДИВ модели 1351 на трубе (КМЧ “ТМ20”).

Продолжение приложения E

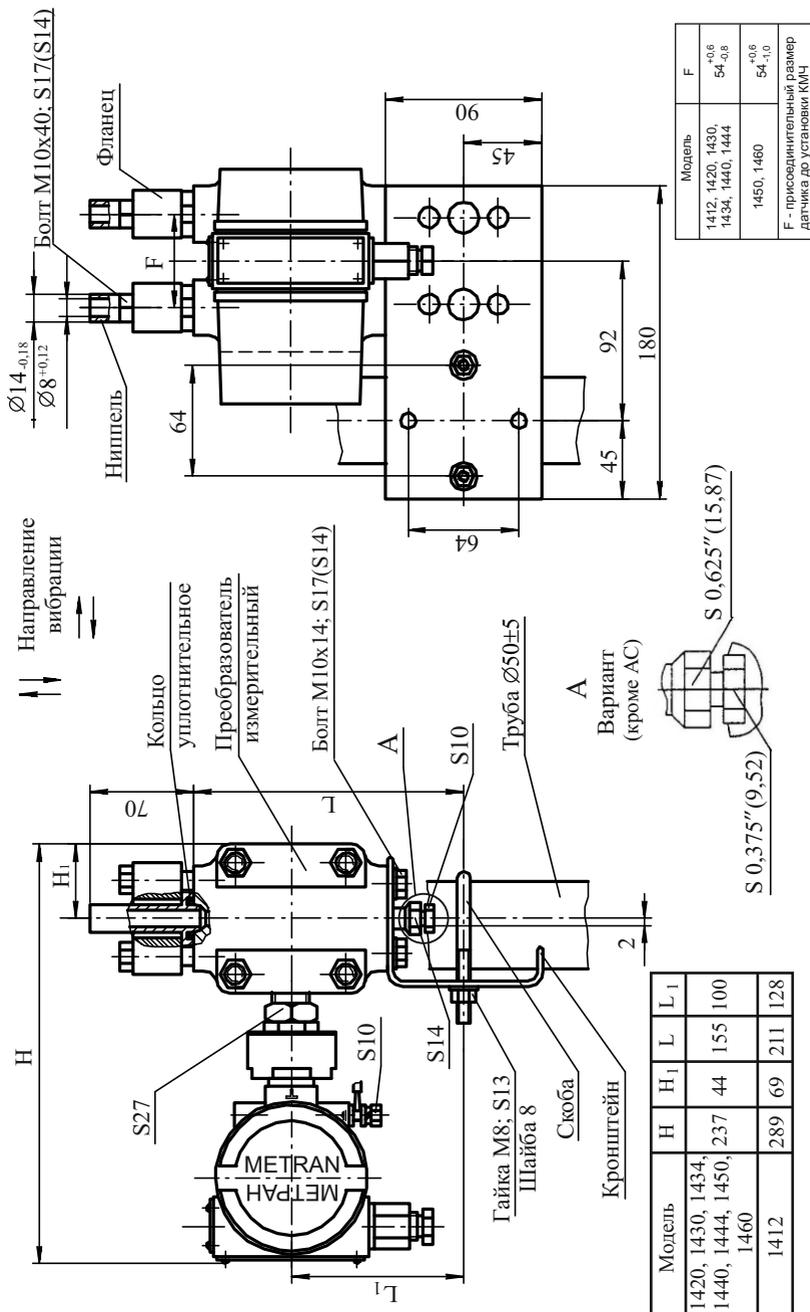


Рисунок E.7 - Метран-100-ДД, Метран-100-Ех-ДД, Метран-100-Вн-ДД моделей 1412, 1420, 1430, 1434, 1440, 1444, 1450, 1460 с установленными ниппелями

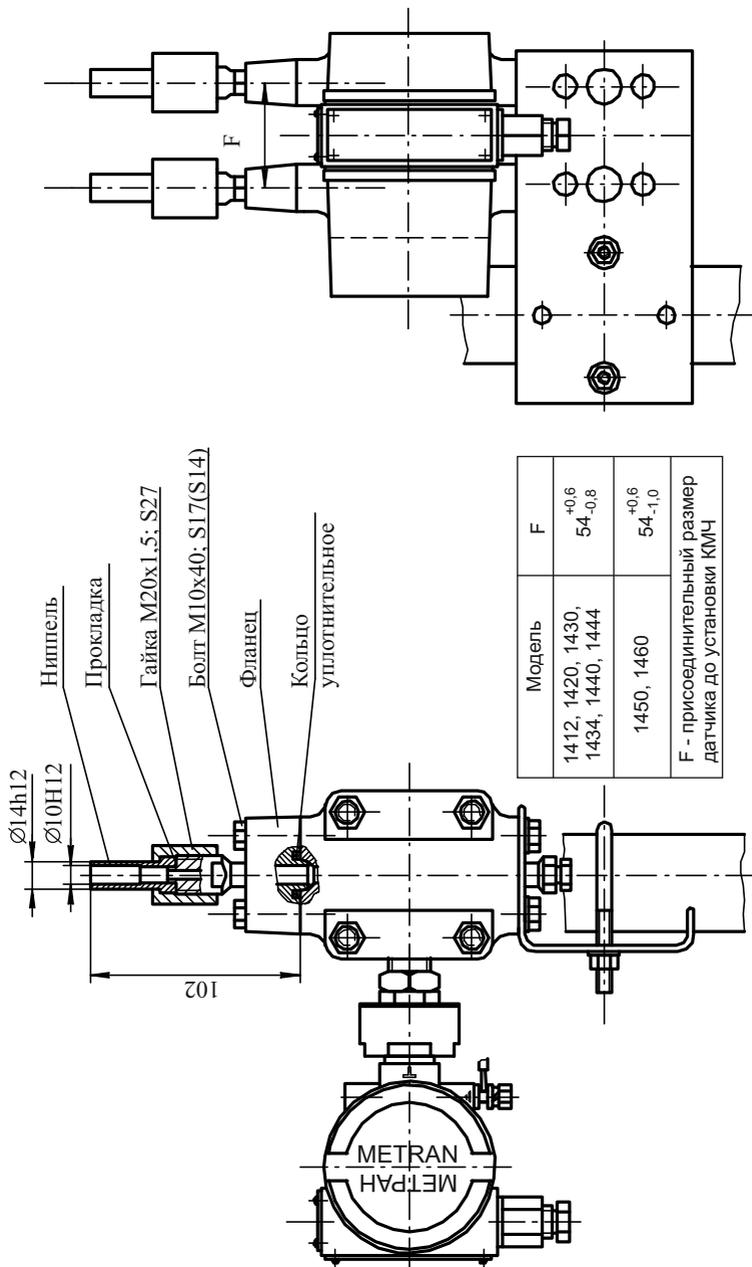


Рисунок Е.8 - Метран-100-ДД, Метран-100-Ех-ДД, Метран-100-Вн-ДД моделей 1412, 1420, 1430, 1434, 1440, 1444, 1450, 1460 с установленными ниппелями под накидные гайки M20x1,5.  
Остальное см. рисунок Е.7

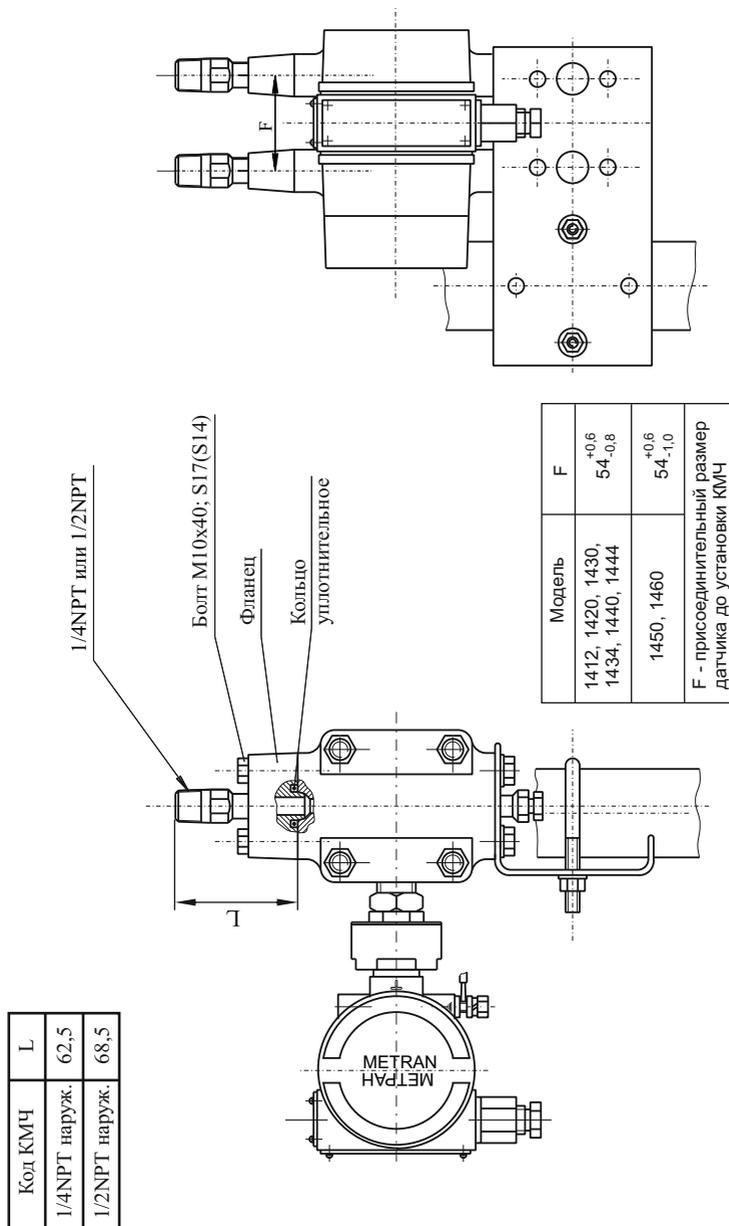


Рисунок E.8a - Метран-100-ДД, Метран-100-Ех-ДД, Метран-100-Вн-ДД моделей 1412, 1420, 1430, 1434, 1440, 1444, 1450, 1460. Установка монтажных деталей - 1/4NPT наружн. или 1/2NPT наружн.  
Остальное см. рисунок E.7

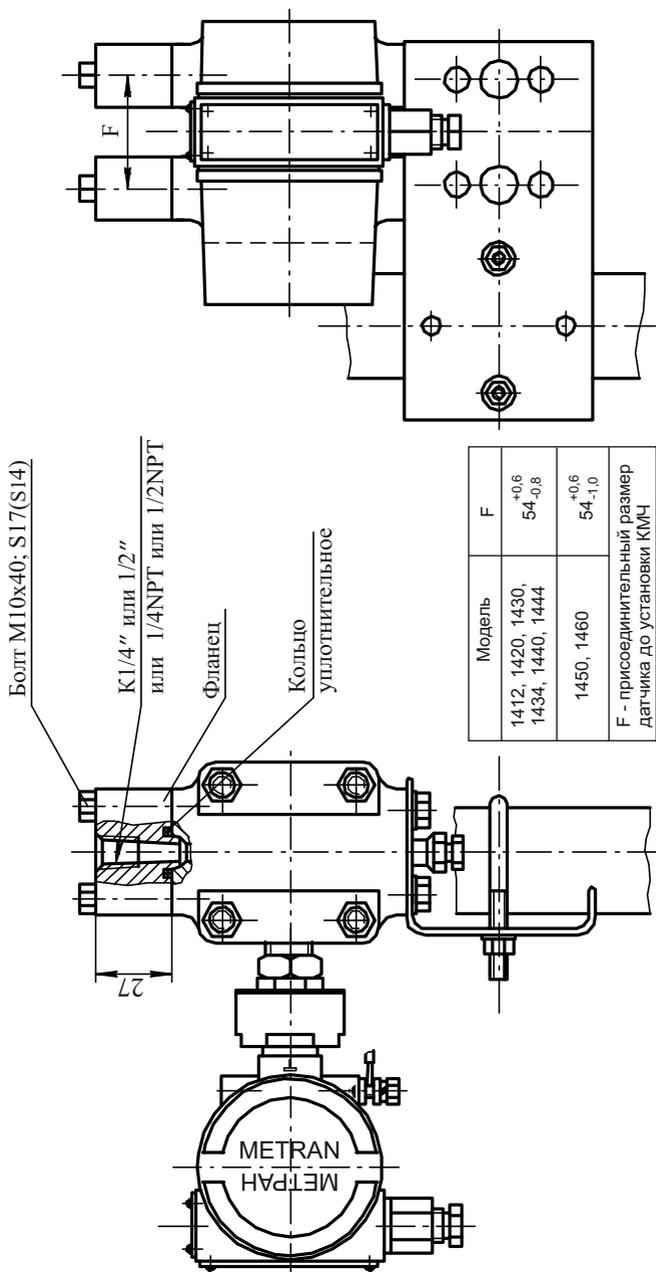
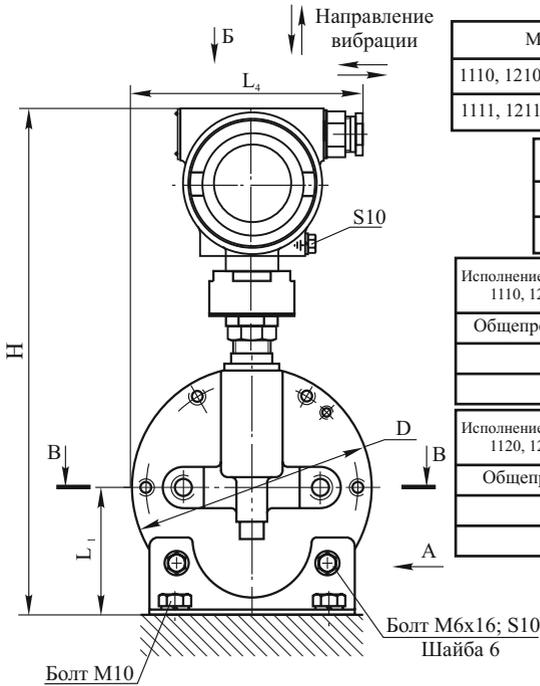


Рисунок Е.9 - Метран-100-ДД, Метран-100-Ех-ДД, Метран-100-Вн-ДД моделей 1412, 1420, 1430, 1434, 1440, 1444, 1450, 1460 с установленными фланцами.  
Остальное см. рисунок Е.7

Продолжение приложения Е



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

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

Исполнение датчиков моделей 1110, 1210, 1310, 1410	L <sub>4</sub> , мм				
	ШПР	C, C1	C2	C3	C4
Общепромышленное	162	141	180	163	170
Ех	162	141	180	163	170
Вн	-	228	180	-	-

Исполнение датчиков моделей 1120, 1220, 1320, 1420	L <sub>4</sub> , мм				
	ШПР	C, C1	C2	C3	C4
Общепромышленное	142	121	159	143	150
Ех	142	121	159	143	150
Вн	-	207	159	-	-

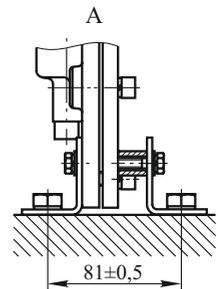
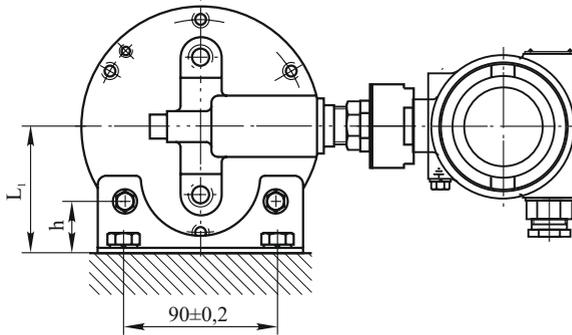
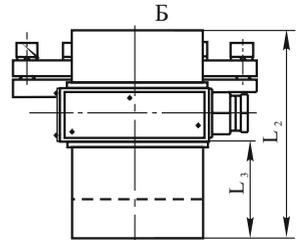


Рисунок Е.16

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

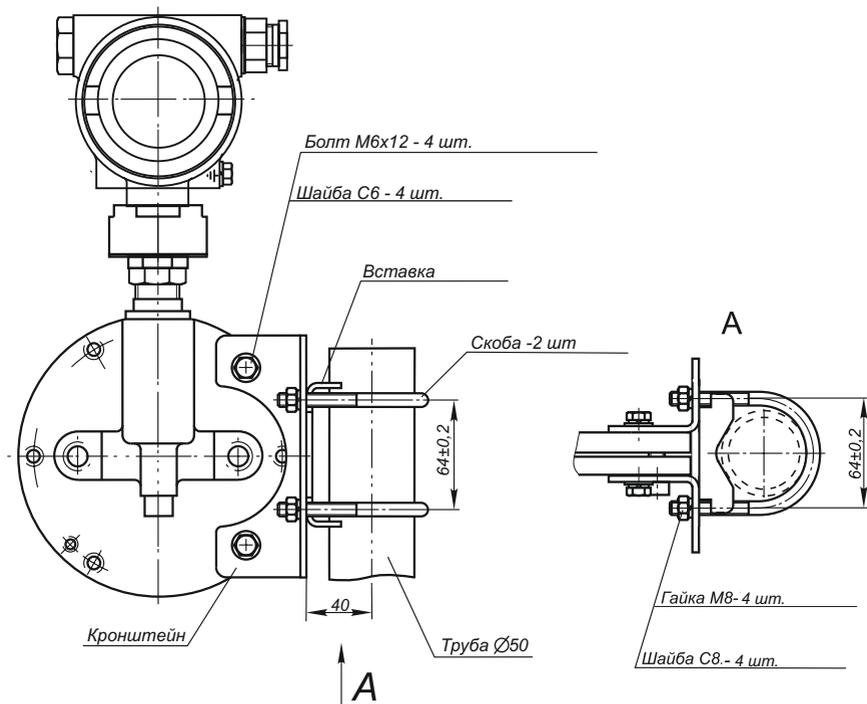


Рисунок Е.16а - Вариант крепления датчиков моделей 1110, 1111, 1210, 1211, 1310, 1311, 1410, 1411 на трубе

Продолжение приложения E

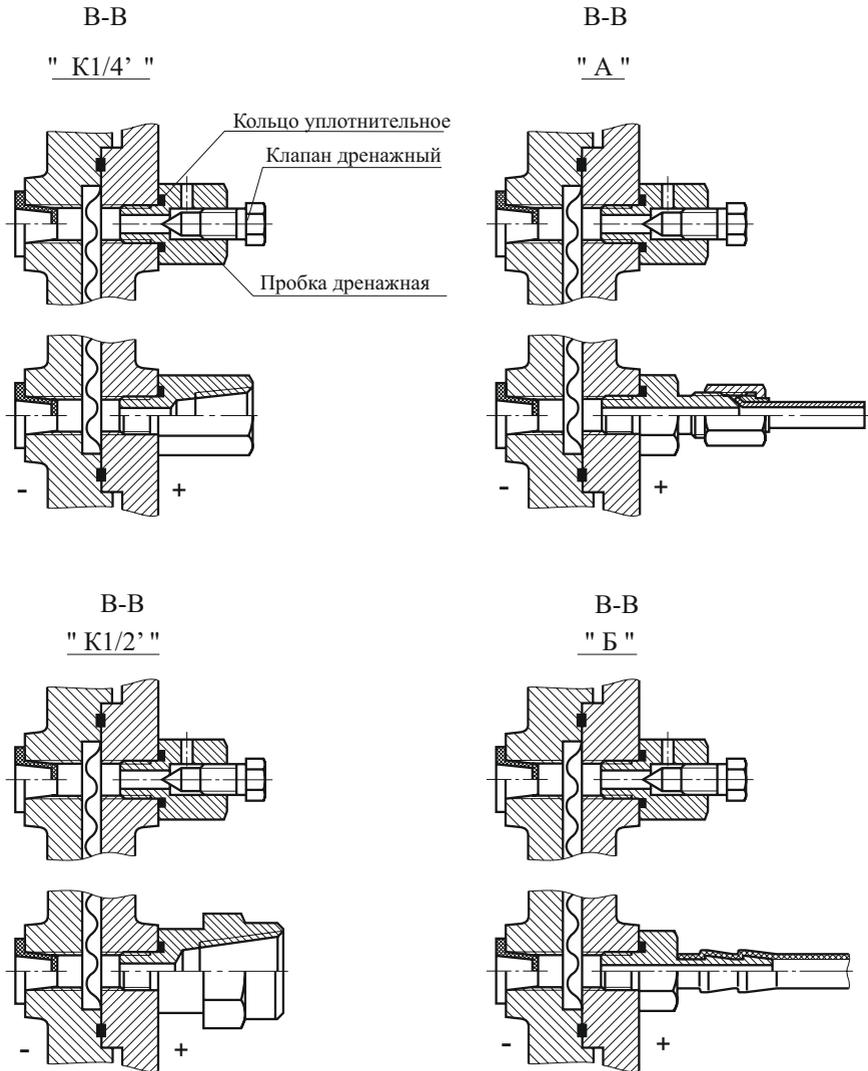
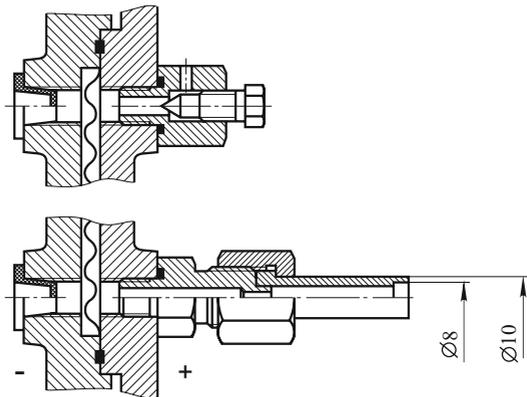


Рисунок Е.17 - Установка монтажных частей датчиков Метран-100-ДИ, Метран-100-Ех-ДИ, Метран-100-Вн-ДИ модель 1111, Метран-100-ДИВ, Метран-100-Ех-ДИВ, Метран-100-Вн-ДИВ модель 1311

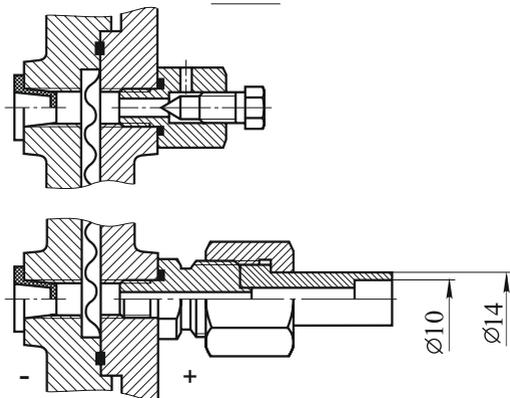
В-В

" M16 "



В-В

" M20 "

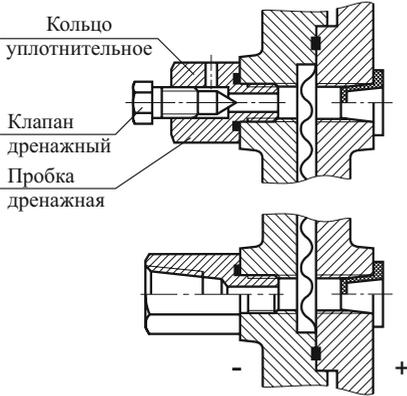


Примечание - Для моделей 1110, 1310 дренажные пробки не устанавливаются.

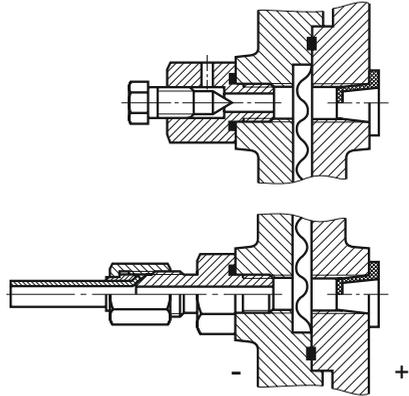
Рисунок Е.17 - Установка монтажных частей Метран-100-ДИ, Метран-100-Ех-ДИ, Метран-100-Вн-ДИ модель 1111, Метран-100-ДИВ, Метран-100-Ех-ДИВ, Метран-100-Вн-ДИВ модель 1311

(продолжение)

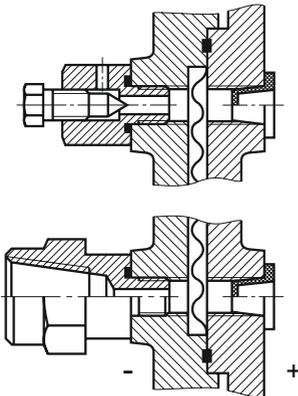
В-В  
" К1/4' "



В-В  
" А "



В-В  
" К1/2' "



В-В  
" Б "

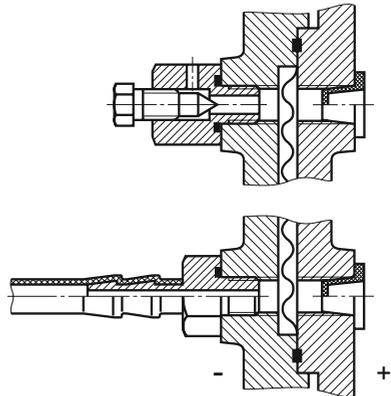
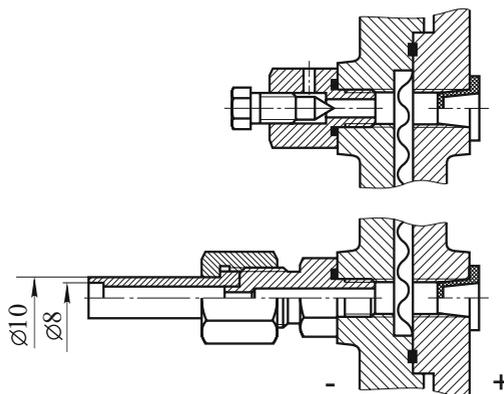
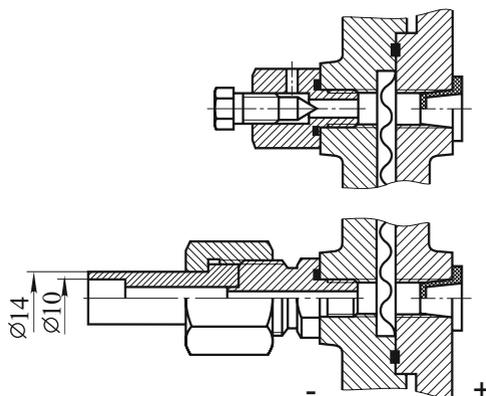


Рисунок Е.18 - Установка монтажных частей датчика Метран-100-ДВ,  
Метран-100-Ех-ДВ, Метран-100-Вн-ДВ модель 1211

B-B  
"M16"



B-B  
"M20"



Примечание - Для модели 1210 дренажные пробки не устанавливаются.

Рисунок E.18 - Установка монтажных частей датчика Метран-100-ДВ,  
Метран-100-Ех-ДВ, Метран-100-Вн-ДВ модель 1211  
(продолжение)

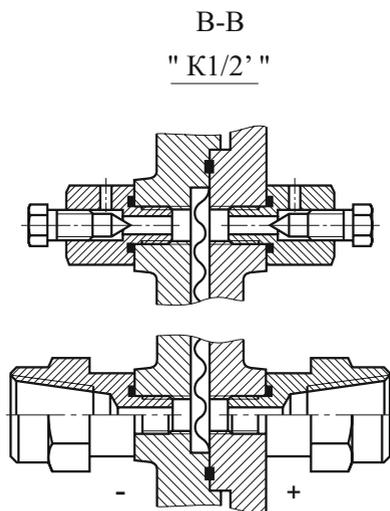
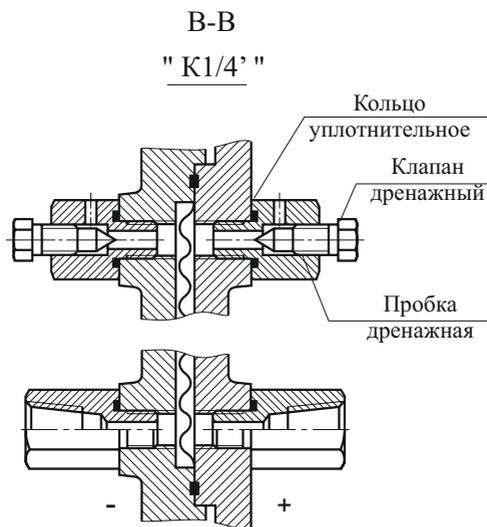
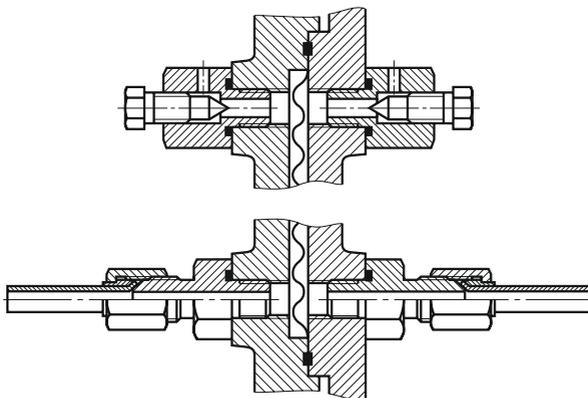


Рисунок E.19 - Установка монтажных частей датчика Метран-100-ДД,  
Метран-100-Ех-ДД, Метран-100-Вн-ДД модель 1411

В-В  
" А "



В-В  
" Б "

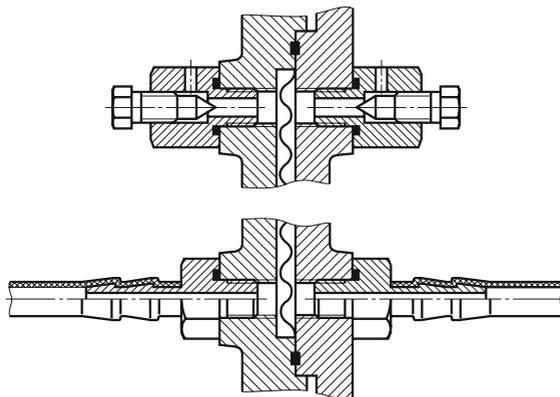
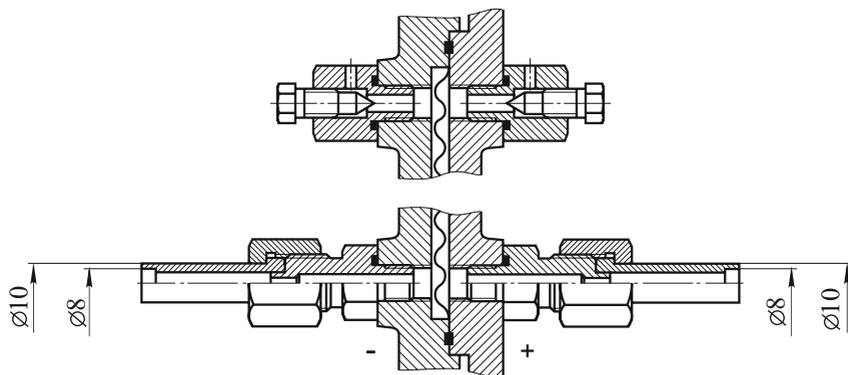
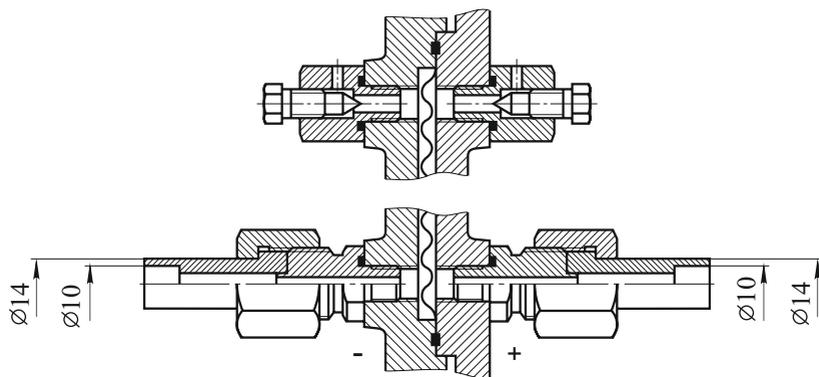


Рисунок Е.19 - Установка монтажных частей датчика Метран-100-ДД,  
Метран-100-Ех-ДД, Метран-100-Вн-ДД модель 1411  
(продолжение)

В-В  
" M16 "



В-В  
" M20 "



Примечание - Для модели 1410 дренажные пробки не устанавливаются.

Рисунок Е.19 - Установка монтажных частей датчика Метран-100-ДД,  
Метран-100-Ех-ДД, Метран-100-Вн-ДД модель 1411  
(продолжение)

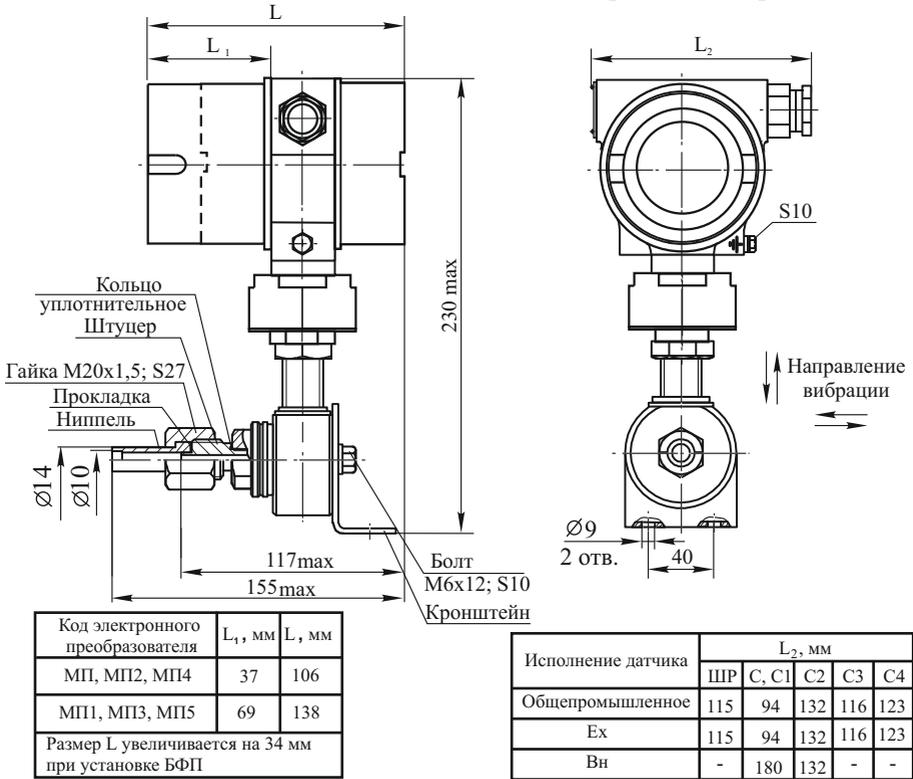


Рисунок Е.22 - Установочные и присоединительные размеры датчиков Метран-100-ДИ, Метран-100-Ех-ДИ, Метран-100-Вн-ДИ моделей 1131, 1141, Метран-100-ДВ, Метран-100-Ех-ДВ, Метран-100-Вн-ДВ моделей 1231, 1241, Метран-100-ДИВ, Метран-100-Ех-ДИВ, Метран-100-Вн-ДИВ моделей 1331, 1341

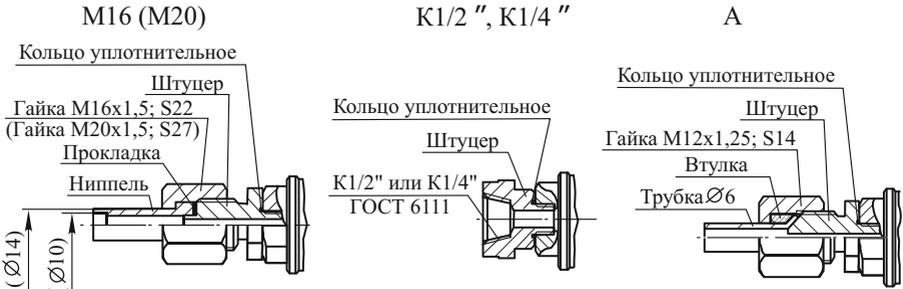


Рисунок Е.23 - Установка монтажных деталей  
Остальное см. рисунок Е.22

Продолжение приложения Е

ТМ20; ТМ16; ТК1/2; ТК1/4; ТА

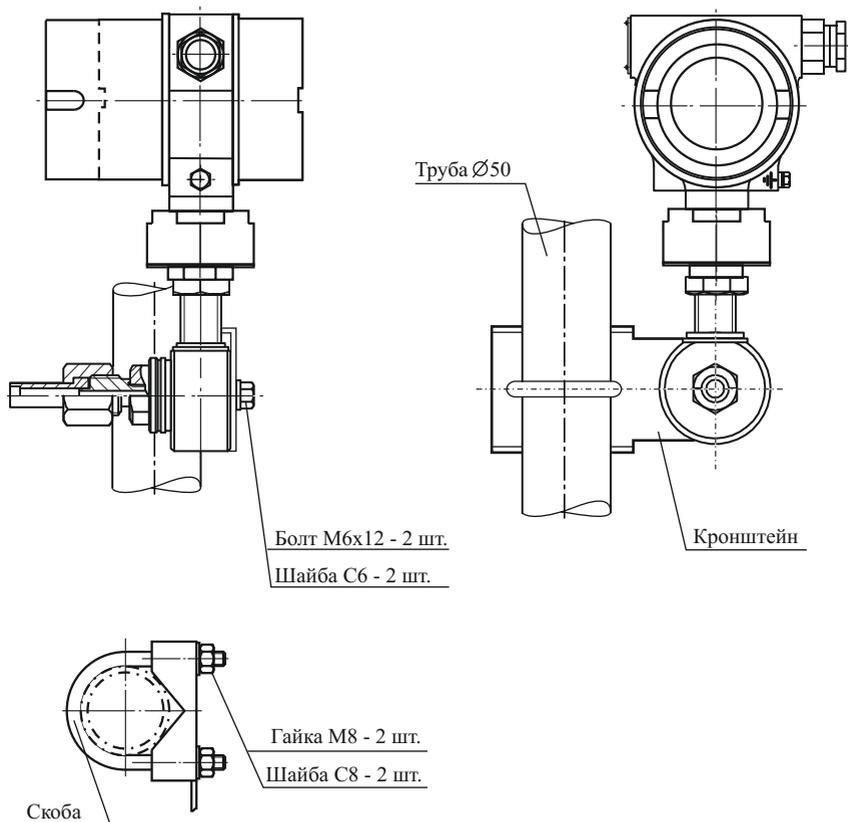
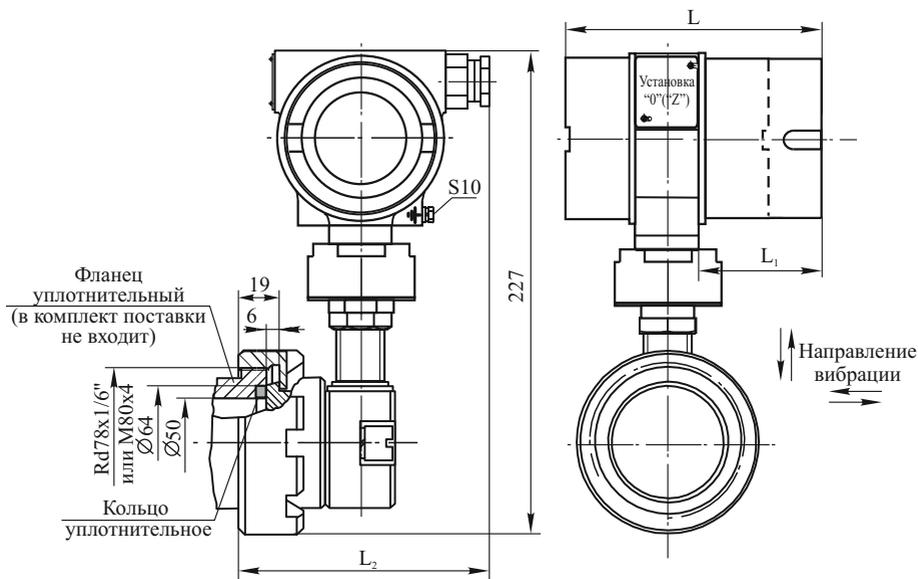


Рисунок Е.23а - Установка монтажных деталей для крепления на трубе.  
Остальное см. рисунок Е.23

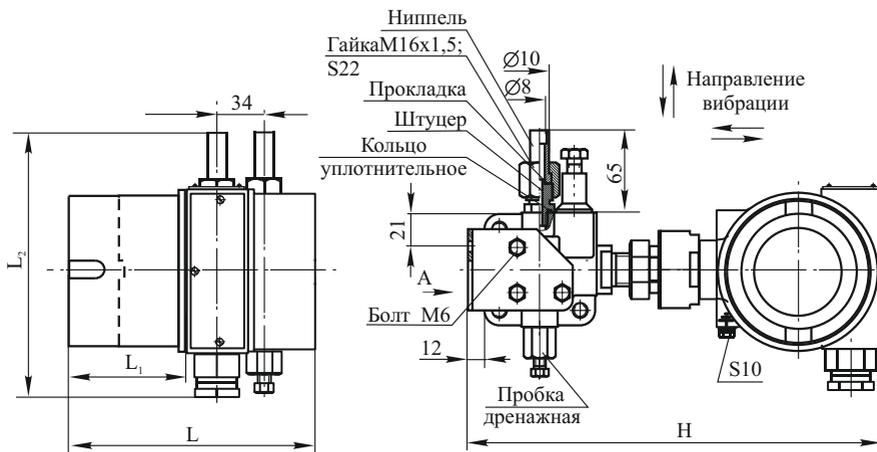
Продолжение приложения Е



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		

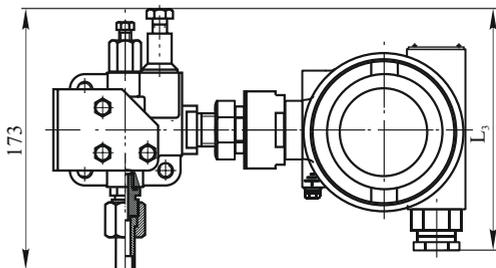
Исполнение датчика	$L_2$ , мм				
	ШР	С, С1	С2	С3	С4
Общепромышленное	130	109	147	131	138
Ех	130	109	147	131	138
Вн	-	195	147	-	-

Рисунок Е.24 - 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



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 БФИ		

Модель	H, мм
1495, 1496	242



Вариант

Исполнение датчика	$L_2$ , мм				
	ШР	C, C1	C2	C3	C4
Общепромышленное	175	154	192	176	183
Ех	175	154	192	176	183
Вн	-	240	192	-	-

Исполнение датчика	$L_3$ , мм				
	ШР	C, C1	C2	C3	C4
Общепромышленное	142	121	157	143	150
Ех	142	121	157	143	150
Вн	-	205	157	-	-

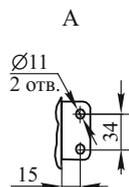


Рисунок Е.25 - Установочные и присоединительные размеры датчиков Метран-100-ДД, Метран-100-Ех-ДД, Метран-100-Вн-ДД моделей 1495, 1496

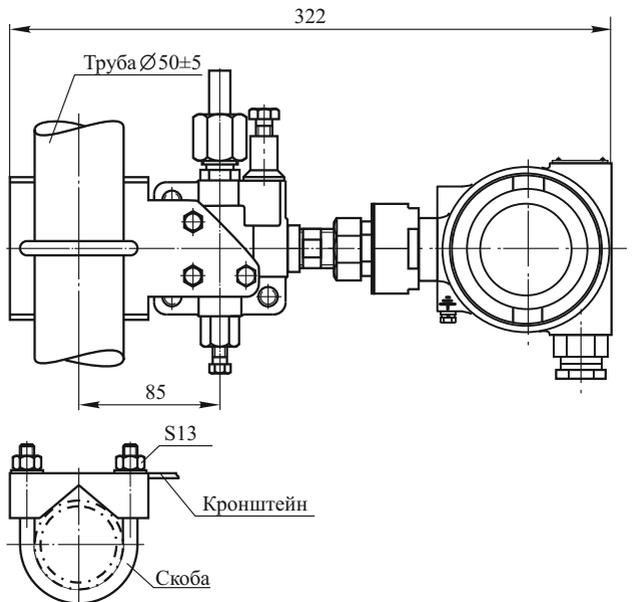


Рисунок E.26 - Монтаж датчиков Метран-100-ДД, Метран-100-Ех-ДД, Метран-100-Вн-ДД моделей 1495, 1496 на трубе Ø50 (для комплекта монтажных частей ТМ16, ТМ20, ТСВ01, ТСВ02, ТА, ТК1/4, ТК1/2, ТСВН01, ТСВН02), остальные части устанавливаются аналогично частям комплектов М16, М20, А, К1/4, К1/2, СВ01, СВ02, СВН01, СВН02

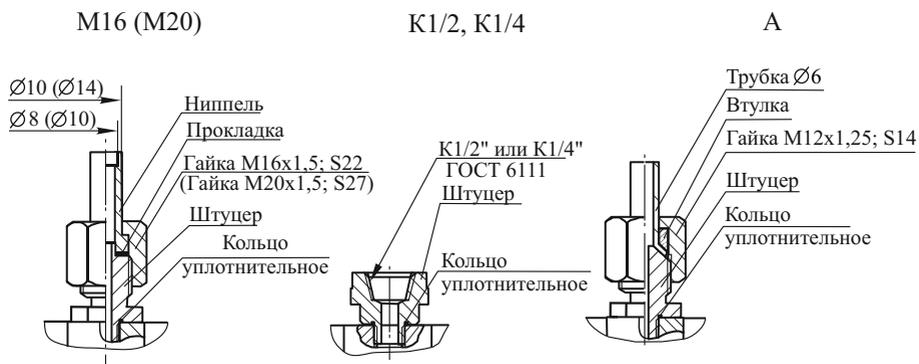
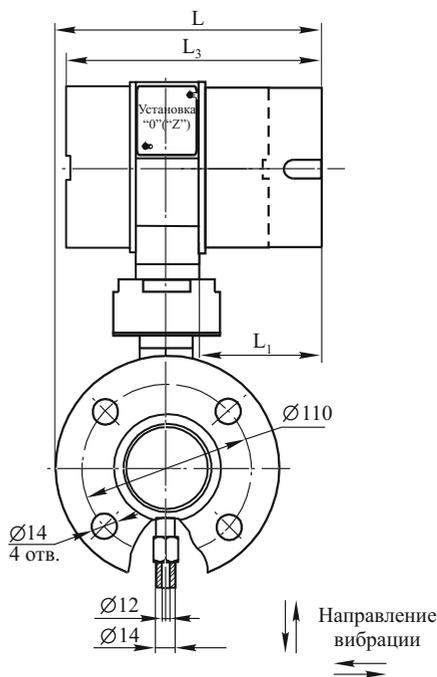
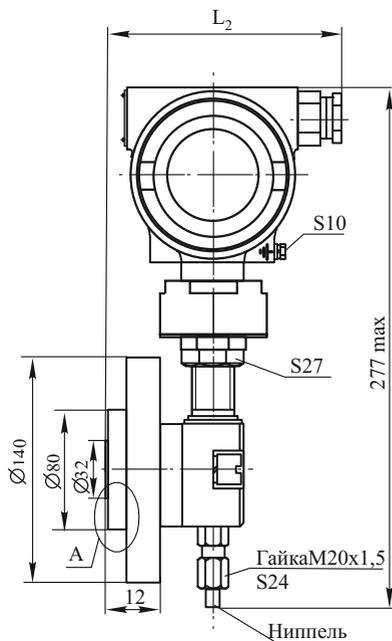


Рисунок E.27 - Установка монтажных деталей  
Остальное см. рисунок E.26

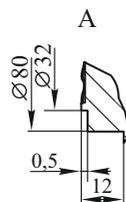
Продолжение приложения Е



Соединение и развальцовка трубопровода Ø12 по ГОСТ 13954-74.

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

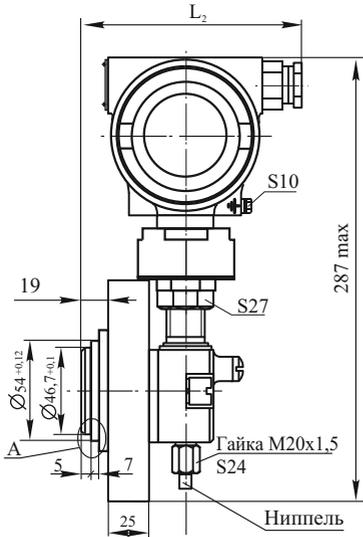
Код электронного преобразователя	L <sub>1</sub> , мм	L, мм	L <sub>3</sub> , мм
МП, МП2, МП4	37	123	106
МП1, МП3, МП5	69	155	138
Размер L <sub>3</sub> увеличивается на 34 мм при установке БФП			



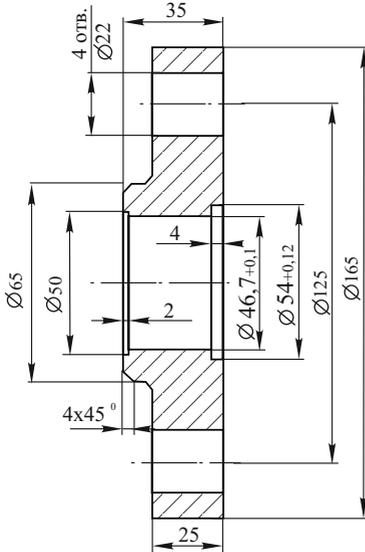
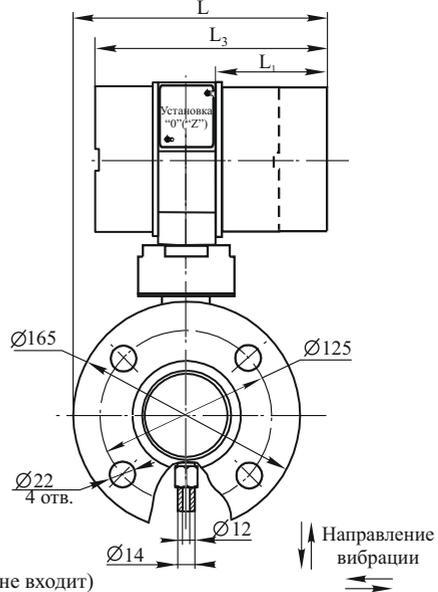
Исполнение датчика	L <sub>2</sub> , мм				
	ШР	С, С1	С2	С3	С4
Общепромышленное	140	119	157	143	150
Ех	140	119	157	143	150
Вн	-	209	157	-	-

Рисунок Е.31 - Установочные и присоединительные размеры датчиков Метран-100-ДГ, Метран-100-Ех-ДГ, Метран-100-Вн-ДГ моделей 1531, 1541

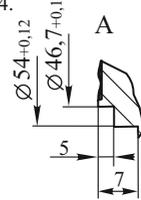
Продолжение приложения E



Фланец присоединительный (в комплект поставки не входит)  
для установки датчика на стенке резервуара



Соединение и развальцовка трубопровода  
Ø12 по ГОСТ 13954-74.

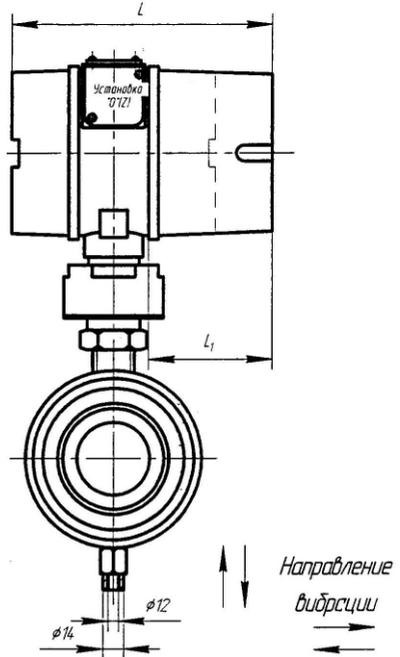
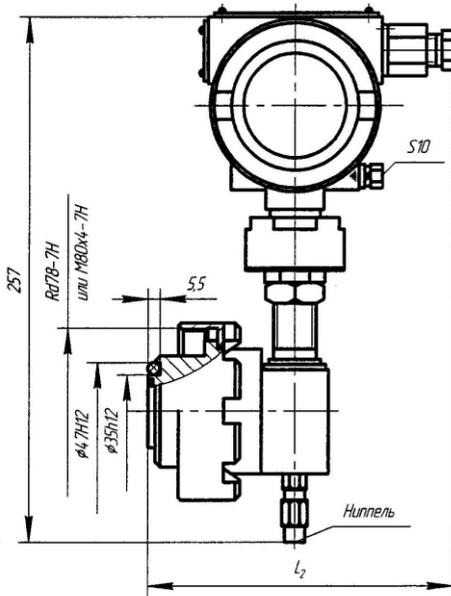


Код электронного преобразователя	L <sub>1</sub> , мм	L, мм	L <sub>3</sub> , мм
МП, МП2, МП4	37	123	106
МП1, МП3, МП5	69	155	138
Размер L <sub>3</sub> увеличивается на 34 мм при установке БФП			

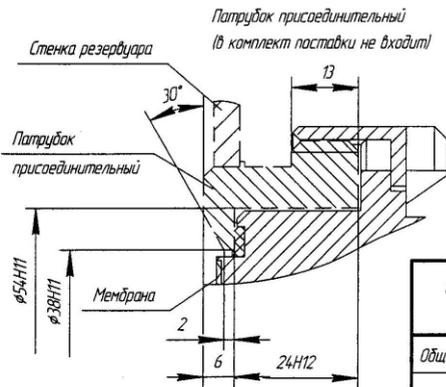
Исполнение датчика	L <sub>2</sub> , мм				
	ШР	С, С1	С2	С3	С4
Общепромышленное	152	131	161	153	160
Ех	152	131	161	153	160
Вн	-	209	161	-	-

Рисунок E.32 - Установочные и присоединительные размеры датчиков Метран-100-ДГ, Метран-100-Ех-ДГ, Метран-100-Вн-ДГ моделей 1532, 1542

Продолжение приложения Е



Соединение и развальцовка трубопровода  $\phi 12$  по ГОСТ 13954.



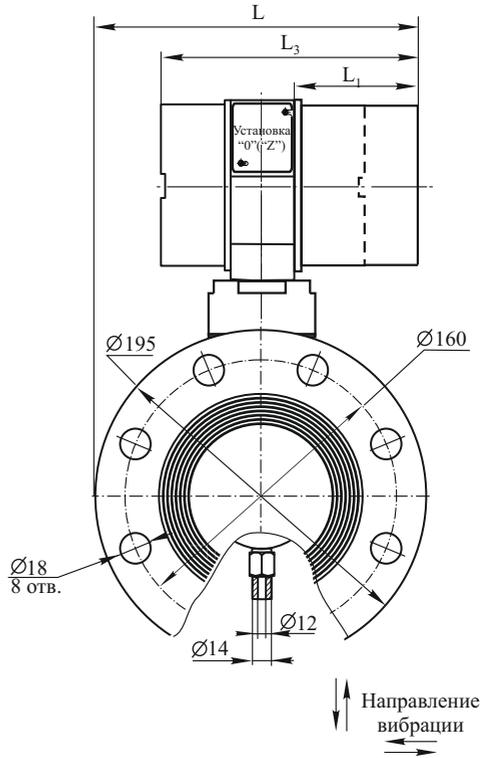
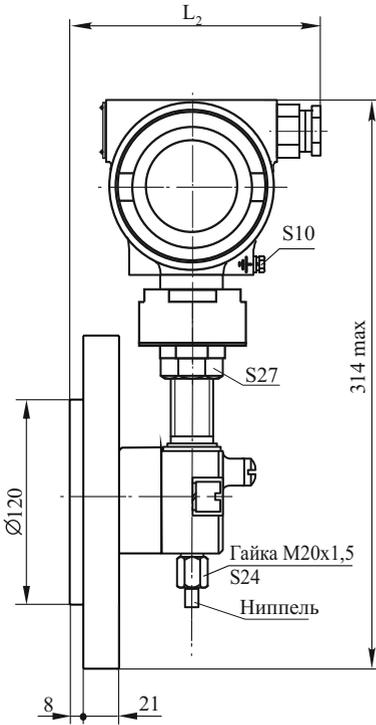
Код электронного преобразователя	$L_1$	$L$
М1, М12, М14	37	106
М11, М13, М15	69	138

Примечание - Размер  $L$  увеличивается на 34 мм при установке БФП

Исполнение датчика	$L_2$ , мм				
	ЩР	С, С1	С2	С3	С4
Общепромышленное	140	119	157	141	148
Ех	140	119	157	141	148
Вн	—	205	157	—	—

Рисунок Е.33 - Установочные и присоединительные размеры датчиков Метран-100-ДГ, Метран-100-Ех-ДГ, Метран-100-Вн-ДГ моделей 1533, 1543

Продолжение приложения E



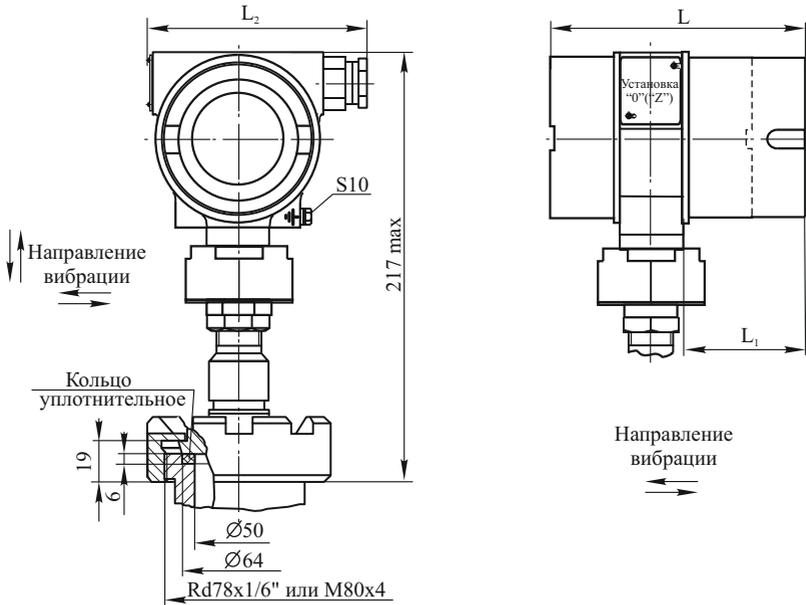
Соединение и развальцовка трубопровода  
 $\varnothing 12$  по ГОСТ 13954-74.

Фланец присоединительный  
 в комплект поставки не входит

Исполнение датчика	L <sub>2</sub> , мм				
	ШР	С, С1	С2	С3	С4
Общепромышленное	152	131	161	153	160
Ех	152	131	161	153	160
Вн	-	209	161	-	-

Код электронного преобразователя	L <sub>1</sub> , мм	L, мм	L <sub>3</sub> , мм
МП, МП2, МП4	37	123	106
МП1, МП3, МП5	69	155	138
Размер L <sub>3</sub> увеличивается на 34 мм при установке БФП			

Рисунок E.34 - Установочные и присоединительные размеры датчиков Метран-100-ДГ, Метран-100-Ех-ДГ, Метран-100-Вн-ДГ моделей 1534, 1544

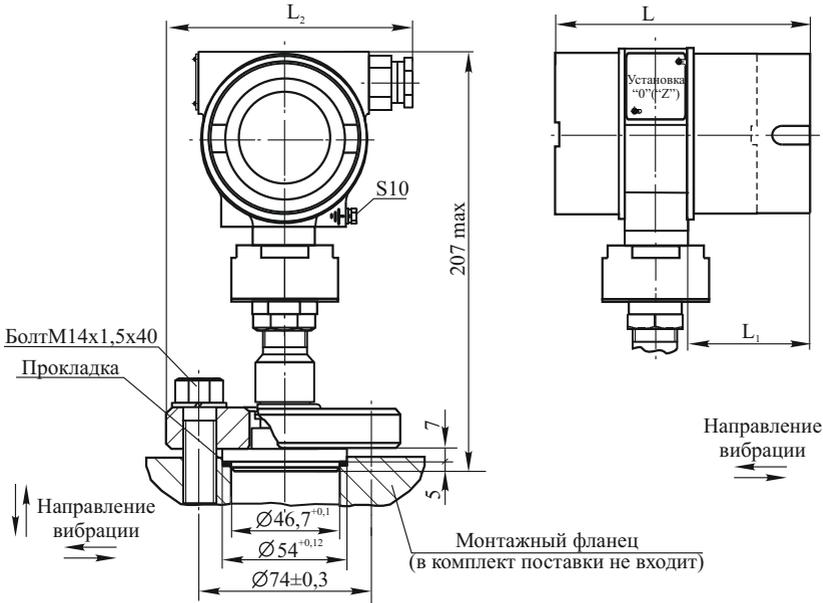


Код электронного преобразователя	L <sub>1</sub> , мм	L, мм
МП, МП2, МП4	37	106
МП1, МП3, МП5	69	138
Размер L увеличивается на 34 мм при установке БФП		

Исполнение датчика	L <sub>2</sub> , мм				
	ШР	С, С1	С2	С3	С4
Общепромышленное	115	94	132	116	123
Ех	115	94	132	116	123
Вн	-	180	132	-	-

Рисунок Е.35 - Установочные и присоединительные размеры датчиков Метран-100-ДИ, Метран-100-Ех-ДИ, Метран-100-Вн-ДИ модели 1153

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	С3	С4
Общепромышленное	122	101	139	123	130
Ex	122	101	139	123	130
Вн	-	187	139	-	-

Рисунок E.36 - Установочные и присоединительные размеры датчиков Метран-100-ДИ, Метран-100-Ex-ДИ, Метран-100-Вн-ДИ моделей 1152, 1162, 1172

Продолжение приложения E

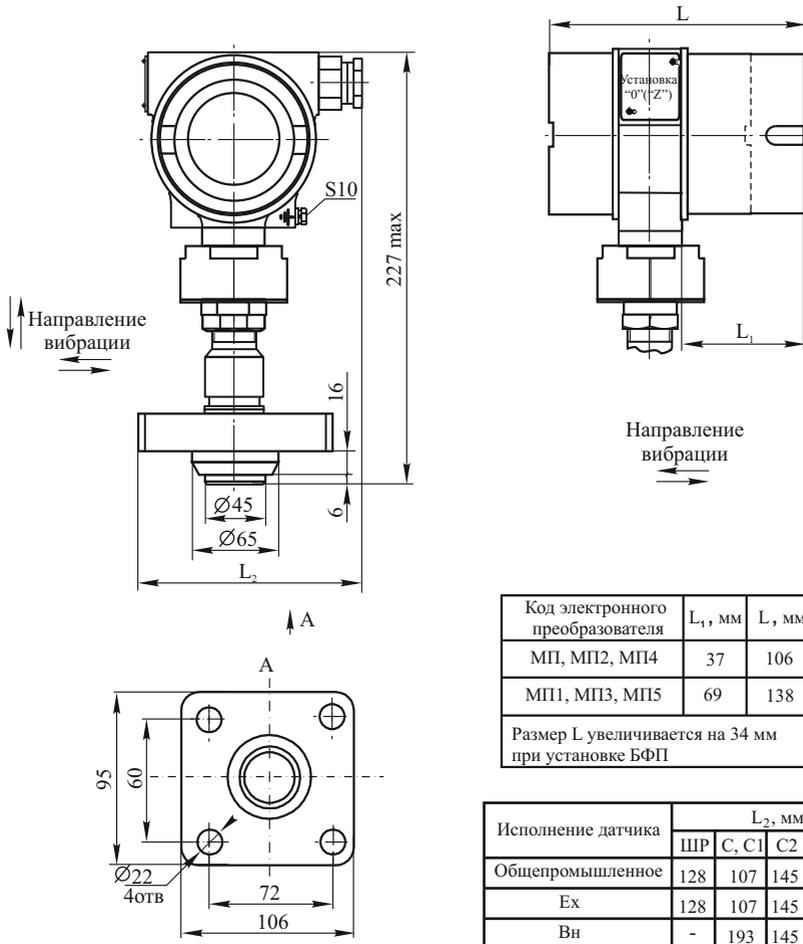


Рисунок E.37 - Установочные и присоединительные размеры датчиков Метран-100-ДИ, Метран-100-Ех-ДИ, Метран-100-Вн-ДИ модели 1173

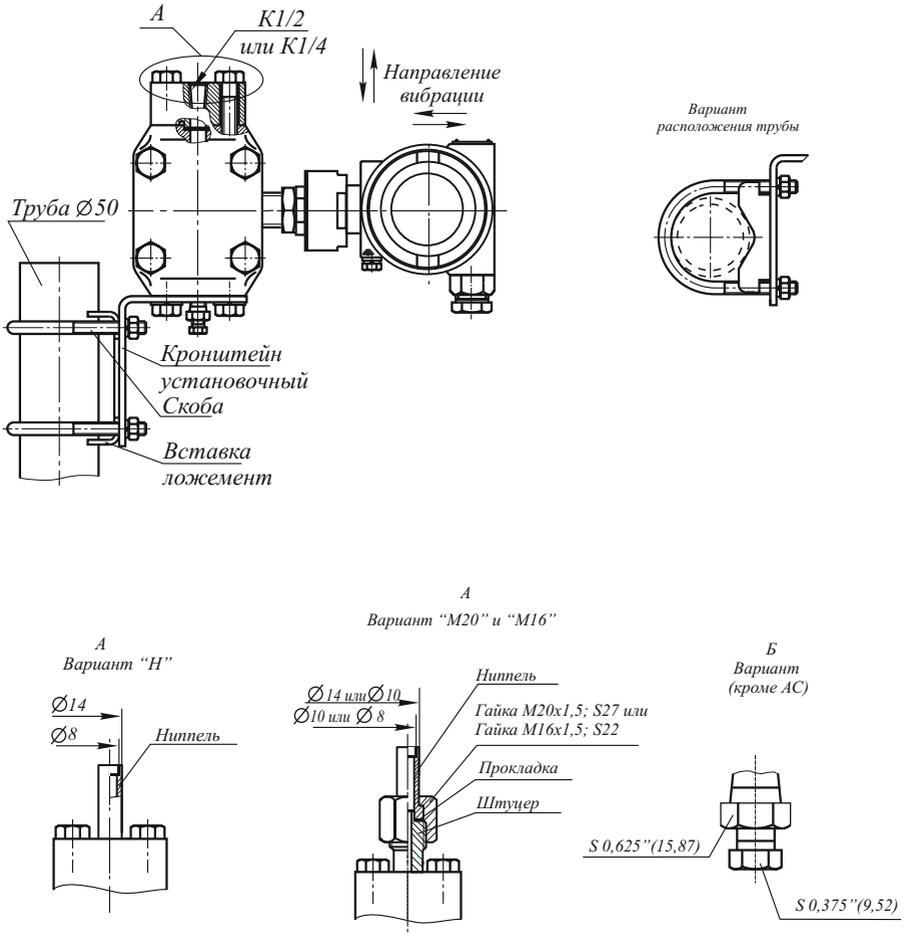


Рисунок Е.38 - Установка монтажных частей на датчики  
 Метран-100-ДД, Метран-100-Ех-ДД, Метран-100-Вн-ДД  
 моделей 1422, 1432, 1442

А

1/4NPT наружн. или 1/2NPT наружн.



А

1/4NPT или 1/2NPT

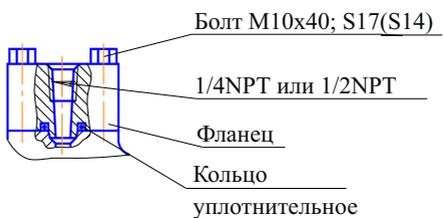
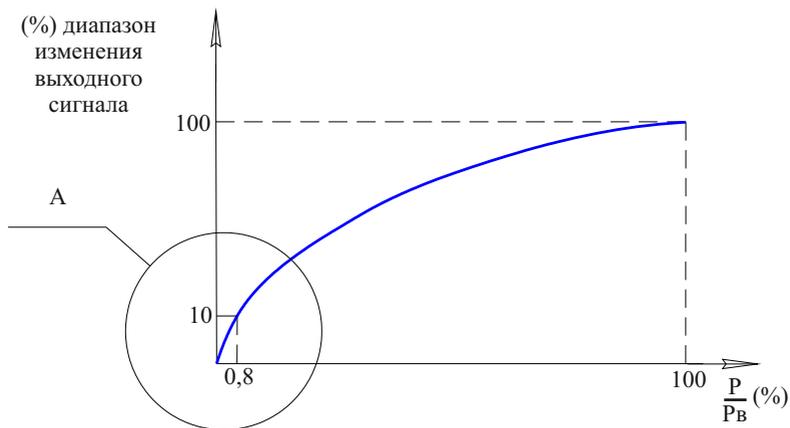


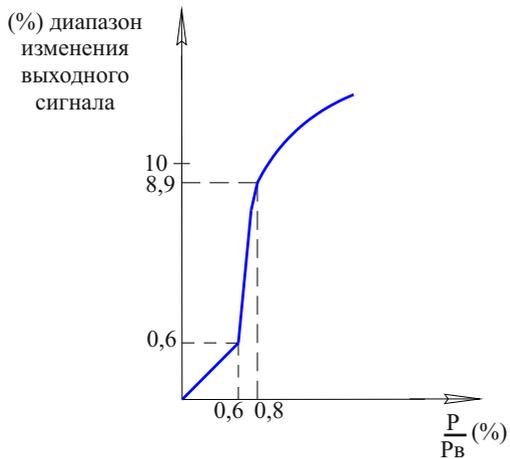
Рисунок Е.38 - Установка монтажных частей на датчики  
Метран-100-ДД, Метран-100-Ех-ДД, Метран-100-Вн-ДД  
моделей 1422, 1432, 1442  
(продолжение)

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж  
(обязательное)

Функция преобразования входной величины по закону квадратного корня



A(2:1)

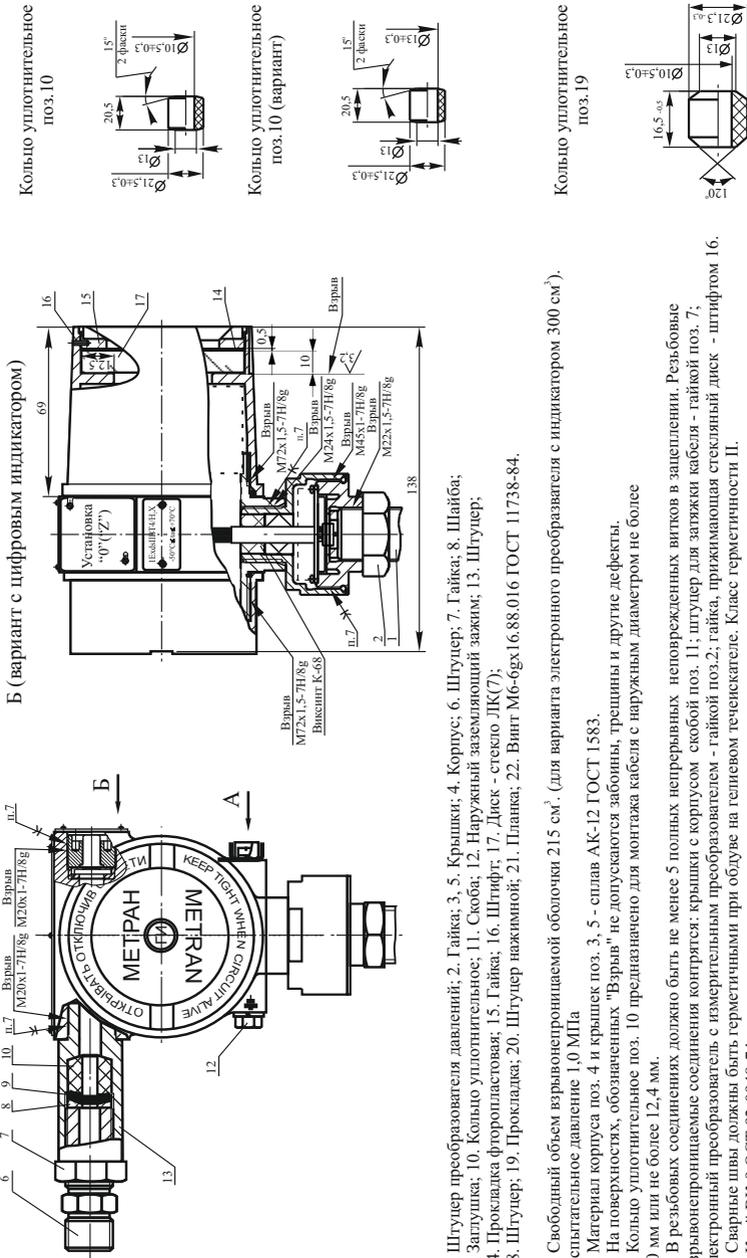


## ПРИЛОЖЕНИЕ И

(справочное)

Чертеж средств взрывозащиты электронного преобразователя

Рис. 1



1. Штуцер преобразователя давления; 2. Гайка; 3. Крышки; 4. Корпус; 6. Штуцер; 7. Гайка; 8. Шайба; 9. Заглушка; 10. Кольцо уплотнительное; 11. Скоба; 12. Наружный заземляющий зажим; 13. Штуцер;
2. Материал корпуса поз. 4 и крышек поз. 3, 5 – сплав АК-12 ГОСТ 1583.
3. На поверхностях, обозначенных "Вывар" 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 электронные преобразователи с измерительным преобразователем – скойбой поз. 11; штуцер для зажима кабеля – гайкой поз. 7; сварные швы должны быть герметичными при обдуве на герметичности II.
6. Сварные швы должны быть герметичными при обдуве на герметичности II.
7. Клей ВК-9 ОСТ 92-0948-74.
8. Прочность и термичность кабельного ввода должна соответствовать требованиям ГОСТ Р 51330.1 п.15.7.
9. Клей ВК-9 ОСТ 92-0948-74. Допускается замена на автоэрметик-прокладка ТУ 2384-03-1-05666764-96.

1. Свободный объем взрывонепроницаемой оболочки 215 см<sup>3</sup>. (для варианта электронного преобразователя с индикатором 300 см<sup>3</sup>). Испытательное давление 1,0 МПа

2. Материал корпуса поз. 4 и крышек поз. 3, 5 – сплав АК-12 ГОСТ 1583.
3. На поверхностях, обозначенных "Вывар" 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 электронные преобразователи с измерительным преобразователем – гайкой поз.2; гайка, прижимающая стеклянный диск – штуфром 16.
6. Сварные швы должны быть герметичными при обдуве на герметичности II.
7. Клей ВК-9 ОСТ 92-0948-74.
8. Прочность и термичность кабельного ввода должна соответствовать требованиям ГОСТ Р 51330.1 п.15.7.
9. Клей ВК-9 ОСТ 92-0948-74. Допускается замена на автоэрметик-прокладка ТУ 2384-03-1-05666764-96.



**ПРИЛОЖЕНИЕ К**

(Справочное)

## Перечень ссылочных документов

Таблица К.1

Обозначение документа	Номер раздела, подраздела, пункта, в котором дана ссылка
1	2
ГОСТ 9.014-78	1.6.3
ГОСТ 12.1.004-91	1.2.48
ГОСТ 12.2.007.0-75	2.2.1
ГОСТ 27.003-90	1.2.35
ГОСТ 1050-88	Приложение А
ГОСТ 5632-72	Приложение А
ГОСТ 3128-70	1.7.3
ГОСТ 6111-52	2.4.2
ГОСТ 10994-74	Приложение А
ГОСТ 14254-96	1.2.17, 1.4.1
ГОСТ 15150-69	1.1.4, 1.2.14, 1.2.15, 1.2.16, 4.1, 4.4, 1.2.53, 1.2.54, 1.2.55, 1.2.56
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 23170-78	1.6.3
ГОСТ 29075-91	1.1.1
ГОСТ Р 50648-94	1.2.49
ГОСТ Р 50649-94	1.2.49
ГОСТ Р 50652-94	1.2.49
ГОСТ Р 50746-2000	1.2.49
ГОСТ Р 51317.4.2-99	1.2.49
ГОСТ Р 51317.4.3-99	1.2.49, 1.2.49a
ГОСТ Р 51317.4.4-2007	1.2.49
ГОСТ Р 51317.4.5-99	1.2.49
ГОСТ Р 51317.4.6-99	1.2.49
ГОСТ Р 51318.22-2006	1.2.49б
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
ГОСТ Р 52931-2008	1.2.13, 1.2.18

*Продолжение приложения К*

1	2
ТУ 6-02-1072-86 «Жидкости ПЭФ. Технические условия»	2.4.2
1603.000 ТУ «Клапанные блоки. Технические условия»	2.4.2, Приложение А
1633.000 ТУ «Клапанные блоки. Технические условия»	2.4.2, Приложение А
ТУ 3742-057-51453097-2009 «Клапанные блоки. Технические условия»	2.4.2, Приложение А
ТУ 4212-032-12580824-2001 «Коммуникатор Метран-650. Технические условия»	1.5.3
ТУ 4217-002-12580824-00 «Барьер высокого потенциала Метран-700-БВП. Технические условия»	1.5.2
ТУ 38.005924-84 «Смеси резиновые специальные. Технические условия»	Приложение А
ТУ 38.105.1082-76 «Смеси резиновые невулканизированные товарные»	Приложение А
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, 1.2.50, 1.2.51
ПУЭ «Правила устройства электроустановок»	1.1.1, 2.2.2, 2.3.1, 2.3.2, 2.3.5, 3.1.4
ПТЭЭП «Правила технической 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 50.2.107-09 «ГСИ. Требования к знакам утверждения типа стандартных образцов или типа средств измерений и порядок их нанесения»	1.4.1
ПБ-09-540-03 «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств»	1.2.42

**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 <i>i</i> .	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
ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.	ГОСТ 12997-84 Изделия ГСП. Общие технические условия.	1.2.13, 1.2.18

