ООО НПП «ЭЛЕМЕР»
РОССИЙСКИЙ ПРИБОРОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ЗАВОД

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ДАВЛЕНИЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ АИР-20/М2-Н (с унифицированным выходным сигналом постоянного тока от 4 до 20 мА)

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ НКГЖ.406233.054РЭ

СОДЕРЖАНИЕ

1 ВВЕДЕНИЕ 3

2 ОПИСАНИЕ И РАБОТА 3
2.1 Назначение изделий 3
2.2 Технические характеристики 10
2.3 Обеспечение взрывобезопасности 25
2.4 Устройство и работа 27
2.5 Маркировка 63
2.6 Упаковка 64

3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЗДЕЛИЙ ПО НАЗНАЧЕНИЮ 65
3.1 Подготовка изделий к использованию 65
3.2 Использование изделий 78

4 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ 79

5 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ 80

6 ХРАНЕНИЕ 82

7 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ 82

8 УТИЛИЗАЦИЯ 82

ПРИЛОЖЕНИЕ А Габаритные, присоединительные и монтажные размеры преобразователей давления измерительных АИР-20/М2-Н, АИР-20Exd/М2-Н 83

ПРИЛОЖЕНИЕ Б Преобразователи давления измерительные АИР-20/М2-Н. Форма заказа 99

ПРИЛОЖЕНИЕ В 115

1 ВВЕДЕНИЕ

Руководство по эксплуатации содержит сведения о конструкции, принципе действия, характеристиках преобразователей давления измерительных АИР-20/М2-Н (далее - АИР-20/М2-Н), перечисленных в таблице 2.7, и указания, необходимые для правильной и безопасной эксплуатации преобразователей.

2 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

2.1 Назначение изделий

2.1.1 АИР-20/М2-Н предназначены для непрерывного преобразования значений избыточного давления, разрежения, избыточного давления-разрежения, абсолютного давления, разности давлений и гидростатического давления (уровня) жидких и газообразных, в том числе агрессивных, сред, газообразного кислорода и кислородосодержащих газовых смесей в унифицированный выходной токовый сигнал от 4 до 20 мА и в цифровой сигнал HART-протокола.

АИР-20/М2-Н используются в системах автоматического контроля, регулирования и управления технологическими процессами.

АИР-20/М2-Н выпускаются в шести модификациях АИР-20/М2-Н-ДА, АИР-20/М2-Н-ДИ, АИР-20/М2-Н-ДВ, АИР-20/М2-Н-ДИВ, АИР-20/М2-Н-ДД, АИР-20/М2-Н-ДГ, отличающихся измеряемым параметром в соответствии с таблицей 2.8.

АИР-20/М2-Н имеют исполнения, приведенные в таблицах 2.1 - 2.3.

Таблица 2.1 - Вид исполнения

Вид исполнения	Код исполнения	Код при заказе
Общепромышленное	-	-
Атомное (повышенной надежности)	А	А
Атомное (повышенной надежности), взрывозащищенное	АЕх	АЕх
Взрывозащищенное «искробезопасная электрическая цепь»	Ех	Ех
Взрывозащищенное «взрывонепроницаемая оболочка»*	Exd	Exd
Взрывозащищенное «взрывонепроницаемая оболочка «d» и «искробезопасная электрическая цепь»	Exdia	Exdia
Морское и речное исполнение для эксплуатации в машинном и других закрытых помещениях судов, атомных судов и плавучих сооружений, плавучих буровых установок и морских стационарных платформ	ОМ, АОМ	ОМ, АОМ
Кислородное*	-	O_2
П р и м е ч а н и е - * В соответствии с таблицей 2.17.		

Таблица 2.2 - Код исполнения корпуса

Тип индикации	Код исполнения для наличия индикации и типа корпуса при заказе		
	АГ-02 (односекционный из алюминиевого сплава)	АГ-03 (двухсекционный (двухсекционный из алюминиевого сплава))	НГ-03 (двухсекционный из нержавеющей стали)
Встроенный жидкокристаллический индикатор (ЖКИ) без подсветки, крышка без окна	А2	А3	Н3
Жидкокристаллический индикатор с подсветкой, крышка с окном (И1)	А2И1	А3И1	Н3И1
Светодиодный индикатор красный (СДИ), крышка с окном (И2)	А2И2	А3И2	Н3И2
Светодиодный индикатор зеленый (СДИ), крышка с окном (И3)	А2И3	А3И3	Н3И3
Светодиодный индикатор белый (СДИ), крышка с окном (И4)	А2И4	А3И4	Н3И4
П р и м е ч а н и е - Модель 030 выпускается только в корпусе АГ-03 или НГ-03.			

Таблица 2.3 - Исполнения корпуса для разных моделей

Код модели	Код исполнения при заказе	Базовое исполнение
0xx, 1xx, 2xx, 3xx	А2, А2И1, А2И2, А2И3, А4И4, А3, А3И1, А3И2, А3И3, А3И4, Н3, Н3И1, Н3И2, Н3И3, Н3И4	А2
4x0, 5x0, 6x0	А3, А3И1, А3И2, А3И3, А3И4, Н3, Н3И1, Н3И2, Н3И3, Н3И4	А3

2.1.2 В соответствии с ГОСТ 22520-85 АИР-20/М2-Н являются:

- по числу преобразуемых входных сигналов - одноканальными;
- по числу выходных сигналов - двухканальными (унифицированный токовый сигнал и цифровой сигнал на базе HART-протокола);
- по зависимости выходного сигнала от входного - с линейной зависимостью (возрастающей / убывающей) или с функцией извлечения квадратного корня в соответствии с таблицей 2.4;
- по возможности перестройки диапазона измерения - многопредельными, перенастраиваемыми.

Таблица 2.4 - Код выходного сигнала

Код при заказе	Выходной сигнал	Зависимость выходного сигнала от входного
42	4-20 мА	линейная, возрастающая
42√	4-20 мА	корнеизвлекающая, возрастающая
24√	20-4 мА	корнеизвлекающая, убывающая
24	20-4 мА	линейная, убывающая
42Г	4-20 мА	линейная, возрастающая + встроенный модуль грозозащиты
42√Г	4-20 мА	корнеизвлекающая, возрастающая + встроенный модуль грозозащиты
24√Г	20-4 мА	корнеизвлекающая, убывающая + встроенный модуль грозозащиты
24Г	20-4 мА	линейная, убывающая + встроенный модуль грозозащиты
Примечание - * Кроме моделей 4х0Р.		

2.1.3 АИР-20/М2-Н могут подключаться с помощью HART-модема к персональному компьютеру (далее - ПК) по HART-протоколу для конфигурирования, градуировки и получения данных измерения в процессе эксплуатации.

Для взаимодействия АИР-20/М2-Н с ПК используется программа «HARTconfig».

Процедура конфигурирования АИР-20/М2-Н включает в себя:

- изменение значений верхнего и нижнего пределов измерений;
- выбор зависимости выходного сигнала от входного (линейная или корнеизвлекающая, возрастающая или убывающая);
- выбор времени демпфирования;
- выбор единицы измерений.

2.1.4 Верхний и нижний пределы измерений измеряются в Па, кПа, МПа, кгс/см^2, кгс/м^2, атм., мбар, бар, мм рт.ст., мм вод.ст., при этом на индикаторе отображаются только кПа, МПа, кгс/см^2.

2.1.5 Взрывобезопасные преобразователи АИР-20Ex/M2-H, АИР-20AEx/M2-H предназначены для применения во взрывоопасных зонах, соответствуют требованиям ТР ТС 012/2011, ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011), ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011), имеют вид взрывозащиты искробезопасная электрическая цепь «i» и маркировку взрывозащиты 0Ex ia IIC T4 Ga X, 0Ex ia IIC T5 Ga X, 0Ex ia IIC T6 Ga X.

Взрывобезопасные преобразователи АИР-20Exd/M2-H предназначены для применения во взрывоопасных зонах, соответствуют требованиям ТР ТС 012/2011, ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011), ГОСТ IEC 60079-1-2011, имеют вид взрывозащиты «взрывонепроницаемые оболочки «d», маркировку взрывозащиты 1Ex d IIC T4 Gb X, 1Ex d IIC T5 Gb X, 1Ex d IIC T6 Gb X.

Взрывобезопасные АИР-20Exdia/М2-Н соответствуют ТР ТС 012, ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011), ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011), ГОСТ IEC 60079-1-2011, изготавливаются с указанными выше видами взрывозащиты и маркировкой взрывозащиты

0Ex ia IIC T4 Ga X, 1Ex d IIC T4 Gb X,

0Ex ia IIC T5 Ga X, 1Ex d IIC T5 Gb X,

0Ex ia IIC T6 Ga X, 1Ex d IIC T6 Gb X.

2.1.6 АИР-20А/М2-Н, АИР-20АЕх/М2-Н (повышенной надежности) используются в составе систем управления технологическими процессами атомных станций (АС) и объектов ядерного топливного цикла (ОЯТЦ).

2.1.7 АИР-20А/М2-Н, АИР-20АЕх/М2-Н в соответствии с ГОСТ 25804.1-83 относятся:

- по характеру применения к категории Б (аппаратура непрерывного применения);
- по числу уровней качества функционирования к виду I - аппаратура, имеющая два уровня качества функционирования - номинальный уровень и отказ.

2.1.8 По устойчивости к механическим воздействиям при эксплуатации АИР-20А/М2-Н, АИР-20АЕх/М2-Н относятся к группе исполнения М6 согласно ГОСТ 17516.1-90.

2.1.9 АИР-20А/М2-Н, АИР-20АЕх/М2-Н относятся к I категории сейсмостойкости по НП-031-01 и к группе Б исполнения 3 по РД 25 818-87.

2.1.10 В соответствии с ГОСТ 25804.3-83 (в зависимости от места размещения) АИР-20/М2-Н, АИР-20А/М2-Н, АИР-20АЕх/М2-Н являются стойкими, прочными и устойчивыми к воздействию землетрясения с уровнем сейсмичности:

- 8 баллов по шкале MSK-64 над нулевой отметкой свыше 40 м;
- 9 баллов по шкале MSK-64 над нулевой отметкой до 70 м.

2.1.11 АИР-20А/М2-Н, АИР-20АЕх/М2-Н (повышенной надежности) в соответствии с НП-001-15, ПОБ КПРУ-98, НП-016-05 (ОПБ ОЯТЦ) относятся к элементам АС и ОЯТЦ классов безопасности 2, 3 или 4:

- по назначению - к элементам нормальной эксплуатации;
- по влиянию на безопасность - к элементам, важным для безопасности;
- по характеру выполняемых функций - к управляющим элементам.

Пример классификационного обозначения 2, 2НУ, 2У, 2Н, 3, 3НУ, 3У, 3Н, 4.

2.1.11 По устойчивости к электромагнитным помехам АИР-20А/М2-Н, АИР-20АЕх/М2-Н соответствуют ТР ТС 020/2011, ГОСТ 32137-2013 и таблице 2.5.

2.1.11.1 По устойчивости к электромагнитным помехам АИР-20/М2-Н, АИР-20Ех/М2-Н, АИР-20Exd/М2-Н соответствуют ТР ТС 020/2011, ГОСТ Р МЭК 61326-1-2014 и таблице 2.6.

Таблица 2.5 - Устойчивость к электромагнитным помехам АИР-20А/М2-Н, АИР-20АЕх/М2-Н

Степень жесткости электромагнитной обстановки по	Характеристика видов помех	Значение	Группа исполнения и критерии качества функционирования в соответствии с ГОСТ 32137-2013
3 ГОСТ Р 51317.4.5-99	Микросекундные импульсные помехи большой энергии (МИП) - подача помехи по схеме «провод-земля»	2 кВ	IVA*
2 ГОСТ Р 51317.4.5-99	Микросекундные импульсные помехи большой энергии (МИП): - подача помехи по схеме «провод-провод	1 кВ	IVA*
4 ГОСТ 30804.4.4-2013	Наносекундные импульсные помехи (НИП): - цепи ввода-вывода	2 кВ	IVA
4 ГОСТ 30804.4.4-2013	Наносекундные импульсные помехи (НИП): -цепи питания	2 кВ	IVA**
4 ГОСТ 30804.4.2-2013	Электростатические разряды: - контактный разряд	8 кВ	IVA***
	- воздушный разряд	15 кВ	
3 ГОСТ 30804.4.3-2013	Радиочастотные электромагнитные поля в полосе частот: - 80-1000 МГц	10 В/м	IVA
	- 800-960 МГц	30 В/м	IVA
3 ГОСТ Р 51317.4.6.-99	Кондуктивные помехи в полосе частот 0,15-80 МГц	10 В	IVA
5 ГОСТ Р 50648-94	Магнитное поле промышленной частоты длительное магнитное поле	40 А/м	IVA
5 ГОСТ Р 50648-94	Магнитное поле промышленной частоты кратковременное магнитное поле 3 с	600 А/м	IVA
ГОСТ 30805.22-2013	Эмиссия индустриальных помех на расстоянии 10 м: - в полосе частот 30-230 МГц в окружающее пространство	40 дБ	Соответствует для ТС**** класса А*5
ГОСТ 30805.22-2013	Эмиссия индустриальных помех на расстоянии 10 м: - в полосе частот 230-1000 МГц в окружающее пространство	47 дБ	Соответствует для ТС**** класса А*5

Примечания

1 * При воздействии МИП возможен бросок тока во время их воздействия.

2 ** При воздействии НИП возможно отклонение тока 3,0 % от диапазона выходного сигнала.

3 *** При воздействии электростатических разрядов - отклонение тока 1,5 % от диапазона выходного сигнала.

4 **** ТС - технические средства.

5 *5 Класс А - категория оборудования по ГОСТ 30805.22-2013.

6 АИР-20А/М2-Н нормально функционируют и не создают помех в условиях совместной работы с аппаратурой систем и элементов, для которых они предназначены, а также с аппаратурой другого назначения, которая может быть использована совместно с данными АИР-20А/М2-Н в типовой помеховой ситуации.

Таблица 2.6 - Устойчивость к электромагнитным помехам АИР-20/М2-Н, АИР-20Ex/M2-H, АИР-20Exd/M2-H

Степень жесткости электромагнитной обстановки по	Характеристика видов помех	Значе-ние	Критерий качества функционирования в соответствии с ГОСТ Р МЭК 61326-1-2014
3 ГОСТ Р 51317.4.5-99	Микросекундные импульсные помехи большой энергии (МИП) - подача помехи по схеме «провод-земля»	2 кВ	А
2 ГОСТ Р 51317.4.5-99	Микросекундные импульсные помехи большой энергии (МИП): - подача помехи по схеме «провод-провод	1 кВ	А
4 ГОСТ 30804.4.4-2013	Наносекундные импульсные помехи (НИП): - цепи ввода-вывода	2 кВ	А*
4 ГОСТ 30804.4.4-2013	Наносекундные импульсные помехи (НИП): -цепи питания	2 кВ	А
4 ГОСТ 30804.4.2-2013	Электростатические разряды: - контактный разряд	8 кВ	А
	- воздушный разряд	15 кВ	
3 ГОСТ 30804.4.3-2013	Радиочастотные электромагнитные поля в полосе частот: - 80-1000 МГц	10 В/м	А
	- 800-960 МГц	30 В/м	А
3 ГОСТ Р 51317.4.6.-99	Кондуктивные помехи в полосе частот 0,15-80 МГц	10 В	А
5 ГОСТ Р 50648-94	Магнитное поле промышленной частоты длительное магнитное поле	40 А/м	А
5 ГОСТ Р 50648-94	Магнитное поле промышленной частоты кратковременное магнитное поле 3 с	600 А/м	А
ГОСТ 30805.22-2013 класс А**	Эмиссия индустриальных помех на расстоянии 10 м: - в полосе частот 30-230 МГц в окружающее пространство	40 дБ	-
ГОСТ 30805.22-2013 класс А**	Эмиссия индустриальных помех на расстоянии 10 м: - в полосе частот 230-1000 МГц в окружающее пространство	47 дБ	-

Примечания

1 * При воздействии НИП возможно отклонение тока 0,4 % от диапазона выходного сигнала.

2 ** Класс А - категория оборудования по ГОСТ 30805.22-2013.

3 АИР-20/М2-Н нормально функционируют и не создают помех в условиях совместной работы с аппаратурой систем и элементов, для которых они предназначены, а также с аппаратурой другого назначения, которая может быть использована совместно с данными АИР-20/М2-Н в типовой помеховой ситуации.

2.1.12 АИР-20/М2-Н по защищенности от воздействия окружающей среды в соответствии с:

- ГОСТ 15150-69 выполнены в исполнении Т II;
- ГОСТ 14254-2015 имеют степени защиты от попадания внутрь преобразователей пыли и воды IP54, IP65 или IP66 (в зависимости от вариантов электрических соединителей (см. таблицу Б.1 приложения Б).

2.1.13 АИР 20/М2-Н устойчивы к климатическим воздействиям при эксплуатации в соответствии с таблицей 2.7.

ЖКИ устойчивы к температуре окружающего воздуха от минус 30 до плюс 60 °С; СДИ - от минус 55 до плюс 80 °С.

Использование ЖКИ в других диапазонах температуры окружающего воздуха не приводит к его повреждению.

Таблица 2.7 - Климатическое исполнение

Вид	Группа	ГОСТ	Диапазон температуры окружающего воздуха при эксплуатации	Код при заказе
-	С2	Р 52931-2008	от минус 40 до плюс 70 °С	t4070*
			от минус 60 до плюс 70 °С	t6070**
			от минус 55 до плюс 70 °С	t5570**
			от минус 50 до плюс 70 °С	t5070**
	С3		от минус 10 до плюс 70 °С	t1070
			от минус 25 до плюс 70 °С	t2570 С3
Т3	-	15150-69	от минус 25 до плюс 80 °С	t2580
			от минус 25 до плюс 70 °С	t2570 Т3
УХЛ.3.1	-		от минус 25 до плюс 70 °С	t2570 УХЛ.3.1

Примечания

1 * Кроме моделей 5х0, 6х0 и моделей 162, 165, 172, 175, 362, 365 с кодом исполнения по материалам 13Р.

2 ** По заказу, только модели 0х0, 1х0, 2х0, 3х0 (кроме 110, 310) с кодом исполнения по материалам 11N, 16N, 18N, 61N и модели 4х0 (кроме 470) с кодом исполнения по материалам 11Р, 12Р, 16Р, 18Р, 12N, 18N (см. таблицу 2.17).

3 Для датчиков кислородного исполнения - от минус 25 °С.

2.1.13.1 По устойчивости к климатическим воздействиям при эксплуатации АИР-20/М2-Н ОМ, АИР-20А/М2-Н ОМ, АИР-20Ex/M2-H OM, АИР-20AEx/M2-H OM, АИР-20Exd/M2-H OM, АИР-20AExd/M2-H OM, АИР-20Exdia/M2-H OM (далее - АИР-20/М2-Н ОМ) согласно ГОСТ 15150-69 соответствуют виду климатического исполнения ОМ для макроклиматических районов, как с умеренно-холодным, так и тропическим морским климатом, в том числе для судов неограниченного района плавания.

2.1.14 АИР-20/М2 ОМ относятся к 1 - 4 категориям размещения на морских судах в соответствии с приложением 14 к разделу 10 части IV «Правил технического наблюдения за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий для судов».

2.2 Технические характеристики

2.2.1 Модификация, исполнение, код модели, максимальный верхний предел измерений $P_{ВМАХ}$, ряд верхних пределов измерений $P_В$, максимальное (испытательное) давление $P_{исп}$ и допускаемое рабочее избыточное давление $P_{РАБ.ИЗБ.}$ соответствуют приведенным в таблице 2.8. Пределы допускаемых основных приведенных погрешностей, выраженные в процентах от верхнего диапазона измерений, соответствуют приведенным в таблицах 2.9 и 2.10.

2.2.1.1 Код модели состоит из 3-х цифр.

Первая цифра - вид измеряемого давления:

- «0» - абсолютное давление;
- «1» - избыточное давление;
- «2» - разрежение;
- «3» - избыточное давление-разрежение;
- «4» - разность давлений;
- «5» - гидростатическое давление («погружной» вариант);
- «6» - гидростатическое давление («фланцевый» вариант).

Вторая цифра - код максимального верхнего предела (диапазона) в соответствии с таблицей 2.8.

Третья цифра - исполнение сенсора и исполнение штуцера:

- «0» - сенсор с металлической мембраной;
- «1» - сенсор с металлической мембраной, исполнение «открытая мембрана»;
- «2» - сенсор с керамической мембраной, исполнение «полуоткрытая мембрана».
- «5» - сенсор с керамической мембраной;
- «9» - сенсор с разделительной мембраной.

Таблица 2.8

Измеряемый параметр, модификация и исполнение	Код модели	Номера верхнего предела (диапазона измерений), диапазон перенастройки (P_B: P_{BMAX}) и ряд верхних пределов (диапазонов) измерений										$P_{ИСП}$	$P_{РАБ.ИЗБ.}$
		1 (P_{BMAX})	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
		1:1	1:1,6	1:2,5	1:4	1:6	1:10	1:16	1:25	1:40	1:60		
Абсолютное давление АИР-20/М2-Н-ДА АИР-20Ex/М2-Н-ДА АИР-20А/М2-Н-ДА АИР-20AEx/М2-Н-ДА АИР-20Exd/М2-Н-ДА АИР-20Exdia/М2-Н-ДА АИР-20/М2-Н-ДА ОМ АИР-20А/М2-Н-ДА ОМ	080	16 МПа	10 МПа	6,0 МПа	4,0 МПа	2,5 МПа	1,6 МПа	1,0 МПа	0,6 МПа	-	-	40 МПа	-
	070 071	6,0 МПа	4,0 МПа	2,5 МПа	1,6 МПа	1,0 МПа	0,6 МПа	0,4 МПа	0,25 МПа	-	-	25 МПа	-
	060 061	2,5 МПа	1,6 МПа	1,0 МПа	0,6 МПа	0,4 МПа	0,25 МПа	0,16 МПа	0,10 МПа	-	-	10 МПа	-
	050 051	600 кПа	400 кПа	250 кПа	160 кПа	100 кПа	60 кПа	40 кПа	25 кПа	-	-	2500 кПа	-
	045	400 кПа	250 кПа	160 кПа	100 кПа	60 кПа	40 кПа	25 кПа	16 кПа	-	-	2500 кПа	-
	040 041	250 кПа	160 кПа	100 кПа	60 кПа	40 кПа	25 кПа	16 кПа	10 кПа	-	-	1000 кПа	-
	030 031	100 (110)* кПа	60 кПа	40 кПа	25 кПа	16 кПа	10 кПа	6,0 кПа	4,0 кПа	-	-	400 кПа	-
	035 032											1000 кПа	
	015	20 кПа	16 кПа	10 кПа	6,3 кПа	4,0 кПа	2,5 кПа	1,6 кПа	1,0 кПа	-	-	600 кПа	-
Избыточное давление АИР-20/М2-Н-ДИ АИР-20Ex/М2-Н-ДИ АИР-20А/М2-Н-ДИ АИР-20AEx/М2-Н-ДИ АИР-20Exd/М2-Н-ДИ АИР-20Exdia/М2-Н-ДИ АИР-20/М2-Н-ДИ ОМ АИР-20А/М2-Н-ДИ ОМ	190E	100 МПа	60 МПа	40 МПа	25 МПа	16 МПа	10 МПа	6,0 МПа	4,0 МПа	2,5 МПа	1,6 МПа	150 МПа	-
	190	60 МПа	40 МПа	25 МПа	16 МПа	10 МПа	6,0 МПа	4,0 МПа	2,5МПа	1,6 МПа	1,0 МПа	150, 70** МПа	-
	180	16 МПа	10 МПа	6,0 МПа	4,0 МПа	2,5 МПа	1,6 МПа	1,0 МПа	0,6 МПа	0,4 МПа	0,25 МПа	40, 25** МПа	-
	170 171 179	6,0 МПа	4,0 МПа	2,5 МПа	1,6 МПа	1,0 МПа	0,6 МПа	0,4 МПа	0,25 МПа	0,16 МПа	0,1 МПа	25, 9** МПа	-
	175 172	6,0 МПа	4,0 МПа	2,5 МПа	1,6 МПа	1,0 МПа	0,6 МПа	0,4 МПа	0,25 МПа	-	-	20 МПа	-
	160 161 169	2,5 МПа	1,6 МПа	1,0 МПа	0,6 МПа	0,4 МПа	0,25 МПа	0,16 МПа	0,1 МПа	0,06 МПа	0,04 МПа	10, 4** МПа	-
	165 162	2,5 МПа	1,6 МПа	1,0 МПа	0,6 МПа	0,4 МПа	0,25 МПа	0,16 МПа	0,1 МПа	-	-	6 МПа	-
	150 151	600 кПа	400 кПа	250 кПа	160 кПа	100 кПа	60 кПа	40 кПа	25 кПа	16 кПа	10 кПа	2500, 900** кПа	-
	155 152	600 кПа	400 кПа	250 кПа	160 кПа	100 кПа	60 кПа	40 кПа	25 кПа	-	-	2500 кПа	-
	140 141 149	250 кПа	160 кПа	100 кПа	60 кПа	40 кПа	25 кПа	16 кПа	10 кПа	6,0 кПа	4,0 кПа	1000 кПа	-
	145 142	400 кПа	250 кПа	160 кПа	100 кПа	60 кПа	40 кПа	25 кПа	16 кПа	-	-	2500 кПа	-
	130 131	100 кПа	60 кПа	40 кПа	25 кПа	16 кПа	10 кПа	6,0 кПа	4,0 кПа	2,5 кПа	1,6 кПа	400 кПа	-
	135 132	100 кПа	60 кПа	40 кПа	25 кПа	16 кПа	10 кПа	6,0 кПа	4,0 кПа	-	-	1000 кПа	-

Измеряемый параметр, модификация и исполнение	Код мо-дели	Номера верхнего предела (диапазона измерений), диапазон перенастройки (P_B: P_{BMAX}) и ряд верхних пределов (диапазонов) измерений										$P_{ИСП}$	$P_{РАБ.ИЗБ.}$
		1 (P_{BMAX})	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
		1:1	1:1,6	1:2,5	1:4	1:6	1:10	1:16	1:25	1:40	1:60		
Избыточное давление АИР-20/М2-Н-ДИ АИР-20Ex/М2-Н-ДИ АИР-20А/М2-Н-ДИ АИР-20AEx/М2-Н-ДИ АИР-20Exd/М2-Н-ДИ АИР-20Exdia/М2-Н-ДИ АИР-20/М2-Н-ДИ ОМ АИР-20А/М2-Н-ДИ ОМ	120 121	40 кПа	25 кПа	16 кПа	10 кПа	6,0 кПа	4,0 кПа	2,5 кПа	1,6 кПа	1,0 кПа	0,6 кПа	200 кПа	-
	125 122	40 кПа	25 кПа	16 кПа	10 кПа	6,0 кПа	4,0 кПа	2,5 кПа	1,6 кПа	-	-	600 кПа	
	110	10 кПа	6,0 кПа	4,0 кПа	2,5 кПа	1,6 кПа	1,0 кПа	0,6 кПа	0,4 кПа	0,25 кПа	0.16 кПа	200 кПа	-
	115 112	10 кПа	6,0 кПа	4,0 кПа	2,5 кПа	1,6 кПа	1,0 кПа	0,6 кПа	0,4 кПа	-	-	-30/ 400 кПа	-
	105 102	4 кПа	2,5 кПа	1,6 кПа	1,0 кПа	0,6 кПа	0,4 кПа	0,25 кПа	0,16 кПа	-	-	-30/ 400 кПа	-
Разрежение АИР-20/М2-Н-ДВ АИР-20Ex/М2-Н-ДВ АИР-20А/М2-Н-ДВ АИР-20AEx/М2-Н-ДВ АИР-20Exd/М2-Н-ДВ АИР-20Exdia/М2-Н-ДВ АИР-20/М2-Н-ДВ ОМ АИР-20А/М2-Н-ДВ ОМ	230	100 кПа	60 кПа	40 кПа	25 кПа	16 кПа	10 кПа	6,0 кПа	4,0 кПа	2,5 кПа	1,6 кПа	400 кПа	-
	235	100 кПа	60 кПа	40 кПа	25 кПа	16 кПа	10 кПа	6,0 кПа	4,0 кПа	-	-	1000 кПа	-
	212 215	10 кПа	6,0 кПа	4,0 кПа	2,5 кПа	1,6 кПа	1,0 кПа	0,6 кПа	0,4 кПа	-	-	-30/ 400 кПа	-
Избыточное давление разрежение АИР-20/М2-Н-ДИВ АИР-20Ex/М2-Н-ДИВ АИР-20А/М2-Н-ДИВ АИР-20AEx/М2-Н-ДИВ АИР-20Exd/М2-Н-ДИВ АИР-20Exdia/М2-Н-ДИВ АИР-20/М2-Н-ДИВ ОМ АИР-20А/М2-Н-ДИВ ОМ	360 361 369	-0,1 МПа	-0,1 МПа	-0,1 МПа	-0,1 МПа	-0,1 МПа	-0,1 МПа	-0,1 МПа	-0,05 МПа	-0,03 МПа	-0,02 МПа	10, 4** МПа	-
		2,4 МПа	1,5 МПа	0,9М Па	0,5 МПа	0,3 МПа	0,15 МПа	0,06 МПа	0,05 МПа	0,03 МПа	0,02 МПа		
	362 365	-0,1 МПа	-0,1 МПа	-0,1 МПа	-0,1 МПа	-0,1 МПа	-0,1 МПа	-0,1 МПа	-0,05 МПа	-	-	6 МПа	-
		2,4 МПа	1,5 МПа	0,9М Па	0,5 МПа	0,3 МПа	0,15 МПа	0,06 МПа	0,05 МПа	-	-		
	350 351 359	-100 кПа	-100 кПа	-100 кПа	-100 кПа	-50 кПа	-30 кПа	-20 кПа	-12,5 кПа	-8,0 кПа	-5,0 кПа	2500 кПа	-
		500 кПа	300 кПа	150 кПа	60 кПа	50 кПа	30 кПа	20 кПа	12,5	8,0 кПа	5,0 кПа		
	340 341	-100 кПа	-100 кПа	-50 кПа	-30 кПа	-20 кПа	-12,5 кПа	-8,0 кПа	-5,0 кПа	-3,0 кПа	-2,0 кПа	1000 кПа	-
		150 кПа	60 кПа	50 кПа	30 кПа	20 кПа	12,5 кПа	8,0 кПа	5,0 кПа	3,0 кПа	2,0 кПа		
	345 342	-100 кПа	-100 кПа	-50 кПа	-30 кПа	-20 кПа	-12,5 кПа	-8,0 кПа	-5,0 кПа	-	-	1000 кПа	
		100 кПа	60 кПа	50 кПа	30 кПа	20 кПа	12,5 кПа	8,0 кПа	5,0 кПа	-	-		
	320	-20 кПа	-12,5 кПа	-8,0 кПа	-5,0 кПа	-3,0 кПа	-2,0 кПа	-1,25 кПа	-0,8 кПа	-0,5 кПа	-0,3 кПа	-50/ 100 кПа	-
		20 кПа	12,5 кПа	8,0 кПа	5,0 кПа	3,0 кПа	2,0 кПа	1,25 кПа	0,8 кПа	0,5 кПа	0,3 кПа		
	310	-8,0 кПа	-5,0 кПа	-3,0 кПа	-2,0 кПа	-1,25 кПа	-0,8 кПа	-0,5 кПа	-0,3 кПа	-0,2 кПа	-0,125 кПа	-50/ 100 кПа	-
		8,0 кПа	5,0 кПа	3,0 кПа	2,0 кПа	1,25 кПа	0,8 кПа	0,5 кПа	0,3 кПа	0,2 кПа	0,125 кПа		
	312 315	-8,0 кПа	-5,0 кПа	-3,0 кПа	-2,0 кПа	-1,25 кПа	-0,8 кПа	-0,5 кПа	-0,3 кПа	-	-	-30/ 400 кПа	
		8,0 кПа	5,0 кПа	3,0 кПа	2,0 кПа	1,25 кПа	0,8 кПа	0,5 кПа	0,3 кПа	-	-		
	302 305	-2,5 кПа	-2,0 кПа	-1,25 кПа	-0,8 кПа	-0,5 кПа	-0,3 кПа	-0,2 кПа	-0,125 кПа	-	-	-30/ 100 кПа	-
		2,5 кПа	2,0 кПа	1,25 кПа	0,8 кПа	0,5 кПа	0,3 кПа	0,2 кПа	0,125 кПа	-	-		

Измеряемый параметр, модификация и исполнение	Код мо-дели	Номера верхнего предела (диапазона измерений), диапазон перенастройки (P_B: P_{BMAX}) и ряд верхних пределов (диапазонов) измерений										$P_{ИСП}$	$P_{РАБ.ИЗБ.}$
		1 (P_{BMAX})	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
		1:1	1:1,6	1:2,5	1:4	1:6	1:10	1:16	1:25	1:40	1:60		
Разность давлений АИР-20/М2-Н-ДД АИР-20Ex/M2-Н-ДД АИР-20А/М2-Н-ДД АИР-20AEx/M2-Н-ДД АИР-20Exd/M2-Н-ДД АИР-20Exdia/M2-Н-ДД АИР-20/М2-Н-ДД ОМ АИР-20А/М2-Н-ДД ОМ	470 470P[5] 470V[6]	16 МПа	10 МПа	6,0 МПа	4,0 МПа	2,5 МПа	1,6 МПа	1,0 МПа	0,63 МПа	0,4 МПа	0,25 МПа	-	25 МПа
	460 460 P[5] 460 V[6]	2,5 МПа	1,6 МПа	1,0 МПа	0,63 МПа	0,4 МПа	0,25 МПа	0,16 МПа	0,1 МПа	0,063 МПа	0,04 МПа	-	16, 25, 40 МПа
	440 440 P[5] 440 V[6]	250 кПа	160 кПа	100 кПа	63 кПа	40 кПа	25 кПа	16 кПа	10 кПа	6,3 кПа	4,0 кПа	-	16, 25, 40 МПа
	420 420 P[5] 420 V[6]	40 кПа	25 кПа	16 кПа	10 кПа	6,3 кПа	4,0 кПа	2,5 кПа	1,6 кПа	1,0 кПа	0,63 кПа	-	16, 25, 40 МПа
	410 410 P[5] 410 V[6]	10 кПа	6,3 кПа	4,0 кПа	2,5 кПа	1,6 кПа	1,0 кПа	0,63 кПа	0,4 кПа	0,25 кПа	0,16 кПа	-	10 МПа
	400 400 P[5] 400 V[6]	1,6 кПа	1,0 кПа	0,63 кПа	0,4 кПа	0,25 кПа	0,16 кПа	0,1 кПа	0,063 кПа	-	-	-	4 МПа
Гидростатическое давление (уровень) АИР-20/М2-Н-ДГ АИР-20Ex/M2-Н-ДГ АИР-20А/М2-Н-ДГ АИР-20AEx/M2-Н-ДГ АИР-20/М2-Н-ДГ ОМ АИР-20А/М2-Н-ДГ ОМ	540	250 кПа	160 кПа	100 кПа	60 кПа	40 кПа	25 кПа	16 кПа	10 кПа	6,0 кПа	4,0 кПа	1000 кПа	-
	530	100 кПа	60 кПа	40 кПа	25 кПа	16 кПа	10 кПа	6,0 кПа	4,0 кПа	2,5 кПа	1,6 кПа	400 кПа	-
	520	25 кПа	16 кПа	10 кПа	6,0 кПа	4,0 кПа	2,5 кПа	1,6 кПа	1,0 кПа	-	-	200 кПа	-
	640	250 кПа	160 кПа	100 кПа	63 кПа	40 кПа	25 кПа	16 кПа	10 кПа	6,3 кПа	4,0 кПа	-	4 МПа
	620	40 кПа	25 кПа	16 кПа	10 кПа	6,3 кПа	4,0 кПа	2,5 кПа	1,6 кПа	1,0 кПа	0,63 кПа	-	4 МПа

Примечания

1 * По заказу, только для моделей 030, 031.

2 ** Для моделей с кодом исполнения по материалам 61N.

3 Знак «-» означает разрежение.

4 Нижний предел измерений равен нулю.

5 Модели 4x0P имеют возможность программной смены полярности камер.

6 Модели 4x0V могут иметь отрицательный нижний предел измерений до минус P_{BMAX}.

7 АИР-20/М2-Н-ДД с кодом исполнения по материалам 15x и 17x изготавливаются только для $\frac{P_B}{P_{BMAX}} \geq \frac{1}{6}$.

8 АИР-20/М2-Н-ДА, АИР-20/М2-Н-ДИ, АИР-20/М2-Н-ДИВ с кодом исполнения по материалам 15x и 17x изготавливаются только с максимальным верхним пределом не менее 250 кПа и для $\frac{P_B}{P_{BMAX}} \geq \frac{1}{6}$.

9 Значение допускаемого рабочего избыточного давления при температурах ниже -40 °С ограничивается до 10 МПа для моделей 420 (V, P), 440 (V,P), 460 (V,P) с кодами исполнения по материалам 11P, 12P, 18P. ($P_{РАБ.ИЗБ.}$= 10 МПа при -60 °С ≤ t ≤ -40 °С).

10 Значение допускаемого рабочего избыточного давления при температурах ниже -40 °С ограничивается до 16 МПа для моделей 420 (V, P), 440 (V,P), 460 (V,P) с кодами исполнения по материалам 12N, 18N. ($P_{РАБ.ИЗБ.}$= 16 МПа при -60 °С ≤ t ≤ -40 °С).

Таблица 2.9 - Для всех моделей, кроме xx5, xx2, 5x0

Индекс заказа	Код класса точности	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности γ, %, для номеров верхних пределов (диапазонов) измерений									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A0*	A00*	±0,075	±0,075	±0,1	±0,15	±0,2	±0,3	±0,4	±0,5	±0,8	±1,2
A**	A01**	±0,1	±0,1	±0,1	±0,15	±0,2	±0,3	±0,4	±0,5	±0,8	±1,2
B***	B02***	±0,2	±0,2	±0,2	±0,3	±0,4	±0,6	±0,8	±1,0	±1,5	±2,5
C	C05	±0,5	±0,5	±0,5	±0,5	±0,8	±1,0	±1,5	±2,0	±3,0	±5,0

П р и м е ч а н и я

1 * Только для моделей 030, 050, 060, 070,130, 140, 150, 160, 170, 180, 190, 340, 350, 360, 420 (420V, 420P), 440 (440V, 440P), 460 (460V, 460P) с кодом исполнения по материалам 12x и моделей 150, 160, 170, 180, 190, 350, 360 с кодом исполнения по материалам 61N.

2 ** Кроме моделей 121, 230, 470 (470V, 470P), 400 (400V, 400P) и моделей с кодом исполнения по материалам 15x, 16x, 17x.

3 *** Кроме моделей с кодом исполнения по материалам 15x и 17x.

4 Для произвольных верхнего $P_В$ и нижнего $P_Н > 0$ пределов погрешность γ_1 вычисляется по формуле

$$\gamma_1 = \gamma \cdot \frac{P_В}{(P_В - P_Н)},$$

где γ - погрешность, определяемая значением верхнего предела $P_В$ в соответствии с данной таблицей.

5 Для датчиков с корнеизвлекающей зависимостью основная погрешность определена в поддиапазоне от 2 до 100 % диапазона измерений и соответствует γ.

6 Для моделей 4x0V с нижним пределом $P_Н < 0$ и верхним $P_В > 0$ погрешность γ_1 вычисляется по формуле $\gamma_1 = \gamma$, а с нижним пределом $P_Н < 0$ и верхним $P_В < 0$ - по формуле

$$\gamma_1 = \gamma \cdot \frac{P_m}{(P_В - P_Н)}.$$

Здесь γ - погрешность, определяемая значением верхнего предела P_m в соответствии с данной таблицей, а P_m равен максимальной из величин $|P_В|$ или $|P_Н|$.

Таблица 2.10 - Для моделей xx5, xx2 и 5x0

Индекс заказа	Код класса точности	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности γ, %, для номеров верхних пределов (диапазонов) измерений									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A*	A01*	0,1	0,1	0,15	0,25	0,4	0,6	0,8	1,0	1,5	2,5
B**	B02**	0,2	0,2	0,3	0,5	0,8	1,0	1,2	1,5	2,5	3,5
C	C05	0,5	0,5	0,5	0,8	1,0	1,2	1,5	2,0	3,0	5,0

П р и м е ч а н и я

1 * Кроме моделей 015, 105, 102, 115, 112, 215, 212, 235, 315, 312, 305, 302, 165, 162, 365, 362, 175, 172.

2 ** Кроме моделей 015, 175, 172.

3 Для произвольных верхнего $P_В$ и нижнего $P_Н > 0$ пределов погрешность γ_1вычисляется по формуле

$$\gamma_1 = \gamma \cdot \frac{P_В}{(P_В - P_Н)},$$

где γ - погрешность, определяемая значением верхнего предела $P_В$ в соответствии с данной таблицей.

4 Для датчиков с корнеизвлекающей зависимостью основная погрешность определена в поддиапазоне от 2 до 100 % диапазона измерений и соответствует γ.

2.2.2 Диапазоны унифицированных выходных сигналов от 4 до 20 мА или от 20 до 4 мА.

2.2.3 Номинальная статическая характеристика АИР-20/М2-Н:

- с линейно-возрастающей зависимостью соответствует виду

$$I = \frac{(P - P_H)}{(P_B - P_H)} \cdot (I_B - I_H) + I_H, \qquad (2.1)$$

- с линейно-возрастающей зависимостью соответствует виду

$$I = \frac{(P - P_H)}{(P_B - P_H)} \cdot (I_H - I_B) + I_B, \qquad (2.2)$$

- с корнеизвлекающей возрастающей зависимостью соответствует виду

$$I = \sqrt{\frac{P - P_H}{P_B - P_H}} \cdot (I_B - I_H) + I_H, \qquad (2.3)$$

- с корнеизвлекающей убывающей зависимостью соответствует виду

$$I = \sqrt{\frac{P - P_H}{P_B - P_H}} \cdot (I_H - I_B) + I_B, \qquad (2.4)$$

где I - текущее значение выходного сигнала, соответствующее измеряемому давлению, мА;

I_B, I_H - верхнее и нижнее предельные значения выходного сигнала, мА;

P_B, P_H - верхний и нижний пределы измерений давления для всех АИР-20/М2-Н, кроме АИР-20/М2-Н-ДИВ;

P - значение измеряемого давления в тех же единицах, что P_B и P_H. Для АИР-20/М2-Н-ДИВ P_B - верхний предел измерений избыточного давления, а P_H - верхний предел измерений разрежения, взятый со знаком минус;

P- значение измеряемого давления, имеют знак плюс при измерении избыточного давления и знак минус при измерении разрежения.

2.2.3.1 Номинальная статическая характеристика АИР-20/М2-Н для выходного цифрового сигнала на базе HART-протокола:

- для цифрового сигнала «давление» соответствует виду

$$A = P, \qquad (2.5)$$

где A - значение давления, передаваемое по HART-протоколу;

- для цифрового сигнала «процент от диапазона» с линейной зависимостью соответствует виду

$$A_{\%} = 100 \cdot \frac{P - P_H}{P_B - P_H}, \qquad (2.6)$$

где $A_{\%}$ - значение давления в процентах от диапазона, передаваемое по HART-протоколу;

- для цифрового сигнала «процент от диапазона» с корнеизвлекающей зависимостью соответствует виду

$$A_{\%} = 100 \cdot \sqrt{\frac{P - P_H}{P_B - P_H}}, \qquad (2.7)$$

- для цифрового сигнала «ток петли» соответствует виду

$$A_I = I, \qquad (2.8)$$

где A_I - значение тока выхода от 4 до 20 мА, передаваемое по HART-протоколу;

I - значение тока выхода от 4 до 20 мА, вычисляемое по формулам (2.1) - (2.4).

2.2.4 Вариация выходного сигнала не превышает, % $0{,}5|\gamma|$.

2.2.5 АИР-20/М2-Н устойчивы к воздействию синусоидальных вибраций высокой частоты и соответствуют:

<u>Для моделей 1хх, 2хх, 3хх</u>

- виброустойчивому исполнению - группе V2 по ГОСТ 52931-2008; частота от 10 до 150 Гц;
- амплитуда смещения для частоты ниже частоты перехода 0,15 мм;
- амплитуда ускорения для частоты выше частоты перехода 19,6 м/с^2.

<u>Для моделей 4хх, 5хх, 6хх</u>

- виброустойчивому исполнению - группе N4 по ГОСТ 52931-2008
- частота от 5 до 80 Гц;
- амплитуда смещения для частоты ниже частоты перехода 0,15 мм;
- амплитуда ускорения для частоты выше частоты перехода 19,6 м/с^2.

Предел допускаемой дополнительной погрешности АИР-20/М2-Н во время воздействия вибрации не превышает предела допускаемой основной погрешности.

2.2.5.1 АИР-20/М2-Н ОМ устойчивы к воздействию синусоидальных вибраций высокой частоты (с частотой перехода от 57 до 62 Гц) и соответствуют виброустойчивому исполнению:

- группе V2 по ГОСТ Р 52931-2008 с параметрами, указанными в п. 2.2.5;
- группе G2 по ГОСТ Р 52931-2008 со следующими параметрами:
- частота от 10 до 2000 Гц;
- амплитуда смещения для частоты ниже частоты перехода 0,750 мм;
- ускорение для частоты выше частоты перехода 98 м/с^2.

2.2.6 Изменение значения выходного сигнала АИР-20/М2-Н-ДД и АИР-20/М2-Н-ДГ моделей 640, 620, вызванное изменением рабочего избыточного давления в диапазоне от нуля до предельно допускаемого и от предельно допускаемого до нуля (см. таблицу 2.8), выраженное в процентах от диапазона изменения выходного сигнала, не превышает значений $\gamma_р$, определяемых по формуле

$$\gamma_р = К_р \Delta Р_{раб} \cdot \frac{Р_{Вmax}}{P_В}, \qquad (2.9)$$

где $\Delta Р_{раб}$ - изменение рабочего избыточного давления, МПа;

$Р_{Вmax}$, $Р_В$ - максимальный верхний предел (диапазон) измерений и верхний предел (диапазон) измерений соответственно для данной модели АИР-20/М2-Н, МПа;

$К_Р$ - коэффициент из таблицы 2.11.

Таблица 2.11 - Коэффициент КР в зависимости от моделей

Модель	$К_р$, %/МПа	
	Код класса точности А0, А	Код класса точности В, С
470, 460, 440, 420	0,007	0,015
410	0,02	0,04
400, 640	0,2	
620	0,5	

2.2.7 Изменение выходного сигнала АИР-20/М2-Н абсолютного давления, вызванное изменением атмосферного давления на ±10 кПа (75 мм рт.ст.) от установившегося значения в пределах от 84,0 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст), выраженное в процентах от диапазона изменения выходного сигнала, не превышает 0,2 предела основной погрешности.

2.2.8 Дополнительная погрешность АИР-20/М2-Н, вызванная изменением температуры окружающего воздуха от нормальной (23±2) °С до любой температуры в пределах рабочих температур на каждые 10 °С изменения температуры, $\gamma_{Тв}$ %/10 °С, не превышает значений, приведенных в таблице 2.12.

Таблица 2.12 - Дополнительная температурная погрешность

Модели	Пределы дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха на 10 °С от нормальной (20±5) °С, %/10°С	
	Код класса точности А0, А, В	Код класса точности С
015	-	$\pm(0{,}05 + 0{,}20 \cdot \mathrm{P}_{\mathrm{B}max}/\mathrm{P}_{\mathrm{B}})$
102, 105, 112, 115, 212, 215, 302, 305, 312, 315	$\pm(0{,}04 + 0{,}12 \cdot \mathrm{P}_{\mathrm{B}max}/\mathrm{P}_{\mathrm{B}})$	$\pm(0{,}05 + 0{,}15 \cdot \mathrm{P}_{\mathrm{B}max}/\mathrm{P}_{\mathrm{B}})$
110, 111, 120, 121, 122, 125	$\pm(0{,}04 + 0{,}08 \cdot \mathrm{P}_{\mathrm{B}max}/\mathrm{P}_{\mathrm{B}})$	$\pm(0{,}08 + 0{,}12 \cdot \mathrm{P}_{\mathrm{B}max}/\mathrm{P}_{\mathrm{B}})$
Остальные	$\pm(0{,}03 + 0{,}05 \cdot \mathrm{P}_{\mathrm{B}max}/\mathrm{P}_{\mathrm{B}})$	$\pm(0{,}04 + 0{,}08 \cdot \mathrm{P}_{\mathrm{B}max}/\mathrm{P}_{\mathrm{B}})$
Примечание - $\mathrm{P}_{\mathrm{B}max}$, P_{B} - максимальный верхний предел (диапазон) измерений и верхний предел (диапазон) измерений соответственно.		

2.2.9 Дополнительная погрешность АИР-20/М2-Н, вызванная воздействием повышенной влажности, не превышает 0,2 предела допускаемой основной погрешности.

2.2.10 Дополнительная погрешность АИР-20/М2-Н, вызванная воздействием постоянных магнитных полей и (или) переменных полей сетевой (промышленной) частоты напряженностью до 400 А/м, не превышает 0,2 предела допускаемой основной погрешности.

2.2.11 Питание АИР-20/М2-Н, кроме АИР-20Ex/М2-Н, осуществляется от источников постоянного тока напряжением от 12 до 42 В при номинальном значении (24±0,48) В или (36±0,72) В.

При подключенном резисторе 250 Ом для HART-протокола напряжение питания от 18 до 42 В.

При использовании ЖКИ без подсветки напряжение питания от 9 до 42 В.

При использовании СДИ белого цвета напряжение питания от 14 до 42 В.

2.2.11.1 Время установления номинального выходного напряжения источников питания не должно превышать 2 с.

2.2.11.2 Изделия АИР-20/М2-Н ОМ, АИР-20А/М2-Н ОМ надежно работают при отклонениях от номинальных значений параметров питания, указанных в таблице 2.13.

Таблица 2.13

Параметр	Длительное	Кратковременное	
Напряжение	±10 %	5 %	циклические отклонения
		10 %	пульсации

Трехкратное исчезновение питания в течение 5 мин продолжительностью по 30 с не оказывает влияния на работоспособность систем автоматизации.

2.2.12 Мощность, потребляемая АИР-20/М2-Н, не превышает:

- 0,7 Вт для напряжения питания 24 В;
- 1,0 Вт для напряжения питания 36 В.

2.2.13 Дополнительная погрешность, вызванная плавным отклонением напряжения питания от минимального 12 В до максимального значения 42 В (от 18 до 42 В при подключенном резисторе 250 Ом для HART-протокола), не превышает 0,2 предела допускаемой основной погрешности.

2.2.14 Нагрузочные сопротивления (включая сопротивление резистора необходимого для работы HART-протокола) при номинальных значениях напряжений питания не должны превышать величин, указанных в таблице 2.14.

Таблица 2.14 - Нагрузочные сопротивления

Выходной сигнал, мА	Напряжение питания, В	Нагрузочное сопротивление не более, кОм, для вариантов индикации		
		ЖКИ без подсветки	СДИ	ЖКИ
4–20 или 20–4	24	0,6	0,5	0,5
	36	1,1	1,0	1,0

2.2.14.1 Максимальное нагрузочное сопротивление выходного сигнала от 4 до 20 мА R_{Hmax}, кОм, (при использовании HART-протокола включая сопротивление резистора, необходимого для работы HART-протокола) при любом напряжении источника питания в диапазоне от 12 В до максимального значения 42 В вычисляется по формуле

$$R_{Hmax} = \frac{U - U_{min}}{I_{max}}, \qquad (2.10)$$

где U - напряжение источника питания, В;

U_{min} = 12 В (9 В при использовании ЖКИ без подсветки);

I_{max} = 23 мА.

2.2.15 При подключении внешней нагрузки с сопротивлением, не превышающим значений, установленных п. 2.2.14, основная погрешность АИР-20/М2-Н и вариация выходного сигнала удовлетворяют требованиям п. 2.2.1 и п. 2.2.4.

2.2.16 Время установления выходного сигнала преобразователя ($t_{уст}$) при скачкообразном изменении давления, составляющем 90 % диапазона измерений, определяется по формуле

$$t_{уст} = t_{П} + t_{З}, \qquad (2.11)$$

где $t_{П}$ - время переходного процесса сенсора, с;

$t_{З}$ - время задержки электронного блока, с.

Под временем установления выходного сигнала при скачкообразном изменении давления, принимают время с момента скачкообразного изменения давления до момента, когда выходной сигнал войдет в зону установившегося состояния, отличающуюся от верхнего значения выходного сигнала на 5 % от диапазона измерений.

Время переходного процесса сенсора ($t_п$) не превышает:

- 3,0 с - для модели 400;
- 0,2 с - для моделей 4х0 (кроме модели 400), 620, 640;
- 0,1 с - для моделей 1хх, 2хх, 3хх, 5хх.

Динамические характеристики нормируются при температуре (23±5) °С и при отключенном электронном демпфировании выходного сигнала (время демпфирования 0 с).

Время задержки электронного блока определяется формулой

$$t_З = \tau + 3 \cdot t_Д, \qquad (2.12)$$

где $t_Д$ - время демпфирования - время, за которое при подаче ступенчатого входного воздействия на преобразователь выходной сигнал достигнет 63 % от установившегося значения выходного сигнала;

τ - время цикла измерения преобразователя, 0,1 с.

2.2.17 АИР-20/М2-Н избыточного давления, разрежения, избыточного давления-разрежения (по избыточному давлению), абсолютного давления обладают прочностью и герметичностью при испытательных давлениях, приведенных в таблице 2.8.

АИР-20/М2-Н выдерживают воздействие перегрузки соответствующим испытательным давлением в течение 15 мин.

Через 15 мин после окончания указанного воздействия преобразователи соответствуют п. 2.2.1 и п. 2.2.4.

2.2.18 АИР-20/М2-Н-ДД и АИР-20/М2-Н-ДГ моделей 640, 620 выдерживают испытание на прочность пробным давлением по ГОСТ 356-80 и на герметичность предельно допускаемым рабочим избыточным давлением, приведенным в таблице 2.8, при этом за условное давление Ру по ГОСТ 356-80 принимают предельно допускаемое рабочее избыточное давление.

2.2.19 АИР-20/М2-Н-ДД, защищенные от воздействия односторонней перегрузки давлением, равным предельно допускаемому рабочему избыточному давлению, выдерживают перегрузку со стороны плюсовой и минусовой камер в течение 1 мин односторонним воздействием давления, равного предельно допускаемому рабочему избыточному давлению.

2.2.19.1 АИР-20/М2-Н-ДГ моделей 640, 620 выдерживают перегрузку со стороны плюсовой и минусовой камер односторонним воздействием давления, значения которого указаны в таблице 2.15.

Таблица 2.15 - Максимальное одностороннее давление

Модель	Максимальное одностороннее давление, МПа	
	со стороны плюсовой камеры	со стороны минусовой камеры
620	1	0,5
640	4	2

Через 12 ч после воздействия перегрузки преобразователи соответствуют п. 2.2.1 и п. 2.2.4.

2.2.20 Электрическое сопротивление изоляции[1] цепи питания АИР-20/М2-Н относительно корпуса не менее:

- 20 МОм при температуре окружающего воздуха (20±5) °С и относительной влажности от 30 до 80 %;
- 5 МОм при верхнем значении температуры рабочих условий и относительной влажности от 30 до 80 %;
- 1 МОм при верхнем значении относительной влажности рабочих условий и температуре окружающего воздуха (35±3) °С.

2.2.20.1 Сопротивление изоляции[1] АИР-20/М2-Н ОМ при испытаниях на стенде для каждой отдельной цепи прибора не ниже указанных значений:

- нормальные климатические 20 МОм;
- относительная влажность (20±3) % при температуре (55±2) ºС 5 МОм;
- относительная влажность (95±3) % при температуре (40±2) ºС 1 МОм.

2.2.21 Изоляция[1] цепи питания АИР-20/М2-Н относительно корпуса выдерживает в течение 1 мин действие испытательного напряжения практически синусоидальной формы частотой от 45 до 65 Гц:

- 500 В при температуре окружающего воздуха (20±5) °С и относительной влажности от 30 до 80 %;
- 300 В при температуре окружающего воздуха (35±3) °С и относительной влажности (95±3) % или 98 % в зависимости от климатического исполнения.

2.2.21.1 Электрическая изоляция[1] АИР-20/М2-Н ОМ выдерживает без пробоя в течение 1 мин при нормальных климатических условиях переменное синусоидальное напряжение частотой 50 Гц или 60 Гц и со значением 500 В+2$U_{питания}$.

2.2.22 Детали АИР-20/М2-Н, соприкасающиеся с измеряемой средой, выполнены из коррозионно-стойкого материала и соответствуют приведенным в таблицах 2.16, 2.18, 2.19.

---

[1] При проверке электрической прочности и сопротивления изоляции АИР-20/М2-Н (со встроенным модулем грозозащиты) необходимо вывернуть и извлечь винт заземления модуля грозозащиты (рисунок 2.6).

Таблица 2.16 - Исполнение по материалам

Код исполнения	Материал		
	мембраны	штуцера или фланцев	уплотнительных колец (x) (см. таблицу 2.18)
02x	36НХТЮ	12Х18Н10Т	x=V, N
11x	03Х17Н14М3 (316L)	03Х17Н14М3 (316L)	x=V, P, N
12x	03Х17Н14М3 (316L)	12Х18Н10Т	x=V, P, N
13x	Al2O3	12Х18Н10Т	x= V, P
14P	Al2O3	ХН65МВ	P
15x	Тантал	12Х18Н10Т	x=P, N
16x	ХН65МВ (Хастеллой-С)	ХН65МВ (Хастеллой-С)	x=P, N
17x	Тантал	ХН65МВ (Хастеллой-С)	x=P, N
18x	ХН65МВ (Хастеллой-С)	12Х18Н10Т	x=P, N
61N	Титановый сплав	12Х18Н10Т	x=N

Таблица 2.17 - Модели АИР-20/М2-Н во «взрывонепроницаемой оболочке» (код исполнения Exd) и кислородном исполнении (код исполнения O_2)

Модель	Код исполнения	
	Exd	O_2
xx0, xx1, xx5, xx9	●	●
xx2	-	●
6x0	●	-
5x0	-	-
П р и м е ч а н и я - «•» Наличие исполнения.		

Таблица 2.18 - Уплотнительные кольца

Материал	Обозначения в исполнении
Витон	V
Фторопласт	P
Нет*	N
П р и м е ч а н и е - *Без уплотнительного кольца.	

Таблица 2.19 - Исполнение моделей АИР-20/М2-Н по материалам

Модель	Исполнения	Базовое исполнение
0x0*, 1x0, 3x0	11x, 12x, 15x, 16x, 17x, 18x, 61N***	11N
0x1, 1x1, 3x1	12N, 16N, 18N	12N
030	11N, 15N	11N
2x0, 230	11x, 12x, 16x	11N
190E	11x, 12x, 15x	11N
xx9	12N, 15N	12N
xx2, xx5	13x, 14P	13V
4x0	11V, 12V, 11P, 12P, 15P, 16P, 17P, 18P, 12N, 18N	11V **
470	02V	02V
5x0	12N	12N
6x0	02N, 11N	11N (со стороны минусовой камеры 11V)

Примечания

1 * Модель 030 изготавливается только с кодами материалов 11N, 15N.

2 ** Модели 4x0 с кодом вида исполнения «А» и «АЕх» изготавливаются с кодом исполнения по материалам 12V, 12P, 12N, 15P, 18P, 18N. Базовое исполнение по материалам для атомного исполнения - 12V.

3 *** Только для моделей 150, 160, 170, 180, 190, 350, 360.

4 Для исполнений 15x, 16x, 17x и 18x необходимо согласование на этапе формирования заказа.

2.2.23 Температура измеряемой среды в рабочей полости АИР-20/М2-Н от минус 40 до плюс 120 °С.

2.2.24 Габаритные, присоединительные и монтажные размеры АИР-20/М2-Н соответствуют указанным в приложении А.

2.2.25 Масса АИР-20/М2-Н, в зависимости от исполнения, не превышает указанной в приложении А.

2.2.26 АИР-20/М2-Н устойчивы к воздействию температуры окружающей среды в расширенной области температур, приведенной в п. 2.1.13.

2.2.26.1 АИР-20/М2-Н ОМ надежно работают при температурах окружающей среды от минус 40 ºС до плюс 45 ºС.

АИР-20/М2-Н ОМ, предназначенные для установки в распределительные щиты, пульты и кожухи, надежно работают при температуре окружающей среды до плюс 55 ºС.

2.2.27 АИР-20/М2-Н в транспортной таре выдерживают температуру от минус 50 до плюс 50 °С.

2.2.28 АИР-20/М2-Н в транспортной таре обладают прочностью к воздействию воздушной среды с относительной влажностью 98 % при температуре 35°С.

2.2.28.1 АИР-20/М2-Н ОМ надежно работают при относительной влажности воздуха (75±3) % и температуре (45±2) ºС или при относительной влажности воздуха (80±3) % и температуре (40±2) ºС, а также при относительной влажности воздуха (95±3) % и температуре (25±2) ºС.

2.2.29 АИР-20/М2-Н в транспортной таре устойчивы к воздействию ударной тряски с числом ударов в минуту 80, средним квадратическим значением ускорения 98 м/с^2 и продолжительностью воздействия 1 ч.

2.2.29.1 АИР-20/М2-Н ОМ надежно работают при длительных кренах до 22,5° и при качке 22,5° с периодом качки (8±1) с.

2.2.30 АИР-20А/М2-Н, АИР-20АЕх/М2-Н обладают прочностью и устойчивостью к воздействию синусоидальной вибрации в диапазоне частот от 1 до 100 Гц при амплитуде виброускорения 20 м/с^2.

2.2.31 АИР-20А/М2-Н, АИР-20АЕх/М2-Н не имеют конструктивных элементов и узлов с резонансными частотами от 5 до 25 Гц.

2.2.32 АИР-20А/М2-Н, АИР-20АЕх/М2-Н обладают прочностью и устойчивостью к воздействию механических ударов одиночного действия с пиковым ударным ускорением 20 м/с^2, длительностью ударного импульса от 2 до 20 мс и общим количеством ударов 30.

2.2.33 АИР-20А/М2-Н, АИР-20АЕх/М2-Н обладают прочностью и устойчивостью к воздействию механических ударов многократного действия с пиковым ударным ускорением 30 м/с^2, с предпочтительной длительностью действия ударного ускорения 10 мс (допускаемая длительность - от 2 до 20 мс) и количеством ударов в каждом направлении 20.

2.2.34 АИР-20А/М2-Н, АИР-20АЕх/М2-Н обладают прочностью при сейсмических воздействиях, эквивалентных воздействию вибрации с параметрами, указанными в таблице 2.20.

Таблица 2.20

Частота, Гц	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0	15,0	20,0	30,0
Ускорение, м/с^2	8,0	15,0	29,0	51,0	48,0	43,0	38,0	31,0	20,0	19,0	14,0

2.2.35 Обеспечение электромагнитной совместимости и помехозащищенности

2.2.36 По устойчивости к электромагнитным помехам АИР-20А/М2-Н, АИР-20АЕх/М2-Н соответствуют ТР ТС 020/2011, ГОСТ 32137-2013 и таблице 2.5.

По устойчивости к электромагнитным помехам АИР-20/М2-Н, АИР-20Ех/М2-Н, АИР-20Exd/М2-Н соответствуют ТР ТС 020/2011, ГОСТ Р МЭК 61326-1-2014 и таблице 2.6.

2.3 Обеспечение взрывобезопасности

2.3.1 Обеспечение взрывобезопасности АИР-20Ex/M2-H, АИР-20AEx/M2-H

2.3.1.1 Питание взрывобезопасных преобразователей АИР-20Ex/M2-H, АИР-20AEx/M2-H осуществляется от искробезопасных источников постоянного тока напряжением 24 В или источников питания в комплекте с преобразователями измерительными модульными ИПМ 0399Ex/M3 (или БППС 4090Ex, ТМ 5122Ex, РМТ 39Ex, РМТ 49Ex) с уровнем взрывозащиты «особовзрывобезопасный».

В цепи питания стоит диод защиты от смены полярности.

2.3.1.2 Выходные цепи взрывобезопасных преобразователей АИР-20Ex/M2-H, АИР-20AEx/M2-H рассчитаны на подключение к искробезопасным сигнальным цепям с унифицированным сигналом постоянного тока от 4 до 20 или от 20 до 4 мА (схемы подключения взрывобезопасных преобразователей приведены на рисунках 2.22 - 2.29).

2.3.1.3 Значения искробезопасных электрических параметров не превышают:

- максимальный входной ток I_i, мА 120;
- максимальное входное напряжение U_i, В 30;
- максимальные внутренняя емкость C_i, мкФ 0,05
- максимальные внутренняя индуктивность L_i, мГн 1;
- максимальная входная мощность P_i, Вт 0,9.

2.3.1.4 Изоляция между искробезопасной цепью и корпусом или заземленными частями преобразователя выдерживает испытательное напряжение (эффективное) переменного тока не менее 500 В.

2.3.2 Обеспечение взрывобезопасности АИР-20Exd/M2-H

2.3.2.1 Взрывобезопасность АИР-20Exd/M2-H обеспечивается видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» по ТР ТС 012/2011, ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011) и ГОСТ IEC 60079-1-2011 и достигается заключением электрических цепей АИР-20Exd/M2-H во взрывонепроницаемую оболочку, которая выдерживает давление взрыва и исключает передачу взрыва в окружающую взрывоопасную среду. Прочность оболочки проверяется испытаниями по ГОСТ IEC 60079-1-2011. При этом каждая оболочка подвергается испытаниям статическим гидравлическим давлением 2000 кПа, в течение времени, достаточного для осмотра, но не менее (10+2) с.

АИР-20Exd/M2-H не имеет элементов искрящих или подверженных нагреву свыше 80 °С (для температурного класса Т6).

2.3.2.2 Средства сопряжения обеспечивают взрывозащиту вида «взрывонепроницаемая оболочка». Данные сопряжения обозначены словом «Взрыв» с указанием допускаемых по ГОСТ IEC 60079-1-2011 параметров взрывозащиты: минимальной осевой длины резьбы, шага резьбы, числа полных непрерывных неповреждаемых ниток (не менее 5) в зацеплении взрывонепроницаемого резьбового соединения. Все винты стопорят составом, обладающим термической стабильностью.

2.3.2.3 Взрывонепроницаемые поверхности оболочки АИР-20Exd/М2-Н защищены от коррозии нанесением на поверхности смазки ЦИАТИМ-221 по ГОСТ 9433-80 и герметиками.

2.3.2.4 Температура поверхности оболочки не превышает допустимого значения по ГОСТ IEC 60079-1-2011 для оборудования температурных классов Т6 при любом допустимом режиме работы АИР-20Exd/М2-Н.

2.3.2.5 Винт, крепящий крышку «Уст. «0», штуцера кабельных вводов предохранены от самоотвинчивания посредством стопорения составом, обладающим термической стабильностью. Для предохранения от самоотвинчивания соединения крышки АИР-20Exd/М2-Н с корпусом применен стопорный винт.

2.3.3 Обеспечение взрывобезопасности АИР-20Exdia/М2-Н

2.3.3.1 Взрывобезопасность АИР-20Exdia/М2-Н обеспечивается видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка «d» по ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011) и ГОСТ IEC 60079-1-2011 и видом взрывозащиты искробезопасная электрическая цепь «i» по ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011) и ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011) в соответствии с п. 2.3.1, 2.3.2.

2.3.4 Знак «X», следующий за маркировкой взрывозащиты, означает, что при эксплуатации преобразователей давления необходимо соблюдать следующие требования:

- подключаемые к преобразователям Ex ia-исполнения внешние устройства должны иметь искробезопасные электрические цепи, а их искробезопасные параметры должны соответствовать условиям применения преобразователей во взрывоопасной зоне
- при эксплуатации преобразователей во взрывоопасных средах необходимо предотвращать условия образования искр от трения или соударения;
- неиспользуемые кабельные вводы преобразователей Exd-исполнения должны быть закрыты заглушками, обеспечивающими необходимый уровень взрывозащиты и степени защиты оболочки;
- способ монтажа преобразователей должен исключать нагрев от технологического процесса, поверхности оболочки и элементов преобразователя во взрывоопасной среде, выше температуры, допустимой для температурного класса, указанного в маркировке взрывозащиты;

- преобразователи выпускаются с постоянно присоединенным кабелем. Присоединение свободного конца кабеля необходимо выполнять в соответствии с требованиями ГОСТ IEC 60079-14-2011 и руководства по эксплуатации.

2.4 Устройство и работа

2.4.1 Конструкция и основные модули АИР-20/М2-Н

2.4.1.1 АИР-20/М2-Н состоит из:
- первичного преобразователя давления (сенсора);
- электронного блока.

2.4.1.2 Электронный блок АИР-20/М2-Н состоит из:
- системного модуля;
- модуля питания и фильтров;
- модуля индикации.

2.4.1.3 На лицевой стороне электронного блока расположены (см. рисунки 2.1 и 2.2):
- ЖК-индикатор или светодиодный индикатор;
- кнопки управления «↵», «◄», «►» для работы с меню прибора.

2.4.1.4 Модуль индикации электронного блока может быть повернут относительно корпуса на любой угол с шагом 90º в соответствии с рисунком А.1 Приложения А.

Для изменения положения модуля ЖК-индикатора или светодиодного индикатора необходимо:
- отвернуть крышку АИР-20/М2-Н;
- снять модуль индикации, повернуть его на необходимый угол (кратный 90°) и установить обратно (см. рисунок А.1 Приложения А);
- завернуть крышку АИР-20/М2-Н.

2.4.1.5 АИР-20/М2-Н в корпусе АГ-02 снабжен герконом, зона расположения которого показана на рисунке А.1 Приложения А.

При поднесении магнитного брелока (по заказу) к этой зоне и удержании в течение 3 с производится подстройка «нуля» измеряемого сигнала.

Для подстройки «нуля» АИР-20/М2-Н в корпусе АГ-03 необходимо открыть крышку «Уст. нуля», расположенную на корпусе преобразователя, и произвести подстройку «нуля» измеряемого сигнала.

2.4.1.6 АИР-20/М2-Н обеспечивают возможность установки «нуля» также по HART-протоколу и через клавиатурное меню.

2.4.1.7 АИР-20/М2-Н защищен от обнуления герконом с помощью параметра защиты, доступном по HART-протоколу, а также в клавиатурном меню.

2.4.1.8 Операция обнуления возможна, если показания АИР-20/М2-Н отличаются от нуля не более чем на ±5,0 % от верхнего предела максимального диапазона измерений.

2.4.2 Элементы индикации АИР-20/М2-Н

2.4.2.1 АИР-20/М2-Н отображает результаты измерений на ЖК-индикаторе или светодиодном индикаторе, содержащем следующие поля индикации (см. рисунки 2.1 и 2.2):

- поле основного индикатора;
- поле индикации или СД-индикаторы единиц измерения, режима «Процент от диапазона» и режима корнеизвлечения.

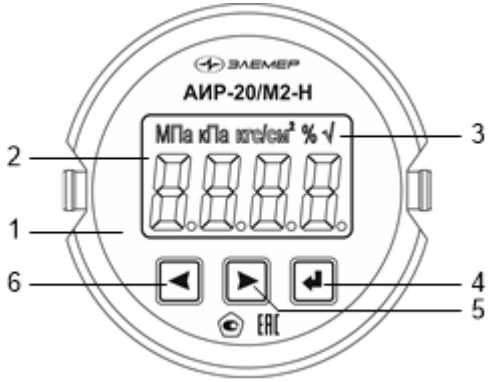


Рисунок 2.1 - Общий вид передней панели АИР-20/М2-Н с ЖК-индикатором

Обозначения к рисунку 2.1:

1 - модуль ЖК-индикатора;
2 - поле основного индикатора;
3 - поле индикации единиц измерения, режима индикации сигнала «процент от диапазона» и режима корнеизвлечения;
4 - кнопка управления ↵;
5 - кнопка управления ▶;
6 - кнопка управления ◀.

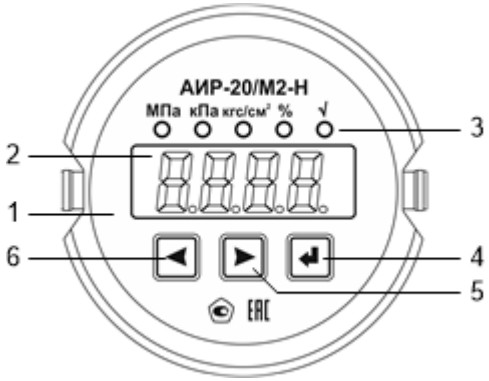


Рисунок 2.2 - Общий вид передней панели АИР-20/М2-Н
с СД-индикатором

Обозначения к рисунку 2.2:

1 - модуль СД-индикатора;
2 - поле основного индикатора;
3 - СД-индикаторы единиц измерений, режима индикации сигнала «процент от диапазона» и режима корнеизвлечения;
4 - кнопка управления ↵;
5 - кнопка управления ►;
6 - кнопка управления ◄.

2.4.2.2 Основной индикатор представляет собой четырехразрядный семисегментный ЖК или СД-индикатор с высотой индицируемых символов 13 мм (для ЖК-индикатора) и 10 мм (для СД-индикатора) и предназначены для индикации:

- значения измеряемой величины;
- мнемонического обозначения выбранного пункта кнопочного меню;
- значения параметра конфигурации.

2.4.2.3 Поле индикации единиц измерения на ЖК-индикаторе или СД-индикаторы отображают мнемоническое обозначение единицы измерения, а также указывают на режим отображения сигнала «процент от диапазона» и режим корнеизвлекающей зависимости преобразования давления в сигнал токового выхода, если эти режимы активны.

На ЖК-индикаторе отображаются следующие единицы измерения: кПа, МПа, кгс/см^2. На светодиодном индикаторе отображаются следующие единицы измерения: кПа, МПа, кгс/см^2. Для обоих индикаторов отсутствие индицируемых единиц измерения означает выбор единиц измерения, отличных от кПа, МПа, кгс/см^2. Определить - какие единицы измерения, отличные от кПа, МПа, кгс/см^2, установлены, а также задать необходимые единицы измерения, поддерживаемые АИР-20/М2-Н, можно по HART-протоколу. Режимы отображения сигнала «процент от диапазона» и корнеизвлекающей зависимости можно установить или сбросить через кнопочное меню или по HART-протоколу.

2.4.3 Элементы управления АИР-20/М2-Н

2.4.3.1 АИР-20/М2-Н имеет кнопки «↵», «◄», «►», предназначенные для:

- входа в режим меню и выхода из него;
- навигации по меню;
- редактирования значений параметров конфигурации;
- выполнения операций конфигурирования и подстройки.

2.4.3.2 Кнопки для работы с меню расположены на лицевой панели (см. рисунки 2.1 и 2.2).

Для доступа к кнопкам, расположенным на лицевой панели АИР-20/М2-Н, необходимо отвернуть переднюю крышку.

2.4.4 Элементы коммутации и контроля

2.4.4.1 Внешние электрические соединения АИР-20/М2-Н осуществляются с помощью разъемов, кабельных и сальниковых вводов, приведенных в таблице Б.1 Приложения Б.

2.4.4.2 Расположение контактов вилок PLT-164-R, 2РМГ14 (Ш14), 2РМГ22 (ШР22), GSP 311 показано на рисунке 2.3.

Функциональное назначение контактов вилок PLT-164-R, 2РМГ14 (ШР14), 2РМГ22 (ШР22) и GSP 311 приведено в таблице 2.21.

Таблица 2.21

Номер контакта	Наименование цепи	
	Варианты полярности подключения питания	
	«К1-»	«К1+»
1	«минус» источника питания	«плюс» источника питания
2	«плюс» источника питания	«минус» источника питания

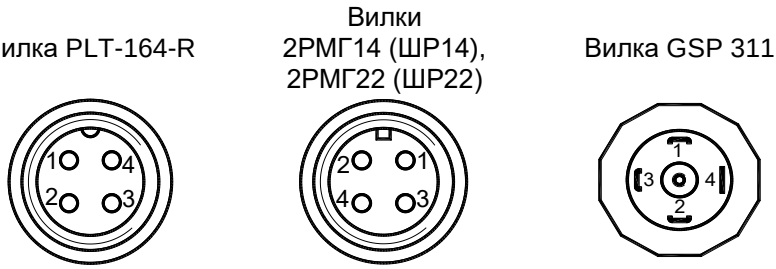


Рисунок 2.3 - Расположение контактов вилок

2.4.4.3 При использовании кабельных и сальниковых вводов преобразователей, выполненных в корпусе типа АГ-03, подключение кабеля производится к клеммной колодке коммутационной платы, расположенной внутри корпуса преобразователя. Доступ к коммутационной плате осуществляется после снятия задней крышки корпуса преобразователя.

Внешний вид коммутационных плат и функциональное расположение контактов приведены на рисунках 2.4 - 2.6.

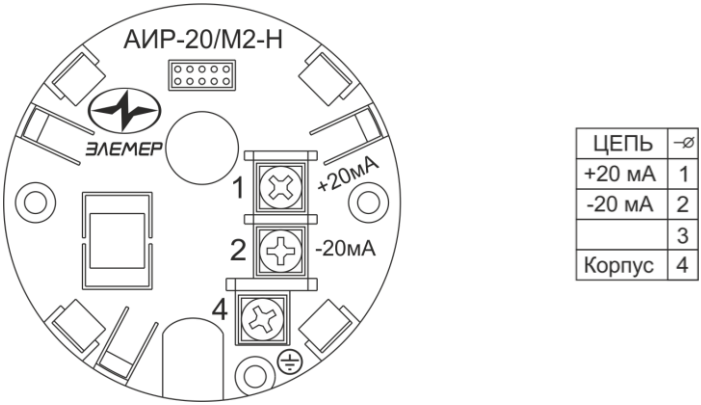
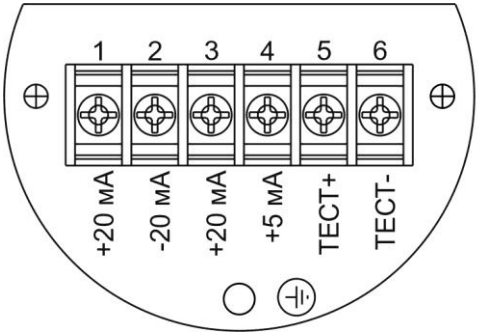
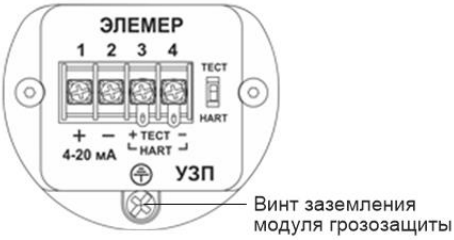


Рисунок 2.4 - Внешний вид коммутационной платы и функциональное расположение контактов для корпуса АГ-02



ЦЕПЬ	⌀
+20 мА	1
-20 мА	2
+20 мА	3
+5 мА	4
ТЕСТ+	5
ТЕСТ-	6

Рисунок 2.5 - Внешний вид коммутационной платы и функциональное расположение контактов для корпуса АГ-03



ЦЕПЬ	⌀
+20 мА	1
-20 мА	2
HART/ТЕСТ+	3
HART/ТЕСТ-	4

Рисунок 2.6 - Внешний вид коммутационной платы и функциональное расположение контактов для корпуса АГ-03, НГ-03 (АИР-20/М2-Н со встроенным модулем грозозащиты)

2.4.4.4 Схемы электрические подключений при использовании унифицированного токового сигнала от 4 до 20 к клеммной колодке через сальниковый или кабельный ввод для корпуса АГ-02 приведены на рисунках 2.7 - 2.9.

2.4.4.5 Схемы электрические подключений при использовании унифицированного токового сигнала от 4 до 20 к клеммной колодке через сальниковый или кабельный ввод для корпуса АГ-03 приведены на рисунках 2.10 - 2.12.

2.4.4.6 Схемы электрические подключений через разъемы ШР22, GSP или PLT-164-R для корпусов АГ-02, АГ-03 (вариант с полярностью подключения «К1+») приведены на рисунках 2.13 - 2.15.

2.4.4.7 Схемы электрические подключений через разъемы ШР22, GSP или PLT-164-R для корпусов АГ-02, АГ-03 (вариант с полярностью подключения «К1-») приведены на рисунках 2.16 - 2.18.

2.4.4.8 Схемы электрические подключений АИР-20/М2-Н со встроенным модулем грозозащиты приведены на рисунках 2.19 - 2.21.

2.4.4.9 Схемы электрические подключений взрывобезопасных АИР-20Ex/M2-H к клеммной колодке через сальниковый или кабельный ввод для корпуса АГ-02 приведены на рисунках 2.22, 2.23.

Схемы электрические подключений взрывобезопасных АИР-20Ex/M2-H к клеммной колодке через сальниковый или кабельный ввод для корпуса АГ-03 приведены на рисунках 2.24, 2.25

2.4.4.10 Схемы электрические подключений взрывобезопасных АИР-20Ex/M2-H через разъемы ШР22, GSP или PLT-164-R для корпуса АГ-02, АГ-03 (вариант с полярностью подключения «К1+») приведены на рисунках 2.26, 2.27.

Схемы электрические подключений взрывобезопасных АИР-20Ex/M2-H через разъемы ШР22, GSP или PLT-164-R для корпуса АГ-02. АГ-03 (вариант с полярностью подключения «К1-») приведены на рисунках 2.28, 2.29.

2.4.4.11 Схемы подключений по HART-протоколу приведены на рисунках 2.30 - 2.33.

Схемы электрические подключений
к клеммной колодке через сальниковый или кабельный ввод
для корпуса АГ-02

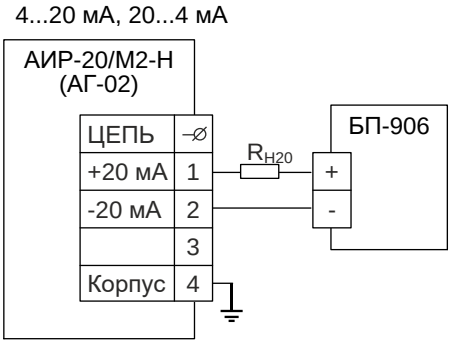


Рисунок 2.7

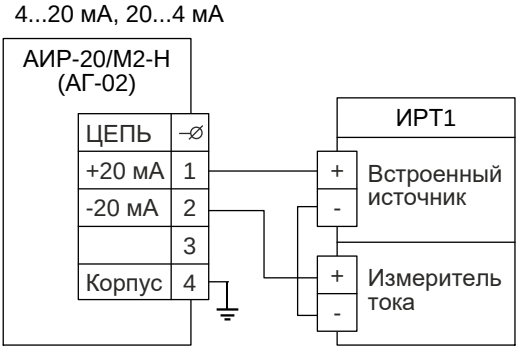


Рисунок 2.8

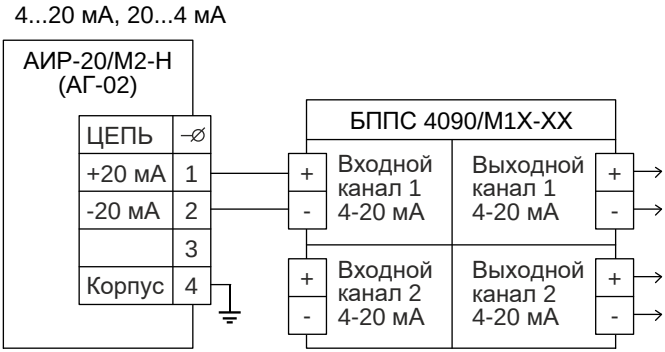


Рисунок 2.9

Схемы электрические подключений к клеммной колодке через сальниковый или кабельный ввод для корпуса АГ-03, НГ-03

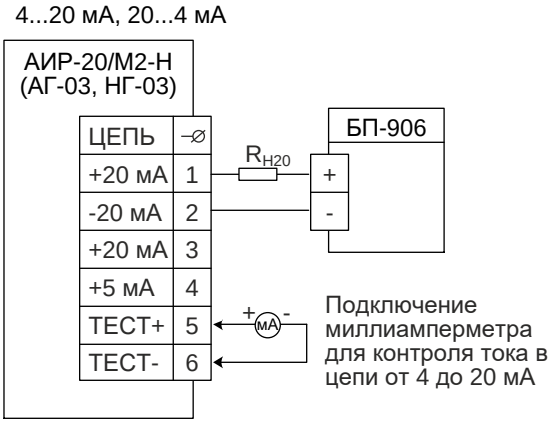


Рисунок 2.10

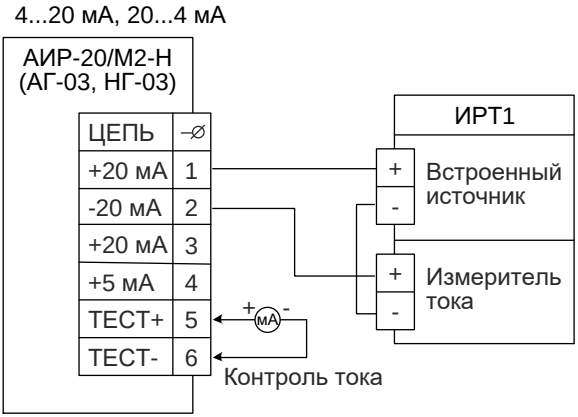


Рисунок 2.11

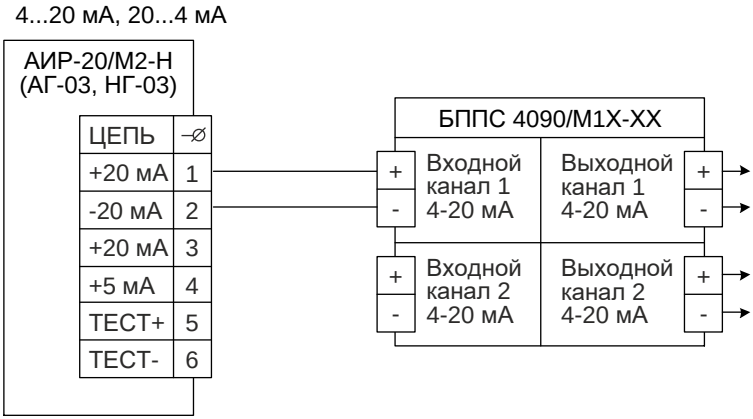


Рисунок 2.12

Схемы электрические подключений через разъемы ШР22, GSP или PLT-164-R для корпусов АГ-02, АГ-03, НГ-03 (вариант с полярностью подключения «К1+»)

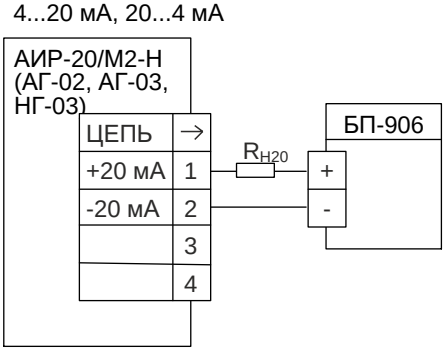


Рисунок 2.13

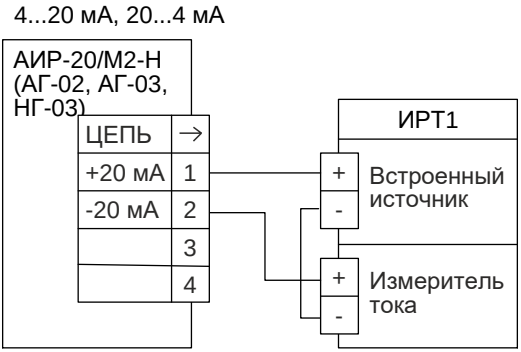


Рисунок 2.14

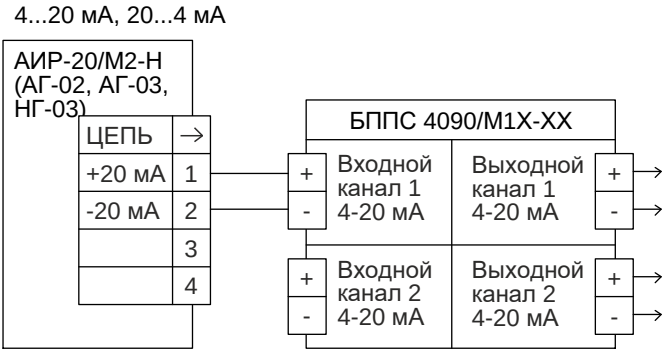


Рисунок 2.15

Схемы электрические подключений через разъемы ШР22, GSP или PLT-164-R для корпусов АГ-02, АГ-03, НГ-03 (вариант с полярностью подключения «К1-»)

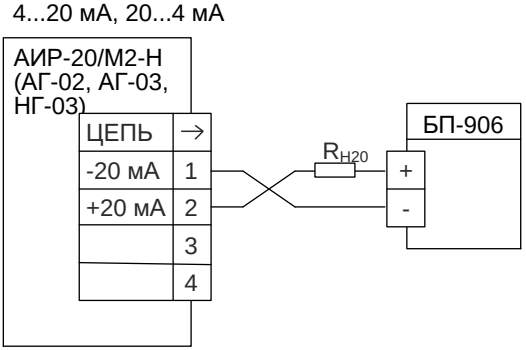


Рисунок 2.16

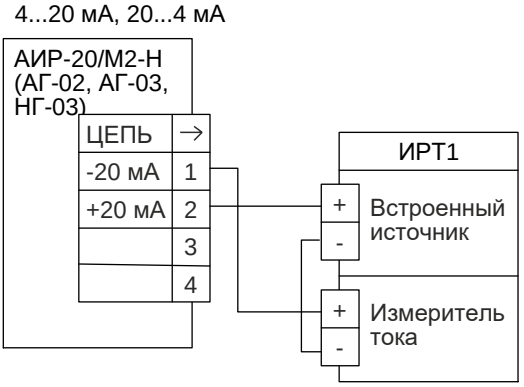


Рисунок 2.17

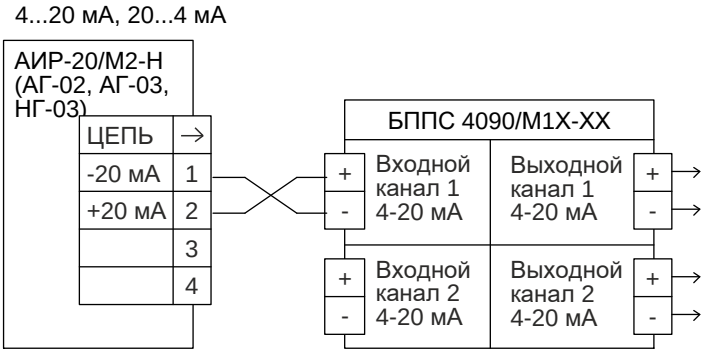


Рисунок 2.18

Схемы электрические подключений АИР-20/М2-Н со встроенным модулем грозозащиты

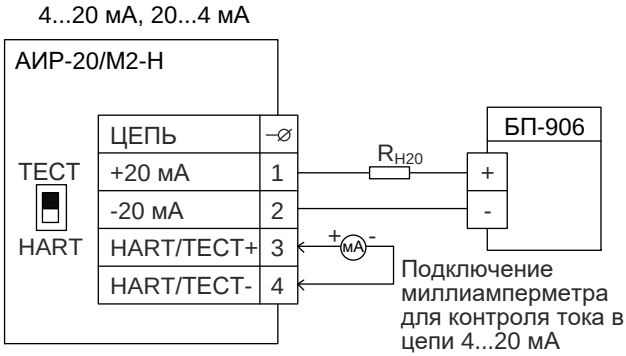


Рисунок 2.19

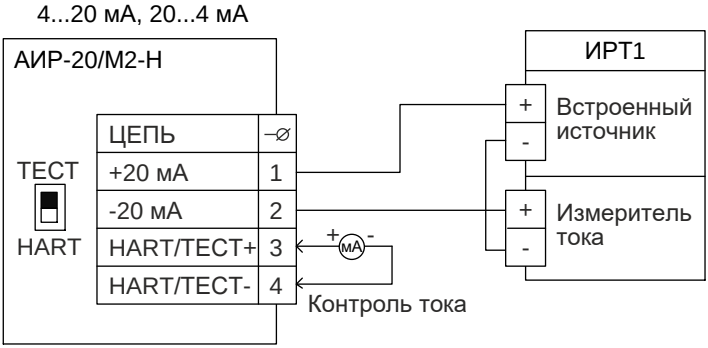


Рисунок 2.20

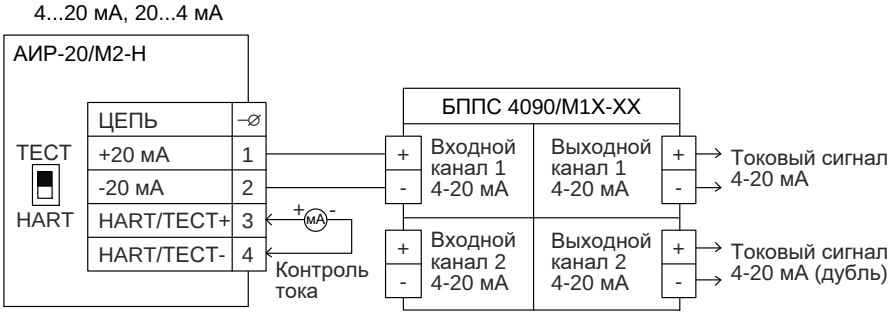


Рисунок 2.21

К рисункам 2.7 - 2.21
ИРТ1 - прибор, например:
ИРТ 5922,
ИРТ 5922А - измерители-регуляторы технологические (милливольтметры универсальные).
ИРТ 1730D/A,
ИРТ 1730D/M - измерители-регуляторы технологические (милливольтметры универсальные).
ТМ 5122,
ТМ 5122А - термометры многоканальные.
РМТ 59, РМТ 69
РМТ 39DA, РМТ 39DM, РМТ 49DA,
РМТ 49DM - регистраторы многоканальные технологические.

Схемы электрические подключений взрывобезопасных АИР-20Ex/M2-H к клеммной колодке через сальниковый или кабельный ввод для корпуса АГ-02

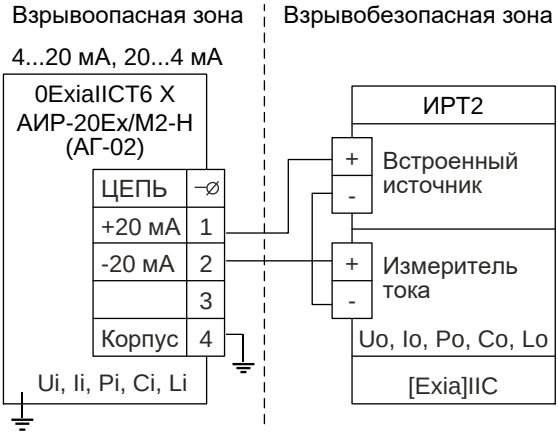


Рисунок 2.22

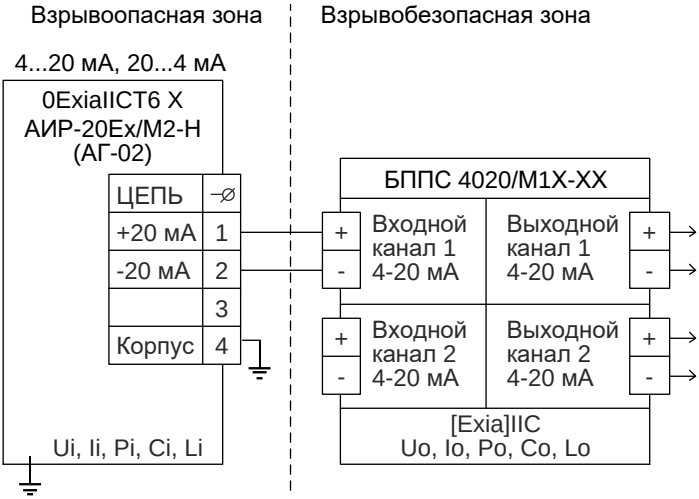


Рисунок 2.23

Схемы электрические подключений взрывобезопасных АИР-20Ex/M2-H к клеммной колодке через сальниковый или кабельный ввод для корпуса АГ-03, НГ-03

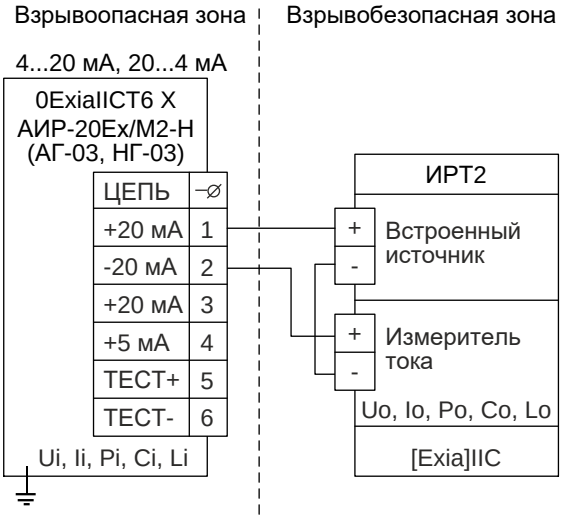


Рисунок 2.24

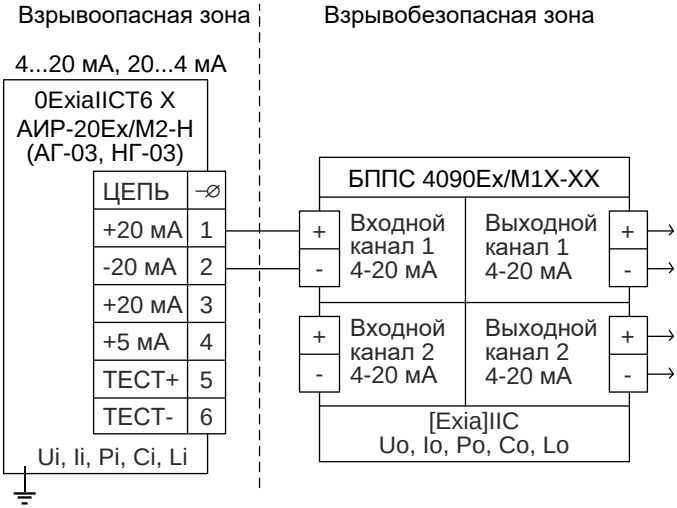


Рисунок 2.25

Схемы электрические подключений взрывобезопасных АИР-20Ex/M2-H через разъемы ШР22, GSP или PLT-164-R для корпусов АГ-02, АГ-03, НГ-03 (вариант с полярностью подключения «К1+»)

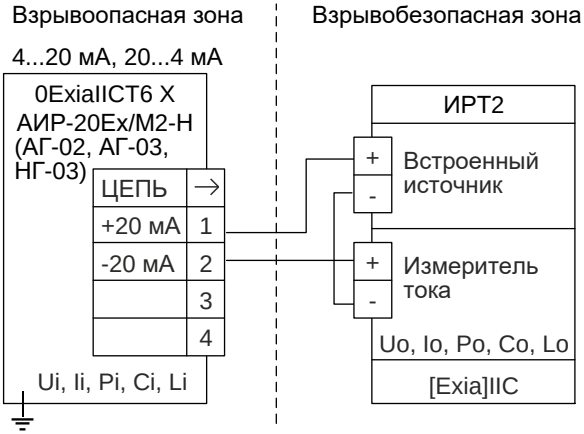


Рисунок 2.26

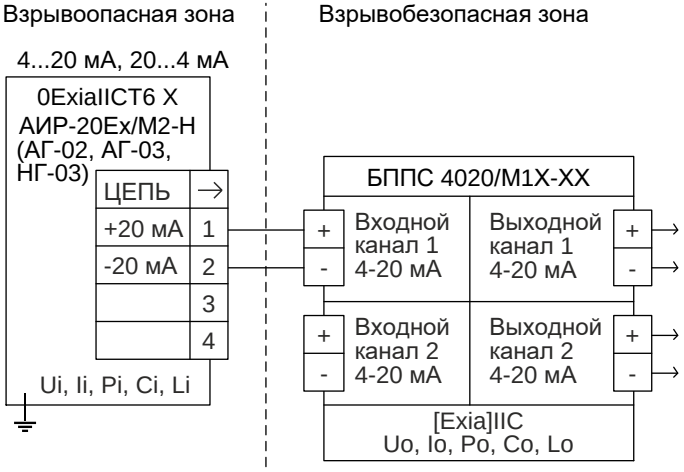


Рисунок 2.27

Схемы электрические подключений взрывобезопасных АИР-20Ex/M2-H через разъемы ШР22, GSP или PLT-164-R для корпусов АГ-02, АГ-03, НГ-03 (вариант с полярностью подключения «К1-»)

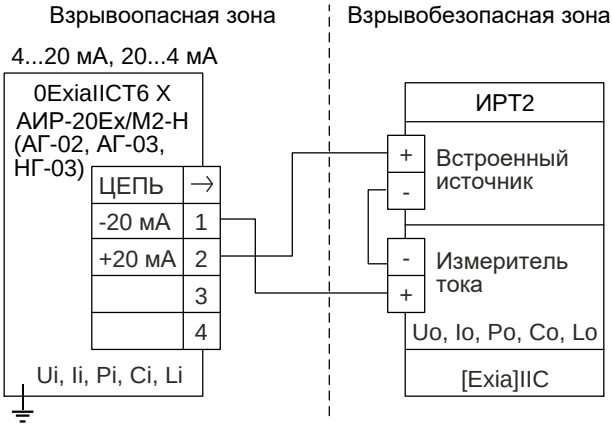


Рисунок 2.28

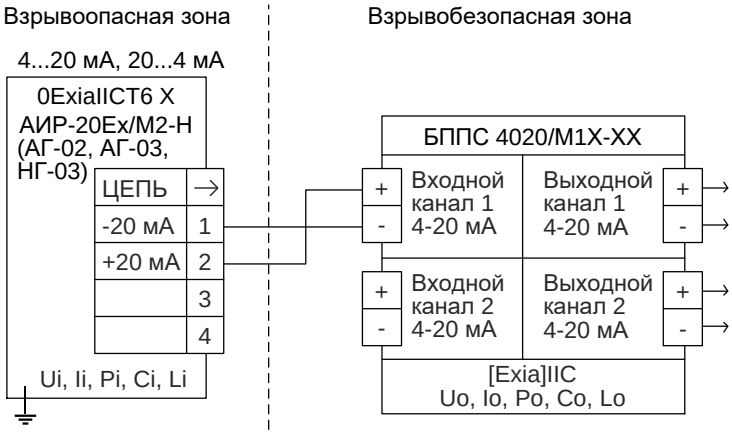


Рисунок 2.29

К рисункам 2.23 - 2.29

ИРТ2 - прибор, например:
ИПМ 0399Ex/M3 - преобразователь измерительный модульный.
ТМ 5122Ex - термометр многоканальный.
РМТ 39DEx,
РМТ 49DEx - регистраторы многоканальные технологические.
ИРТ 5501Ex,
ИРТ 5502Ex - измерители-регуляторы технологические

Схема подключения одиночного АИР-20/М2-Н по HART-протоколу через разъемы ШР22, GSP или PLT-164-R для корпусов АГ-02, АГ-03, НГ-03

Одиночное подключение «точка-точка»

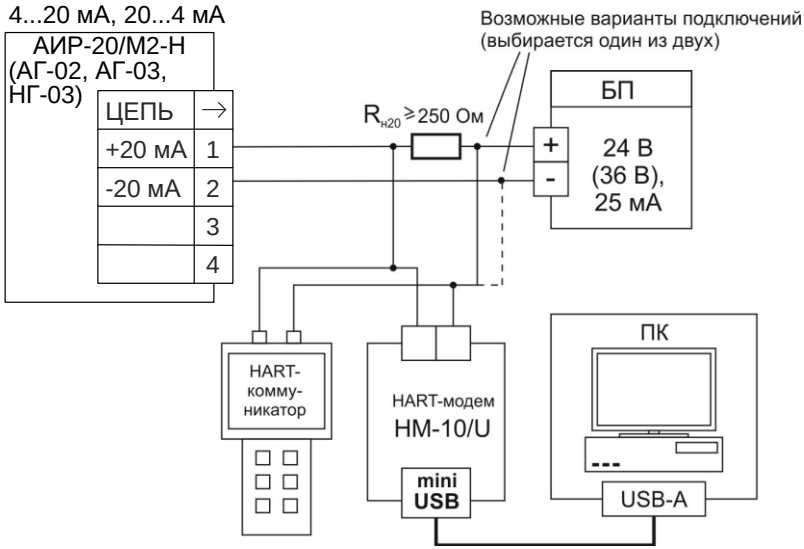


Рисунок 2.30

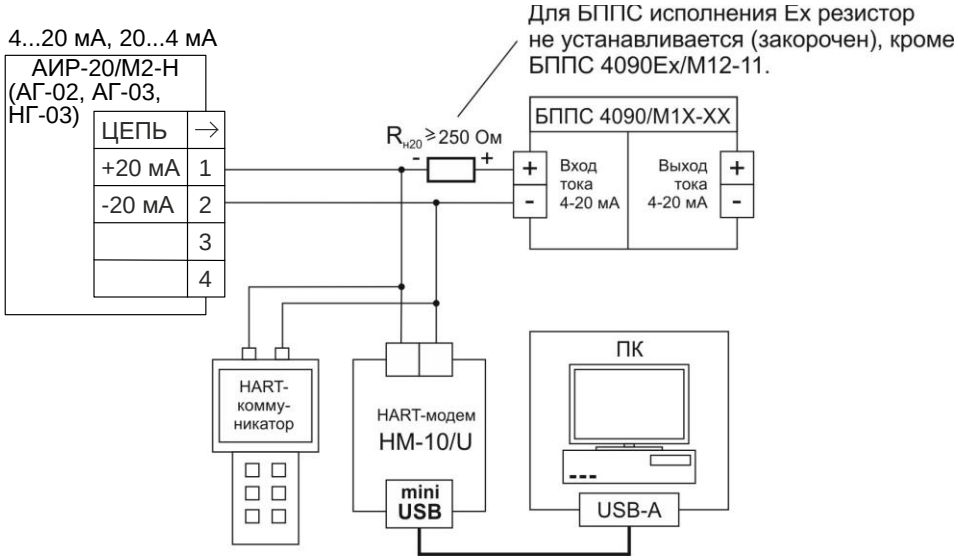


Рисунок 2.31

Схема «многоточечного» подключенияАИР-20/М2-Н по HART-протоколу через разъемы ШР22, GSP или PLT-164-R для корпусов АГ-02, АГ-03, НГ-03

Сетевое подключение

Короткий адрес = 0…63. У каждого прибора должен быть уникальный короткий адрес.

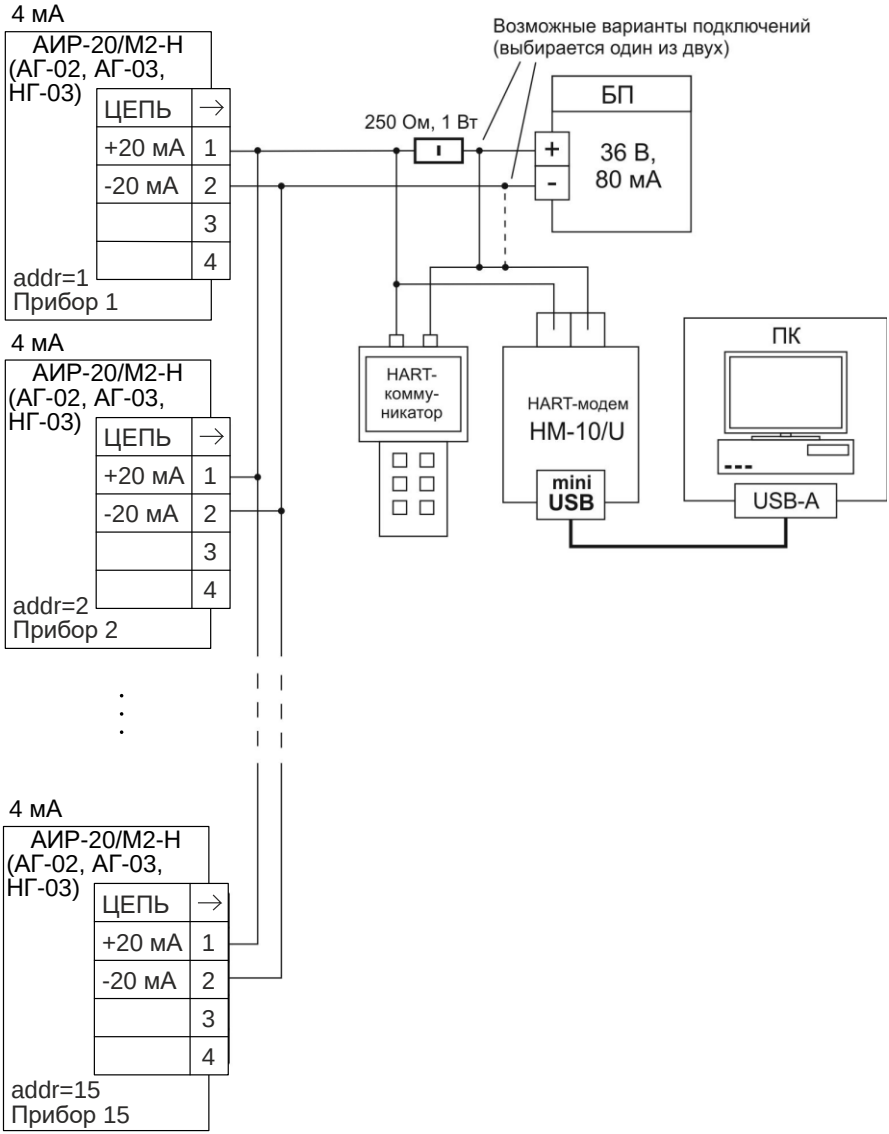


Рисунок 2.32

Схема подключения АИР-20/М2-Н
со встроенным модулем грозозащиты по HART-протоколу

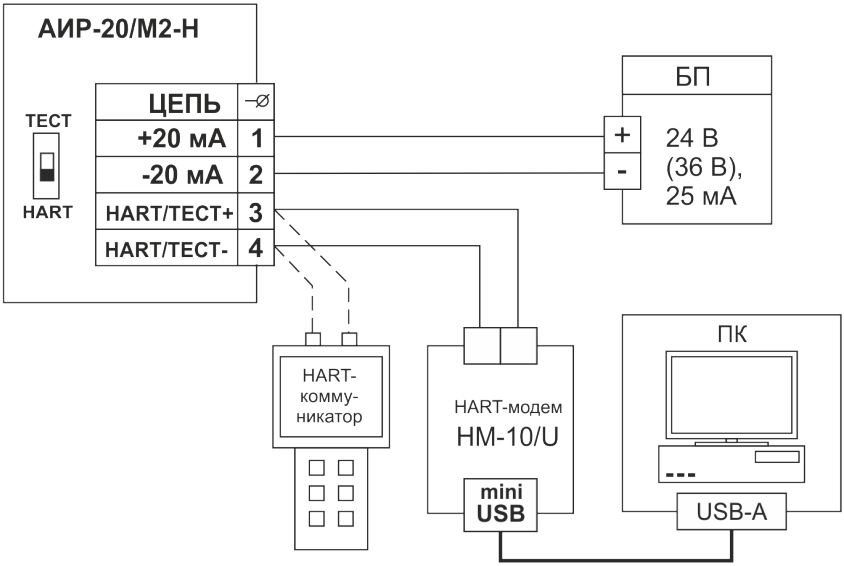


Рисунок 2.33

2.4.5 Общие принципы работы

2.4.5.1 Принцип действия

Измеряемая среда подается в камеру первичного преобразователя давления (сенсора) и деформирует его мембрану, что, в зависимости от типа сенсора, приводит к изменению сопротивления расположенных на ней тензорезисторов (сенсоры резистивного типа) или к изменению ёмкости между мембраной и подложкой (сенсоры ёмкостного типа).

Изменение параметра регистрируется электронным блоком, преобразуется в цифровой код и далее - в значение давления. Значение измеренного давления выводится на индикатор и преобразуется в цифровые сигналы HART-интерфейса и унифицированный токовый сигнал от 4 до 20 мА. Одновременное функционирование HART-протокола и унифицированного токового выхода возможно только в режиме «точка-точка».

2.4.5.2 Формирование сигнала по HART-протоколу

АИР-20/М2-Н с HART-протоколом могут передавать информацию об измеряемой величине в цифровом виде по двухпроводной линии связи вместе с сигналом постоянного тока от 4 до 20 мА. АИР-20/М2-Н поддерживает работу по HART-интерфейсу в режиме «точка-точка» и «многоточечном» режиме.

Режим «точка-точка» имеет следующие особенности:

- АИР-20/М2-Н формирует стандартный унифицированный токовый сигнал от 4 до 20 мА;
- АИР-20/М2-Н формирует цифровой HART-сигнал, передаваемый по электрическим цепям от 4 до 20 мА, при этом передача цифрового сигнала не искажает аналоговый сигнал;
- АИР-20/М2-Н поддерживает обмен данными с одним или двумя HART устройствами (коммуникатором, ПК, оснащенным HART-модемом.

«Многоточечный» режим имеет следующие особенности:

- АИР-20/М2-Н использует цепь от 4 до 20 мА только для питания прибора;
- АИР-20/М2-Н формирует цифровой HART-сигнал, передаваемый по электрическим цепям от 4 до 20 мА;
- АИР-20/М2-Н допускают сетевое подключение, количество преобразователей от 1 до 15;
- АИР-20/М2-Н должны иметь разные «короткие» HART-адреса, предварительно установленные в режиме «точка-точка»;
- установка выключенного режима токовой петли (см. п. В.2.8.1 приложения В, параметр «Режим токов. петли»), переводит преобразователь в режим формирования постоянного тока 4 мА по выходу от 4 до 20 мА;
- источник питания должен обеспечивать выходной ток не менее N•4 мА (где N - количество подключенных АИР-20/М2-Н), а также иметь такое выходное напряжение (U, В), при котором выполняется неравенство $U \geq 0{,}004 \cdot N \cdot R_{HART} + 12$ В (где R_{HART} - сопротивление последовательного HART-резистора, номинальное значение которого составляет 250 Ом).
- HART-сигнал принимается и обрабатывается одним или двумя HART-устройствами (коммуникатором и/или ПК, оснащенным HART-модемом).

При использовании программы «HARTconfig» программа автоматически включает токовый выход АИР-20/М2-Н при установке значения параметра «короткий адрес» = 0 и автоматически выключает при установке значения параметра «короткий адрес», отличного от 0.

2.4.5.3 Работа с АИР-20/М2-Н по HART-протоколу

В АИР-20/М2-Н применен HART-протокол, полностью соответствующий спецификации HART-протокола версии 7. Сигнал может приниматься и обрабатываться любым устройством, поддерживающим данный протокол, в том числе, ручным портативным HART-коммуникатором или персональным компьютером (ПК) через стандартный последовательный порт и дополнительный HART-модем. HART-протокол допускает одновременное наличие в системе двух управляющих устройств: системы управления (ПК с HART-модемом) и ручного HART-коммуникатора. Эти два устройства имеют разные адреса и осуществляют обмен в режиме разделения времени канала связи, так что АИР-20/М2-Н может принимать и выполнять команды каждого из них.

Список параметров конфигурации, поддерживаемых прибором АИР-20/М2-Н, приведен в приложении В.

Программа пользователя «HARTconfig» устанавливается на внешнем ПК и обеспечивают связь ПК с преобразователем через HART-модем.

Программа позволяет:

- считывать результаты измерений;
- считывать и записывать параметры конфигурации АИР-20/М2-Н;
- выполнять подстройку и восстановление заводских параметров.

Настройка АИР-20/М2-Н также может быть произведена с помощью любого HART-совместимого хост-устройства (программы) с поддержкой технологии DD-описаний при условии загрузки DD-описания на АИР-20/М2-Н.

Для работы программ с АИР-20/М2-Н необходим модем, подключаемый к USB-порту ПК (для этих целей можно использовать HART-модемы НМ-10/В (НМ-10Ex/B) или НМ-10/U, выпускаемые НПП «ЭЛЕМЕР», или любой HART-совместимый модем других производителей). Модем может быть подключен к АИР-20/М2-Н параллельно нагрузочному резистору токовой петли от 4 до 20 мА или непосредственно к клеммам АИР-20/М2-Н (рисунки 2.30 - 2.32).

2.4.6 Основные режимы

2.4.6.1 АИР-20/М2-Н имеют следующие основные режимы работы:

- режим измерений;
- режим меню.

2.4.7 Режим измерений

2.4.7.1 АИР-20/М2-Н переходит в режим измерений после включения питания. Данный режим предназначен для измерения входного сигнала, вывода результатов измерений на индикатор, преобразования давления в унифицированный токовый сигнал от 4 до 20 мА, а также в цифровой сигнал HART-протокола.

2.4.8 Режим меню

2.4.8.1 Режим меню предназначен для редактирования значений параметров конфигурации, а также для выполнения специальных операций конфигурации и подстройки.

2.4.8.2 Список параметров конфигурирования имеет двухуровневую структуру. Верхний уровень - главное меню (см. таблицу 2.22) и нижний уровень - подменю (см. таблицу 2.23).

2.4.8.3 Навигация по меню осуществляется с помощью кнопок «↵», «◄»,«►».

2.4.8.4 Кнопка «↵» предназначена для входа в меню АИР-20/М2-Н из режима измерений, перехода в режим редактирования параметров, а также ввода (записи) обновленных значений параметров в память электронного блока АИР-20/М2-Н. При входе в режим меню на индикаторе отображается условное обозначение редактируемого параметра.

2.4.8.5 Кнопка «◄» предназначена для просмотра (выбора) параметров меню назад и изменения значения редактируемого разряда.

2.4.8.6 Кнопка «►» предназначена для просмотра (выбора) параметров меню вперед и выбора редактируемого разряда.

2.4.8.7 Одновременное нажатие кнопок «◄» и «►» в режиме просмотра (редактирования) параметра осуществляет выход из режима просмотра (редактирования) без сохранения редактируемого значения.

2.4.8.8 Одновременное нажатие кнопок «◄» и «►» в режиме меню осуществляет выход в режим измерения.

2.4.8.9 Установка (редактирование) числовых значений параметра производится в следующей последовательности:

- нажмите кнопку «↵» в режиме просмотра меню;
- выберите редактируемый разряд с помощью кнопки «►», при этом редактируемый разряд мигает;
- при нажатии кнопки «◄» значение редактируемого разряда увеличивается на единицу, после числа «9» следует «0», в старшем разряде после числа «9» следует знак «-», затем «0»;
- завершите редактирование параметра (с сохранением установленного значения) нажатием кнопки «↵»;
- отсутствие во время редактирования нажатия кнопок в течение 2-х мин переводит АИР-20/М2-Н в режим измерений, при этом результаты редактирования не сохраняются.

2.4.8.10 Выбор значений параметра из списка имеет следующие особенности:

- после выбора соответствующего пункта меню нажмите кнопку «↵», при этом редактируемый параметр начнет мигать;
- перейдите от одного значения параметра к другому с помощью кнопки «◄» - назад, «►» - вперед;
- завершите редактирование параметра (с сохранением выбранного значения) нажатием кнопки «↵»;
- отсутствие во время редактирования нажатия кнопок в течение 2-х мин переводит АИР-20/М2-Н в режим измерений, при этом результаты редактирования не сохраняются.

2.4.8.11 Для входа в меню нажмите кнопку «↵». На индикаторе датчика появится сообщение «PASS» - запрос на ввод пароля (если был установлен пароль на редактирование параметров). Установите кнопками «◄», «►» числовое значение пароля (целое число из диапазона от 1 до 9999) и нажмите кнопку «↵». Если пароль был введен правильно, на индикаторе в течение 1 с выводится сообщение «YES». Если пароль набран неправильно, то при нажатии кнопки «↵» на индикаторе в течение 1 с выводится сообщение «AcdE», означающее запрет редактирования параметров (разрешён только просмотр). Если пароль равен 0, то запроса на ввод пароля не будет.

2.4.8.12 Для перехода из главного меню в подменю (при выборе параметра «Sub») нажмите кнопку «↵». Выберите кнопками «◄» или «►» необходимый параметр подменю и нажмите кнопку «↵» для входа в режим редактирования параметра, при этом отображаемый символьный параметр или редактируемый разряд численного параметра начнет мигать.

2.4.8.13 В режиме редактирования установите желаемое значение параметра с помощью кнопок «◄» и «►». Нажмите кнопку «↵». Мигание прекратится, и установленное значение параметра будет записано в память прибора.

2.4.8.14 Для возврата из режима подменю в главное меню и из главного меню в режим измерения выберите параметр «rEt» и нажмите кнопку «↵».

2.4.8.15 Для быстрого возврата в режим измерений из любого уровня меню одновременно нажмите кнопки «◄» и «►» при условии, что значение параметра на индикаторе не мигает (т.е. не включен режим редактирования параметра).

Прибор также возвращается в режим измерений без сохранения изменений при не нажатии кнопок в течение 2-х минут (автовыход).

Таблица 2.22 - Главное меню

Пункт главного меню	Наименование параметра	Заводская установка	Примечание
Unit	Единицы измерения давления	кПа или МПа	Выбор единиц измерений из списка
Lr	Нижний предел диапазона измерений и преобразования	****	Числовое значение из диапазона измерений датчика, соответствующее выходному сигналу 4 мА
Ur	Верхний предел диапазона измерений и преобразования	****	Числовое значение из диапазона измерений датчика, соответствующее выходному сигналу 20 мА
LtL	Минимальный нижний предел диапазона измерений	****	Данный параметр устанавливается при производстве и соответствует модели датчика, доступен только для просмотра
UtL	Максимальный верхний предел диапазона измерений	****	Данный параметр устанавливается при производстве и соответствует модели датчика, доступен только для просмотра
SPAn	Минимальный диапазон измерения и преобразования	****	Данный параметр устанавливается при производстве и соответствует модели датчика, доступен только для просмотра
t_63	Время демпфирования	0 сек	Устанавливается в диапазоне от 0,0 до 99,9 секунд с шагом 0,01 секунды
PrcS	Количество десятичных знаков после запятой	2	Определяет количество десятичных знаков после запятой для числовых значений на индикаторе
Ind	Режим индикации	кПа или МПа	Определяет величину, отображаемую на индикаторе, - давление, процент от диапазона измерения или ток
FUnc	Тип функции преобразования	Lin	Выбор линейной «Lin» или корнеизвлекающей «Sqrt» функции преобразования
SUb	Вход в подменю	-	Подменю содержит дополнительные параметры конфигурации
rEt	Выход из меню	-	Возврат в режим индикации измеренных значений

Таблица 2.23 - Подменю (Sub»)

Пункт подменю		Наименование параметра	Заводская установка	Примечание
OUtP		Меню токового ыхода	-	Вход в меню задания параметров токового выхода
Меню токового выхода	tYPE	Тип токового выхода	4-20	Выбор прямой «4-20» или обратной «20-4» зависимости преобразования
	OutF	Режим фиксированного тока	OFF	Выбор фиксированных значений тока из списка
	OErr	Уровень тока ошибки	3,7	Выбор уровня тока ошибки из списка (низкий/высокий)
	SHFt	Меню смещения токового выхода		
	rEt	Выход из меню токового выхода	-	Возврат в режим подменю
Меню смещения токового выхода	SEt	Установка смещения токового выхода	-	Установка значения смещения основного токового выхода
	CLr	Сброс смещения токового выхода		Обнуление значения смещения основного токового выхода
	rEt	Выход из меню смещения токового выхода	-	Возврат в режим подменю
Corr		Меню коррекции диапазона измерений	-	Вход в меню коррекции нижнего и верхнего пределов диапазона измерений и преобразования
Меню коррекции диапазона измерений	SHFt	Меню смещения давления	-	Смещение измеренного значения на заданную величину
	nULL	Установка «нуля»	-	Обнуление измеренного значения давления
	SEtL	Подстройка нижнего предела диапазона измерений	-	Установка точного значения измеряемого давления вблизи нижнего предела диапазона измерения и преобразования
	SEtH	Подстройка верхнего предела диапазона измерений	-	Установка точного значения измеряемого давления вблизи верхнего предела диапазона измерения и преобразования
	rEt	Выход из меню коррекции диапазона измерений	-	Возврат в режим подменю
Меню смещения давления	SEt	Установка смещения давления	-	Установка значения смещения давления путем подстройки
	CLr	Сброс смещения давления	-	Обнуление значения смещения давления
	rEt	Выход из меню смещения давления	-	Возврат в режим подменю

Пункт подменю		Наименование параметра	Заводская установка	Примечание
Prot		Меню параметров защиты	-	Вход в меню параметров защиты
Меню редактирования параметров защиты	PASS	Ввод и редактирование пароля	0	Пароль на редактирование параметров конфигурации, допустимые значения от 0 до 9999
	HArt	Запрещение вв ода и редактирования параметров по HART-протоколу	OFF	Запрещение «On» или разрешение «OFF» конфигурации датчика по HART-протоколу
	GErc	Разрешение установки «нуля» с помощью геркона	On	Разрешение «On» или запрещение «OFF» обнуления показаний от геркона
	butt	Разрешение установки «нуля» с помощью кнопки	On	Разрешение «On» или запрещение «OFF» обнуления показаний от кнопки «◄» в режиме измерений
	rEt	Выход из подменю	-	Возврат в режим подменю
FAct		Возврат к заводским настройкам	-	Процедура замены всех параметров прибора на копию из постоянной памяти прибора
rEt		Выход из подменю	-	Возврат в главное меню

2.4.8.16 «Unit» - единицы измерения давления. Полный список поддерживаемых единиц измерения: Па, кПа, МПа, кгс/см^2, кгс/м^2, мм рт.ст., мм вод.ст., мбар, бар, атм. Индикатор отображает: кПа, МПа, кгс/см^2. Остальные единицы измерения можно выбрать по HART-протоколу, при этом в случае выбора единиц измерения, отличных от тех, которые способен отображать индикатор, единицы измерения не будут отображены на индикаторе. С помощью кнопочного меню пользователь может выбрать кПа, МПа, кгс/см^2, а также единицу измерения вне этого списка, установленную в последний раз по HART-протоколу (заводская установка - кПа или МПа). При этом на индикаторе не будут отображаться единицы измерения. При изменении единиц измерения происходит автоматический пересчет количества знаков после запятой и пределов диапазонов измерения к выбранным единицам измерения. Параметр определяет размерность результата измерения, выводимого на основной индикатор.

2.4.8.17 «Lr» и «Ur» - нижний и верхний пределы диапазона измерений АИР-20/М2-Н. Данные параметры определяют диапазон преобразования для токового выхода от 4 до 20 мА. Значение диапазона должно находиться внутри максимального диапазона измерений, определяемого моделью датчика в соответствии с таблицей 2.8 и соответствовать условиям параметра «SPAn». Допустимые значения от -999 до +9999.

2.4.8.18 «LtL» и «UtL» - минимальный нижний и максимальный верхний пределы диапазона измерений. Значения пределов устанавливаются на заводе-изготовителе в соответствии с таблицей 2.8.

Данные параметры доступны пользователю только для просмотра, при попытке редактирования параметров отображается сообщение - «AcdE».

2.4.8.19 «SPAn» - минимальный диапазон измерения. Данный параметр устанавливается на заводе-изготовителе в соответствии с таблицей 2.8. Параметр доступен пользователю только для просмотра, при попытке редактирования параметров отображается сообщение - «AcdE». При попытке установить нижний или верхний пределы диапазона измерения, при которых значение диапазона станет меньше минимального, появится сообщение - «Er12».

2.4.8.20 «t_63» - время демпфирования. Постоянная времени фильтра первого порядка - параметр, позволяющий уменьшить шумы измерений. Устанавливая значение этого параметра, необходимо учитывать, что при ступенчатом изменении давления на 100 % от диапазона измерений, величина изменения выходного сигнала достигнет значения 63 % от диапазона за время, установленное в параметре. Допустимые значения от 0 до 99,9 с с шагом 0,01 с.

2.4.8.21 «PrcS» - количество десятичных знаков после запятой. Максимальное количество разрядов после запятой числовых значений измеренного давления, отображаемых на индикаторе, а также пределов диапазонов измерений, устанавливаемых пользователем. Измеряемое значение давления представлено в виде числа с плавающей десятичной точкой, которая автоматически смещается вправо при увеличении значения измеряемого параметра из-за ограниченной разрядности индикатора. Если количество разрядов для целой части числа (с учетом знака) больше количества разрядов индикатора, то на индикаторе появится сообщение « - - - - ». При редактировании параметра происходит перемещение десятичной точки по индикатору. Допустимые значения - 0, 1, 2, 3.

2.4.8.22 «Ind» - режим индикации. Тип отображения на основном индикаторе измеряемой величины. Выбирается из следующего списка: «PrES» - давление в выбранных единицах измерения, «PrOC» - процент от диапазона измерений и «Curr» - ток основного токового выхода. При выборе «PrOC» и выборе функции преобразования с извлечением квадратного корня процент от диапазона измерений будет отображаться на индикаторе прибора и передаваться по HART-протоколу с учетом корнеизвлекающей зависимости.

2.4.8.23 «FUnc» - тип функции преобразования, выбор линейной «Lin» или с извлечением квадратного корня «Sqrt» функции преобразования выходного сигнала. При включенной функции корнеизвлечения на индикаторе отображается измеренная разность давлений. Диапазон измеряемого давления с нормированной погрешностью будет от 2 до 100 % для разности давлений, заданных параметрами «Lr» и «Ur», диапазон преобразования измеряемой величины в токовый сигнал от 4 до 20 мА с нормированной погрешностью и с функцией извлечения квадратного корня будет от 6,26 до 20 мА.

2.4.8.24 «tYPE» - тип токового выхода. Выбор прямой «4-20» или обратной «20-4» зависимости преобразования токовых сигналов. Для типа преобразования «4-20» нижнему пределу «Lr» соответствует выходной ток 4 мА, а верхнему пределу «Ur» - ток 20 мА. Для типа преобразования «20-4» нижнему пределу «Lr» соответствует выходной ток 20 мА, а верхнему пределу «Ur» - ток 4 мА.

2.4.8.25 «OutF» - режим фиксированных токов. Параметр, позволяющий перевести датчик в режим эмуляции фиксированных значений токов на выходе от 4 до 20 мА. Значение тока от 4 до 20 мА выбирается из списка - «OFF» (режим фиксированного тока отключен), «3.7», «4.0», «8.0», «12.0», «16.0», «20.0», «22.5» мА. Для перевода датчика в режим эмуляции необходимо выбрать данный параметр и нажать кнопку «↵». Затем выбрать значение фиксированного тока для выхода от 4 до 20 мА кнопкой «◄» или «►» и перевести датчик в режим эмуляции токов по обоим токовым выходам кнопкой «↵». Выход из режима эмуляции и перевод датчика в режим измерений осуществляется выбором параметра «OFF» с последующим нажатием кнопки «↵». Прерывание электропитания или перезагрузка прибора автоматически отключают режим фиксированных выходных токов. При необходимости значение эмулируемого тока на токовом выходе от 4 до 20 мА можно проконтролировать, включив в разрыв токового выхода милиамперметр.

2.4.8.26 «OErr» - уровень токов ошибки. Параметр определяет уровень токовых выходов в следующих ситуациях:

- измеренное давление меньше нижнего предела диапазона измерения на 1,25 % от диапазона;
- измеренное давление больше верхнего предела диапазона измерения на 12,5 % от диапазона;
- при возникновении неисправности датчика.

С клавиатуры АИР-20/М2-Н может быть выбрано одно из трех значений параметра:

- «OFF» - ток ошибки запрещен;

- «L_o» - значение низкого тока ошибки;
- «H_i» - значение высокого тока ошибки;
- «LoHi» - значение высокого тока ошибки, если измеренное значение больше верхнего предела диапазона измерения на 12,5 %, в случае любых других ошибок - значение низкого тока ошибки;
- «HoLd» - удержание последнего безошибочного значения токового выхода (при выборе данного значения параметра по HART протоколу появляется возможность настройки связанных параметров) «Тип удержания тока» и «Продолжительность удержания» (см. п. В.2.8.1 Приложения В)).

Значения низкого и высокого токов ошибки задается с помощью программы конфигурации «HARTconfig». Заводские установки - «3.7» и «22.5» мА.

2.4.8.27 «Set» в меню параметров токового выхода - смещение значения выходного токового сигнала. Параметр позволяет сместить значение основного токового сигнала I на заданную величину $I_{\text{СМ}}$ по формуле $I' = I + I_{\text{СМ}}$. Величина смещения не должна превышать 30 % от диапазона основного токового выхода. Смещение осуществляется: кнопкой «◄» для уменьшения значения тока и кнопкой «►» - для увеличения. При этом смещенное значение тока будет отображаться на индикаторе и мигать. После установки желаемого значения тока необходимо нажать кнопку «↵» для применения смещения. При успешном выполнении операции появится сообщение «donE». В противном случае, если величина смещения лежит вне допустимых пределов, появится сообщение «FAIL». При смещении токового выхода следует учитывать, что на выдачу фиксированных токов смещение шкалы не влияет.

2.4.8.28 «CLr» в меню параметров токового выхода - сброс смещения токового выхода. Параметр позволяет обнулить значение смещения основного токового выхода. Для сброса смещения необходимо нажать кнопку «↵» и подтвердить операцию, выбрав с помощью кнопок «◄» и «►» значение «YES» и нажав кнопку «↵». При успешном выполнении операции появится сообщение «donE». Данную операцию необходимо выполнять перед проведением поверки (калибровки) АИР-20/М2-Н.

2.4.8.29 «Set» в меню коррекции диапазона измерений - смещение значения давления. Параметр позволяет сместить измеренное значение на заданную величину, не превосходящую 30 % от диапазона измерения, по формуле $P' = P + P_{\text{СМ}}$. При этом верхний и нижний пределы измерений не изменяются. Это необходимо учитывать при анализе формирования тока ошибки (п. 2.4.8.26). Смещение осуществляется: кнопкой «◄» для уменьшения значения давления и кнопкой «►» - для увеличения. При этом смещенное значение давления будет отображаться на индикаторе и мигать. После установки желаемого значения давления необходимо нажать кнопку «↵» для применения смещения. При успешном выполнении операции появится сообщение «donE».

В противном случае, если величина смещения лежит вне допустимых пределов, появится сообщение «FAIL». Перед проведением поверки (калибровки) АИР-20/М2-Н необходимо установить нулевое значение смещения.

2.4.8.30 «CLr» в меню коррекции диапазона измерений - сброс смещения давления. Параметр позволяет обнулить значение смещения давления. Для сброса смещения необходимо нажать кнопку «↵» и подтвердить операцию, выбрав с помощью кнопок «◄» и «►» значение «YES» и нажав кнопку «↵». При успешном выполнении операции появится сообщение «donE». Данную операцию необходимо выполнять перед проведением поверки (калибровки) АИР-20/М2-Н.

2.4.8.31 «nULL» - Установка «нуля». Параметр вызывает смещение нуля АИР-20/М2-Н. Для смещения нуля необходимо подать на вход АИР нулевое избыточное давление для моделей ДИ, ДВ, ДИВ и ДГ, нулевое абсолютное давление (абсолютное давление на входе не должно превышать 0,01 % диапазона измерений для моделей ДА, нулевую разность давлений - для моделей ДД.

Затем следует выбрать параметр «nULL» с помощью кнопок «◄» и «►». После стабилизации показаний датчика нажать кнопку «↵» и подтвердить операцию, выбрав с помощью кнопок «◄» и «►» значение «YES» и нажав кнопку «↵».

При успешном выполнении операции появится сообщение «donE». В противном случае появится сообщение «FAIL». Операция обнуления возможна, если показания преобразователя отличаются от нуля не более чем на ±5,0 % от максимального диапазона измерений датчика. Подстройку «нуля» можно выполнить также с помощью геркона (см. п. 2.4.8.36).

2.4.8.32 «SEtL» - подстройка нижнего предела диапазона измерений. Для подстройки нижнего предела диапазона измерений необходимо подать на вход АИР избыточное давление для моделей ДИ, ДВ, ДИВ и ДГ, абсолютное давление для моделей ДА, разность давлений - для моделей ДД. Поданное давление должно отличаться от значения диапазона измерений не более чем на ±12 %. Далее следует выбрать параметр «SEtL» с помощью кнопок «◄» и «►».

После стабилизации показаний датчика нажать кнопку «↵», установить значение показаний, соответствующее поданному давлению с помощью кнопок «►», «◄» и нажать кнопку «↵».

При успешном выполнении операции появится сообщение «donE». В противном случае появится сообщение «FAIL». Операция возможна, если измеренное давление отличается от действительного не более чем на ±5,0 % от максимального диапазона измерений АИР-20/М2-Н.

2.4.8.33 «SEtH» - подстройка верхнего предела диапазона измерений и преобразования. Для подстройки верхнего предела диапазона измерений необходимо подать на вход АИР-20/М2-Н избыточное давление для моделей ДИ, ДВ, ДИВ и ДГ, абсолютное давление для моделей ДА, разность давлений - для моделей ДД. Поданное давление должно отличатся от значения верхнего предела диапазона измерений и преобразования не более чем на ±12 %. Далее выбрать параметр «SEtH» с помощью кнопок «◄» и «►». После стабилизации показаний датчика нажать кнопку «↵», установить значение показаний, соответствующее поданному давлению с помощью кнопок «◄», «▲» и нажать кнопку «↵». При успешном выполнении операции появится сообщение «donE». В противном случае появится сообщение «FAIL». Операция возможна, если измеренное давление отличается от действительного не более чем на ±5,0 % от максимального диапазона измерений АИР-20/М2-Н.

2.4.8.34 «PASS» - установка пароля на конфигурацию прибора через меню. Необходимо выбрать параметр «PASS» с помощью кнопок «◄» и «►» и нажать кнопку «↵», установить необходимый пароль с помощью кнопок «►», «◄» и нажать кнопку «↵». При успешном выполнении операции появится сообщение «donE».

В случае потери пароля обратитесь на предприятие-изготовитель, указав серийный номер АИР-20/М2-Н.

2.4.8.35 «HArt» - параметр запрещает «On» или разрешает «OFF» конфигурацию прибора по HART-протоколу.

2.4.8.36 «GErc» - разрешение установки нуля с помощью геркона. Параметр разрешает «On» или запрещает «OFF» обнуление датчика с помощью геркона, расположенного на корпусе АИР-20/М2-Н.

Для подстройки «нуля» поднесите магнитный брелок (опция) к области «Зона расположения геркона», расположенной на корпусе АИР-20/М2-Н, когда АИР-20/М2-Н находится в режиме измерений. Необходимо дождаться мигания измеренного значения на индикаторе и удерживать магнитный брелок у области «Зона расположения геркона» в течение трех секунд, пока не появится сообщение «donE». В противном случае появится сообщение «FAIL». Операция возможна, если измеренное давление отличается от действительного не более чем на ±5,0 % от максимального диапазона измерений АИР-20/М2-Н.

2.4.8.37 «butt» - разрешение установки нуля с помощью кнопки «◄» в режиме измерений. Параметр разрешает «On» или запрещает «OFF» обнуление датчика с помощью кнопки «◄».

Для подстройки «нуля» нажмите кнопку «◄», когда АИР-20/М2-Н находится в режиме измерений. Необходимо дождаться мигающего сообщения «nULL» на индикаторе и удерживать кнопку нажатой в течение трех секунд, пока не появится сообщение «donE». В противном случае появится сообщение «FAIL». Операция возможна, если измеренное давление отличается от действительного не более чем на ±5,0 % от максимального диапазона измерений АИР-20/М2-Н.

2.4.8.38 «FAct» - восстановление заводских параметров. Режим предназначен для восстановления значений параметров АИР-20М2-Н в соответствии с заводскими установками. Данную функцию нужно использовать при неверном конфигурировании прибора пользователем, вследствие чего нарушалось нормальное функционирование прибора.

Для восстановления заводских настроек следует выбрать параметр «FAct» с помощью кнопок «◄» и «►» и нажать кнопку «↵». Подтвердить операцию, выбрав с помощью кнопок «◄» и «►» значение «YES» и нажав кнопку «↵». На индикаторе появится мигающее сообщение «rESt» - предупреждение о начале операции восстановления заводских установок. Далее не выполнять никаких действий и дождаться появления сообщения об успешном выполнении операции «donE» или сообщения об ошибке «FAIL». После восстановления заводских установок следует провести подстройку «нуля» АИР-20/М2-Н в соответствии с п. 2.4.8.31.

2.4.9 Сообщения самотестирования

2.4.9.1 В АИР-20/М2-Н предусмотрена возможность самотестирования работы отдельных модулей датчика и выдачи сообщений о состоянии датчика и ошибках, возникающих в процессе работы. Возможные сообщения самотестирования и их описания приведены в таблице 2.24.

Таблица 2.24

Сообщение на индикаторе	Описание	Способ устранения
Err1	Ошибка системы. Требуется ремонт или градуировка	Выключить, затем снова включить питание преобразователя. Если сообщение не исчезло, то необходим ремонт или градуировка
Err2	Ошибка в параметрах сенсора	Выключить, затем снова включить питание преобразователя. Если сообщение не исчезло, то необходим ремонт датчика
Err3	Ошибка связи с АЦП	Выключить, затем снова включить питание преобразователя. Если сообщение не исчезло, то необходим ремонт датчика
Err4	Ошибка при загрузке параметров	Выключить, затем снова включить питание преобразователя. Если сообщение не исчезло, то необходим ремонт датчика
Err5	Напряжение питания слишком мало	Увеличить напряжение питания до допустимых значений
Err6	Ошибка во время тестирования параметров	Выключить, затем снова включить питание преобразователя. Если сообщение не исчезло, то необходим ремонт датчика
Err7	Обрыв сенсора	Выключить, затем снова включить питание преобразователя. Если сообщение не исчезло, то необходим ремонт датчика

Сообщение на индикаторе	Описание	Способ устранения
Err8	Токовый выход не в режиме регулирования	Проверить питание, если сообщение не исчезло - перезагрузить датчик. Если сообщение не исчезло, то необходим ремонт датчика
nrdY	Данные не готовы	Если сообщение не исчезло, то необходим ремонт датчика
donE	Операция успешно завершена	Сообщение о выполнении операции
FAIL	Операция не прошла	Проверьте правильность выполняемых действий (соответствие значений заданному диапазону и др.)
Er12	Величина редактируемого параметра находится вне допустимого диапазона	Проверьте соответствие значений заданному диапазону
AcdE	Редактирование параметра запрещено или введен неверный пароль	Если вы ввели неправильный пароль, редактирование параметров будет запрещено. Для возможности редактирования параметров необходимо выйти из меню и войти вновь, введя правильный пароль. Также не пытайтесь редактировать параметры, предназначенные только для чтения.
YES	Пароль правильный	Пароль принят, вам доступно редактирование
rESt	Предупреждение о начале операции восстановления заводских параметров	
LO	Измеренное значение меньше нижнего предела диапазона измерения и преобразования на 1,25 % от диапазона	Измените диапазон измерения и преобразования или увеличьте давление в системе
HI	Измеренное значение больше верхнего предела диапазона измерения и преобразования на 12,5 % от диапазона	Измените диапазон измерения и преобразования или уменьшите давление в системе

2.5 Маркировка

2.5.1 Маркировка производится в соответствии с ГОСТ 26828-86, ГОСТ 22520-85 и чертежом НКГЖ.406233.054СБ.

2.5.2 Маркировка взрывобезопасных преобразователей

2.5.2.1 На боковой поверхности корпуса взрывобезопасных преобразователей АИР-20Ex/M2-H, установлена табличка с маркировкой взрывозащиты 0Ex ia IIC T4 Ga X, 0Ex ia IIC T5 Ga X, 0Ex ia IIC T6 Ga X и указаны:

- диапазон температур окружающей среды (в зависимости от исполнения):
  - -40 °C ≤ t_a ≤ +70 °C;
  - -55 °C ≤ t_a ≤ +70 °C;
  - -10 °C ≤ t_a ≤ +70 °C;
  - -25 °C ≤ t_a ≤ +70 °C;
  - -25 °C ≤ t_a ≤ +80 °C;
  - -25 °C ≤ t_a ≤ +70 °C;

- искробезопасные электрические параметры:

- максимальный входной ток I_i, мА	120;
- максимальное входное напряжение U_i, В	30;
- максимальные внутренняя емкость C_i, мкФ	0,05
- максимальные внутренняя индуктивность L_i, мГн	1;
- максимальная входная мощность P_i, Вт	0,9.

2.5.2.2 Маркировка взрывобезопасных преобразователей АИР-20Exd/M2-H

На внешней стороне крышки головки АИР-20Exd/M2-H нанесены:

- маркировка взрывозащиты 1Ex d IIC T4 Gb X, 1Ex d IIC T5 Gb X, 1Ex d IIC T6 Gb X;
- предупредительная надпись «ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ - ОТКРЫВАТЬ, ОТКЛЮЧИВ ОТ СЕТИ».

На боковой поверхности корпуса АИР-20Exd/M2-H указан диапазон температур окружающей среды (в зависимости от исполнения):

- -40 °C ≤ t_a ≤ +70 °C;
- -55 °C ≤ t_a ≤ +70 °C;
- -10 °C ≤ t_a ≤ +70 °C;
- -25 °C ≤ t_a ≤ +70 °C;
- -25 °C ≤ t_a ≤ +80 °C;
- -25 °C ≤ t_a ≤ +70 °C.

2.5.2.3 Маркировка взрывобезопасных АИР-20Exdia/М2-Н

На верхней поверхности корпуса взрывобезопасных АИР-20Exdia/М2-Н установлена табличка с маркировкой взрывозащиты и указан диапазон температур окружающей среды и электрические параметры в соответствии с п. 2.5.2.1.

На внешней стороне крышки головки АИР-20Exdia/М2-Н нанесены:

- маркировка взрывозащиты
  0Ex ia IIC T4 Ga X, 1Ex d IIC T4 Gb X,
  0Ex ia IIC T5 Ga X, 1Ex d IIC T5 Gb X,
  0Ex ia IIC T6 Ga X, 1Ex d IIC T6 Gb X;
- предупредительная надпись «ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ - ОТКРЫВАТЬ, ОТКЛЮЧИВ ОТ СЕТИ».

2.5.3 АИР-20/М2-Н кислородного исполнения маркированы знаком «O_2». На корпусе электронного преобразователя АИР-20/М2-Н кислородного исполнения имеется надпись «Кислород. Маслоопасно».

2.5.4 Способ нанесения маркировки - наклеивание (с помощью двухсторонней клеевой ленты) таблички, выполненной на пленке методом шелкографии, обеспечивающей сохранность маркировки в течение всего срока эксплуатации.

2.5.5 Пломбирование АИР-20Exd/М2-Н на предприятии-изготовителе не производится. Пломбирование АИР-20Exd/М2-Н производится потребителем на месте эксплуатации.

2.6 Упаковка

2.6.1 Упаковывание производится в соответствии с ГОСТ 23170-78.

2.6.2 Упаковывание АИР-20/М2-Н производится в закрытых помещениях при температуре окружающего воздуха от плюс 15 до плюс 40 °С и относительной влажности 80 % при отсутствии в окружающей среде агрессивных примесей.

2.6.3 Перед упаковыванием отверстия под кабели и отверстия штуцеров закрывают колпачками или заглушками, предохраняющими внутреннюю полость от загрязнения, а резьбу - от механических повреждений.

Перед упаковыванием АИР-20/М2-Н кислородного исполнения производят обезжиривание и очистку по РД 92-0254 рабочей полости, заглушки, штуцеров.

Детали комплектов монтажных частей АИР-20/М2-Н кислородного исполнения, прошедшие и не прошедшие очистку и обезжиривание, упаковывают отдельно друг от друга.

3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЗДЕЛИЙ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

3.1 Подготовка изделий к использованию

3.1.1 Указания мер безопасности

3.1.1.1 Безопасность эксплуатации АИР-20/М2-Н обеспечивается:
- прочностью измерительных камер, которые соответствуют нормам, установленным в п.п. 2.2.17, 2.2.18;
- изоляцией электрических цепей в соответствии с нормами, установленными в п.п. 2.2.20, 2.2.21;
- надежным креплением при монтаже на объекте;
- конструкцией (все составные части преобразователя, находящиеся под напряжением, размещены в корпусе, обеспечивающем защиту обслуживающего персонала от соприкосновения с деталями и узлами, находящимися под напряжением).

3.1.1.2 По способу защиты человека от поражения электрическим током АИР-20/М2-Н соответствуют классу III в соответствии с ГОСТ 12.2.007.0-75.

3.1.1.3 Заземление осуществляется посредством винта с шайбами, расположенными на корпусе АИР-20/М2-Н.

3.1.1.4 При испытании АИР-20/М2-Н необходимо соблюдать общие требования безопасности по ГОСТ 12.2.091-2012, а при эксплуатации - «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок» для установок напряжением до 1000 В.

3.1.1.5 АИР-20/М2-Н должны обслуживаться персоналом, имеющим квалификационную группу по технике безопасности не ниже II в соответствии с «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок».

3.1.1.6 При испытании изоляции и измерении ее сопротивления необходимо учитывать требования безопасности, установленные на испытательное оборудование.

3.1.1.7 Замену, присоединение и отсоединение АИР-20/М2-Н от магистралей, подводящих измеряемую среду, следует производить при отсутствии давления в магистралях и отключенном электрическом питании.

3.1.1.8 Преобразователи АИР-20А/М2-Н, АИР-20АЕх/М2-Н (повышенной надежности) в соответствии с НП-001-15, ПОБ КПРУ-98 относятся к классам безопасности 2, 3 или 4:
- по назначению - к элементам нормальной эксплуатации;
- по влиянию на безопасность - к элементам, важным для безопасности;
- по характеру выполняемых функций - к управляющим элементам.

Пример классификационного обозначения 2, 2НУ, 2У, 2Н, 3, 3НУ, 3У, 3Н или 4.

3.1.1.9 АИР-20А/М2-Н являются пожаробезопасными, т.е. вероятность возникновения пожара в указанных преобразователях не превышает 10^{-6} в год в соответствии с ГОСТ 12.1.004-91 как в нормальных, так и в аварийных режимах работы АС. Пожаром считается возникновение открытого огня на наружных поверхностях преобразователей или выброс горящих частиц из них.

3.1.1.10 При испытании и эксплуатации АИР-20А/М2-Н, АИР-20АЕх/М2-Н необходимо также соблюдать требования НП-001-15, ПОБ КПРУ-98, НП-082-07, НП-016-05 (ОПБ ОЯТЦ).

3.1.1.11 Эксплуатация АИР-20/М2-Н кислородного исполнения должна осуществляться с соблюдением требований безопасности, установленных ГОСТ 12.2.052-81, ГОСТ 12.2.003-91, «Правилами устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением», утвержденными Госгортехнадзором, «Правилами техники безопасности и производственной санитарии при производстве кислорода», ОСТ 26-04-2158-78, ОСТ 26-04-2574-80, СТП 2082-594-2004.

3.1.1.12 Перед началом эксплуатации внутренняя полость АИР-20/М2-Н кислородного исполнения, контактирующая с кислородом, должна быть обезжирена.

3.1.2 Внешний осмотр

3.1.2.1 При внешнем осмотре устанавливают отсутствие механических повреждений, соответствие маркировки, проверяют комплектность.

При наличии дефектов, влияющих на работоспособность АИР-20/М2-Н, несоответствия комплектности, маркировки определяют возможность дальнейшего их применения.

3.1.2.2 У каждого АИР-20/М2-Н проверяют наличие паспорта с отметкой ОТК.

3.1.3 Опробование

3.1.3.1 Перед включением необходимо убедиться в соответствии установки и монтажа АИР-20/М2-Н указаниям, изложенным в п. 3.1.4 настоящего руководства.

3.1.3.2 Подключить АИР-20/М2-Н к источнику питания и измерительному прибору в соответствии с рисунками 3.1, 3.2 или 3.3, 3.4.

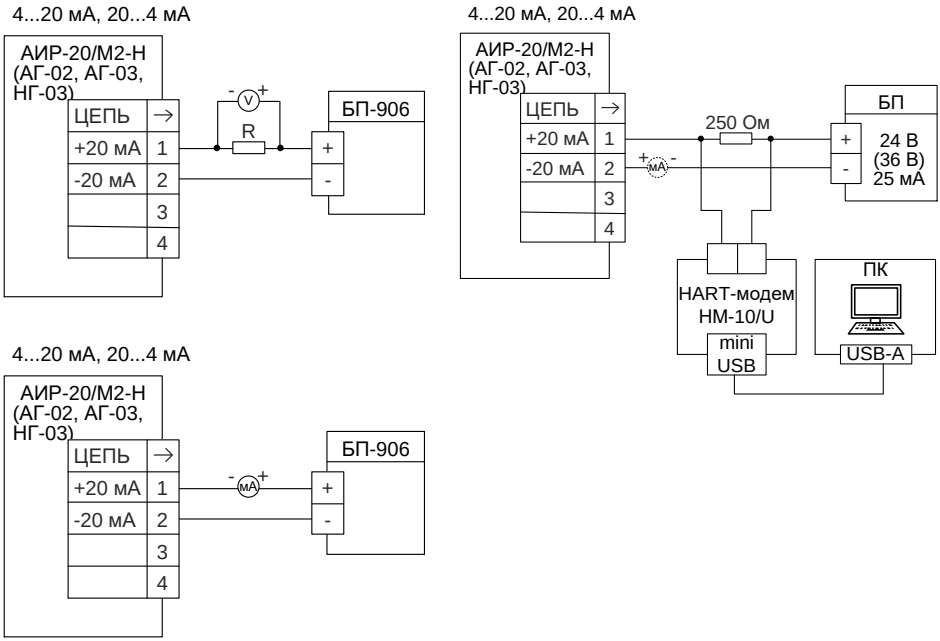
3.1.3.3 Прогреть АИР-20/М2-Н не менее 5 мин.

3.1.3.4 Убедиться в работоспособности АИР-20/М2-Н по показаниям измерительного прибора.

3.1.3.5 Проверить и, при необходимости, произвести подстройку «нуля», для чего:

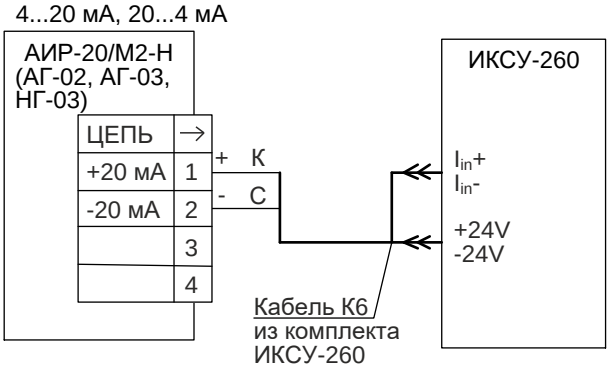
- подать на вход нулевое избыточное давление - для АИР-20/М2-Н-ДИ, ДИВ, ДВ, ДГ; нулевое абсолютное давление (абсолютное давление на входе не должно превышать 0,01 % P_{Bmax}) - для АИР-20/М2-Н-ДА; нулевую разность давлений - для АИР-20/М2-Н-ДД;
- установить «ноль» согласно п. 2.4.8.31 настоящего руководства.

С помощью программы HARTconfig возможна программная подстройка как «нуля», так и диапазона выходного сигнала. Значение измеряемой величины при этом должно находиться в пределах диапазона измерений.



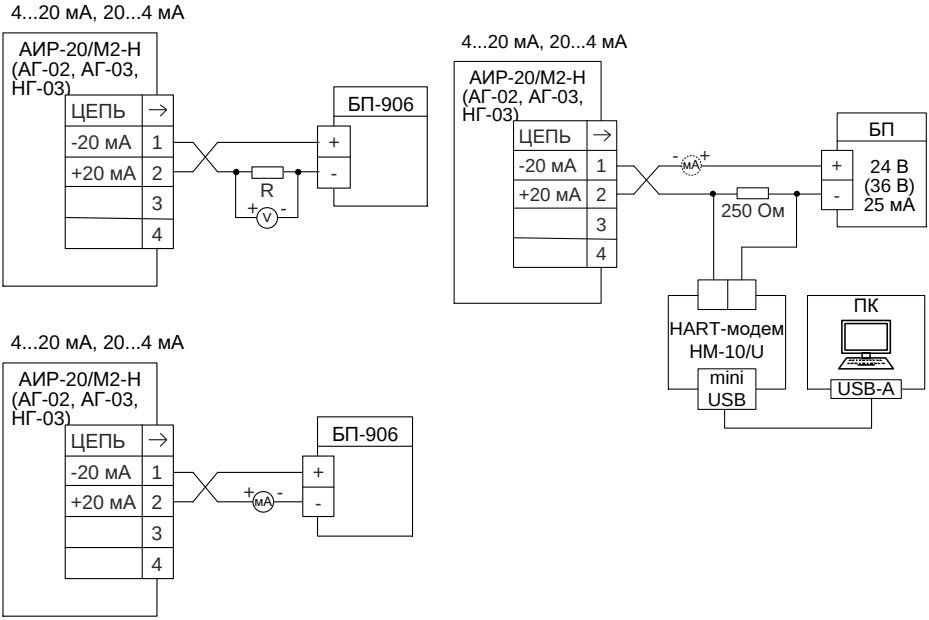
R - эталонная катушка сопротивления;
V - вольтметр.
мА - миллиамперметр.

Рисунок 3.1 - Схема электрическая подключений.
Вариант с полярностью подключения питания «К1+»



ИКСУ-260 - калибратор-измеритель унифицированных сигналов эталонный производства НПП «ЭЛЕМЕР»

Рисунок 3.2 - Схема электрическая подключений.
Вариант с полярностью подключения питания «К1+»



R - эталонная катушка сопротивления;
V - вольтметр;
мА - миллиамперметр.

Рисунок 3.3 - Схема электрическая подключений.
Вариант с полярностью подключения питания «К1-»

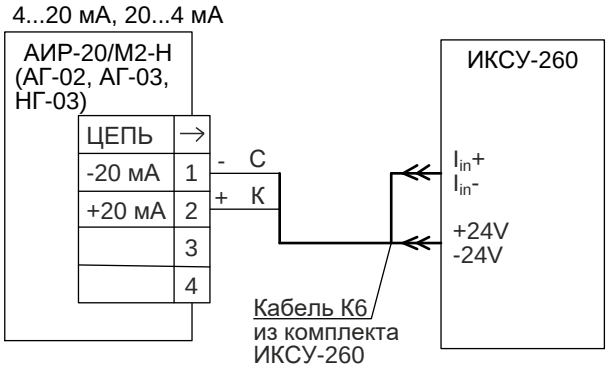


Рисунок 3.4 - Схема электрическая подключений
Вариант с полярностью подключения питания «К1-»

3.1.4 Монтаж изделий

3.1.4.1 АИР-20/М2-Н монтируются на место эксплуатации в положении, удобном для эксплуатации и обслуживании. При этом порядок сборки преобразователей гидростатического давления приведен в п. 3.1.4.10. В зависимости от параметров контролируемой среды и условий отбора давления АИР-20/М2-Н-ДД устанавливаются в соответствии с рисунками 3.5 - 3.8. Следует учитывать, что ориентация преобразователя, особенно с верхним пределом измерений ±0,063 кПа - ±10 кПа, может вызвать смещение и необходимость подстройки начального сигнала на величину, зависящую от действующих сил, чувствительности преобразователя и его наклона. При выборе места установки АИР-20/М2-Н необходимо учитывать следующее:

- АИР-20/М2-Н общепромышленного и кислородного исполнений нельзя устанавливать во взрывоопасных помещениях, АИР-20Ex/М2-Н, АИР-20Exd/М2-Н можно устанавливать во взрывоопасных помещениях;
- места установки преобразователей должны обеспечивать удобные условия для обслуживания и демонтажа;
- при установке АИР-20Exd/М2-Н во взрывоопасных зонах (в соответствии с маркировкой) подключение прибора должно выполняться кабелем, обеспечивающим соблюдение требований взрывозащиты, с внешними диаметром, соответствующим примененным типам кабельного ввода (см. таблицу Б.1 приложения Б).

Для лучшего обзора индикатора или для удобного доступа к двум отделениям электронного блока АИР-20/М2-Н (к клеммной колодке и кнопкам управления) корпус электронного блока АИР-20/М2-Н (в корпусе АГ-03) может быть повернут относительно блока сенсора на угол ±135°.

Для поворота корпуса электронного блока относительно сенсорного блока необходимо:

- ослабить стопорные винты;
- повернуть корпус электронного блока вокруг вертикальной оси на требуемый угол в пределах ±135°;
- затянуть стопорные винты.

Для удобства считывания показаний индикатор можно повернуть рукой на требуемый угол с шагом 90°.

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

Температура измеряемой среды в рабочей полости преобразователя не должна превышать допускаемой температуры окружающего воздуха. Поскольку в рабочей полости преобразователя нет протока среды, температура на входе в преобразователь, как правило, не должна превышать 120 °С. Для снижения температуры измеряемой среды на входе в рабочую полость, преобразователь устанавливают на соединительной линии, длина которой для АИР-20/М2-Н-ДД рекомендуется не менее 3 м, а для остальных датчиков - не менее 0,5 м. Указанные длины являются ориентировочными, зависят от температуры среды, диаметра и материала соединительной линии, и могут быть уменьшены. Для исключения механического воздействия на преобразователи давления со стороны импульсных линий необходимо предусмотреть крепление соединительных линий.

АИР-20/М2-Н-ДГ предназначены для технологических процессов с медленно меняющейся температурой рабочей среды. Для достижения максимальной точности измерений необходимо, чтобы температура измеряемой среды в зоне открытой мембраны отличалась от температуры окружающего воздуха не более, чем на ±5 ˚С.

Импульсные линии должны иметь односторонний уклон (не менее 1:10) от места отбора давления, вверх к преобразователю, если измеряемая среда - газ и вниз к преобразователю, если измеряемая среда - жидкость. Если это невозможно, при измерении давления или разности давлений газа в нижних точках соединительной линии следует устанавливать отстойные сосуды, а при измерении давления или разности давлений жидкости в наивысших точках - газосборники.

Отстойные сосуды рекомендуется устанавливать перед преобразователем и в других случаях, особенно при длинных соединительных линиях и при расположении преобразователя ниже места отбора давления.

Рекомендуемые схемы соединительных линий при измерении расхода газа, пара, жидкости приведены на рисунках 3.5 - 3.8.

Схема импульсных линий при измерении расхода газа

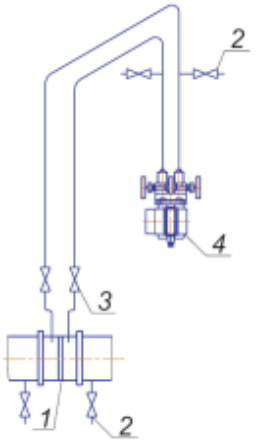


Рисунок 3.5

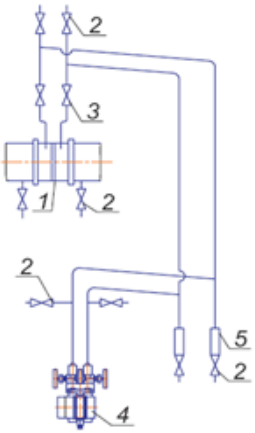


Рисунок 3.6

Обозначения к рисункам 3.5 и 3.6:

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

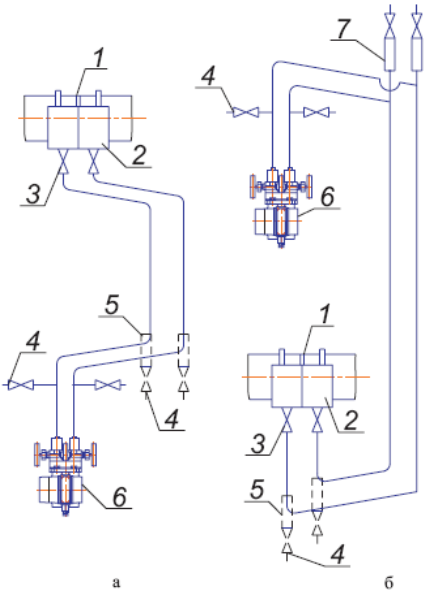


Рисунок 3.7 - Схемы импульсных линий при измерении расхода пара

Обозначения к рисунку 3.7:

1 - сужающее устройство;
2 - уравнительный сосуд;
3 - вентиль;
4 - продувочный вентиль,
5 - отстойный сосуд;
6 - датчик;
7 - газосборник.

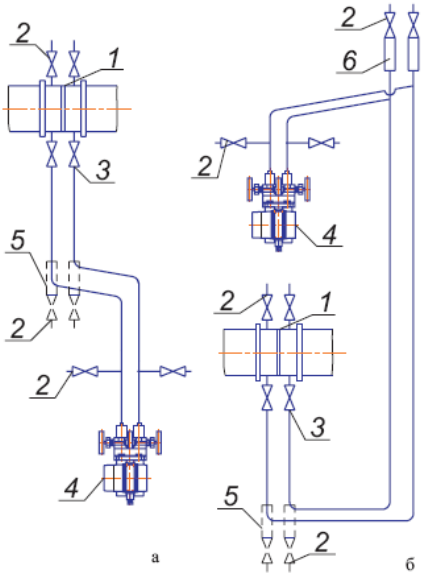


Рисунок 3.8 - Схемы соединительных линий
при измерении расхода жидкости

Обозначения к рисунку 3.8:
1 - сужающее устройство;
2 - продувочный вентиль;
3 - вентиль;
4 - датчик;
5 - отстойный сосуд;
6 - газосборник.

Для продувки импульсных линий должны предусматриваться самостоятельные устройства.

В импульсных линиях от места отбора давления к преобразователю давления рекомендуется установить два двухходовых или один трехходовой кран для отключения преобразователя от линии и соединения его с атмосферой. Это упростит периодический контроль установки выходного сигнала, соответствующего нижнему значению измеряемого давления, и демонтаж преобразователя.

В импульсных линиях от сужающего устройства к преобразователю разности давлений рекомендуется установить на каждой из линий вентиль (или шаровый кран) для соединения линии с атмосферой и вентиль для отключения преобразователя.

АИР-20/М2-Н могут снабжаться клапанными блоками.

Присоединение преобразователя к импульсной линии осуществляется с помощью предварительно приваренного к трубке линии ниппеля или с помощью монтажного фланца, имеющего коническую резьбу К1/4″ или К1/2″ ГОСТ 6111-52 для навинчивания на концы трубок линии (вариант по выбору потребителя). Уплотнение конической резьбы осуществляется в зависимости от измеряемой среды фторопластовой лентой или фаолитовой замазкой (50 % по весу кромки сырого фаолитового листа, растворенного в 50 % бакелитового лака).

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

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

Перед установкой монтажные части, соприкасающиеся с кислородом, обезжирить.

3.1.4.3 После окончания монтажа преобразователей необходимо проверить места соединений на герметичность при максимальном рабочем давлении. Спад давления за 15 мин не должен превышать 5 % от максимального рабочего давления.

3.1.4.4 Заземление корпуса преобразователя осуществляется с помощью провода сечением 1,5 мм^2 от приборной шины заземления к специальному зажиму.

3.1.4.5 Монтаж линии связи

При монтаже для прокладки линии связи рекомендуется применять кабели контрольные с изоляцией из ПВХ (например - КВВГЭ). Допускается применение других кабелей с сечением жилы не более 1,5 мм^2.

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

Подсоединение линии связи к преобразователю осуществляется через отверстия кабельных вводов с последующим уплотнением отверстия. Неиспользуемый кабельный ввод должен быть герметично закрыт заглушкой.

3.1.4.6 Монтаж преобразователей с разъемом

При монтаже преобразователей пайку к розетке рекомендуется производить многожильным проводом с сечением жилы от 0,35 до 0,5 мм^2 типа МГТФ ТУ16-505.185 или МГШВ ТУ16-505.437.

3.1.4.7 Монтаж преобразователей с HART-протоколом

Используемый при монтаже 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. Диаметр проводника от 0,51 до 1,38 мм при общей длине кабеля менее 1500 м и от 0,81 до 1,38 мм при общей длине кабеля более 1500 м.

3.1.4.8 «Многоточечный» режим работы преобразователей с HART-протоколом

В «многоточечном» режиме преобразователь работает в режиме только с цифровым выходом. Аналоговый сигнал автоматически устанавливается равным 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. Количество преобразователей определяется падением напряжения в линии связи, а также напряжением и мощностью блока питания. Каждый преобразователь в «многоточечном» режиме имеет свой уникальный адрес от 0 до 63 и обращение к преобразователю идет по этому адресу. В случае использования программы HARTconfig

- если присваивается адрес от 1 до 63, то преобразователь автоматически переходит в «многоточечный» режим и устанавливает выходной ток 4 мА;
- если присваивается адрес 0, токовый выход включается и становится пропорциональным давлению.

Коммуникатор или АСУТП определяют преобразователи, подключенные к линии, и могут работать с каждым из них.

Если требуется установить «многоточечной» режим в искробезопасной цепи, то к одной паре проводов может быть подключено не более двух АИР-20М2-Н. Это обусловлено необходимостью обеспечить допускаемое значение суммарной емкости в цепи питания датчиков.

3.1.4.9 При выборе схемы внешних соединений следует учитывать следующее:

- для гальванически связанных цепей питания преобразователей, имеющих двухпроводную линию связи и выходной сигнал от 4 до 20 мА, допускается заземление нагрузки каждого преобразователя, но только со стороны источника питания;
- для гальванически разделенных каналов питания преобразователей допускается:
- заземление любого одного вывода нагрузки каждого преобразователя;

- соединение между собой нагрузок нескольких преобразователей при условии объединения не более одного вывода нагрузки каждого преобразователя;
- для преобразователей давления, имеющих четырехпроводную линию связи, рекомендуется использовать индивидуальные гальванически развязанные каналы питания;
- для снижения уровня помех в аналоговом и (или) цифровом сигнале на базе HART-протокола, рекомендуется использовать для преобразователей давления индивидуальные гальванически развязанные каналы питания.

Для уменьшения уровня пульсации выходного сигнала преобразователя допускается параллельно сопротивлению нагрузки включать конденсатор, при этом следует выбирать конденсатор с минимальной емкостью, обеспечивающей допустимый уровень пульсации. Рекомендуется применять конденсаторы с рабочим напряжением не менее 50 В и имеющие ток утечки не более 5 мкА для сигнала от 4 до 20 мА. Для преобразователей с цифровым выходным сигналом на базе HART-протокола устанавливать дополнительную емкость на сопротивлении нагрузки не допускается.

Электрический монтаж АИР-20/М2-Н должен производиться в соответствии со схемами электрических соединений, приведенными на рисунках 2.7 - 2.18, 2.30 - 2.32.

Электрический монтаж взрывобезопасных преобразователей АИР-20Ex/M2-H должен производиться в соответствии со схемами электрических соединений, приведенными на рисунках 2.22 - 2.29.

3.1.4.10 Порядок монтажа преобразователя гидростатического давления:

- установите первую секцию преобразователя защитной скобой вниз.
- Придерживая секцию руками, вставьте в соединительный фитинг 2 (рисунок 3.9) трубу второй секции преобразователя с установленными обжимными кольцами и гайкой 1 так, чтобы переднее обжимное кольцо плотно вошло в основание фитинга 2.
- Затяните гайку 1 второй секции усилием руки.
- Затем затяните гайку 1 при помощи ключа на 25 до совмещения меток на гранях гайки 1 и фитинга 2 и ещё на 1/4 оборота. При этом вторым ключом на 25 необходимо фиксировать фитинг 2.
- Повторите операции по п.1-4 со всеми секциями преобразователя.
- Диск 4 на последней секции установите в требуемое положение, ослабив и затянув гайку 3 кабельного ввода при помощи ключа на 30.
- Затяните гайку 5 на последней секции преобразователя ключом на 17.
- Закрепите преобразователь в рабочем месте в соответствии с требованиями проекта установки.

ВНИМАНИЕ! Не допускается держать сборку за кабель, выходящий из последней секции преобразователя.

Работу производить двумя исполнителями.

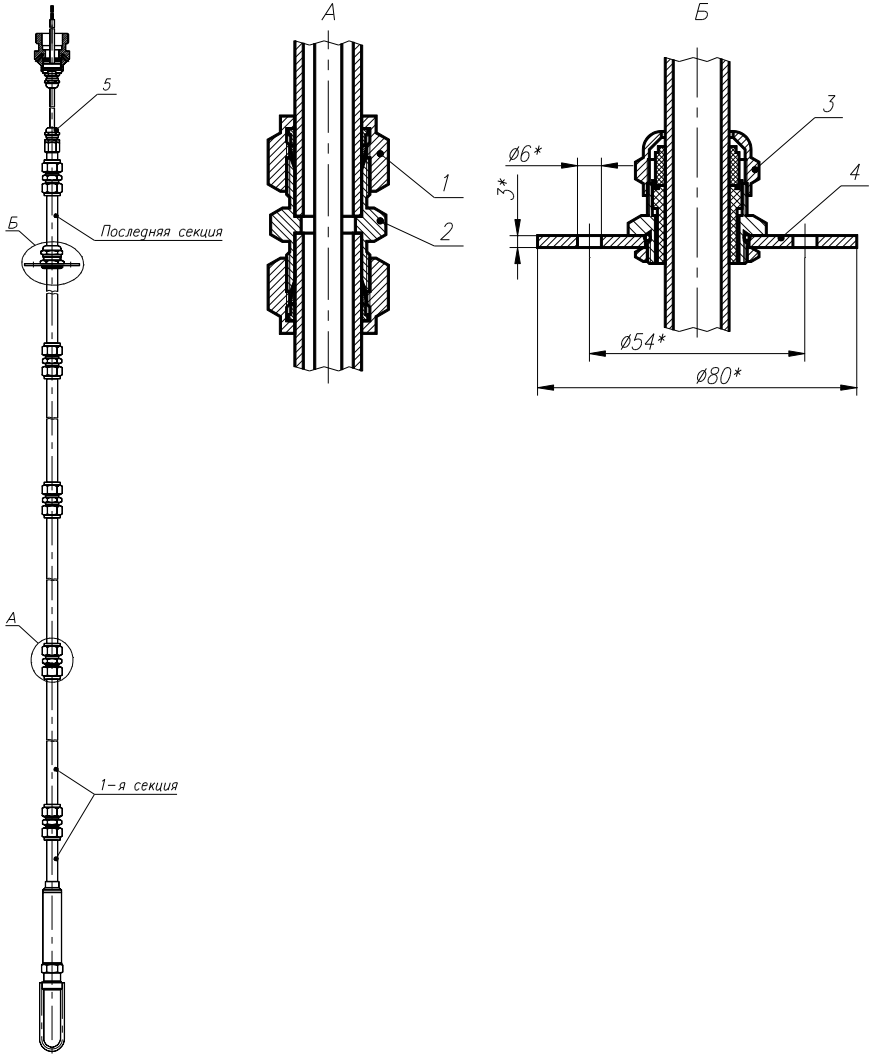


Рисунок 3.9

Обозначения к рисунку 3.9:

1 - гайка с размером «под ключ» 25;

2 - фитинг с размером «под ключ» 25;

3 - гайка с размером «под ключ» 30;

4 - диск;

5 - гайка с размером «под ключ» 17.

3.2 Использование изделий

3.2.1 При подаче на вход АИР-20/М2-Н измеряемого давления Р его значение определяют по формулам

- с линейно-возрастающей зависимостью соответствует виду

$$P = \frac{(I - I_H)}{(I_B - I_H)} \cdot (P_B - P_H) + P_H, \quad (3.1)$$

- с линейно-возрастающей зависимостью соответствует виду

$$P = \frac{(I - I_B)}{(I_H - I_B)} \cdot (P_B - P_H) + P_H, \quad (3.2)$$

- с корнеизвлекающей возрастающей зависимостью соответствует виду

$$P = \left(\frac{I - I_H}{I_B - I_H}\right)^2 \cdot (P_B - P_H) + P_H, \quad (3.3)$$

- с корнеизвлекающей убывающей зависимостью соответствует виду

$$P = \left(\frac{I - I_\mathrm{B}}{I_H - I_B}\right)^2 \cdot (P_B - P_H) + P_H, \quad (3.4)$$

где все обозначения расшифрованы в п. 2.2.3.

4 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

4.1 Поверку АИР-20/М2-Н проводят органы метрологической службы или другие аккредитованные на право поверки организации. Требования к организации, порядку проведения поверки и форма представления результатов поверки определяются по форме, установленной в документе «Порядок проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», утвержденному приказом Минпромторга России от 2 июля 2015 г. № 1815 и документом «Преобразователи давления измерительные АИР-20/М2. Методика поверки. НКГЖ.406233.028МП», утвержденным в установленном порядке.

4.2 При поверке АИР-20/М2-Н с разделителем сред (РС) суммарную погрешность γ рассчитывают по формуле

$$\gamma = \left| \gamma_0 + \gamma_1 \right|, \qquad (4.1)$$

где γ_0 - предел допускаемой основной приведенной погрешности АИР-20/М2-Н (см. таблицу 2.9, 2.10 «Пределы допускаемой основной приведенной погрешности»);

γ_1 - дополнительная погрешность, вносимая РС (см. таблицу Б.5 «Установка разделителя сред»).

4.3 Межповерочный интервал составляет пять лет.

4.4 Методика поверки НКГЖ.406233.028МП может быть применена для калибровки АИР-20/М2-Н.

5 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

5.1 Техническое обслуживание АИР-20/М2-Н сводится к соблюдению правил эксплуатации, хранения и транспортирования, изложенных в данном руководстве по эксплуатации, профилактическим осмотрам, периодической поверке и ремонтным работам.

5.1.1 Техническое обслуживание АИР-20/М2-Н кислородного исполнения заключается в основном в периодической поверке и, при необходимости, в сливе конденсата из рабочих камер АИР, чистке и обезжиривании внутренних полостей, проверке технического состояния.

5.2 Профилактические осмотры проводятся в порядке, установленном на объектах эксплуатации АИР-20/М2-Н, и включают:

- внешний осмотр;
- проверку герметичности системы (при необходимости);
- проверку прочности крепления АИР-20/М2-Н, отсутствия обрыва заземляющего провода;
- проверку функционирования;
- проверку установки значения выходного сигнала АИР-20/М2-Н, соответствующего нулевому значению измеряемого давления в соответствии с п. 3.1.3;
- проверку электрического сопротивления изоляции.

5.3 Периодическую поверку АИР-20/М2-Н производят в соответствии с указаниями, приведенными в разделе 4 настоящего руководства по эксплуатации.

5.4 АИР-20/М2-Н с неисправностями, не подлежащими устранению при профилактическом осмотре, или не прошедшие периодическую поверку, подлежат текущему ремонту.

Ремонт АИР-20/М2-Н производится на предприятии-изготовителе.

5.5 Обеспечение взрывобезопасности при эксплуатации

5.5.1 При эксплуатации датчиков АИР-20Ex/М2-Н, АИР-20Exd/М2-Н, АИР-20Exdia/М2-Н необходимо руководствоваться разделом «Обеспечение взрывозащищенности при монтаже» настоящего РЭ, действующими «Правилам устройства электроустановок» (ПУЭ), «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭЭП), главой 3.4 «Электроустановки во взрывоопасных зонах»,

Ремонт АИР-20Ex/М2-Н, АИР-20Exd/М2-Н, АИР-20Exdia/М2-Н выполняется организацией-изготовителем в соответствии с требованиями ГОСТ IEC 60079-14-2011.

Периодичность профилактических осмотров преобразователей устанавливается в зависимости от условий эксплуатации преобразователей давления.

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

- после отключения преобразователей от источника электропитания вскрыть крышку электронного блока. Произвести проверку взрывозащитных поверхностей (для АИР-20Exd/М2-Н, АИР-20Exdia/М2-Н). Если имеются повреждения поверхностей взрывозащиты, то преобразователь отправить на ремонт. Сенсорные блоки подлежат ремонту на предприятии-изготовителе;
- при снятой задней крышке АИР-20/М2-Н убедитесь в надежности электрических контактов, исключающих нагрев и короткое замыкание, проверить сопротивление изоляции заземления;
- проверить надежность уплотнения вводимого кабеля;
- проверить состояние клеммной колодки. Она не должна иметь сколов и других повреждений;
- после установки задней крышки АИР-20/М2-Н произвести пломбирование датчика.

6 ХРАНЕНИЕ

6.1 Условия хранения АИР-20/М2-Н в транспортной таре на складе изготовителя и потребителя должны соответствовать условиям 3 по ГОСТ 15150-69.

В воздухе не должны присутствовать агрессивные примеси.

6.2 Расположение АИР-20/М2-Н в хранилищах должно обеспечивать свободный доступ к ним.

6.3 АИР-20/М2-Н следует хранить на стеллажах.

6.4 Расстояние между стенами, полом хранилища и АИР-20/М2-Н должно быть не менее 100 мм.

7 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

7.1 АИР-20/М2-Н транспортируются всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах. Крепление тары в транспортных средствах должно производиться согласно правилам, действующим на соответствующих видах транспорта.

7.2 Условия транспортирования АИР-20/М2-Н должны соответствовать условиям 5 по ГОСТ 15150-69 при температуре окружающего воздуха от минус 50 до плюс 50 °С с соблюдением мер защиты от ударов и вибраций.

7.3 Транспортировать АИР-20/М2-Н следует упакованными в пакеты или поштучно.

Транспортировать АИР-20/М2-Н в коробках следует в соответствии с требованиями ГОСТ 21929-76.

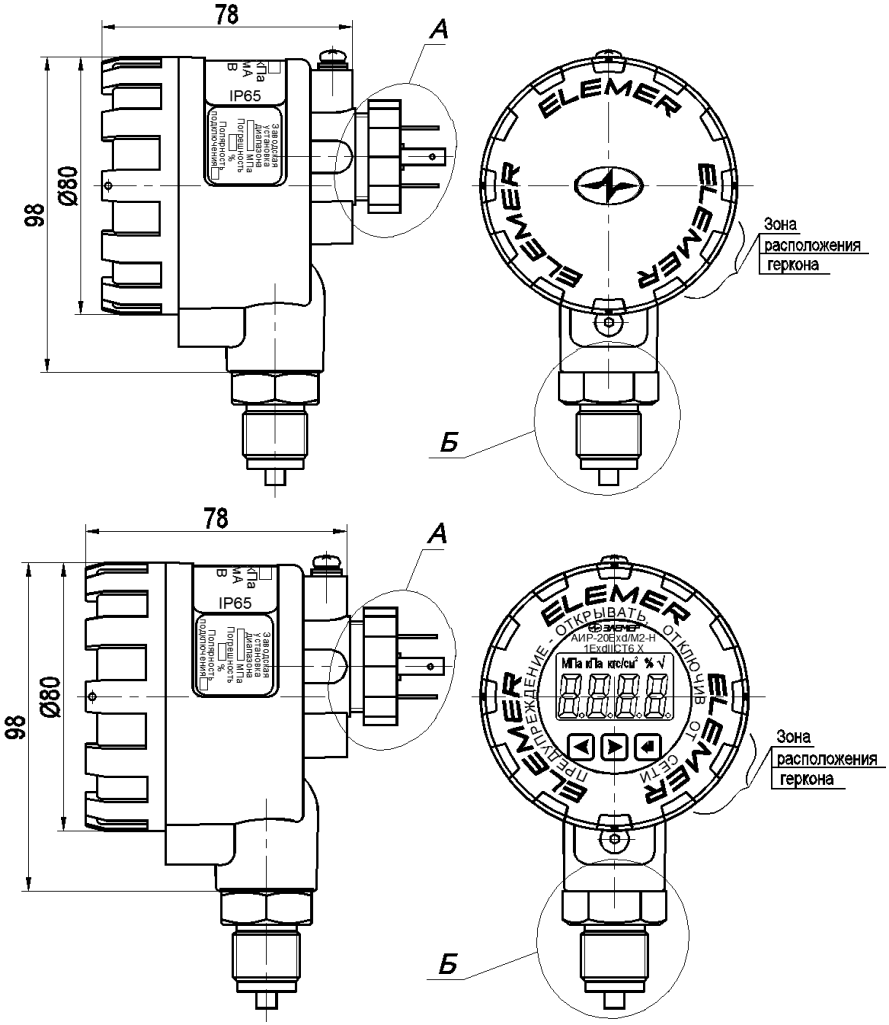
8 УТИЛИЗАЦИЯ

8.1 АИР-20/М2-Н не содержат вредных материалов и веществ, требующих специальных методов утилизации.

8.2 После окончания срока службы АИР-20/М2-Н подвергаются мероприятиям по подготовке и отправке на утилизацию. При этом следует руководствоваться нормативно-техническими документами по утилизации, принятыми в эксплуатирующей организации.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
ГАБАРИТНЫЕ, ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ И МОНТАЖНЫЕ РАЗМЕРЫ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ДАВЛЕНИЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ АИР-20/М2-Н, АИР-20Exd/М2-Н

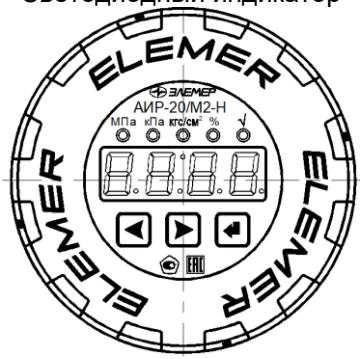
Тип корпуса АГ-02



Варианты электрических присоединений (место А) приведены в приложении Б и присоединительные размеры (место Б) приведены в приложении А

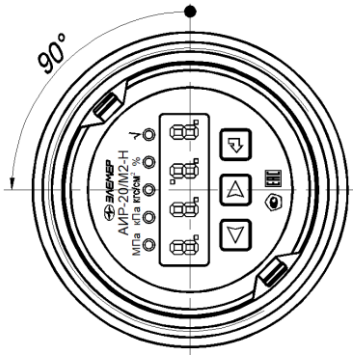
Продолжение приложения А
Внешний вид АИР 20/М2-Н с крышкой со стеклом

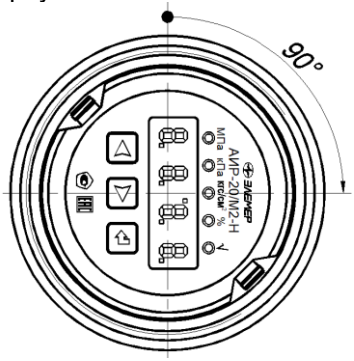
Светодиодный индикатор



Жидкокристаллический индикатор

Имеется возможность поворота платы индикации
(для примера показан светодиодный индикатор со снятой крышкой)
Плата индикации повернута на 90°





Плата индикации повернута на 180°

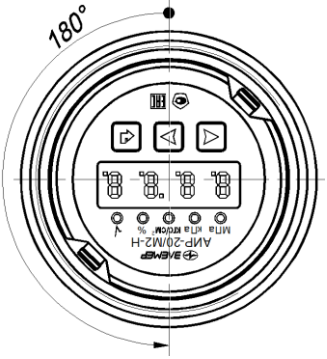


Рисунок А.1

Продолжение приложения А
Габаритные, присоединительные и монтажные размеры
преобразователей давления измерительных
АИР-20/М2-Н, АИР-20Exd/М2-Н
Тип корпуса АГ-03, НГ-03

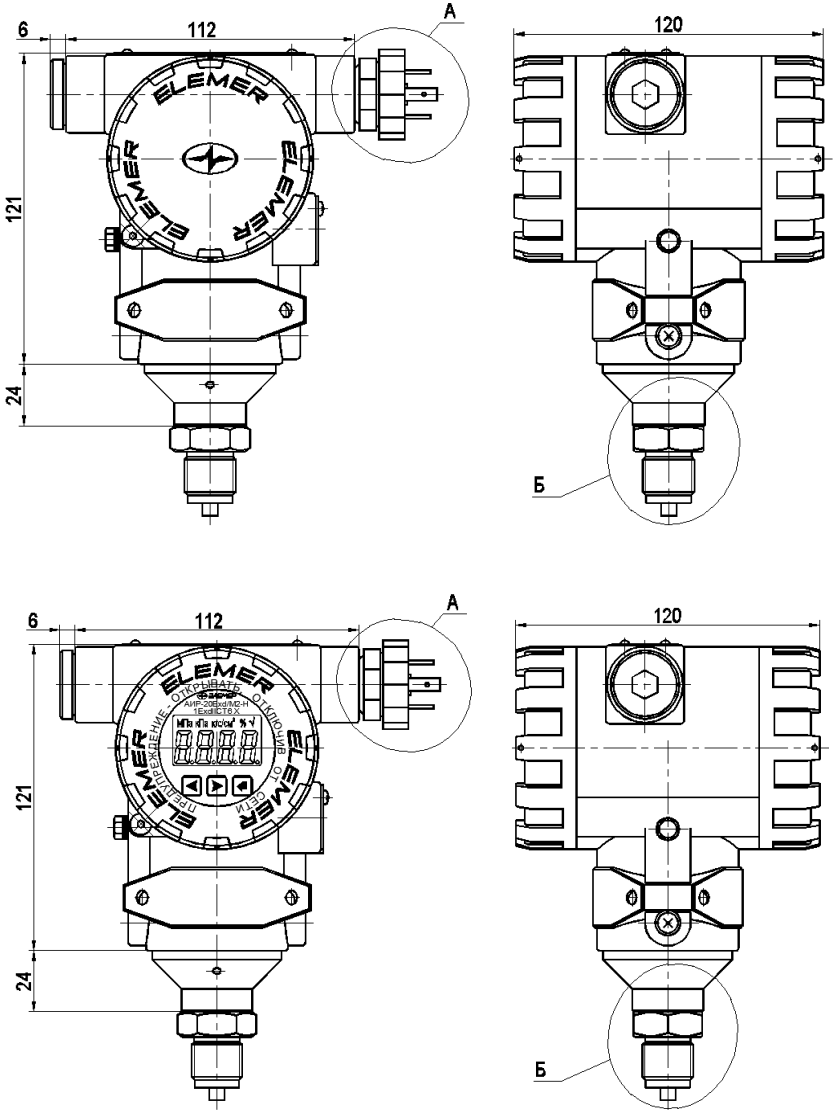
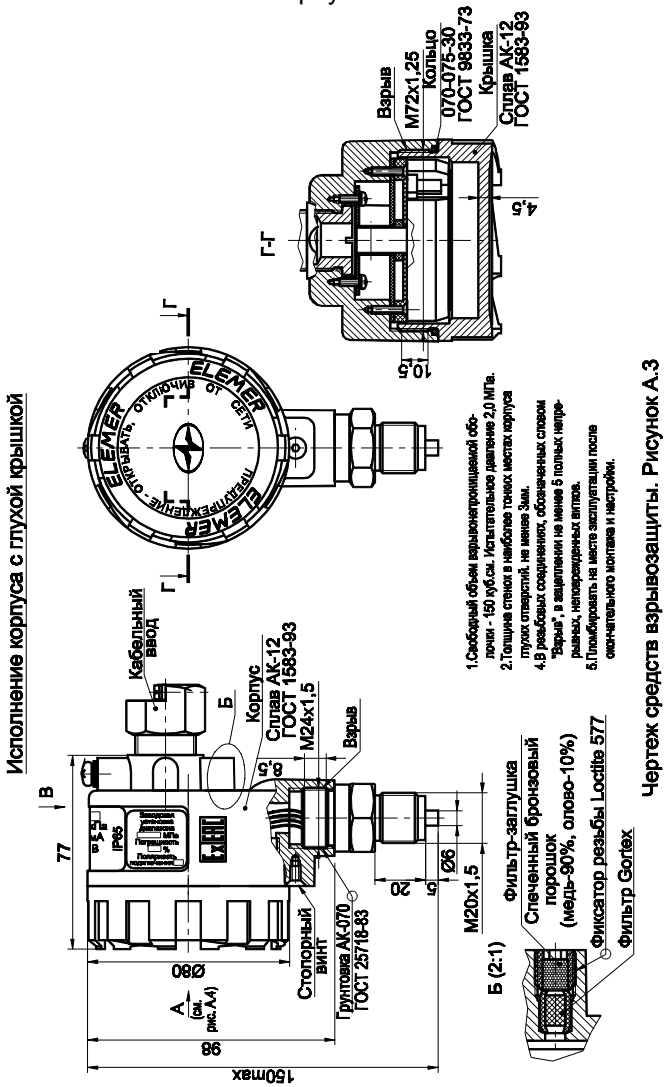
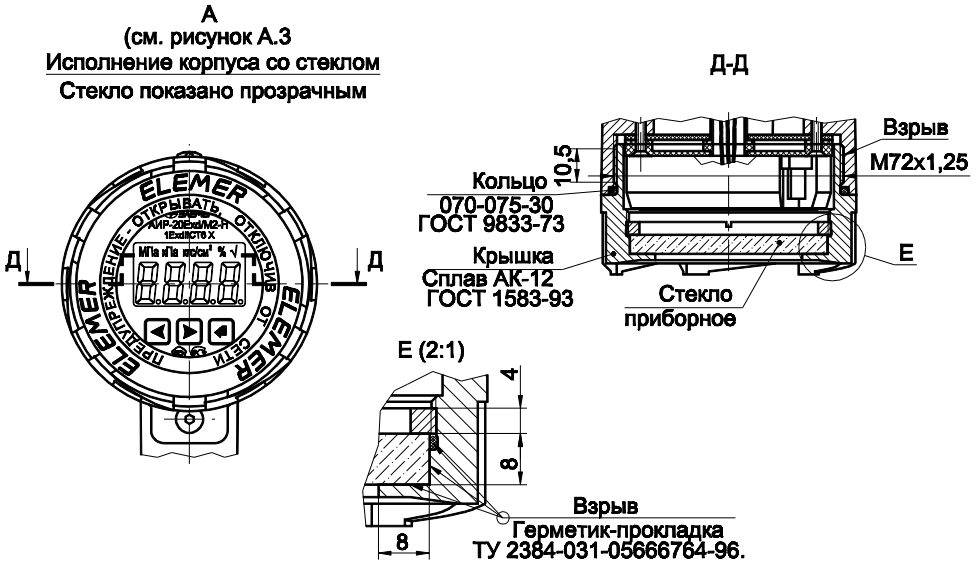


Рисунок А.2

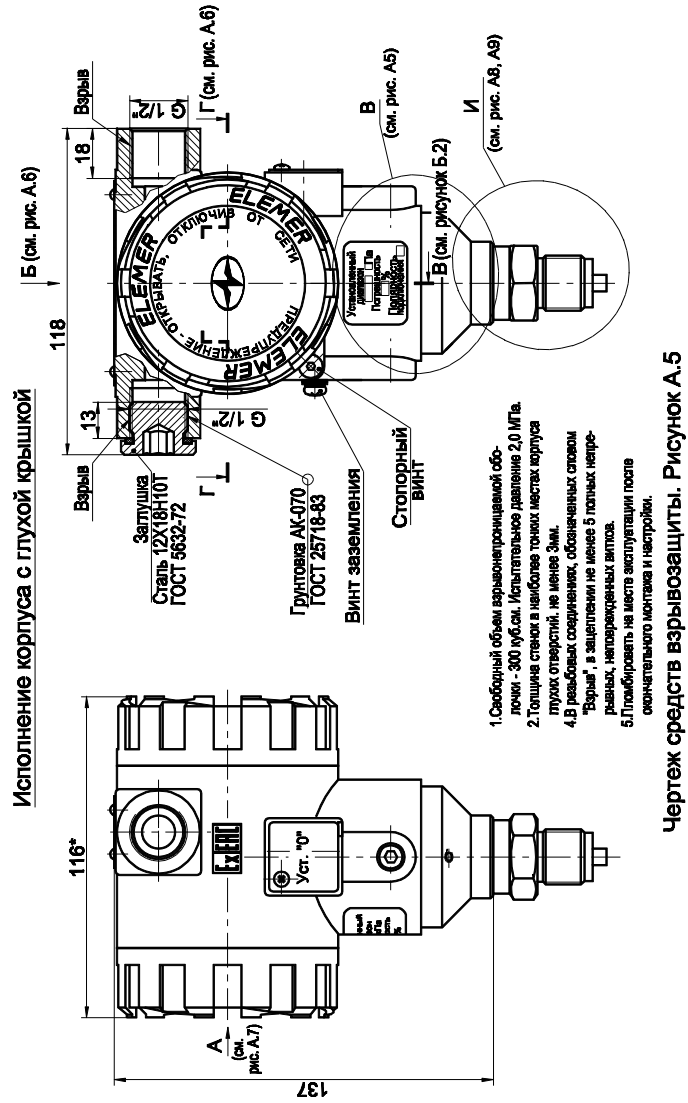
Продолжение приложения А
Габаритные, присоединительные и монтажные размеры преобразователей давления измерительных АИР-20Exd/М2-Н
Тип корпуса АГ-02

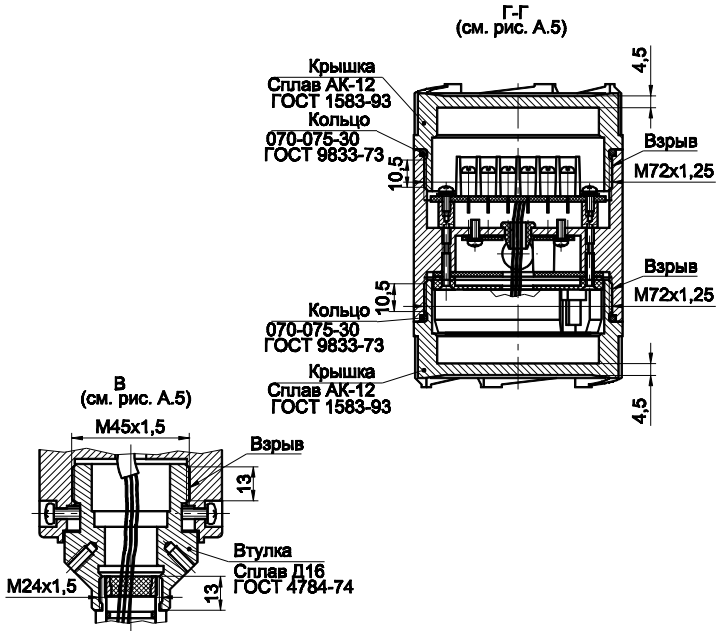




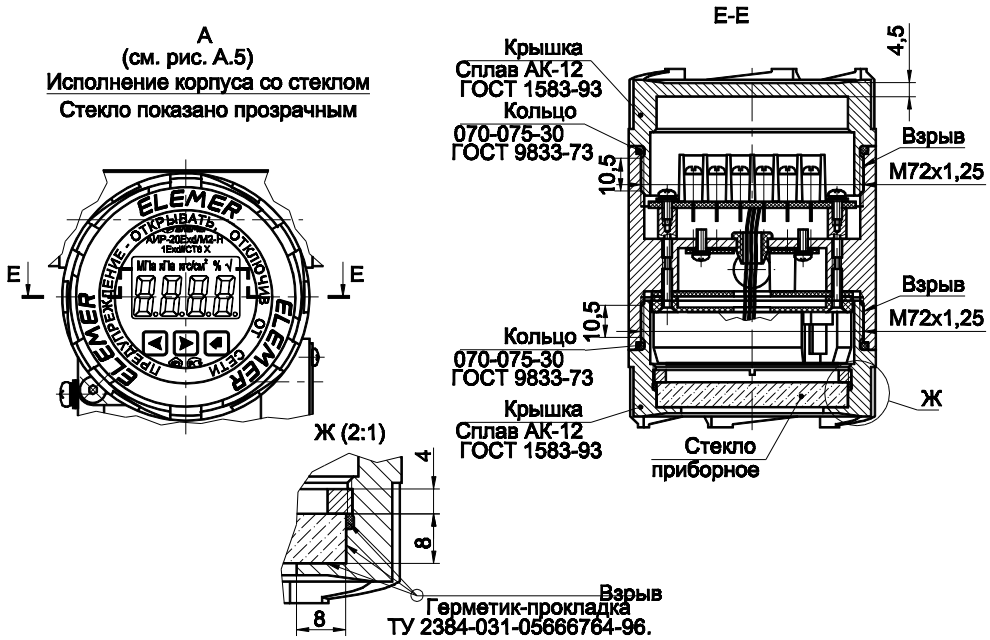
Чертеж средств взрывозащиты. Рисунок А.4

Продолжение приложения А
Габаритные, присоединительные и монтажные размеры преобразователей давления измерительных АИР-20Exd/М2-Н
Тип корпуса АГ-03

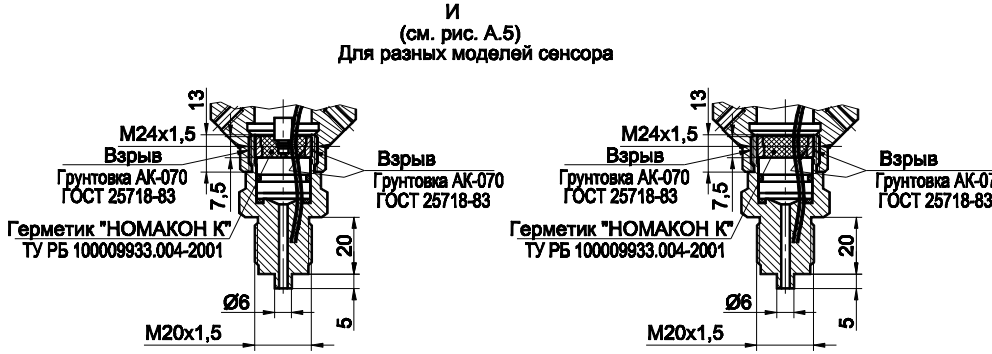




Чертеж средств взрывозащиты. Рисунок А.6

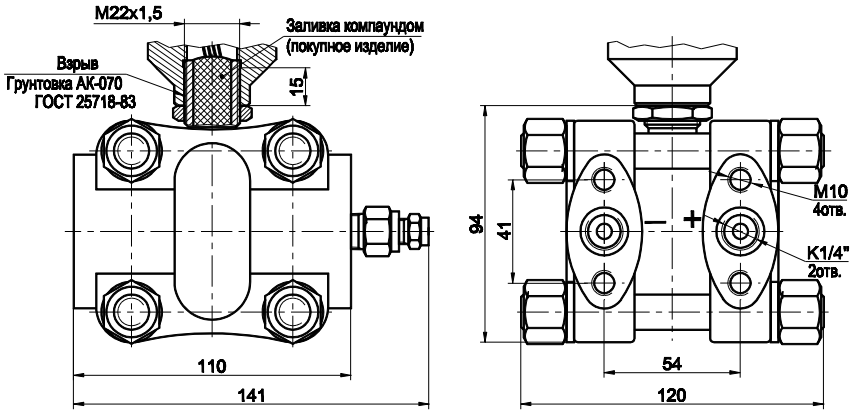


Чертеж средств взрывозащиты. Рисунок А.7



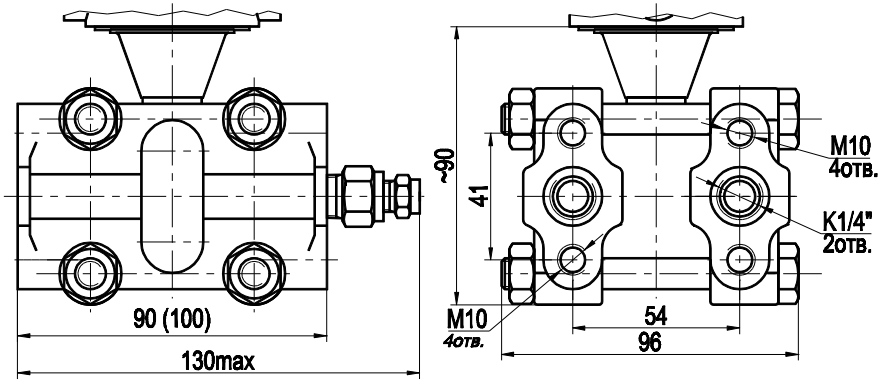
Чертеж средств взрывозащиты. Рисунок А.8

Продолжение приложения А
Варианты подключения к процессу для корпуса АГ-03
Модели 410, 420, 440, 460, 470



Чертеж средств взрывозащиты. Рисунок А.9

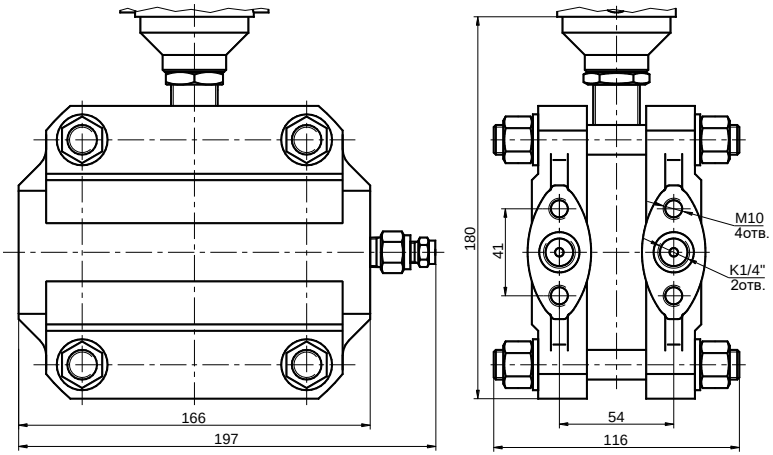
Модели 400, 410, 420, 440, 460



Продолжение приложения А

Варианты подсоединения к процессу для корпуса АГ-03 (место Б)

Модель 400



Модели 620, 640

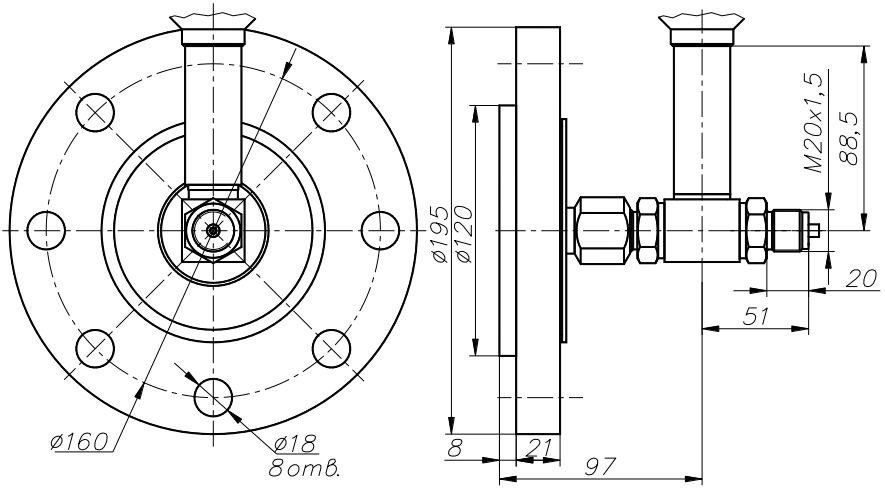
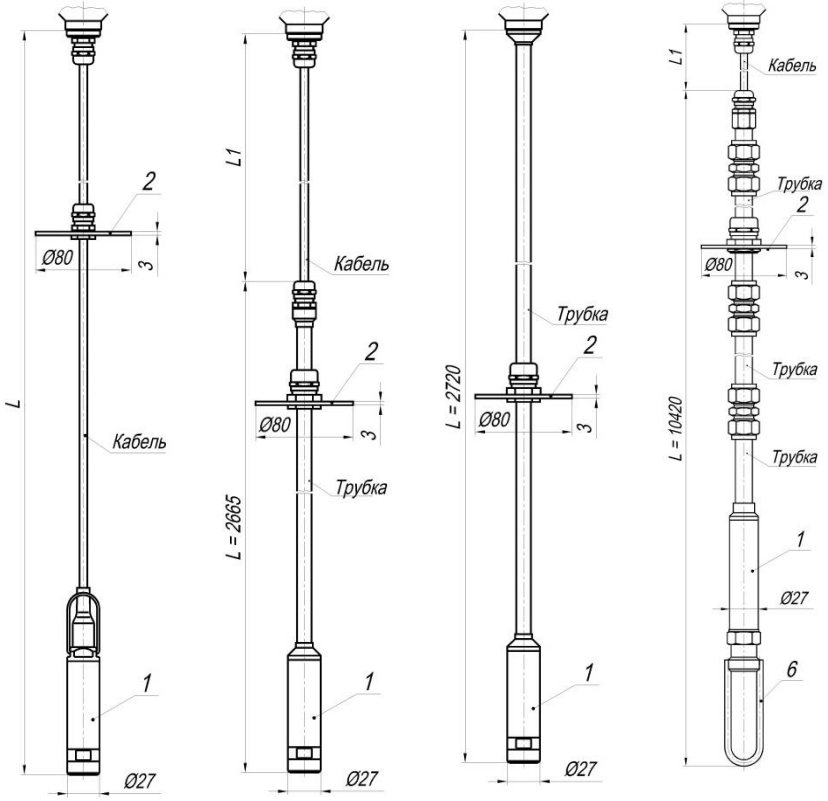


Рисунок А.10

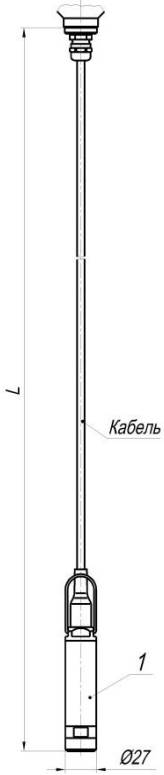
Продолжение приложения А
Варианты подсоединения к процессу А
АИР-20/М2-Н-ДГ моделей 5х0
(место Б)

Вариант 1 Вариант 2 Вариант 3 Вариант 4

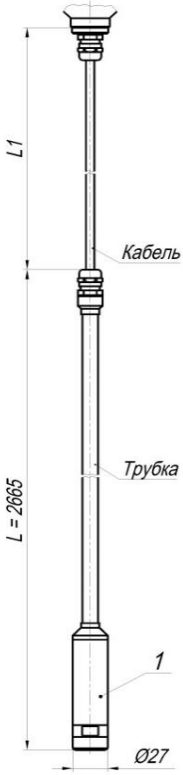


Продолжение приложения А

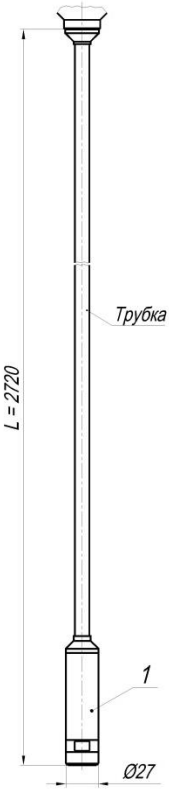
Вариант 5



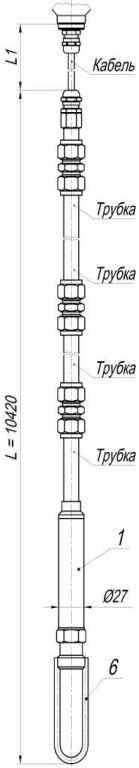
Вариант 6



Вариант 7

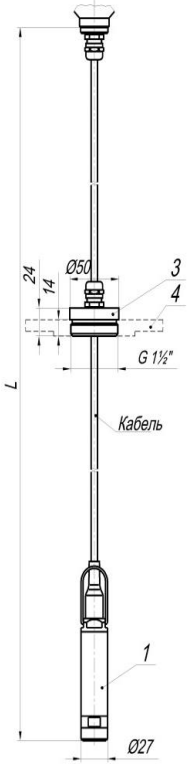


Вариант 8

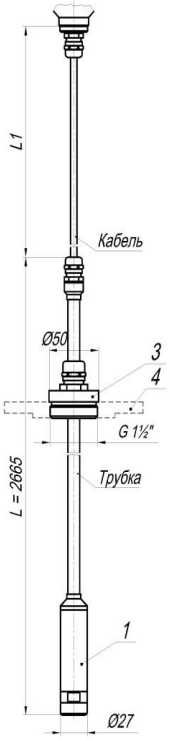


Продолжение приложения А

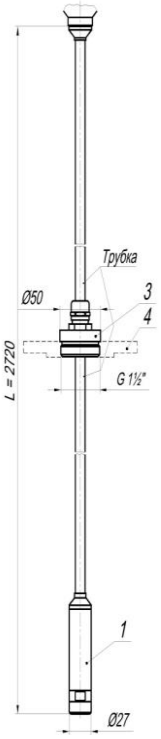
Вариант 9



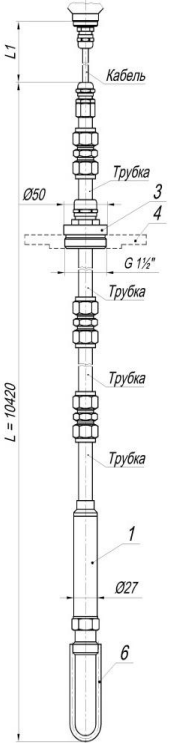
Вариант 10



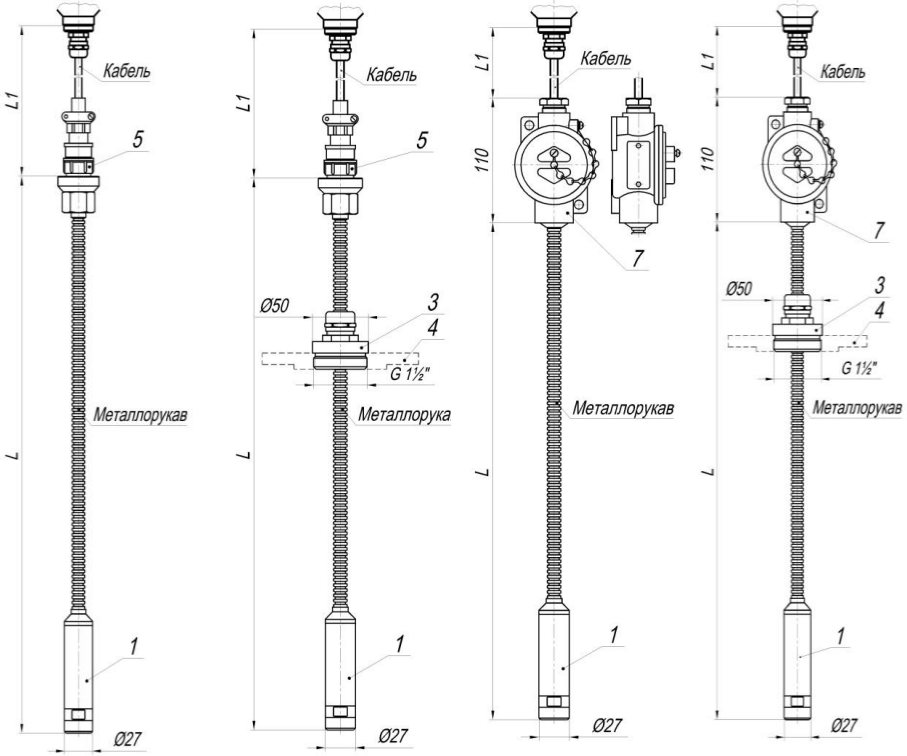
Вариант 11



Вариант 12



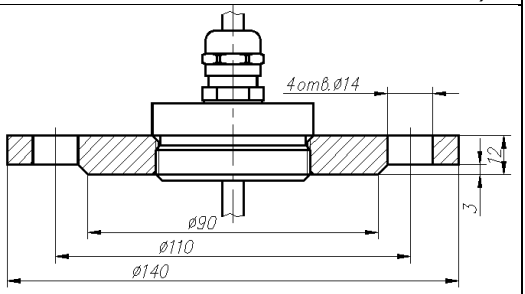
Вариант 13 Вариант 14 Вариант 15 Вариант 16



1 - Зонд с сенсором.
2 - Упорный диск.
3 - Передвижная пробка.
4 - Фланец Ду 50.
5 - Разъем.
6 - Защитная скоба.
7 - Корпус с клеммной колодкой.

Таблица А.1

Код модели	Варианты исполнения	L, мм (м)	Габаритные и присоединительные размеры фланца для вариантов 9…12, 16 (размеры соответствуют фланцу 50-6-01-1-В ГОСТ 33259-2015, ответный фланец 50-6-11-1-В по ГОСТ 33259 или 1-50-6 по ГОСТ 12821-80)
520	1, 2, 3, 5, 9, 13-16	2 500 (2,5)	
	4, 8, 12	10 420 (10,42)	
530	1, 5, 9, 13-16	10 000 (10)	
	4, 8, 12	10 420 (10,42)	
540	1, 5, 9, 13-16	25 000 (25)	
	4, 8, 12	16 000 (16)	



П р и м е ч а н и я:

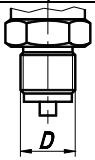
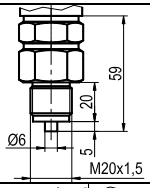
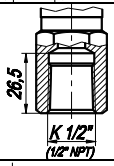
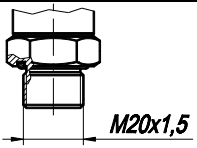
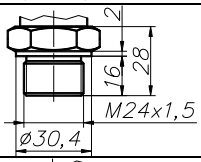
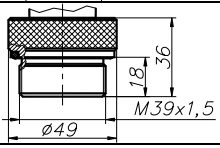
1 Длина кабеля L может быть изменена в соответствии с заказом, но не более 30 м.

2 L1 (не рабочая часть) - базовое исполнение 1,5 м.

3 Для вариантов 4, 8, 12 - базовое исполнение L= 10 420 мм (максимальное 16 000 мм).

Рисунок А.11

Таблица А.2 - Код присоединения к процессу (резьбы штуцера) для моделей с кодом 0xx, 1xx, 2xx, 3xx

Код при заказе	Общий вид и габариты	Вид резьбы	Модель
M20		Наружная M20x1,5	0x0, 1x0, 2x0, 3x0, 0x5, 1x5, 2x5, 3x5,
G2		Наружная G1/2	
M20		Наружная M20x1,5	1x9***, 3x9***
K2F		Внутренняя К1/2 (1/2 NPT)	0x0, 1x0, 2x0, 3x0
OM20*		Наружная с открытой мембраной M20x1,5	0x1, 1x1, 3x1
OM24**		Наружная с открытой мембраной M24x1,5	0x1, 1x1, 3x1
OM39		Наружная с открытой керамической мембраной M39x1,5	0x2, 1x2, 2x2, 3x2

Примечания

1 *Базовое исполнение для моделей с открытой мембраной. Только модели с кодом исполнения по материалам 12N (таблица 2.16, 2.19).

2 **По согласованию с заказчиком. Только модели с кодом исполнения по материалам 12N (таблица 2.16, 2.19).

3 *** Модели 1x9 и 3x9 имеют открытую мембрану с наружной резьбой M20x1,5 и оснащаются специальным переходником с наружной резьбой M20x1,5.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ДАВЛЕНИЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ АИР-20/М2-Н
ФОРМА ЗАКАЗА

АИР-20Ex/М2-Н	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
1 2 3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
16	17	18	19	20	21	22	22	23	24

1 Тип преобразователя
2 Вид исполнения (таблица 2.1)

Базовое исполнение - общепромышленное

3 Код модификации
4 Вид измеряемого давления (тип преобразователя):
- абсолютное - ДА
- избыточное - ДИ
- давление-разрежение - ДВ
- избыточное давление-разрежение - ДИВ
- дифференциальное - ДД
- гидростатическое - ДГ

5 Код модели (таблица 2.8).
Для моделей 5x0 дополнительно указать вариант исполнения, длину кабеля в метрах и код материала кабеля (U - полиуретан, P - фторопласт), например, 520/ 1/ 4U (рисунок А.11)
6 Класс безопасности для приборов с кодом при заказе А или АЕх:
- 2, 2НУ, 2У, 2Н, 3, 3НУ, 3У, 3Н (с приемкой специализированной организацией АО «Концерн Росэнергоатом»)
- 4 (без приемки).

7 Код присоединения к процессу (резьбы штуцера), кроме моделей 4x0, 5x0, 6x0 (таблица А.2).
8 Код обозначения исполнения по материалам (таблицы 2.16, 2.18, 2.19)

Базовое исполнение указано в таблице 2.19

9 Код исполнения корпуса и код исполнения индикации (таблицы 2.2, 2.3)

Базовое исполнение указано в таблице 2.3

10 Код климатического исполнения: (таблица 2.7)

Базовое исполнение - код t1070

11 Код класса точности (таблицы 2.9, 2.10)

Базовое исполнение - код С05

12 Диапазон измерений (поддиапазон в пределах максимального диапазона измерений, указанного в таблице 2.8) и единицы измерений (Па, кПа, МПа, кгс/см^2, кгс/м^2, мм.рт.ст., мм.вод.ст., мбар., бар., атм.)

Заводская установка - максимальный диапазон измерений и единицы измерений в соответствии с таблицей 2.8

13 Максимальное рабочее избыточное давление (таблица 2.8) - только для преобразователей дифференциального давления

Базовое исполнение - минимальное давление

14 Код выходного сигнала, наличие встроенного модуля грозозащиты (таблица 2.4)

Базовое исполнение - код 42

15 Коды вариантов электрических присоединений (таблица Б.1 Приложения Б)

Базовое исполнение для АГ-02 - код GSP,
для АГ-03 - код С, для АИР-20Exd/М2-Н - код К-13

16 Код полярности подключения питания (только для разъемов с кодами ШР14, ШР22, PLT164, GSP):

«К1-» - контакт 1 - «минус» источника питания (подключение датчиков типа «Сапфир»)

«К1+» - контакт 1 - «плюс» источника питания (подключение датчиков типа «Метран»)

Базовое исполнение - код «К1-»

17 Наличие брелока для герконового реле только для корпуса АГ-02 (опция «БР»)

18 Наличие HART-модема с программным обеспечением (ПО) (опция) НМ-10/U, НМ-20/U1

19 Код монтажного кронштейна (опция «КР» - таблица Б.3)

20 Код комплекта монтажных частей для присоединения к процессу (опция - таблица Б.2)

21 Установка на АИР-20/М2-Н клапанного блока и опрессовка (опция «У (XXX)» - таблица Б.4) или разделителя сред (таблица Б.5). При установке разделителя сред используется только вакуумный способ заполнения с индивидуально подобранным маслом.

22 Дополнительные стендовые испытания в течение 360 ч (опция «360П»)

23 Поверка (индекс заказа ГП). При выборе в форме заказа в п. 20 варианта «Установка на преобразователь разделителя сред» дополнительно предоставляется протокол калибровки комплекта «прибор + разделитель сред».

24 Обозначение технических условий

ВНИМАНИЕ! Обязательными для заполнения являются позиции. 1, 3, 4, 5.

Все незаполненные позиции будут базовыми.

Пример минимального заполнения формы заказа:

АИР-20/М2-Н-ДИ-160

ПРИМЕР ЗАКАЗА

Исполнение с опциями:

Пример 1

АИР-20Exd/М2-Н	ДД	440	-	-	11V	А3И1	t1070	А01	0…25 кПа	25 МПа	42√
1 2 3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

КБ-17	-	-	НМ-10/U	КР3	С5ФФ	Y (А30)	360П	ГП	ТУ 4212-064-13282997-05
15	16	17	18	19	20	21	22	23	24

Пример 2

АИР-20Ex/М2-Н	ДИ	160	-	М20	11N	А2И2	t5070	С05	0…1,6 МПа	-	42
1 2 3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

GSP	К1-	БР	НМ-10/U	КР2	Т7Ф	Y (Е12)	360П	ГП	ТУ 4212-064-13282997-05
15	16	17	18	19	20	21	22	23	24

Пример 3

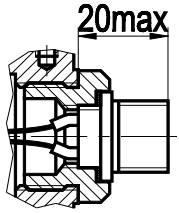
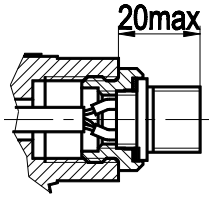
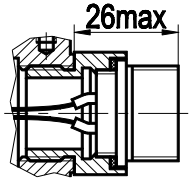
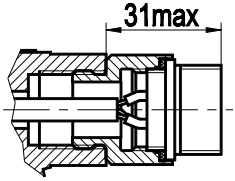
АИР-20Ex/М2-Н	ДГ	520/1/4U	-	-	12N	А3И2	t1070	В02	0…40 кПа	-	42Г
1 2 3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14

PGM	-	-	НМ-10/U	КР2	-	-	360П	ГП	ТУ 4212-064-13282997-05
15	16	17	18	19	20	21	22	23	24

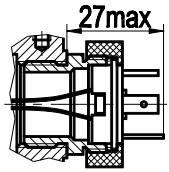
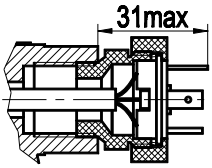
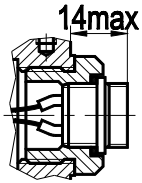
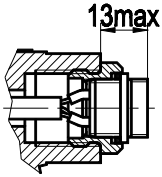
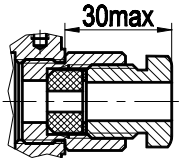
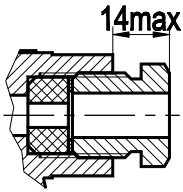
П р и м е ч а н и е - При отсутствии в заказе заполненного поля записи - преобразователь поставляется в базовом исполнении.

Продолжение приложения Б

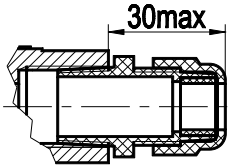
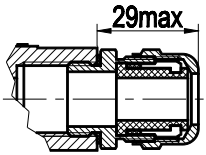
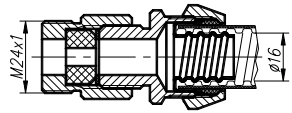
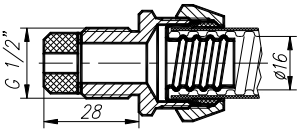
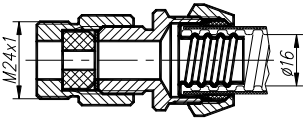
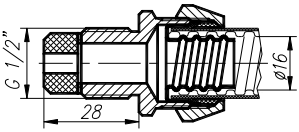
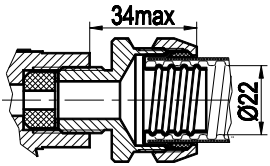
Таблица Б.1 - Коды вариантов электрических соединителей (Место А - см. рисунки А.1 - А.2)

Код при заказе	Название	Общий вид и габариты	Степень защиты по ГОСТ 14254-2015	Тип кор-пуса	Вид испол-нения
ШР14	Вилка 2РМГ-14		IP65	АГ-02	ОП, Ex, А, AEx
				АГ-03 НГ-03	
ШР22	Вилка 2РМГ-22			АГ-02	
				АГ-03 НГ-03	

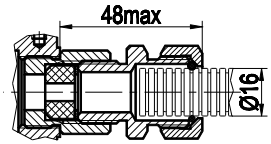
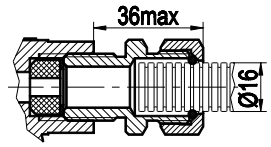
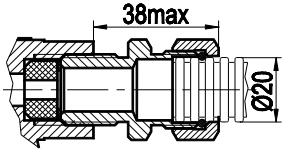
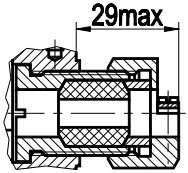
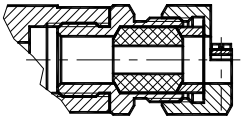
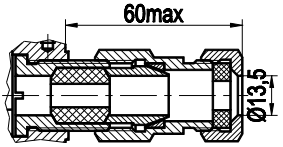
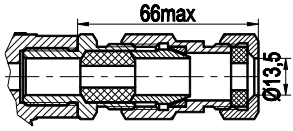
Продолжение таблицы Б.1

Код при заказе	Название	Общий вид и габариты	Степень защиты по ГОСТ 14254-2015	Тип кор-пуса	Вид испол-нения
GSP	Вилка GSP-311		IP65	АГ-02	ОП, Ex, А. AEx
				АГ-03 НГ-03	
PLT	Вилка PLT -164-R		IP54	АГ-02	
				АГ-03 НГ-03	
C	Сальниковый ввод G 1/2"		IP65	АГ-02	ОП, Ex, А, AEx
				АГ-03 НГ-03	

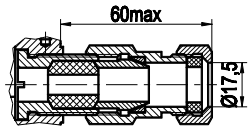
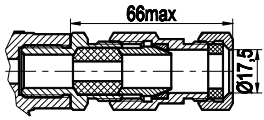
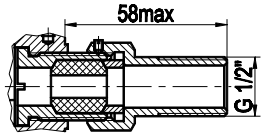
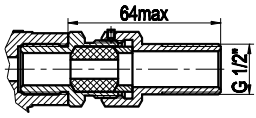
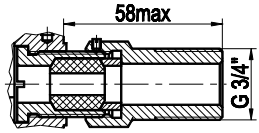
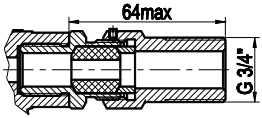
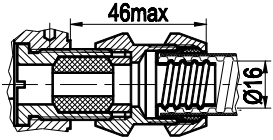
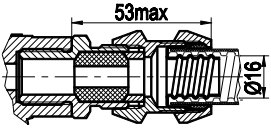
Продолжение таблицы Б.1

Код при заказе	Название	Общий вид и габариты	Степень защиты по ГОСТ 14254-2015	Тип корпуса	Вид исполнения
PGK	VG-NPT1/2” 6-12-K68 (кабель ø6…12)		IP65	АГ-02	ОП, Ex, A, AEx
PGM	Кабельный ввод FBA21-10 (металл, кабель ø6,5…10,5) или			АГ-03 НГ-03	
KBM-15	Кабельный ввод под металлорукав МГП15 в ПВХ оболочке 15 мм ($D_{внеш}$=20,6 мм; $D_{внутр}$=13,9 мм).			АГ-02	
				АГ-03 НГ-03	
KBM-16	Кабельный ввод под металлорукав МГ16 ($D_{внеш}$=22,3 мм; $D_{внутр}$=14,9 мм). Соединитель СГ-16-Н-М20х1,5			АГ-02	
				АГ-03 НГ-03	
KBM-22	Кабельный ввод под металлорукав МГ22 ($D_{внеш}$=28,4 мм; $D_{внутр}$=20,7 мм). Соединитель СГ-22-Н-М25х1,5			АГ-03 НГ-03	

Продолжение таблицы Б.1

Код при заказе	Название	Общий вид и габариты	Степень защиты по ГОСТ 14254-2015	Тип кор-пуса	Вид испол-нения
КВП-16	Кабельный ввод под пластиковый рукав. Труба гофрированная ПВХ 16 мм		IP65	АГ-02	ОП, Ex, A, AEx
				АГ-03 НГ-03	
КВП-20	Кабельный ввод под пластиковый рукав. Труба гофрированная ПВХ 20 мм			АГ-03 НГ-03	
К-13	Кабельный ввод для небронированного кабеля Ø6…13 и для бронированного (экранированного) кабеля Ø 6…10 с броней (экраном) Ø 10…13		IP65	АГ-02	ОП, Ex, A, AEx Exd, Exdia
				АГ-03 НГ-03	
КБ-13	Кабельный ввод для бронированного (экранированного) кабеля Ø6…10 с броней (экраном) Ø10…13 (D = 13,5)			АГ-02	
				АГ-03 НГ-03	

Продолжение таблицы Б.1

Код при заказе	Название	Общий вид и габариты	Степень защиты по ГОСТ 14254-2015	Тип корпуса	Вид исполнения
КБ-17	Кабельный ввод для бронированного (экранированного) кабеля Ø6…13 с броней (экраном) Ø10…17 (D = 17,5)		IP65	АГ-02	ОП, Ex, A, AEx Exd, Exdia
				АГ-03 НГ-03	
КТ-1/2	Кабельный ввод для небронированного кабеля Ø6…13, с трубной резьбой G 1/2"			АГ-02	
				АГ-03 НГ-03	
КТ-3/4	Кабельный ввод для небронированного кабеля Ø6…13, с трубной резьбой G 3/4"			АГ-02	
				АГ-03 НГ-03	
КВМ-15Вн	Кабельный ввод под металлорукав МГП15 в ПВХ оболочке 15мм (Dвнеш=20,6 мм; Dвнутр=13,9 мм)		IP65 IP67*	АГ-02	
				АГ-03 НГ-03	

Продолжение таблицы Б.1

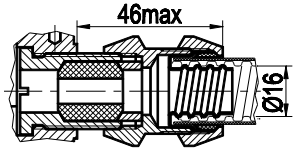
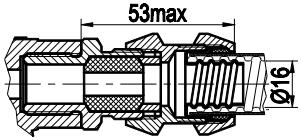
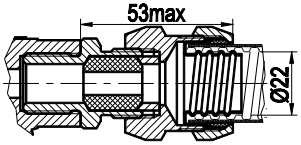
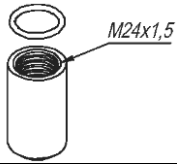
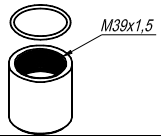
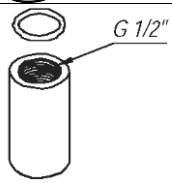
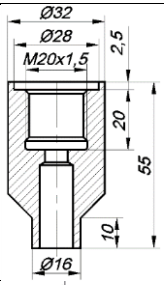
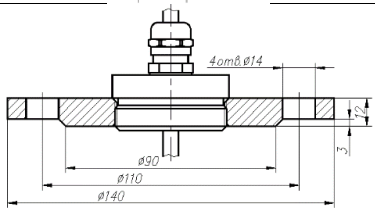
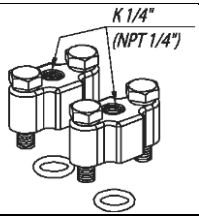
Код при заказе	Название	Общий вид и габариты	Степень защиты по ГОСТ 14254-2015	Тип кор-пуса	Вид испол-нения
КВМ-16Вн	Кабельный ввод под металлорукав МГП15 в ПВХ оболочке 15мм (Dвнеш=20,6 мм; Dвнутр=13,9 мм).		IP65 IP67*	АГ-02	ОП, Ex, A, Exd, Exdia
				АГ-03 НГ-03	
КВМ-22Вн	Кабельный ввод под металлорукав МГ22. Соединитель СГ-22-Н-М25х1,5мм (Dвнеш=28,4 мм; Dвнутр=20,7 мм			АГ-03 НГ-03	
П р и м е ч а н и е - * По согласованию с заказчиком.					

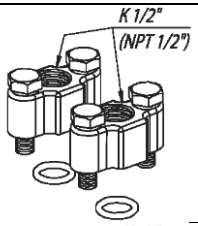
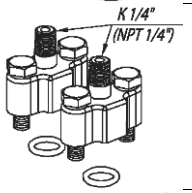
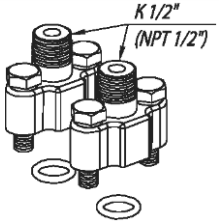
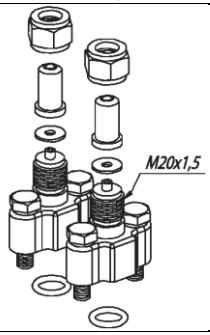
Таблица Б.2 - Код комплекта монтажных частей (КМЧ)

Код при заказе	Состав КМЧ	Рисунок
Т1Ф Т1М	Прокладка	
Т2Ф Т2М	Переходник с М20х1,5 на наружную резьбу М12х1,5. Прокладка	M20x1,5 M12x1,5
Т3Ф Т3М	Переходник с М20х1,5 на внутреннюю резьбу К1/4”(1/4”NPT). Прокладка	M20x1,5 K1\4" (1\4"NPT)
Т4Ф Т4М	Переходник с М20х1,5 на внутреннюю резьбу К1/2”(1/2”NPT). Прокладка	M20x1,5 K1\2" (1\2"NPT)
Т5Ф Т5М	Переходник с М20х1,5 на наружную резьбу К1/4”(1/4”NPT). Прокладка	M20x1,5 K1\4" (1\4"NPT)
Т6Ф Т6М	Переходник с М20х1,5 на наружную резьбу К1/2”(1/2”NPT). Прокладка	M20x1,5 K1\2" (1\2"NPT)
Т7Ф, Т7ФУ или Т7М, Т7МУ	Гайка М20х1,5. Ниппель. Прокладка	M20x1,5
Т8 Т8У	Бобышка М20х1,5. Уплотнительное кольцо	M20x1,5

Продолжение таблицы Б.2

Код при заказе	Состав КМЧ	Рисунок
Т9 Т9У	Бобышка М24х1,5. Уплотнительное кольцо	
Т10 Т10У	Бобышка М39х1,5. Уплотнительное кольцо	
Т11 Т11У	Бобышка G1/2”. Уплотнительное кольцо	
Т12 Т12У	Бобышка манометрическая М20 х1,5. Уплотнительное кольцо	
ФЛ50	Фланец Dy 50 ГОСТ 12820-80	
С1Р С1Ф	Два монтажных фланца с резьбовым отверстием К1/4” (1/4”NPT). Два уплотнительных кольца. Крепеж	

Продолжение таблицы Б.2

Код при заказе	Состав КМЧ	Рисунок
С2Р С2Ф	Два монтажных фланца с резьбовым отверстием К1/2” (1/2”NPT). Два уплотнительных кольца. Крепеж	
С3Р С3Ф	Два монтажных фланца со штуцером с резьбой К1/4” (1/4”NPT). Два уплотнительных кольца. Крепеж	
С4Р С4Ф	Два монтажных фланца со штуцером с резьбой К1/2” (1/2”NPT). Два уплотнительных кольца. Крепеж	
С5РФ С5РФУ или С5ФФ, С5ФФУ или С5РМ, С5РМУ или С5ФМ, С5ФМУ	Два монтажных фланца со штуцером с резьбой М20х1,5. Два уплотнительных кольца. Две гайки М20х1,5. Два ниппеля Две прокладки. Крепеж	

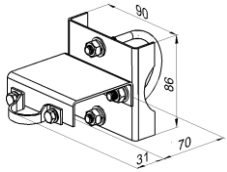
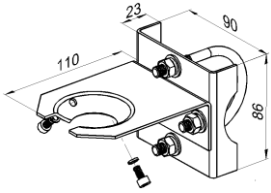
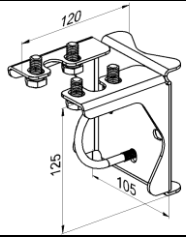
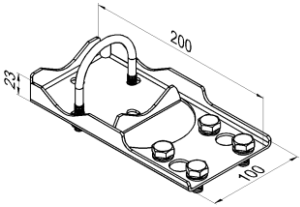
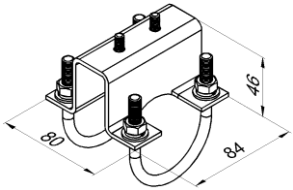
Примечания

Буквы Ф или М в коде Тхх обозначают материал прокладки - фторопласт Ф-4УВ15 (на давление до 16 МПа) или медь М1 (на давление свыше 16 МПа) соответственно.

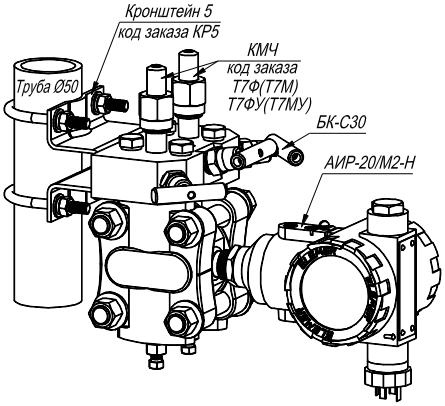
Буквы Р или Ф на 3-й позиции в коде Схxx обозначают материал уплотнительного кольца - резина или фторопласт, а буквы Ф или М на 4-й позиции - материал прокладки - фторопласт или медь.

Буква У в конце кода обозначает материал ниппеля и бобышки - углеродистая сталь. При ее отсутствии материал - 12Х18Н10Т.

Таблица Б.3 - Код монтажных кронштейнов

Код при заказе	Наименование кронштейна	Рисунок	Применяемость для моделей
КР1А2	Кронштейн КР1 (для корпуса АГ-02)		0xx, 1xx, 2xx, 3xx в корпусе АГ-02
КР2	Кронштейн КР2 (для корпуса АГ-03, НГ-03)		0xx, 1xx, 2xx, 3xx, 5xx в корпусе АГ-03
КР3	Кронштейн КР3 (крепление к фланцам модуля сенсора)		4x0, 6x0
КР4	Кронштейн КР4 (крепление к фланцам модуля сенсора)		4x0, 6x0
КР5	Кронштейн КР5 (крепление к клапанному блоку)		4x0, 6x0

Продолжение приложения Б
Пример монтажа АИР-20/М2-Н с блоком клапанным.
(для примера показан БК-С30)



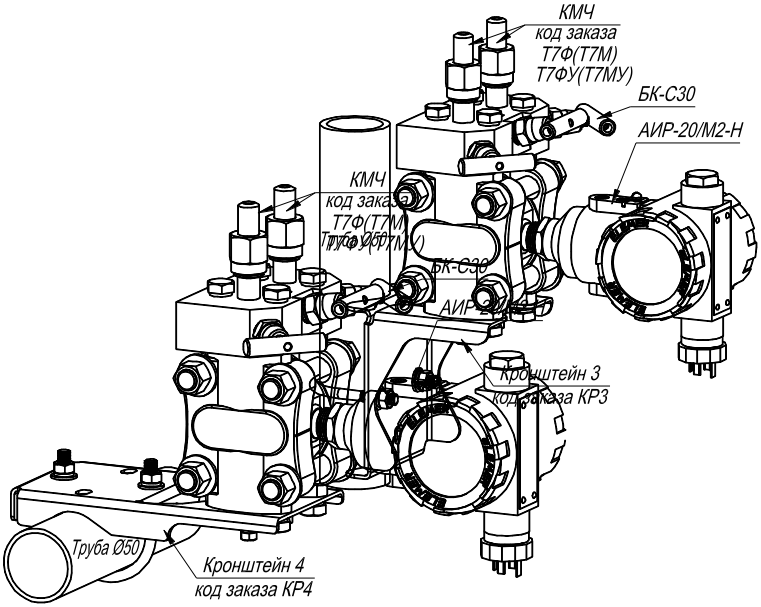


Таблица Б.4 - Установка клапанного блока ЭЛЕМЕР-БК-ххх и опрессовка Y(ххх)

Клапанный блок	Код при заказе	Применение**	
		Вид давления	Код модели*
ЭЛЕМЕР-БК-А30	Y(А30)	АИР-20/М2-Н-ДД	4х0 (V, P)
ЭЛЕМЕР-БК-А52	Y(А52)	АИР-20/М2-Н-ДД	
ЭЛЕМЕР-БК-С20	Y(С20)	АИР-20/М2-Н-ДД	
ЭЛЕМЕР-БК-С30	Y(С30)	АИР-20/М2-Н-ДД	
ЭЛЕМЕР-БК-С52	Y(С52)	АИР-20/М2-Н ДД	
ЭЛЕМЕР-БК-С52СГ1	Y(С52СГ1)	АИР-20/М2-Н ДД	
ЭЛЕМЕР-БК-Е10	Y(Е10)	АИР-20/М2-Н-ДИ/ДА/ДВ/ДИВ	0х0, 1х0, 2х0, 3х0, 0х5, 1х5, 2х5, 3х5, 1х9, 3х9
ЭЛЕМЕР-БК-Е12	Y(Е12)	АИР-20/М2-Н-ДИ/ДА/ДВ/ДИВ	
ЭЛЕМЕР-БК-Е22	Y(Е22)	АИР-20/М2-Н-ДИ/ДА/ДВ/ДИВ	

Примечания

1 * Для установки клапанного блока на модели с открытой мембраной хх1, хх2 необходимо использовать специальный переходник.

2 ** На модели с кодом 5х0, 6х0 клапанные блоки не устанавливаются.

Таблица Б.5 - Установка разделителей сред

№	Наименование разделителя сред	Код при заказе	Код при заказе разделителя сред с капиллярной линией*	Дополнительная погрешность γ_1, вносимая разделителем сред, % от P_{BMAX}***	Диапазон рабочих давлений, МПа**
1	Разделитель сред типа BA штуцерного или фланцевого присоединения	BA	BA / L	0,2	-0,1…60
2	Разделитель сред типа BW штуцерного присоединения	BW	BW / L	0,0	-0,1…60
3	Разделитель сред типа WF фланцевого присоединения	WF	WF / L		-0,1…25

Примечания

1 * Для корректного заказа разделителя сред и капиллярной линии необходимо воспользоваться полной формой заказа (см. каталог «Арматура» или раздел «Арматура - Разделители сред (капиллярные линии)» на сайте www.elemer.ru)

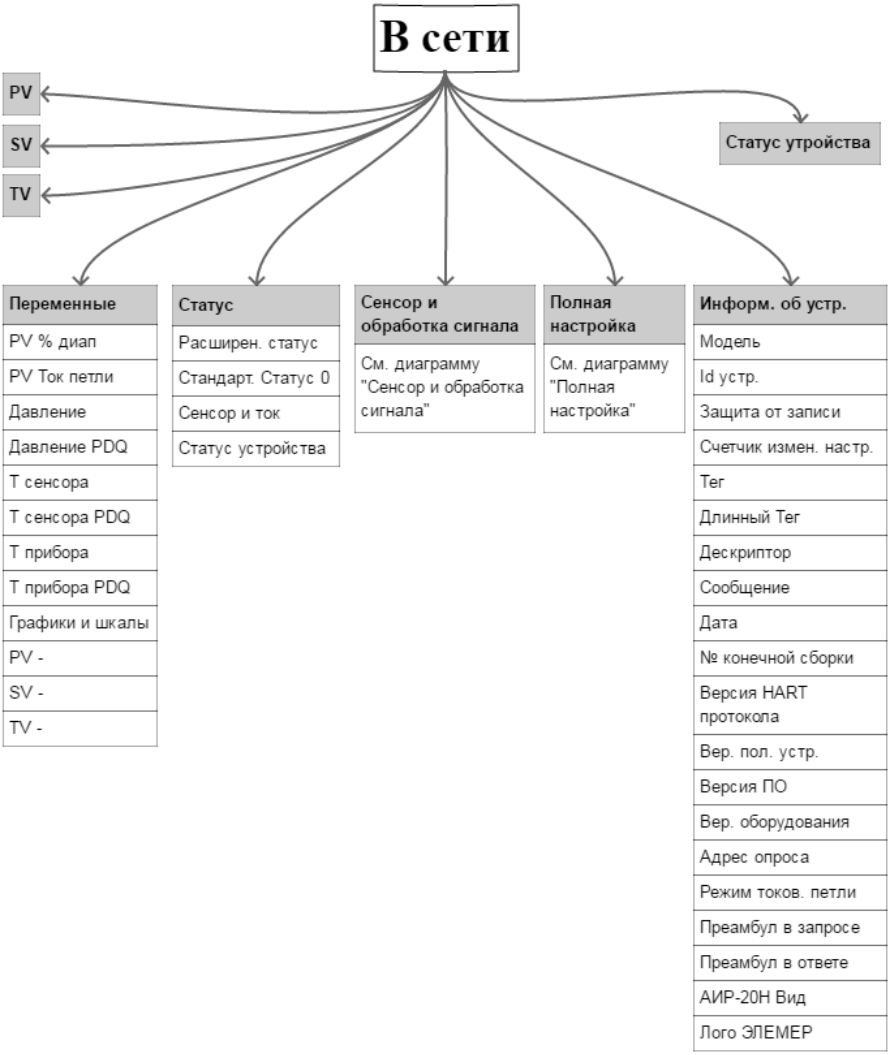
2 Для подключения АИР-20/М2-Н в комплекте с разделителями сред к поверочному оборудованию можно заказать ответную часть (переходники или фланцы), (см. каталог «Арматура» или раздел «Арматура-Разделители сред» на сайте www.elemer.ru)

3 ** Указан максимальный рабочий диапазон для данного типа разделителя. Диапазон рабочих давлений на выбранный разделитель указывается в форме заказа на разделители сред.

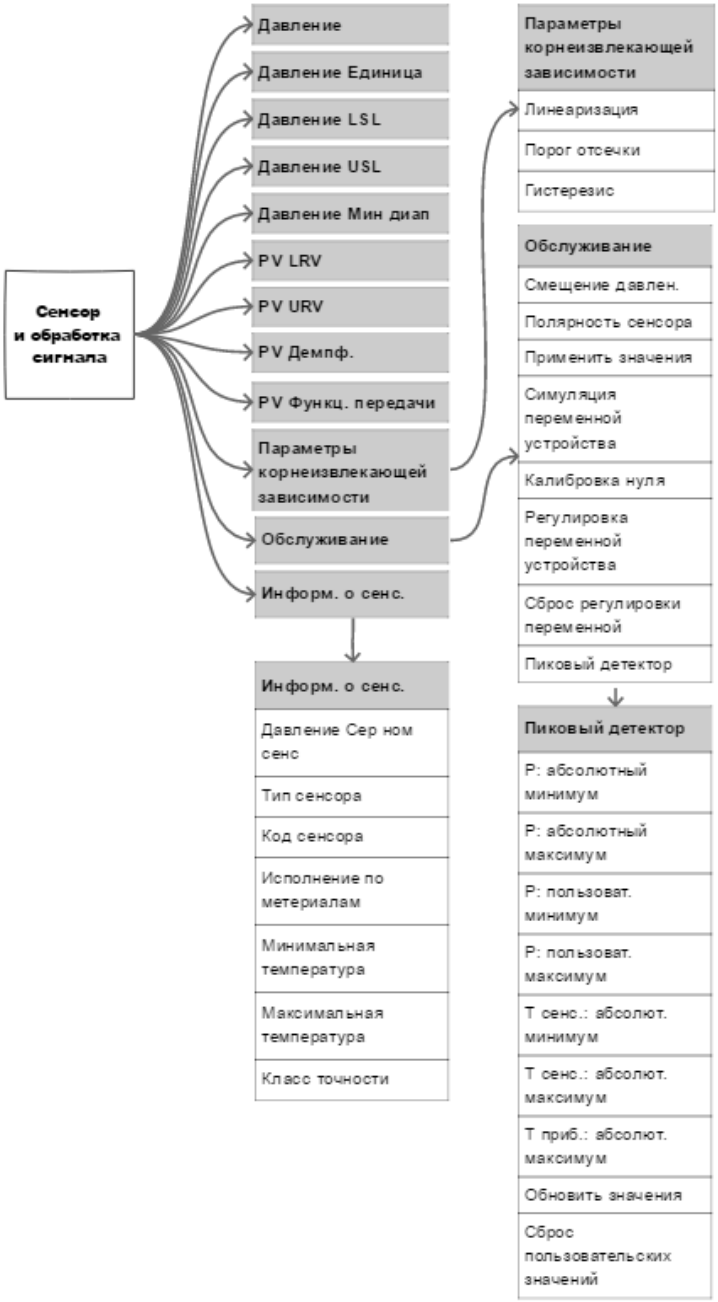
4 *** При перестройке АИР-20/М2-Н с установленным разделителем на другой диапазон измерений необходимо подстроить верхний и нижний пределы измерений.

ПРИЛОЖЕНИЕ В

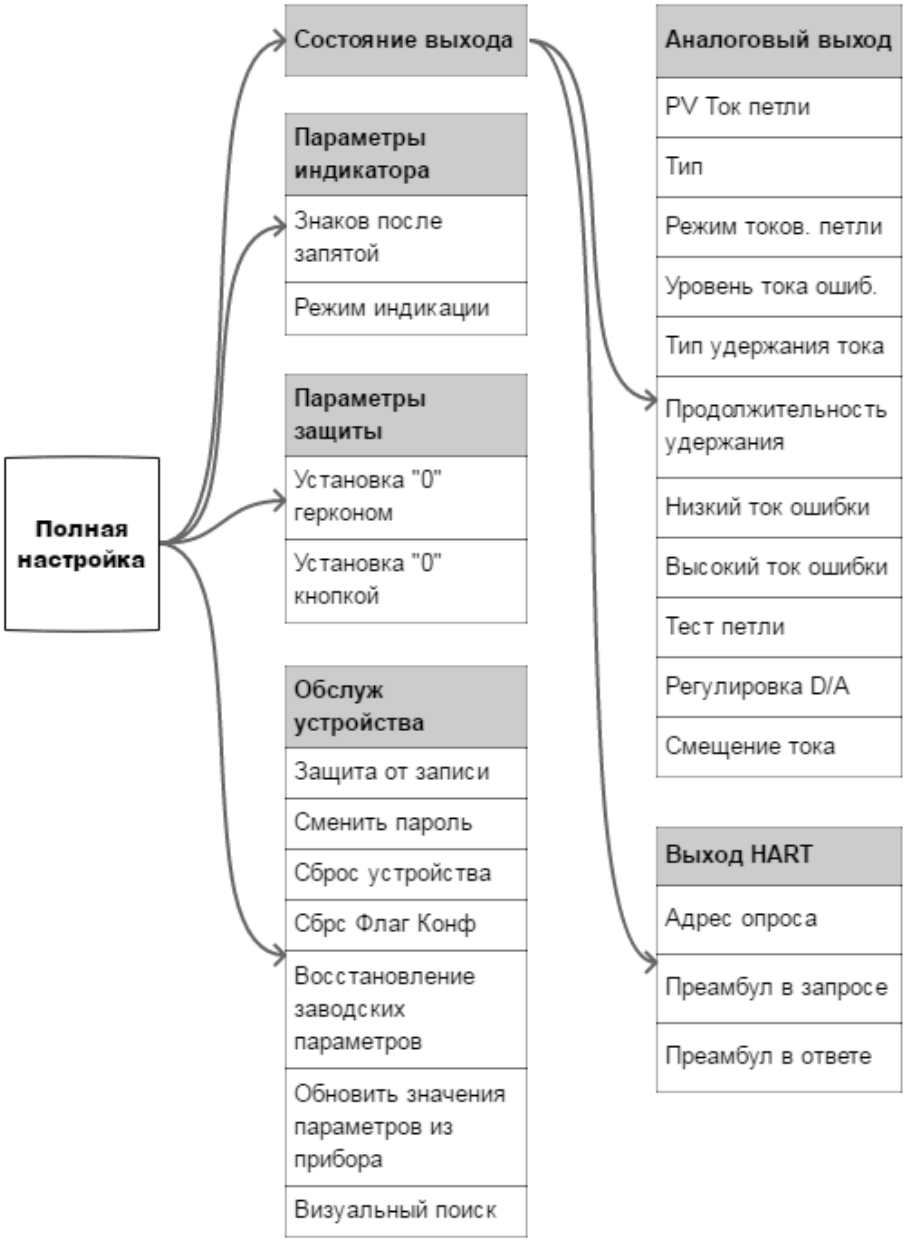
В.1 Структура меню программы HARTconfig, полевого коммуникатора или другого хост-устройства при ведена на рисунке В.1.



(продолжение)



(продолжение)



Римсунок В.1 - Структура меню программы HARTconfig, полевого коммуникатора или другого хост-устройства

В.2 Описание меню программы HARTconfig, полевого коммуникатора или другого хост-устройства

После включения прибор переходит в режим «В сети».

В.2.1 **«PV»** - значение первичной (основной) переменной.
В.2.2 **«SV»** - значение вторичной (дополнительной) переменной.
В.2.3 **«TV»** - значение третичной (дополнительной) переменной.
В.2.4 **«Статус устройства»**

- *«Процесс, связанный с первичной переменной»* - за эксплуатационными пределами полевого устройства» - выход измеренного значения за установленные пределы диапазона измерений сенсора.
- *«Процесс, связанный с одной из вторичных переменных, - за эксплуатационными пределами»* - выход измеренного значения температуры сенсора или корпуса за установленные пределы диапазона измерений температуры сенсора или температуры корпуса.
- *«Токовый выход в насыщении»* - преобразователь не может поддерживать заданный ток, ток ограничен минимальным или максимальным значением, определяемым схемотехникой преобразователя.
- *«Токовый выход зафиксирован»* - преобразователь поддерживает заданный ток независимо от измеренного значения основной переменной устройства.
- *«Доступен дополнительный статус»* - доступна дополнительная статусная информация преобразователя.
- *«Произошла перезагрузка полевого устройства, либо питание было отключено, а затем включено»* - преобразователь был выключен с последующим включением питания или перезагрузился.
- *«Выполнено изменение настройки полевого устройства»* - конфигурация преобразователя была изменена.
- *«Возникла неисправность полевого устройства в результате аппаратной ошибки или сбоя»* - неисправность электронных модулей преобразователя или программный сбой.

В.2.5 **«Переменные»**

- **«PV % диап»** - вычисленное значение основной переменной (давления), выраженное в процентах от установленного диапазона преобразования.
- **«PV Ток петли»** - вычисленное значение основной переменной (давления), приведенное к диапазону преобразования унифицированного выходного сигнала выраженное в мА.
- **«Давление»** - измеренное значение давления на входе преобразователя давления.
- **«Давление PDQ»** - оценка качества измеренного значения давления на входе преобразователя давления.
- **«Т сенсора»** - измеренное значение температуры сенсора преобразователя давления.
- **«Т сенсора PDQ»** - оценка качества измеренного значения температуры сенсора преобразователя давления.
- **«Т прибора»** - измеренное значение температуры внутри корпуса преобразователя давления.
- **«Т прибора PDQ»** - оценка качества измеренного значения температуры внутри корпуса преобразователя давления.
- **«Графики и шкалы»**
- **«PV График»** - отображает график основной переменной технологического процесса (давления).
- **«График температур»** - отображает график температур сенсора и преобразователя.
  1) **«PV Шкальный инд.»** - отображает шкальный индикатор основной переменной технологического процесса (давления).
  2) **«Шкальный инд. температур»** - отображает шкальный индикатор температур сенсора и преобразователя.

- **«PV -»** - переменная преобразователя, которой соответствует первичная переменная.
- **«SV -»** - переменная преобразователя, которой соответствует вторичная переменная.
- **«TV -»** - переменная преобразователя, которой соответствует третичная переменная.

В.2.6 **Статус**

1) Расширен. статус:
   - *«Требуется обслуживание»* - требуется обслуживание преобразователя давления на заводе-изготовителе или в авторизованном сервисном центре.
   - *«Сигнал тревоги переменной устройства»* - измеренное значение одной из переменных (или более) преобразователя недостоверно.
   - «Низкий заряд бат» - статус не поддерживается.

2) Стандарт. Статус 0:
   - *«Режим симуляции»* - одна из переменных (или более) преобразователя находится в режиме симуляции.
   - *«Ошибка в ПЗУ»* - ошибка во flash и/или eeprom преобразователя.
   - *«Ошибка в ОЗУ»* - ошибка данных при фоновом самотестировании.
   - *«Сторож. таймер»* - произошла перезагрузка преобразователя по сигналу сторожевого таймера.
   - *«Плохое питание»* - входное напряжение питания меньше минимально допустимого.
   - *«Плохие внеш. усл.»* - температура сенсора и/или корпуса преобразователя находятся вне допустимых пределов.
   - *«Сбой электроники»* - проблема в электронном модуле преобразователя.
   - *«Конфигурация устройства защищена»* - устройство в режиме защиты от записи.

3) Сенсор и ток:
   - *«Токовый выход нестабилен»* - преобразователь не может поддерживать заданный ток.
   - *«Ошибка АЦП»* - нет связи с АЦП преобразователя.
   - *«Обрыв сенсора»* - неисправность цепей сенсора.
   - *«Превышение установленного диапазона давления»* - в ходе работы преобразователя, пиковым детектором был зафиксирован выход измеренных значении за установленный диапазон измерений и преобразования.
   - *«Превышение пределов сенсора давления»* - в ходе работы преобразователя, пиковым детектором был зафиксирован выход измеренных значений за установленный диапазон измерений сенсора.
   - *«Измерения не готовы»* - измеренное значение на текущий момент не получено.
   - *«Превышение пределов температуры сенсора»* - в ходе работы преобразователя, пиковым детектором был зафиксирован

выход измеренных значений за установленный диапазон измерений температуры сенсора.
- *«Превышение пределов температуры прибора»* - в ходе работы преобразователя, пиковым детектором был зафиксирован выход измеренных значений за установленный диапазон измерений температуры корпуса преобразователя давления.

4) Статус устройства:
- *«Процесс, связанный с первичной переменной»* - за эксплуатационными пределами полевого устройства» - выход измеренного значения за установленные пределы диапазона измерений сенсора.
- *«Процесс, связанный с одной из вторичных переменных»* - за эксплуатационными пределами» - выход измеренного значения температуры сенсора или корпуса за установленные пределы диапазона измерений температуры сенсора или температуры корпуса.
- *«Токовый выход в насыщении»* - преобразователь не может поддерживать заданный ток, ток ограничен минимальным или максимальным значением, определяемым схемотехникой преобразователя.
- *«Токовый выход зафиксирован»* - преобразователь поддерживает заданный ток независимо от измеренного значения основной переменной устройства.
- *«Доступен дополнительный статус»* - преобразователь поддерживает дополнительный статус.
- *«Произошла перезагрузка полевого устройства, либо питание было отключено, а затем включено»* - преобразователь был выключен с последующим включением питания или перезагрузился.
- *«Выполнено изменение настройки полевого устройства»* - конфигурация преобразователя была изменена.
- *«Возникла неисправность полевого устройства в результате аппаратной ошибки или сбоя»* - неисправность электронных модулей преобразователя или программный сбой.

В.2.7 **Сенсор и обработка сигнала:**
- **«Давление»** - измеренное значение давления на входе преобразователя давления.
- **«Давление Единица»** - выбор единиц измерения основной переменной (соответствует параметру *«Unit»* п. 2.4.8.16 в меню).
- **«Давление LSL»** - значение минимального нижнего предела диапазона измерений сенсора давления (соответствует параметру *«LtL»* п. 2.4.8.18 в меню).

- **«Давление USL»** - значение максимального верхнего предела диапазона измерений сенсора давления (соответствует параметру *«UtL»* п. 2.4.8.18 в меню).
- **«Давление Мин диап»** - значение минимального диапазона измерений, определяет наименьшую допустимую разницу между значениями верхнего и нижнего пределов диапазона измерений (соответствует параметру *«SPAn»* п. 2.4.8.19 в меню).
- **«PV LRV»** значение минимального нижнего предела диапазона измерений и преобразования (соответствует параметру *«Lr»* п. 2.4.8.17 в меню).
- **«PV URV»** значение максимального верхнего предела диапазона измерений и преобразования (соответствует параметру *«Ur»* п. 2.4.8.17 в меню).
- **«PV Демпф.»** - значение времени демпфирования, постоянная времени фильтра первого порядка - параметр, позволяющий уменьшить шумы измерений (соответствует параметру *«t_63»* п. 2.4.8.20 в меню).
- **«PV Функц. передачи»** - выбор типа функции преобразования выходного унифицированного сигнала (линейная или корнеизвлекающая, соответствует параметру *«FUnc»* п. 2.4.8.23 в меню).
- **«Параметры корнеизвлекающей зависимости»**
  1) **«Линеаризация»** - линеаризация корнеизвлекающей зависимости в % от диапазона измерений и преобразования. Позволяет задать величину порога, при пересечении которого в сторону нуля будет действовать линейная передаточная функция, а не квадратичная.
  2) **«Порог отсечки»** - порог отсечки для корнеизвлекающей зависимости в % от диапазона измерений и преобразования. Позволяет задать величину порога, при пересечении которого в сторону нуля измеренное значение давления будет равно нулю.
  3) **«Гистерезис»** - ширина гистерезиса для порога отсечки в % от диапазона измерений и преобразования. Позволяет задать величину гистерезиса между включением и выключением порога отсечки.

- **Обслуживание:**
  4) **«Смещение давлен.» -** смещение измеренного значения давления (соответствует параметру *«SHFt»* в меню смещения давления).
  5) **«Полярность сенсора»** - позволяет выбрать полярность подключения камер сенсора дифференциального давления. "Прямая" - избыточное давление подводится к камере "+", "Инверсная" - избыточное давление подводится к камере "-", "Недоступна" - избыточное давление подводится к камере "+" - зна-

чение для датчиков не дифференциального давления. Параметр отображается только для датчиков ДД с симметричным относительно нуля диапазоном измерений.

6) **«Применить значения»** - установка пределов диапазона преобразования основной переменной равными текущему измеренному значению давления.
7) **«Симуляция переменной устройства»** - симуляция произвольного измеренного значения переменной преобразователя давления.
8) **«Калибровка нуля»** - обнуление измеренного значения давления, (соответствует параметру *«nULL»* п. 2.4.8.31 в меню).
9) **«Регулировка переменной устройства» -** регулировка переменной устройства. Используется для подстройки сенсора преобразователя давления по одной или двум точкам (соответствует *параметрам «SEtL» и «SEtH»* п.п. 2.4.8.32, 2.4.8.33 в меню).
10) **«Сброс регулировки переменной»** - сброс подстроечных коэффициентов сенсора давления. Сбрасывает коэффициенты к значениям по умолчанию.
11) **Пиковый детектор**
    - *«P: абсолютный минимум»* - минимальное измеренное значение давления, редактированию пользователем не подлежит.
    - *«P: абсолютный максимум»* - максимальное измеренное значение давления, редактированию пользователем не подлежит.
    - *«P: пользоват. минимум»* - минимальное измеренное значение давления, может быть сброшено пользователем.
    - *«P: пользоват. максимум»* - максимальное измеренное значение давления, может быть сброшено пользователем.
    - *«T сенс.: абсолют. минимум»* - минимальное измеренное значение температуры сенсора, редактированию пользователем не подлежит.
    - *«T сенс.: абсолют. максимум»* - максимальное измеренное значение температуры сенсора, редактированию пользователем не подлежит.
    - *«T приб.: абсолют. максимум»* - максимальное измеренное значение температуры корпуса прибора, редактированию пользователем не подлежит.
    - *«Обновить пиковые значения»* - обновить значения переменных пикового детектора.
    - *«Сброс пользовательских значений»* - обнуление значений «P: пользоват. минимум» и «P: пользоват. максимум».

- **Информ. о сенс**

12) **«Давление Сер ном сенс»** - серийный номер сенсора преобразователя давления, служит уникальным идентификатором сенсора.
13) **«Тип сенсора»** - принцип измерения сенсора преобразователя давления.
14) **«Код сенсора»** - вид давления, измеряемого сенсором преобразователя давления.
15) **«Исполнение по материалам»** - материал мембраны сенсора и уплотнительных колец преобразователя давления.
16) **«Минимальная температура»** - минимальное допустимое значение температуры климатического исполнения.
17) **«Максимальная температура»** - максимальное допустимое значение температуры климатического исполнения.
18) **«Класс точности»** - класс точности сенсора преобразователя давления.

В.2.8 **Полная настройка**

В.2.8.1 Полная настройка/Состояние выхода/Выход HART

- **«PV Ток петли»** - вычисленное значение основной переменной (давления), приведенное к диапазону преобразования унифицированного выходного сигнала выраженное в мА.
- **«Тип»** - установка типа токового выхода «4-20 мА» или «20-4 мА» (соответствует параметру *«tYPE»* п. 2.4.8.24 в меню).
- **«Режим токов. петли»** - включение токового выхода (установка регулируемого токового выхода «4-20 мА») или выключение токового выхода (установка фиксированного тока «4 мА»).
- **«Уровень тока ошиб.»** - установка уровня тока ошибки (соответствует параметру *«OErr»* п. 2.4.8.26 в меню).
- **«Тип удержания тока»** - задает тип удержания токового выхода в последнем безошибочном значении, когда "Уровень тока ошиб." равен "Удержание", и происходит событие, генерирующее ошибку. "Всегда" - значение тока удерживается, пока прибор находится в состоянии ошибки. "Удержание, затем Низкий" - значение тока удерживается, пока прибор находится в состоянии ошибки, но не более времени, заданного в параметре "Продолжительность удержания"; после истечения времени и сохранении ошибочного состояния прибора переходит в "Низкий" ток ошибки. "Удержание, затем Высокий" - значение тока удерживается, пока прибор находится в состоянии ошибки, но не более времени, заданного в параметре "Продолжительность удержания"; после истечения времени и сохранении ошибочного состояния прибора переходит в "Высокий" ток ошибки. "Удержание, затем Двойной" - значение тока удерживается, пока прибор находится в состоянии ошибки, но не более времени, заданного в параметре "Продолжительность удержания";

после истечения времени и сохранении ошибочного состояния прибора переходит в уровень, соответствующий "Двойному" уровню тока ошибки.

- **«Продолжительность удержания»** - продолжительность удержания токового выхода в последнем безошибочном значении, если "Тип удержания тока" не равен "Всегда".
- **«Низкий ток ошибки»** - установка значения тока ошибки низкого уровня в диапазоне от 3,5 до 3,8 мА.
- **«Высокий ток ошибки»** - установка значения тока ошибки высокого уровня в диапазоне от 20,0 до 23,0 мА.
- **«Тест петли»** - установка пользователем произвольных значений тока в диапазоне от 3,5 до 23,0 мА.
- **«Регулировка D/A»** - подстройка выходного тока в точках 4 мА и 20 мА по образцовому прибору.
- **«Смещение тока»** - смещение выходного тока (соответствует параметру *«SHFt»* в меню смещения токового выхода, п.п. 2.4.8.27, 2.4.8.28).

В.2.8.2 Полная настройка/Состояние выхода/Выход HART

- **«Адрес опроса»** - короткий адрес, используемый для поиска преобразователя в сети.
- **«Преамбул в запросе»** - количество байт преамбул, которые требуются от хоста согласно запросу преобразователя.
- **«Преамбул в ответе»** - количество байт преамбул, которые отправляются в ответном сообщении от преобразователя на хост.

В.2.8.3 Полная настройка/Параметры индикатора

- **«Знаков после запятой»** - установка числа значащих цифр после запятой, выводимых на индикатор устройства (соответствует параметру *«PrcS»* п. 2.4.8.21 в меню).
- **«Режим индикации»** - устанавливает измеряемое значение, отображаемое на дисплее в режиме измерений (соответствует параметру *«Ind»* п. 2.4.8.22 в меню).

В.2.8.4 Полная настройка/Параметры защиты

- **«Установка «0» герконом»** - устанавливает разрешение обнуления датчика с помощью геркона (соответствует параметру *«GErc»* п. 2.4.8.36 в меню).
- **«Установка «0» кнопкой»** - устанавливает разрешение обнуления датчика с помощью кнопки (соответствует параметру *«butt»* п. 2.4.8.37 в меню).

В.2.8.5 Полная настройка/Обслуж устройства

- **«Защита от Записи»** - устанавливает запрет на запись значений параметров по HART-протоколу (соответствует параметру *«HArt»* п. 2.4.8.35 в меню).
- **«Сменить Пароль»** - изменение пароля, который используется для выключения защиты от записи по HART-протоколу, для сброса пользовательских пиковых значений, восстановления заводских параметров, а также как пароль клавиатурного меню. Значение по умолчанию 0000 (соответствует параметру *«PASS»* п. 2.4.8.34 в меню).
- **«Сброс устройства»** - перезагрузка преобразователя, команда эквивалентная выключению и последующему включению питания устройства.
- **«Сбрс Флаг Конф»** - сброс флага первичной конфигурации.
- **«Восстановление заводских параметров»** - сброс настроек преобразователя к заводским значениям (соответствует параметру *«FAct»* п. 2.4.8.38 в меню).
- **«Обновить значения параметров из прибора»** - обновить значения всех конфигурационных параметров преобразователя в данной программе.
- **«Визуальный поиск»** - включает режим мигания дисплея для визуальной идентификации преобразователя.

В.2.9 **Информ. об устр.**

- **«Модель»** - название модели преобразователя.
- **«Id устр.»** - уникальный идентификатор устройства (заводской номер).
- **«Защита от записи»** - состояние защиты от записи по HART-протоколу.
- **«Счетчик измен. настр.»** - количество изменений настроек устройства с помощью приложения хоста или локального интерфейса оператора.
- **«Тег»** - текст, который связан с установкой преобразователя.
- **«Длинный Тег»** - текст, который связан с установкой преобразователя, допускаемый размер текста не более 32 символов ISO Latin 1.
- **«Дескриптор»** - произвольный текст, который связан с преобразователем.
- **«Сообщение»** - произвольный текст, который связан с преобразователем.
- **«Дата»** - дата, которая хранится в преобразователе.
- **«№ конечной сборки»** - окончательный номер узла, который используется в целях идентификации.
- **«Версия HART протокола»** - версия используемого HART-протокола.

- **«Вер. пол. устр.»** - версия преобразователя.
- **«Версия ПО»** - версия программного обеспечения преобразователя.
- **«Вер. оборудования»** - версия электронного блока преобразователя.
- **«Адрес опроса»** - короткий адрес, используемый хостом, для поиска преобразователя в сети.
- **«Режим токов. петли»** - установка регулируемого токового выхода «4-20 мА» или фиксированного тока «4 мА».
- **«Преамбул в запросе»** - количество байт преамбул, которые требуются от хоста согласно запросу преобразователя.
- **«Преамбул в ответе»** - количество байт преамбул, которые отправляются в ответном сообщении от преобразователя на хост.
- **«АИР-20Н Вид»** - изображение лицевой части преобразователя.
- **«Лого ЭЛЕМЕР»** - логотип завода-изготовителя НПП «ЭЛЕМЕР».

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в документе	Номер документа	Входящий номер сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	изменённых	заменённых	новых	аннулированных					