

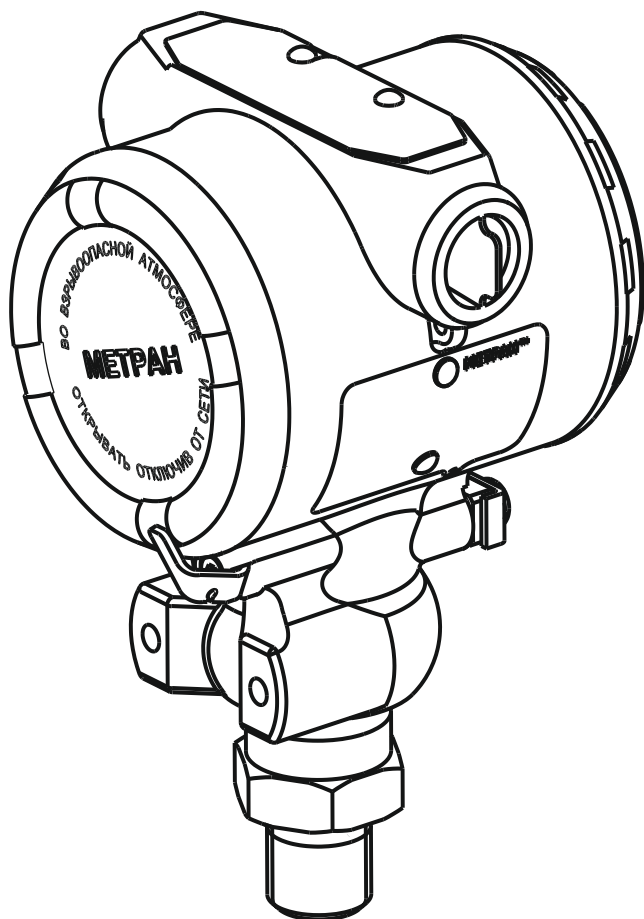


42 1281

МЕТРАН™

ДАТЧИК ДАВЛЕНИЯ МЕТРАН-75

*Руководство по эксплуатации
СПГК.5297.000.00 РЭ*



версия 1.0

Челябинск

2012

Содержание

1. Описание.....	5
1.1 Назначение.....	5
1.2 Технические данные.....	8
1.3 Устройство и работа датчика.....	27
1.4 Маркировка.....	34
1.5 Упаковка.....	36
1.6 Обеспечение взрывозащищенности.....	37
2. Использование по назначению.....	39
2.1 Эксплуатационные ограничения.....	39
2.2 Подготовка к использованию.....	41
2.3 Использование датчика.....	51
3. Техническое обслуживание и ремонт.....	62
4. Хранение.....	67
5. Транспортирование.....	67
6. Утилизация	68
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Условное обозначение датчика Метран-75.....	69
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Лист параметров настройки (код С1).....	72
ПРИЛОЖЕНИЕ В. Схемы внешних электрических соединений датчика.....	74
ПРИЛОЖЕНИЕ Г. Пределы допускаемого нагрузочного сопротивления в зависимости от напряжения питания датчиков Метран-75.....	76
ПРИЛОЖЕНИЕ Д. Схема внешних соединений датчиков взрывозащищенного исполнения вида Exia.....	77
ПРИЛОЖЕНИЕ Е. Установочные и присоединительные размеры датчиков.....	79
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж. Варианты электрических разъемов.....	87
ПРИЛОЖЕНИЕ И. Алгоритм работы коммуникатора модели 475 при управлении датчиком Метран-75.....	88
ПРИЛОЖЕНИЕ К. Сочетание «быстрых клавиш» коммуникатора 475.....	90
ПРИЛОЖЕНИЕ Л. Диагностические сообщения на HART-коммуникаторе модели 475.....	92
ПРИЛОЖЕНИЕ М. Перечень рекомендуемых кабельных вводов.....	98
ПРИЛОЖЕНИЕ Н. Перечень ссылочных документов.....	100

Руководство по эксплуатации содержит технические данные, описание принципа действия и устройства, а также сведения, необходимые для правильной эксплуатации датчиков давления Метран-75.

Руководство по эксплуатации распространяется на датчики Метран-75, изготавливаемые для нужд народного хозяйства, а также на датчики, поставляемые на экспорт.

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

1 Описание

1.1 Назначение

1.1.1 Датчики предназначены для измерения давления избыточного и абсолютного. Датчики обеспечивают непрерывное преобразование давления в аналоговый выходной сигнал постоянного тока (4-20 мА) и/или в цифровой выходной сигнал в стандарте протокола HART.

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

Датчики предназначены для работы во взрывобезопасных и взрывоопасных условиях. Взрывозащищенные датчики имеют исполнения: взрывозащищенное «взрывонепроницаемая оболочка» (Exd), взрывозащищенное «искробезопасная электрическая цепь» (Exia) и взрывозащищенное комбинированное «взрывонепроницаемая оболочка» и «искробезопасная электрическая цепь» (Exd и Exia).

Взрывозащищенные датчики предназначены для установки и работы во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок согласно главе 7.3 ПУЭ, требованиям ГОСТ Р 52350.14 и другим нормативным документам, регламентирующим применение электрооборудования во взрывоопасных условиях.

Взрывозащищенные датчики исполнения Exd соответствуют требованиям ГОСТ Р 52350.0, ГОСТ Р 52350.1 и выполняются с уровнем взрывозащиты «взрывобезопасный» с маркировкой по взрывозащите «1ExdIICT6 X» и «1ExdIICT4 X».

Знак «X» в маркировке взрывозащиты означает, что при эксплуатации датчиков необходимо соблюдать следующие специальные условия:

- подключение внешних электрических цепей к датчикам необходимо осуществлять через кабельные вводы, имеющие сертификат соответствия Системы сертификации ГОСТ Р и разрешение на применение Ростехнадзора;
- при эксплуатации необходимо принимать меры защиты от превышения температуры наружной поверхности датчика вследствие нагрева от измеряемой среды выше значения, допустимого для температурного класса Т6 или Т4 по ГОСТ Р 52350.0;

- оболочки электронных преобразователей датчиков выполнены из алюминиевого сплава с содержанием алюминия более 10%, поэтому во избежание опасности возгорания от искр, образующихся при трении или соударении деталей, при установке и эксплуатации датчиков в зоне 0, не допускается подвергать датчики трению или ударам, способным вызвать искрообразование;

- взрывозащита обеспечивается при давлении в магистрали, на которой установлены датчики, не превышающем максимального значения, допустимого для данной модели.

Датчики с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» предназначены для работы во взрывоопасных зонах, в которых могут образовываться взрывоопасные смеси газов и паров с воздухом категории ПА, ПВ, ПС по ГОСТ Р 51330.11.

Взрывозащищенные датчики исполнения Exia соответствуют требованиям ГОСТ Р 52350.0, ГОСТ Р 52350.11, имеют вид взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» и выполняются с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» с уровнем взрывозащиты: «особовзрывобезопасный» с маркировкой по взрывозащите «0ExiaIICT5 X» и «0ExiaIICT4 X».

Знак «X» в маркировке взрывозащиты означает, что при эксплуатации датчиков необходимо соблюдать следующие специальные условия:

- питание датчиков должно осуществляться через барьеры искрозащиты или искробезопасные блоки питания, имеющие сертификат соответствия Системы сертификации ГОСТ Р и разрешение на применение Ростехнадзора;

- суммарная индуктивность, а также суммарная емкость искробезопасных цепей датчиков, подключенного искробезопасного оборудования и присоединительных кабелей, не должны превышать максимальных значений, указанных на барьере искрозащиты или искробезопасном блоке питания со стороны взрывоопасной зоны;

- при эксплуатации необходимо принимать меры защиты от превышения температуры наружной поверхности датчика вследствие нагрева от измеряемой среды

выше значения, допустимого для температурного класса T5 или T4 по ГОСТ Р 52350.0;

- при установке в датчиках клеммного блока с защитой от импульсных перенапряжений (код T1) проверка прочности изоляции эффективным напряжением переменного тока 500 В по ГОСТ 52350.11 не проводится (срабатывает защита);

Примечание – Датчики с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» с кодом T1 в процессе изготовления подвергаются проверке прочности изоляции эффективным напряжением переменного тока 500 В без устройства защиты от перенапряжений;

- оболочки электронных преобразователей датчиков выполнены из алюминиевого сплава с содержанием алюминия более 10 %, поэтому во избежание опасности возгорания от искр, образующихся при трении или соударении деталей, при установке и эксплуатации датчиков в зоне 0, не допускается подвергать датчики трению или ударам, способным вызвать искрообразование;

- обслуживание датчиков взрывозащищенного исполнения должен проводить персонал, имеющий соответствующую подготовку и допуск к работе со взрывозащищенным оборудованием.

Взрывозащищенные датчики комбинированного исполнения соответствуют требованиям, указанным для исполнений Exia и Exd.

Датчики предназначены для работы с вторичной регистрирующей и показывающей аппаратурой, системами управления, воспринимающими стандартный сигнал постоянного тока 4-20мА и/или цифрового сигнала на базе HART-протокола.

1.1.2 При заказе датчика указывается условное обозначение датчика.

Условное обозначение датчика составляется в соответствии с приложением А.

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

- условное обозначение датчика;
- обозначение технических условий – ТУ 4212-023-51453097-2010.

1.2 Технические данные

1.2.1 Датчики являются многопредельными и настраиваются на верхний предел измерений или диапазон измерений от $P_{\min}$ до $P_{\max}$ (таблицы 1-2).

Датчики выпускаются с предприятия-изготовителя в базовом исполнении, если не заказан код С1.

В базовом исполнении датчик настраивается на $P_{\max}$ в килопаскалях (таблицы 1-2), при этом нижний предел измерений равен нулю, на линейно возрастающую зависимость выходного сигнала, на высокий уровень выходного сигнала неисправности.

При заказе кода С1 настройка датчика проводится в соответствии с листом параметров настройки (приложение Б). При отсутствии средств измерений настройка датчика проводится на ближайший возможный диапазон измерений.

Таблица 1

Наименование датчика	Модель	Код диапазона измерений	Максимальный верхний предел измерений, $P_{\max}$, кПа	Минимальный диапазон измерений или верхний предел измерений, $P_{\min}$, кПа
1	2	3	4	5
Датчик избыточного давления	75G	1	200,0	10,5
		2	1000,0	55,0
		3	5000,0	280,0
		4	25000,0	1400,0
		5	68000,0	16000,0
Примечания				
1 Нижний предел измерений равен нулю.				
2 Датчики могут перенастраиваться в пределах от минус 101,3кПа до $P_{\max}$, при этом предполагается, что атмосферное давление равно 101,3кПа. Предел измерений минус 101,3кПа меняется с изменением атмосферного давления.				
3 Стандартные ряды верхних пределов измерений или диапазонов измерений от $P_{\max}$ до $P_{\min}$ по ГОСТ 22520.				

Таблица 2

Таблица 2				
Наименование датчика	Модель	Код диапазона измерений	Максимальный верхний предел измерений, $P_{\max}$, кПа	Минимальный диапазон измерений или верхний предел измерений, $P_{\min}$, кПа
1	2	3	4	5
Датчик абсолютного давления	75А	1	200,0	10,5
		2	1000,0	55,0
		3	5000,0	280,0
		4	25000,0	1400,0
		5	68000,0	16000,0
Примечания				
1 Нижний предел измерений равен нулю абсолютного давления.				
2 Стандартные ряды верхних пределов измерений или диапазонов измерений от $P_{\max}$ до $P_{\min}$ по ГОСТ 22520.				

1.2.2 Пределы допускаемой основной погрешности (γ) датчиков, выраженные в процентах от диапазона измерений, не превышают значений:

- базовое исполнение:

$\pm 0,5$ – для верхних пределов или диапазонов измерений $P_v \geq P_{\max}/10$;

$\pm 0,05 P_{\max}/P_v$ – для верхних пределов или диапазонов измерений $P_v < P_{\max}/10$.

- код при заказе РА:

$\pm 0,2$ – для верхних пределов или диапазонов измерений $P_v \geq P_{\max}/10$;

$\pm 0,02 P_{\max}/P_v$ – для верхних пределов или диапазонов измерений $P_v < P_{\max}/10$.

- код при заказе РВ:

$\pm 0,1$ – для верхних пределов или диапазонов измерений $P_v \geq P_{\max}/10$;

$\pm 0,01 P_{\max}/P_v$ – для верхних пределов или диапазонов измерений $P_v < P_{\max}/10$

- код при заказе Р8:

$\pm 0,075$ – для верхних пределов или диапазонов измерений $P_v \geq P_{\max}/7$;

$\pm 0,1$ – для верхних пределов или диапазонов измерений $P_{\max}/7 > P_v \geq P_{\max}/10$;

$\pm 0,01 P_{\max}/P_v$ – для верхних пределов или диапазонов измерений $P_v < P_{\max}/10$.

Основная погрешность датчика, выраженная в процентах от диапазона измерений, численно равна основной погрешности, выраженной в процентах от диапазона изменения выходного сигнала.

Примечание:

$P_{\max}$ – максимальный верхний предел измерений, указанный в таблицах 1-2;

P_v – верхний предел или диапазон измерений, на который настроен датчик.

1.2.3 Вариация выходного сигнала γ_r не превышает абсолютного значения допускаемой основной погрешности $|\gamma|$, значения которой указаны в 1.2.2.

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

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

$$I = I_n + \frac{I_v - I_n}{P_v - P_n} \cdot (P - P_n), \quad (1)$$

где I – текущее значение выходного сигнала;

P – значение измеряемой величины;

I_v, I_n – соответственно верхнее и нижнее предельные значения выходного сигнала, равные $I_n=4\text{мА}$, $I_v=20\text{мА}$;

P_v – верхний предел измерений;

P_n – нижний предел измерений для всех датчиков (для стандартных условий $P_n=0$).

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

$$I = I_v - \frac{I_v - I_n}{P_v - P_n} \cdot (P - P_n), \quad (2)$$

где I, P, I_v, I_n, P_v, P_n – тоже, что и в формуле (1).

1.2.5 Значение аналогового выходного сигнала датчиков, соответствующее нижнему предельному значению измеряемого параметра, равно:

4 мА – для датчиков с возрастающей характеристикой, приведенной в 1.2.4 формула (1);

20 мА – для датчиков с убывающей характеристикой, приведенной в 1.2.4 формула (2).

1.2.6 Электрическое питание датчиков общепромышленного исполнения и взрывозащищенного исполнения Exd осуществляется от источника питания постоянного тока напряжением 10,5 - 36 В.

Схемы внешних электрических соединений датчиков приведены в приложении В.

При этом пределы допускаемого сопротивления нагрузки (сопротивления приборов и линии связи) зависят от установленного напряжения питания датчиков и не должны выходить за границы рабочей зоны, приведенной в приложении Г.

1.2.7 Электрическое питание датчиков взрывозащищенного исполнения Exia осуществляется от искробезопасных цепей барьеров (блоков), имеющих вид взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» с уровнем взрывозащиты искробезопасной электрической цепи «ia» для взрывобезопасных смесей подгруппы IIС по ГОСТ Р 51330.11 и пропускающих HART-сигнал, при этом максимальное выходное напряжение барьеров $U_0 \leq 30$ В, максимальный выходной ток $I_0 \leq 200$ мА, а максимальная выходная мощность $P_0 \leq 0,9$ Вт.

Схемы внешних электрических соединений датчиков приведены в приложении Д.

При использовании датчиков взрывозащищенного исполнения вида «искробезопасная электрическая цепь» вне взрывоопасных зон без сохранения свойств взрывозащищенности электрическое питание датчиков допускается осуществлять от источника питания постоянного тока напряжением, указанным в 1.2.6.

1.2.8 Время восстановления аналогового выходного сигнала датчика после прерывания напряжения питания на время не более 5 мс по уровню 63,2% от установленного значения – не более 10 мс.

1.2.9 Датчики с аналоговым выходным сигналом работают при сопротивлении нагрузки:

$$\begin{aligned} R_{\min} &= 0 \\ R_{\max} &\leq 43,5(U-10,5), \text{ Ом}, \end{aligned} \tag{3}$$

где U – напряжение питания, В.

Для датчиков с HART-сигналом $R_{\min}=250$ Ом при напряжении питания от 16,25 до 36,0 В.

1.2.10 Дополнительная погрешность датчиков, вызванная плавным изменением напряжения питания от его минимального значения до 36 В при значениях нагрузки, оговоренных в 1.2.9, не превышает $\pm 0,005\%$ от диапазона изменения выходного сигнала на каждый 1В изменения напряжения питания.

1.2.11 После подключения любых значений сопротивления нагрузки в пределах, указанных в 1.2.9, датчики соответствуют требованиям 1.2.2, 1.2.3.

1.2.12 Потребляемая мощность не более 0,8 В·А.

1.2.13 Датчики имеют защиту от обратной полярности напряжения питания.

1.2.14 Датчики предназначены для измерения давления сред, по отношению к которым материалы, контактирующие с измеряемой средой, являются коррозионностойкими (приложение А).

1.2.15 Датчики имеют внешние кнопки «нуля» и «диапазона», расположенные на корпусе электронного преобразователя, для установки точек аналогового выходного сигнала 4 и 20 мА на выбранные значения давления.

1.2.16 Датчики имеют исполнение с жидкокристаллическим индикатором (при заказе код МА). Индикатор поворачивается на 360° с шагом в 90° .

1.2.17 Настройка и управление датчиком осуществляется дистанционно при помощи управляющего устройства, поддерживающего HART-протокол.

1.2.18 Датчики имеют переключки, определяющие режим работы при неисправности и режим защиты параметров настройки датчика.

1.2.19 В датчике осуществляется программная защита внешних кнопок, предотвращающая изменение точек аналогового выходного сигнала 4 и 20 мА. При включении защиты внешних кнопок изменение настройки осуществляется с помощью управляющего устройства, поддерживающего HART-протокол.

1.2.20 В датчике устанавливаются следующие единицы измерения давления: inH₂O (дюймы водяного столба), inHg (дюймы ртутного столба), ftH₂O (футы водяного столба), mmHg (мм ртутного столба), mmH₂O (мм водяного столба),

psi (фунт на квадратный дюйм), torr (торр), inH₂O at 4°C (дюймы водяного столба при температуре 4°C), bar (бар), mbar (миллибар), g/cm² (гс/см²), kg/cm² (кгс/см²), Pa (Па), kPa (кПа), atm (атмосфера), mmH₂O at 4°C (мм водяного столба при температуре 4°C).

1.2.21 Настройка ЖКИ датчика с кодом МА осуществляется при помощи управляющего устройства, поддерживающего HART-протокол.

На дисплее индикатора датчика отображаются следующие выбранные параметры:

- физические единицы измерения давления;
- проценты от диапазона измерений;
- пользовательская настройка;
- физические единицы измерения давления и проценты от диапазона измерений поочередно;
- проценты от диапазона измерений и пользовательская настройка поочередно;
- физические единицы измерения давления и пользовательская настройка поочередно.

В базовом исполнении индикатор настраивается на отображение физической единицы измерения давления и процентов от диапазона измерений поочередно.

В датчиках осуществляется пользовательская настройка индикатора, которая позволяет выводить на дисплей пользовательские единицы измерения давления. Пользовательская настройка позволяет установить:

- положение десятичной точки для обеспечения наибольшей точности выходных данных;
- значения верхнего и нижнего пределов измерений;
- пользовательские единицы измерения.

1.2.22 В режиме измерения давления на дисплее индикатора датчика отображаются сокращенные диагностические сообщения об ошибках и неисправностях датчика, а также предупреждения в соответствии с таблицей 3.

Предупреждения, при их наличии, выводятся в режиме переключения с другой информацией датчика, пока не будет устранена причина предупреждения или датчик не закончит операцию, которая привела к появлению предупреждения.

Для определения причины появления сообщения необходимо использовать HART-коммуникатор или программу AMS для дальнейшего опроса датчика.

Таблица 3

Сообщения на ЖКИ	Содержание режима
1	2
Ошибки	
FAIL	Сообщение об ошибке: плата процессора и сенсорный модуль несовместимы. Установлен ток неисправности (таблица 4). На дисплее не отображается другая информация, кроме соответствующего сообщения.
Fail Module	Сообщение об ошибке: неисправность сенсорного модуля. Установлен ток неисправности (таблица 4). На дисплее не отображается другая информация, кроме соответствующего сообщения. Модуль сенсора не получает обновленных значений давления или произошел сбой в энергонезависимой памяти, которые будут влиять на функционирование датчика. Модуль необходимо заменить.
Fail Elect	Сообщение об ошибке: неисправность электронной платы. Установлен ток неисправности (таблица 4). Электронная плата неисправна. Электронную плату необходимо заменить.
Fail Config	Сообщение об ошибке: сбой в энергонезависимой памяти датчика. Установлен ток неисправности (таблица 4). Сбой произошел в области памяти, доступной для пользователя, влияет на работу датчика. Для устранения ошибки использовать HART-коммуникатор или программу AMS для опроса и конфигурирования соответствующей области памяти.
Предупреждения	
Press Limit	Предупреждение об ошибке: измеренное давление находится за допустимыми пределами сенсора. Ошибка не влияет на выходной сигнал датчика и может быть устранена пользователем.
Curr Fixed	Предупреждение: датчик находится в многоточечном режиме. Аналоговый выходной сигнал не зависит от входного давления.
Curr Saturd	Предупреждение: измеренное давление находится за пределами установленного диапазона. Выходной ток в ограничении. Ошибка не влияет на выходной сигнал датчика и может быть устранена пользователем.

Продолжение таблицы 3

1	2
Loop Test	Предупреждение: во время тестирования контура связи или настройки аналогового выхода устанавливается фиксированное значение аналогового выходного сигнала. На дисплее индикатора отображается попеременно ток в миллиамперах и надпись « LOOP TEST».
Xmtr Info	Предупреждение: сбой в энергонезависимой памяти датчика. Сбой произошел в области памяти, которая содержит информацию о датчике. Предупреждение не влияет на выходной сигнал датчика и может быть устранено пользователем. Для устранения ошибки использовать HART-коммуникатор или программу AMS для опроса и конфигурирования соответствующей области памяти.
Функционирование (подтверждение произведенных действий или сообщение о текущем состоянии датчика)	
Zero Pass	Значение нижней границы диапазона, настроенное с помощью кнопки «нуля», принято датчиком и на выходе установлено значение 4 мА.
Zero Fail	Значение нижней границы диапазона, настроенное с помощью кнопки «нуля», выходит за пределы, определенные для данного диапазона, или давление, измеренное датчиком, выходит за пределы, допустимые для сенсора.
Span Pass	Значение верхней границы диапазона, настроенное с помощью кнопки «диапазона», принято датчиком, на выходе установлено значение выходного сигнала 20 мА.
Span Fail	Значение верхней границы диапазона, настроенное с помощью кнопки «диапазона», выходит за пределы, определенные для данного диапазона, или давление, измеренное датчиком, выходит за пределы, допустимые для сенсора.
LOCAL DSBLD	Сообщение появляется во время перенастройки диапазона с помощью кнопок «диапазона» и «нуля» и указывает, что кнопки заблокированы. Регулировка блокируется программными командами от коммуникатора или программой AMS, или установкой перемычки защиты от записи.
Write Protect	Нельзя изменить установленные настройки датчика, перемычка защиты от записи находится в положении включено «ON».
Примечание – ЖКИ – жидкокристаллический индикатор.	

1.2.23 В режиме нормального функционирования датчики обеспечивают постоянный контроль своей работы и формируют сообщение о неисправности в виде установления аналогового выходного сигнала в соответствии с таблицей 4 и в виде сообщений на индикаторе в соответствии с таблицей 3.

Таблица 4

Уровень сигнала неисправности	Критерий неисправности
Низкий	Выходной сигнал менее 3,75мА
Высокий	Выходной сигнал более 21,75мА
Примечания 1 Значения выходного сигнала неисправности устанавливаются потребителем с помощью перемычек (рис. 4). 2 В базовом исполнении, если не заказан код С1, в датчиках устанавливается высокий уровень сигнала неисправности.	

1.2.24 Предельные значения (уровни ограничения) аналогового выходного сигнала соответствуют:

3,9мА – нижнее значение;

20,8мА – верхнее значение.

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

1.2.26 Масса датчиков не превышает 1,32 кг с установленным индикатором (код исполнения МА) и 1,12 кг без индикатора.

Примечание – Значения приведены без монтажных частей и кронштейнов.

1.2.27 Пульсация аналогового выходного сигнала в диапазоне частот от 0,06 до 5,00Гц не превышает значений $0,9|\gamma|$. Значения γ указаны в 1.2.2.

Пульсация аналогового выходного сигнала в диапазоне частот от 5 Гц до 10^6 Гц не превышает $\pm 0,5\%$ от диапазона изменения выходного сигнала.

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

Пульсация выходного сигнала нормируется при нагрузочном сопротивлении 250 Ом (при отсутствии связи с датчиком по HART-каналу).

Пульсация нормируется при минимальном времени усреднения результатов измерения, равном 0,05 с.

1.2.28 Датчики устойчивы к воздействию атмосферного давления от 84,0 до 106,7 кПа (группа Р1 ГОСТ Р 52931).

1.2.29 Датчики устойчивы к воздействию температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне:

- от минус 40 °С до плюс 85 °С;
- от минус 30 °С до плюс 85 °С – для датчиков с инертным наполнителем (код 2В);
- от минус 51 °С до плюс 85° – для кода LT, применяется для датчиков с силиконовым наполнителем и материалом разделительной мембраны 316L SST (код 22).

Встроенный ЖКИ (код МА) сохраняет работоспособность при воздействии температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне от минус 20 °С до плюс 80 °С.

Воздействие температуры окружающего воздуха в диапазоне от минус 51°С до минус 20°С не приводит к повреждению ЖКИ, при этом возможно отсутствие индикации.

1.2.30 Дополнительная погрешность датчиков, вызванная изменением температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне температур от минус 40 °С до плюс 85 °С, выраженная в процентах от диапазона изменения выходного сигнала, на каждые 10 °С не превышает значений γ_T , определяемых формулами:

- для базового исполнения и исполнения с кодом РА:

$$\gamma_T = \pm \left(0,07 + 0,054 \frac{P_{\max}}{P_e} \right), \quad (4)$$

где $P_{\max}$ – максимальный верхний предел измерений, указанный в таблицах 1-2.

P_e – верхний предел или диапазон измерений, на который настроен датчик;

- для исполнения с кодом РВ и Р8:

$$\gamma_T = \pm \left(0,054 + 0,054 \frac{P_{\max}}{P_{\epsilon}} \right), \quad (5)$$

В рабочем диапазоне температур от минус 51 °С до минус 40 °С дополнительная температурная погрешность γ_T на каждые 10 °С увеличивается в 3 раза.

1.2.31 Датчики устойчивы к воздействию относительной влажности окружающего воздуха 100 % при температуре плюс 35 °С и более низких температурах с конденсацией влаги.

1.2.32 Степень защиты датчиков от воздействия пыли и воды соответствует группе IP 66 по ГОСТ 14254.

1.2.33 По устойчивости к механическим воздействиям датчики соответствуют виброустойчивому исполнению V2 по ГОСТ Р 52931.

Допустимые направления вибрации указаны в приложении Е.

1.2.34 Дополнительная погрешность, вызванная воздействием вибрации (1.2.33), выраженная в процентах от диапазона измерения выходного сигнала, не превышает значений γ_f , определяемых формуле:

$$\gamma_f = \pm 0,1 \cdot \left(\frac{P_{\max}}{P_{\epsilon}} \right), \quad (6)$$

где $P_{\max}$ – максимальный верхний предел измерений, указанный в таблицах 1-2.

P_{ϵ} – верхний предел или диапазон измерений, на который настроен датчик;

1.2.35 Датчики устойчивы к воздействию внешнего переменного магнитного поля частотой 50 Гц и напряженностью 400 А/м или внешнего постоянного магнитного поля напряженностью 400 А/м при самых неблагоприятных фазе и направлении поля.

1.2.36 Дополнительная погрешность датчиков, вызванная воздействием внешнего магнитного поля (1.2.35), не превышает $\pm 0,1$ % от диапазона изменения выходного сигнала.

1.2.37 Время установления аналогового выходного сигнала датчика при скачкообразном изменении измеряемого параметра, составляющем 63,2 % от диапа-

зона измерений (рисунок 1), определяется временем задержки (T_3), постоянной времени переходного процесса (T_{Π}).

Время задержки (T_3) не превышает 100 мс, номинальное значение $T_{3\text{ ном}}=60$ мс.

Постоянная времени переходного процесса (T_{Π}) не превышает 100 мс.

Период обновления данных 22 раза в секунду.

Динамические характеристики датчика нормируются при температуре $(23\pm 5)^\circ\text{C}$ и при минимальном электронном демпфировании выходного сигнала датчика, равном 0,05 с.

Примечание – Полоса пропускания синусоидальных колебаний измеряемого параметра датчика на уровне 63,2 % от выходного сигнала составляет от 0 до f и может быть определена по эмпирическим формулам:

$$f = \frac{1}{2\pi T_d}, \text{ Гц при } T_d > T_{\Pi}, \text{ при этом } f \leq 25 \text{ Гц} \quad (7)$$

$$f = \frac{1}{2\pi T_{\Pi}}, \text{ Гц при } T_d < T_{\Pi}, \text{ при этом } f \leq 25 \text{ Гц} \quad (8)$$

где T_d – электронное демпфирование выходного сигнала в соответствии с 1.2.38.

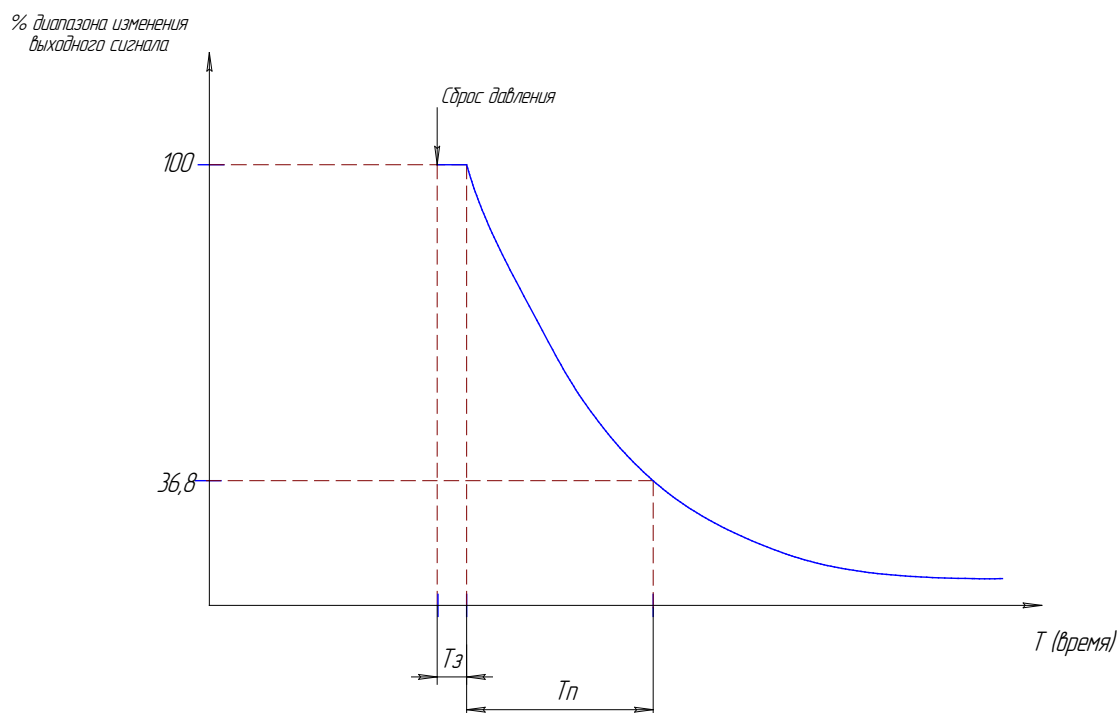


Рисунок 1

1.2.38 Датчики имеют электронное демпфирование выходного сигнала, которое характеризуется временем усреднения результатов измерений (T_d). Значения T_d выбирается из ряда: 0,05; 0,1; 0,2; 0,4; 0,8; 1,6; 3,2; 6,4; 12,8; 25,6 с и устанавливается потребителем при настройке датчика.

В базовом исполнении, если не заказан код C1, в датчиках устанавливается время усреднения 0,4 с.

Примечание – Время усреднения результатов измерения увеличивает время установления выходного сигнала, сглаживая выходной сигнал при быстром изменении входного сигнала.

1.2.39 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 2 с при минимальном электронном демпфировании выходного сигнала датчика.

1.2.40 Датчики выдерживают без изменения нормированных характеристик после воздействия перегрузку давлением в 1,25 раза большим, чем верхний предел измерений.

1.2.41 Датчики выдерживают в течение 1 мин воздействие перегрузки давлением, равным:

$4P_{\max}$ – для датчиков с кодом диапазона 1 (таблицы 1, 2);

$1,4P_{\max}$ – для датчиков с кодом диапазона 5 (таблицы 1, 2);

$2P_{\max}$ – для остальных датчиков (где $P_{\max}$ – максимальный верхний предел измерений, указанный в таблицах 1 и 2).

В отдельных случаях перегрузка давлением может привести к незначительным изменениям нормированных характеристик датчика. Для исключения данного эффекта после воздействия перегрузки произвести калибровку «нуля» сенсора.

1.2.42 Изоляция электрических цепей датчиков относительно корпуса при температуре 15 °С - 35 °С и относительной влажности до 80% выдерживает напряжение (эффективное) переменного тока 150 (датчики общепромышленного и взрывозащищенного исполнения Exd) и 500 В (датчики взрывозащищенного испол-

нения E_{x1a}) практически синусоидальной формы частотой от 45 до 65 Гц в течение 1 мин.

Ток утечки во время испытаний не превышает эффективного значения:

- 3 мА – при напряжении 500 В;
- 1 мА – при напряжении 150 В.

Примечание – Данное требование распространяется на датчики без клеммного блока с защитой от импульсных перенапряжений (код Т1).

1.2.43 Изоляция электрических цепей датчиков относительно корпуса при температуре окружающего воздуха 35°C и относительной влажности до 100% выдерживает испытательное напряжение (эффективное) переменного тока 130 В практически синусоидальной формы частотой от 45 Гц до 65 Гц в течение 1 мин.

Ток утечки во время испытаний не превышает эффективного значения 1 мА.

Примечание – Данное требование распространяется на датчики без клеммного блока с защитой от импульсных перенапряжений.

1.2.44 Электрическое сопротивление изоляции между электрическими цепями и корпусом датчика при температуре окружающего воздуха плюс 15-35°C и относительной влажности до 80% не менее:

20 МОм – без клеммного блока с защитой от импульсных перенапряжений;

5 МОм – с клеммным блоком с защитой от импульсных перенапряжений.

1.2.45 Электрическое сопротивление изоляции между электрическими цепями и корпусом датчика не менее:

1 МОм – при температуре окружающего воздуха 35°C и относительной влажности до 100%;

5 МОм – при температуре окружающего воздуха плюс 85°C или 80°C и относительной влажности $(60 \pm 5)\%$ без клеммного блока с защитой от импульсных перенапряжений;

1 МОм – при температуре окружающего воздуха плюс 85°C или 80°C и относительной влажности $(60 \pm 5)\%$ с клеммным блоком с защитой от импульсных перенапряжений.

1.2.46 После перенастройки датчика на любые пределы измерений, указанные в 1.2.1, датчик удовлетворяет требованиям настоящего руководства по эксплуатации, при этом основная погрешность и вариация не превышают значений, предусмотренных для соответствующих пределов измерений (1.2.2, 1.2.3).

1.2.47 Датчики обеспечивают возможность настройки на смещенный диапазон измерений с установкой нижнего предела измерений на любое значение в допустимых пределах датчика (таблицы 1, 2) при выполнении условия: диапазон измерений больше или равен $P_{\min}$, верхний предел измерений меньше или равен $P_{\max}$ (где $P_{\max}$ – максимальный верхний предел измерений, $P_{\min}$ – минимальный диапазон измерений).

1.2.48 Средняя наработка на отказ датчиков с учетом технического обслуживания, регламентируемого настоящим руководством по эксплуатации, составляет 150000 ч.

1.2.49 Средний срок службы датчиков – 12 лет, кроме датчиков, эксплуатируемых при измерении агрессивных сред, средний срок службы которых зависит от свойств агрессивной среды, условий эксплуатации и применяемых материалов (таблица А.1).

1.2.50 Стабильность датчиков не хуже $\pm 0,1$ % от $P_{\max}$ за 1 год.

Под стабильностью понимается систематическое изменение во времени основной погрешности, приводящее к превышению допускаемого ее предела.

1.2.51 Датчики устойчивы к воздействию электромагнитных помех:

- наносекундных импульсных помех в линиях питания и связи по ГОСТ Р 51317.4.4 – амплитуда импульсов 1 кВ;
- радиочастотного электромагнитного поля на корпус датчика по ГОСТ Р 51317.4.3 – напряженность поля 10 В/м, в полосе частот 80-1000 МГц и 1400-2000 МГц;
- электростатических разрядов на корпус датчика по ГОСТ Р 51317.4.2 – 4 кВ (контактный разряд), 8 кВ (воздушный разряд);
- кондуктивных помех в линиях питания и связи, наведенных радиочастотными электромагнитными полями, по ГОСТ Р 51317.4.6 – напряжение 3 В;

- магнитного поля промышленной частоты на датчики по ГОСТ Р 50648 – длительное магнитное поле напряженностью 30 А/м;
- микросекундных импульсных помех большой энергии в линиях питания по ГОСТ Р 51317.4.5 – импульс напряжения 1 кВ при подаче помехи по схеме «провод-земля».

Критерий качества функционирования – А

1.2.52 Дополнительная погрешность датчиков, вызванная воздействием электромагнитных помех (1.2.51) не превышает $\pm 1\% P_{\max}$.

Примечание – При воздействии микросекундных импульсных помех возможен бросок выходного сигнала длительностью не более 500 мкс.

1.2.53 Датчики соответствуют нормам помехоэмиссии, установленным для класса Б по ГОСТ Р 51318.22 – напряженность поля 30 дБ в полосе частот 30-230 МГц, 37 дБ в полосе частот 230-1000 МГц на расстоянии 10 м.

1.2.54 Датчики устойчивы к воздействию температуры технологического процесса, приведенной в таблице 5.

Таблица 5

Заполняющая жидкость	Диапазон температуры технологического процесса, °С
Силикон	От минус 40 до плюс 121* От минус 40 до плюс 104* при абсолютном давлении $3,45 \text{ кПа} \leq P < 101,3 \text{ кПа}$ От минус 40 до плюс 54 при абсолютном давлении $0 \leq P < 3,45 \text{ кПа}$
Инертный наполнитель	от минус 30 до плюс 121* от минус 30 до плюс 104* при абсолютном давлении $3,45 \text{ кПа} \leq P < 101,3 \text{ кПа}$ от минус 30 до плюс 54 при абсолютном давлении $0 \leq P < 3,45 \text{ кПа}$
*При температуре технологического процесса выше 85°С максимальная температура окружающей среды (1.2.29) должна быть снижена до значения, определяемого по формуле: $t_{\max} = 85 - (T_{II} - 85) \cdot 1,5, \text{ °С}, \quad (9)$ где $t_{\max}$ – максимальная температура окружающей среды, °С, T_{II} – температура технологического процесса, °С	

1.2.55 Дополнительная погрешность датчиков, вызванная изменением температуры измеряемой среды от 85 °С до 121 °С не превышает $\pm 3\%$ от диапазона изменения выходного сигнала.

1.2.56 Датчики в транспортной таре выдерживают без повреждения воздействие температуры окружающего воздуха от минус 40 °С до плюс 60 °С.

1.2.57 Датчики в транспортной таре выдерживают воздействие относительной влажности окружающего воздуха 100 % при температуре 35 °С с конденсацией влаги.

1.2.58 Датчики в транспортной таре прочны к вибрации по группе F3 ГОСТ Р 52931, действующей в направлении, обозначенном на таре манипуляционным знаком «Верх».

1.2.59 В датчиках с кодом исполнения T1 устанавливается клеммный блок с защитой от импульсных перенапряжений, который обеспечивает защиту датчика при воздействии грозовых или иных переходных перенапряжений:

- комбинированной волны 1,2/50 мкс с максимальным значением напряжения 6 кВ и 8/20 мкс с максимальным значением тока 3кА (испытательное воздействие класса III по ГОСТ Р 51992);

- затухающей волны длительностью фронта 0,5 мкс и частотой 100 кГц с максимальным напряжением 6 кВ.

1.2.60 Активная составляющая входного импеданса датчика (сопротивление между клеммами питания) не менее 100 кОм, емкостная составляющая входного импеданса датчика не более 10000 пФ, емкость между корпусом датчика и любой клеммой питания не более 10000 пФ.

1.2.61 Рабочие полости датчиков кислородного исполнения, а также детали монтажных комплектов, соприкасающихся с газообразным кислородом или с обогащенным кислородом воздухом, очищены и обезжирены. Содержание жировых загрязнений после обезжиривания не превышает 25 мг/м² в соответствии с ГОСТ 12.2.052.

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

1.3 Устройство и работа датчика

1.3.1 Датчик состоит из сенсорного модуля и электронного преобразователя.

Сенсорный модуль состоит из измерительного блока и платы аналого-цифрового преобразователя (АЦП). Давление подается в камеру измерительного блока, преобразуется в деформацию чувствительного элемента и изменение электрического сигнала.

Электронный преобразователь преобразует электрический сигнал в соответствующий выходной сигнал.

1.3.2 Схема датчиков представлена на рисунке 2.

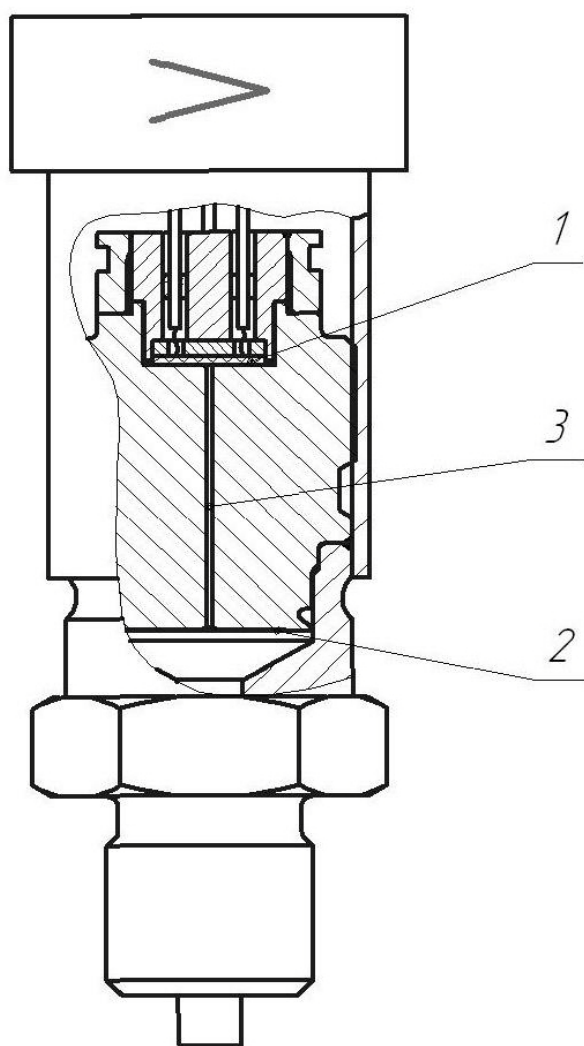


Рисунок 2 – Модели 75G, 75A

В сенсорном модуле используется тензорезистивный тензомодуль на кремниевой подложке. Чувствительным элементом тензомодуля является пластина 1 из кремния с пленочными тензорезисторами (структура КНК).

Давление через разделительную мембрану 2 и разделительную жидкость 3 передается на чувствительный элемент тензомодуля. Воздействие давления преобразуется в деформацию чувствительного элемента, вызывая при этом изменение электрического сопротивления его тензорезисторов и разбаланс мостовой схемы. Электрический сигнал, образующийся при разбалансе мостовой схемы, измеряется АЦП и подается в электронный преобразователь.

Электронный преобразователь преобразует это изменение в выходной сигнал.

В модели 75А полость над чувствительным элементом вакуумирована и герметизирована.

1.3.3 Функционально канал преобразования сигнала измерительного блока (рисунок 3) состоит из АЦП, блока памяти АЦП, микроконтроллера с блоком памяти, цифро-аналогового преобразователя (ЦАП), стабилизатора напряжения, фильтра радиопомех, встроенной регулировки «нуля» и «диапазона», HART-модема. Кроме того, в электронные преобразователи входит ЖКИ – индикатор (по заказу потребителя – код МА) и клеммный блок с защитой от импульсных перенапряжений (по заказу потребителя – код Т1).

Конструктивно АЦП, блок памяти АЦП размещаются на плате АЦП, которая установлена в сенсорном модуле. Сенсорный модуль имеет также встроенный температурный сенсор для коррекции температуры.

Остальные элементы функциональной схемы размещаются в корпусе электронного преобразователя.

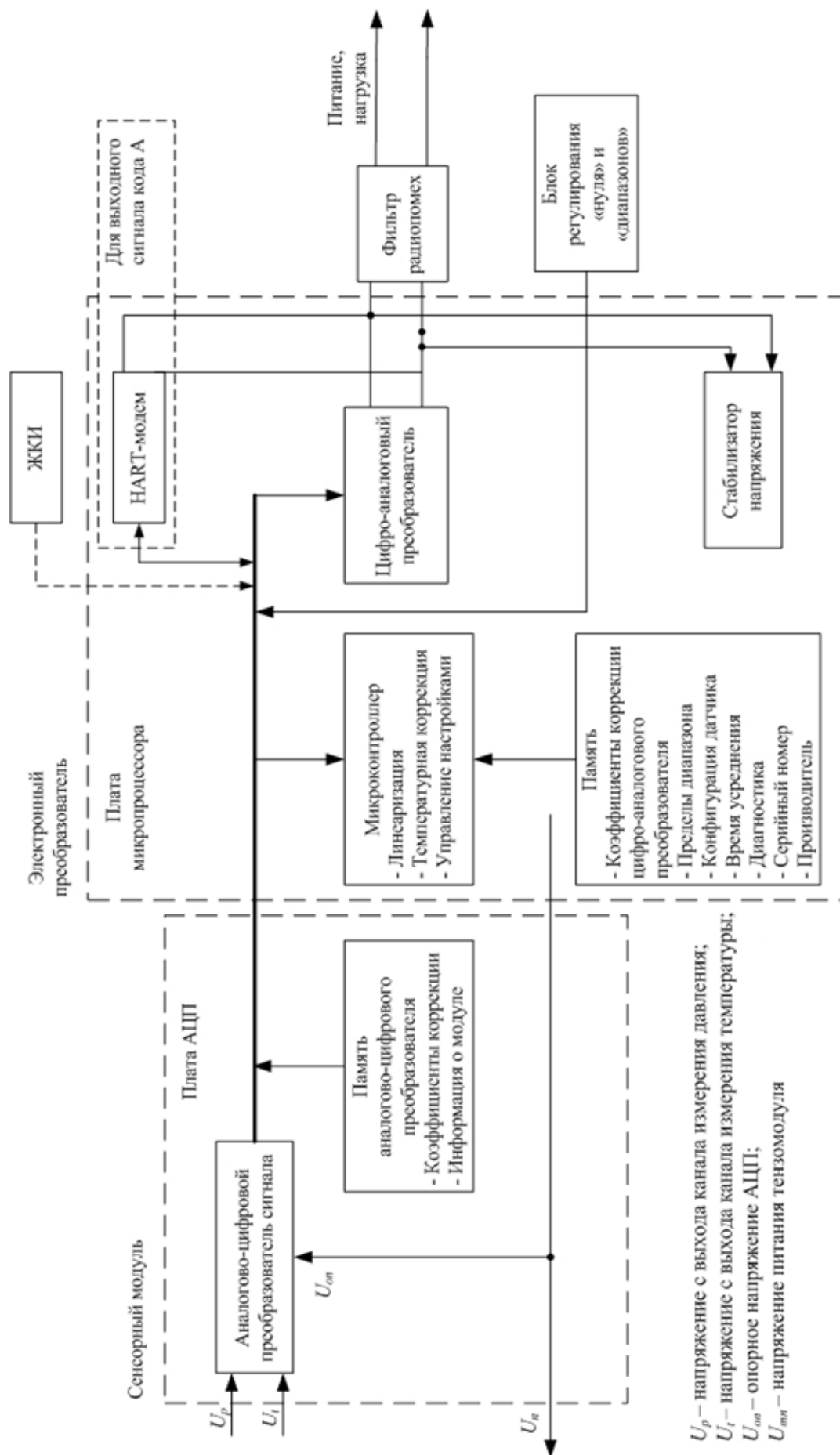


Рисунок 3 – Функциональная блок-схема

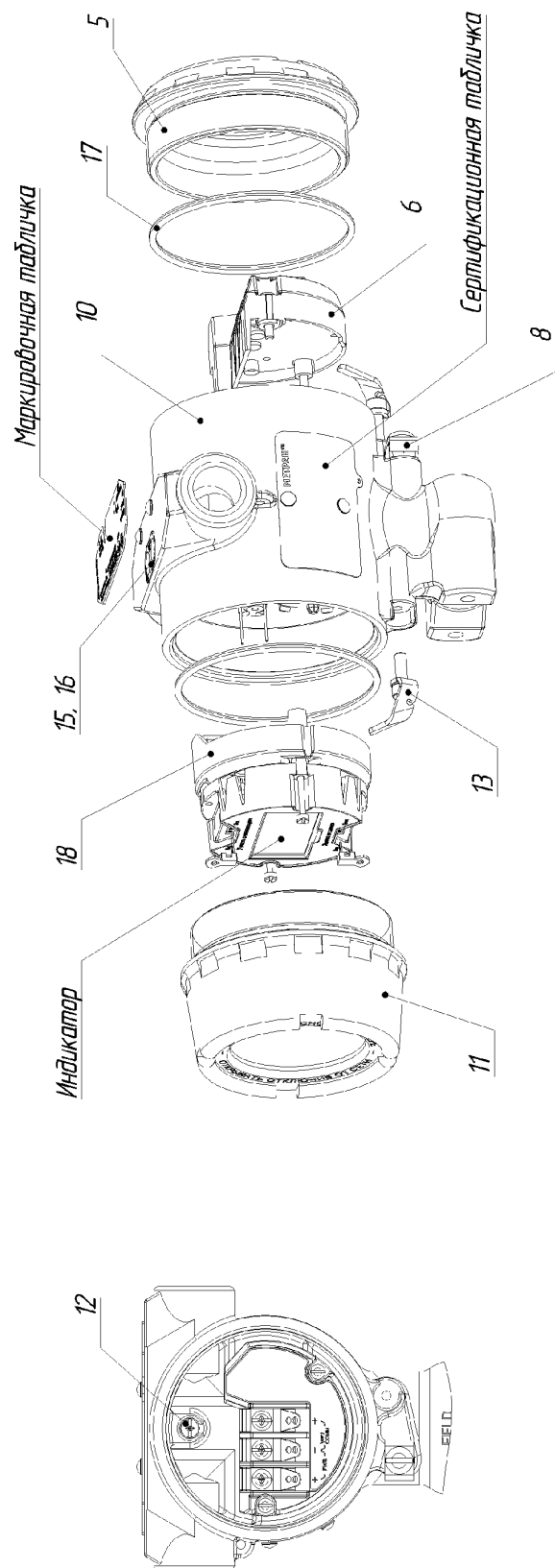
Электронный преобразователь (рисунок 4) размещен внутри корпуса 10. Корпус закрыт крышками 5, 11, уплотненными резиновыми кольцами 17. Крышки датчиков взрывозащищенного исполнения Exd стопорятся скобами. 13. Корпус и крышки электронного преобразователя выполнены из алюминиевого сплава и покрыты полиуретановой краской. Датчик имеет клеммную колодку 6 для подсоединения жил кабеля, винт 12 для подсоединения экрана, в случае использования экранированного кабеля, узел внешнего заземления 8 для заземления корпуса, внешние кнопки «нуля» 15 и «диапазона» 16.

1.3.3.1 Плата АЦП принимает аналоговые сигналы тензомодуля, 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 модуля и других данных о сенсорном модуле.

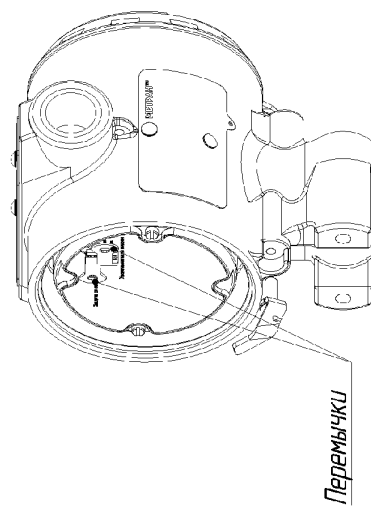
Микроконтроллер, установленный на микропроцессорной плате 18, принимает цифровые сигналы с платы АЦП вместе с коэффициентами коррекции, производит коррекцию и линеаризацию характеристики сенсора, вычисляет скорректированное значение выходного сигнала датчика и передаёт его в цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП). Цифро-аналоговый преобразователь преобразует цифровой сигнал, поступающий с микроконтроллера, в выходной аналоговый токовый сигнал. HART-модем, установленный на микропроцессорной плате, предназначен 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.

Блок регулирования «нуля» и «диапазона» предназначен для установки точек аналогового выходного сигнала 4 и 20 мА на выбранные значения давления. Элементами настройки являются кнопки «нуля» и «диапазона» (рисунок 4), расположенные на корпусе электронного преобразователя под табличкой.

Настройка датчиков осуществляется по цифровому каналу связи.



Исполнение без индикатора



Вид со стороны индикатора
(детали поз. 10, 11 не показаны)

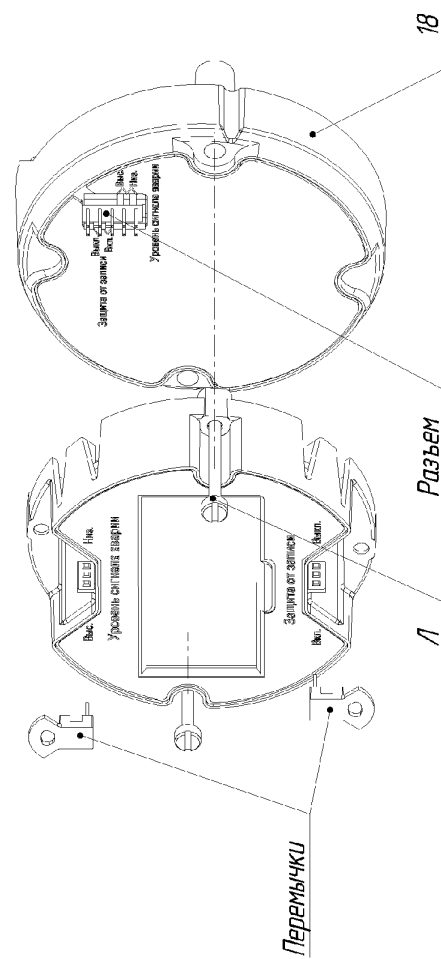


Рисунок 4 – Электронный преобразователь

1.3.3.2 На электронной плате расположены переключки, определяющие режим работы датчика при неисправности и режим защиты параметров настройки датчика (рисунок 4).

Положение переключки, определяющий режим неисправности, определяет высокий уровень или низкий уровень сигнала неисправности. Если переключка не установлена, датчик будет функционировать в стандартном режиме, в котором устанавливается высокий уровень сигнала неисправности.

Защитить датчик от случайного или преднамеренного изменения параметров настройки можно с помощью переключки. Если переключка, определяющая режим защиты, установлена в положении «ON» (включено), датчик не воспринимает никаких записей в память. При стандартной настройке переключка находится в положении «OFF» (выключено).

Если датчик установлен на объекте, то для переустановки переключки, необходимо отключить питание.

1.3.4 Индикаторное устройство может быть установлено в корпусе электронного преобразователя и подключено к электронной плате. Дисплей индикатора имеет две строки. Первая строка состоит из пяти символов и показывает фактическую измеренную величину в цифровом виде, вторая строка состоит из шести символов и показывает единицы измерения. На индикаторе могут отображаться диагностические сообщения (1.2.22). Для диагностических сообщений используются обе строки индикатора

Настройка индикатора по цифровому каналу связи позволяет потребителю установить показания ЖКИ в соответствии с конкретным применением. Пользователь может задать настройку, при которой на дисплей будет выводиться информация в соответствии с 1.2.21.

Индикатор может быть установлен под разными углами с шагом 90° для удобства считывания показаний.

При включении и в процессе измерения давления датчик выполняет диагностику своего состояния. Самодиагностика выполняется во время подготовки про-

цессора датчика к работе (примерно 2 с после включения питания преобразователя), при этом устанавливается выходной ток в соответствии с таблицей 4.

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 таблицей 3).

При обнаружении неисправности на выходе датчика сохраняется значение тока в соответствии с таблицей 4, на индикаторе символы неисправного состояния в соответствии с таблицей 3.

Электрическая схема электронного преобразователя позволяет осуществлять контроль выходного сигнала без разрыва сигнальной цепи. Цепь для подключения контрольного прибора выведена на клеммы тест «+» и «-» клеммной колодки (рисунок 4).

При прерывании питания датчика на время не более 5 мс в датчике сохраняется режим измерения давления, т.е. не происходит перезагрузка процессора датчика, показание индикатора соответствует измеряемому давлению. Токовый выходной сигнал датчика во время прерывания питания отсутствует и устанавливается в соответствии с измеряемым давлением не позднее, чем через 10 мс после восстановления питания датчика.

1.4 Маркировка

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

- знак утверждения типа средств измерений по ПР 50.2.107;
- знак соответствия по ГОСТ Р 50460;
- наименование датчика;
- условное обозначение датчика;
- максимальный верхний предел измерений $P_{\max}$;
- диапазон измерений P_v , на который настроен датчик, с указанием единицы измерения;
- степень защиты по ГОСТ 14254;
- порядковый номер датчика по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- год и месяц выпуска;
- напряжение питания;
- выходной сигнал, мА;
- ГОСТ 22520;
- надпись «Сделано в России».

У датчика кислородного исполнения – полоса голубого цвета и надпись: «Кислород. Опасно!»

1.4.2 На отдельной табличке, прикрепленной к взрывозащищенному датчику, выполнена маркировка:

- а) для датчиков взрывозащищенного исполнения Exd:
- наименование или знак центра по сертификации и номер сертификата;
 - взрывозащиты: «1ExdIICT6 X, $-40\text{ }^{\circ}\text{C} \leq t_a \leq +40\text{ }^{\circ}\text{C}$;

1ExdIICT4 X, $-40\text{ }^{\circ}\text{C} \leq t_a \leq +80\text{ }^{\circ}\text{C}$ »;

- б) для датчиков взрывозащищенного исполнения Exia:
- наименование или знак центра по сертификации и номер сертификата;
 - маркировка взрывозащиты: «0ExiaIICT5 X, $-55\text{ }^{\circ}\text{C} \leq t_a \leq +40\text{ }^{\circ}\text{C}$;

0ExiaIICT4 X, $-55^{\circ}\text{C} \leq t_a \leq +70^{\circ}\text{C}$, $U_i=30\text{ В}$, $I_i=200\text{ мА}$, $P_i=0,9\text{Вт}$, $L_i=10\text{ мкГн}$, $C_i=0,012\text{ мкФ}$ »,

где U_i , I_i , P_i – значения максимального входного напряжения, тока и мощности соответственно;

t_a – диапазон значений температуры окружающей среды;

L_i , C_i – значения максимальной внутренней индуктивности и ёмкости соответственно;

в) для датчиков комбинированного взрывозащищенного исполнения Exd и Exia:

- наименование или знак центра по сертификации и номер сертификата;
- маркировка взрывозащиты: маркировка по перечислению а) и б).

1.4.3 На крышках электронного преобразователя датчиков взрывозащищенного исполнения Exd и комбинированного исполнения Exd и Exia нанесена надпись «Открывать, отключив от сети»

1.4.4 На внутренней поверхности корпуса электронного преобразователя рядом с зажимом для заземления имеется знак заземления.

1.4.5 На корпусе узла внешнего заземления, установленного на корпусе электронного преобразователя, имеется знак заземления.

1.5 Упаковка

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

1.5.2 Перед упаковыванием отверстия под кабели, резьбовые поверхности для подключения к процессу закрывают колпачками или заглушками, предохраняющими внутреннюю полость от загрязнения, а резьбу – от механических повреждений. Перед упаковыванием проводят очистку и обезжиривание рабочей полости, заглушки датчиков кислородного исполнения в соответствии с требованиями чертежей.

1.5.3 Упаковка и консервация датчиков проводится по конструкторской документации в соответствии с ГОСТ 9.014 (вариант защиты ВЗ-10). Предельный срок защиты без переконсервации – 1 год.

Консервация обеспечивается помещением датчика, завернутого в упаковочную бумагу, в пленочный чехол с влагопоглотителем – силикагелем.

Контроль за относительной влажностью внутри изолированного пленочным чехлом объема 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.

1.5.4 Монтажные части, монтажный кронштейн, поставляемые с каждым датчиком, помещены в пленочный чехол.

Детали комплектов монтажных частей датчика кислородного исполнения, прошедшие и не прошедшие очистку и обезжиривание, упакованы отдельно друг от друга.

1.5.5 Датчик, монтажные части и монтажный кронштейн, поставляемые с каждым датчиком, уложены в потребительскую тару – коробку из картона.

1.5.6 Вместе с датчиком, монтажными частями и кронштейном в коробку уложена техническая документация – сверху изделий.

Техническая документация вложена в пленочный чехол.

1.5.7 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.

1.5.8 Масса транспортной тары (фанерной или ДВП) с датчиками не превышает 50 кг. Масса транспортной тары (дощатой по ГОСТ 2991) не превышает 100 кг.

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

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

1.6 Обеспечение взрывозащищенности

1.6.1 Обеспечение взрывозащищенности датчиков с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» достигается размещением их электрических частей во взрывонепроницаемую оболочку по ГОСТ Р52350.1, которая имеет высокую степень механической прочности. Указанный вид взрывозащиты исключают передачу взрыва внутри датчика в окружающую взрывоопасную среду.

1.6.2 Взрывонепроницаемая оболочка датчиков взрывозащищенного исполнения и крепежные элементы оболочки выдерживают испытания давлением внутри оболочки, равным 4-х кратному давлению взрыва.

Взрывонепроницаемость оболочки обеспечивается исполнением деталей оболочки и их соединением с соблюдением параметров взрывозащиты по ГОСТ Р 52350.1.

1.6.3 Взрывонепроницаемость оболочки обеспечивается применением взрывозащиты вида «взрывонепроницаемая оболочка («d»).

Резьбовые взрывонепроницаемые соединения законтрены.

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

1.6.4 Максимальная температура наружной поверхности датчика с учетом температуры окружающей среды не превышает значения допустимого для температурного класса, указанного в маркировке.

1.6.5 На табличке, прикрепленной к корпусу датчика, имеется маркировка взрывозащиты в соответствии с 1.4.2.

На корпусе узла внешнего заземления имеется рельефный знак заземления. На съемных крышках имеется предупредительная надпись: «Открывать, отключив от сети».

1.6.6 Обеспечение взрывозащищенности датчиков с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» достигается за счет:

- ограничения максимального входного тока ($I_i=200$ мА), максимального входного напряжения ($U_i=30$ В) и максимальной входной мощности ($P_i=0,9$ Вт) в электрических цепях, работающих в комплекте с ними вторичных приборов до искробезопасных значений;
- электрическая нагрузка элементов искробезопасной цепи не превышает 2/3 их номинальных значений;
- выполнения конструкции всего датчика в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52350.11;
- внутренние емкость и индуктивность электрической схемы датчиков не накапливают энергии, опасных по искровому воспламенению газовых смесей категории ПС.

Ограничение тока, напряжения и мощности 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» для взрывоопасных смесей подгруппы ПС по ГОСТ Р 51330.11, напряжение, ток и мощность искробезопасных электрических цепей которых не превышают, соответственно, значения 30 В, 200 мА и 0,9 Вт.

На датчике прикреплена табличка с маркировкой по взрывозащите в соответствии с 1.4.2.

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Температура окружающей среды и относительная влажность, при которых будет эксплуатироваться датчик, должны соответствовать требованиям 1.2.29 и 1.2.31.

2.1.2 Датчики можно применять для измерения давления жидкости, пара или газа.

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

2.1.3 Температура измеряемой среды в рабочей полости датчика не должна выходить за пределы диапазона температур технологического процесса (1.2.54).

Если температура измеряемой среды выше или ниже допустимой, должен устанавливаться отвод или приняты другие меры для выполнения условий эксплуатации.

При работе с паром, имеющим температуру выше допустимой, необходимо заполнить соединительные трубки водой для предотвращения контакта пара с датчиком.

2.1.4 При эксплуатации датчиков необходимо исключить:

- накопление и замерзание конденсата в рабочих камерах и внутри соединительных трубок (при измерении параметров газообразных сред);
- замерзание, кристаллизацию среды или выкристаллизовывание из нее отдельных компонентов (при измерении жидких сред);
- кратковременные броски давления (гидроудары, пульсирующее давление), которые превышают допускаемые значения.

В этих случаях возможен выход датчика из строя из-за повреждения или разрушения его чувствительного элемента.

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

Если пульсирующее давление, гидроудары не возможно исключить, то необходимо применять гасители пульсаций или другие меры, чтобы не допустить повреждения или разрушения чувствительного элемента датчика.

2.1.5 Параметры вибрации не должны превышать значения, приведенные в 1.2.33.

2.1.6 Для исключения механического воздействия на датчики со стороны импульсных линий необходимо предусмотреть крепление соединительных линий.

2.1.7 Напряженность магнитных полей, вызванных внешними источниками переменного тока частотой 50 Гц или вызванных внешними источниками постоянного тока, не должна превышать 400 А/м.

2.1.8 Для обеспечения надежной работы в условиях заявленной устойчивости к электромагнитным помехам (1.2.51) при монтаже рекомендуется применять витые пары или экранированные витые пары.

2.1.9 Датчики общепромышленного и кислородного исполнения нельзя устанавливать во взрывоопасных помещениях, датчики взрывозащищенного исполнения можно устанавливать во взрывоопасных помещениях, соответствующих 2.2.1.3.

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

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

- 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 Подготовка к использованию

2.2.1 Меры безопасности

2.2.1.1 Для обеспечения требований по электробезопасности на объектах, где устанавливаются датчики необходимо:

- электрическое подключение датчиков проводить в соответствии с приложениями В, Д;
- подключение датчиков проводить персоналом, имеющим допуск к работе на электроустановках напряжением до 1000 В и ознакомленными с настоящим руководством по эксплуатации;
- заземлять корпус датчика;
- при испытании по проверке сопротивления изоляции учитывать требования безопасности, установленные на оборудование.

Датчики имеют следующие характеристики по электробезопасности:

- по способу защиты человека от поражения электрическим током датчики относятся к классу 01 по ГОСТ 12.2.007.0;
- сопротивление изоляции и прочность изоляции датчика в соответствии с 1.2.44, 1.2.45 и 1.2.42, 1.2.43;
- подключение и отключение датчика проводить при отключенном питании.

2.2.1.2 Для обеспечения требований по безопасности на объектах, где устанавливаются датчики необходимо:

- 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;
- не допускается эксплуатация датчиков в системах, давление в которых может превышать соответствующие предельные значения;
- не допускается применение датчиков, имеющих модули, заполненные силиконовой жидкостью, в процессах, где по условиям техники безопасности производства запрещается попадание этой жидкости в измеряемую среду;

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

2.2.1.4 Эксплуатация датчиков кислородного исполнения должна осуществляться с соблюдением действующих в данной отрасли промышленности правилами техники безопасности.

2.2.1.5 Перед установкой внутренняя полость датчика кислородного исполнения, контактирующая с кислородом, должна быть обезжирена.

2.2.1.6 Датчики соответствуют требованиям безопасности по ГОСТ Р 52319.

2.2.2 Внешний осмотр

2.2.2.1 Проверяют наличие паспорта у каждого датчика.

2.2.2.2 При внешнем осмотре проверяют отсутствие механических повреждений, соответствие маркировки.

Проверяют комплектность в соответствии с паспортом на датчик.

2.2.3 Проверка параметров

Проверку параметров датчика рекомендуется проводить перед монтажом датчика на место эксплуатации.

Проверка параметров датчика проводится в лабораторных условиях в соответствии с 2.3.2.1.

2.2.4 Монтаж датчика

2.2.4.1 Датчики монтируются в любом положении, удобном для монтажа.

Перед началом работы удалить транспортировочные заглушки с динамической полости датчиков, из отверстия под кабель, со штепсельного разъема электронного преобразователя.

Установочные и присоединительные размеры датчиков приведены в приложении Е.

2.2.4.2 Места установки должны обеспечивать удобные условия для обслуживания и демонтажа. Датчик необходимо устанавливать так, чтобы имелся доступ к двум отделениям корпуса электронного преобразователя поз.10 (рисунок 4).

Для снятия крышек электронного преобразователя требуется свободное пространство не менее 20 мм. Если установлен индикатор, то для снятия крышки требуется свободное пространство не менее 76 мм.

Для удобства считывания показаний индикатор можно установить под разными углами с шагом в 90°. Для установки индикатора необходимо:

- отвернуть отверткой два невыпадающих винта Л (рисунок 4), крепящих индикатор и плату ЦАП к корпусу;
- придерживая плату ЦАП, потянуть индикатор за края на себя и снять ее с разъема;
- снятый индикатор повернуть на 90° и установить обратно на соединительный разъем. Если при съеме индикатора соединительный разъем остался на индикаторе, его необходимо снять и установить в разъем платы ЦАП;
- закрепить индикатор и плату ЦАП к корпусу винтами Л.

ВНИМАНИЕ! ИЗМЕНЯТЬ ПОЛОЖЕНИЕ ИНДИКАТОРА НЕОБХОДИМО ПРИ ОТКЛЮЧЕННОМ ПИТАНИИ.

2.2.4.3 Присоединение датчиков к процессу осуществляется с помощью штуцера с резьбой M20×1,5 или ½-14NPT (внутренняя), или с помощью переходников имеющих резьбу в соответствии с таблицей А.1, или с помощью предварительно приваренного к трубке линии ниппеля.

ВНИМАНИЕ! ПРИ УСТАНОВКЕ ДАТЧИКОВ НЕ ДОПУСКАЕТСЯ НАГРУЖАТЬ КРУТЯЩИМ МОМЕНТОМ КОРПУС СЕНСОРНОГО МОДУЛЯ (рисунок 5). ПОВОРОТ СЕНСОРНОГО МОДУЛЯ ОТНОСИТЕЛЬНО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО СОЕДИНЕНИЯ МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К ПОВРЕЖДЕНИЮ ЭЛЕКТРОНИКИ И НАРУШАЕТ УСЛОВИЯ ГАРАНТИЙНЫХ ОБЯЗАТЕЛЬСТВ ПРЕДПРИЯТИЯ-ИЗГОТОВИТЕЛЯ. ПРИКЛАДЫВАТЬ МОМЕНТ

ЗАТЯЖКИ ДОПУСКАЕТСЯ ТОЛЬКО К ШЕСТИГРАННИКУ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО СОЕДИНЕНИЯ.



Рисунок 5

Герметичность соединения датчика с резьбой M20×1,5 обеспечивается металлической прокладкой, входящей в комплект монтажных частей. Уплотнение конической резьбы осуществляется фторопластовой лентой или герметиками, применяемыми на предприятии-потребителе.

При уплотнении стыков металлической прокладкой для улучшения условий уплотнения, рекомендуется перед сборкой нанести на резьбу M20 и металлическую прокладку:

- смазку графитовую или смазку ЦИАТИМ, или смазочный материал, применяемый на предприятии-потребителе – для датчиков общепромышленного исполнения;
- жидкость ПЭФ 130 ТУ 6-02-1072 – для датчиков кислородного исполнения.

2.2.4.4 Во многих случаях небольшая масса и габаритные размеры датчика позволяют монтировать его непосредственно на импульсной линии без использования монтажного кронштейна. Когда это нежелательно датчик можно монтировать на стене, панели или двухдюймовой трубе, используя монтажный кронштейн.

2.2.4.5 Импульсные линии от места отбора давления к датчику должны точно передавать рабочее давление к датчику, чтобы обеспечить необходимую точность измерений. Выбор расположения датчика относительно трубопровода зависит от технологического процесса.

При определении положения датчика и импульсных линий рекомендуется руководствоваться следующими правилами:

- прокладывать импульсные линии по кратчайшему расстоянию, без резких изгибов;
- импульсные линии должны иметь односторонний уклон (не менее 1:10) от места отбора давления, вверх к датчику, если измеряемая среда – газ и вниз к датчику, если измеряемая среда – жидкость. Если это невозможно выполнить, при измерении давления газа в нижних точках соединительной линии следует устанавливать отстойные сосуды, а при измерении давления жидкости в наивысших точках – газосборники. Отстойные сосуды рекомендуется устанавливать перед датчиком и в других случаях, особенно при длинных соединительных линиях и при расположении датчика ниже места отбора давления;
- перед присоединением к датчику линии должны быть тщательно продуты для уменьшения возможности загрязнения динамической полости датчика;
- в импульсной линии от места отбора давления к датчику установить два вентиля или трехходовой кран для отключения датчика от линии и соединения его с атмосферой. Это упростит периодический контроль установки выходного сигнала, соответствующего нижнему значению измеряемого давления, и демонтаж датчика.

По отдельному заказу потребителя с датчиками могут быть поставлены клапанные блоки.

При заказе датчика с кодом S5 датчик поставляется с установленным клапанным блоком.

2.2.4.6 Для измерения давления жидкости необходимо располагать отводные отверстия в технологическом трубопроводе горизонтально или под углом не более 45° относительно горизонтали вниз для предотвращения отложения осадков и

монтировать датчик рядом или ниже отводных отверстий, чтобы газы могли отводиться в трубопровод.

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

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

2.2.4.7 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.

2.2.4.8 После окончания монтажа датчиков, проверьте места соединений на герметичность при максимальном рабочем давлении.

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

Клеммный блок с защитой от импульсных перенапряжений (код T1), установленный в датчике, не обеспечивает защиту от переходных процессов, если корпус датчика не заземлен. Не пропускайте заземляющий провод защиты от перена-

пряжений вместе с сигнальным проводом, так как во время удара молнией по заземляющему проводу может идти большой ток.

2.2.4.10 Для датчиков с кабельным вводом подсоединение проводов осуществляется через отверстие кабельного ввода.

Неиспользуемое отверстие кабельного ввода на корпусе электронного преобразователя должно быть герметично закрыто заглушкой, чтобы избежать попадания влаги в клеммную часть корпуса. Заглушка для отверстия под кабельный ввод поставляется в комплекте с датчиком.

При монтаже кабеля снять крышку со стороны надписи на корпусе «FIELD TERMINALS». Питание к датчику подводится через сигнальные провода. Подсоедините провод, идущий от положительного полюса источника питания, к клемме, маркированной «+ rwt/comm», а от отрицательного – к клемме со знаком «rwt/comm - », в соответствии с приложениями В, Д.

Не подключайте сигнальные провода под напряжением к тестовым клеммам. Напряжение питания может испортить диод в схеме тестирования.

После подсоединения провода установить крышку. Крышки датчика необходимо завернуть до упора для обеспечения надежного уплотнения.

Не пропускайте сигнальные провода через кабельный ввод вместе с силовым кабелем или рядом с мощным электрооборудованием. Сигнальные провода можно заземлить в любой точке сигнальной цепи или их можно вообще не заземлять. Для заземления рекомендуется использовать отрицательную клемму источника питания.

2.2.4.11 При монтаже рекомендуется применять кабель – 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.

Для обеспечения хорошего качества связи рекомендуется использовать провод сечением не менее $0,20 \text{ мм}^2$ (например 24AWG), длина которого не превышает 1500 м.

При монтаже для прокладки линии связи рекомендуется применять кабели контрольные с резиновой изоляцией, кабели для сигнализации и блокировки – с полиэтиленовой изоляцией.

2.2.4.12 По окончании монтажа должны проверены электрическое сопротивление изоляции между объединенными электрическими цепями и корпусом датчика (1.2.44) и электрическое сопротивление линии заземления (не более 4 Ом).

ВНИМАНИЕ! ПРИ УСТАНОВКЕ В ДАТЧИКАХ КЛЕММНОГО БЛОКА С ЗАЩИТОЙ ОТ ИМПУЛЬСНЫХ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ ПРОВЕРКУ СОПРОТИВЛЕНИЯ ИЗОЛЯЦИИ ДАТЧИКОВ ПРОВОДИТЬ НАПРЯЖЕНИЕМ ПОСТОЯННОГО ТОКА НЕ БОЛЕЕ 50 В.

2.2.4.13 Источник питания для датчиков 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;
- среднеквадратичное значение шума в полосе частот от 500 до 10 кГц – не более 2,2 мВ;
- прерывание питания не более 5 мс.

Для связи с HART коммуникатором минимальное сопротивление контура должно быть 250 Ом. Если один источник питания используется более чем с одним датчиком, то полное сопротивление этого источника питания и цепи (общей для датчиков) не должно превышать 20 Ом на частоте 1200 Гц.

2.2.4.14 При выборе схемы внешних соединений (приложения В, Д) следует учитывать следующее:

- при отсутствии гальванического разделения цепей питания датчиков, имеющих двухпроводную линию связи, допускается заземление нагрузки каждого датчика, но только со стороны источника питания;

- при наличии гальванического разделения каналов питания у датчиков допускается:

- заземление любого одного конца нагрузки каждого датчика,
- соединение между собой нагрузок нескольких датчиков при условии участия в объединении не более одного вывода нагрузки каждого датчика.

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

При необходимости дополнительно уменьшить уровень пульсации выходного сигнала датчика допускается параллельно сопротивлению нагрузки включать конденсатор, при этом следует выбирать конденсатор с минимальной емкостью, обеспечивающей допустимый уровень пульсации.

Рекомендуется применять конденсаторы, имеющие ток утечки не более 5 мкА при постоянном напряжении на них до 20 В. Для датчиков с цифровым выходным сигналом на базе протокола HART установка дополнительной емкости не допускается.

2.2.5 Обеспечение взрывозащищенности датчиков при монтаже

2.2.5.1 При монтаже датчика следует руководствоваться следующими документами:

- правила ПТЭЭП (гл. 3.4 «Электроустановки во взрывоопасных зонах»);
- правила ПУЭ (гл. 7.3);
- ГОСТ Р 52350.0;
- ГОСТ Р 52350.1;
- ГОСТ Р 52350.11;
- ГОСТ Р 52350.14;

- 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 с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка»), так и модуля, 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 с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь») при случайном закорачивании соединительных проводов, заделку кабеля и его подсоединение производить при отключенном питании.

По окончании монтажа должны быть проверены электрическое сопротивление изоляции в соответствии (1.2.44) и электрическое сопротивление линии заземления (не более 4 Ом).

2.2.5.2 Для датчиков с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» подсоединение внешних электрических цепей необходимо осуществлять через кабельные вводы, соответствующие требованиям ГОСТ Р 52350.1. Если для подключения датчика используется только один кабельный ввод, неиспользуемый ввод должен быть закрыт заглушкой, которая поставляется изготовителем. Заглушка соответствует требованиям ГОСТ Р 52350.1.

2.2.5.3 При монтаже датчика с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» 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.

2.2.5.4 Заделку кабеля в сальниковый ввод, подсоединение жил кабеля к клеммной колодке 6 (рисунок 4) производить при снятой крышке 5 в соответствии со схемой внешних соединений (приложения Д). Экран кабеля (в случае использования экранированного кабеля) присоединить на корпус с помощью винта 12 (рисунок 4).

После монтажа кабеля и подсоединения его к клеммной колодке установить крышку 5. В датчиках с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» застопорить крышку с помощью скобы 13 (рисунок 4), неиспользуемое отверстие кабельного ввода на корпусе электронного преобразователя закрыть заглушкой. Заглушку застопорить и герметизировать в соответствии с требованиями, действующими на предприятии-потребителе.

При монтаже датчиков с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» во взрывоопасных зонах всех классов согласно ПУЭ (7.3.102) не допускается применять кабели с полиэтиленовой изоляцией.

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

2.3 Использование датчика

2.3.1 Включение датчика в работу

2.3.1.1 Перед включением датчиков убедиться в соответствии их установки и монтажа указаниям, изложенным в разделе 2.2 настоящего руководства.

2.3.1.2 Подключить питание к датчику и выдержать датчик не менее 0,5 мин при включенном питании.

2.3.1.3 Проверить и, при необходимости, провести корректировку «нуля» в соответствии с 2.3.2.2.

Контроль значения выходного сигнала должен проводиться с помощью миллиамперметра или вольтметра постоянного тока, подключенного к выходной цепи датчика. Контроль значения выходного сигнала может проводиться так же с помощью миллиамперметра постоянного тока, подключенного к клеммам «TEST».

2.3.2 Проверка технического состояния

Проверка технического состояния датчика проводится до монтажа (в лабораторных условиях) и после установки на место эксплуатации (непосредственно на месте установки датчика).

2.3.2.1 Проверка технического состояния датчиков перед установкой на место эксплуатации (в лабораторных условиях) состоит из:

- тестирования датчика;
- просмотра параметров настройки датчика, установленных на заводе-изготовителе;
- проверки выходного сигнала датчика по методике МП 4212-023;
- изменение параметров настройки для конкретного применения в соответствии с 2.3.3.

Для проверки технического состояния подсоединить коммуникатор и контрольно-измерительное оборудование в соответствии с методикой поверки МП 4212-023.

Настройка датчиков проводится с помощью HART-коммуникатора (модели 475 производства компании Emerson Process Management, Метран-650) или с помощью программного комплекса AMS. При использовании AMS необходимо руководствоваться оперативными указаниями, которые выдаются самой системой.

Коммуникатор модели 475 имеет англоязычный интерфейс.

Коммуникатор взаимодействует с датчиком по протоколу HART. Коммуникатор является системой, управляемой с помощью меню. Каждый из экранов предоставляет меню, состоящее из вариантов, которые могут быть выбраны, или приводит указания по вводу данных, предупреждения, сообщения или другие инструкции.

Алгоритм работы коммуникатора модели 475 при управлении датчиком приведены в приложении И (английская версия и перевод соответственно). Эту схему следует использовать при освоении меню.

Коммуникатор модели 475 может осуществлять коммуникацию с датчиком с пульта управления, с места расположения датчика или из любой другой точки расположения клемм в контуре, подключаясь через разъем на задней панели. При этом во всех случаях сопротивление цепи между точками подключения коммуникатора должно быть не менее 250 Ом.

Датчик может быть сконфигурирован как в оперативном режиме (online), так и в автономном режиме (offline).

В оперативном режиме, когда коммуникатор подсоединен к датчику, данные вводятся в рабочий регистр коммуникатора и пересылаются напрямую в датчик. Изменение данных в оперативном режиме становятся действительными после нажатия клавиши SEND.

Настройка в автономном режиме заключается в сохранении настроенных данных в коммуникаторе до тех пор, пока он не будет подключен к датчику. Данные сохраняются в энергонезависимой памяти и могут быть загружены в датчик позднее.

Все приведенные в этом пункте процедуры предполагают, что HART-коммуникатор подключен к датчику и коммуникация установлена в оперативном режиме (online).

При включении коммуникатора на экран выводится версия программного обеспечения, и коммуникатор проведет самопроверку. После завершения самопроверки коммуникатор определяет, подключен ли датчик. Если датчик обнаружен, то на индикаторе высветится модель датчика и оперативное меню (online). Для продвижения по меню используются навигационные клавиши. Для выполнения функции необходимо следовать указаниям на дисплее индикатора.

Алфавитно-цифровые клавиши и клавиши смены регистра используются для выбора вариантов меню и для ввода данных. Нажатие последовательности цифровых клавиш с 1 по 9 алфавитно-цифровой клавиатуры обеспечивает быстрый доступ к переменным и функциям датчика. Последовательность нажатия «быстрых клавиш» означает последовательность выполнения операций по дереву меню. «Быстрые клавиши» функционируют только из оперативного меню (online).

В приложении К приведены все функции, используемые в оперативном меню, и соответствующая последовательность быстрых клавиш.

Для получения информации по коммуникатору модели 475 необходимо обратиться к руководству пользователя на HART-коммуникатор модели 475.

Для проверки рабочего состояния датчика рекомендуется провести тестирование датчика.

Команда тестирования датчика «Test device» (приложение И) позволяет провести более широкую процедуру диагностики, чем предусмотрено постоянным самотестированием. Такое тестирование может определить проблемы с блоком электроники. Если программа обнаружила неисправность, на дисплей выводится список возможных источников неисправности.

Диагностические сообщения на HART-коммуникаторе приведены в приложении Л, диагностические сообщения на ЖКИ приведены в таблице 3.

Рекомендуется просмотреть параметры настройки датчика, которые были установлены на предприятии-изготовителе, чтобы убедиться, что они соответствуют требованиям Вашего применения. В меню «Review» (просмотр данных) (приложение И) можно просмотреть следующие данные: модель датчика, тэг, диапазон измерений, минимальный и максимальный пределы сенсора, единицы измерения, демпфирование, нижний и верхний предел измерений, материал мембраны, установку сигнала неисправности, тип заполняющей жидкости, внешние кнопки (заблокированы или активные), установку защиты от записи (включена или выключена), серийный номер датчика и сенсора.

Перед выполнением других операций с датчиком в рабочем режиме рекомендуется просмотреть цифровые параметры выходного сигнала, чтобы убедиться в правильности функционирования датчика и соответствии настройки переменным процесса. Переменные процесса постоянно обновляются. В меню «Process Variables» (переменные процесса) (приложение И) отображаются следующие параметры:

- давление в физических единицах;
- процент от диапазона измерений;

- аналоговый выход.

2.3.2.2 Проверка технического состояния на месте установки датчиков.

При проверке датчиков на месте эксплуатации, как правило, проверяется и при необходимости проводится корректировка «нуля», проверка герметичности осуществляется путем визуального осмотра мест соединений, а проверка работоспособности контролируется по наличию изменения выходного сигнала при изменении измеряемого параметра.

Используя коммуникатор, рекомендуется провести тестирование контура для проверки правильности соединений контура связи и выхода датчика.

ВНИМАНИЕ: НЕ ПРОИЗВОДИТЬ ПОДКЛЮЧЕНИЕ К ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОМУ ПОРТУ ИЛИ К ГНЕЗДУ NiCad ЗАРЯДНОГО УСТРОЙСТВА HART-КОММУНИКАТОРА ВО ВЗРЫВООПАСНОЙ АТМОСФЕРЕ. ДО СОЕДИНЕНИЯ С КОММУНИКАТОРОМ ВО ВЗРЫВООПАСНОЙ АТМОСФЕРЕ ПРОВЕРИТЬ, ЧТО ПРИБОРЫ В КОНТУРЕ УПРАВЛЕНИЯ УСТАНОВЛЕННЫ В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ИСКРОБЕЗОПАСНОСТИ.

Команда «Loop Test» (Тест контура) (приложение И) проверяет выходной сигнал датчика, целостность контура и функционирование любых регистрирующих устройств, установленных в контуре управления.

Для запуска процедуры тестирования контура выполнить следующие операции:

- подключить эталонный миллиамперметр к клеммам тестирования в электронном преобразователе датчика;
- выбрать из меню тестирования контура необходимое Вам значение тестового аналогового сигнала: 4 мА или 20 мА или другое (Other).

Если тестирование контура выполняется для проверки выходного сигнала датчика, необходимо ввести какое-либо значение между 4 и 20 мА (Other). Если тестирование контура выполняется для проверки уровней сигналов неисправности датчика, ввести значение, соответствующее состоянию неисправности (1.2.23).

- запустить тестирование;
- проверить по миллиамперметру заданное значение выходного сигнала.

Если показания совпадают, то датчик и контур управления функционируют надлежащим образом. Если показания не совпадают, то либо неверно подсоединен миллиамперметр, либо неверно выполнены электрические соединения контура, либо требуется подстройка датчика, либо эталонный измеритель неисправен.

После завершения процедуры тестирования на дисплее вновь появиться экран тестирования контура, что позволяет выбрать другое значение выходного сигнала или выйти из режима тестирования контура.

Проверить и в случае необходимости провести калибровку «нуля» сенсора для компенсации монтажного положения (2.3.3 перечисление 5)). Для корректировки влияния монтажного положения датчиков абсолютного давления провести калибровку нижнего предела измерений (2.3.3 перечисление 5)). Данная процедура не требует, чтобы давление на входе датчика было равно нулю.

Калибровка «нуля» проводится при закрытом вентиле на линии перед датчиком и сообщении полости датчика с атмосферой.

2.3.3 Настройка основных параметров датчика

Полная настройка датчика заключается в выполнении следующих процедур:

- настройка параметров аналогового выхода датчика:
 - установка единиц измерения;
 - перенастройка диапазона измерений;
 - настройка времени усреднения выходного сигнала (демпфирование);
- калибровка аналогового выхода:
 - калибровка выходного сигнала 4-20 мА или
 - калибровка выходного сигнала 4-20 мА с использованием другой шкалы;
- калибровка сенсора:
 - полная калибровка;
 - калибровка «нуля».

1) Установка единиц измерения.

С помощью команды «Unit» (единицы измерения давления) устанавливаются единицы измерения. Можно выбрать одну из приведенных в 1.2.20.

2) Перенастройка диапазона измерений.

Команда «Range Values» (Значения диапазона) позволяет установить точки 4 и 20 мА на требуемые значения давления.

Перенастройку диапазона можно осуществить тремя способами:

- перенастройка с помощью только коммуникатора или системы AMS.

При этом способе значения точек 4 и 20 мА устанавливаются без подачи давления. При изменении точек 4 или 20 мА происходит соответствующее изменение диапазона.

Для получения инверсной характеристики выходного сигнала необходимо точке 4 мА присвоить большее значение давления, чем для точки 20 мА;

- перенастройка с помощью источника давления и коммуникатора или системы AMS.

При переустановке 4 мА величина диапазона сохраняется, при переустановке 20 мА диапазон изменяется. Если точка 4 мА устанавливается на значение, которое приводит к выходу верхней точки диапазона за предел сенсора, то точка 20 мА автоматически устанавливается на значение, соответствующее пределу сенсора, при этом соответственно изменяется диапазон;

- перенастройка с помощью источника давления и внешних кнопок «нуля» и «диапазона».

При переустановке 4 мА величина диапазона сохраняется, при переустановке 20 мА диапазон изменяется. Если точка 4 мА устанавливается на значение, которое приводит к выходу верхней точки диапазона за предел сенсора, то точка 20 мА автоматически устанавливается на значение, соответствующее пределу сенсора, при этом соответственно изменяется диапазон.

Перенастройку диапазона с подачей давления и внешних кнопок «нуля» и «диапазона», расположенными на корпусе электронного преобразователя, проводить следующим образом:

- отвернуть винты, фиксирующие сертификационную табличку на верхней части корпуса, и сдвинуть ее так, чтобы кнопки «нуля» и «диапазона» стали доступными (рисунок 4);

- подать давление, соответствующее 4 мА;

- нажать и удерживать кнопку «нуля» в течение не менее 2 с, но не более 10 с. Затем проверить, что установилось начальное значение выходного сигнала. Если в датчике установлен индикатор, то на дисплее индикатора появится сообщение «ZERO PASS»;

- подать давление, соответствующее 20 мА;

- нажать и удерживать кнопку «диапазона» в течение не менее 2 с, но не более 10 с. Затем проверьте, что установилось конечное значение выходного сигнала. Если в датчике установлен индикатор, то на дисплее индикатора появится сообщение «SPAN PASS».

3) Настройка времени усреднения выходного сигнала (демпфирование).

Команда «Damp» (демпфирование) изменяет время установления выходного сигнала, сглаживая выходной сигнал при быстром изменении входного сигнала. Значение демпфирования необходимо выбирать, исходя из необходимого времени установления выходного сигнала, стабильности сигнала и других требований к динамике контура системы. Значения демпфирования приведены в 1.2.38.

4) Калибровка аналогового выхода.

Калибровка аналогового выхода предусматривает:

- калибровка «нуля» ЦАП – операция устанавливает точное соответствие (при помощи образцовых средств) начального значения выходного сигнала тока цифро-аналогового преобразователя номинальному значению.

При калибровке происходит параллельное смещение характеристики ЦАП и не изменяется ее наклон;

- калибровка «наклона» ЦАП – операция устанавливает точное соответствие (при помощи образцовых средств) верхнего значения выходного сигнала тока цифро-аналогового преобразователя номинальному значению. При калибровке происходит коррекция наклона характеристики ЦАП.

Команда «Analog Output Trim» (настройка аналогового выхода) выполняет калибровку выходного тока в точках 4 и 20 мА.

Команда «Scaled D/A Trim» (масштабированная настройка ЦАП) приводит точки 4 и 20 мА в соответствие с выбранными пользователем границами диапазона выходного сигнала, отличающимися от 4 и 20 мА (например, если измерения проводятся с помощью вольтметра в диапазоне 1-5 В, подключенного через нагрузку 250 Ом). Для выполнения масштабированной настройки ЦАП к датчику подключается контрольно-измерительный прибор и проводится калибровка ЦАП.

5) Калибровка сенсора (Sensor Trim):

- полная калибровка;
- калибровка «нуля».

Полная калибровка сенсора предусматривает калибровку нижнего предела измерений (НПИ) и верхнего предела измерений (ВПИ) (команды Lower Sensor Trim и Upper Sensor Trim).

Калибровка НПИ – операция устанавливает соответствие между показаниями датчика и точным давлением на входе. При калибровке НПИ происходит параллельное смещение характеристики датчика и не изменяется ее наклон.

Калибровка ВПИ – операция устанавливает соответствие между показаниями датчика и точным давлением на входе. При калибровке ВПИ происходит коррекция наклона характеристики.

Калибровку сенсора всегда необходимо начинать с калибровки НПИ. Калибровка ВПИ дает коррекцию наклона с учетом калибровки НПИ.

Значения давления, на которые установлены точки 4 мА и 20 мА, не должны находиться за пределами калибровки сенсора – ВПИ и НПИ.

Калибровка сенсора позволяет получить оптимальные выходные характеристики датчика для конкретного диапазона измерений давления.

Необходимость проведения калибровки определяется потребителем в зависимости от условий эксплуатации и требуемой погрешности выполнения измерений.

Операция калибровки «нуля» сенсора (команда Zero Trim) проводится при давлении на входе в датчик равном нулю. Данная операция позволяет компенсировать влияние монтажного положения на объекте.

2.3.4 Специальные функции датчика

2.3.4.1 Настройка ЖКИ.

Команда «Meter Options» (Опции индикатора) позволяет установить показания индикатора в соответствии с конкретным применением. Можно задать настройку, при которой на дисплей будет выведена информация, указанная в 1.2.21. Команда «Custom Meter Setup» позволяет выводить на дисплей пользовательские единицы измерения давления. Функция пользовательской настройки позволяет задать положение десятичной точки, значения верхней и нижней границ диапазона, физические единицы.

2.3.4.2 Многоточечный режим работы.

В многоточечном режиме датчик работает в режиме только с цифровым выходом. Для датчиков с выходным сигналом 4-20 мА аналоговый выход автоматически устанавливается в 4 мА 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. Датчик 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.

При выпуске с предприятия – изготовителя в датчике устанавливается нулевой адрес, что позволяет ему работать в стандартном режиме одиночного подключения. Для активации многоточечного режима сетевой адрес датчика должен быть от 1 до 15. Изменение адреса деактивирует аналоговый выходной сигнал и устанавливает его равным 4 мА. При этом также отключается режим неисправности, который определяется положением переключки. Сигналы неисправности датчиков в многоточечном режиме передаются через сообщения протокола HART.

Примечание – на дисплее индикатора датчика в многоточечном режиме попеременно отображается сообщение «current fixed» (фиксированный ток) и заданные значения выхода.

Схема подсоединения датчиков, работающих в многоточечном режиме, приведена на рисунке В.3.

2.3.4.3 Пакетный режим работы

Датчики могут быть настроены для пакетного режима работы.

При настройке датчика на пакетный режим увеличивается скорость передачи цифровой информации от датчика к системе управления за счет уменьшения времени, которое требуется системе управления на запрос информации с датчика. Пакетный режим работы совместим с использованием аналогового сигнала. Поскольку протокол HART обеспечивает одновременную передачу цифровых и аналоговых сигналов, то в процессе приема системой управления цифровой информации аналоговый сигнал может передаваться другому устройству. Пакетный режим применяется только для передачи динамических данных (давления и температуры в физических единицах, давления в процентах от диапазона и /или аналогового выходного сигнала в мА) и не влияет на доступ к другим данным датчика.

Доступ к другим (не динамическим) данным датчика осуществляется обычным методом опроса/ответа, используемым в HART-протоколе. Коммуникатор HART, программа AMS или система управления могут запросить любую информацию, которая обычно доступна при работе датчика в пакетном режиме. Короткая пауза между каждым сообщением, посылаемым датчиком, позволяет комму-

никатору HART, программе AMS или системе управления сделать запрос. Датчик получит запрос, подготовит ответное сообщение, а затем продолжит отправку пакетов данных примерно три раза в секунду.

3 Техническое обслуживание

3.1 Техническое обслуживание датчиков заключается в соблюдении правил эксплуатации, хранения и транспортирования, изложенных в данном руководстве по эксплуатации и проведении в периодической поверке, профилактическим осмотрам и ремонтным работам.

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

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

3.1.2 Техническое обслуживание датчиков кислородного исполнения заключается в основном в периодической поверке, обезжиривании внутренних полостей, проверке технического состояния.

3.1.3 Рекламации на датчик с дефектами, вызванными нарушениями правил эксплуатации, транспортирования и хранения, не принимаются.

3.1.4 В процессе 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.

3.2 Профилактические осмотры проводятся в порядке, установленном на предприятии-потребителе, и включают:

- проверку целостности оболочки, отсутствие на ней коррозии и других повреждений (для датчиков взрывозащищенного исполнения с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка»);
- проверку наличия всех крепежных деталей и их элементов;
- проверку наличия маркировки взрывозащиты и предупредительных надписей (для датчиков взрывозащищенного исполнения);
- проверку состояния заземления, заземляющие болты должны быть затянуты, на них не должно быть ржавчины. В случае необходимости они должны быть очищены;
- проверку и при необходимости корректировку «нуля».

Эксплуатация датчиков с повреждениями и другими неисправностями категорически запрещается.

3.3 Периодическая поверка в эксплуатации проводится по методике МП 4212-023 в сроки, установленные предприятием-потребителем в зависимости от условий эксплуатации и требуемой точности выполнения измерений, но не реже:

одного раза в пять лет – для датчиков базового исполнения;

одного раза в три года – для датчиков с кодами предела допускаемой основной погрешности P8, PA, PB.

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

3.4 При эксплуатации датчиков взрывозащищенного исполнения необходимо также руководствоваться разделом «Обеспечение взрывозащищенности при монтаже» настоящего РЭ, действующими «Правилами устройства электроустановок» (ПУЭ), главой 3.4 «Электроустановки во взрывоопасных зонах», «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭЭП).

При профилактических осмотрах датчиков взрывозащищенного исполнения должны быть выполнены все работы в объеме внешнего осмотра, а также следующие мероприятия:

- после отключения датчика от источника электропитания вскрыть крышку электронного преобразователя. Произвести проверку взрывозащитных поверхностей (для датчиков взрывозащищенного исполнения с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка»). Если имеются повреждения поверхностей взрывозащиты, то датчик отправить на ремонт. Датчики подлежат ремонту на предприятии-изготовителе;

- при снятой крышке необходимо убедиться в исправности электрических контактов, исключаящей нагрев и короткое замыкание, проверить электрическое сопротивление линии заземление (не более 4 Ом) и сопротивление изоляции электрических цепей, которая проводится между корпусом и объединенными между собой выводами на клеммной колодке электронного преобразователя мегомметром с напряжением постоянного тока 100 В для датчиков без клеммного блока с защитой от импульсных перенапряжений или испытательным напряжением не более 50 В для датчиков с кодом T1. Сопротивление изоляции должно быть в соответствии с 1.2.44, 1.2.45;

- проверить надежность уплотнения вводимого кабеля;

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

3.5 Рекламации на датчик с дефектами, вызванными нарушениями правил эксплуатации, транспортирования и хранения, не принимаются.

3.6 Возможные неисправности и способы их устранения.

В таблице 6 приведена информация о способах поиска неисправностей для большинства проблем, возникающих в процессе работы.

Если Вы подозреваете неисправность, несмотря на отсутствие диагностических сообщений на дисплее индикатора или HART коммуникатора, проведите описанные здесь процедуры, чтобы проверить функционирование аппаратной части и технологических соединений.

Таблица 6

Неисправность	Устранение неисправности
1	2
1 Выходной сигнал отсутствует	Проверьте напряжение на клеммах Проверьте полярности подключения источника питания Проверьте на исправность диод, подключенный параллельно тестовым клеммам
2 Не удается установить связь между коммуникатором и датчиком	Проверьте сопротивление контура (минимум 250 Ом). Проверьте правильность адреса датчика. Проверьте, находится ли выходной сигнал в диапазоне 4-20 мА или на уровнях насыщения. Проверьте стабильность напряжения питания постоянного тока на датчике
3 Высокие или низкие показания миллиамперметра	Проверьте приложенное давление. Проверьте не находится ли выходной сигнал в состоянии аварийной сигнализации. Проверьте точки диапазона 4 и 20 мА в режиме калибровки ЦАП.
4 Датчик не реагирует на изменение поданного давления	Проверьте измерительное оборудование Проверьте, не засорилась ли импульсная линия и клапанный блок. Проверьте, что приложенное давление соответствует калиброванному диапазону. Проверьте, находится ли приложенное давление в диапазоне между значениями, установленными для точек 4 и 20 мА. Проверьте, не находится ли датчик в режиме тестирования контура.

Продолжение таблицы 6

1	2
5 Выходной сигнал нестабилен, погрешность датчика превышает допускаемую	Нарушена герметичность в линии подвода давления. Найти и устранить негерметичность. Нарушена герметичность уплотнения датчика и соединительной линии. Уплотнения подтянуть.

4 Хранение

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

4.2 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.

5 Транспортирование

5.1 Датчики в упаковке транспортируются любым видом закрытого транспорта, в том числе и воздушным транспортом в отапливаемых 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.

5.2 Срок пребывания датчиков в соответствующих условиях транспортирования не более 3мес.

5.3 Условия транспортирования датчиков должны соответствовать условиям хранения 6 или 3 (для морских перевозок в трюмах) по ГОСТ 15150.

6 Утилизация

6.1 Утилизация датчиков производится по инструкции эксплуатирующей организации.

6.2 Суммарная масса драгоценных металлов в датчике давления:

- золото – 0,1 г;
- серебро – 0,2 г.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

Условное обозначение датчика Метран-75

Таблица А.1

Модель	Описание изделия		
75G	Датчик избыточного давления		
75A	Датчик абсолютного давления		
Код	Диапазон измерений, кПа		
	Модель 75G ¹⁾	Модель 75A	
1	(-101,3) – 200	0 – 200	
2	(-101,3) – 1000	0 – 1000	
3	(-101,3) – 5000	0 – 5000	
4	(-101,3) – 25000	0–25000	
5	(-101,3) – 68000	0–68000	
Код	Выходной сигнал		
S	4-20 мА с цифровым сигналом на базе протокола HART		
Код	Исполнение по материалам		
	Штуцер для соединения с процессом	Разделительная мембрана	Заполняющая жидкость
22	316L SST	316L SST	Силикон
33	Hastelloy	Hastelloy	Силикон
2B	316L SST	316L SST	Инертный наполнитель (применяется только для кода UC)
Код	Соединение с процессом		
A	½NPT, внутренняя резьба		
G	M20×1,5, наружная резьба		
Код	Размер отверстия под кабельный ввод		
1	1/2-14NPT (не применяется с кодами штепсельного разъема SC, SC1, SC2)		
2	M20x1,5		
Код	Опции		
Индикация			
МА	Встроенный ЖКИ		
Сертификация использования во взрывоопасных средах			
IM	Сертификация искробезопасности 0ExiaIICT5, 0ExiaIICT4		
ЕМ	Сертификация взрывобезопасности 1ExdIICT6, 1ExdIICT4		
KM	Комбинированная сертификация взрывобезопасности 1ExdIICT6, 1ExdIICT4 и искробезопасности 0ExiaIICT5, 0ExiaIICT4		

Продолжение таблицы А.1

Монтажные части (только для соединения с процессом кода G)	
2A	Переходники с резьбой 1/4NPT внутренней
2D	Переходники с резьбой 1/4NPT наружной
2E	Переходники с резьбой 1/2NPT наружной
2F	Ниппель с накидной гайкой M20×1,5
Материал монтажных частей ²⁾	
2	Сталь 12X18H10T
4	Углеродистая сталь с покрытием (только для кода 2F)
5	Углеродистая сталь 09Г2С с покрытием (только для кода 2F)
Монтажные кронштейны	
B4	Монтажный кронштейн для крепления на трубе с наружным диаметром 60мм или панели (материал – сталь 316 SST)
Клеммный блок	
T1	Клеммный блок с защитой от импульсных перенапряжений
Специальная очистка	
UC	Очистка для работы на газообразном кислороде и кислородосодержащих газовых смесях
Данные калибровки	
Q4	Лист калибровочных данных
Пользовательская настройка	
C1	Настройка датчика по заказу потребителя (необходимо заполнить лист параметров настройки)
Встроенные клапанные блоки	
S5 ³⁾	Поставляется с установленным клапанным блоком Rosemount модели 306 (применяется для кода соединения с процессом А) или установленным клапанным блоком Метран
Температура окружающей среды	
LT	Температура окружающей среды от минус 51°С (применяется только для датчиков с кодом 22)
Технологическая наработка	
AR	Дополнительная технологическая наработка в течение 360 ч (применяется только для датчиков с кодом IM, EM, KM)
Предел допускаемой основной погрешности	
P8	±0,075% в пределах перенастройки от 1:1 до 7:1
PA	±0,2% в пределах перенастройки от 1:1 до 10:1
PB	±0,1% в пределах перенастройки от 1:1 до 10:1

Продолжение таблицы А.1

Штепсельный разъем	
SC	Штепсельный разъем: вилка 2РМГ14Б4Ш1Е2Б ГЕО.364.140 ТУ или СКНЦ.5523.129 ТУ (розетка 2РМ14КПН4Г1В1 ГЕО.364.126 ТУ) (не применяется для датчиков с кодом ЕМ, КМ, не применяется с кодом размера под кабельный ввод 1)
SC1	Штепсельный разъем DIN 43650 (не применяется для датчиков с кодом ЕМ, КМ, не применяется с кодом размера под кабельный ввод 1), степень защиты IP65 по ГОСТ 14254
SC2	Штепсельный разъем: вилка 2РМ22Б4Ш3В1 ГЕО.364.140 ТУ или СКНЦ.5523.129 ТУ (розетка 2РМ22КПН4Г3В1 ГЕО.364.126 ТУ) (не применяется для датчиков с кодом ЕМ, КМ, не применяется с кодом размера под кабельный ввод 1)
Маркировочная табличка	
ST	Маркировочная табличка по заказу потребителя (требуется указать в заказе код С1 и заполнить лист параметров настройки)
Кабельный ввод	
KXX ⁴⁾	Кабельный ввод
Примечание – Клапанный блок (если не указан код S5) поставляется по отдельному заказу. При заказе клапанного блока Метран монтажные части не указываются в обозначении датчика, монтажные части указываются в обозначении клапанного блока. ¹⁾ Для атмосферного давления 101,3 кПа. ²⁾ Материал уплотнительных прокладок – сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632. Материал накидной гайки для кода 2F – углеродистая сталь с покрытием. ³⁾ Оформляется клапанный блок отдельной строкой, обозначение в соответствии с документацией фирмы Rosemount и Метран по ТУ 3742-057-51453097-2009. При заказе клапанного блока Метран монтажные части (коды 2А, 2D, 2Е, 2F) не указываются в обозначении датчика, монтажные части указываются в обозначении клапанного блока. ⁴⁾ Обозначение кабельного ввода в соответствии с рекомендациями приложения М.	

Пример условного обозначения Метран – 75G3 (0...4000 кПа)¹⁾ S 22 А 2 МА 2F 2 В4 IM SC

¹⁾ Диапазон измерений с указанием единицы измерения.

Настройка датчика на нестандартный диапазон измерений выполняется при заказе опции С1 (после согласования).

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(обязательное)

Лист параметров настройки (код С1)

Лист параметров настройки	
Заказчик: _____	№ заказа: _____
№ модели: _____	Позиция в заказе: _____
Маркировка	
Маркировка на табличке ¹⁾ : _____ (4 строки по 15 символов)	
Программный тэг ²⁾ : _____ (8 символов)	

Информация о выходном сигнале (выбирается программой):

4 мА = _____ 0³⁾

20 мА = _____ P_{max}³⁾

Единицы измерения давления = ☐ inH₂O ☐ psi ☐ Pa ☐ ftH₂O
☐ inHg ☐ bar ☐ kPa³⁾ ☐ g/cm²
☐ mbar ☐ Torr ☐ mmH₂O ☐ inH₂O at 4°C
☐ Atm ☐ kg/cm² ☐ mmHg ☐ mmH₂O at 4°C

Демпфирование = ☐ 0,05 с ☐ 0,10 с ☐ 0,20 с ☐ 0,40 с³⁾
☐ 0,80 с ☐ 1,60 с ☐ 3,20 с ☐ 6,40 с ☐ 12,8 с ☐ 25,6 с

Информация датчика давления (выбирается программой):

Описание: |_| |_| |_| |_| |_| |_| |_| |_| |_| |_| |_| |_| |_| |_| |_| |_| (16 знаков)

Сообщение:
|_|
|_| (32 знака)

Дата: / /

день

месяц

год

Настройка индикатора (устанавливается программой):

Настройка индикатора:

- | | |
|--|--|
| ☐ физические единицы измерения давления | ☐ поочередно физические единицы измерения давления и % от диапазона ³⁾ |
| ☐ % от диапазона измерений | ☐ поочередно физические единицы измерения давления и пользовательская настройка |
| ☐ пользовательская настройка | ☐ поочередно % от диапазона и пользовательская настройка |

Пользовательская настройка индикатора (заполняется, если выбран индикатор с пользовательской настройкой):

Положение десятичной точки:

(фиксированное) – укажите положение $\times \square \times \square \times \square \times \square \times \square$

десятичной точки:

Введите значение нижнего предела измерений (десятичная точка должна занимать указанное выше положение)

(обведите знак) + – $\square \square \square \square \square \square \square \square \square$ +000.00 ³⁾

Введите значение верхнего предела измерения (десятичная точка должна занимать указанное выше положение)

(обведите знак) + – $\square \square \square \square \square \square \square \square \square$ +100.00 ³⁾

Пользовательские единицы измерения – допускаются знаки A-Z, 0-9, /, *, %, пробел, $\square \square \square \square \square$ % от диапазона ³⁾

Сообщение о неисправности

Выходной сигнал неисправности: ☐ высокий ³⁾ ☐ низкий

Блокировка кнопок «диапазона» и «нуля»: ☐ включена ☐ выключена ³⁾

Защита: ☐ выключена (OFF) ³⁾ ☐ включена (ON)

Выбор сигнала (выбирается программой):

☐ 4-20 мА с цифровым сигналом на базе HART-протокола ³⁾

☐ Многоточечная связь ^{4), 5)} Адрес датчика давления ⁵⁾(1-15): _____

¹⁾ Для кода ST;

²⁾ Устанавливается по командам HART-протокола;

³⁾ По умолчанию;

⁴⁾ Этот вариант имеет фиксированный ток 4 мА;

⁵⁾ Адрес датчика давления по умолчанию равен 1, если выбран режим много-точечной связи.

(обязательное)

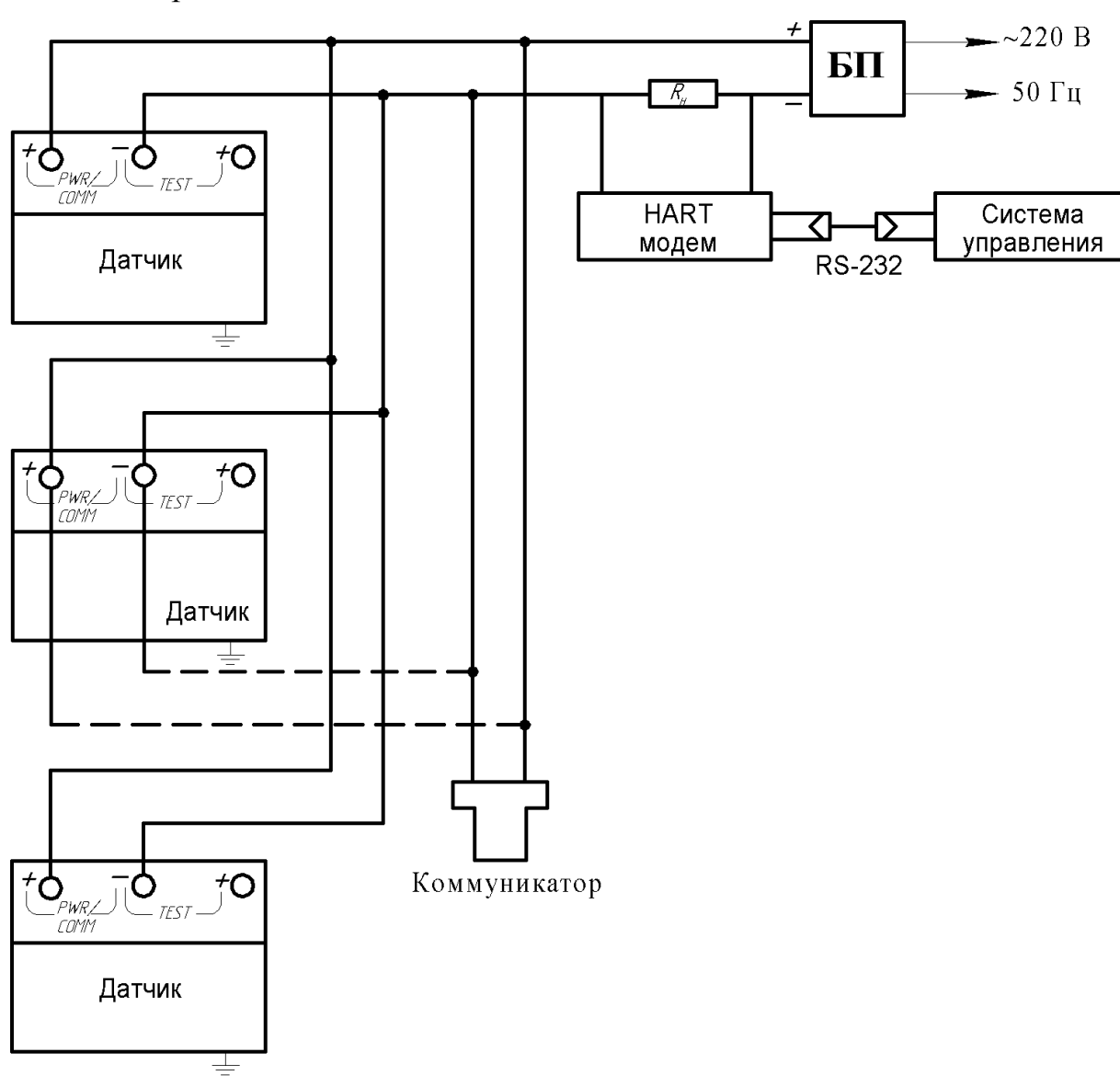
Схематическое изображение измерительной установки. Включает блок питания (БП), резистор ($R_{ш}$), датчик (Датчик) и коммутатор (Коммуникатор). Датчик имеет клеммы PWR/COMM, TEST и заземление.

- 1 Коммуникатор может быть подсоединен к любой точке цепи.
- 2 Сигнальная цепь должна иметь сопротивление не менее 250 Ом для обеспечения связи.

Схематическое изображение системы связи по протоколу HART. Включает блок питания (БП), датчик (Датчик), модем (HART модем), коммутатор (Коммуникатор) и систему управления (Система управления). Блок питания обеспечивает питание (~220 В) и частоту (50 Гц). Датчик имеет выходы PWR/COMM, TEST и заземление. HART модем соединен с коммутатором и системой управления. Коммутатор соединен с системой управления через резистор R_n . Система управления имеет выход RS-232.

- 1 Коммуникатор и HART-модем могут быть подсоединен к любой точке цепи.
- 2 Сигнальная цепь должна иметь сопротивление не менее 250 Ом для обеспечения связи.

74



Примечания

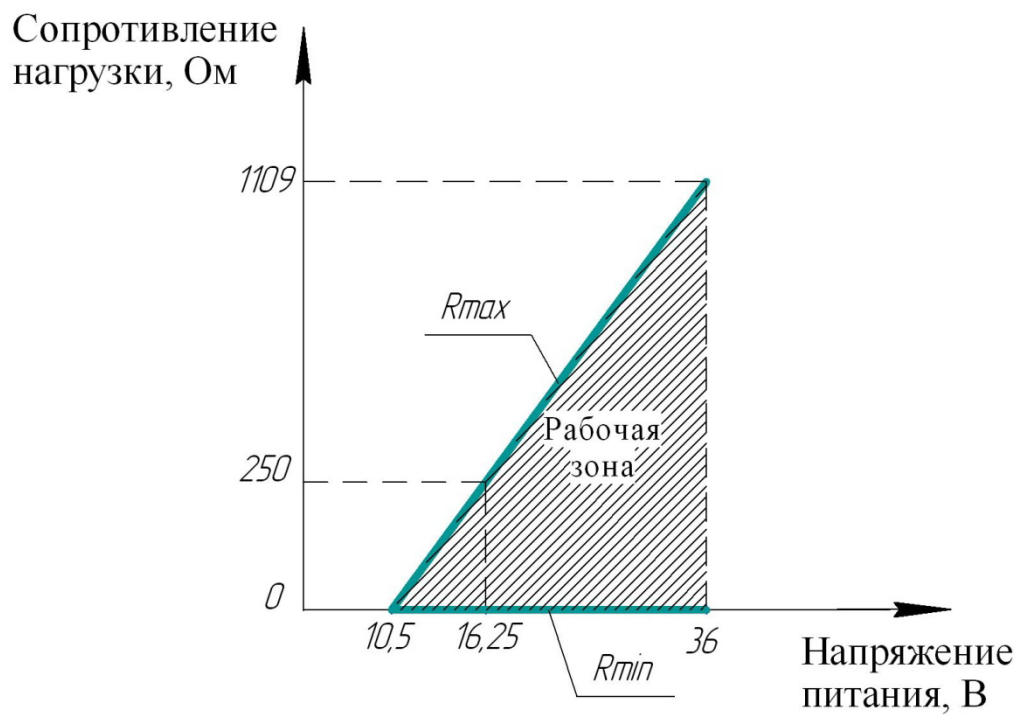
- 1 Коммуникатор и HART-модем могут быть подсоединены к любой точке цепи.
- 2 Сигнальная цепь должна иметь сопротивление не менее 250 Ом для обеспечения связи.

Рисунок В.3 – Многоточечный режим

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

(обязательное)

**Пределы допускаемого нагрузочного сопротивления
в зависимости от напряжения питания датчиков Метран-75**



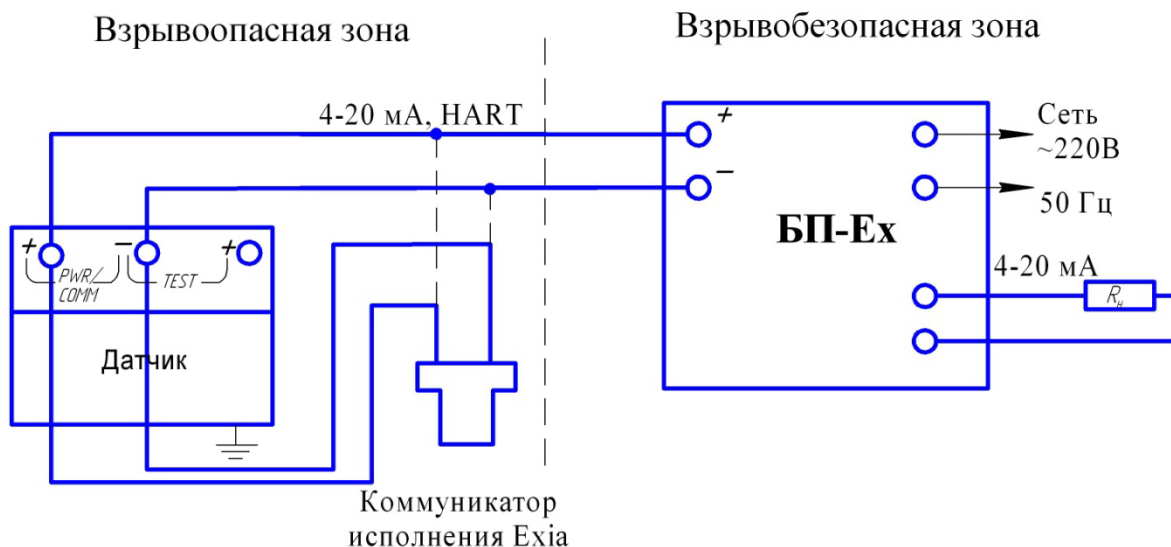
$R_{min}=250$ Ом – для датчиков с HART-сигналом

Рисунок Г.1 – Выходной сигнал 4-20 мА

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

(обязательное)

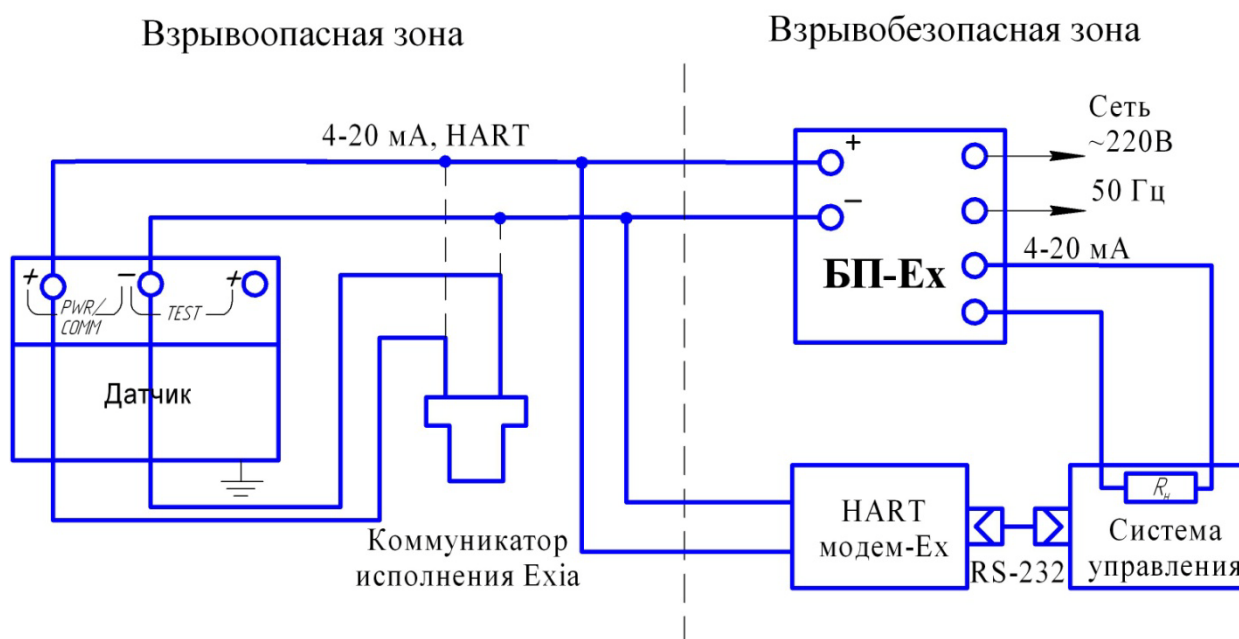
Схема внешних соединений датчиков взрывозащищенного исполнения вида Exia



БП-Ех – искробезопасный блок питания (например, Метран-602-Ех)

R_H – определяется параметрами БП-Ех

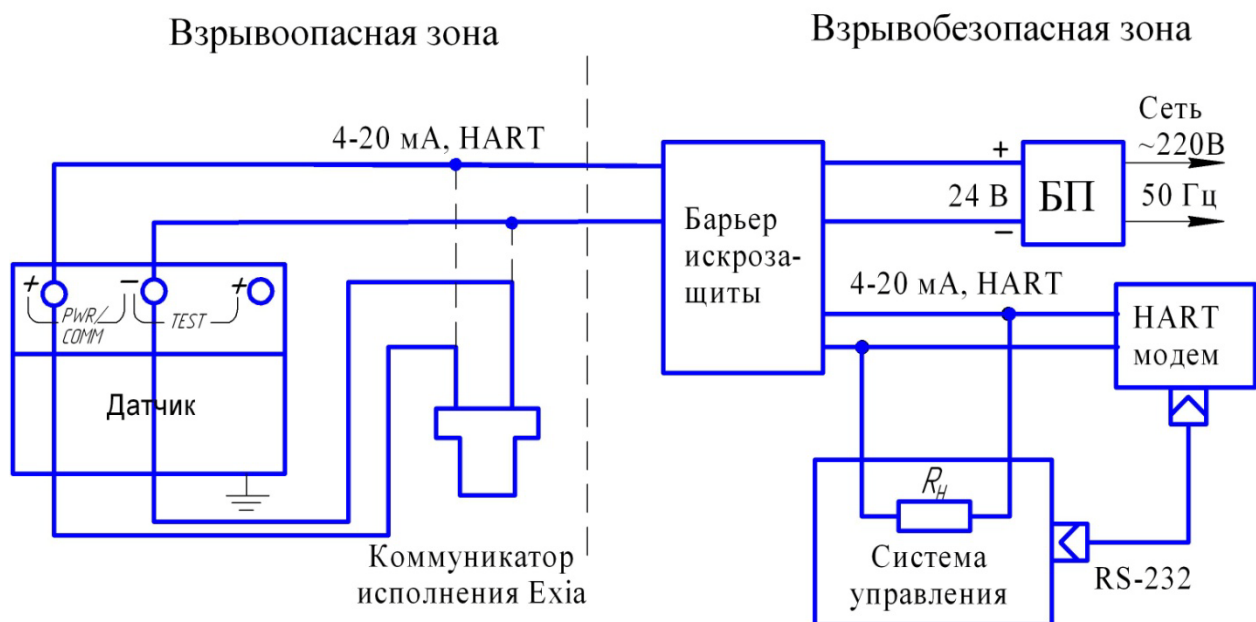
Рисунок Д.1 – Для датчиков с блоком искрозащиты



R_H – суммарное сопротивление всех нагрузок в системе управления

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

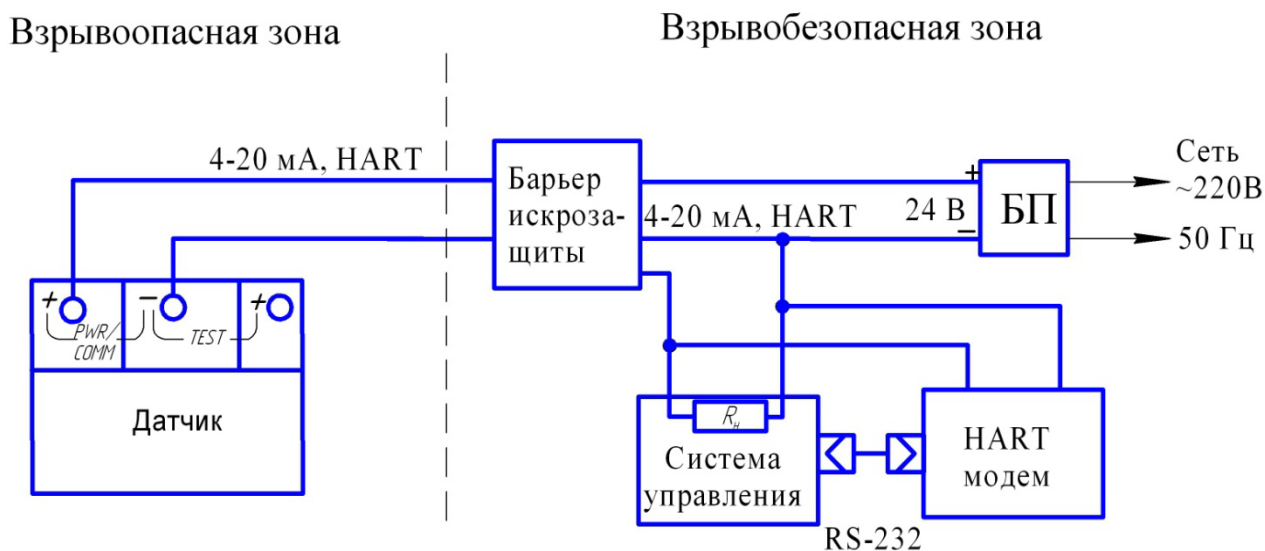
Рисунок Д.2 – Вариант включения датчика с искрозащищенным блоком питания и HART-модемом



R_H – суммарное сопротивление всех нагрузок в системе управления

Барьер искрозащиты, например, D1010S, D1010D

Рисунок Д.3 – Вариант включения датчика с гальванической развязкой сигнальных цепей и цепей питания



R_H – суммарное сопротивление всех нагрузок в системе управления определяется параметрами барьера, но не менее 250 Ом

Барьер искрозащиты, например 9001/51

Рисунок Д.4 – Вариант включения датчика с барьером искрозащиты без гальванической развязки сигнальных цепей и цепей питания

ПРИЛОЖЕНИЕ Е (обязательное)

Установочные и присоединительные размеры датчиков

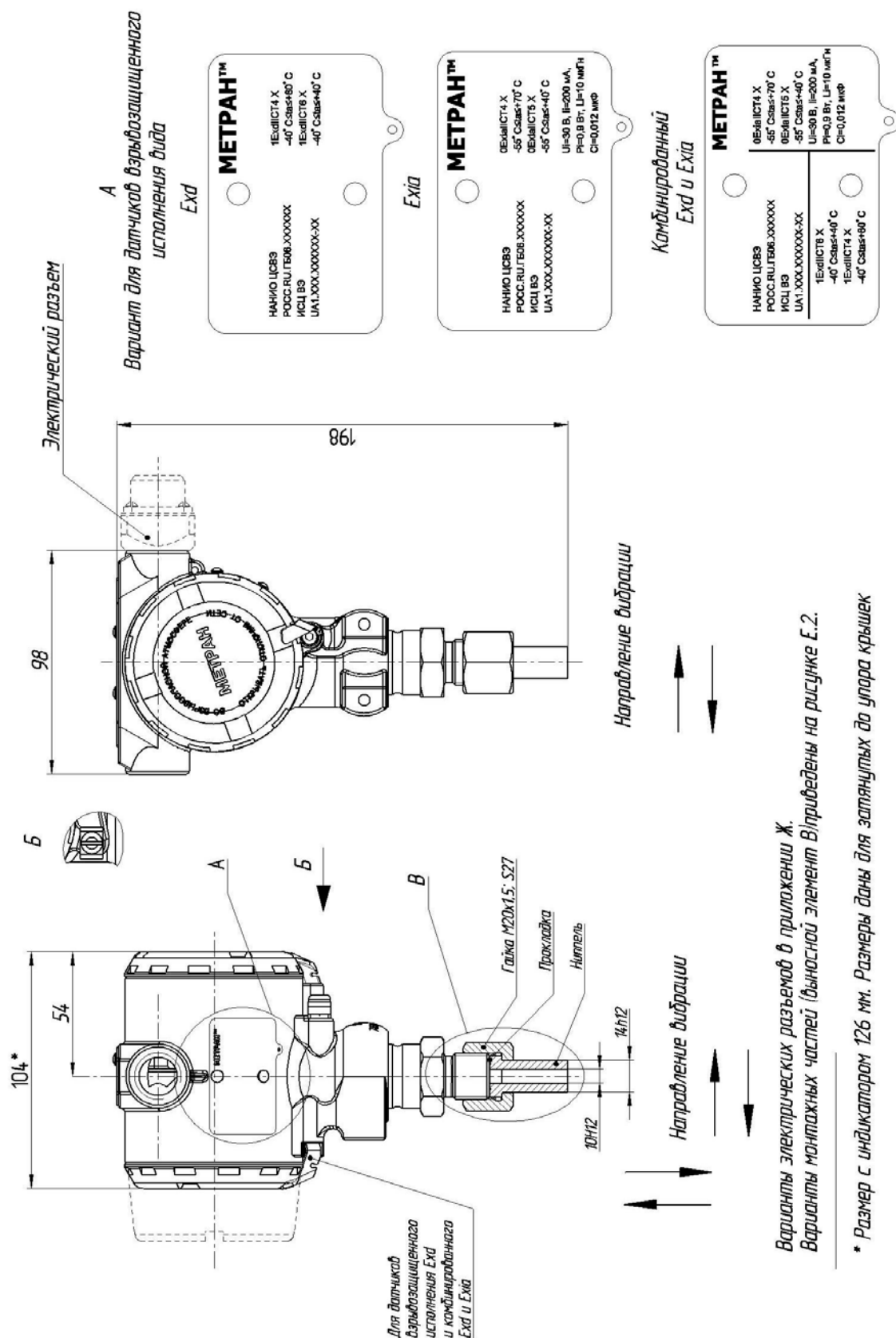
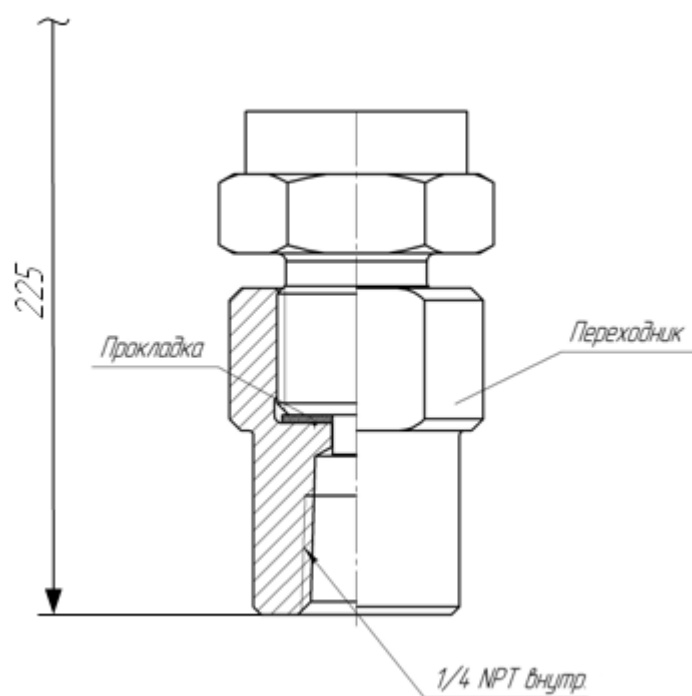
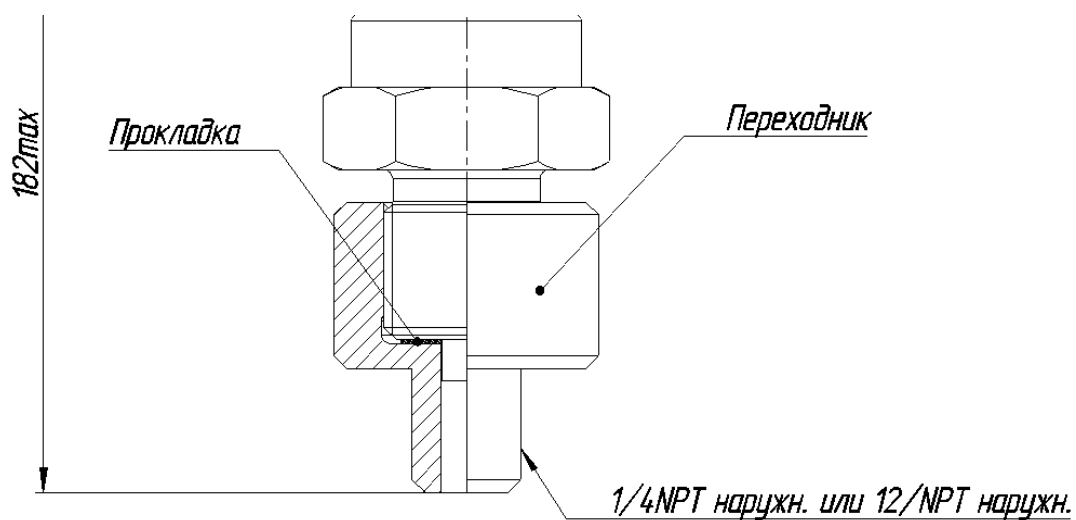


Рисунок Е.1 – Датчики с установленным ниппелем и накладной гайкой (код 2F).



Монтажный переходник (код 2А)



Монтажный переходник (коды 2D, 2E)

Рисунок Е.2 – Варианты исполнения выносного элемента А рисунка Е.1

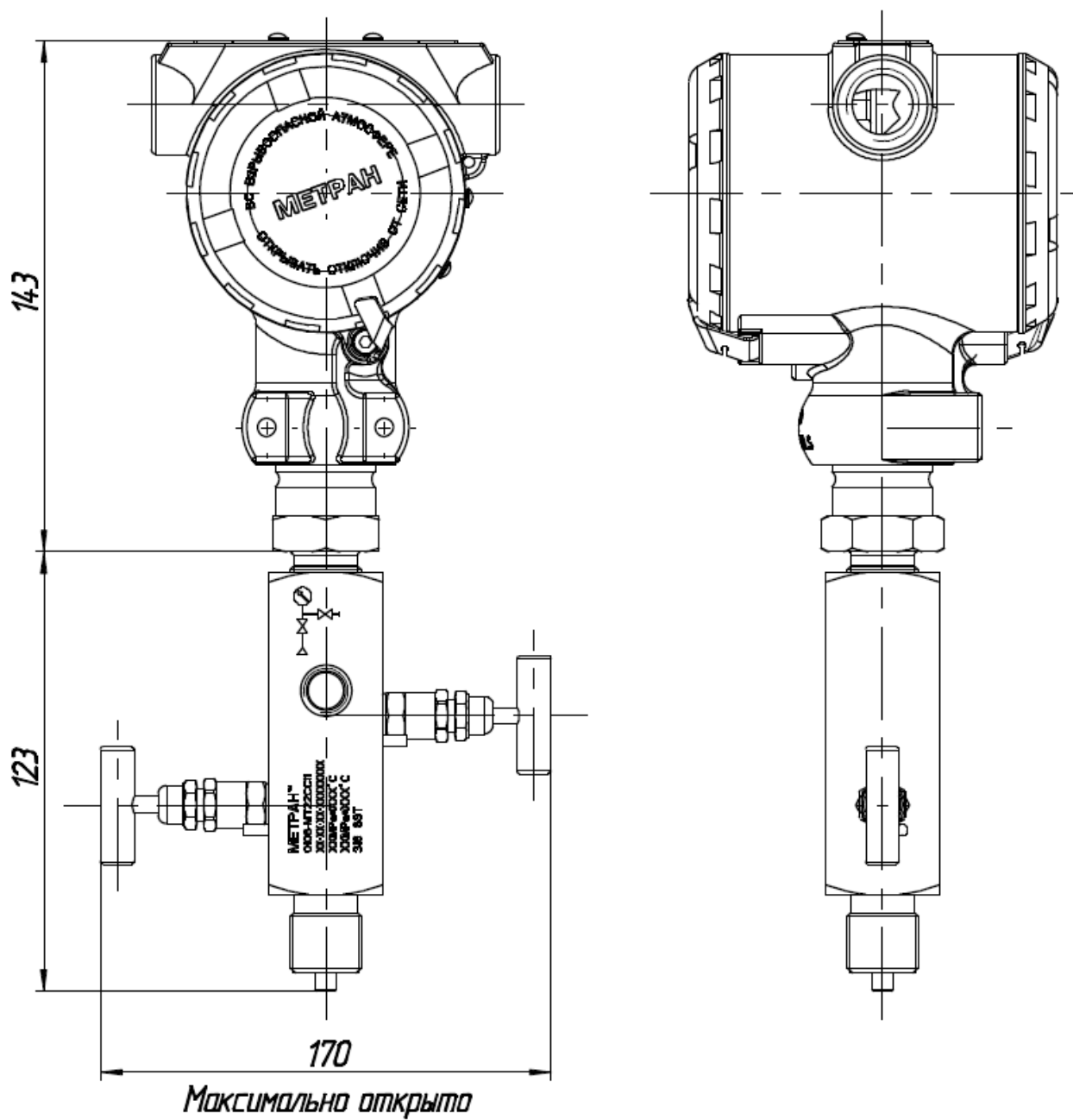


Рисунок Е.4 – Датчики с кодом технологического соединения G и установленным клапанным блоком Метран-106. Остальное см. рисунок Е1.

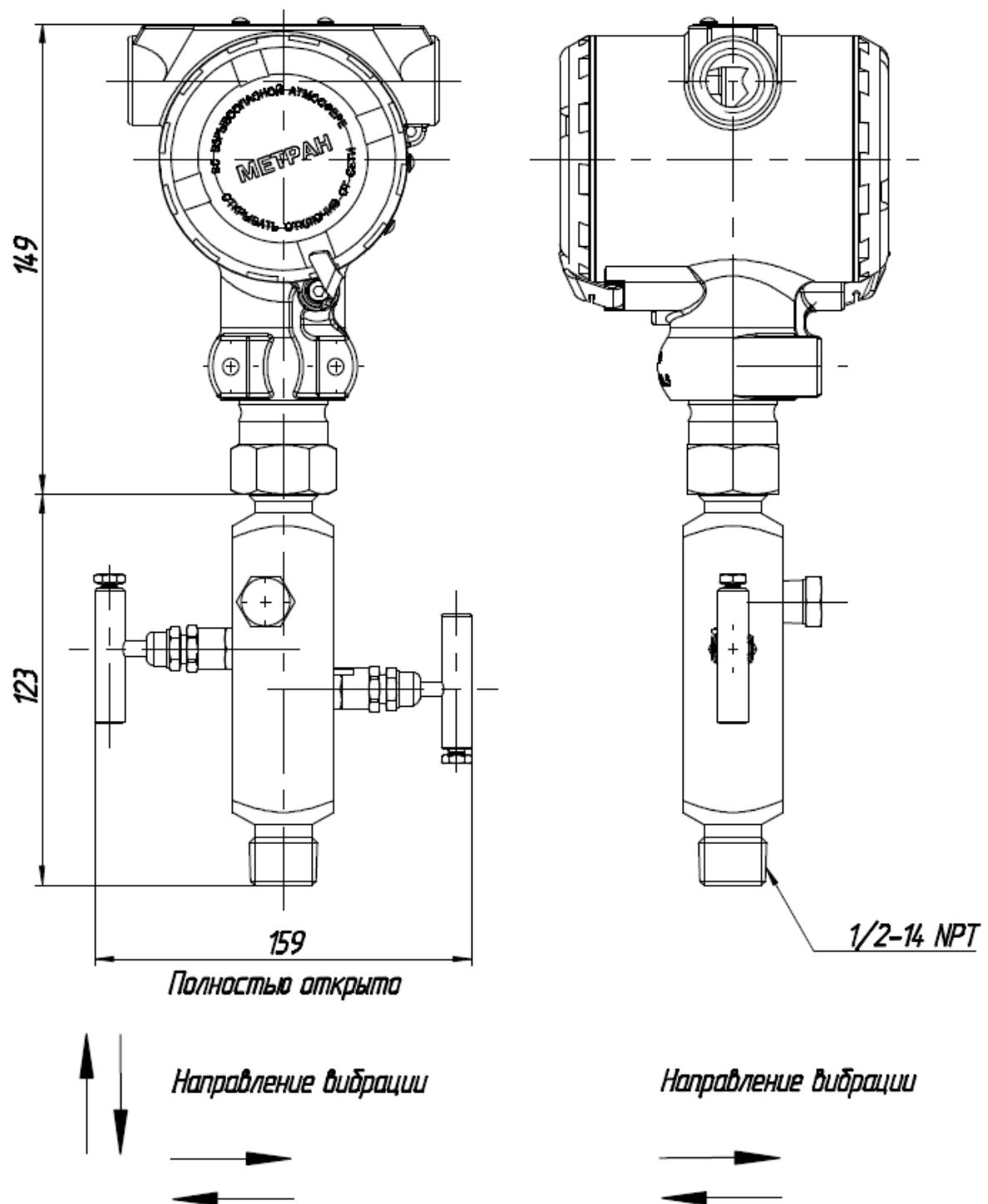


Рисунок Е.5 – Датчики с кодом технологического соединения А и установленным клапанным блоком Rosemount модели 306 (технологическое соединение с процессом – резьбовое $\frac{1}{2}$ -14NPT наружная). Остальное см. рисунок Е1.

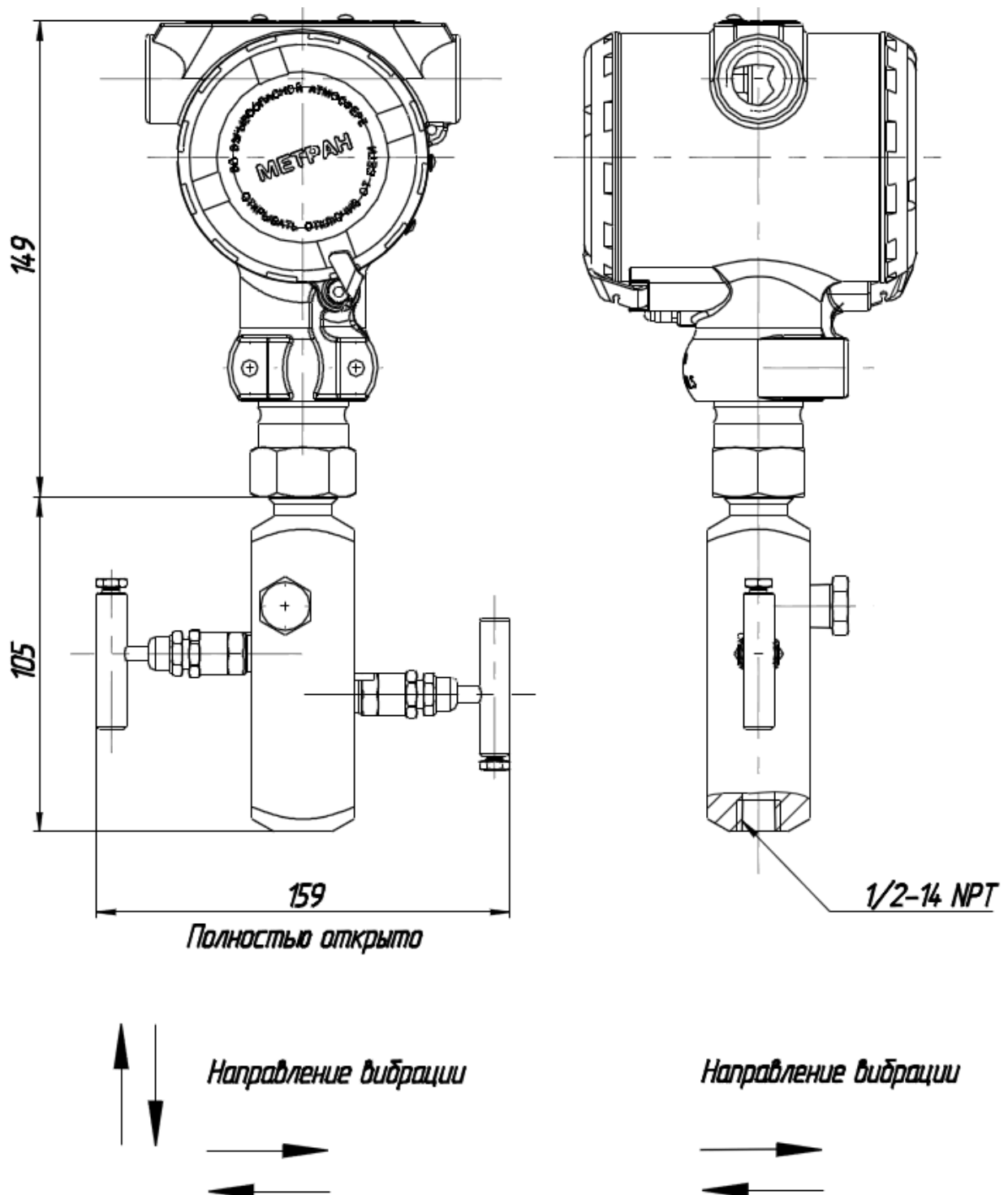
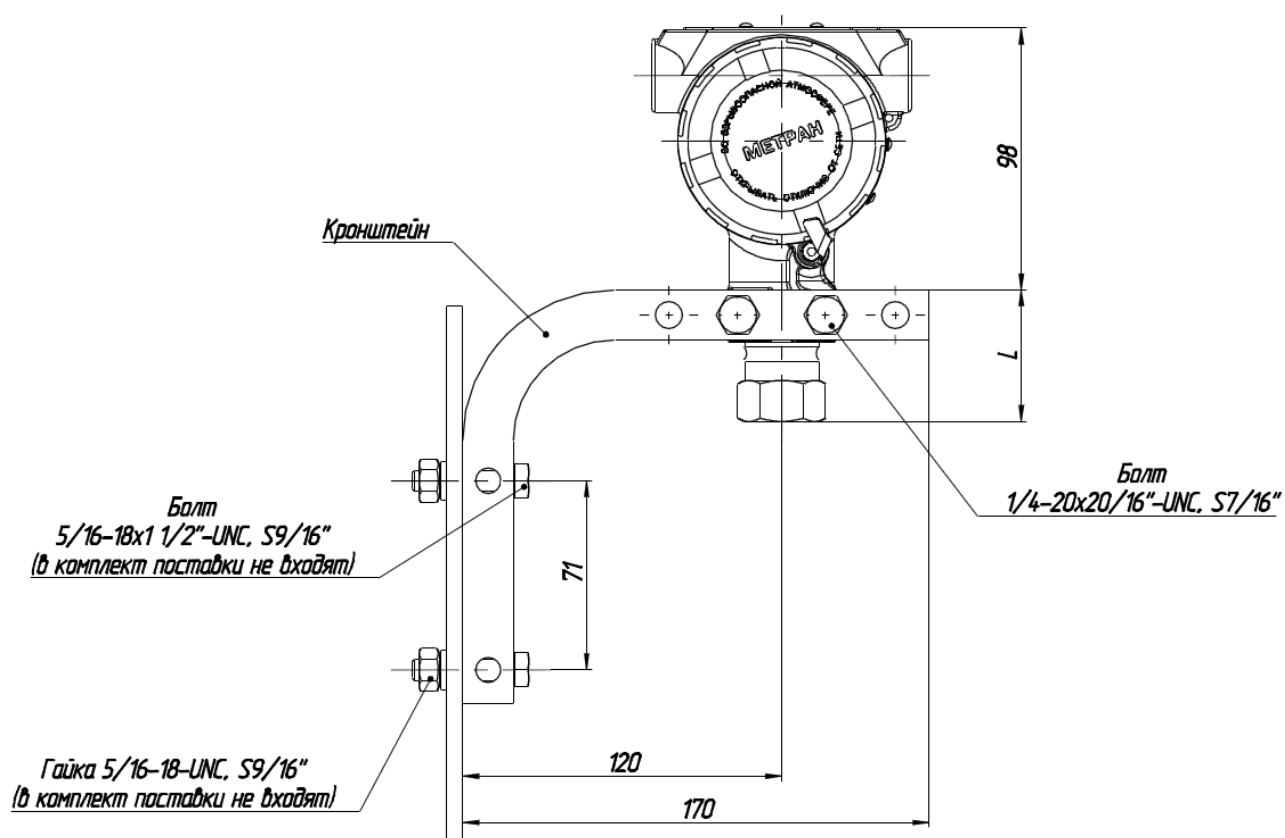


Рисунок Е.6 – Датчики с кодом технологического соединения А и установленным клапанным блоком Rosemount модели 306 (технологическое соединение с процессом – резьбовое 1/2-14NPT внутреннее). Остальное см. рисунок Е1.



Размер L приведен в таблице Е.1

Таблица Е.1

Код соединения с процессом	L, мм
A	50
G	70

Рисунок Е.7 – Датчики с установленным монтажным кронштейном для монтажа на панели (код В4). Остальное см. рисунок Е1.

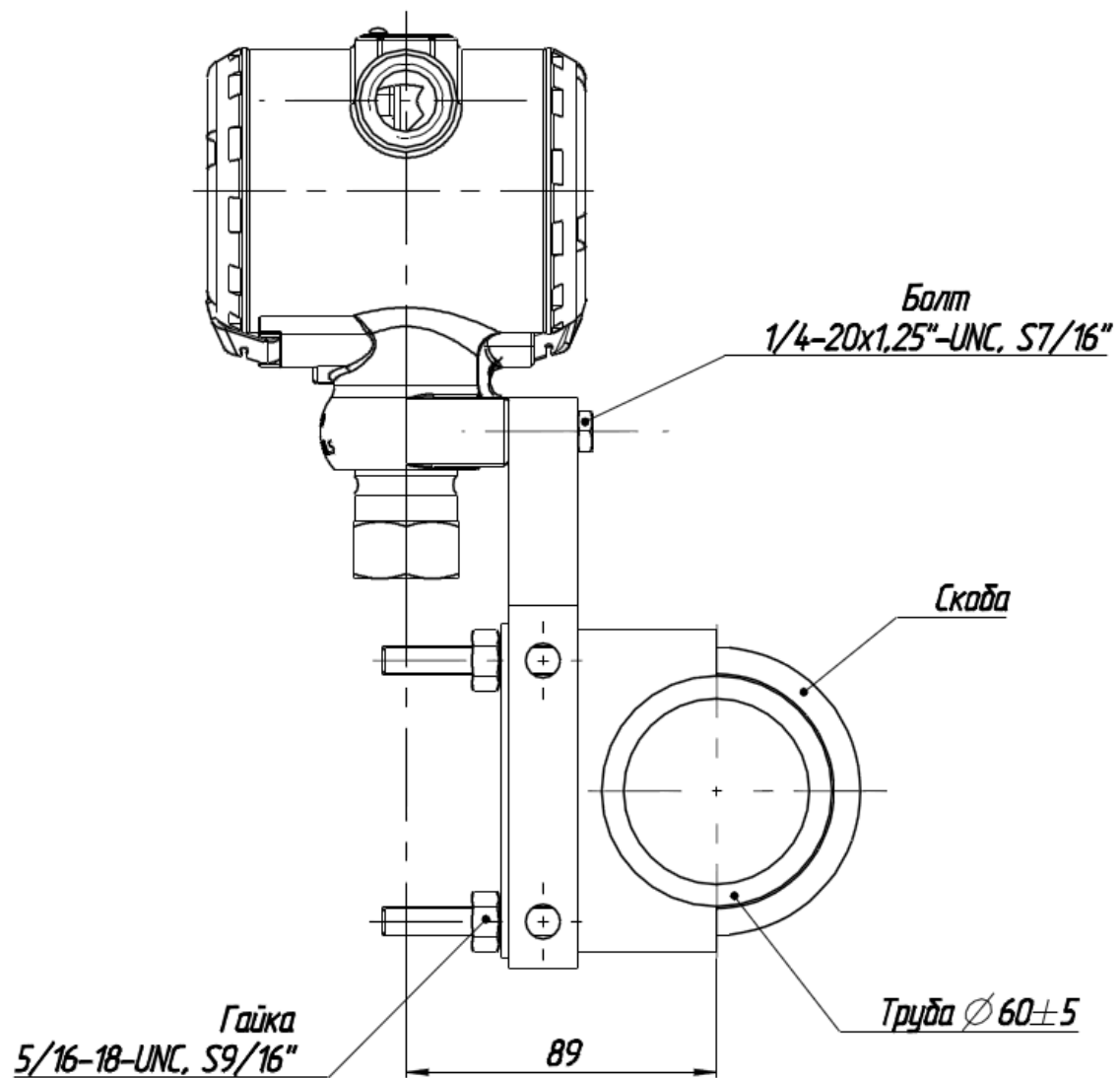


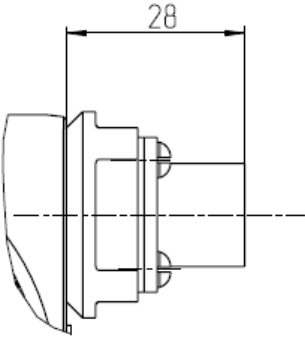
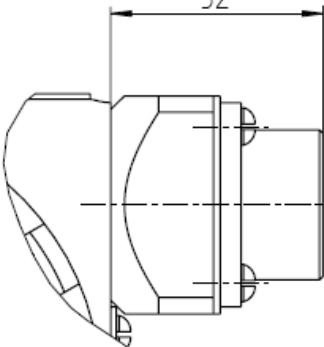
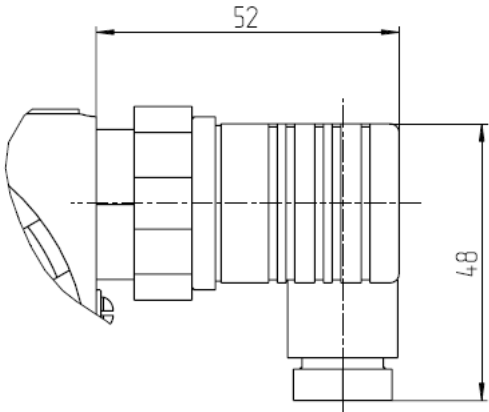
Рисунок Е.8 – Датчики с установленным монтажным кронштейном для монтажа на трубе (код В4). Остальное см. рисунок Е1.

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

(справочное)

Варианты электрических разъемов

Таблица Ж.1 – Габаритные размеры электрических разъемов

	Вилка 2PMГ14 (код SC)	Вилка 2PM22 (код SC2)	Разъём DIN 43650 (код SC1)
Общий вид, габа- ритные разме- ры			

ПРИЛОЖЕНИЕ И

(обязательное)

Алгоритм работы коммуникатора модели 475 при управлении датчиком Метран-75

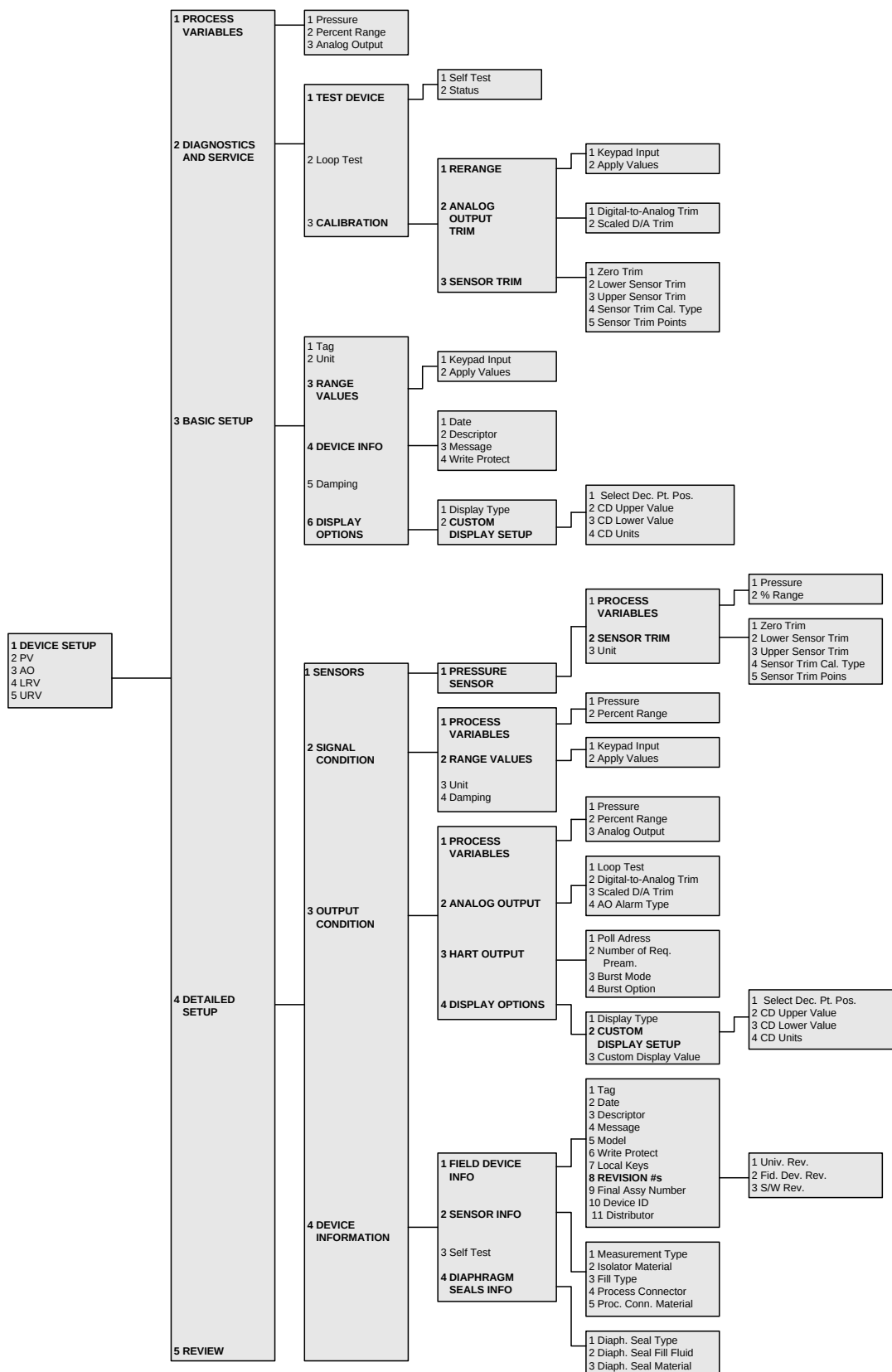


Рисунок И.1 – Английская версия

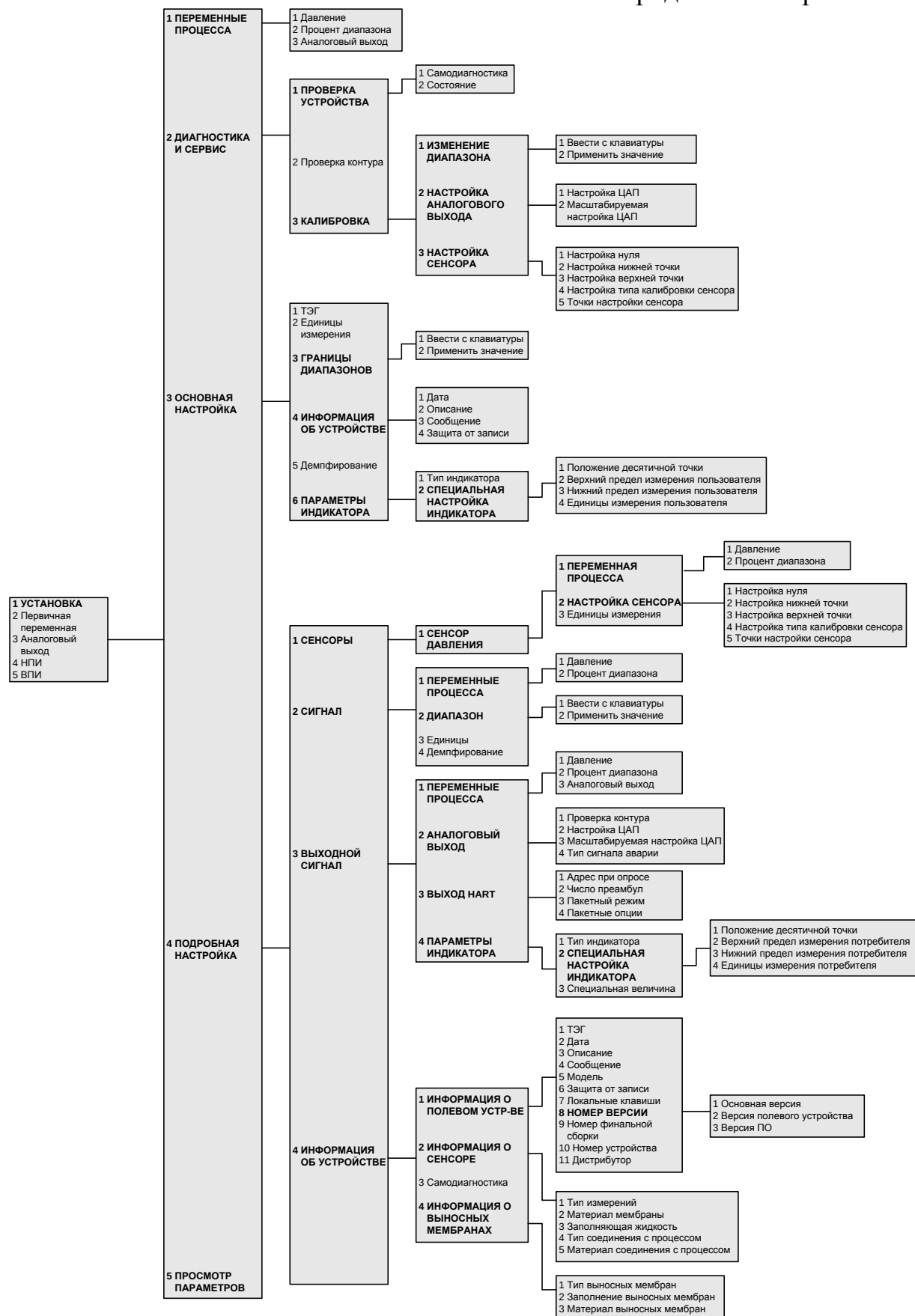


Рисунок И.2-Русская версия

ПРИЛОЖЕНИЕ К

(обязательное)

Сочетание «быстрых клавиш» коммуникатора модели 475

Таблица К.1

Функция	Последовательность “быстрых клавиш”
1	2
Просмотр данных	
Параметры настройки	1,5
Тип сигнала неисправности	1,4,3,2,4
Управление пакетным режимом	1, 4, 3, 3, 3
Пакетный режим	1, 4, 3, 3, 4
Пользовательская конфигурация индикатора	1, 3, 6, 2
Пользовательское значение индикатора	1, 4, 3, 4, 3
Демпфирование	1, 3, 5
Дата	1, 3, 4, 1
Описание	1, 3, 4, 2
Подстройка ЦАП (выход 4-20 мА)	1, 2, 3, 2, 1
Блокировка встроенной регулировки «ну- ля»/«диапазона»	1, 4, 4, 1, 7
Информация о датчике	1, 4, 4, 1
Полная настройка сенсора	1, 2, 3, 3
Ввод с клавиатуры (перенастройка диапазона)	1, 2, 3, 1, 1
Тестирование контура	1, 2, 2
Настройка нижнего предела сенсора	1, 2, 3, 3, 2
Сообщение	1, 3, 4, 3
Настройка индикатора	1, 4, 3, 4
Число требуемых вводных посылок (число преам- бул)	1, 4, 3, 3, 2
Адрес опроса	1, 4, 3, 3, 1

Продолжение таблицы К.1

1	2
Опрос моноканального датчика	Стрелка влево, 4, 1, 1
Значения диапазона	1, 3, 3
Перенастройка диапазона	1, 2, 3, 1
Масштабируемая настройка ЦАП (выход 4-20 мА)	1, 2, 3, 2, 2
Самотестирование (датчика)	1, 2, 1, 1
Информация о сенсоре	1, 4, 4, 2
Параметры процесса	1, 1
Точки настройки сенсора (нижний и верхний предел измерений)	1, 2, 3, 3, 4
Состояние	1, 2, 1, 2
Тег	1, 3, 1
Функция преобразования (установка характеристики выходного сигнала)	1, 3, 5
Защита от записи	1, 3, 4, 4
Настройка аналогового выхода	1, 2, 3, 2
Единицы измерения	1, 3, 2
Настройка верхнего предела измерений сенсора	1, 2, 3, 3, 3
Настройка нуля сенсора	1, 2, 3, 3, 1

ПРИЛОЖЕНИЕ Л

(обязательное)

Диагностические сообщения на HART-коммуникаторе модели 475

Таблица Л.1

Сообщение	Описание сообщения
1	2
1K snsr EEPROM error-factory ON (неустраняемый отказ сенсора)	Замените сенсорный модуль
1K snsr EEPROM Error-user-no out ON (устраняемая пользователем ошибка параметров сенсорного модуля)	С помощью HART-коммуникатор установите заново следующие параметры: transmitter type (тип датчика), meter type (настройка индикатора)
1K snsr EEPROM error-user ON (устраняемая пользователем ошибка настройки сенсорного модуля)	Выполните полную настройку (Full trim), чтобы заново откалибровать датчик
4K micro EEPROM error-factory ON (неустраняемый отказ электронной платы)	Замените электронную плату
4K micro EEPROM Error-user-no out ON(устраняемая пользователем ошибка электронной платы)	Используйте HART-коммуникатор для сброса сообщения
4K micro EEPROM error-user ON (устраняемая пользователем ошибка установки параметров)	С помощью HART-коммуникатор повторно установите следующие параметры: units (единицы измерения), range values (границы диапазона), damping (демпфирование), analog output (аналоговый выход), tag (тэг), scaled meter values (масштабируемая настройка). Выполните цифро-аналоговую настройку (D/A trim) для проверки устранения неполадки
4K snsr EEPROM error-factory ON (неустраняемый отказ сенсорного модуля)	Замените сенсорный модуль
4K snsr EEPROM error-user ON (устраняемая пользователем ошибка настройки сенсора)	С помощью HART-коммуникатор установите повторно следующие параметры: units (единицы измерения) и calibration type (тип калибровки)
Add item for ALL device types or only for this ONE device type (добавить пункт ко всем типам устройств или только к этому одному типу устройства)	Запрашивает пользователя на добавление позиции всем типам устройств или только к устройствам такого же типа, как и подключенное

Продолжение таблица Л.1

1	2
Command Not Implemented (команда не применима)	Подключенное устройство не поддерживает данную функцию
Communication Error (ошибка коммуникации)	Неполадки связи между коммуникатором и подключенным устройством. Проверьте подключение устройства к коммуникатору и повторите попытку приема/передачи данных
Configuration memory not compatible with connected device (конфигурация памяти не совместима с подключенным устройством)	Конфигурация, хранящаяся в памяти коммуникатора, не совместима с устройством, для которого запрашивается передача данных
CPU board not initialized ON (Электронная плата не инициализируется)	Электронная плата не инициализируется. Замените электронную плату
CPU EEPROM write failure ON (ошибка записи)	Попытка отправки электронной плате сообщения по протоколу HART завершилась неудачей. Замените электронную плату
Download data from configuration memory to device (Загрузить данные из конфигурационной памяти в устройство)	Нажмите кнопку SEND (ОТОСЛАТЬ) для передачи информации из памяти коммуникатора на устройство
Exceed field width (Превышение ширины поля)	Указывает на то, что ширина поля для текущей переменной превышает указанный для устройства формат описания ввода
Illegal character (Недопустимый символ)	Для переменной был введен недопустимый символ
Illegal date (Неверная дата)	Недопустимый формат дня в дате
Illegal month (Неверный месяц)	Недопустимый формат месяца в дате
Illegal year (Неверный год)	Недопустимый формат года в дате
Incompatible CPU board and module ON (Несовместимость платы процессора и сенсорного модуля)	Замените электронную плату или сенсорный модуль в соответствии с последней версией
Incomplete exponent (Неполный показатель)	Представление числа с плавающей точкой неполное
Incomplete field (Неполное поле)	Введенное значение не является полным для данного типа переменной
Looking for a device (Поиск устройства)	Идёт опрос устройств в режиме multidrop по адресам 1–15
Local buttons operator error ON (Ошибка при работе с помощью кнопок на датчике)	При калибровке нуля или диапазона приложено недопустимое давление. После проверки корректности подачи давления повторите операцию.

Продолжение таблицы Л.1

1	2
Display value of variable on hotkey menu? (Показать значение или переменную в меню «горячей» клавиши?)	Запрос, должен ли пользователь иметь возможность изменять переменную в меню «горячей» клавиши, если позиция, добавленная в меню «горячей» клавиши соответствует переменной
Module EEPROM write failure ON (Ошибка записи в EEPROM сенсора)	Сообщение, посылаемое HART-коммуникатором в сенсорный модуль, не проходит. Заменить сенсорный модуль
No device configuration in configuration memory (В памяти конфигурации нет конфигурации устройства)	В памяти коммуникатора нет конфигураций для настройки в автономном режиме или передачи на подключенное устройство
No Device Found (Устройства не найдены)	Опрос адреса 0 завершился безуспешно, или, в режиме автозапрос, опрос всех адресов завершился безрезультатно
No hotkey menu available for this device (Для данного устройства нет меню «горячей» клавиши)	В описании устройства отсутствует меню, называемое «hotkey» («горячая» клавиша)
No pressure updates ON (Обновленные данные по давлению не проходят)	Обновленное значение давления от сенсорного модуля не принято. Проверьте, правильно ли подсоединен кабель сенсорного модуля или замените сенсорный модуль
No offline devices available (Нет доступных автономных устройств)	Отсутствуют описания устройств, которые можно использовать для конфигурации устройства в автономном режиме
No simulation devices available (Нет доступных моделируемых устройств)	Нет описаний устройств, которые можно использовать для моделирования устройства
No UPLOAD_VARIABLES in ddl for this device (Для данного устройства в ddl отсутствует UP-LOAD_VARIABLES)	В описании устройства для устройства этого типа не определено меню с именем «upload_variables». Данное меню требуется для автономного конфигурирования
No Valid Items (Нет допустимых позиций)	Выбранное меню или редактируемое окно не содержат допустимых позиций
OFF KEY DISABLED (Кнопка OFF заблокирована)	Данное сообщение появляется, если пользователь попытается выключить HART-коммуникатор перед отправкой измененных данных или перед завершением выполнения функции

Продолжение таблицы Л.1

1	2
Online device disconnected with unsent data. RETRY or OK to lose data. (Подключенное устройство отсоединено, а данные не переданы. ПОВТОРИТЬ или ОК для сброса данных)	Имеются непреданные данные для устройства, которое было ранее подключено. Нажмите клавишу повтора RETRY для передачи данных или ОК для отсоединения устройства и потери непреданных данных
Out of memory for hotkey configuration. Delete unnecessary items (Мало памяти для конфигурирования «горячих» клавиш. Удалите не требующиеся позиции)	Не хватает памяти для сохранения дополнительных позиций в меню «горячих» клавиш. Удалите не требующиеся пункты меню для освобождения места в памяти
Overwrite existing configuration memory (Перезапись существующей конфигурации)	Запрашивает разрешение на перезаписывание сохранённой в памяти конфигурации либо из оперативной памяти (device-to-memory) или автономно настроенной конфигурацией (offline configuration). Выберите подходящий вариант
Press OK... (Нажмите ОК...)	Нажмите кнопку ОК. Данное сообщение обычно появляется после сообщения об ошибке из приложения или при работе по протоколу HART
Restore device value? (Восстановить значения из памяти устройства?)	Веденное значение, переданное в устройство, не было правильно воспринято. Восстановление значения устройства возвращает переменной первоначальное значение
ROM checksum error ON (Ошибка контрольной суммы ПЗУ)	Обнаружена ошибка контрольной суммы программного обеспечения датчика. Замените электронную плату
Save data from device to configuration memory (Сохранить данные из устройства в памяти конфигурации)	При нажатии кнопки SAVE (СОХРАНИТЬ) начнётся передача данных из ОЗУ устройства в ПЗУ
Saving data to configuration memory (Сохранение данных в конфигурационной памяти)	Данные передаются из устройства в конфигурационную память
Sending data to device (Передача данных в устройство)	Данные передаются из конфигурационной памяти в устройство
There are write only variables which have not been edited. Please edit them (Переменные были только считаны. Измените их)	Переменные были только считаны, но еще не были изменены пользователем. Необходимо настроить переменные данные. В противном случае на устройство могут быть переданы неверные параметры

Продолжение таблицы Л.1

1	2
There is unsent data. Send it before shutting off? (Имеются не переданные данные. Передать их перед отключением?)	Нажмите Yes (Да) для передачи неотосланных данных и выключения HART-коммуникатора. Нажмите No (Нет) для выключения HART-коммуникатора и потери неотосланных данных
Too few data bytes received (Получено слишком мало байтов)	Команда возвратила меньше байтов данных, чем ожидается в соответствии с описанием устройства
Transmitter Fault (Ошибка датчика)	В ответ на команду получено сообщение о неполадке подключенного устройства
Units for <variable label> has changed. Unit must be sent before editing, или invalid data will be sent (Единицы для <метка переменной> были изменены. Перед редактированием должны быть переданы единицы, иначе будут посланы неправильные данные)	Инженерные единицы для данной переменной были изменены. Передайте инженерные единицы в устройство перед изменением переменной
Unsent data to online device. SEND or LOSE data (Неотосланные данные для подключенного устройства. ПЕРЕДАТЬ или УДАЛИТЬ)	Имеются непереданные данные для ранее подключенного устройства, которые должны быть переданы или получены перед переключением на другое устройство
Upgrade 475 software to access XMTR function. Continue with old description? (Обновите программное обеспечение коммуникатора для доступа к функции датчика. Продолжить со старым описанием?)	Коммуникатор содержит не самую последнюю версию файла-описания (DD) датчика. Нажмите Yes (Да) для установки связи с датчиком с использованием существующего DD. Выберите No (Нет), чтобы прервать коммуникацию
Value out of range (Значение вне диапазона)	Введенное пользователем значение выходит за пределы диапазона для данного типа и размера переменной, либо выходит за минимальные/ максимальные пределы, указанные для датчика
<message> occurred reading/writing <variable label> (При чтении/записи <метка переменной> появилось <сообщение>)	При выполнении команды чтения/записи получен ответ неверного формата (слишком мало байт), или сообщение о неполадке датчика, или неверный код ответа, или неверная команда ответа, или ответ с неверной длиной поля данных, или произошёл сбой методов до/после чтения, или был получен ответ или код отличный от SUCCESS (УСПЕХ)

Продолжение таблицы Л.1

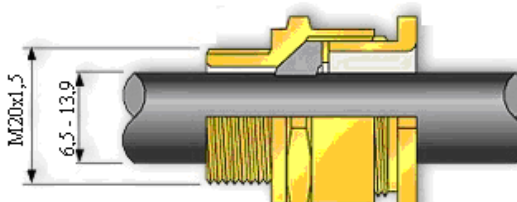
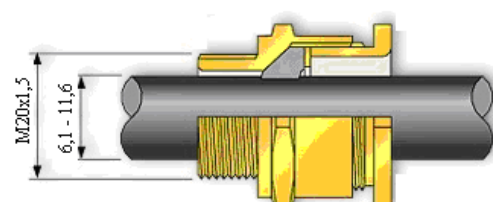
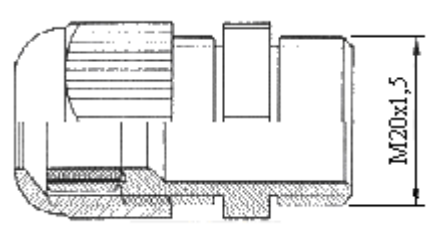
1	2
Use up/down arrows to change contrast. Press DONE when done. (Используйте кнопки-стрелки «вверх» и «вниз» для настройки контрастности дисплея. Подтвердите сделанную настройку кнопкой DONE (СДЕЛАНО))	Это указание по настройке контрастности дисплея коммуникатора
<variable label> has an unknown value. Unit must be sent before editing, or invalid data will be sent (Неизвестное значение <метка переменной>. Единицы измерения должны быть заданы до передачи данных во избежание передачи неверных данных)	Передайте соответствующую переменную в устройство перед её изменением
Device Busy (Устройство занято)	Подключенное устройство занято выполнением другой задачи
Device Disconnected (Устройство отсоединено)	Устройство не отвечает на команды. Проверьте подключение устройства к коммуникатору и повторите попытку передачи команд
Device write protected (Устройство защищено от записи)	Устройство находится в режиме защиты от записи. Данные не могут быть записаны
Exceed precision (Превышение точности)	Указывает на то, что точность текущих арифметических значений превысила определенный для устройства формат

ПРИЛОЖЕНИЕ М

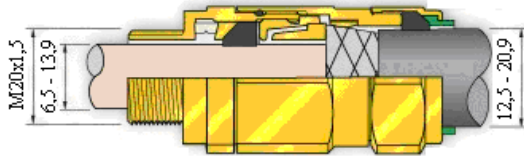
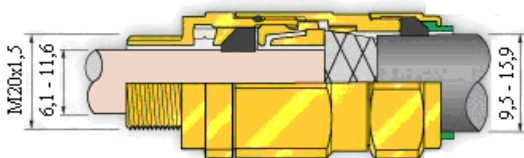
(справочное)

Перечень рекомендуемых кабельных вводов

Таблица М.1

Код кабельного ввода	Параметры кабельного ввода	Материал	Вид взрывозащиты	Конструктивное исполнение
1	2	3	4	5
K01	Кабельный ввод с резьбой M20x1,5, для небронированного кабеля диаметром 6,5-13,9 мм	Никелированная латунь	-	
K02	Кабельный ввод с резьбой M20x1,5, для небронированного кабеля диаметром 6,5-13,9 мм	Нержавеющая сталь	ExdIIC	
K03	Кабельный ввод с резьбой M20x1,5, для небронированного кабеля диаметром 6,1-11,6 мм	Никелированная латунь	ExdIIC	
K04*	Кабельный ввод с резьбой M20x1,5, для небронированного кабеля диаметром 6-12 мм	полиамид	-	

Продолжение таблицы М.1

1	2	3	4	5
К12* *	Кабельный ввод с резьбой М20х1,5, для бронированного кабеля диаметром 6,5-13,9 диаметром брони 12,5-20,9 мм	Никелированная латунь	ExdIIС	
К14* *	Кабельный ввод с резьбой М20х1,5, для бронированного кабеля диаметром 6,1-11,6 мм и диаметром брони 9,5-15,9 мм	Никелированная латунь	ExdIIС	
Примечание – Степень защиты кабельных вводов от воздействия пыли и воды соответствует группе IP66 по ГОСТ 14254. * Для диапазона температуры окружающей среды от минус 20 до 70⁰ С. ** Кабельный ввод уплотняет бронированный кабель с различным типом брони (сетчатая оплетка, однорядная проволока, алюминиевая или стальная лента и др.).				

ПРИЛОЖЕНИЕ Н

(обязательное)

Перечень ссылочных документов

Обозначение документа	Номер раздела, подраздела, пункта, в котором дана ссылка
1	2
ГОСТ 9.014-78	1.5.3
ГОСТ 12.2.007.0-75	2.2.11
ГОСТ 12.2.052-81	1.2.61
ГОСТ 27.003-90	1.2.62
ГОСТ 2991-85	1.5.8
ГОСТ 5632-72	Приложение А
ГОСТ 14254-96	1.2.32, 1.4.1, Приложение А
ГОСТ 15150-69	4.2, 5.3
ГОСТ 22520-85	1.2.1, 1.4.1
ГОСТ 50460-92	1.4.1
ГОСТ 50648-94	1.2.51
ГОСТ Р 51317.4.2-2010	
ГОСТ Р 51317.4.3-2006	
ГОСТ Р 51317.4.4-2007	
ГОСТ Р 51317.4.5-99	
ГОСТ Р 51317.4.6-99	
ГОСТ Р 51318.22-2006	1.2.53
ГОСТ Р 51330.11-99	1.1.1, 1.2.7, 1.6.6
ГОСТ Р 51992-2002	1.2.5.9
ГОСТ 52319-2005	2.2.1.6
ГОСТ Р 52350.0-2005	1.1.1, 2.2.5.1
ГОСТ Р 52350.1-2005	1.1.1, 1.6.1, 1.6.2, 2.2.5.1, 2.2.5.2
ГОСТ Р 52350.11-2005	1.1.1, 1.6.6, 2.2.5.1
ГОСТ Р 52350.14-2006	1.1.1, 2.2.5.1
ГОСТ Р 52931-2008	1.2.28, 1.2.33, 1.2.58
ТУ 4212-023-51453097-2010 «Датчики давления Метран-75. Технические условия»	1.1.2
ТУ 3742-057-51453097-2009 «Блоки клапанные. Технические условия»	Приложение А

Продолжение приложения Н

1	2
ТУ 6-02-1072-86 «Жидкости ПЭФ»	2.2.4.3
МП 4212-023-2011 «Датчики давления Метран-75. Методика поверки»	2.3.1.1, 3.3
ГЕО.364.140 ТУ	Приложение А
ГЕО.364.126 ТУ	Приложение А
ПУЭ «Правила устройства электроустановок»	1.1.1, 2.2.1.3, 2.2.5.1, 3.4
ПР 50.2.107-09 «Требования к знакам утверждения типа стандартных образцов или типа средств измерений и порядок их нанесения»	1.4.1
ПТЭЭП	2.2.5.1, 3.4