



**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	12
2.3 Обеспечение взрывозащищенности	30
2.4 Устройство и работа	33
2.5 Задание параметров конфигурации АИР-20/М2-Н.....	43
2.8 Обеспечение требований функциональной безопасности	95
2.9 Маркировка	95
2.10 Упаковка	97
3 Использование изделий по назначению	99
3.1 Подготовка изделий к использованию	99
3.2 Использование изделий	111
4 Методика поверки.....	113
5 Техническое обслуживание	114
6 Хранение	117
7 Транспортирование.....	117
8 Утилизация	118
Приложение А Габаритные, присоединительные и монтажные размеры преобразователей давления измерительных АИР-20/М2-Н.....	119
Приложение Б Преобразователи давления измерительные АИР-20/М2-Н Форма заказа	139
Приложение В Схемы электрические подключений АИР-20/М2-Н.....	157

1 ВВЕДЕНИЕ

Руководство по эксплуатации содержит сведения о конструкции, принципе действия, характеристиках преобразователей давления измерительных АИР-20/М2-Н (далее – АИР-20/М2-Н или преобразователь), 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 измерений и непрерывного преобразования значений абсолютного давления, избыточного давления, разности давлений и гидростатического давления (уровня) жидких и газообразных, а также избыточного давления-разрежения газообразных, в том числе агрессивных сред, включая газообразный кислород и кислородосодержащие газовые смеси, а также среды, содержащие сероводород, в унифицированный выходной токовый сигнал и (или) 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 2.7.

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

Таблица 2.1 – Вид исполнения

Вид исполнения	Код вида исполнения при заказе	Маркировка взрывозащиты	Код маркировки взрывозащиты при заказе
Общепромышленное ¹⁾	—	—	—
Взрывозащищенное «искробезопасная электрическая цепь «i»	Ex	0Ex ia IIC T6 Ga X ²⁾	iaIICT6 ²⁾
		0Ex ia IIC T5 Ga X	iaIICT5
		0Ex ia IIC T4 Ga X	iaIICT4
		0Ex ia IIC T3 Ga X	iaIICT3
		0Ex ia IIB T6 Ga X ²⁾	iaIIBT6 ²⁾
		0Ex ia IIB T5 Ga X	iaIIBT5
		0Ex ia IIB T4 Ga X ³⁾	iaIIBT4 ³⁾
		0Ex ia IIB T3 Ga X	iaIIBT3
		0Ex ia IIA T6 Ga X ²⁾	iaIIAT6 ²⁾
		0Ex ia IIA T5 Ga X	iaIIAT5
		0Ex ia IIA T4 Ga X	iaIIAT4
		0Ex ia IIA T3 Ga X	iaIIAT3

Вид исполнения	Код вида исполнения при заказе	Маркировка взрывозащиты	Код маркировки взрывозащиты при заказе
Взрывозащищенное «взрывонепроницаемые оболочки «d»	Exd	1Ex db IIC T6 Gb X ²⁾	dbIICT6 ²⁾
		1Ex db IIC T5 Gb X	dbIICT5
		1Ex db IIC T4 Gb X	dbIICT4
		1Ex db IIC T3 Gb X	dbIICT3
		1Ex db IIB T6 Gb X ²⁾	dbIIBT6 ²⁾
		1Ex db IIB T5 Gb X	dbIIBT5
		1Ex db IIB T4 Gb X ³⁾	dbIIBT4 ³⁾
		1Ex db IIB T3 Gb X	dbIIBT3
		1Ex db IIA T6 Gb X ²⁾	dbIIAT6 ²⁾
		1Ex db IIA T5 Gb X	dbIIAT5
		1Ex db IIA T4 Gb X	dbIIAT4
		1Ex db IIA T3 Gb X	dbIIAT3
Взрывозащищенное «взрывонепроницаемые оболочки «d» и «искробезопасная электрическая цепь «i»	Exdia	0Ex ia IIC T6 Ga X, 1Ex db IIC T6 Gb X ²⁾	iaIICT6, dbIICT6 ²⁾
		0Ex ia IIC T5 Ga X, 1Ex db IIC T5 Gb X	iaIICT5, dbIICT5
		0Ex ia IIC T4 Ga X, 1Ex db IIC T4 Gb X	iaIICT4, dbIICT4
		0Ex ia IIC T3 Ga X, 1Ex db IIC T3 Gb X	iaIICT3, dbIICT3
		0Ex ia IIB T6 Ga X, 1Ex db IIB T6 Gb X ²⁾	iaIIBT6, dbIIBT6 ²⁾
		0Ex ia IIB T5 Ga X, 1Ex db IIB T5 Gb X	iaIIBT5, dbIIBT5
		0Ex ia IIB T4 Ga X, 1Ex db IIB T4 Gb X ³⁾	iaIIBT4, dbIIBT4 ³⁾
		0Ex ia IIB T3 Ga X, 1Ex db IIB T3 Gb X	iaIIBT3, dbIIBT3
		0Ex ia IIA T6 Ga X, 1Ex db IIA T6 Gb X ²⁾	iaIIAT6, dbIIAT6 ²⁾
		0Ex ia IIA T5 Ga X, 1Ex db IIA T5 Gb X	iaIIAT5, dbIIAT5
		0Ex ia IIA T4 Ga X, 1Ex db IIA T4 Gb X	iaIIAT4, dbIIAT4
		0Ex ia IIA T3 Ga X, 1Ex db IIA T3 Gb X	iaIIAT3, dbIIAT3
Атомное (повышенной надежности)	A	—	—

Вид исполнения	Код вида исполнения при заказе	Маркировка взрывозащиты	Код маркировки взрывозащиты при заказе
Атомное (повышенной надежности), взрывозащищенное «искробезопасная электрическая цепь «i»	AEx	0Ex ia IIC T6 Ga X ²⁾	iaIICT6 ²⁾
		0Ex ia IIC T5 Ga X	iaIICT5
		0Ex ia IIC T4 Ga X	iaIICT4
		0Ex ia IIC T3 Ga X	iaIICT3
		0Ex ia IIB T6 Ga X ²⁾	iaIIBT6 ²⁾
		0Ex ia IIB T5 Ga X	iaIIBT5
		0Ex ia IIB T4 Ga X ³⁾	iaIIBT4 ³⁾
		0Ex ia IIB T3 Ga X	iaIIBT3
		0Ex ia IIA T6 Ga X	iaIIAT6
		0Ex ia IIA T5 Ga X	iaIIAT5
		0Ex ia IIA T4 Ga X	iaIIAT4
0Ex ia IIA T3 Ga X	iaIIAT3		
Атомное (повышенной надежности), взрывозащищенное «взрывонепроницаемые оболочки «d».	AExd	1Ex db IIC T6 Gb X ²⁾	dbIICT6 ²⁾
		1Ex db IIC T5 Gb X	dbIICT5
		1Ex db IIC T4 Gb X	dbIICT4
		1Ex db IIC T3 Gb X	dbIICT3
		1Ex db IIB T6 Gb X ²⁾	dbIIBT6 ²⁾
		1Ex db IIB T5 Gb X	dbIIBT5
		1Ex db IIB T4 Gb X ³⁾	dbIIBT4 ³⁾
		1Ex db IIB T3 Gb X	dbIIBT3
		1Ex db IIA T6 Gb X ²⁾	dbIIAT6 ²⁾
		1Ex db IIA T5 Gb X	dbIIAT5
		1Ex db IIA T4 Gb X	dbIIAT4
1Ex db IIA T3 Gb X	dbIIAT3		
Морское и речное исполнение для эксплуатации на открытой палубе, машинном и других закрытых помещениях судов, атомных судов и плавучих сооружений, плавучих буровых установок и морских стационарных платформ	OM ⁴⁾	—	—
Примечания 1 ¹⁾ Базовое исполнение. 2 ²⁾ Для кода климатического исполнения «t2580 T3» и «t2580 УХЛ.3.1» маркировка взрывозащиты с температурным классом «Т6» не изготавливается (таблица 2.6). 3 ³⁾ Базовое исполнение маркировки взрывозащиты. 4 ⁴⁾ При выборе OM исполнения необходимо заполнить лист согласования. 5 Возможные сочетания вида исполнения и моделей указаны в таблице 2.17, 2.18. 6 Преобразователи исполнения с кодом OM могут выпускаться в сочетании всех перечисленных исполнений			

Таблица 2.2 – Код исполнения корпуса

Тип индикации	Код исполнения для наличия индикации и типа корпуса при заказе	
	АГ-03 (двухсекционный из алюминиевого сплава)	НГ-03 (двухсекционный из нержавеющей стали)
Без встроенного индикатора, крышка без окна	АЗ ¹⁾	НЗ
ЖК-индикатор с подсветкой, крышка с окном (И1)	АЗИ1	НЗИ1
Светодиодный индикатор красный (СД-индикатор), крышка с окном (И2)	АЗИ2	НЗИ2
СД-индикатор зеленый, крышка с окном (И3)	АЗИ3	НЗИ3
¹⁾ Базовое исполнение		

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 2.3;
- по возможности перестройки диапазона измерения – многопредельными, перенастраиваемыми.

Таблица 2.3 – Код выходного сигнала

Код при заказе	Выходной сигнал	Зависимость выходного сигнала от входного
42	4-20 мА	линейная, возрастающая
42√	4-20 мА	корнеизвлекающая с отсечкой, возрастающая
24√	20-4 мА	корнеизвлекающая с отсечкой, убывающая
24	20-4 мА	линейная, убывающая
42Г	4-20 мА	линейная, возрастающая + встроенный модуль грозозащиты
42√Г	4-20 мА	корнеизвлекающая с отсечкой, возрастающая + встроенный модуль грозозащиты
24√Г	20-4 мА	корнеизвлекающая с отсечкой, убывающая + встроенный модуль грозозащиты
24Г	20-4 мА	линейная, убывающая + встроенный модуль грозозащиты

2.1.3 Изменение параметров конфигурации АИР-20/М2-Н может осуществляться с помощью внешнего программного обеспечения (ПО) при подключении АИР-20/М2-Н к персональному компьютеру (ПК) и с помощью кнопок управления. Связь АИР-20/М2-Н с ПК осуществляется по HART-протоколу.

2.1.4 АИР-20/М2-Н передают информацию об измеряемых величинах в цифровом виде по двухпроводной линии связи вместе с сигналом силы постоянного тока от 4 до 20 мА, не оказывая на него влияния (в режиме «запрос» – «ответ»). Цифровой выход используется для связи АИР-20/М2-Н с портативным HART-коммуникатором или с компьютером через стандартный последовательный интерфейс и дополнительный HART-модем и другими устройствами.

2.1.5 Измеренное значение давления, верхний и нижний пределы измерений отображаются в установленных единицах измерения: Па, кПа, МПа, бар, мбар, атм., кгс/см², кгс/м², мм рт.ст., мм вод.ст., м вод.ст., при этом на индикаторе отображаются только единицы измерения: кПа, МПа, кгс/см².

2.1.6 Взрывозащищенные преобразователи АИР-20Ex/М2-Н, АИР-20AEx/М2-Н (далее – АИР-20Ex/М2-Н) предназначены для применения во взрывоопасных зонах, соответствуют требованиям ТР ТС 012/2011, ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017), ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011), имеют вид взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «i» и маркировку взрывозащиты, указанную в таблице 2.1 (в зависимости от заказа).

Взрывозащищенные преобразователи АИР-20Exd/М2-Н, АИР-20AExd/М2-Н (далее – АИР-20Exd/М2-Н) предназначены для применения во взрывоопасных зонах, соответствуют требованиям ТР ТС 012/2011, ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017), ГОСТ IEC 60079-1-2013, имеют вид взрывозащиты «взрывонепроницаемые оболочки «d», маркировку взрывозащиты, указанную в таблице 2.1 (в зависимости от заказа).

Взрывозащищенные преобразователи АИР-20Exdia/М2-Н (далее – АИР-20Exdia/М2-Н) предназначены для применения во взрывоопасных зонах, соответствуют требованиям ТР ТС 012/2011, ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017), ГОСТ IEC 60079-1-2013, ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011), имеют вид взрывозащиты «взрывонепроницаемые оболочки «d» и «искробезопасная электрическая цепь «i», маркировку взрывозащиты, указанную в таблице 2.1 (в зависимости от заказа).

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

2.1.8 АИР-20А/М2-Н, АИР-20АЕх/М2-Н, АИР-20АЕхd/М2-Н соответствуют:

- по характеру применения относятся к категории Б – аппаратура непрерывного применения в соответствии с ГОСТ 25804.1-83;
- по числу уровней качества функционирования относятся к виду I – аппаратура, имеющая два уровня качества функционирования – номинальный уровень и отказ в соответствии с ГОСТ 25804.1-83;
- по способу монтажа – группе Б в соответствии с ГОСТ 29075-91;
- по возможности ремонта и восстановления – к ремонтируемым, восстанавливаемым приборам в соответствии с ГОСТ 25804.2-83.

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

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

2.1.11 В соответствии с ГОСТ 25804.3-83 (в зависимости от места размещения) АИР-20/М2-Н, АИР-20А/М2-Н, АИР-20АЕх/М2-Н, АИР-20АЕхd/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.

2.1.12 АИР-20А/М2-Н, АИР-20АЕх/М2-Н, АИР-20АЕхd/М2-Н (повышенной надежности) в соответствии с НП-001-15, НП-016-05 (ОПБ ОЯТЦ), НП-033-11, ПОБ КПРОУ-98 относятся к элементам АС и ОЯТЦ классов безопасности 2, 3 или 4:

- по назначению – к элементам нормальной эксплуатации и к элементам, предусматриваемым в проекте АС для управления авариями в течение трех суток после возникновения исходного события аварии;
- по влиянию на безопасность – к элементам, важным для безопасности;
- по характеру выполняемых функций – к управляющим элементам.

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

2.1.13 АИР-20А/М2-Н, АИР-20АЕх/М2-Н, АИР-20АЕхd/М2-Н в соответствии с СТО 1.1.1.07.001.0675-2017 устойчивы к рабочим внешним воздействующим факторам окружающей среды для энергоблоков АС при нормальных условиях эксплуатации.

2.1.14 АИР-20А/М2-Н, АИР-20АЕх/М2-Н, АИР-20АЕхd/М2-Н в соответствии с СТО 1.1.1.07.001.0675-2017 устойчивы к предельным внешним воздействующим факторам окружающей среды для энергоблоков АС при нарушении нормальных условий эксплуатации.

2.1.15 По устойчивости к электромагнитным помехам

- АИР-20А/М2-Н, АИР-20АЕх/М2-Н, АИР-20АЕхd/М2-Н соответствуют ТР ТС 020/2011, ГОСТ 32137-2025 и таблице 2.4.
- АИР-20/М2-Н, АИР-20Ех/М2-Н, АИР-20Ехd/М2-Н, АИР-20Ехdia/М2-Н соответствуют ТР ТС 020/2011, ГОСТ Р МЭК 61326-1-2014 и таблице 2.5.

Таблица 2.4 – Устойчивость к электромагнитным помехам
АИР-20А/М2-Н, АИР-20АЕх/М2-Н, АИР-20АЕхd/М2-Н

Степень жесткости электромагнитной обстановки (испытательный уровень)	Характеристика видов помех	Значение	Критерий качества функционирования
2 3 ГОСТ 30804.4.2-2013	Электростатические разряды - контактный разряд - воздушный разряд	8 кВ 15 кВ	IVA
3 4 4 4 ГОСТ IEC 61000-4-3-2016	Радиочастотные электромагнитные поля в полосе частот - от 80 до 1000 МГц - от 800 до 960 МГц - от 960 до 1400 МГц - от 1400 до 6000 МГц	10 В/м 30 В/м 30 В/м 30 В/м	IVA
3 4 ГОСТ IEC 61000-4-4-2016	Быстрые переходные процессы (пачки) (наносекундные импульсные помехи) - входные порты питания постоянного тока - порты ввода-вывода	2 кВ 2 кВ	IVB
3 ГОСТ IEC 61000-4-5-2017	Выбросы напряжения (микросекундные импульсные помехи) - входные порты питания постоянного тока (провод – провод) - входные порты питания постоянного тока (провод – земля) - порты ввода-вывода (провод – земля)	1 кВ 2 кВ 2 кВ	IVB
3 ГОСТ IEC 61000-4-6-2022	Кондуктивные радиочастотные помехи	10 В	IVA
5 ГОСТ IEC 61000-4-8-2013	Магнитное поле промышленной частоты - непрерывное - кратковременное (3 с)	100 А/м 1000 А/м	IVA
5 ГОСТ IEC 61000-4-9-2013	Импульсное магнитное поле	1000 А/м	IVA
5 ГОСТ IEC 61000-4-10-2022	Затухающее колебательное магнитное поле	100 А/м	IVA
ГОСТ 30805.22-2013 класс А группы 1*	Напряженность поля промышленных радиопомех при измерительном расстоянии 10 м - в полосе частот от 30 до 230 МГц в окружающее пространство - в полосе частот от 230 до 1000 МГц в окружающее пространство	40 дБ 47 дБ	класс А группы 1*

П р и м е ч а н и я

1 * Класс А группы 1 – категория оборудования по ГОСТ ГОСТ 30805.22-2013.

2 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 АИР-20/М2-Н в типовой помеховой ситуации.

Таблица 2.5 – Устойчивость АИР-20/М2-Н к электромагнитным помехам

Степень жесткости электромагнитной обстановки (испытательный уровень)	Характеристика видов помех	Значение	Критерий качества функционирования
2 3 ГОСТ 30804.4.2-2013	Электростатические разряды - контактный разряд - воздушный разряд	4 кВ 8 кВ	А А
3 2 1 ГОСТ IEC 61000-4-3-2016	Радиочастотные ультразвуковые поля в полосе частот - от 80 МГц до 1 ГГц - от 1,4 до 2,0 ГГц - от 2,0 до 2,7 ГГц	10 В/м 3 В/м 1 В/м	А А А
3 ГОСТ IEC 61000-4-4-2016	Быстрые переходные процессы (пачки) (наносекундные импульсные помехи) - входные порты питания постоянного тока - порты ввода-вывода	2 кВ 1 кВ	А А
2 3 3 ГОСТ IEC 61000-4-5-2017	Выбросы напряжения (микросекундные импульсные помехи) - порты ввода-вывода (провод – земля) - входные порты питания постоянного тока (провод – провод) - входные порты питания постоянного тока (провод – земля)	1 кВ 1 кВ 2 кВ	А А А
2 ГОСТ IEC 61000-4-6-2022	Кондуктивные радиочастотные помехи	3 В	А
4 ГОСТ IEC 61000-4-8-2013	Магнитное поле промышленной частоты - непрерывное магнитное поле	30 А/м	А
5 ГОСТ IEC 61000-4-9-2013	Импульсное магнитное поле	1000 А/м	А
ГОСТ CISPR 11-2017 класс А группы 1*	Напряженность поля промышленных радиопомех при измерительном расстоянии 10 м - в полосе частот от 30 до 230 МГц в окружающее пространство - в полосе частот от 230 до 1000 МГц в окружающее пространство	40 дБ 47 дБ	класс А группы 1*
П р и м е ч а н и я 1 * Класс А группы 1 – категория оборудования по ГОСТ CISPR 11-2017. 2 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 АИР-20/М2-Н в типовой помеховой ситуации.			

2.1.16 АИР-20/М2-Н по защищенности от воздействия окружающей среды в соответствии с ГОСТ 15150-69 устойчивы к содержанию коррозионно-активных агентов для типа атмосферы II на открытом воздухе.

2.1.17 АИР-20/М2-Н по защищенности от воздействия окружающей среды в соответствии с ГОСТ 14254-2015 имеют степень защиты от попадания внутрь АИР-20/М2-Н внешних твердых предметов и воды IP54, IP65, IP66 или IP67 (в зависимости от вариантов электрических соединений) (таблица Б.1 Приложения Б).

2.1.18 АИР 20/М2-Н устойчивы к климатическим воздействиям при эксплуатации в соответствии с таблицей 2.6.

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 2.6 – Климатическое исполнение

Вид	Группа	ГОСТ	Диапазон температуры окружающего воздуха при эксплуатации	Код исполнения 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 С3
			от минус 25 до плюс 70 °С	t2570 С3
ДЗ	от минус 50 до плюс 70 °С	t5070 ДЗ**		
ТЗ	—	15150-69	от минус 25 до плюс 80 °С	t2580 ТЗ***
УХЛ.3.1			от минус 25 до плюс 80 °С	t2580 УХЛ.3.1***
УХЛ1			от минус 40 до плюс 70 °С	t4070 УХЛ1*
			от минус 50 до плюс 70 °С	t5070 УХЛ1**
			от минус 60 до плюс 70 °С	t6070 УХЛ1**
ОМ****			от минус 25 до плюс 70 °С	t2570 ОМ
			от минус 40 до плюс 70 °С	t4070 ОМ*
			от минус 50 до плюс 70 °С	t5070 ОМ**
			от минус 60 до плюс 70 °С	t6070 ОМ**

П р и м е ч а н и я

1 * Кроме моделей 5х0, 6х0, 750.

2 ** По заказу, только модели 0х0, 1х0, 2х0, 3х0 с кодом исполнения по материалам 11N, 12N, 16N, 18N, 81х, 82х и модели 1х4, 3х4, 4х0 с кодом исполнения по материалам 11Р, 12Р, 16Р, 18Р, 72Р, 75Р, 81х, 82х (таблицы 2.16, 2.19, 2.20, 2.21).

3 *** Для кода климатического исполнения «t2580 ТЗ» и «t2580 УХЛ.3.1» маркировка взрывозащиты с температурным классом «Т6» не изготавливается (таблица 2.1).

3 **** Для исполнения «ОМ» (таблица 2.1). Вид исполнения ОМ включает категории размещения от 1 до 4 согласно ГОСТ 15150-69.

4 Для преобразователей кислородного исполнения – от минус 50 °С.

2.1.19 АИР-20/М2-Н ОМ относятся к 1 – 4 категориям размещения на морских судах в соответствии с приложением 13 «Правил технического наблюдения за постройкой судов и изготовлением материалов и изделий для судов (часть IV)».

2.2 Технические характеристики

2.2.1 Модификация, исполнение, код модели, максимальный верхний предел измерений $P_{\text{ВМАХ}}$, ряд верхних пределов измерений $P_{\text{В}}$, максимальное (испытательное) давление $P_{\text{исп}}$ и допускаемое рабочее избыточное давление $P_{\text{РАБ.ИЗБ.}}$ соответствуют приведенным в таблице 2.7. Пределы допускаемой основной приведенной к верхнему пределу измерений (диапазону измерений) погрешности соответствуют приведенным в таблицах 2.8 – 2.10.

2.2.1.1 Код модели состоит из трех 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);
- «7» – абсолютное давление («погружной» вариант).

Вторая цифра – код максимального верхнего предела (диапазона) в соответствии с таблицей 2.7.

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»;
- «4» – сенсор с металлической мембраной, исполнение «фланцевое»;
- «5» – сенсор с керамической мембраной;
- «9» – сенсор с разделительной мембраной.

Таблица 2.7

[illegible]

Измеряемый параметр, модификация и исполнение	Код модели	Номера верхнего предела (диапазона измерений), диапазон перенастройки ($P_B: P_{BMAX}$) и ряд верхних пределов (диапазонов) измерений										Р _{исп}	Р _{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-20Ех/М2-Н-ДИ АИР-20А/М2-Н-ДИ АИР-20АЕх/М2-Н-ДИ АИР-20АЕхd/М2-Н-ДИ АИР-20Ехd/М2-Н-ДИ АИР-20Ехdia/М2-Н-ДИ	155 152	600 кПа	400 кПа	250 кПа	160 кПа	100 кПа	60 кПа	40 кПа	25 кПа	-	-	2500 кПа	-
	140 141 144 149	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	-
	130 131 134	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	-
	120 121 124	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	
	110 114	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	-
	104	1,6 кПа	1,0 кПа	0,6 кПа	0,4 кПа	0,25 кПа	0,16 кПа	0,10 кПа	0,06 кПа	-	-	200 кПа	-
Разрежение АИР-20/М2-Н-ДВ АИР-20Ех/М2-Н-ДВ АИР-20А/М2-Н-ДВ АИР-20АЕх/М2-Н-ДВ АИР-20АЕхd/М2-Н-ДВ АИР-20Ехd/М2-Н-ДВ АИР-20Ехdia/М2-Н-ДВ	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	-
	215 212	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	-

Измеряемый параметр, модификация и исполнение	Код модели	Номера верхнего предела (диапазона измерений), диапазон перенастройки (Р _В : Р _{ВМАХ}) и ряд верхних пределов (диапазонов) измерений										Р _{исп}	Р _{РАБ.ИЗБ.}
		1 (Р _{ВМАХ})	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 разрежение АИР-20/М2-Н-ДИВ АИР-20Ех/М2-Н-ДИВ АИР-20А/М2-Н-ДИВ АИР-20АЕх/М2-Н-ДИВ АИР-20АЕхd/М2-Н-ДИВ АИР-20Ехd/М2-Н-ДИВ АИР-20Ехd/М2-Н-ДИВ	360 361 364 369	-0,1 МПа 2,4 МПа	-0,1 МПа 1,5 МПа	-0,1 МПа 0,9 МПа	-0,1 МПа 0,5 МПа	-0,1 МПа 0,3 МПа	-0,1 МПа 0,15 МПа	-0,1 МПа 0,06 МПа	-0,05 МПа 0,05 МПа	-0,03 МПа 0,03 МПа	-0,02 МПа 0,02 МПа	10 МПа	-
	365 362	-0,1 МПа 2,4 МПа	-0,1 МПа 1,5 МПа	-0,1 МПа 0,9 МПа	-0,1 МПа 0,5 МПа	-0,1 МПа 0,3 МПа	-0,1 МПа 0,15 МПа	-0,1 МПа 0,06 МПа	-0,05 МПа 0,05 МПа	- -	- -	6 МПа	-
	350 351 354 359	-100 кПа 500 кПа	-100 кПа 300 кПа	-100 кПа 150 кПа	-100 кПа 60 кПа	-50 кПа 50 кПа	-30 кПа 30 кПа	-20 кПа 20 кПа	-12,5 кПа 12,5	-8,0 кПа 8,0 кПа	-5,0 кПа 5,0 кПа	2500 кПа	-
	340 341 344	-100 кПа 150 кПа	-100 кПа 60 кПа	-50 кПа 50 кПа	-30 кПа 30 кПа	-20 кПа 20 кПа	-12,5 кПа 12,5 кПа	-8,0 кПа 8,0 кПа	-5,0 кПа 5,0 кПа	-3,0 кПа 3,0 кПа	-2,0 кПа 2,0 кПа	1000 кПа	-
	345 342	-100 кПа 100 кПа	-100 кПа 60 кПа	-50 кПа 50 кПа	-30 кПа 30 кПа	-20 кПа 20 кПа	-12,5 кПа 12,5 кПа	-8,0 кПа 8,0 кПа	-5,0 кПа 5,0 кПа	- -	- -	1000 кПа	-
	320 324	-20 кПа 20 кПа	-12,5 кПа 12,5 кПа	-8,0 кПа 8,0 кПа	-5,0 кПа 5,0 кПа	-3,0 кПа 3,0 кПа	-2,0 кПа 2,0 кПа	-1,25 кПа 1,25 кПа	-0,8 кПа 0,8 кПа	-0,5 кПа 0,5 кПа	-0,3 кПа 0,3 кПа	-50/ 100 кПа	-
	310 314	-8,0 кПа 8,0 кПа	-5,0 кПа 5,0 кПа	-3,0 кПа 3,0 кПа	-2,0 кПа 2,0 кПа	-1,25 кПа 1,25 кПа	-0,8 кПа 0,8 кПа	-0,5 кПа 0,5 кПа	-0,3 кПа 0,3 кПа	- -	- -	-50/ 100 кПа	-
	315 312	-8,0 кПа 8,0 кПа	-5,0 кПа 5,0 кПа	-3,0 кПа 3,0 кПа	-2,0 кПа 2,0 кПа	-1,25 кПа 1,25 кПа	-0,8 кПа 0,8 кПа	-0,5 кПа 0,5 кПа	-0,3 кПа 0,3 кПа	- -	- -	-30/ 400 кПа	-
	305 302	-2,5 кПа 2,5 кПа	-2,0 кПа 2,0 кПа	-1,25 кПа 1,25 кПа	-0,8 кПа 0,8 кПа	-0,5 кПа 0,5 кПа	-0,3 кПа 0,3 кПа	-0,2 кПа 0,2 кПа	-0,125 кПа 0,125 кПа	- -	- -	-30/ 100 кПа	-
	304	-0,8 кПа 0,8 кПа	-0,5 кПа 0,5 кПа	-0,3 кПа 0,3 кПа	-0,2 кПа 0,2 кПа	-0,125 кПа 0,125 кПа	-0,08 кПа 0,08 кПа	-0,05 кПа 0,04 кПа	-0,03 кПа 0,03 кПа	- -	- -	-50/100 кПа	-

Измеряемый параметр, модификация и исполнение	Код модели	Номера верхнего предела (диапазона измерений), диапазон перенастройки (P_B : P_{BMAX}) и ряд верхних пределов (диапазонов) измерений										Рисп	Р _{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-20Ех/М2-Н-ДД АИР-20А/М2-Н-ДД АИР-20АЕх/М2-Н-ДД АИР-20АЕхd/М2-Н-ДД АИР-20Ехd/М2-Н-ДД АИР-20Ехdia/М2-Н-ДД	470 470P ⁽⁴⁾ 470V ⁽⁵⁾	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 460P ⁽⁴⁾ 460V ⁽⁵⁾	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
	450 450P ⁽⁴⁾ 450V ⁽⁵⁾	630 кПа	400 кПа	250 кПа	160 кПа	100 кПа	63 кПа	40 кПа	25 кПа	16 кПа	10 кПа	-	16, 25, 40 МПа
	440 440P ⁽⁴⁾ 440V ⁽⁵⁾	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
	430 430P ⁽⁴⁾ 430V ⁽⁵⁾	63 кПа	40 кПа	25 кПа	16 кПа	10 кПа	6,3 кПа	4,0 кПа	2,5 кПа	1,6 кПа	1,0 кПа	-	16, 25, 40 МПа
	420 420P ⁽⁴⁾ 420V ⁽⁵⁾	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 410P ⁽⁴⁾ 410V ⁽⁵⁾	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 400P ⁽⁴⁾ 400V ⁽⁵⁾	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, «погружной» вариант) АИР-20/М2-Н-ДГ АИР-20Ех/М2-Н-ДГ АИР-20А/М2-Н-ДГ АИР-20АЕх/М2-Н-ДГ	540 540В ⁽⁹⁾	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	-

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		
Гидростатическое давление (уровень, «фланцевый» вариант) АИР-20/М2-Н-ДГ АИР-20Ех/М2-Н-ДГ АИР-20А/М2-Н-ДГ АИР-20АЕх/М2-Н-ДГ	640 ¹⁰⁾	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 ¹⁰⁾	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

П р и м е ч а н и я

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

2 Знак «-» означает разрежение.

3 Нижний предел измерений равен нулю.

4 Модели 4х0Р имеют возможность программной смены полярности камер.

5 Модели 4х0V могут иметь отрицательный нижний предел измерений до минус P_{BMAX} .

6 АИР-20/М2-Н-ДД модели 4х0, АИР-20/М2-Н-ДИ модели 1х4, АИР-20/М2-Н-ДИВ модели 3х4 с кодом исполнения по материалам 15х, 17х, 72Р, 75Р изготавливаются только с максимальным верхним пределом не менее 40 кПа и для $P_B/P_{BMAX} \geq 1/6$.

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

8 Значение допускаемого рабочего избыточного давления при температурах ниже -40 °С ограничивается до 10 МПа для моделей 420 (V, P), 430 (V, P), 440 (V,P), 450 (V, P), 460 (V,P) с кодами исполнения по материалам 11Р, 12Р, 16Р, 18Р. ($P_{РАБ.ИЗБ.} = 10$ МПа при $-60^\circ\text{C} \leq t \leq -40^\circ\text{C}$).

9 Модель 540В оснащается сенсором абсолютного (барометрического) давления. При измерении уровня водяного столба модель 540В имеет ограничение по измерению уровня до 15 м вод.ст.

10 Модели 620, 640 могут оснащаться ответным фланцем для присоединения к процессу (см. таблицу А.2 Приложения А, код заказа «ОФ80»).

Таблица 2.8 – Для всех моделей, кроме хх5, хх2, 5х0, 010

Индекс заказа	Код класса точности	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности γ , % P_B , для номеров верхних пределов (диапазонов) измерений									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A0*	A00*	±0,075	±0,075	±0,075	±0,1	±0,15	±0,2	±0,3	±0,5	±0,8	±1,2
A**	A01**	±0,1	±0,1	±0,1	±0,1	±0,15	±0,2	±0,3	±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, 040, 050, 060, 070, 080, 120, 124, 130, 134, 140, 144, 150, 154, 160, 164, 170, 180, 190, 190Е, 320, 324, 340, 344, 350, 354, 360, 364, 410 (410V,410P), 420 (420V,420P), 430 (430V,430P), 440 (440V,440P), 450 (450V,450P), 460 (460V, 460P), 470 (470V, 470P) с кодом исполнения по материалам 11х, 12х, 16х, 18х, 81х, 82х и с кодом выходного сигнала 42, 42√, 24, 24√.

2 ** Кроме моделей 010, 121, 131, 230, 104, 304, 400 (400V, 400P) и моделей с кодом исполнения по материалам 15х, 17х, 72х, 75х.

3 *** Кроме моделей с кодом исполнения по материалам 15х, 17х, 72х, 75х.

4 Для произвольных верхнего P_B и нижнего $P_H > 0$ пределов погрешность γ_1 вычисляется по формуле $\gamma_1 = \gamma \cdot P_B / (P_B - P_H)$, где γ – погрешность, определяемая значением верхнего предела P_B в соответствии с данной таблицей.

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

6 Для моделей 4х0V с нижним пределом $P_H < 0$ и верхним $P_B > 0$ погрешность γ_1 вычисляется по формуле $\gamma_1 = \gamma$; с нижним пределом $P_H < 0$ и верхним $P_B < 0$ по формуле $\gamma_1 = \gamma \cdot P_m / (P_B - P_H)$, где γ – погрешность, определяемая значением верхнего предела P_m в соответствии с данной таблицей, P_m равен максимальному значению из $|P_B|$ или $|P_H|$.

Таблица 2.9 – Для моделей хх5, хх2 и 5х0

Индекс заказа	Код класса точности	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности γ , % P_B , 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 * Только для моделей 5х0.

2 ** Кроме модели 015.

3 Для произвольных верхнего P_B и нижнего $P_H > 0$ пределов погрешность γ_1 вычисляется по формуле $\gamma_1 = \gamma \cdot P_B / (P_B - P_H)$, где γ – погрешность, определяемая значением верхнего предела P_B в соответствии с данной таблицей.

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

Таблица 2.10 – Для модели 010

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

П р и м е ч а н и е – Для произвольных верхнего P_B и нижнего $P_H > 0$ пределов погрешность γ_1 вычисляется по формуле $\gamma_1 = \gamma \cdot P_B / (P_B - P_H)$, где γ – погрешность, определяемая значением верхнего предела P_B в соответствии с данной таблицей

2.2.1.2 Пределы дополнительной приведенной погрешности, вносимой разделителем сред, % P_B (верхнего предела измерений) в соответствии с таблицей Б.5 Приложения Б.

2.2.1.3 Пределы дополнительной приведенной погрешности, вносимой разделителем сред с капиллярной линией, % P_B в соответствии с таблицей Б.5 Приложения Б.

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

2.2.3 Номинальная характеристика АИР-20/М2-Н:

- с линейно-возрастающей зависимостью соответствует виду

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

- с линейно-убывающей зависимостью соответствует виду

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

- с корнеизвлекающей возрастающей зависимостью соответствует виду

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

- с корнеизвлекающей убывающей зависимостью соответствует виду

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

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

I_B, I_H - верхний и нижний пределы унифицированного выходного сигнала, мА;

P_B, P_H - верхний и нижний пределы измерений 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

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

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

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

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

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

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

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

- для цифрового сигнала «ток петли» соответствует виду

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

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 (с частотой перехода от 57 до 62 Гц) и соответствуют группам исполнения по ГОСТ Р 52931-2008:

- V2, V3, V4, V5 (для всех моделей АИР-20/М2-Н, кроме 6х0);
- V2 (для АИР-20/М2-Н моделей 6х0).

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

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 2.7), выраженное в процентах от диапазона изменения выходного сигнала, не превышает значений γ_p , определяемых по формуле

$$\gamma_p = K_p \Delta P_{\text{раб}} \cdot \frac{P_{B\text{max}}}{P_B}, \quad (2.9)$$

где $\Delta P_{\text{раб}}$ - изменение рабочего избыточного давления, МПа;
 $P_{B\text{max}}$, P_B - максимальный верхний предел (диапазон) измерений и
верхний предел (диапазон) измерений соответственно
для данной модели АИР-20/М2-Н, МПа;

K_p - коэффициент из таблицы 2.11.

Таблица 2.11 – Коэффициент K_p в зависимости от моделей

Модель	K_p , %/МПа	
	Код класса точности A00, A01	Код класса точности B02, C05
470, 460, 450, 440, 430, 420	0,007	0,015
410	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 Пределы дополнительной погрешности, вызванной отклонением температуры окружающего воздуха от нормальной (23 ± 2) °С до любой температуры в пределах рабочих температур на каждые 10 °С изменения температуры, $\gamma_{\text{тв}}$ %/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, для индекса заказа	
	A0, A, B	C
015	–	$\pm \left(0,05 + 0,20 \cdot \frac{P_{B\text{max}}}{P_B} \right)$
102, 105, 112, 115, 212, 215, 302, 305, 312, 315	$\pm \left(0,04 + 0,12 \cdot \frac{P_{B\text{max}}}{P_B} \right)$	$\pm \left(0,05 + 0,15 \cdot \frac{P_{B\text{max}}}{P_B} \right)$
110, 120, 121, 122, 125	$\pm \left(0,04 + 0,08 \cdot \frac{P_{B\text{max}}}{P_B} \right)$	$\pm \left(0,08 + 0,12 \cdot \frac{P_{B\text{max}}}{P_B} \right)$
Остальные	$\pm \left(0,03 + 0,05 \cdot \frac{P_{B\text{max}}}{P_B} \right)$	$\pm \left(0,04 + 0,08 \cdot \frac{P_{B\text{max}}}{P_B} \right)$

Примечание – $P_{B\text{max}}$, P_B – максимальный верхний предел (диапазон) измерений и верхний предел (диапазон) измерений соответственно

2.2.8.1 Пределы дополнительной погрешности, вносимые разделителем сред, вызванной изменением температуры окружающего воздуха на 10 °С от нормальной (23±2) °С, % Рв/10 °С, в соответствии с таблицей Б.5 Приложения Б.

2.2.8.2 Пределы дополнительной погрешности, вносимые разделителем сред с капиллярной линией, вызванной изменением температуры окружающего воздуха на 10 °С от нормальной (23±2) °С, % Рв/10 °С, в соответствии с таблицей Б.5 Приложения Б.

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-20Ех/М2-Н, осуществляется от источников постоянного тока напряжением от 14 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.

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

2.2.11.2 АИР-20/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 14 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

Напряжение питания, В	Нагрузочное сопротивление не более, кОм
24	0,5
36	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 14 В до максимального значения 42 В вычисляется по формуле

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

где U - напряжение источника питания, В;

$U_{min} = 14$ В;

$I_{max} = 23$ 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 (время реакции), составляющего 63,2 % от диапазона измерений, при скачкообразном изменении давления, не превышает:

- 100 мс для всех моделей, кроме 114, 314, 410 (410Р, 410V), 620, 640, 104, 304, 400 (400Р, 400V);
- 180 мс для моделей 114, 314, 410 (410Р, 410V), 620, 640;
- 1000 мс для моделей 104, 304, 400 (400Р, 400V).

Динамические характеристики АИР-20/М2-Н нормируются при температуре $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$ и времени демпфирования, равном 0 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 2.7.

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 2.7, при этом за условное давление P_y 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 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 АИР-20/М2-Н ОМ при испытаниях на стенде для каждой отдельной цепи АИР-20/М2-Н ОМ не ниже указанных значений:

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

2.2.21 Изоляция 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 $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ и относительной влажности от 30 до 80 %;
- 300 В при температуре окружающего воздуха $(35 \pm 3)^\circ\text{C}$ и относительной влажности $(95 \pm 3)\%$ или 98 % в зависимости от климатического исполнения.

2.2.21.1 Электрическая изоляция 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 $500\text{ В} + 2U_{\text{питания}}$.

2.2.22 Детали АИР-20/М2-Н, соприкасающиеся с измеряемой средой, выполнены из коррозионно-стойкого материала и соответствуют приведенным в таблицах 2.16, 2.19, 2.20, 2.21.

Таблица 2.16 – Исполнение по материалам

Код исполнения	Материал		
	мембраны	штуцера или фланцев	уплотнительных колец (х) (см. таблицу 2.19)
11х	03Х17Н14М3 (316L)	03Х17Н14М3 (316L)	х=V, P, N
12х	03Х17Н14М3 (316L)	12Х18Н10Т	х=V, P, N
13V	Al ₂ O ₃	03Х17Н14М3 (316L)	V
14V	Al ₂ O ₃	ХН65МВ (Хастеллой-С)	V
15х	Тантал	03Х17Н14М3 (316L)	х=P, N
16х	ХН65МВ (Хастеллой-С)	ХН65МВ (Хастеллой-С)	х=P, N
17х	Тантал	ХН65МВ (Хастеллой-С)	х=P, N
18х	ХН65МВ (Хастеллой-С)	03Х17Н14М3 (316L)	х=P, N
72Р	Фторопласт (покрытие)	03Х17Н14М3 (316L)	P
75Р	Фторопласт (покрытие)	ХН65МВ (Хастеллой-С)	P
81х	Золоченое покрытие	03Х17Н14М3 (316L)	х= P, N
82х	Золоченое покрытие	12Х18Н10Т (321)	х= P, N

Таблица 2.17 – Возможные сочетания моделей АИР-20/М2-Н и видов исполнений

Модель	Вид исполнения ¹⁾						
	Общепромышленное	А	АЕх	АЕхd	Ех	Ехd	Ехdia
0х0, 1х0, 2х0, 3х0, 4х0 хх1, хх4, хх9,	+	+	+	+	+	+	+
хх5, хх2	+	-	-	-	+	-	-
5х0	+	+	+	-	+	-	-
6х0	+	+	+	+	+	+	+
¹⁾ Знак «+» означает, что исполнение возможно.							

Таблица 2.18 – Возможные сочетания моделей АИР-20/М2-Н кислородного исполнения с другими видами исполнений

Модель	Вид исполнения ¹⁾						
	Общепромышленное кислородное	А кислородное	АЕх кислородное	АЕхd кислородное	Ех кислородное	Ехd кислородное	Ехdia кислородное
0х0, 1х0, 2х0, 3х0, 4х0, хх1, хх4, хх9	+	+	+	+	+	+	+
хх5, хх2	+	-	-	-	+	-	-
5х0	-	-	-	-	-	-	-
6х0	-	-	-	-	-	-	-
¹⁾ Знак «+» означает, что исполнение возможно.							

Таблица 2.19 – Уплотнительные кольца

Материал	Применение	Обозначения в исполнении
Витон	Нефтепродукты, кислоты	V
Фторопласт	Все среды	P
Нет ¹⁾	Все среды	N
¹⁾ Без уплотнительного кольца		

Таблица 2.20 – Исполнение моделей АИР-20/М2-Н, АИР-20Ех/М2-Н, АИР-20Ехd/М2-Н АИР-20Ехdia/М2-Н по материалам

Модель	Исполнения	Базовое исполнение
0х0 ¹⁾ , 1х0 ¹⁾ , 3х0 ¹⁾	11х, 15х, 16х, 17х, 18х, 81N	11N
030, 040, 110, 120, 310, 320	11N, 18N	11N
230	11х, 16х, 81N	11N
190Е	11х	11N
0х1 ²⁾ , 1х1 ²⁾ , 3х1 ²⁾	11N, 15N, 16N, 17N, 18N, 81N	11N
хх9	11N, 15N, 16N, 17N, 18N, 81N	11N
хх2, хх5	13V, 14V	13V
4х0, 4х0V, 4х0P, 1х4, 3х4	11V, 11P, 15P, 16P, 17P, 18P, 72P, 75P, 81P	11V
470	11V, 11P, 18P, 81P	11V
5х0	12N	12N
6х0	11N	11N (со стороны минусовой камеры 11V)
Примечания 1 ¹⁾ Модель 030, 040, 110, 120, 310, 320 изготавливается только с кодами материалов 11N, 18N. 2 ²⁾ Модели 0х1, 1х1, 3х1 с кодом присоединения к процессу (резьбы штуцера) OM20 изготавливаются только с кодом исполнения по материалам 11N, 12N, 81N. 3 Для исполнений 15х, 16х, 17х, 18х, 72P, 75P, 81х, 82х необходимо согласование на этапе формирования заказа.		

Таблица 2.21 – Исполнение моделей АИР-20А/М2-Н, АИР-20АЕх/М2-Н, АИР-20АЕхd/М2-Н по материалам

Модель	Исполнения	Базовое исполнение
0х0 ¹⁾ , 1х0 ¹⁾ , 3х0 ¹⁾	12V, 12P, 12N	12N
030, 040, 110, 310	11N	11N
230	12V, 12P, 12N	12N
190E	12V, 12P, 12N	12N
0х1, 1х1, 3х1	12N	12N
хх9	12N	12N
4х0, 4х0 V, 4х0 P, 1х4, 3х4	12V, 12P	12V
470	12V, 12P	12V
5х0	12N	12N
6х0	11N	11N (со стороны минусовой камеры 11V)
Примечания		
1 ¹⁾ Модель 030, 040, 110, 310 изготавливается только с кодами материалов 11N.		
2 Для исполнений 15х, 16х, 17х, 18х, 72P, 75P, 81х, 82х необходимо согласование на этапе формирования заказа.		

2.2.23 Температура измеряемой среды в рабочей полости АИР-20/М2-Н

- от минус 25 до плюс 120 °С для АИР-20/М2-Н с диапазоном температуры окружающего воздуха от минус 10 до плюс 70 °С, от минус 25 до плюс 70 °С и от минус 25 до плюс 80 °С;
- от минус 40 до плюс 120 °С для АИР-20/М2-Н с диапазоном температуры окружающего воздуха от минус 40 до плюс 70 °С;
- от минус 50 до плюс 120 °С для АИР-20/М2-Н с диапазоном температуры окружающего воздуха от минус 50 до плюс 70 °С;
- от минус 55 до плюс 120 °С для АИР-20/М2-Н с диапазоном температуры окружающего воздуха от минус 55 до плюс 70 °С;
- от минус 60 до плюс 120 °С для АИР-20/М2-Н с диапазоном температуры окружающего воздуха от минус 60 до плюс 70 °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 от 0,6 до 12,0 кг в зависимости от исполнения.

2.2.26 АИР-20/М2-Н устойчивы к воздействию температуры окружающей среды в расширенной области температур, приведенной в п. 2.1.18.

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

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

2.2.27 АИР-20/М2-Н в транспортной таре выдерживают температуру от минус 40 до плюс 50 °С или от минус 60 до плюс 50 °С (в зависимости от исполнения).

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) °С или при относительной влажности воздуха (80±3) % и температуре (40±2) °С, а также при относительной влажности воздуха (95±3) % и температуре (25±2) °С.

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/с² 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 120 Гц с ускорением 1g.

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/с², 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/с², 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 2.22.

Таблица 2.22

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, АИР-20АЕхd/М2-Н соответствуют ТР ТС 020/2011, ГОСТ 32137-2025 и таблице 2.4.

По устойчивости к электромагнитным помехам АИР-20/М2-Н, АИР-20Ех/М2-Н, АИР-20Ехd/М2-Н, АИР-20Ехdia/М2-Н соответствуют ТР ТС 020/2011, ГОСТ Р МЭК 61326-1-2014 и таблице 2.5.

2.3 Обеспечение взрывозащищенности

2.3.1 Обеспечение взрывозащищенности АИР-20Ех/М2-Н, АИР-20АЕх/М2-Н

2.3.1.1 Взрывозащищенность АИР-20Ех/М2-Н, АИР-20АЕх/М2-Н обеспечивается конструкцией и схемотехническим исполнением электронной части в соответствии с требованиями ТР ТС 012/2011, ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017), ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011).

2.3.1.2 В токовой цепи АИР-20Ех/М2-Н, АИР-20АЕх/М2-Н установлены токоограничительные элементы и диоды защиты от обратной полярности питающего напряжения.

2.3.1.3 Электрические зазоры, пути утечки и электрическая прочность изоляции соответствуют требованиям ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011).

2.3.1.4 Электрическая нагрузка элементов, обеспечивающих искрозащиту, не превышает 2/3 их номинальных значений в нормальном и аварийном режимах работы.

2.3.1.5 Суммарные емкость и индуктивность АИР-20Ех/М2-Н, АИР-20АЕх/М2-Н кабельной линии связи, источника питания и регистрирующей аппаратуры не превышают максимальных значений, допустимых по ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011) для взрывоопасных смесей, в среде которых эксплуатируется оборудование.

2.3.1.6 При эксплуатации необходимо принимать меры защиты от превышения температуры АИР-20Ех/М2-Н, АИР-20АЕх/М2-Н вследствие нагрева от измеряемой среды выше температуры, допустимой для температурного класса, указанного в маркировке взрывозащиты.

2.3.1.7 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. |

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

2.3.2 Обеспечение взрывозащищенности АИР-20Exd/M2-H, АИР-20AExd/M2-H

2.3.2.1 Взрывозащищенность АИР-20Exd/M2-H, АИР-20AExd/M2-H обеспечивается видом взрывозащиты «взрывонепроницаемые оболочки «d» по ТР ТС 012/2011, ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017) и ГОСТ IEC 60079-1-2013 и достигается заключением электрических цепей АИР-20Exd/M2-H, АИР-20AExd/M2-H во взрывонепроницаемую оболочку, которая выдерживает давление взрыва и исключает передачу взрыва в окружающую взрывоопасную среду.

2.3.2.2 Взрывонепроницаемые резьбовые соединения обозначены словом «Взрыв» с указанием допускаемых по ГОСТ IEC 60079-1-2013 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/M2-H, АИР-20AExd/M2-H защищены от коррозии нанесением консистентной смазки и герметиками.

2.3.2.4 Температура поверхности оболочки не превышает допустимого значения по ГОСТ IEC 60079-1-2013 для оборудования соответствующего температурного класса при любом допустимом режиме работы АИР-20Exd/M2-H, АИР-20AExd/M2-H.

2.3.2.5 Винт, крепящий крышку внешней кнопки установки «нуля», штуцера кабельных вводов предохранены от самоотвинчивания посредством стопорения составом, обладающим термической стабильностью. Для предохранения от самоотвинчивания соединения крышки АИР-20Exd/M2-H, АИР-20AExd/M2-H с корпусом применен стопорный винт.

2.3.3 Обеспечение взрывозащищенности АИР-20Exdia/M2-H

2.3.3.1 Взрывозащищенность АИР-20Exdia/M2-H обеспечивается видом взрывозащиты «взрывонепроницаемые оболочки «d» по ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017) и ГОСТ IEC 60079-1-2013 и видом взрывозащиты искробезопасная электрическая цепь «i» по ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017) и ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011) в соответствии с п. 2.3.1, 2.3.2.

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

- подключаемые к АИР-20Ex/M2-H, АИР-20Exdia/M2-H внешние устройства должны иметь искробезопасные электрические цепи по ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011), а их искробезопасные параметры (уровень искробезопасной электрической цепи и подгруппа электрооборудования) должны соответствовать условиям применения преобразователей во взрывоопасной зоне;
- при эксплуатации в зоне класса 0 АИР-20Ex/M2-H, АИР-20Exdia/M2-H с корпусом из алюминиевого сплава необходимо оберегать от механических ударов во избежание образования фрикционных искр;
- способ монтажа АИР-20Ex/M2-H, АИР-20Exd/M2-H, АИР-20Exdia/M2-H должен исключать нагрев поверхности оболочки и элементов АИР-20Ex/M2-H, АИР-20Exd/M2-H, АИР-20Exdia/M2-H во взрывоопасной среде выше температуры, допустимой для температурного класса, указанного в маркировке взрывозащиты;
- АИР-20Exd/M2-H, АИР-20Exdia/M2-H должны применяться с кабельными вводами предприятия-изготовителя или другими кабельными вводами, соответствующими ТР ТС 012/2011, которые обеспечивают соответствующий вид и уровень взрывозащиты, а также степень защиты, обеспечиваемую оболочкой (код IP). Материал уплотнительных колец должен быть рассчитан на работу при окружающей среде, соответствующей условиям эксплуатации АИР-20Exd/M2-H, АИР-20Exdia/M2-H.

2.3.5 Максимальная температура окружающего воздуха не должна превышать

- 70 °С для температурного класса Т6;
- 80 °С для температурных классов Т5, Т4, Т3.

2.4 Устройство и работа

2.4.1 Общий вид АИР-20/М2-Н представлен на рисунке 2.1.

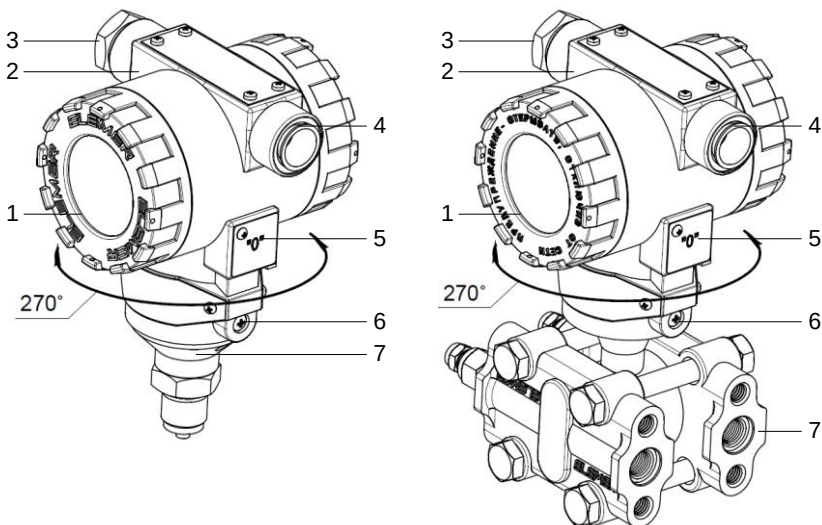


Рисунок 2.1 – Общий вид АИР-20/М2-Н

Обозначения к рисунку 2.1:

- 1 – передняя крышка с «окном»;
- 2 – корпус блока электронного;
- 3 – заглушка кабельного ввода;
- 4 – кабельный ввод;
- 5 – внешняя кнопка установки «нуля» «0» (далее – внешняя кнопка «0»);
- 6 – стопорный винт (2 шт.);
- 7 – блок сенсора.

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

2.4.2.1 В состав АИР-20/М2-Н входят:

- блок сенсора;
- блок электронный.

2.4.2.2 Корпус блока электронного может быть повернут относительно блока сенсора на $\pm 135^\circ$.

Для поворота корпуса блока электронного относительно блока сенсора необходимо:

- ослабить стопорные винты;
- повернуть корпус блока электронного на нужный угол ($\pm 135^\circ$);
- затянуть стопорные винты.

2.4.2.3 В состав блока сенсора входят:

- первичный преобразователь давления;
- электронный модуль, предназначенный для преобразования электрического сигнала первичного преобразователя в цифровой сигнал.

2.4.2.4 Блок электронный АИР-20/М2-Н состоит из корпуса, внутри которого расположены следующие функционально и конструктивно оформленные узлы:

- блок клеммный;
- блок системный;
- блок индикации (по заказу).

2.4.2.5 Блок клеммный предназначен для подключения АИР-20/М2-Н к токовой цепи, а также подключения HART-модема или контрольного миллиамперметра к АИР-20/М2-Н. Блок клеммный может комплектоваться встроенным устройством защиты от импульсных перенапряжений («грозозащитой»).

2.4.2.6 Блок системный предназначен для преобразования цифрового сигнала, поступающего от блока сенсора, в унифицированный выходной сигнал силы постоянного тока и цифровой сигнал протокола HART. Блок системный формирует и передает цифровую информацию блоку индикации.

2.4.2.7 Блок индикации предназначен для отображения информации на жидкокристаллическом индикаторе (ЖК-индикатор) или светодиодном индикаторе (СД-индикатор). В состав блока индикации входят:

- кнопки управления;
- переключатель аппаратной блокировки записи параметров «Блок. записи»;
- ЖК-индикатор или СД-индикатор;
- единичный светодиодный индикатор состояния АИР-20/М2-Н «СТАТУС»;
- единичные светодиодные индикаторы единиц измерений, режима отображения измеренного значения в процентах от диапазона измерений, включенной функции корнеизвлечения (для СД-индикатора).

Блок индикации может быть повернут относительно корпуса на 90°, 180°, 270°.

Для изменения положения блока индикации необходимо:

- снять переднюю крышку АИР-20/М2-Н;
- снять бок индикации;
- повернуть блок индикации на нужный угол (90°, 180°, 270°);
- установить блок индикации;
- установить переднюю крышку АИР-20/М2-Н.

ВНИМАНИЕ! Жгут блока индикации не отсоединять от плат во избежание повреждения контактов разъемов при повторном подключении.

Подсветка ЖК-индикатора может быть отключена. Для отключения (включения) подсветки необходимо:

- снять переднюю крышку АИР-20/М2-Н;
- снять бок индикации;
- развернуть блок индикации тыльной частью (печатной платой) к себе (рисунок 2.2);
- переключатель «ПОДСВЕТКА» установить в положение «ВЫКЛ» («ВКЛ»);
- установить блок индикации;
- установить переднюю крышку АИР-20/М2-Н.

ВНИМАНИЕ! Жгут блока индикации не отсоединять от плат во избежание повреждения контактов разъемов при повторном подключении.

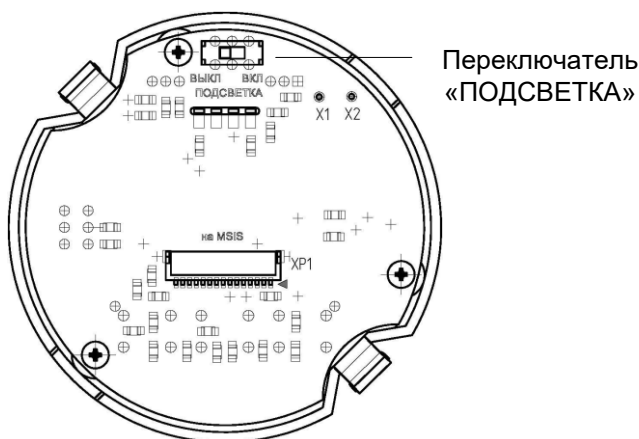


Рисунок 2.2 – Блок индикации. Вид сзади

2.4.3 Общие принципы работы

2.4.3.1 Принцип действия АИР-20/М2-Н основан на использовании зависимости между измеряемым давлением и упругой деформацией мембраны первичного преобразователя.

Среда под давлением подается в камеру первичного преобразователя и деформирует его мембрану, что приводит к изменению электрического сигнала первичного преобразователя. Электронное устройство преобразует сигнал, поступающий от первичного преобразователя, в унифицированный выходной сигнал силы постоянного тока и (или) цифровой сигнал HART-протокола.

Одновременное функционирование HART-протокола и унифицированного выходного сигнала силы постоянного тока от 4 до 20 мА возможно только в режиме «точка-точка».

2.4.4 Элементы индикации АИР-20/М2-Н

2.4.4.1 Общий вид передней панели АИР-20/М2-Н с ЖК-индикатором представлен на рисунке 2.3.

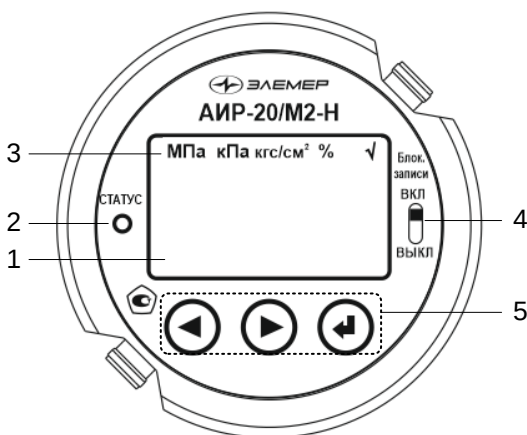


Рисунок 2.3 – Общий вид передней панели АИР-20/М2-Н с ЖК-индикатором

Обозначения к рисунку 2.3:

- 1 – ЖК-индикатор;
- 2 – единственный светодиодный индикатор состояния «СТАТУС»;
- 3 – поле ЖК-индикатора, предназначенное для индикации единиц измерений, режима отображения измеренного значения в процентах от диапазона измерений («%»), включенной функции корняизвлечения («√»);
- 4 – переключатель аппаратной блокировки записи параметров «Блок. записи»;
- 5 – кнопки управления.

ЖК-индикатор представляет собой четырехразрядный семисегментный жидкокристаллический индикатор с высотой индицируемых символов 13 мм.

ЖК-индикатор предназначен для индикации:

- значения измеряемой величины;
- мнемонического обозначения пунктов встроенного меню;
- значения параметра конфигурации.

На ЖК-индикаторе отображаются единицы измерения: кПа, МПа, кгс/см². Если выбраны другие единицы измерения (параметр «Единица измерений PV» в ПО «HART MultiConfig» (п. 2.7)), то единицы измерения не отображаются.

2.4.4.2 Общий вид передней панели АИР-20/М2-Н со светодиодным индикатором (СД-индикатором) представлен на рисунке и 2.4.

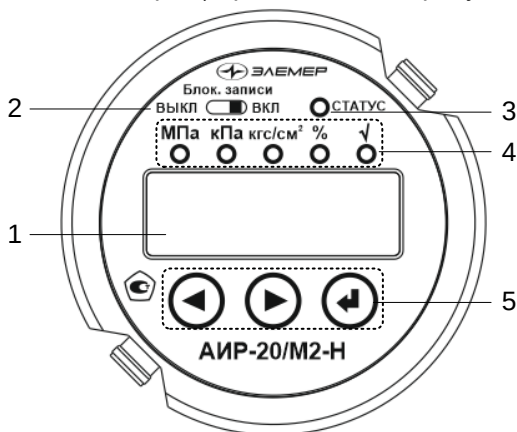


Рисунок 2.4 – Общий вид передней панели АИР-20/М2-Н с СД-индикатором

Обозначения к рисунку 2.4:

- 1 – СД-индикатор;
- 2 – переключатель аппаратной блокировки записи параметров «Блок. записи»;
- 3 – единственный светодиодный индикатор состояния «СТАТУС»;
- 4 – единичные светодиодные индикаторы единиц измерений («МПа», «кПа», кгс/см²»), режима отображения измеренного значения в процентах от диапазона измерений («%»), включенной функции корняизвлечения («√»);
- 5 – кнопки управления.

СД-индикатор представляет собой четырехразрядный семисегментный светодиодный индикатор (СД-индикатор) с высотой индицируемых символов 10 мм.

СД-индикатор предназначен для индикации:

- значения измеряемой величины;
- мнемонического обозначения пунктов встроенного меню;
- значения параметра конфигурации.

Единичные светодиодные индикаторы «МПа», «кПа», кгс/см² предназначены для индикации единиц измерения давления. Если выбраны другие единицы измерения (параметр «Единица измерений PV» в ПО «HART MultiConfig» (п. 2.7)), то единицы измерения не отображаются.

2.4.4.3 Единичный индикатор состояния «СТАТУС» отображает общее состояние АИР-20/М2-Н в соответствии с рекомендациями NAMUR NE107. Состояния индикатора и описание категорий состояния АИР-20/М2-Н приведены в таблице 2.23.

Таблица 2.23 – Состояние единичного индикатора и категории состояния АИР-20/М2-Н по NAMUR NE107

Состояние индикатора	Классификация NAMUR NE107	Описание состояний
Выкл.	-	Питание АИР-20/М2-Н отключено
Зеленый постоянный	Диагностика включена	Питание АИР-20/М2-Н включено. Ошибок нет
Зеленый мигающий	Требуется обслуживание (М)	АИР-20/М2-Н исправен, но обнаружено, что: - напряжение питания выходит за допускаемые пределы; - сработал сторожевой таймер; - повреждение заводских параметров или заводские параметры не были ранее записаны; - ошибка ОЗУ исправлена
Чередующийся красный и зеленый	Вне спецификации (S)	АИР-20/М2-Н исправен, но обнаружено, что: - измеренные значения недостоверны, выполняется диагностика; - токовый выход в насыщении; - ошибка параметров профиля «SIL» или «Namur»; - значение одной из переменных АИР-20/М2-Н выходит за допускаемые пределы: $P < P_{нпн} - 0,1 \cdot (P_{впн} - P_{нпн})$; $P > P_{впн} + 0,1 \cdot (P_{впн} - P_{нпн})$. Снятие признака выхода за диапазон измерений происходит при условии: $P_{нпн} \leq P \leq P_{впн}$
Красный мигающий	Проверка работы (С)	АИР-20/М2-Н исправен, но выполняется - формирование фиксированного значения тока унифицированного выходного сигнала (п. 2.6.9.3, 2.7.7.3); - симуляция
Красный постоянный	Отказ (F)	АИР-20/М2-Н неисправен, требуется ремонт по следующим причинам: - ошибка ОЗУ; - ошибка ПЗУ; - ошибка обмена с блоком сенсора, ошибка чтения/записи параметров блока сенсора; - ошибка формирования унифицированного выходного сигнала от 4 до 20 мА; - системная логическая ошибка

Примечание

P – измеренное значение давления;

P_{нпн}, P_{впн} – нижний и верхний пределы измерений.

2.4.5 Элементы управления АИР-20/М2-Н

2.4.5.1 В АИР-20/М2-Н с блоком индикации предусмотрены кнопки «◀», «▶», «↶», предназначенные для:

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

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

2.4.5.2 Внешняя кнопка «0» предназначена для установки «нуля» АИР-20/М2-Н (п. 2.4.6.1).

2.4.5.3 Переключатель «Блок. записи», который может быть установлен в положение:

- «ВКЛ» – запрещено редактирование параметров. При этом чтение параметров конфигурации возможно;
- «ВЫКЛ» – разрешено редактирование параметров.

Состояние переключателя доступно для чтения в ПО, меню «Конфигурация» («Блокировка записи (аппаратная)», п. 2.7.6).

Для доступа к переключателю «Блок. записи» необходимо снять переднюю крышку.

2.4.5.4 Переключатель «HART/TEST» служит для управления функцией клемм «HART/TEST» АИР-20/М2-Н.

Переключатель «HART/TEST» может быть установлен в положение:

- «TEST», в этом случае к клеммам «HART/TEST» возможно подключение средства для контроля силы постоянного тока (внутреннее сопротивление средства для контроля силы постоянного тока должно быть не более 10 Ом);
- «HART» к клеммам «HART/TEST» возможно подключение устройств с HART-протоколом (HART-коммуникатор, HART-модем).

Для доступа к переключателю «HART/TEST» необходимо снять заднюю крышку.

2.4.6 Установка «нуля» АИР-20/М2-Н осуществляется с помощью:

- кнопки «0» (п. 2.4.6.1);
- кнопки «◀» в режиме измерений (п. 2.4.6.2);
- встроенного меню АИР-20/М2-Н (п. 2.6.9.5);
- меню внешнего ПО (п. 2.7.8).

2.4.6.1 Установку «нуля» АИР-20/М2-Н с помощью кнопки «0» осуществить в следующей последовательности:

- подать на вход АИР-20/М2-Н:

- нулевое избыточное давление для АИР-20/М2-Н-ДИ, АИР-20/М2-Н-ДВ, АИР-20/М2-Н-ДИВ, АИР-20/М2-Н-ДГ;
- нулевое абсолютное давление (абсолютное давление на входе не должно превышать 0,01 % диапазона измерений) для АИР-20/М2-Н-ДА;
- нулевую разность давлений для АИР-20/М2-Н-ДД;
- выдержать АИР-20/М2-Н при нулевом давлении для стабилизации показаний;
- после стабилизации показаний нажать и удерживать внешнюю кнопку «0»;
- дождаться мигающего сообщения «nULL» на индикаторе;
- удерживать внешнюю кнопку «0» в течение не менее трех секунд до появления сообщения на индикаторе «done» при успешном выполнении установки «нуля»; «FAIL» в противном случае.

Установка нуля возможна в том случае, если показания АИР-20/М2-Н отличаются от нуля не более чем на $\pm 5,0$ % от максимального диапазона измерений.

2.4.6.2 Установку «нуля» АИР-20/М2-Н с помощью кнопки «◀» в режиме измерений осуществить в следующей последовательности:

- подать на вход АИР-20/М2-Н:
 - нулевое избыточное давление для АИР-20/М2-Н-ДИ, АИР-20/М2-Н-ДВ, АИР-20/М2-Н-ДИВ, АИР-20/М2-Н-ДГ;
 - нулевое абсолютное давление (абсолютное давление на входе не должно превышать 0,01 % диапазона измерений) для АИР-20/М2-Н-ДА,
 - нулевую разность давлений для АИР-20/М2-Н-ДД;
- выдержать АИР-20/М2-Н при нулевом давлении для стабилизации показаний;
- после стабилизации показаний нажать и удерживать кнопку «◀»;
- дождаться мигающего сообщения «nULL» на индикаторе;
- удерживать кнопку «◀» в течение не менее трех секунд до появления сообщения на индикаторе «done» – при успешном выполнении установки «нуля»; «FAIL» в противном случае.

Установка нуля возможна в том случае, если показания АИР-20/М2-Н отличаются от нуля не более чем на $\pm 5,0$ % от максимального диапазона измерений.

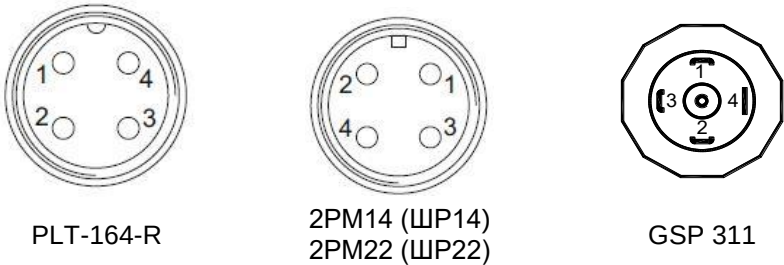
2.4.7 Элементы коммутации

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

2.4.7.2 Схемы электрические подключений АИР-20/М2-Н приведены в приложении В.

2.4.7.3 Для подключения с помощью разъемов не требуется снимать крышки корпуса АИР-20/М2-Н. Для подключения используются четырехконтактные разъемы, тип PLT-164-R, 2PM14 (ШР14), 2PM22 (ШР22), GSP 311.

Внешний вид разъемов и функциональное расположение контактов приведены на рисунке 2.5.



ЦЕПЬ	→	←
+4-20	1	1
-4-20	2	2
	3	3
	4	4

ЦЕПЬ	→	←
-4-20	1	1
+4-20	2	2
	3	3
	4	4

Полярность подключения «К+» Полярность подключения «К-»
 Рисунок 2.5 – Расположение контактов разъемов
 и функциональное расположение контактов

2.4.7.4 Подключение с помощью кабельных и сальниковых вводов производится к клеммной колодке блока клеммного, расположенного внутри корпуса АИР-20/М2-Н. Для доступа к блоку клеммному необходимо снять заднюю крышку корпуса АИР-20/М2-Н.

2.4.7.5 Внешний вид коммутационной платы блока клеммного и функциональное расположение контактов приведены на рисунке 2.6.



Рисунок 2.6 – Внешний вид коммутационной платы
 и функциональное расположение контактов

АИР-20/М2-Н имеют следующие элементы коммутации, расположенные на блоке клеммном (рисунок 2.6):

- клеммы 1 («+4-20»), 2 («-4-20») для подключения токовых цепей;
- клеммы 3 («HART/TEST+»), 4 («HART/TEST-») для подключения:
 - средств измерений силы постоянного тока (переключатель «HART/TEST» необходимо установить в положение «TEST» (п. 2.4.5.4);
 - устройств с HART-протоколом (переключатель «HART/TEST» необходимо установить в положение «HART» (п. 2.4.5.4);
- винт заземления для подключения экрана кабеля или заземляющего проводника;

Блок клеммный может комплектоваться встроенным устройством защиты от импульсных перенапряжений («грозозащитой») (по заказу) со следующими характеристиками:

- номинальный разрядный ток на линию I_n (8/20 мкс) 5 кА;
- уровень напряжения защиты линия-земля при I_n (8/20 мкс), не более 1400 В.

Наличие или отсутствие встроенного устройства защиты от импульсных перенапряжений («грозозащиты») указывается на табличке с маркировкой, расположенной на корпусе АИР-20/М2-Н, поле «ГРЗ».

2.4.7.6 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 АИР-20/М2-Н;
- 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, переводит преобразователь в режим формирования постоянного тока 4 мА по выходу от 4 до 20 мА;
- источник питания должен обеспечивать выходной ток не менее $N \cdot 4$ 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).

2.5 Задание параметров конфигурации АИР-20/М2-Н

2.5.1 Задание параметров конфигурации АИР-20/М2-Н осуществляется с помощью:

- меню пользователя с использованием кнопок управления АИР-20/М2-Н с блоком индикации (п. 2.6);
- внешнего программного обеспечения (п. 2.7).

2.6 Задание параметров конфигурации АИР-20/М2-Н с помощью меню

2.6.1 Просмотр и изменение значений параметров, определяющих работу АИР-20/М2-Н, может осуществляться с помощью меню. Измененное значение параметра сохраняется в энергонезависимой памяти и вступает в действие сразу после окончания редактирования. При входе в меню процесс измерений не прекращается.

2.6.2 Если доступ к редактированию параметров АИР-20/М2-Н запрещен переключателем аппаратной блокировки (переключатель аппаратной блокировки записи параметров «Блок. Записи» находится в положении «ВКЛ», п. 2.4.5.3), то при попытке редактирования параметров на экране отобразится сообщение «**PLOC**», информирующее пользователя о невозможности изменения параметров конфигурации.

2.6.3 Если доступ к редактированию параметров АИР-20/М2-Н запрещен с помощью программной блокировки (значение параметра «**HArT**» установлено «On»), то при попытке редактирования параметров на экране отобразится системное сообщение «**PACt**», информирующее пользователя о невозможности изменения данных.

2.6.4 Если доступ к редактированию параметров АИР-20/М2-Н запрещен с помощью внешнего ПО (сервисная функция «Установка защиты от записи», п. 2.7.8), то при попытке редактирования параметров на экране отобразится системное сообщение «**PAct**», информирующее пользователя о невозможности изменения данных.

2.6.5 Если доступ к редактированию параметров АИР-20/М2-Н запрещен вышеперечисленными способами одновременно, то при попытке редактирования параметров на экране отобразится системное сообщение «**PLOC**», информирующее пользователя о невозможности изменения данных.

2.6.6 Для редактирования параметров АИР-20/М2-Н с помощью кнопочной клавиатуры необходимо отключить аппаратную и программную блокировки.

2.6.7 Навигация по меню

2.6.7.1 Навигация по меню осуществляется с помощью кнопок клавиатуры АИР-20/М2-Н:

- ◀ - переход к предыдущему пункту меню;
- ▶ - переход к следующему пункту меню;
- ◀ + ▶ - переход к предыдущему уровню меню (выход из подменю);
- выход без сохранения из режима редактирования параметра;
- ↩ - подтверждение выбранного пункта меню (переход к редактированию значения выбранного параметра);
- ввод (запись) обновленных значений параметров в память АИР-20/М2-Н.

2.6.7.2 Для входа в меню нажать кнопку «↩».

2.6.7.3 Выход из меню осуществляется одним из следующих способов:

- выбрать параметр «rEt» и нажать кнопку «↩»;
- одновременно нажать кнопки «◀» и «▶» при условии, что значение параметра на индикаторе не мигает (т.е. не осуществляется редактирование параметра).

Выход из меню без сохранения изменений осуществляется при отсутствии нажатия кнопок в течение 2 минут (автовыход).

2.6.7.4 Редактирование значений параметров меню

Для перехода к редактированию значения параметра необходимо:

- выбрать нужный пункт меню;
- нажать кнопку «».

Значения параметров меню:

- выбирают из списка возможных значений (п. 2.6.7.5);
- задают с помощью кнопок клавиатуры (п. 2.6.7.6).

2.6.7.5 Список позволяет выбрать одно значение из возможных.

На индикаторе отображается один пункт из полного списка. Выбор необходимого пункта из списка возможных осуществляется с помощью кнопок клавиатуры АИР-20/М2-Н:

- ◀ - переход к предыдущему пункту списка;
- ▶ - переход к следующему пункту списка;
- ← - подтверждение выбранного пункта списка с последующим переходом в подменю;
- ◀ + ▶ - переход в меню без сохранения изменений.

При отсутствии нажатия кнопок в течение 2 минут осуществляется переход в режим измерений, при этом результаты редактирования не сохраняются.

2.6.7.6 Задание значений может осуществляться с помощью кнопок клавиатуры АИР-20/М2-Н:

- ▶ - выбор редактируемого разряда;
- ◀ - увеличение значения редактируемого разряда (после числа «9» следует «0», в старшем разряде после числа «9» следует знак «-», затем «0»);
- ← - ввод (запись) обновленных значений параметров в память АИР-20/М2-Н;
- ◀ + ▶ - переход в подменю без сохранения изменений.

При отсутствии нажатия кнопок в течение 2 минут осуществляется переход в режим измерений, при этом результаты редактирования не сохраняются.

2.6.8 Структура меню

Структура основного меню приведена на рисунке 2.7. Структура меню дополнительных параметров конфигурации приведена на рисунке 2.8.

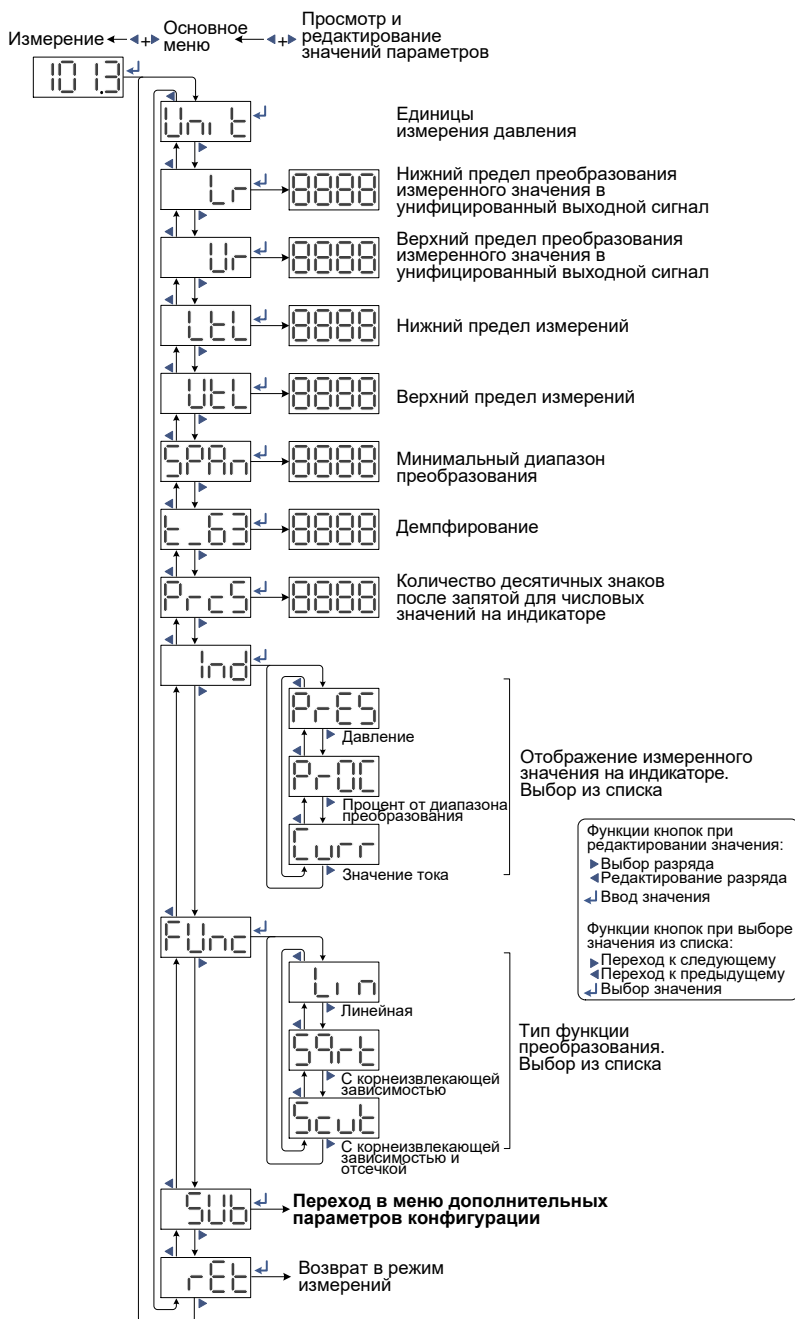


Рисунок 2.7 – Меню АИР-20/М2-Н

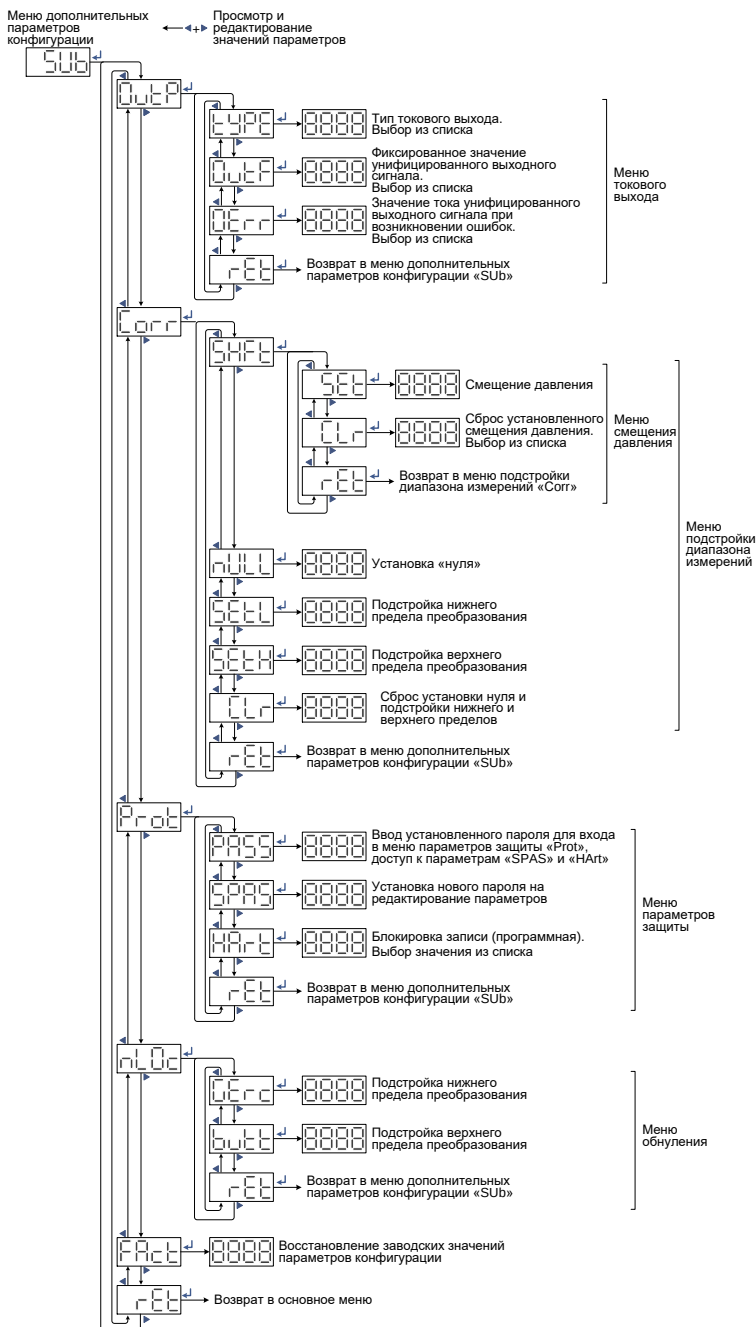


Рисунок 2.8 – Меню дополнительных параметров конфигурации

2.6.9 Наименования параметров конфигурации, допустимые значения и заводские установки представлены в таблице 2.24.

Таблица 2.24 – Перечень параметров конфигурирования AIP-20/M2-H

Наименование параметра конфигурации	Обозначение на индикаторе	Допустимые значения	Описание
Основное меню			
Единицы измерения давления		МПа кПа кгс/см ^{2 3)}	Выбор единиц измерения давления: - из списка кПа, МПа, кгс/см ² ; - другой единицы измерения, соответствующей параметру «Единица измерений PV» в ПО «HART MultiConfig» (п. 2.7). В этом случае единицы измерения не отображаются на индикаторе). При изменении единиц измерения происходит автоматический пересчет количества знаков после запятой, пределов измерений и пределов преобразования к выбранным единицам
Нижний предел преобразования (НПД)		от -999 до 9999 ³⁾	Нижний предел преобразования измеренного значения в унифицированный выходной сигнал. Значение должно находиться внутри максимального диапазона измерений (в соответствии с заказом, таблица 2.7)
Верхний предел преобразования (ВПД)		от -999 до 9999 ³⁾	Верхний предел преобразования измеренного значения в унифицированный выходной сигнал. Значение должно находиться внутри максимального диапазона измерений (в соответствии с заказом, таблица 2.7)
Нижний предел измерений (НПИ) ²⁾		таблица 2.7 ³⁾	Нижний предел измерений, установленный на заводе-изготовителе (в соответствии с заказом, таблица 2.7)
Верхний предел измерений (ВПИ) ²⁾		таблица 2.7 ³⁾	Верхний предел измерений, установленный на заводе-изготовителе (в соответствии с заказом, таблица 2.7)

Наименование параметра конфигурации	Обозначение на индикаторе	Допустимые значения	Описание
Минимальный диапазон измерений и преобразования		таблица 2.7 ³⁾	Минимальный диапазон преобразования (минимальный интервал между верхним и нижним пределами преобразования в унифицированный выходной сигнал от 4 до 20 мА), установленный на заводе-изготовителе (в соответствии с заказом, таблица 2.7)
Демпфирование		от 0 до 99,99 (заводская установка 0.3)	Параметр, позволяющий уменьшить шумы измерений. Время демпфирования – время, с, за которое выходной сигнал достигнет 63,2 % от установившегося значения выходного сигнала при ступенчатом изменении входного сигнала. Чем больше время демпфирования, тем точнее результат медленно протекающих процессов, при этом время установления выходного сигнала увеличивается
Количество десятичных знаков после запятой		0 1 2 3	Количество десятичных знаков после запятой для числовых значений на индикаторе. Если количество разрядов для целой части числа (с учетом знака) больше количества разрядов индикатора, то на индикаторе появится сообщение « — — — — »
Режим индикации	   		Отображение измеренного значения на индикаторе АИР-20/М2-Н: - давление в выбранных единицах измерения; - процент от диапазона преобразования; - значение тока унифицированного выходного сигнала
Тип функции преобразования	   		Тип функции преобразования: - линейная; - с корнеизвлекающей зависимостью (п. 2.6.9.1); - с корнеизвлекающей зависимостью и отсечкой (п. 2.6.9.2)
Меню дополнительных параметров конфигурации		-	Переход в меню дополнительных параметров конфигурации

Наименование параметра конфигурации	Обозначение на индикаторе	Допустимые значения	Описание
Возврат		–	Возврат в режим измерений
Меню дополнительных параметров конфигурации			
Меню токового выхода		–	Переход в меню параметров токового выхода
Меню параметров токового выхода			
Тип токового выхода		 	Тип токового выхода - от 4 до 20 мА¹⁾ (нижнему пределу преобразования соответствует 4 мА, верхнему пределу преобразования соответствует 20 мА); - от 20 до 4 мА (нижнему пределу преобразования соответствует 20 мА, верхнему пределу преобразования соответствует 4 мА)
Режим фиксированного тока		OFF¹⁾ от 3.5 до 4 4, 8, 12, 16, 20 от 20 до 23	Фиксированное значение унифицированного выходного сигнала (п. 2.6.9.3): - преобразование измеренного значения в значение силы постоянного тока; - формирование унифицированного выходного сигнала, значение которого соответствует параметру «Низкий уровень тока ошибки» в ПО «HART MultiConfig» (п. 2.7); - формирование унифицированного выходного сигнала 4, 8, 12, 16, 20 мА соответственно; - формирование унифицированного выходного сигнала, значение которого соответствует параметру «Высокий уровень тока ошибки в ПО «HART MultiConfig» (п. 2.7). Прерывание электропитания или перезагрузка АИР-20/М2-Н автоматически отключает режим фиксированного тока. При необходимости значение унифицированного выходного сигнала контролируют с помощью средства измерений силы постоянного тока

Наименование параметра конфигурации	Обозначение на индикаторе	Допустимые значения	Описание
Уровень тока ошибки		от 3.5 до 4.0 от 20 до 23 OFF LoHi	Значение тока унифицированного выходного сигнала при возникновении ошибок: - формирование унифицированного выходного сигнала, значение которого соответствует параметру «Низкий уровень тока ошибки» в ПО «HART MultiConfig» (п. 2.7) ¹⁾ ; - формирование унифицированного выходного сигнала, значение которого соответствует параметру «Высокий уровень тока ошибки» в ПО «HART MultiConfig» (п. 2.7) ¹⁾ ; - ток ошибок отсутствует; - формирование тока ошибки, соответствующего параметру - «Высокий уровень тока ошибок», если измеренное значение превышает верхний предел измерений более, чем на 10 %; - «Низкий уровень тока ошибок», в случае возникновения других ошибок
Возврат		–	Возврат в меню дополнительных параметров конфигурации
Меню подстройки диапазона измерений		–	Переход в меню подстройки диапазона измерений
Меню подстройки диапазона измерений			
Меню смещения		–	Переход в меню смещения давления

Наименование параметра конфигурации	Обозначение на индикаторе	Допустимые значения	Описание
Меню смещения давления			
Смещение давления		–	Установка значения смещения давления (п. 2.6.9.4)
Сброс смещения давления		YES nO	Сброс установленного значения смещения давления: - сброс смещения; - отмена. При успешном выполнении сброса смещения появится сообщение «donE». Перед проведением поверки (калибровки) АИР-20/М2-Н необходимо сбросить значение смещения давления
Возврат			Возврат в меню подстройки диапазона измерений
Установка нуля		–	Установка «нуля» (п. 2.6.9.5)
Подстройка нижнего предела		–	Подстройка нижнего предела преобразования (п. 2.6.9.6)
Подстройка верхнего предела		–	Подстройка верхнего предела преобразования (п. 2.6.9.7)
Сброс установки нуля и подстройки нижнего и верхнего пределов		YES nO	Сброс установки нуля с помощью кнопки «0» (п. 2.4.6.1), кнопки «◀» (п. 2.4.6.2), из меню «nULL» (п. 2.6.9.5), подстройки нижнего «SEtL» предела, подстройки верхнего «SEtH» предела - сброс подстройки; - отмена. При успешном выполнении сброса появится сообщение «donE»
Возврат		–	Возврат в меню установки дополнительных параметров
Меню параметров защиты		–	Переход в меню параметров защиты конфигурации

Наименование параметра конфигурации	Обозначение на индикаторе	Допустимые значения	Описание
Меню параметров защиты			
Пароль	PASS	от 0000 ¹⁾ до 9999	Ввод установленного пароля для входа в меню параметров защиты «Prot», доступ к параметрам «SPAS» и «HArt». Восстановление пароля возможно только на предприятии-изготовителе
	SPAS	от 0000 ¹⁾ до 9999	Установка нового пароля на редактирование параметров. «HArt» – запрет изменения параметров конфигурации AIP-20/M2-H через меню
Запрет изменения параметров конфигурации	HArt	On ¹⁾ OFF	Блокировка записи (программная). Изменение параметров конфигурации: - разрешено; - запрещено
Возврат	RET	–	Возврат в меню установки дополнительных параметров
Меню обнуления	ALOC	–	Переход в меню обнуления
Меню обнуления			
	0Err	On ¹⁾ OFF	Установка «нуля» с помощью кнопки «0» (п. 2.4.6.1) - разрешена; - запрещена
	but0	On ¹⁾ OFF	Установка «нуля» с помощью кнопки «◀» в режиме измерений (п. 2.4.6.2) - разрешена; - запрещена
	RET		Возврат в меню установки дополнительных параметров
Восстановление заводской конфигурации	FACT	YES nO	Восстановление заводских значений параметров конфигурации - восстановление; - отмена
Возврат	RET	–	Возврат в основное меню
¹⁾ Заводская установка. ²⁾ Значение параметра доступно только для чтения. ³⁾ В соответствии с заказом			

2.6.9.1 При включенной функции корнеизвлечения диапазон измерений с нормированной погрешностью от 2 % до 100 % разности верхнего предела преобразования (ВПД) и нижнего предела преобразования (НПД) (значения параметров «Uг», «Lг» соответственно, таблица 2.24), диапазон унифицированного выходного сигнала от 6,26 до 20 мА.

При включенной функции корнеизвлечения преобразование осуществляется по формулам

$$X = \frac{P - P_{\text{НПД}}}{P_{\text{ВПД}} - P_{\text{НПД}}}, \quad (2.11)$$

$$I = \sqrt{X} \cdot (I_{\text{В}} - I_{\text{Н}}) + I_{\text{Н}}, \text{ если } X \geq 0,02, \quad (2.12)$$

$$I = \frac{X}{\sqrt{0,02}} \cdot (I_{\text{В}} - I_{\text{Н}}) + I_{\text{Н}}, \text{ если } X < 0,02, \quad (2.13)$$

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

$I_{\text{В}}$, $I_{\text{Н}}$ - верхний и нижний пределы унифицированного выходного сигнала, мА;

$P_{\text{ВПД}}$, $P_{\text{НПД}}$ - верхний и нижний пределы преобразования для всех АИР-20/М2-Н, кроме АИР-20/М2-Н-ДИВ;

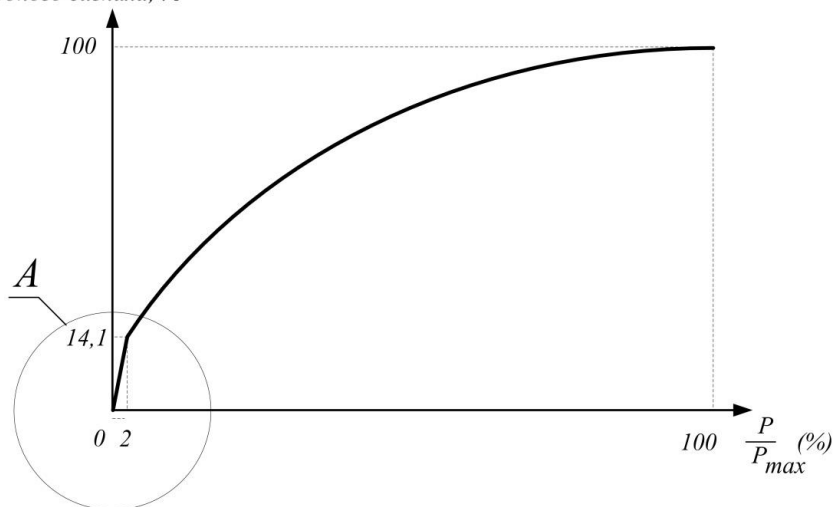
P - значение измеряемого давления в тех же единицах, что $P_{\text{ВПД}}$ и $P_{\text{НПД}}$.

Для АИР-20/М2-Н-ДИВ $P_{\text{ВПД}}$ – верхний предел преобразования избыточного давления, а $P_{\text{НПД}}$ – верхний предел преобразования разрежения, взятый со знаком минус;

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

Линеаризация функции корнеизвлечения вблизи нуля показана на рисунке 2.9.

Диапазон изменения
выходного сигнала, %



Диапазон изменения
выходного сигнала, %

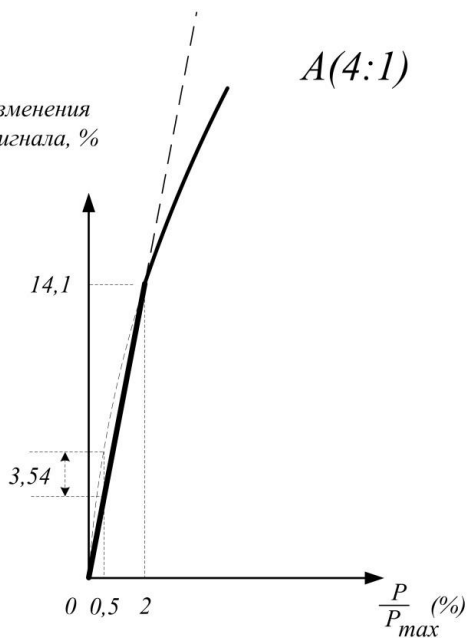


Рисунок 2.9 – Функция преобразования входной величины по закону квадратного корня с линейризацией вблизи нуля

2.6.9.2 При включенной функции корнеизвлечения с отсечкой преобразование осуществляется с учетом значений параметров внешнего ПО (п. 2.7.6) «Отсечка» ($A_{\text{отсечка}}$) и «Гистерезис» ($A_{\text{гист}}$):

- по формуле (2.14), если $X < 0,01 \cdot A_{\text{отсечка}}$ при подходе к X сверху;
- по формуле (2.14), если $0,01 \cdot A_{\text{гист}} \leq X < 0,01 \cdot (A_{\text{отсечка}} + A_{\text{гист}})$ при подходе к X снизу;
- по формулам (2.12), (2.13), если $X \geq 0,01 \cdot (A_{\text{отсечка}} + A_{\text{гист}})$,

где X рассчитывают по формуле (2.11).

$$I = I_H, \quad (2.14)$$

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

I_H - нижний предел унифицированного выходного сигнала, мА.

2.6.9.3 Режим фиксированного тока определяет режим работы унифицированного выходного сигнала АИР-20/M2-Н. Если значение параметра «Режим фиксированного тока» установлено:

- «OFF» – осуществляется преобразование измеренного значения в унифицированный выходной сигнал силы постоянного тока;
- от «3.5» до «4» – осуществляется формирование унифицированного выходного сигнала, значение которого соответствует параметру «Низкий уровень тока ошибки» в ПО «HART MultiConfig» (п. 2.7).
- «4», «8», «12», «16», «20» – осуществляется формирование унифицированного выходного сигнала 4, 8, 12, 16 или 20 мА соответственно;
- от «20» до «23» – осуществляется формирование унифицированного выходного сигнала, значение которого соответствует параметру «Высокий уровень тока ошибки» в ПО «HART MultiConfig» (п. 2.7).

Для включения режима фиксированного значения унифицированного выходного сигнала необходимо:

- выбрать меню «Sub» → «OutP» → «OutF» в соответствии с п. 2.6.7;
- нажать кнопку «»;
- выбрать значение параметра из списка (п. 2.6.7.5);
- нажать кнопку «».

При формировании фиксированного значения унифицированного выходного сигнала индикатор «СТАТУС» находится в состоянии «Красный мигающий», что соответствует категории «Проверка работы» (С) NAMUR NE107 (таблица 2.23).

Прерывание электропитания или перезагрузка АИР-20/М2-Н автоматически отключает режим фиксированного тока («OFF»).

При необходимости значение унифицированного выходного сигнала контролируют с помощью средства измерений силы постоянного тока.

2.6.9.4 Смещение «SEt» предназначено для установки смещения измеренного давления на заданное значение, не превышающее 99 % от диапазона измерений.

Верхний и нижний пределы измерений не изменяются при редактировании параметра.

Значение давления с учетом смещения рассчитывается по формуле

$$P_{\text{смещ}} = P + P_{\text{SEt}}, \quad (2.15)$$

где $P_{\text{смещ}}$ - значение давления с учетом смещения;

P - измеренное значение давления;

P_{SEt} - значение смещения (параметр «Set» в меню АИР-20/М2-Н или параметр «Сдвиг шкалы по давлению» во внешнем ПО (п. 2.7.6)).

Для установки смещения необходимо:

- выбрать меню «Sub» → «Corr» → «SHFt» → «SEt» в соответствии с п. 2.6.7;
- установить значение смещения в соответствии с п. 2.6.7.4;
- нажать кнопку «».

При успешной записи значения смещения появится сообщение «donE», в противном случае (значение смещения превышает допустимые пределы измерений) появится сообщение «FAIL».

Перед проведением поверки (калибровки) АИР-20/М2-Н необходимо сбросить значение смещения.

Для сброса значения смещения давления необходимо:

- выбрать меню «Sub» → «Corr» → «SHFt» → «CLr» в соответствии с п. 2.6.7;
- нажать кнопку «»;
- выбрать «YES» из списка (п. 2.6.7.5) для сброса значения смещения;
- нажать кнопку «».

2.6.9.5 Установку «нуля» АИР-20/М2-Н осуществить в следующей последовательности:

- подать на вход АИР-20/М2-Н
 - нулевое избыточное давление для АИР-20/М2-Н-ДИ, АИР-20/М2-Н-ДВ, АИР-20/М2-Н-ДИВ, АИР-20/М2-Н-ДГ;
 - нулевое абсолютное давление (абсолютное давление на входе не должно превышать 0,01 % диапазона измерений) для АИР-20/М2-Н-ДА;
 - нулевую разность давлений для АИР-20/М2-Н-ДД;
- выдержать АИР-20/М2-Н при нулевом давлении для стабилизации показаний;
- после стабилизации показаний выбрать меню «Sub» → «Corr» → «nULL» в соответствии с п. 2.6.7;
- нажать кнопку «»;
- выбрать из списка (п. 2.6.7.5)
 - «YES» для выполнения установки «нуля»;
 - «nO» для отмены;
- нажать кнопку «».

При успешном выполнении установки «нуля» появится сообщение «donE». В противном случае появится сообщение «FAIL».

Установка «нуля» возможна в том случае, если показания АИР-20/М2-Н отличаются от нуля не более чем на $\pm 5,0$ % от максимального диапазона измерений.

Установку «нуля» можно выполнить также с помощью кнопки «0» (п. 2.4.6.1) кнопки «» (п. 2.4.6.2).

Для сброса установленного значения «нуля» необходимо:

- выбрать меню «Sub» → «Corr» → «CLr» в соответствии с п. 2.6.7;
- нажать кнопку «»;
- выбрать «YES» из списка (п. 2.6.7.5) для сброса установленного значения «нуля»;
- нажать кнопку «».

2.6.9.6 Подстройку нижнего предела преобразования (НПД) осуществить в следующей последовательности:

- подать на вход АИР-20/М2-Н:
 - избыточное давление для АИР-20/М2-Н-ДИ, АИР-20/М2-Н-ДВ, АИР-20/М2-Н-ДИВ, АИР-20/М2-Н-ДГ;
 - абсолютное давление для АИР-20/М2-Н-ДА;
 - разность давлений для АИР-20/М2-Н-ДД.

Поданное давление должно находиться вблизи нижнего предела преобразования (НПД) и отличаться от него не более чем на ± 12 % от разности верхнего предела преобразования (ВПД) и нижнего предела преобразования (НПД) (значения параметров «Ur», «Lr» соответственно, таблица 2.24);

- выдержать АИР-20/M2-Н при установленном давлении до стабилизации показаний;
- выбрать меню «Sub» → «Corr» → «SEtL» в соответствии с п. 2.6.7;
- нажать кнопку «»;
- установить значение показаний, соответствующее поданному давлению, в соответствии с п. 2.6.7.4;
- нажать кнопку «».

Если операция подстройки нижнего предела прошла успешно, то появится сообщение «donE», в противном случае (коэффициент смещения выходит за пределы допустимых значений или действительное (поданное) давление отличается от значения установленного нижнего предела (НПД) более, чем на ± 12 % от значения диапазона преобразования) появится сообщение «FAIL».

Подстройка нижнего предела преобразования (НПД) возможна, если измеренное давление отличается от эталонного не более чем на $\pm 5,0$ % от максимального диапазона измерений АИР-20/M2-Н.

Для сброса подстройки нижнего и верхнего пределов преобразования необходимо:

- выбрать меню «Sub» → «Corr» → «CLr»;
- нажать кнопку «»;
- выбрать «YES» из списка (п. 2.6.7.5) для сброса подстройки;
- нажать кнопку «».

2.6.9.7 Подстройку верхнего предела преобразования (ВПД) осуществить в следующей последовательности:

- подать на вход АИР-20/M2-Н:
 - избыточное давление для АИР-20/M2-Н-ДИ, АИР-20/M2-Н-ДВ, АИР-20/M2-Н-ДИВ, АИР-20/M2-Н-ДГ;
 - абсолютное давление (абсолютное давление на входе не должно превышать 0,01 % диапазона измерений) для АИР-20/M2-Н-ДА;
 - разность давлений для АИР-20/M2-Н-ДД.

Поданное давление должно находиться вблизи верхнего предела преобразования (ВПД) и отличаться от него не более чем на ± 12 % значения установленного диапазона преобразования;

- выдержать АИР-20/М2-Н при установленном давлении до стабилизации показаний;
- выбрать меню «Sub» → «Corr» → «SEtH» в соответствии с п. 2.6.7;
- нажать кнопку «»;
- установить значение показаний, соответствующее поданному давлению, в соответствии с п. 2.6.7.4;
- нажать кнопку «».

Если операция подстройки верхнего предела прошла успешно, то появится сообщение «donE», в противном случае (масштабный коэффициент вне допустимых значений или действительное (поданное) давление отличается от значения установленного верхнего предела преобразования (ВПД) более чем на ± 12 % от значения установленного диапазона преобразования) появится сообщение «FAIL».

Подстройка верхнего предела преобразования (ВПД) возможна, если измеренное давление отличается от эталонного не более чем на $\pm 5,0$ % от диапазона преобразования АИР-20/М2-Н.

Для сброса подстройки нижнего и верхнего пределов преобразования необходимо:

- выбрать меню «Sub» → «Corr» → «CLr» в соответствии с п. 2.6.7;
- выбрать значение «YES» из списка в соответствии с п. 2.6.7;
- нажать кнопку «».

2.6.9.8 Подстройка нижнего предела преобразования (НПД) и верхнего предела преобразования (ВПД) (п. 2.6.9.6, 2.6.9.7) осуществляет линейное преобразование измеренной величины («Давление») по формуле

$$P_{\text{коpp}} = (P - K_{\text{SEtL}}) \cdot K_{\text{SEtH}}, \quad (2.16)$$

где P - измеренное значение (давление);

K_{SEtL} - коэффициент смещения;

K_{SEtH} - масштабный коэффициент.

2.6.9.9 Коэффициент смещения «KSEtL» может быть не более $\pm 5,0$ % от диапазона измерений.

Масштабный коэффициент K_{SEtH} может принимать значения от 0,95 установленного диапазона преобразования до 1,05 установленного диапазона преобразования, что соответствует $\pm 5,0$ % установленного диапазона преобразования.

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

2.7.1 АИР-20/М2-Н поддерживают обмен данными по цифровому протоколу HART. Физический уровень HART-протокола реализован на основе стандарта BELL 202 в виде частотной модуляции тока унифицированного выходного сигнала от 4 до 20 мА.

Частотная модуляция тока унифицированного выходного сигнала от 4 до 20 мА во время передачи данных по HART-протоколу не искажает унифицированный сигнал и не влияет на точность преобразования первичной переменной в ток и точность измерения тока унифицированного выходного сигнала подключенным измерительным устройством.

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.

Для работы программ с АИР-20/М2-Н необходим модем, подключаемый к USB-порту ПК (например, HART-модем производства ООО 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 (приложение Б).

2.7.2 Подключение АИР-20/М2-Н к ПК осуществляется в следующей последовательности:

1) Подключить HART-модем к USB-порту (или COM-порту) ПК в соответствии с руководством по эксплуатации HART-модема.

2) Подключить HART-модем к АИР-20/М2-Н (в соответствии с рисунками приложения В).

3) Включить ПК.

4) Запустить на ПК программу «HART MultiConfig».

5) Установить параметры связи с АИР-20/М2-Н в окне «Поиск устройств», меню «Настройки»:

- выбрать режим поиска («одно устройство» или «все устройства»);
- выбрать диапазон адресов («только 0», «0...15», «0...63»);
- выбрать COM-порт. При необходимости изменить параметры COM-порта.

6) Нажать кнопку «Поиск устройств».

7) Из списка найденных приборов в окне «Список меню» выбрать нужный.

2.7.3 Для просмотра результатов измерений перейти в меню «Монитор» или меню «Переменные».

2.7.4 Просмотр и редактирование параметров конфигурации АИР-20/M2-Н осуществляется в меню программного обеспечения «HART MultiConfig».

Меню программного обеспечения «HART MultiConfig» содержит следующие пункты:

- Конфигурация (п. 2.7.6);
 - Токовый выход (п. 2.7.7);
- Информация (п. 2.7.9);
- Статусы (п. 2.7.10);
- Пиковые значения (п. 2.7.11);
- Сервисные функции (п. 2.7.8);
- Переменные (п. 2.7.5).

2.7.5 Переменные АИР-20/M2-Н

2.7.5.1 АИР-20/M2-Н поддерживает переменные, доступные для чтения по HART-протоколу, приведенные в таблице 2.25.

Таблица 2.25 – Переменные АИР-20/M2-Н

Наименование	Примечание
Давление	Переменная, доступная для чтения по HART-протоколу. Значение переменной может быть преобразовано в унифицированный выходной сигнал постоянного тока от 4 до 20 мА
Температура сенсора	Переменные, доступные для чтения по HART-протоколу с использованием универсальных команд
Температура устройства	

2.7.5.2 Меню «Переменные» предназначено для просмотра измеренных значений и изменения параметров переменных (рисунки 2.10, 2.11). Данные, доступные для чтения и записи, приведены в таблицах 2.26, 2.27.

Таблица 2.26 – Меню «Переменные»

Обозначение в ПО	Описание
Меню «Переменные»	
Значения	
Ток	Преобразованное (по формулам (2.1) – (2.4)) значение давления
PV	Давление
SV	Температура сенсора
TV	Температура блока системного
Кнопка «Установка нуля»	Переход к окну «Установка нуля» (п. 2.7.8.2)
Формат «PV»	Количество знаков после запятой для переменной «Давление» (первичной переменной «PV»)
Формат «SV»	Количество знаков после запятой для переменной «Температура сенсора» (вторичной переменной «SV»)
Формат «TV»	Количество знаков после запятой для переменной «Температура устройства» (третичной переменной «TV»)
Дополнительная информация¹⁾	
Напряжение питания	Значение напряжения питания АИР-20/М2-Н (диагностическое значение)
Диагностика тока	Диагностическое значение тока унифицированного выходного сигнала силы постоянного тока от 4 до 20 мА
Температура устройства	Температура блока системного АИР-20/М2-Н
¹⁾ Дополнительная информация позволяет сократить время поиска неисправностей АИР-20/М2-Н	

Меню	Название	Значение
▼ Конфигурация	Значения	
Токовый выход	Ток	4,0000 мА
Информация	PV	-0,0000 МПа
Статусы	SV	23,4 °C
Пиковые значения	TV	21,6 °C
Сервисные функции		Установка нуля
▼ Переменные	Формат «PV»	#X,XXXX
Основные	Формат «SV»	#X,X
Дополнительные	Формат «TV»	#X,X
	Дополнительная информация	
	✓ Напряжение питания	21,4 В
	✓ Диагностика тока	4,02 мА
	✓ Температура устройства	21,3 °C

Рисунок 2.10 – Меню «Переменные»

Таблица 2.27 – Меню «Переменные», «Основные»

Обозначение в ПО (обозначение в меню)	Допустимые значения	Описание
Меню «Переменные», «Основные»		
PV		
Назначение первичной переменной PV ²⁾	Давление	Параметр определяет переменную, доступную для чтения по HART-протоколу. Значение переменной может быть преобразовано в унифицированный выходной сигнал силы постоянного тока от 4 до 20 мА
Демпфирование PV («t_63»)	от 0 до 99,99 с (заводская установка 0,3 с)	Параметр, позволяющий уменьшить шумы измерений. Время демпфирования – время, с, за которое выходной сигнал достигнет 63,2 % от установившегося значения выходного сигнала при ступенчатом изменении входного сигнала. Чем больше время демпфирования, тем точнее результат медленно протекающих процессов, при этом время установления выходного сигнала увеличивается
Значение PV ²⁾		Измеренное значение давления
Единица измерений PV («Unit»)	Па, кПа, МПа, бар, мбар, атм, кгс/см ² , кгс/м ² , мм рт.ст., мм вод. ст., м вод.ст.	Единица измерений давления. При изменении единиц измерения происходит автоматический пересчет количества пределов измерений и пределов преобразования к выбранным единицам
Статус PV ²⁾	Отказ Низкое качество Зафиксировано Нет ошибок	Статус переменной (диагностическое сообщение в случае возникновения ошибок)
Ограничение PV ²⁾	Не ограничено Нижний предел Верхний предел Константа	Пределы переменной
Токовый выход		
Ток ²⁾	от 3,5 до 23 мА	Расчетное значение унифицированного выходного сигнала силы постоянного тока от 4 до 20 мА
Проценты от диапазона преобразования ²⁾	от 0 % до 100 %	Измеренное значение в процентах от диапазона преобразования

Обозначение в ПО (обозначение в меню)	Допустимые значения	Описание
Верхний предел преобразования PV (ВПД) («Ur»)	от -999 до 9999 ¹⁾	Верхний предел преобразования измеренного значения в унифицированный выходной сигнал. Значение должно находиться внутри максимального диапазона измерений (в соответствии с заказом, таблица 2.7)
Нижний предел преобразования PV (НПД) («Lr»)	от -999 до 9999 ¹⁾	Нижний предел преобразования измеренного значения в унифицированный выходной сигнал. Значение должно находиться внутри максимального диапазона измерений (в соответствии с заказом, таблица 2.7)
Тип функции преобразования («FUnc»)	Линейная Квадратный корень Квадратный корень с отсечкой	Тип функции преобразования - линейная; - с корнеизвлекающей зависимостью (п. 2.6.9.1); - с корнеизвлекающей зависимостью и отсечкой (п. 2.6.9.2)
SV		
Назначение вторичной переменной SV ²⁾	Температура сенсора	Параметр определяет переменную, доступную для чтения по HART-протоколу
Значение SV ²⁾	–	Значение переменной
Единица измерений SV ²⁾	°C	Единица измерения температуры
Статус SV ²⁾	Отказ Низкое качество Зафиксировано Нет ошибок	Статус переменной (диагностическое сообщение в случае возникновения ошибок)
Ограничение SV ²⁾	Не ограничено Нижний предел Верхний предел Константа	Пределы переменной
TV		
Назначение третичной переменной TV ²⁾	Температура устройства	Параметр определяет переменную, доступную для чтения по HART-протоколу
Значение TV ²⁾	–	Значение переменной
Единица измерений TV ²⁾	°C	Единица измерения температуры
Статус TV ²⁾	Отказ Низкое качество Зафиксировано Нет ошибок	Статус переменной (диагностическое сообщение в случае возникновения ошибок)

Обозначение в ПО (обозначение в меню)	Допустимые значения	Описание
Ограничение TV ²⁾	Не ограничено Нижний предел Верхний предел Константа	Пределы переменной
¹⁾ Заводская установка. ²⁾ Значение параметра доступно только для чтения		

Меню	Название	Значение
▼ Конфигурация	PV	
Токовый выход	✓ Назначение первичной переменной PV	Давление
Информация	✓ Демпфирование PV	0,3 с
Статусы	✓ Значение PV	0,0003 МПа
Пиковые значения	✓ Единица измерений PV	МПа
Сервисные функции	✓ Статус PV	Нет ошибок
▼ Переменные	✓ Ограничение PV	Не ограничено
Основные	Токовый выход	
Дополнительные	✓ Ток	4,0018 мА
	✓ Проценты от диапазона преобразования	0,011249 %
	✓ Верхний предел преобразования PV (ВГД)	2,5 МПа
	✓ Нижний предел преобразования PV (НГД)	0 МПа
	✓ Тип функции преобразования	Линейная
	SV	
	✓ Назначение вторичной переменной SV	Температура сенсора
	✓ Значение SV	23,4 °C
	✓ Единица измерений SV	°C
	✓ Статус SV	Нет ошибок
	✓ Ограничение SV	Не ограничено
	TV	
	✓ Назначение третичной переменной TV	Температура устройства
	✓ Значение TV	21,3 °C
	✓ Единица измерений TV	°C
	✓ Статус TV	Нет ошибок
	✓ Ограничение TV	Не ограничено

Рисунок 2.11 – Меню «Переменные», «Основные»

2.7.5.3 Просмотр измеренного значения давления, значений переменных и дополнительной информации осуществляется в меню «Переменные» (таблица 2.26, рисунок 2.10).

2.7.6 Меню «Конфигурация»

2.7.6.1 Просмотр и изменение параметров конфигурации осуществляется в меню «Конфигурация».

2.7.6.2 Параметры конфигурации АИР-20/М2-Н приведены в таблице 2.28.

Таблица 2.28 – Меню «Конфигурация»

Обозначение в ПО (обозначение в меню)	Допустимые значения	Описание
Меню «Конфигурация»		
Общие параметры		
Защита от записи	☐ вкл ☐ выкл	Состояние аппаратной (п. 2.4.5.3) и/или программной защиты от изменения конфигурации: - защита установлена; - защита отсутствует
Блокировка записи (аппаратная) ³⁾	☐ вкл ☐ выкл	Состояние аппаратной защиты от изменения конфигурации (п. 2.4.5.3): - защита установлена; - защита отсутствует
Блокировка записи (программная) ³⁾	☐ вкл ☐ выкл	Состояние программной защиты от изменения конфигурации (п. 2.7.8): - защита установлена; - защита отсутствует
Назначение первичной переменной PV ³⁾	Давление	Параметр определяет переменную, доступную для чтения по HART-протоколу. Значение переменной может быть преобразовано в унифицированный выходной сигнал силы постоянного тока от 4 до 20 мА
Демпфирование PV («t_63»)	от 0 до 99,99 с (заводская установка 0,3 с)	Параметр, позволяющий уменьшить шумы измерений. Время демпфирования – время, с, за которое выходной сигнал достигнет 63,2 % от установившегося значения выходного сигнала при ступенчатом изменении входного сигнала. Чем больше время демпфирования, тем точнее результат медленно протекающих процессов, при этом время установления выходного сигнала увеличивается
Единица измерений PV («Unit»)	Па, кПа, МПа, бар, мбар, атм, кгс/см ² , кгс/м ² , мм рт.ст., мм вод. ст., м вод.ст.	Единица измерений давления. При изменении единиц измерения происходит автоматический пересчет пределов измерений и пределов преобразования к выбранным единицам

Обозначение в ПО (обозначение в меню)	Допустимые значения	Описание
Верхний предел преобразования PV (ВГД) («Ur»)	таблица 2.7 ²⁾	Верхний предел преобразования измеренного значения в унифицированный выходной сигнал. Значение должно находиться внутри диапазона измерений (в соответствии с заказом, таблица 2.7)
Нижний предел преобразования PV (НГД) («Lr»)	таблица 2.7 ²⁾	Нижний предел преобразования измеренного значения в унифицированный выходной сигнал. Значение должно находиться внутри диапазона измерений (в соответствии с заказом, таблица 2.7)
Сдвиг шкалы по давлению («SEt»)	от -999 до 9999 (заводская установка 0)	Установка значения смещения давления (п. 2.6.9.4)
Установка нуля внешней кнопкой «0» («GErc»)	Разрешена ¹⁾ Запрещена	Установка «нуля» с помощью кнопки «0» (п. 2.4.6.1): - разрешена; - запрещена
Установка нуля кнопкой («butt»)	Разрешена ¹⁾ Запрещена	Установка «нуля» с помощью кнопки «◀» в режиме измерений (п. 2.4.6.2): - разрешена; - запрещена
Сетевой адрес	От 0 ¹⁾ до 63	Адрес, используемый хост-устройством для поиска АИР-20/M2-H
Преамбул в ответе	от 5 ¹⁾ до 20	Число заголовков в ответах, необходимых для синхронизации хост-устройства
Преамбул в запросе ³⁾	5	Число заголовков в запросах, необходимых для синхронизации хост-устройства
Дисплей		
Количество десятичных знаков («PrcS»)	#X #X.X #X.XX #X.XXX ¹⁾	Количество десятичных знаков после запятой для числовых значений на индикаторе
Тип индикации («Ind»)	Давление ¹⁾ Процент от диапазона преобразования Значение тока	Отображение измеренного значения на индикаторе АИР-20/M2-H: - измеренное значение давления в установленных единицах измерения; - процент от диапазона преобразования; - значение тока унифицированного выходного сигнала

Обозначение в ПО (обозначение в меню)	Допустимые значения	Описание
Блок сенсора		
Заводской номер блока сенсора ³⁾	–	Заводской номер в соответствии с принятой на предприятии-изготовителе системой нумерации
Верхний предел измерений (ВПИ) ³⁾ (« U_tL »)	таблица 2.7 ²⁾	Верхний предел измерений (в соответствии с заказом, таблица 2.7)
Нижний предел измерений (НПИ) ³⁾ (« L_tL »)	таблица 2.7 ²⁾	Нижний предел измерений (в соответствии с заказом, таблица 2.7)
Минимальный диапазон преобразования PV ³⁾ (« SPAN »)	таблица 2.7	Минимальный диапазон измерений, установленный на заводе-изготовителе (в соответствии с заказом, таблица 2.7)
Тип сенсора ³⁾	Резистивный Емкостный Мультисенсорный	Тип чувствительного элемента первичного преобразователя АИР-20/М2-Н
Вид давления ³⁾	ДА, ДИ, ДД, ДИВ, ДВ, ДГ	Вид измеряемого давления (в соответствии с заказом, таблица 2.7)
Код исполнения по материалам ³⁾	таблицы 2.16, 2.19, 2.20, 2.21	Код материала, из которого выполнены детали АИР-20/М2-Н, соприкасающиеся с измеряемой средой (в соответствии с заказом, таблицы 2.16, 2.19, 2.20, 2.21)
Минимальная температура блока сенсора ³⁾	-10, -25, -40, -50, -55, -60	Нижний предел температуры измеряемой среды в рабочей полости АИР-20/М2-Н (в соответствии с заказом, п. 2.2.23)
Максимальная температура блока сенсора ³⁾	от 70 до 80	Верхний предел температуры измеряемой среды в рабочей полости АИР-20/М2-Н (в соответствии с заказом, п. 2.2.23)
Класс точности ³⁾	A00, A01, B02, C05	Код класса точности (в соответствии с заказом, таблицы 2.8, 2.10)

2.7.7 Меню «Токовый выход»

2.7.7.1 Просмотр и изменение параметров конфигурации токового выхода осуществляется в меню «Токовый выход».

2.7.7.2 Параметры конфигурации токового выхода АИР-20/М2-Н приведены в таблице 2.29.

Таблица 2.29 – Меню «Токовый выход»

Обозначение в ПО (обозначение в меню)	Допустимые значения	Описание
Меню «Конфигурация», «Токовый выход»		
Верхний предел преобразования PV (ВГД) («Ur»)	от -999 до 9999 ²⁾	Верхний предел преобразования измеренного значения в унифицированный выходной сигнал. Значение должно находиться внутри максимального диапазона измерений (в соответствии с заказом, таблица 2.7)
Нижний предел преобразования PV (НГД) («Lr»)	от -999 до 9999 ²⁾	Нижний предел преобразования измеренного значения в унифицированный выходной сигнал. Значение должно находиться внутри максимального диапазона измерений (в соответствии с заказом, таблица 2.7)
Режим токовой петли	Включено ¹⁾ Отключено	Режим токовой петли: - осуществляется преобразование измеренного давления в унифицированный выходной сигнала силы постоянного тока; - осуществляется формирование значения унифицированного выходного сигнала силы постоянного тока, равного 4 мА
Профиль безопасности	Стандартный ¹⁾ NAMUR SIL	Профиль конфигурации АИР-20/М2-Н, устанавливающий ограничения на выбор параметров с целью соответствия рекомендациям NAMUR NE 43 или требованиям УПБ (SIL2)
Диагностика аналогового выхода	Вкл. ¹⁾ Выкл.	Измерение и контроль напряжения унифицированного выходного сигнала. Диагностика должна быть включена для профиля безопасности SIL
Тип аналогового выхода	4...20 мА 20...4 мА	Определяет прямую или инверсную характеристику преобразования первичной переменной в унифицированный сигнал тока от 4 до 20 мА (в соответствии с заказом, таблица 2.3)

Обозначение в ПО (обозначение в меню)	Допустимые значения	Описание
Уровень тока ошибки («OErr»)	Высокий Низкий¹⁾ Выключен Двойной	Способ формирования значения тока унифицированного выходного сигнала при возникновении ошибок: - формирование унифицированного выходного сигнала, значение которого соответствует параметру «Высокий уровень тока ошибки»; - формирование унифицированного выходного сигнала, значение которого соответствует параметру «Низкий уровень тока ошибки»; - ток ошибки отсутствует; - формирование тока ошибки, соответствующего параметру - «Высокий уровень тока ошибки», если измеренное значение превышает верхний предел измерений (ВПИ) более, чем на 10 %; - «Низкий уровень тока ошибки», в случае возникновения других ошибок
Ток насыщения верхнего уровня	от 20 до 23 мА (заводская установка 20,5 мА (NAMUR))	Максимальное значение унифицированного выходного сигнала силы постоянного тока от 4 до 20 мА в режиме преобразования первичной переменной
Ток насыщения нижнего уровня	от 3,5 до 4 мА (заводская установка 3,8 мА (NAMUR))	Минимальное значение унифицированного выходного сигнала силы постоянного тока от 4 до 20 мА в режиме преобразования первичной переменной
Низкий уровень тока ошибки	от 3,5 до 4 мА (заводская установка 3,5 мА)	Значение тока унифицированного выходного сигнала от 4 до 20 мА при возникновении одного из событий, определяемых маской тока ошибки
Высокий уровень тока ошибки	от 20 до 23 мА (заводская установка 21,5 мА)	Значение тока унифицированного выходного сигнала от 4 до 20 мА при возникновении одного из событий, определяемых маской тока ошибки
Задержка тока ошибки	от 0 до 99 с (заводская установка 3 с)	Значение задержки формирования и снятия тока ошибки

Обозначение в ПО (обозначение в меню)	Допустимые значения	Описание
Передаточная функция		
Тип функции преобразования («FUnc»)	Линейная Квадратный корень Квадратный корень с отсечкой	Тип функции преобразования: - линейная; - с корнеизвлекающей зависимостью (п. 2.6.9.1); - с корнеизвлекающей зависимостью и отсечкой (п. 2.6.9.2)
Отсечка	от 0 до 8 % (заводская установка 2 %)	Отсечка для типа функции преобразования «Квадратный корень с отсечкой». Позволяет задать значение порога (процент от диапазона преобразования) при пересечении которого в сторону нуля измеренное значение давления будет равно нулю, значение унифицированного выходного сигнала буде равно 4 мА (п. 2.6.9.2)
Гистерезис	от 0 до 8 % (заводская установка 0,5 %)	Ширина гистерезиса между включением и выключением отсечки (п. 2.6.9.2)
Кнопка «Подстройка тока»	–	Переход к окну «Подстройка тока» (п. 2.7.7.5)
Фиксированный ток		
Кнопка «Меню режима фиксированного тока»	–	Переход к окну «Меню режима фиксированного тока» (п. 2.7.7.6)
Режим фиксированного тока («OutF»)	Отключен ¹⁾ , 4 мА, 8 мА, 12 мА, 16 мА, 20 мА, Ручной ввод	п. 2.7.7.3
Значение фиксированного тока	от 3,5 до 23 мА	п. 2.7.7.4
Маска тока ошибки низкого уровня		
Измерения не готовы/диагностика	☐ вкл ☐ выкл	Набор событий, при которых формируется «Низкий уровень тока ошибки» (от 3,5 до 4 мА)
PV меньше НПИ	☐ вкл ☐ выкл	
PV больше ВПИ	☐ вкл ☐ выкл	
Ошибка сенсора	☐ вкл ☐ выкл	
Симуляция	☐ вкл ☐ выкл	
Системная ошибка	☐ вкл ☐ выкл	
Системное предупреждение	☐ вкл ☐ выкл	

Обозначение в ПО (обозначение в меню)	Допустимые значения	Описание
Маска тока ошибки высокого уровня		
Измерения не готовы/диагностика	☐ вкл ☐ выкл	Набор событий, при которых формируется «Высокий уровень тока ошибки» (от 20 до 23 мА)
PV меньше НПИ	☐ вкл ☐ выкл	
PV больше ВПИ	☐ вкл ☐ выкл	
Ошибка сенсора	☐ вкл ☐ выкл	
Симуляция	☐ вкл ☐ выкл	
Системная ошибка	☐ вкл ☐ выкл	
Системное предупреждение	☐ вкл ☐ выкл	
1) Заводская установка. 2) Значение параметра доступно только для чтения. 3) В соответствии с заказом		

2.7.7.3 Режим фиксированного тока определяет режим работы унифицированного выходного сигнала АИР-20/М2-Н. Если значение параметра «Режим фиксированного тока» установлено:

- «Отключен» – осуществляется преобразование первичной переменной в значение силы постоянного тока;
- «4 мА», «8 мА», «12 мА», «16 мА», «20 мА» – осуществляется формирование унифицированного выходного сигнала 4, 8, 12, 16 или 20 мА соответственно;
- «Ручной ввод» – осуществляется формирование унифицированного выходного сигнала, значение которого записано в поле «Значение фиксированного тока».

При необходимости значение унифицированного выходного сигнала контролируют с помощью средства измерений силы постоянного тока.

Примечание – Для работы в режиме фиксированного тока необходимо для параметра «Режим токовой петли» выбрать значение «Включено».

2.7.7.4 Значение фиксированного тока показывает значение установленного фиксированного тока в данный момент. Если режим фиксированного тока в состоянии «Отключен», то значение фиксированного тока отображается «0 мА».

При необходимости значение унифицированного выходного сигнала контролируют с помощью средства измерений силы постоянного тока.

2.7.7.5 Окно «Подстройка тока» предназначено для выполнения процедуры подстройки нижнего и верхнего пределов унифицированного выходного сигнала силы постоянного тока.

Подстройку тока осуществить в следующей последовательности:

- подключить АИР-20/М2-Н к средству измерений силы постоянного тока (например, к ИКСУ);
- в окне «Подстройка тока» нажать кнопку «Установить ток 4 мА»;
- с помощью ИКСУ измерить значение унифицированного выходного сигнала АИР-20/М2-Н;
- в окне «Подстройка тока» записать значение, измеренное ИКСУ, в поле «Измеренное значение для 4 мА»;
- в окне «Подстройка тока» нажать кнопку «Установить ток 20 мА»;
- с помощью ИКСУ измерить значение унифицированного выходного сигнала АИР-20/М2-Н;
- в окне «Подстройка тока» записать значение, измеренное ИКСУ, в поле «Измеренное значение для 20 мА»;
- нажать кнопку «Подстроить».

2.7.7.6 Окно «Меню режима фиксированного тока» предназначено для выбора режима работы токового выхода АИР-20/М2-Н. Параметры конфигурации и функции кнопок приведены в таблице 2.30.

Таблица 2.30

Наименование (обозначение в ПО)	Допустимые значения	Описание
Режим фиксированного тока	Отключен ¹⁾ , 4 мА, 8 мА, 12 мА, 16 мА, 20 мА, Ручной ввод	п. 2.7.7.3
Значение фиксиро- ванного тока	от 3,5 ¹⁾ до 23 мА	п. 2.7.7.4
Сброс после закрытия меню	Оставлять фиксированный ток ¹⁾	После закрытия окна «Меню режима фиксированного тока» остается установленный режим фиксированного тока
	Отключить фиксированный ток	После закрытия окна «Меню режима фиксированного тока» значение параметра «Режим фиксированного тока» устанавливается «Отключен»
Кнопка «Установить»	—	Запись установленных параметров конфигурации в память АИР-20/М2-Н
Кнопка «Закрыть»	—	Закрывает окно «Меню режима фиксированного тока»
¹⁾ Заводская установка		

2.7.8 Сервисные функции

2.7.8.1 В меню «Сервисные функции» производят сервисные операции с АИР-20/М2-Н с помощью набора команд протокола HART.

Список и описание сервисных функций приведены в таблице 2.31.

Таблица 2.31 – Сервисные функции

Обозначение в ПО (обозначение в меню)	Описание
Защита от записи	Состояние защиты от изменения конфигурации: ☐ вкл – защита установлена; ☐ выкл – защита отсутствует
Кнопка «Перезагрузить устройство»	Перезагрузка АИР-20/М2-Н
Кнопка «Восстановить заводскую конфигурацию» ¹⁾ («FAct»)	Возврат значений параметров конфигурации к заводским
Кнопка «Установка нуля» («nULL»)	Переход к окну «Установка нуля» (п. 2.7.8.2)
Кнопка «Подстройка переменной «Давление»» («SEtL», «SEtH»)	Переход к окну «Подстройка переменной «Давление»» (п. 2.7.8.3, 2.7.8.4)
Кнопка «Задать полярность датчика дифференциального давления»	Изменение знака измеренного давления (только для АИР-20/М2-Н моделей 4х0V, 4х0P)
Кнопка «Визуальный поиск»	Установка режима индикатора АИР-20/М-Н (мигания), позволяющего визуально найти преобразователь, с которым установлена связь
Кнопка «Установка защиты от записи» ¹⁾ («HArt»)	Установка программной защиты от изменения конфигурации: ☐ вкл – защита установлена; ☐ выкл – защита отсутствует
Кнопка «Смена пароля» ¹⁾ («SPAS»)	Изменение пароля
¹⁾ Для выполнения функции необходимо ввести текущий пароль. Внимание! Если ранее измененный пароль защиты от записи забыт пользователем, то восстановить его можно только на предприятии-изготовителе	

2.7.8.2 Окно «Установка нуля» предназначено для выполнения процедуры установки нуля АИР-20/М2-Н.

Значение давления с учетом смещения рассчитывается по формуле (2.15).

Установку «нуля» АИР-20/М2-Н осуществить в следующей последовательности:

- подать на вход АИР-20/М2-Н:

- нулевое избыточное давление для АИР-20/М2-Н-ДИ, АИР-20/М2-Н-ДВ, АИР-20/М2-Н-ДИВ, АИР-20/М2-Н-ДГ;
- нулевое абсолютное давление (абсолютное давление на входе не должно превышать 0,01 % диапазона измерений) для АИР-20/М2-Н-ДА;

- нулевую разность давлений для АИР-20/М2-Н-ДД;
- выдержать АИР-20/М2-Н при нулевом давлении для стабилизации показаний;
- после стабилизации показаний выбрать меню «Сервисные функции»;
- нажать кнопку «Установка нуля»;
- нажать кнопку в окне «Установка нуля»
 - «Установить» для выполнения установки «нуля»;
 - «Отмена» для отмены.

Установка нуля возможна в том случае, если показания АИР-20/М2-Н отличаются от нуля не более чем на $\pm 5,0$ % от максимального диапазона измерений.

Установку «нуля» можно выполнить также с помощью кнопки «0» (п. 2.4.6.1) или кнопки «◀» (п. 2.4.6.2).

Для сброса установленного значения «нуля», подстройки нижнего и верхнего пределов преобразования необходимо:

- в меню «Сервисные функции» нажать кнопку «Подстройка переменной «Давление»;
- в окне «Подстройка переменной «Давление» нажать кнопку «Сбросить подстройку».

2.7.8.3 Подстройку нижнего предела преобразования (НПД) осуществить в следующей последовательности:

- подать на вход АИР-20/М2-Н:
 - избыточное давление для АИР-20/М2-Н-ДИ, АИР-20/М2-Н-ДВ, АИР-20/М2-Н-ДИВ, АИР-20/М2-Н-ДГ;
 - абсолютное давление АИР-20/М2-Н-ДА;
 - разность давлений для АИР-20/М2-Н-ДД.

Поданное давление должно находиться вблизи нижнего предела преобразования (НПД) и отличаться от него не более чем на ± 12 % от разности верхнего предела преобразования (ВПД) и нижнего предела преобразования (НПД) (п. 2.7.6);

- выдержать АИР-20/М2-Н при установленном давлении до стабилизации показаний;
- выбрать меню «Сервисные функции»;
- нажать кнопку «Подстройка переменной «Давление»;
- нажать кнопку «Подстройка нижней точки» в окне «Подстройка переменной «Давление» (рисунок 2.12);
- в поле «Эталонное значение» записать значение давление, поданное на вход АИР-20/М2-Н;
- нажать кнопку:
 - «Подстроить» для выполнения подстройки нижнего предела измерений;
 - «Отмена» для отмены.

Если операция подстройки нижнего предела не прошла (коэффициент смещения выходит за допускаемые пределы или действительное (поданное) давление отличается от значения установленного нижнего предела (НПД) более, чем на ± 12 % от значения диапазона преобразования), то в окне программы «HART MultiConfig» откроется поле «Журнал событий» в котором появится сообщение об ошибке.

Подстройка нижнего предела измерений возможна, если измеренное давление отличается от эталонного не более чем на $\pm 5,0$ % от максимального диапазона измерений АИР-20/М2-Н.

Для сброса установки «нуля», подстройки нижнего и верхнего пределов преобразования необходимо:

- в меню «Сервисные функции» нажать кнопку «Подстройка переменной «Давление»;
- в окне «Подстройка переменной «Давление» нажать кнопку «Сбросить подстройку».

2.7.8.4 Подстройку верхнего предела преобразования (ВПД) осуществить в следующей последовательности:

- подать на вход АИР-20/М2-Н:
 - избыточное давление для АИР-20/М2-Н-ДИ, АИР-20/М2-Н-ДВ, АИР-20/М2-Н-ДИВ, АИР-20/М2-Н-ДГ;
 - абсолютное давление (абсолютное давление на входе не должно превышать 0,01 % диапазона измерений) для АИР-20/М2-Н-ДА,
 - разность давлений для АИР-20/М2-Н-ДД.

Поданное давление должно находиться вблизи верхнего предела преобразования (ВПД) и отличаться от него не более чем на ± 12 % от значения установленного диапазона преобразования;

- выдержать АИР-20/М2-Н при установленном давлении до стабилизации показаний;
- выбрать меню «Сервисные функции»;
- нажать кнопку «Подстройка переменной «Давление»;
- нажать кнопку «Подстройка нижней точки» в окне «Подстройка переменной «Давление» (рисунок 2.12);
- в поле «Эталонное значение» записать значение давление, поданное на вход АИР-20/М2-Н;
- нажать кнопку
 - «Подстроить» для выполнения подстройки нижнего предела измерений;
 - «Отмена» для отмены.

Если операция подстройки верхнего предела не прошла (масштабный коэффициент вне допустимых значений или действительное (поданное) давление отличается от значения установленного верхнего предела (ВПД) более, чем на $\pm 12\%$ от значения диапазона преобразования), то в окне программы «HART MultiConfig» откроется поле «Журнал событий» в котором появится сообщение об ошибке.

Подстройка верхнего предела преобразования возможна, если измеренное давление отличается от эталонного не более чем на $\pm 5,0\%$ от максимального диапазона измерений AIP-20/M2-H.

Для сброса установленного значения «нуля», подстройки нижнего и верхнего пределов преобразования необходимо:

- в меню «Сервисные функции» нажать кнопку «Подстройка переменной «Давление»;
- в окне «Подстройка переменной «Давление» нажать кнопку «Сбросить подстройку».

2.7.8.5 Подстройка нижнего предела преобразования (НПД) и верхнего предела преобразования (ВПД) (п. 2.7.8.3, 2.7.8.4) осуществляет линейное преобразование измеренной величины («Давление») в соответствии с п. 2.6.9.8.

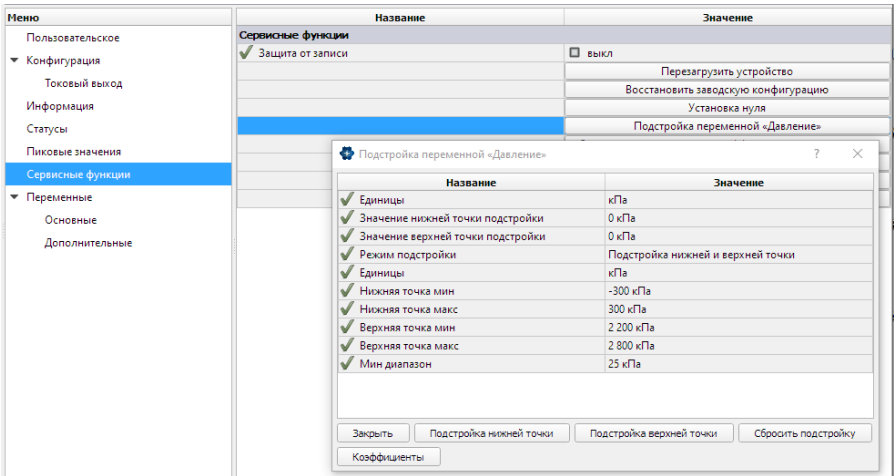


Рисунок 2.12 – Окно «Подстройка переменной давление»

2.7.9 Информация

2.7.9.1 Просмотр информации об AIP-20/M2-H пользователем осуществляется в пункте меню «Информация». Данные, доступные для чтения по HART-протоколу, приведены в таблице 2.32.

Таблица 2.32 – Меню «Информация»

Наименование	Описание
Устройство	
Код устройства ¹⁾	В соответствии со спецификацией протокола HART
Код производителя ¹⁾	В соответствии со спецификацией протокола HART
Тип прибора ¹⁾	Обозначение типа прибора
Производитель ¹⁾	ЭЛЕМЕР
Кол-во переменных ¹⁾	Количество динамических переменных в соответствии с п. 2.7.5
CRC ¹⁾	Идентификатор специальных средств защиты ПО (CRC) – контрольная сумма результата диагностических функций ПО.
Версия	
Заводской номер/ ID устройства ¹⁾	Заводской номер в соответствии с принятой на предприятии-изготовителе системой нумерации
Версия полевого устройства ¹⁾	Номер версии спецификации AIP-20/M2-H, описывающей команды
Версия ПО ¹⁾	Версия встроенного программного обеспечения AIP-20/M2-H
Версия оборудования ¹⁾	Версия электронного блока AIP-20/M2-H
Версия протокола HART ¹⁾	7
Идентификация	
Тег	Текст, связанный с установкой AIP-20/M2-H. Тег может использоваться в качестве идентификатора адреса на канальном уровне. Не более 8 символов из кодовой таблицы ISO Latin 1
Длинный Тег	Текст, связанный с установкой AIP-20/M2-H. Тег может использоваться в качестве идентификатора адреса на канальном уровне. Не более 32 символов из кодовой таблицы ISO Latin 1
Номер сборки	Номер, который используется в целях идентификации AIP-20/M2-H пользователем (от 0 до 16777215)
Дата	Дата в формате ГГГГ/ММ/ДД
Дескриптор	Не более 16 символов из кодовой таблицы ISO Latin 1
Сообщение	Не более 32 символов из кодовой таблицы ISO Latin 1

Наименование	Описание
Токовый выход	
Профиль устройства ¹⁾	Дискретное устройство
Физический интерфейс ¹⁾	Физический уровень HART-протокола реализован на основе стандарта BELL 202 в виде частотной модуляции тока унифицированного выходного сигнала от 4 до 20 мА
Режим токовой петли ¹⁾	Текущий режим токовой петли
Тип функции преобразования	Тип функции преобразования: - Линейная; - Квадратный корень (п. 2.6.9.1); - Квадратный корень с отсечкой (п. 2.6.9.2)
Уровень тока ошибки ¹⁾	«Высокий», «Низкий», «Двойной», «Выключен» уровень тока унифицированного выходного сигнала от 4 до 20 мА при возникновении ошибок
Блок сенсора	
Заводской номер блока сенсора ¹⁾	Заводской номер в соответствии с принятой на предприятии-изготовителе системой нумерации
Класс	Классификация преобразователя (давление)
Верхний предел измерений (ВПИ) ¹⁾	Верхний предел измерений (в соответствии с заказом, таблица 2.7)
Нижний предел измерений (НПИ) ¹⁾	Нижний предел измерений (в соответствии с заказом, таблица 2.7)
Минимальный диапазон преобразования PV ¹⁾	Минимальный диапазон измерений, установленный на предприятии-изготовителе (в соответствии с заказом, таблица 2.7)
¹⁾ Значение параметра доступно только для чтения	

2.7.10 Статусы (диагностические сообщения)

2.7.10.1 В процессе функционирования АИР-20/М2-Н устанавливаются статусы (диагностические сообщения) переменных и процессов. Список и описание статусов АИР-20/М2-Н, доступных для чтения по HART-протоколу, приведены в таблице 2.33.

Таблица 2.33 – Меню «Статусы» (диагностические сообщения)

Наименование	Допустимые значения	Примечание
Статус устройства		
Процесс, связанный с первичной переменной, за эксплуатационными пределами полевого устройства	☐ вкл ☐ выкл	Измеренное значение первичной переменной выходит за пределы измерений
Процесс, связанный с одной из вторичных переменных, за эксплуатационными пределами	☐ вкл ☐ выкл	Измеренное значение одной из вторичных переменных выходит за допускаемые пределы
Токовый выход в насыщении	☐ вкл ☐ выкл	Значение тока унифицированного выходного сигнала достигло своего максимального (минимального) значения и не соответствует первичной переменной
Токовый выход зафиксирован	☐ вкл ☐ выкл	Значение тока унифицированного выходного сигнала зафиксировано и не соответствует первичной переменной
Доступен дополнительный статус	☐ вкл ☐ выкл	Возник флаг в остальных статусах
Произошла перезагрузка полевого устройства, либо питание было отключено, а затем включено	☐ вкл ☐ выкл	Произошла перезагрузка АИР-20/М2-Н
Выполнено изменение настройки полевого устройства	☐ вкл ☐ выкл	Конфигурация АИР-20/М2-Н изменена
Возникла неисправность полевого устройства в результате аппаратной ошибки или сбоя	☐ вкл ☐ выкл	Произошел аппаратный сбой АИР-20/М2-Н
Кнопка «Сброс флага дополнительного статуса»	Сброс Отмена	Сброс («выкл») статуса «Доступен дополнительный статус»

Наименование	Допустимые значения	Примечание
Стандартные статусы		
Режим симуляции	☐ вкл ☐ выкл	Включен режим симуляции первичной переменной
Ошибка в ПЗУ	☐ вкл ☐ выкл	Повреждение параметров, хранящихся в энергонезависимой памяти
Ошибка в ОЗУ	☐ вкл ☐ выкл	Повреждение параметров, хранящихся в оперативной памяти
Сторожевой таймер	☐ вкл ☐ выкл	Сработал сторожевой таймер
Низкое напряжение питания	☐ вкл ☐ выкл	Напряжение питания выходит за пределы допустимого диапазона (п. 2.2.11)
Плохие внешние условия	☐ вкл ☐ выкл	Температура электронного блока выходит за пределы допустимого диапазона (2.1.18)
Сбой электроники	☐ вкл ☐ выкл	Отказ АИР-20/М2-Н
Конфигурация устройства защищена	☐ вкл ☐ выкл	Защита от изменения параметров конфигурации
Расширенный статус		
Выход за диапазон одной из переменных устройства	☐ вкл ☐ выкл	Значение одной из переменных АИР-20/М2-Н является недостоверным
Статусы ошибок аналогового выхода		
Данные не готовы	☐ вкл ☐ выкл	Измеренные значения недостоверны, процедура измерений не завершена
PV меньше НПИ	☐ вкл ☐ выкл	Измеренное значение меньше нижнего предела измерений
PV больше ВПИ	☐ вкл ☐ выкл	Измеренное значение больше верхнего предела измерений
Ошибка сенсора	☐ вкл ☐ выкл	Неисправность первичного преобразователя (сенсора)
Отказ аппаратуры	☐ вкл ☐ выкл	Отказ АИР-20/М2-Н
Системное предупреждение	☐ вкл ☐ выкл	Требуется внимание оператора
Некорректная конфигурация SIL/Namur	☐ вкл ☐ выкл	Значения параметров конфигурации не соответствуют выбранному профилю безопасности

Наименование	Допустимые значения	Примечание
Статусы аналогового выхода		
Установлен уровень ошибки	☐ вкл ☐ выкл	Значение унифицированного выходного сигнала соответствует току ошибки
Задержка ошибки	☐ вкл ☐ выкл	Сформирован запрос на формирование или снятие тока ошибки, но время задержки не истекло
Запущена проверка	☐ вкл ☐ выкл	Токовый выход проверяется
Низкое напряжение аналогового выхода	☐ вкл ☐ выкл	Напряжение питания ниже допустимого для нормального функционирования аналогового выхода
Низкая точность	☐ вкл ☐ выкл	Унифицированный выходной сигнал неисправен или допущена ошибка при его подключении
Нижний уровень насыщения	☐ вкл ☐ выкл	Значение унифицированного выходного сигнала достигло значения, заданного параметром «Ток насыщения нижнего уровня»
Верхний уровень насыщения	☐ вкл ☐ выкл	Значение унифицированного выходного сигнала достигло значения, заданного параметром «Ток насыщения верхнего уровня»
Ошибка калибровки аналогового выхода	☐ вкл ☐ выкл	Повержены калибровочные коэффициенты токового выхода
Статусы сенсора		
Конфигурация изменена	☐ вкл ☐ выкл	Значения параметров конфигурации изменены
Нет ответа	☐ вкл ☐ выкл	Нет связи с блоком сенсора
Ошибка обмена	☐ вкл ☐ выкл	Ошибка связи с блоком сенсора
Ошибка чтения	☐ вкл ☐ выкл	Ошибка чтения параметров из блока сенсора
Таймаут измерения	☐ вкл ☐ выкл	Измеренные значения не обновились
Обрыв сенсора	☐ вкл ☐ выкл	Неисправность цепей первичного преобразователя (сенсора)
Ошибка логики сенсора	☐ вкл ☐ выкл	Неверна последовательность управления блоком сенсора
Ошибка инициализации	☐ вкл ☐ выкл	Ошибка идентификации блока сенсора при включении питания или перегрузки

Наименование	Допустимые значения	Примечание
Статусы системы		
Ошибка OSC	☐ вкл ☐ выкл	Отказ тактового генератора процессора
Ошибка PROG	☐ вкл ☐ выкл	Ошибка стека
Сторожевой таймер	☐ вкл ☐ выкл	Сторожевой таймер сработал
Ошибка логики системы	☐ вкл ☐ выкл	Обнаружена неверная последовательность выполнения управления процессами
Ошибка АЦП	☐ вкл ☐ выкл	Повреждены внутренние регистры АЦП, связанного с контролем температуры устройства и унифицированного выходного сигнала тока
Флаги ошибок памяти		
Ошибка RAM	☐ вкл ☐ выкл	Повреждение параметров, хранящихся в оперативной памяти
Ошибка PROG	☐ вкл ☐ выкл	Повреждение параметров, хранящихся в энергонезависимой памяти FLASH
Ошибка EEPROM	☐ вкл ☐ выкл	Повреждение параметров, хранящихся в энергонезависимой памяти EEPROM
Ошибка загрузки конфигурации	☐ вкл ☐ выкл	Сбой при загрузке параметров конфигурации
Ошибка сохранения конфигурации	☐ вкл ☐ выкл	Сбой при записи параметров конфигурации
Ошибка проверки памяти	☐ вкл ☐ выкл	Сбой при проверке параметров конфигурации
Ошибка восстановления памяти	☐ вкл ☐ выкл	Сбой при восстановлении заводских значений параметров конфигурации
Ошибка внешней памяти	☐ вкл ☐ выкл	Повреждены параметры, хранящиеся в энергонезависимой памяти
Статусы памяти		
Блокировка записи (аппаратная)	☐ вкл ☐ выкл	Аппаратная защита от изменения параметров конфигурации (в соответствии с положением переключателя «Блок. записи» (п. 2.4.5.3): - запрещено редактирование параметров; - разрешено редактирование параметров
Произошло восстановление конфигурации	☐ вкл ☐ выкл	Значения параметров конфигурации были повреждены, затем восстановлены. Необходимо проверить параметры конфигурации

Наименование	Допустимые значения	Примечание
Ошибка заводских параметров	☐ вкл ☐ выкл	Повреждены заводские значения параметров конфигурации или заводские параметры не были записаны
Блокировка записи (программная)	☐ вкл ☐ выкл	Программная защита от изменения параметров конфигурации: - запрещено редактирование параметров; - разрешено редактирование параметров
Статистика		
Счетчик изменения настроек	от 0 до 65535	Обнуляется при переполнении
Кнопка «Сброс флага изменения настроек»	Сброс Отмена	При записи новых параметров конфигурации счетчик изменения настроек увеличивается на единицу. При сбросе диагностическое сообщение «Выполнено изменение настройки полевого устройства» выключается («выкл»)
Примечание – Индикатор диагностических сообщений (статусов) серого цвета означает, что диагностика выполнена, ошибки в работе АИР-20/М2-Н отсутствуют («выкл»), индикатор диагностических сообщений (статусов) красного цвета означает, что есть ошибки в работе АИР-20/М2-Н («вкл»)		

2.7.11 Пиковые значения

В АИР-20/М2-Н предусмотрено сохранение в памяти максимальных и минимальных значений переменных, приведенных в таблице 2.34.

Таблица 2.34 – Пиковые значения

Пиковые значения	
Наименование	Описание
Р абсолютный минимум	Минимальное измеренное значение давления
Р абсолютный максимум	Максимальное измеренное значение давления
Т абсолютный минимум	Минимальное значение температуры сенсора
Т абсолютный максимум	Максимальное значение температуры сенсора
Т устройства абсолютный максимум	Максимальное значение температуры устройства

2.7.12 Конфигурация унифицированного выходного сигнала АИР-20/М2-Н

2.7.12.1 АИР-20/М2-Н имеет унифицированный выходной сигнал силы постоянного тока от 4 до 20 мА.

2.7.12.2 Конфигурация унифицированного выходного сигнала осуществляется с помощью параметров унифицированного выходного сигнала постоянного тока (меню «Конфигурация», «Токовый выход»).

2.7.12.3 Для перевода унифицированного выходного сигнала в режим преобразования первичной переменной необходимо значение параметра «Режим токовой петли» установить «Включено».

Значение тока унифицированного выходного сигнала определяется по формулам (2.1) – (2.4).

2.7.12.4 Для формирования обратной (инверсной) характеристики унифицированного выходного сигнала необходимо значение параметра «Тип аналогового выхода» выбрать «20...4 мА» (меню «Конфигурация», «Токовый выход», п. 2.7.6).

2.7.12.5 Выбор типа функции преобразования осуществляется с помощью параметра:

- «Тип функции преобразования» во внешнем ПО (п. 2.7.6);
- «FUpс» во встроенном меню (п. 2.6.9)

Тип функции преобразования можно выбрать из списка:

- Линейная «Lin» (преобразование по формулам (2.1), (2.2));
- Квадратный корень «Sqr» (преобразование в соответствии с п. 2.6.9.1);
- Квадратный корень с отсечкой «Scut» (преобразование в соответствии с п. 2.6.9.2).

2.7.12.6 Значение унифицированного выходного сигнала силы постоянного тока, вычисляемое по формулам (2.1) – (2.4), не может выходить за пределы насыщения унифицированного выходного сигнала. Пределы насыщения унифицированного выходного сигнала силы постоянного тока необходимо установить параметрами «Ток насыщения нижнего уровня» и «Ток насыщения верхнего уровня» (меню «Конфигурация», «Токовый выход», п. 2.7.6).

2.7.12.7 Для перевода унифицированного выходного сигнала в многоточечный режим необходимо установить значение параметра «Режим токовой петли» в режим «Выключено». В режиме «Выключено» значение тока унифицированного выходного сигнала будет зафиксировано и равно 4 мА.

2.7.12.8 В многоточечном режиме возможно подключение нескольких устройств к общей цепи питания. Каждому устройству должен быть присвоен уникальный адрес, определяемый параметром «Сетевой адрес», по которому осуществляется поиск устройства (меню «Конфигурация», п. 2.7.6).

2.7.12.9 Унифицированный выходной сигнал позволяет формировать один из двух токов сигнализации (ток ошибки), значения которых определяются параметрами «Высокий уровень тока ошибки» и «Низкий уровень тока ошибки» (меню «Конфигурация», «Токовый выход», п. 2.7.6).

2.7.12.10 Параметр «Задержка тока ошибки» задает время задержки до формирования тока ошибки и время задержки до отключения тока ошибки. Для профиля безопасности «SIL» значение параметра «Задержка тока ошибки» должно быть не более 30 с.

2.7.12.11 Набор событий (ошибок), при которых формируется ток ошибки, определяется параметрами (меню «Конфигурация», «Токовый выход», п. 2.7.6):

- «Маска тока ошибки низкого уровня»;
- «Маска тока ошибки высокого уровня».

В том случае, если одновременно возникают события для формирования обоих токов ошибки, приоритетным является формирование тока ошибки низкого уровня.

2.7.12.12 Описание маски тока ошибки приведено в таблице 2.35.

Таблица 2.35 – Описание маски ошибок токового выхода

Значение маски ошибок	Состояние
Не готов/ диагностика	Измеренные значения недостоверны, поскольку процедура измерения не закончена
PV меньше НПИ	$P < R_{нпи} - 0,1 \cdot (R_{впи} - R_{нпи})$ Снятие признака выхода за диапазон преобразования происходит при условии: $R_{нпи} \leq P \leq R_{впи}$
PV больше ВПИ	$P > R_{впи} + 0,1 \cdot (R_{впи} - R_{нпи})$ Снятие признака выхода за диапазон измерений происходит при условии: $R_{нпи} \leq P \leq R_{впи}$.
Ошибка сенсора	Ошибка блока сенсора: - ошибка обмена с блоком сенсора; - ошибка чтения/записи параметров блока сенсора
Симуляция	Включен режим формирования фиксированного значения тока унифицированного выходного сигнала (п. 2.6.9.3, 2.7.7.3)
Системная ошибка	АИР-20/M2-Н неисправен, требуется обслуживание или ремонт. Соответствует категории «Отказ» (F) NAMURNE107
Системное предупреждение	АИР-20/M2-Н исправен, но требуется вмешательство оператора. Соответствует категории «Требуется обслуживание» (M) NAMURNE107 (таблица 2.23)
П р и м е ч а н и я P – измеренное значение давления; $R_{нпи}$, $R_{впи}$ – нижний и верхний пределы измерений	

2.7.12.13 При отсутствии событий (ошибок), заданных параметром «Маска тока ошибки низкого уровня», «Маска тока ошибки высокого уровня», осуществляется преобразование входного сигнала в унифицированный выходной сигнал постоянного тока от 4 до 20 мА.

2.7.13 Конфигурирование профиля безопасности

2.7.13.1 Конфигурирование профиля безопасности осуществляется с помощью параметров ПО «HART MultiConfig»:

- «Профиль безопасности» (п. 2.7.6);
- «Диагностика аналогового выхода» (п. 2.7.6);
- «Высокий уровень тока ошибки» (п. 2.7.6);
- «Низкий уровень тока ошибки» (п. 2.7.6);
- «Маска тока ошибки высокого уровня» (п. 2.7.6, п. 2.7.12.12);
- «Маска тока ошибки низкого уровня» (п. 2.7.6, п. 2.7.12.12);
- «Ток насыщения нижнего уровня» (п. 2.7.6);
- «Ток насыщения верхнего уровня» (п. 2.7.6);
- «Задержка тока ошибки» (п. 2.7.6);
- «Режим токовой петли» (п. 2.7.6);
- «Блокировка записи» (п. 2.4.5.3, 2.7.8).

2.7.13.2 Значения некоторых параметров имеют ограничения для профилей безопасности «NAMUR» и «SIL». Данные ограничения приведены в таблице 2.36.

Таблица 2.36 – Ограничения параметров конфигурации для профилей безопасности «NAMUR» и «SIL»

Наименование	Профиль безопасности (п. 2.7.6)		
	«Стандартный»	«NAMUR»	«SIL»
Диагностика аналогового выхода (п. 2.7.6)	таблицы 2.28, 2.29	Вкл./Выкл.	Вкл.
Высокий уровень тока ошибки(п. 2.7.6)		от 21 до 23 мА	
Низкий уровень тока ошибки(п. 2.7.6)		от 3,5 до 3,6 мА	
Маска тока ошибки ¹⁾ (п. 2.7.6)		Ошибка сенсора; Системная ошибка ¹⁾	Измерения не готовы/диагностика; Ошибка сенсора; Симуляция; Системная ошибка ¹⁾
Ток насыщения нижнего уровня (п. 2.7.6)		3,8 мА	
Ток насыщения верхнего уровня (п. 2.7.6)		20,5 мА	
Задержка тока ошибки (п. 2.7.6)		от 0 до 99 с	от 0 до 30 с

Наименование	Профиль безопасности (п. 2.7.6)		
	«Стандартный»	«NAMUR»	«SIL»
Режим токовой петли (п. 2.7.6)		«Включено»	
Блокировка записи (программная) (п. 2.4.5.3, 2.7.8)		Вкл./Выкл.	Вкл.

¹⁾ Обязательные значения маски ошибок. Значения должны быть выбраны в маске установленного уровня тока ошибки. Установка дополнительных значений маски ошибок допускается

2.7.13.3 Проверка соответствия параметров конфигурации АИР-20/M2-Н требованиям функциональной безопасности возлагается на пользователя.

2.7.13.4 Если значения параметров не соответствуют указанным в таблице 2.36, то происходят следующие события:

- на индикаторе (при наличии) отображается сообщение «SiLE»;
- устанавливается диагностическое сообщение (статус) «Некорректная конфигурация SIL/Namur» (меню «Статусы», п. 2.7.10);
- формируется ток ошибки низкого уровня;
- индикатор «СТАТУС» (при наличии) периодически меняет цвет с красного на зеленый.

2.7.13.5 Порядок конфигурирования профиля безопасности SIL с помощью ПО «HART MultiConfig»:

- установить переключатель аппаратной блокировки записи параметров «Блок. записи» (при наличии) (п. 2.4.5.3) в положение «ВЫКЛ»;
- в меню «Конфигурация» убедиться, что параметр «Защита от записи» принимает значение «Выкл» (выключены обе блокировки – программная и аппаратная). Если установлена программная блокировка, снять ее, используя сервисную функцию «Установка защиты от записи» (п. 2.7.8) (требуется ввод пароля);
- в меню «Конфигурация», «Токовый выход» (п. 2.7.6) установить значения параметров конфигурации в соответствии с таблицей 2.37;
- в меню «Сервисные функции» с помощью функции «Установка защиты от записи» (п. 2.7.8) установить значение «вкл» для параметра «Блокировка записи (программная)» и записать (потребуется ввод пароля);
- убедиться, что параметры конфигурации соответствуют профилю безопасности, то есть отсутствуют:
 - статус «Некорректная конфигурация SIL/Namur» (п. 2.7.10) в меню «Статусы»;
 - сообщение об ошибке «SiLE» на индикаторе.

Таблица 2.37 – Значения параметров конфигурации для профиля безопасности «SIL»

Наименование	Значения для профиля безопасности «SIL»
Профиль безопасности (п. 2.7.6)	SIL
Диагностика аналогового выхода (п. 2.7.6)	Вкл.
Высокий уровень тока ошибки (п. 2.7.6)	от 21 до 23 мА
Низкий уровень тока ошибки (п. 2.7.6)	от 3,5 до 3,6 мА
Маска тока ошибки ¹⁾ (п. 2.7.6)	вкл для значений ¹⁾ : - Измерения не готовы/диагностика; - Ошибка сенсора; - Симуляция; - Системная ошибка
Ток насыщения нижнего уровня (п. 2.7.6)	3,8 мА
Ток насыщения верхнего уровня (п. 2.7.6)	20,5 мА
Задержка тока ошибки (п. 2.7.6)	от 0 до 30 с
Режим токовой петли (п. 2.7.6)	«Включено»
Блокировка записи (программная) (п. 2.4.5.3, 2.7.8)	Вкл.

¹⁾ Обязательные значения маски ошибок. Значения должны быть выбраны в маске установленного уровня тока ошибки. Установка дополнительных флагов допускается

2.7.13.6 Порядок конфигурирования профиля безопасности NAMUR с помощью ПО «HART MultiConfig»:

- установить переключатель аппаратной блокировки записи параметров «Блок. записи» на передней панели АИР-20/M2-H (п. 2.4.5.3) в положение «ВЫКЛ»;
- в меню «Конфигурация» убедиться, что параметр «Защита от записи» принимает значение «Выкл» (выключены обе блокировки – программная и аппаратная). Если установлена программная блокировка, снять ее, используя сервисную функцию «Установка защиты от записи» (п. 2.7.8) (требуется ввод пароля);
- в меню «Конфигурация», «Токовый выход» (п. 2.7.6) установить значения параметров конфигурации в соответствии с таблицей 2.38;
- в меню «Сервисные функции» с помощью функции «Установка защиты от записи» (п. 2.7.8) установить значение «вкл» для параметра «Блокировка записи (программная)» и записать (потребуется ввод пароля);
- убедиться, что параметры конфигурации соответствуют профилю безопасности, то есть отсутствуют:
 - статус «Некорректная конфигурация SIL/Namur» (2.7.10) в меню «Статусы»;
 - сообщение об ошибке «SilE» на индикаторе.

Таблица 2.38 – Значения параметров конфигурации для профиля безопасности «NAMUR»

Наименование	Значения для профиля безопасности «NAMUR»
Профиль безопасности (п. 2.7.6)	NAMUR
Диагностика аналогового выхода (п. 2.7.6)	Вкл./выкл.
Высокий уровень тока ошибки (п. 2.7.6)	от 21 до 23 мА
Низкий уровень тока ошибки (п. 2.7.6)	от 3,5 до 3,6 мА
Маска тока ошибки ¹⁾ (п. 2.7.6)	вкл для значений ¹⁾ : - Ошибка сенсора; - Системная ошибка
Ток насыщения нижнего уровня (п. 2.7.6)	3,8 мА
Ток насыщения верхнего уровня (п. 2.7.6)	20,5 мА
Задержка тока ошибки (п. 2.7.6)	от 0 до 99 с
Режим токовой петли (п. 2.7.6)	«Включено»
Блокировка записи (программная) (п. 2.4.5.3, 2.7.8)	Вкл./Выкл.
¹⁾ Обязательные значения маски ошибок. Значения должны быть выбраны в маске установленного уровня тока ошибки. Установка дополнительных флагов допускается	

2.7.13.7 Если значения параметров ранее были установлены в соответствии с таблицей 2.36, то для активации профиля безопасности достаточно установить необходимый «Профиль безопасности» и включить (для профиля безопасности «SIL») «Блокировка записи (программная)», используя функцию «Установка защиты от записи» в меню «Сервисные функции» (таблица 2.31).

2.7.13.8 Изменение параметра «Профиль безопасности» (п. 2.7.6) с помощью ПО «HART MultiConfig» не приводит к автоматическому изменению других параметров в соответствии с выбранным профилем безопасности, поэтому их необходимо устанавливать в соответствии с п. 2.7.13.5, 2.7.13.6.

2.7.13.9 Поскольку профиль безопасности «SIL» не допускает включения симуляций и редактирования параметров, диагностические измерения следует проводить при установленном профиле безопасности «NAMUR» или «Стандартный».

2.7.14 Сообщения самотестирования

2.7.14.1 В АИР-20/M2-H предусмотрена возможность самотестирования работы отдельных модулей и выдачи сообщений о состоянии АИР-20/M2-H и ошибках, возникающих в процессе работы.

2.7.14.2 Информация о самотестировании АИР-20/М2-Н отображается в виде:

- сообщений на индикаторе АИР-20/М2-Н (таблица 2.39);
- состояния единичного светодиодного индикатора «СТАТУС» в соответствии с NAMUR NE107 (п. 2.4.4.3);
- диагностических сообщений (статусов), передаваемых по HART-протоколу (п. 2.7.10).

Возможные сообщения самотестирования и их описания приведены в таблице 2.39.

Таблица 2.39

Обозначение	Описание ошибки или события	Способ устранения
Err1	Ошибка системы	Выключить, затем снова включить питание преобразователя. Если сообщение не исчезло, то необходим ремонт или градуировка
Err2	Ошибка EEPROM блока сенсора	Выключить, затем снова включить питание преобразователя. Если сообщение не исчезло, то необходим ремонт
Err3	Ошибка обмена с блоком сенсора	Выключить, затем снова включить питание преобразователя. Если сообщение не исчезло, то необходим ремонт
Err4	Ошибка при загрузке параметров	Выключить, затем снова включить питание преобразователя. Если сообщение не исчезло, то необходим ремонт
Err5	Напряжение питания меньше допустимого	Увеличить напряжение питания до допустимых значений
Err6	Ошибка ОЗУ	Выключить, затем снова включить питание преобразователя. Если сообщение не исчезло, то необходим ремонт
Err7	Обрыв/повреждение сенсора	Выключить, затем снова включить питание преобразователя. Если сообщение не исчезло, то необходим ремонт
Err8	Ошибка формирования унифицированного выходного сигнала от 4 до 20 мА	Проверить напряжение питания и сопротивление нагрузки. Если сообщение не исчезло перезагрузить преобразователь. Если сообщение не исчезло, то необходим ремонт

Обозначение	Описание ошибки или события	Способ устранения
Er12	Значение редактируемого параметра выходит за допустимые пределы	Проверить соответствие значений заданному диапазону
nrdY	Данные не готовы	Если отображается более 60 с, то выключить, затем снова включить питание преобразователя. Если сообщение не исчезло, то необходим ремонт
donE	Операция успешно завершена	Сообщение о успешном выполнении операции
FAIL	Операция не прошла	Проверить правильность выполняемых действий (соответствие значений заданному диапазону и др.)
AcdE	Редактирование параметра запрещено (только чтение)	Не редактировать параметры, предназначенные только для чтения
	Введен неверный пароль «PASS» при входе в меню параметров защиты «Prot»	Ввести верный пароль «PASS» при входе в меню параметров защиты «Prot» (восстановление пароля возможно только на предприятии-изготовителе)
YES	Введен верный пароль «PASS» при входе в меню параметров защиты «Prot»	Пароль принят, редактирование параметров доступно
rEst	Предупреждение о начале операции восстановления заводских параметров	Если отображается более 60 с, то выключить, затем снова включить питание преобразователя. Если сообщение не исчезло, то необходим ремонт
Lo	Измеренное значение давления меньше нижнего предела измерений на 10 % от диапазона $P < P_{нпн} - 0,1 \cdot (P_{впн} - P_{нпн})$	Проверить параметры давления технологического процесса. Снятие признака выхода за диапазон измерений происходит при условии $P_{нпн} \leq P \leq P_{впн}$
Hi	Измеренное значение давления больше верхнего предела измерений на 10 % от диапазона $P > P_{впн} + 0,1 \cdot (P_{впн} - P_{нпн})$	Проверить параметры давления технологического процесса. Снятие признака выхода за диапазон измерений происходит при условии $P_{нпн} \leq P \leq P_{впн}$
Sile	Установленные параметры конфигурации не соответствуют заданному профилю безопасности	Проверить параметры конфигурации профиля безопасности, привести в соответствие с выбранным профилем (таблица 2.36)

2.8 Обеспечение требований функциональной безопасности

АИР-20/М2-Н с кодом заказа «S2» (уровень полноты безопасности 2) соответствуют требованиям ГОСТ Р МЭК 61508-2-2012 «Функциональная безопасность систем электрических, электронных, программируемых электронных, связанных с безопасностью» для уровня безопасности УПБ 2.

Активация профиля безопасности «SIL» производится согласно п. 2.7.13 настоящего руководства по эксплуатации и в соответствии с руководством по функциональной безопасности НКГЖ.406233.054ФБ.

При настройке и эксплуатации АИР-20/М2-Н с кодом заказа «S2» должны соблюдаться требования, приведенные в документе «Руководство по функциональной безопасности. Преобразователи давления измерительные АИР-20/М2-Н (с унифицированным выходным сигналом постоянного тока от 4 до 20 мА)» НКГЖ.406233.054ФБ.

2.9 Маркировка

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

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- условное обозначение прибора;
- заводской номер;
- дата изготовления (год выпуска);
- максимальный верхний предел измерений (с указанием единиц физических величин);
- предельное допускаемое рабочее избыточное давление для преобразователей разности давлений;
- параметры питания;
- верхнее и нижнее предельные значения выходного сигнала;
- код «KKS»;
- температуру сред;
- надпись «Сделано в России».

Знак утверждения типа наносится на переднюю панель преобразователей термотрансферным способом, а также на руководство по эксплуатации НКГЖ.406233.054РЭ и паспорт НКГЖ.406233.054ПС – типографским способом.

2.9.2 Маркировка взрывозащищенных преобразователей

2.9.2.1 Маркировка взрывозащищенных преобразователей АИР-20Exd/M2-Н, АИР-20AExd/M2-Н

На поверхности корпуса взрывозащищенных преобразователей АИР-20Ex/M2-Н, АИР-20AEx/M2-Н установлена табличка и указаны:

- маркировка взрывозащиты (п. 2.1.6);
- диапазон температур окружающей среды (в зависимости от исполнения, п. 2.1.18);
- искробезопасные электрические параметры (п. 2.3.1.7);
- номер сертификата соответствия;
- специальный знак взрывозащиты согласно приложению 2 ТР ТС 012/2011.

2.9.2.2 Маркировка взрывозащищенных преобразователей АИР-20Exd/M2-Н, АИР-20AExd/M2-Н

На поверхности корпуса взрывозащищенных преобразователей АИР-20Exd/M2-Н, АИР-20AExd/M2-Н нанесены:

- маркировка взрывозащиты (п. 2.1.6);
- диапазон температур окружающей среды (в зависимости от исполнения, п. 2.1.18);
- номер сертификата соответствия;
- специальный знак взрывозащиты согласно приложению 2 ТР ТС 012/2011.

На внешней стороне крышки корпуса АИР-20Exd/M2-Н, АИР-20AExd/M2-Н нанесена предупредительная надпись «ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ – ОТКРЫВАТЬ, ОТКЛЮЧИВ ОТ СЕТИ».

2.9.2.3 Маркировка взрывозащищенных АИР-20Exdia/M2-Н

На поверхности корпуса взрывозащищенных АИР-20Exdia/M2-Н установлена табличка взрывозащиты и указаны:

- маркировка взрывозащиты (п. 2.1.6);
- диапазон температур окружающей среды (в зависимости от исполнения, п. 2.1.18);
- искробезопасные электрические параметры (п. 2.3.1.7);
- номер сертификата соответствия;
- специальный знак взрывозащиты согласно приложению 2 ТР ТС 012/2011.

На внешней стороне крышки корпуса АИР-20Exdia/M2-Н нанесена предупредительная надпись «ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ – ОТКРЫВАТЬ, ОТКЛЮЧИВ ОТ СЕТИ».

АИР-20/M2-Н кислородного исполнения маркированы знаком «O₂». На корпусе электронного преобразователя АИР-20/M2-Н кислородного исполнения имеется надпись «Кислород. Маслоопасно».

Маркировка наносится на табличку из нержавеющей стали, прикрепленную к корпусу АИР-20/M2-Н, лазерной гравировкой, обеспечивающей сохранность маркировки в течение всего срока эксплуатации. Крепление таблички к корпусу осуществляется винтами.

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

На гранях штуцера блока сенсора или плоской площадке сенсора преобразователей разности давлений (ДД) лазерной гравировкой нанесен код или марка материала и обозначение присоединительной резьбы.

Пломбирование АИР-20Exd/M2-Н на предприятии-изготовителе не производится. Пломбирование АИР-20Exd/M2-Н производится потребителем на месте эксплуатации.

2.10 Упаковка

2.10.1 Упаковка производится в соответствии с ГОСТ 23170-78, чертежом упаковки НКГЖ.406233.054УЧ и обеспечивает полную сохранность преобразователей.

2.10.2 Упаковывание АИР-20/M2-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.

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

2.10.4 Общие требования к упаковке АИР-20/M2-Н должны соответствовать ГОСТ 23170-78 категории КУ-4.

2.10.5 Внутренняя упаковка должна соответствовать требованиям ГОСТ 9.014-78 для группы III, варианта защиты ВЗ-10, вариант упаковки ВУ-5.

2.10.6 Консервация должна обеспечивать размещение картонной коробки с АИР-20/М2-Н в пленочный чехол с влагопоглотителем – силикагелем. Допускается помещать АИР-20/М2-Н непосредственно в пленочный чехол с влагопоглотителем. Поверхность АИР-20/М2-Н не подлежит консервации смазками и маслами в соответствии с п. 3.2.4 ГОСТ 23216-78.

2.10.7 Срок защиты без переконсервации – не менее трех лет.

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

2.10.8 Преобразователь и монтажные части, поставляемые с каждым преобразователем, должны быть завернуты в упаковочную бумагу и уложены в потребительскую тару – коробку из картона.

2.10.9 Детали комплектов монтажных частей преобразователя кислородного исполнения, прошедшие и не прошедшие очистку и обезжиривание, заворачивают отдельно друг от друга.

2.10.10 Преобразователи и монтажные части должны быть отделены друг от друга и уплотнены в коробке с помощью прокладок из картона.

Вместе с преобразователем, монтажными частями в коробку должны быть уложены:

- эксплуатационная документация (сверху преобразователя);
- мешочек с силикагелем.

Эксплуатационная документация должна быть уложена в чехол из полиэтиленовой пленки, эксплуатационная документация для преобразователей АИР-20А/М2-Н, АИР-20АЕх/М2-Н, АИР-20АЕхd/М2-Н – в два чехла из полиэтиленовой пленки.

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

2.10.11 Масса транспортной тары с преобразователем не должна превышать 50 кг.

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

2.10.13 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. 2.2.17, 2.2.18;
- изоляцией электрических цепей в соответствии с нормами, установленными в 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 и удовлетворяют требованиям безопасности в соответствии с ГОСТ IEC 61010-1-2014.

3.1.1.3 АИР-20/М2-Н:

- соответствуют требованиям по безопасности, установленным к производственному оборудованию согласно ГОСТ 12.2.003-91;
- не превышают допустимых уровней в части создаваемых при работе электромагнитных, электростатических и электрических полей по ГОСТ 12.1.006-84, ГОСТ 12.1.045-84, ГОСТ 12.1.002-84;
- не относятся к оборудованию, излучающему шум по ГОСТ 12.1.003-2014;
- не относятся к оборудованию, являющемуся источником вибрации по ГОСТ 12.1.012-2004.

3.1.1.4 Корпус должен быть заземлен. Заземление осуществляется посредством винта с шайбами, расположенными на корпусе АИР-20/М2-Н.

3.1.1.5 При испытании АИР-20/М2-Н необходимо соблюдать общие требования безопасности по ГОСТ IEC 61010-1-2014, а при эксплуатации – «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей электрической энергии» и «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок».

3.1.1.6 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».

3.1.1.7 Не допускается эксплуатация АИР-20/М2-Н в системах, давление в которых может превышать соответствующие наибольшие предельные значения.

3.1.1.8 Не допускается применение АИР-20/М2-Н, имеющих измерительные блоки, заполненные кремнийорганической (полиметилсилоксановой) жидкостью, в процессах, где по условиям техники безопасности производства запрещается попадание этой жидкости в измеряемую среду.

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

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

3.1.1.11 Преобразователи АИР-20А/М2-Н, АИР-20АЕх/М2-Н, АИР-20АЕхd/М2-Н (повышенной надежности) в соответствии с НП-001-15, НП-016-05 (ОПБ ОЯТЦ), НП-033-11, ПОБ КПРУ-98 относятся к элементам АС и ОЯТЦ классов безопасности 2, 3 или 4:

- по назначению – к элементам нормальной эксплуатации и к элементам, предусматриваемым в проекте АС для управления авариями в течение трех суток после возникновения исходного события аварии;
- по влиянию на безопасность – к элементам, важным для безопасности;
- по характеру выполняемых функций – к управляющим элементам.

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

3.1.1.12 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.

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

3.1.1.14 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 промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением», «Правилами техники безопасности и производственной санитарии при производстве кислорода», ОСТ 26-04-2158-78, ОСТ 26-04-2574-80, СТП 2082-594-2004.

3.1.1.15 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, ПК и средству измерений силы постоянного тока в соответствии с рисунками приложения В.

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 средства измерений силы постоянного тока.

3.1.3.5 Проверить и, при необходимости, произвести подстройку «нуля» в соответствии с п. 2.4.6, 2.6.9.5, 2.7.8.2.

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 3.1 – 3.4. Следует учитывать, что ориентация преобразователя, особенно с верхним пределом измерений $\pm 0,063$ 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, АИР-20Exdia/М2-Н можно устанавливать во взрывоопасных помещениях;
- места установки преобразователей должны обеспечивать удобные условия для обслуживания и демонтажа;
- при установке во взрывоопасных зонах (в соответствии с маркировкой) подключение АИР-20Exd/М2-Н, АИР-20Exdia/М2-Н должно выполняться кабелем, обеспечивающим соблюдение требований взрывозащиты, с внешним 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 $\pm 135^\circ$.

Для поворота корпуса электронного блока относительно сенсорного блока необходимо:

- ослабить стопорные винты;
- повернуть корпус электронного блока вокруг вертикальной оси на требуемый угол в пределах $\pm 135^\circ$;
- затянуть стопорные винты.

Для удобства считывания показаний индикатор можно повернуть 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-, газозударах 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 АИР-20/М2-Н 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;
- 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 3.1 – 3.4.

Схема импульсных линий при измерении расхода газа

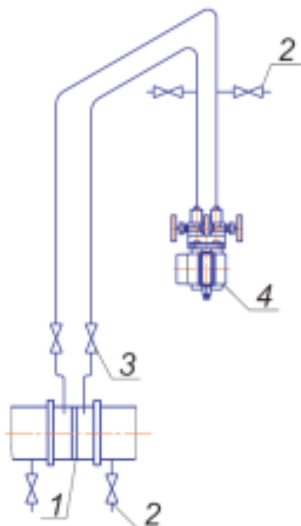


Рисунок 3.1

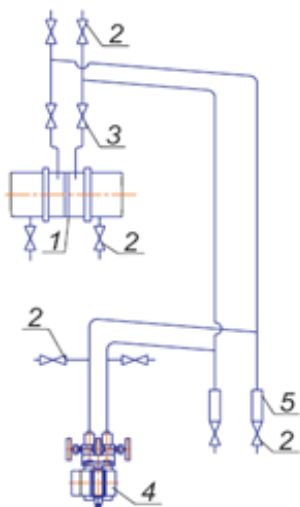


Рисунок 3.2

Обозначения к рисункам 3.1 и 3.2:

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

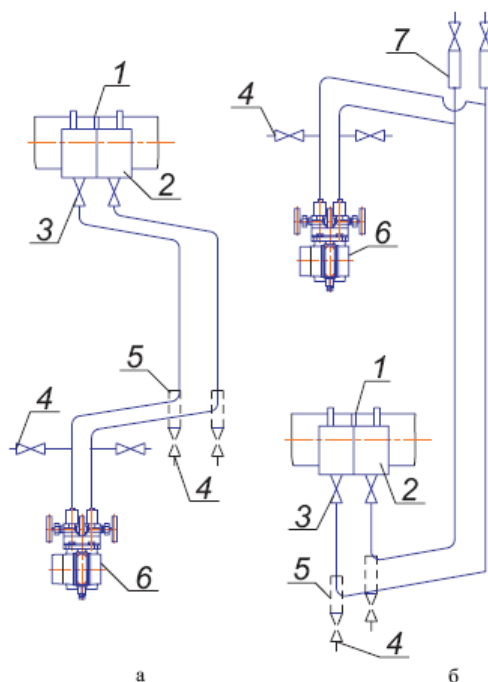


Рисунок 3.3 – Схемы импульсных линий при измерении расхода пара

Обозначения к рисунку 3.3:

- 1 – сужающее устройство;
- 2 – уравнильный сосуд;
- 3 – вентиль;
- 4 – продувочный вентиль,
- 5 – отстойный сосуд;
- 6 – преобразователь;
- 7 – газосборник.

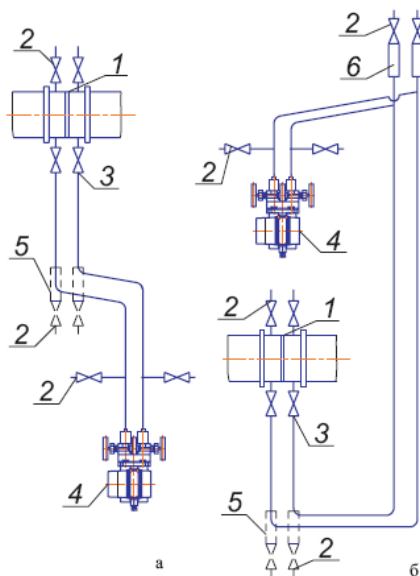


Рисунок 3.4 – Схемы соединительных линий при измерении расхода жидкости

Обозначения к рисунку 3.4:

- 1 – сужающее устройство;
- 2 – продувочный вентиль;
- 3 – вентиль;
- 4 – преобразователь;
- 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 фторопластовой лентой или фаолитовой замазкой (50 % по весу кромки сырого фаолитового листа, растворенного в 50 % бакелитового лака) в зависимости от измеряемой среды.

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 мм² 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 мм².

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 мм² 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 пятнадцати АИР-20М2-Н. 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 «HART MultiConfig».

- 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 АИР-20М2-Н.

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 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 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 в приложении В.

3.1.4.10 Порядок монтажа преобразователя гидростатического давления:

- 1) установить первую секцию преобразователя защитной скобой вниз;
- 2) придерживая секцию руками, вставить в соединительный фитинг 2 (рисунок 3.5) трубу второй секции преобразователя с установленными обжимными кольцами и гайкой 1 так, чтобы переднее обжимное кольцо плотно вошло в основание фитинга 2;
- 3) затянуть гайку 1 второй секции усилием руки;
- 4) затем затянуть 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;
- 5) повторить операции по п. 1), ..., 4 со всеми секциями преобразователя;
- 6) диск 4 на последней секции установить в требуемое положение, ослабив и затянув гайку 3 кабельного ввода при помощи ключа на 30;
- 7) затянуть гайку 5 на последней секции преобразователя ключом на 17;
- 8) закрепить 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.

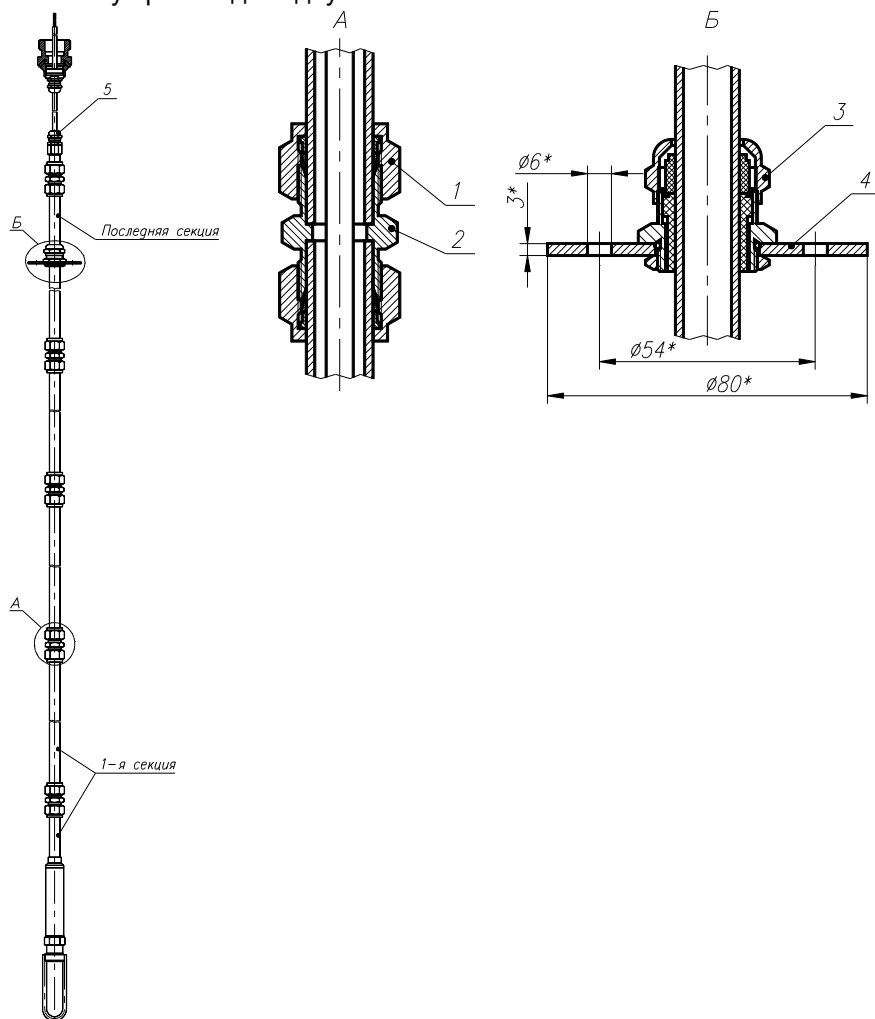


Рисунок 3.5

Обозначения к рисунку 3.5:

- 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 P 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-убывающей 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

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

где все обозначения расшифрованы в п. 2.2.3.

3.2.2 Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений с учетом дополнительной температурной погрешности рассчитывают по формуле

$$\gamma_{\Sigma} = \gamma + \gamma_T \cdot \frac{|t_1 - t_2|}{10}, \quad (3.5)$$

где γ - пределы допускаемой основной приведенной погрешности, % (таблицы 2.8, 2.10);

γ_T - пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур на каждые 10 °С, % (таблица 2.12);

t_1 - температура, соответствующая нормальным условиям эксплуатации, °С;

t_2 - температура, соответствующая рабочим условиям эксплуатации, °С.

3.2.3 Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений АИР-20/М2-Н с разделителем сред рассчитывают по формуле

$$\gamma_{\Sigma 1} = \gamma + \gamma_1, \quad (3.6)$$

где γ - пределы допускаемой основной приведенной погрешности, % (таблицы 2.8, 2.10);

γ_1 - пределы дополнительной приведенной погрешности, вносимой разделителем сред, % (таблица Б.5 «Установка разделителя сред», п. 2.2.1.2, 2.2.1.3).

3.2.4 Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений АИР-20/М2-Н с разделителем сред с учетом дополнительной температурной погрешности рассчитывают по формуле

$$\gamma_{\Sigma 2} = \gamma + \gamma_T \cdot \frac{|t_1 - t_2|}{10} + \gamma_1 + \gamma_2 \cdot \frac{|t_1 - t_2|}{10}, \quad (3.7)$$

где γ - пределы допускаемой основной приведенной погрешности, % (таблицы 2.8, 2.10);

γ_T - пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур на каждые 10 °С, % (таблица 2.12);

γ_1 - пределы дополнительной приведенной погрешности, вносимой разделителем сред, % (таблица Б.5 «Установка разделителя сред», п. 2.2.1.2, 2.2.1.3).

γ_2 - пределы дополнительной погрешности, вносимые разделителем сред, вызванной изменением температуры окружающего воздуха на каждые 10 °С, % $P_B/10$ °С (таблица Б.5 «Установка разделителя сред», п. 2.2.8.1, 2.2.8.2);

t_1 - температура, соответствующая нормальным условиям эксплуатации, °С;

t_2 - температура, соответствующая рабочим условиям эксплуатации, °С.

3.2.5 Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений АИР-20/М2-Н-ДД и АИР-20/М2-Н-ДГ моделей 640, 620 при изменении рабочего избыточного давления в диапазоне от нуля до предельно допускаемого и от предельно допускаемого до нуля (см. таблицу 2.8) с учетом дополнительной температурной погрешности рассчитывают по формуле

$$\gamma_{\Sigma 3} = \gamma + \gamma_T \cdot \frac{|t_1 - t_2|}{10} + \gamma_P, \quad (3.8)$$

где γ - пределы допускаемой основной приведенной погрешности, % (таблицы 2.8, 2.10);

γ_T - пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры окружающей среды в диапазоне рабочих температур на каждые 10 °С, % (таблица 2.12);

γ_P - 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 (п. 2.2.6).

4 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

4.1 Поверку АИР-20/М2-Н проводят органы метрологической службы или другие аккредитованные на право поверки организации по документу «Преобразователи давления измерительные АИР-20/М2. Методика поверки с Изменением № 1. НКГЖ.406233.028МП», утвержденному в установленном порядке.

4.2 При поверке АИР-20/М2-Н с разделителем сред (РС) суммарную погрешность $\gamma_{\Sigma 1}$ рассчитывают по формуле

$$\gamma_{\Sigma 1} = |\gamma + \gamma_1|, \quad (4.1)$$

где γ - пределы допускаемой основной приведенной погрешности АИР-20/М2-Н (таблицы 2.8, 2.10);

γ_1 - пределы дополнительной приведенной погрешности, вносимой разделителем сред (таблица Б.5 «Установка разделителя сред», п. 2.2.1.2, 2.2.1.3).

4.3 Интервал между поверками 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 взрывозащищенности при монтаже

Взрывозащищенные АИР-20Ex/М2-Н, АИР-20Exd/М2-Н, АИР-20Exdia/М2-Н могут применяться во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок в соответствии с установленной маркировкой взрывозащиты с соблюдением требований действующих «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ), глава 7.3 Электроустановки во взрывоопасных зонах», «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей электрической энергии» (ПТЭЭП, гл. 3.4), настоящего руководства по эксплуатации, инструкции по монтажу электрооборудования, в составе которого устанавливается АИР-20Ex/М2-Н, АИР-20Exd/М2-Н, АИР-20Exdia/М2-Н.

Перед монтажом АИР-20Ex/M2-H, АИР-20Exd/M2-H, АИР-20Exdia/M2-H должен быть осмотрен. При этом необходимо обратить внимание на:

- предупредительные надписи, маркировку взрывозащиты и ее соответствие классу взрывоопасной зоны;
- отсутствие повреждений корпуса АИР-20Ex/M2-H, АИР-20Exd/M2-H, АИР-20Exdia/M2-H и элементов кабельного ввода;
- состояние и надежность завинчивания электрических контактных соединений, наличие всех крепежных элементов (болтов, гаек, шайб и т.д.);
- состояние элементов заземления.

Электрический монтаж взрывозащищенных АИР-20Ex/M2-H, АИР-20Exd/M2-H, АИР-20Exdia/M2-H должен производиться в соответствии со схемами электрическими подключений, приведенными в приложении В. Необходимо обеспечить надежное присоединение жил кабеля к токоведущим контактам разъема, исключая возможность замыкания жил кабеля.

Все крепежные элементы должны быть затянуты, съемные детали должны прилегать к корпусу плотно, насколько позволяет это конструкция АИР-20Ex/M2-H, АИР-20Exd/M2-H, АИР-20Exdia/M2-H.

АИР-20Ex/M2-H, АИР-20Exd/M2-H, АИР-20Exdia/M2-H должен быть заземлен. Место присоединения наружного заземляющего проводника должно быть тщательно зачищено и, после присоединения заземляющего проводника, предохранено от коррозии путем нанесения консистентной смазки.

5.6 Обеспечение взрывозащищенности при эксплуатации

5.6.1 При эксплуатации АИР-20Ex/M2-H, АИР-20Exd/M2-H, АИР-20Exdia/M2-H необходимо руководствоваться разделом «Обеспечение взрывозащищенности при монтаже» настоящего РЭ, действующими «Правилам устройства электроустановок (ПУЭ), глава 7.3 Электроустановки во взрывоопасных зонах», «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей электрической энергии» (ПТЭЭП), глава 3.4 «Электроустановки во взрывоопасных зонах».

Ремонт АИР-20Ex/M2-H, АИР-20Exd/M2-H, АИР-20Exdia/M2-H выполняется организацией-изготовителем в соответствии с требованиями ГОСТ ИЕС 60079-14-2013.

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 снять крышку электронного блока. Произвести проверку взрывозащитных поверхностей (для АИР-20Exd/M2-Н, АИР-20Exdia/M2-Н). Если имеются повреждения поверхностей взрывозащиты, то преобразователь отправить на ремонт. Сенсорные блоки подлежат ремонту на предприятии-изготовителе;
- при снятой задней крышке АИР-20/M2-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 произвести пломбирование АИР-20/M2-Н.

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 при температуре окружающего воздуха:

- от минус 40 до плюс 50 °С – для моделей с кодом климатического исполнения t1070 С3; t2570 С3 (УХЛ 3.1); t2580 Т3 (ТВ3); t2580 Т3; t2580 УХЛ 3.1; t4070; t4070 УХЛ1; t2570 ОМ; t4070 ОМ.
- от минус 60 до плюс 50 °С – для моделей с кодом климатического исполнения t5070; t5070 УХЛ1; t5070 Д3; t5070 ОМ; t5570; t6070; t6070 УХЛ1; t6070 ОМ.

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 в условиях С по ГОСТ 23216-78 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 соответствуют условиям 5 по ГОСТ 15150-69 при температуре окружающего воздуха:

- от минус 40 до плюс 50 °С – для моделей с кодом климатического исполнения t1070 С3; t2570 С3 (УХЛ 3.1); t2580 Т3 (ТВ3); t2580 Т3; t2580 УХЛ 3.1; t4070; t4070 УХЛ1; t2570 ОМ; t4070 ОМ.
- от минус 60 до плюс 50 °С – для моделей с кодом климатического исполнения t5070; t5070 УХЛ1; t5070 Д3; t5070 ОМ; t5570; t6070; t6070 УХЛ1; t6070 ОМ

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

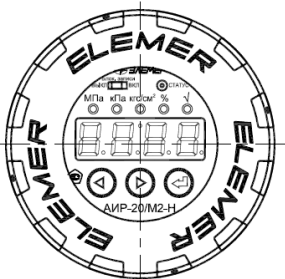
8.1 АИР-20/М2-Н не содержат вредных материалов и веществ, требующих специальных методов утилизации.

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.

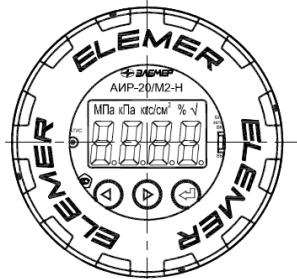
ПРИЛОЖЕНИЕ А

Габаритные, присоединительные и монтажные размеры преобразователей давления измерительных АИР-20/М2-Н

Светодиодный индикатор

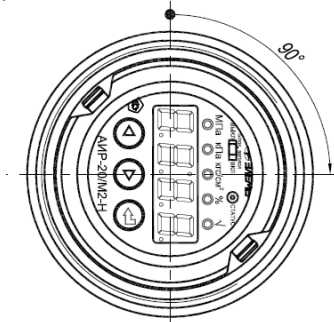
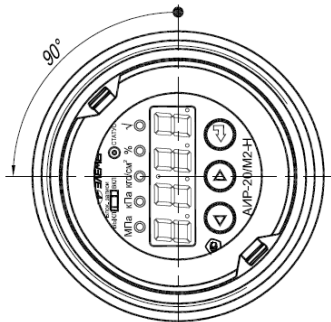


Жидкокристаллический индикатор



Имеется возможность поворота блока индикации
(для примера показан светодиодный индикатор со снятой крышкой)

Блок индикации повернут на 90°



Блок индикации повернут на 180°

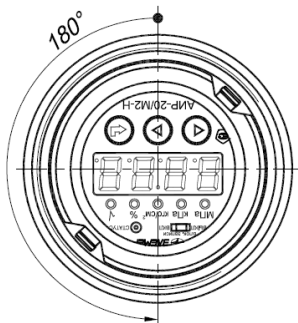


Рисунок А.1 – Внешний вид АИР 20/М2-Н с крышкой со стеклом

Продолжение приложения А

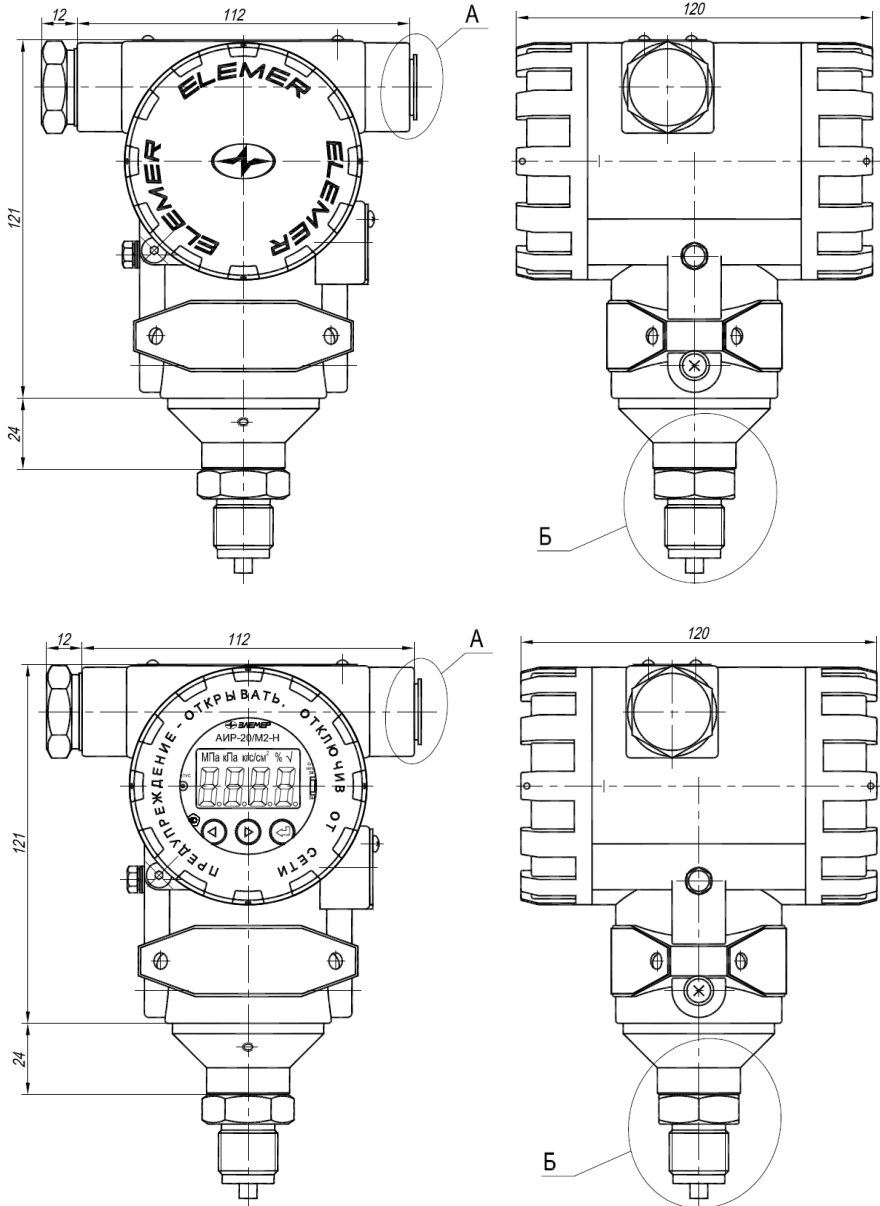


Рисунок А.2 – Габаритные, присоединительные и монтажные размеры
АИР-20/M2-H, АИР-20Exd/M2-H.
Тип корпуса АГ-03, НГ-03

Продолжение приложения А

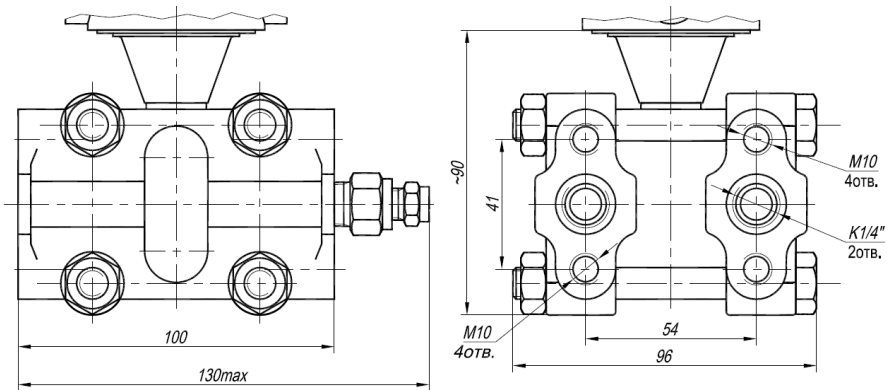


Рисунок А.3 – Вариант подключения к процессу.
Модели 4х0, 4х0V, 4х0Р (место Б)

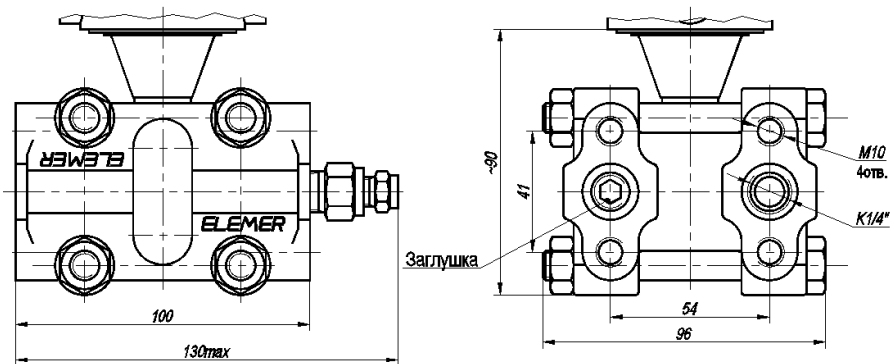


Рисунок А.4 – Вариант подключения к процессу.
Модели 1х4, 3х4 (место Б)

Продолжение приложения А

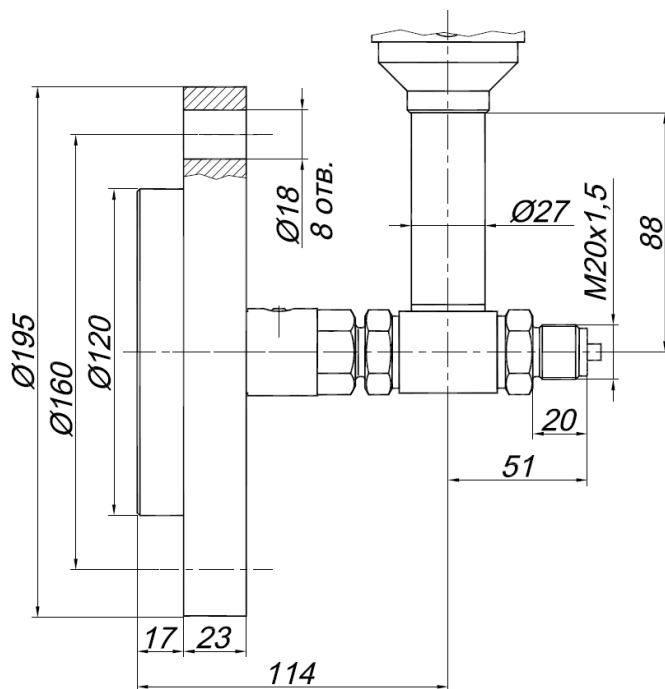


Рисунок А.5 – Вариант подключения к процессу.
Модели 620, 640 (место Б)

Продолжение приложения А

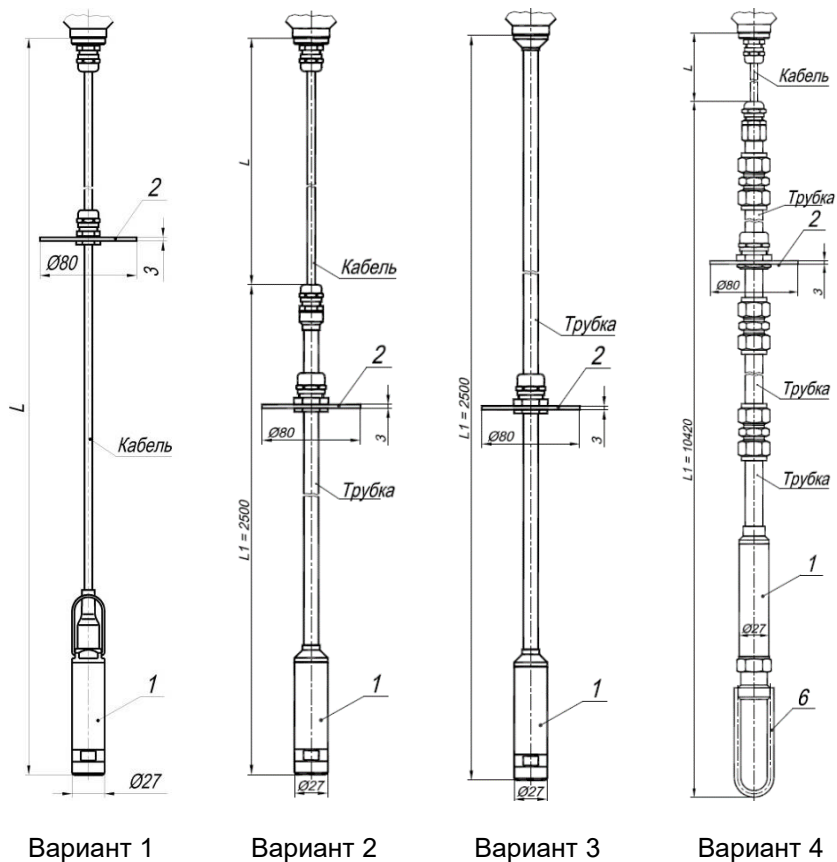


Рисунок А.6 – Варианты подключения к процессу АИР-20/М2-Н-ДГ.
Модели 5х0 (место Б)

Продолжение приложения А

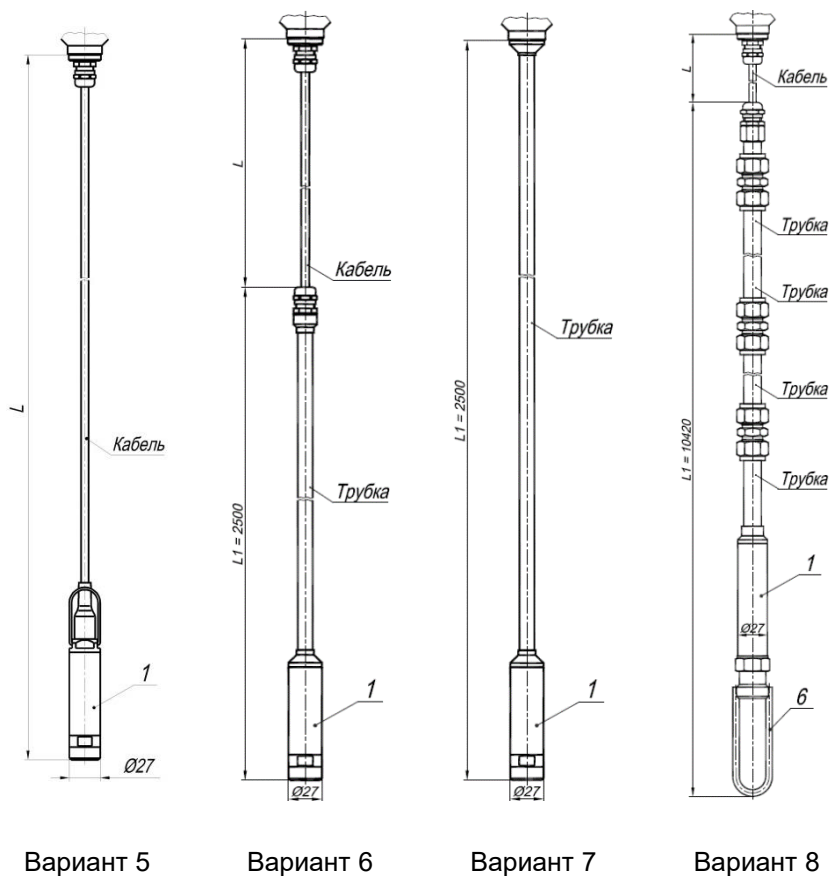
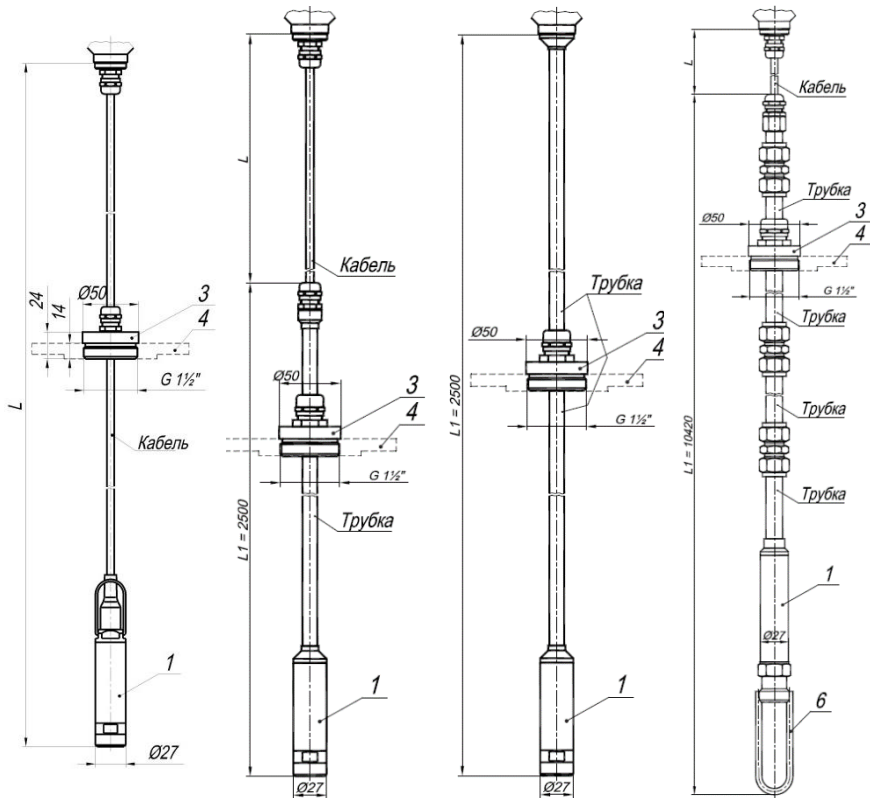


Рисунок А.6. Продолжение – Варианты подключения к процессу АИР-20/М2-Н-ДГ. Модели 5х0 (место Б)

Продолжение приложения А



Вариант 9

Вариант 10

Вариант 11

Вариант 12

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

Фланец Ду 50 устанавливается по отдельному заказу, см. таблицу Б.2 код заказа «ФЛ50».

Рисунок А.6. Продолжение – Варианты подключения к процессу АИР-20/М2-Н-ДГ. Модели 5х0 (место Б)

Продолжение приложения А

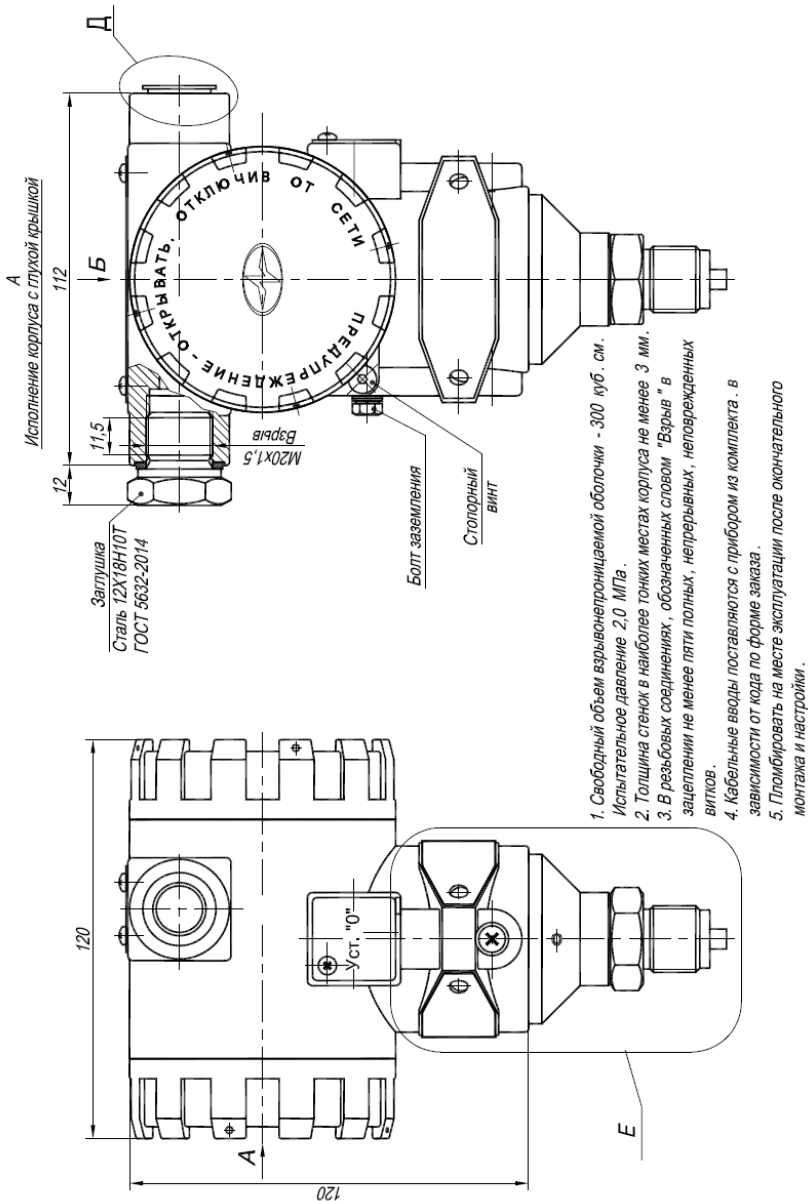
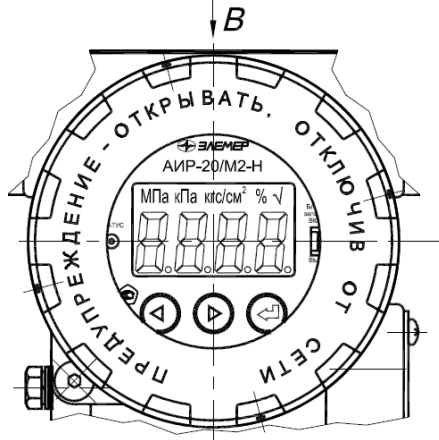


Рисунок А.7 – Чертеж средств взрывозащиты АИР-20Exd/M2-Н.
Тип корпуса НГ-03

Продолжение приложения А

А

Исполнение корпуса со стеклом
Стекло показано прозрачным
Для примера показан ЖК индикатор



Б

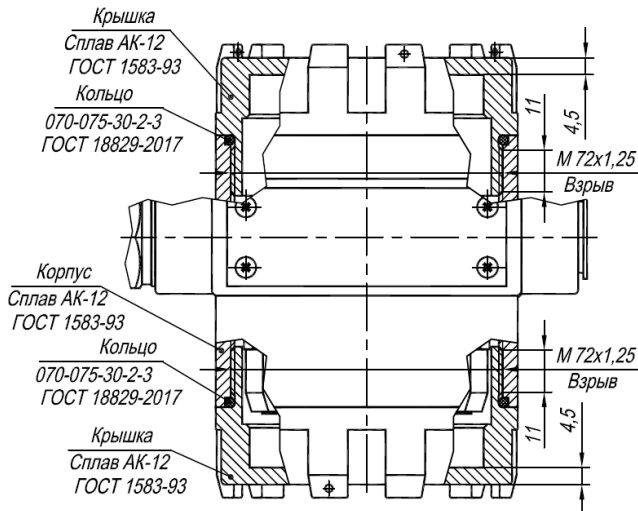


Рисунок А.7. Продолжение – Чертеж средств взрывозащиты АИР-20Exd/M2-H. Тип корпуса НГ-03

Продолжение приложения А

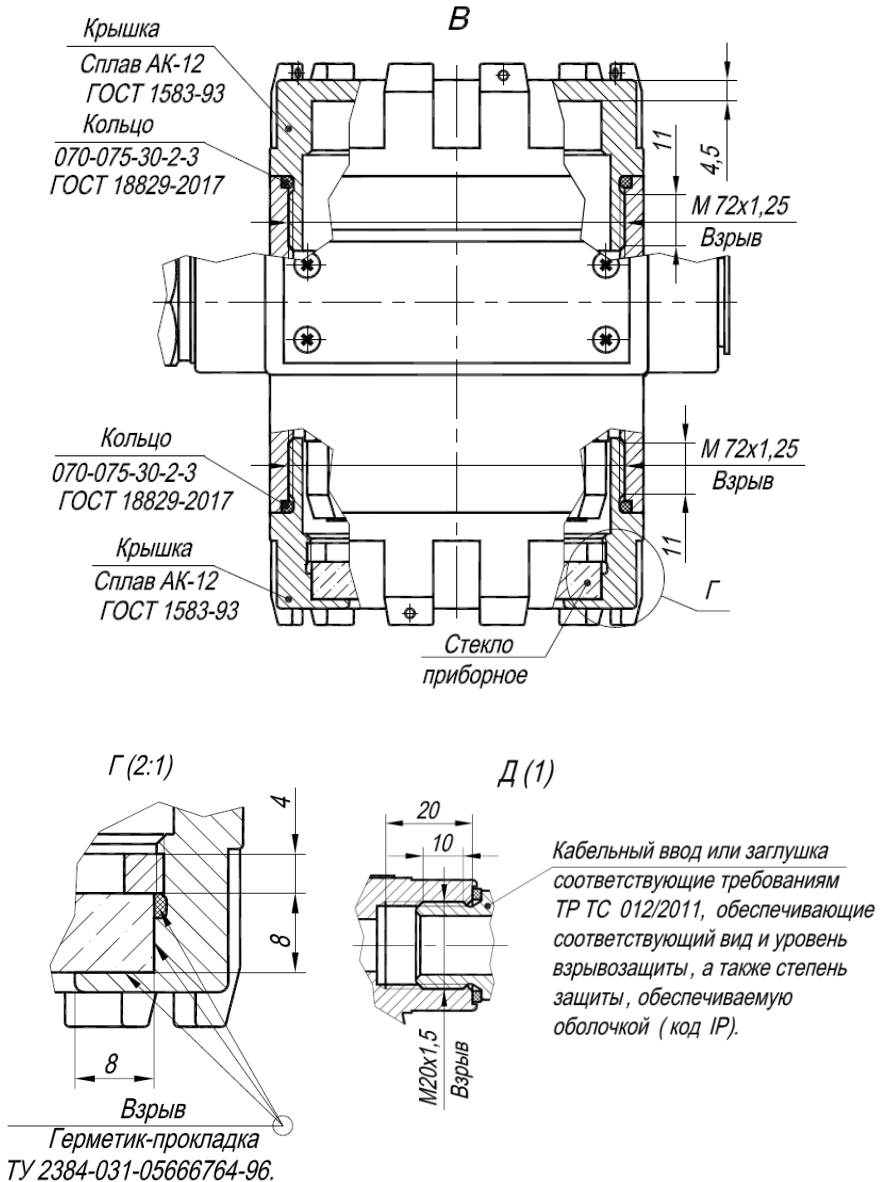


Рисунок А.7. Продолжение – Чертеж средств взрывозащиты АИР-20Exd/M2-Н. Тип корпуса НГ-03

Продолжение приложения А

E (1)

Для разных моделей сенсора

Штуцерное исполнение

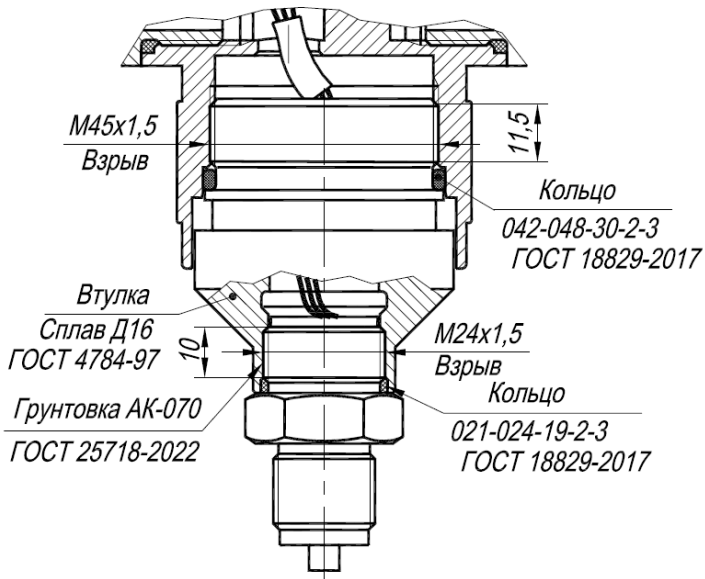


Рисунок А.7. Продолжение – Чертеж средств взрывозащиты
АИР-20Exd/M2-Н. Тип корпуса НГ-03

Продолжение приложения А

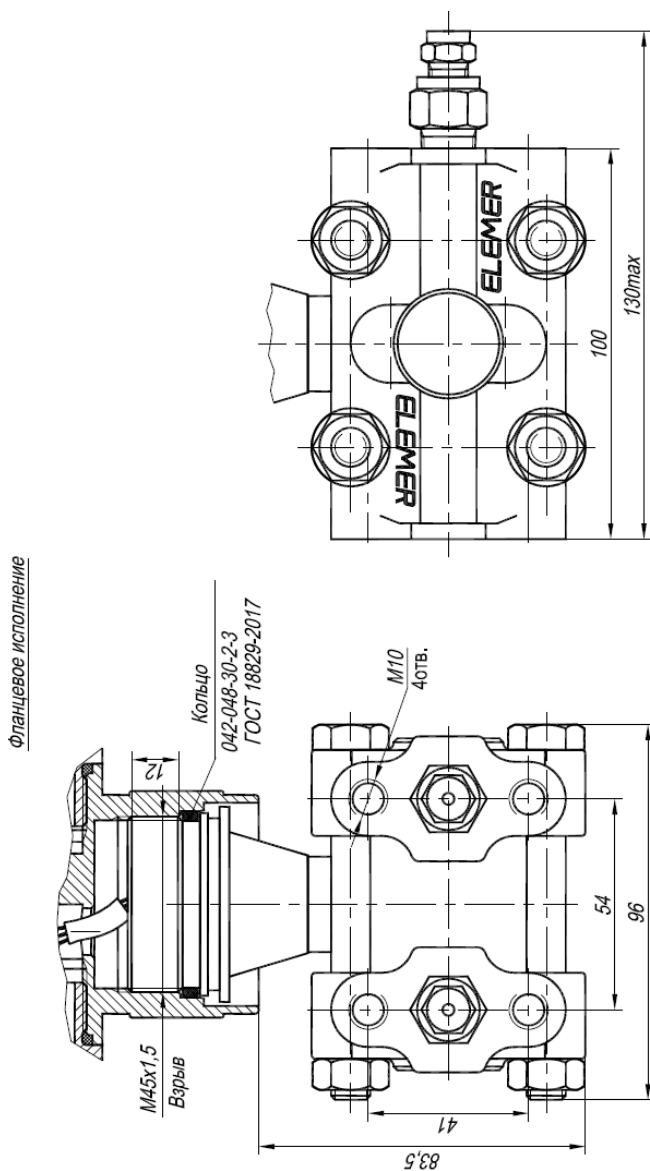


Рисунок А.7. Продолжение – Чертеж средств взрывозащиты
AIP-20Exd/M2-H. Тип корпуса НГ-03

Продолжение приложения А

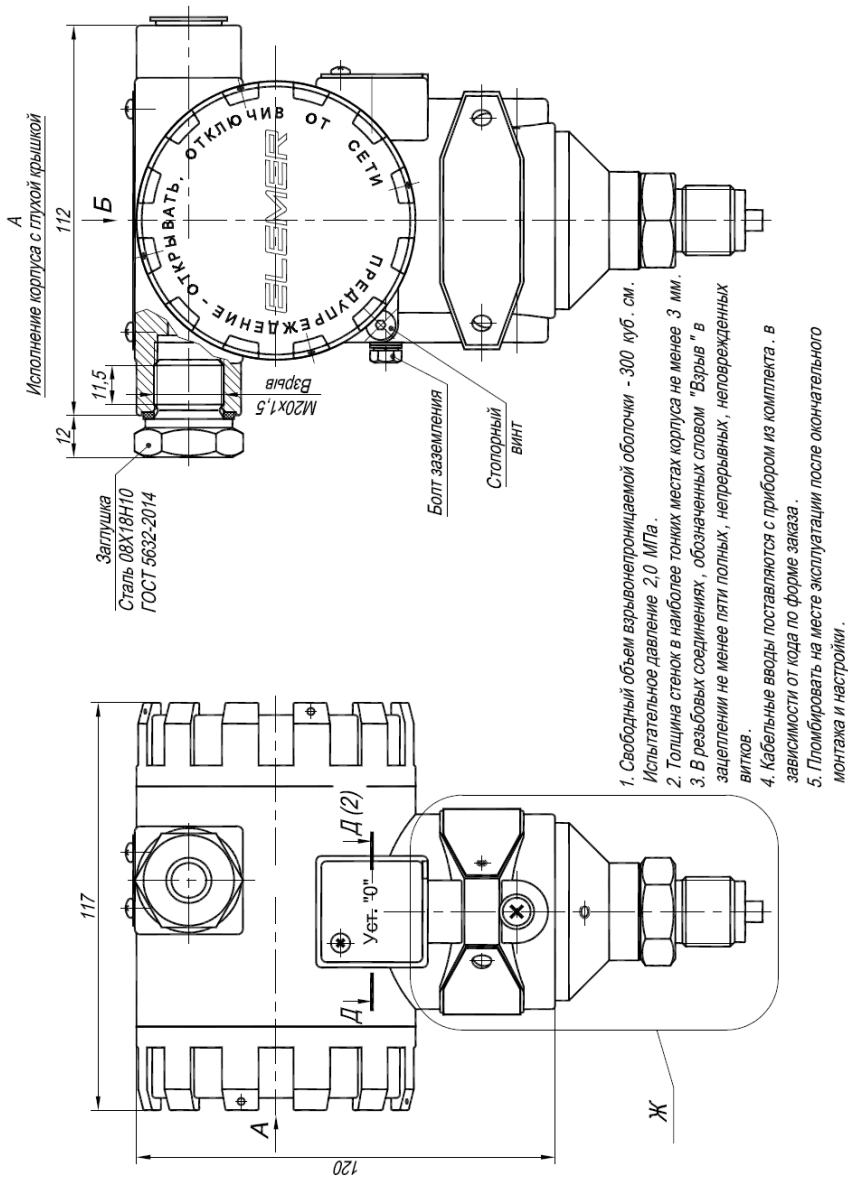


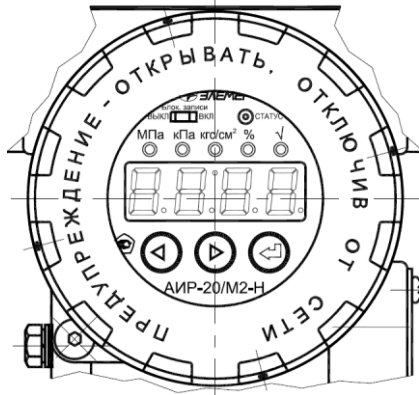
Рисунок А.8 – Чертеж средств взрывозащиты AIR-20Exd/M2-H.
Тип корпуса НГ-03

Продолжение приложения А

А

Исполнение корпуса со стеклом
Стекло показано прозрачным
Для примера показан СД индикатор

В



Б

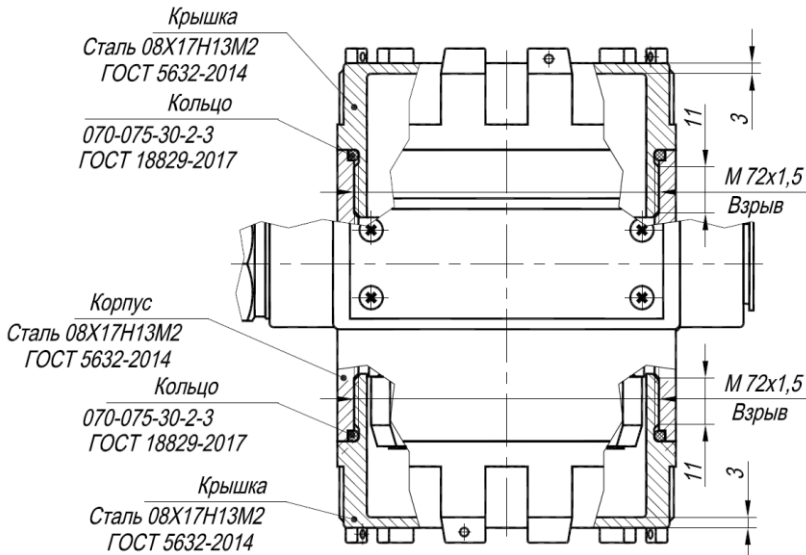


Рисунок А.8. Продолжение – Чертеж средств взрывозащиты
АИР-20Exd/M2-Н. Тип корпуса НГ-03

Продолжение приложения А

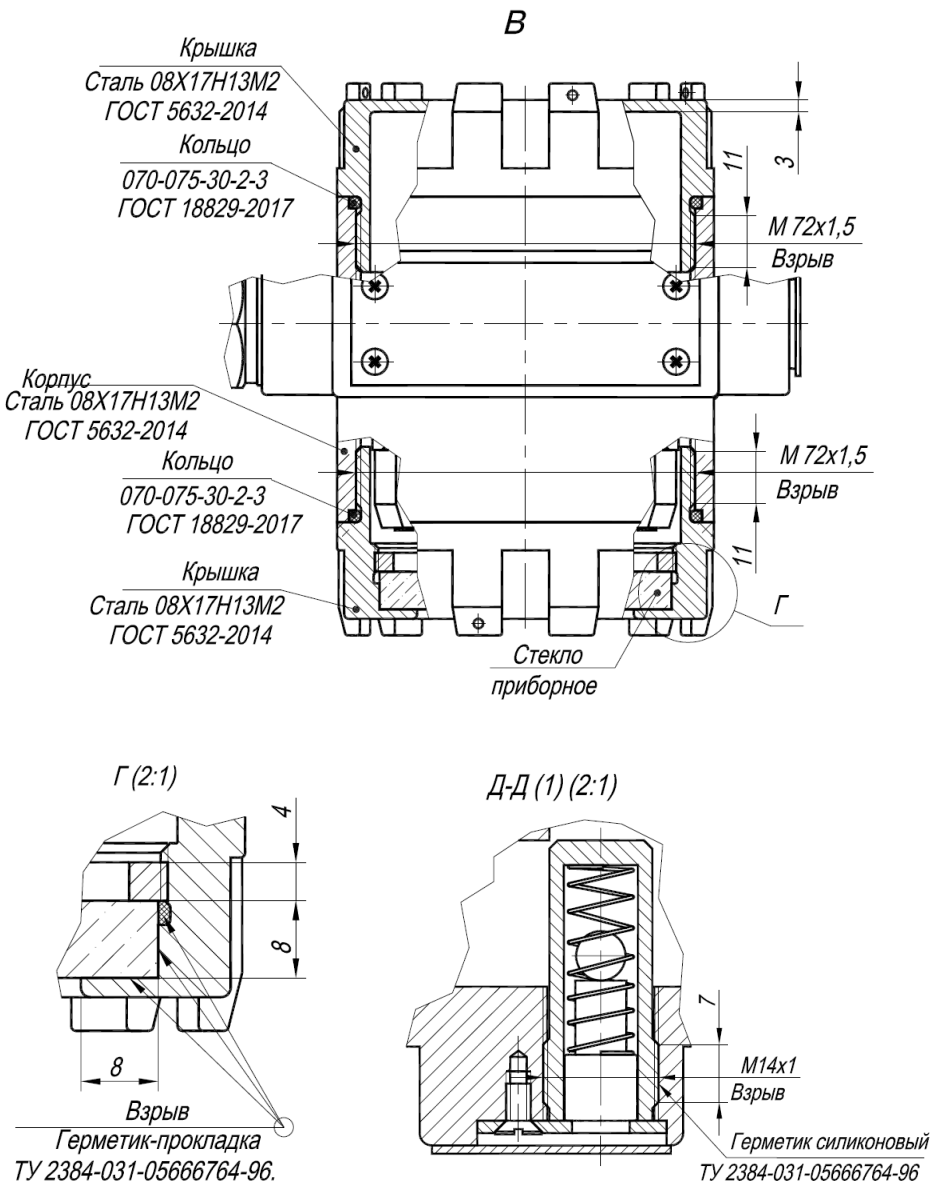
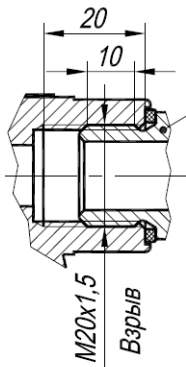


Рисунок А.8. Продолжение – Чертеж средств взрывозащиты
АИР-20Exd/M2-Н. Тип корпуса НГ-03

Продолжение приложения А

E (1)



Кабельный ввод или заглушка соответствующие требованиям ТР ТС 012/2011, обеспечивающие соответствующий вид и уровень взрывозащиты, а также степень защиты, обеспечиваемую оболочкой (код IP).

Ж (1)

Для разных моделей сенсора

Штуцерное исполнение

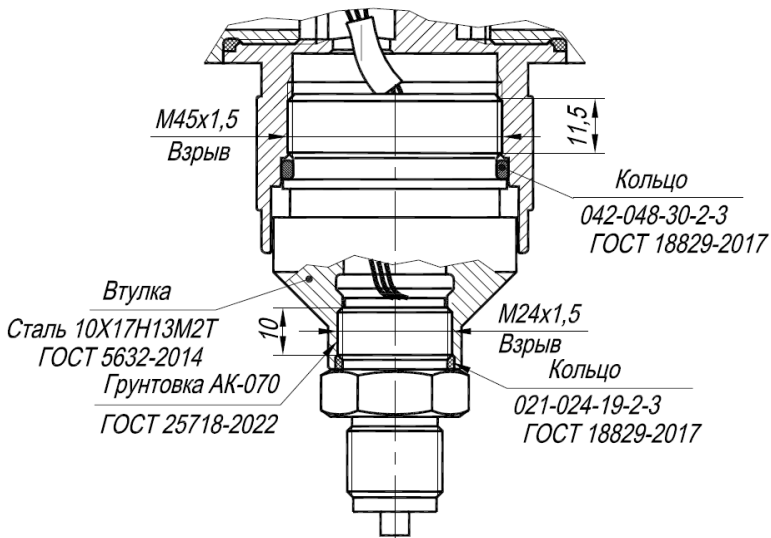


Рисунок А.8. Продолжение – Чертеж средств взрывозащиты АИР-20Exd/M2-Н. Тип корпуса НГ-03

Продолжение приложения А

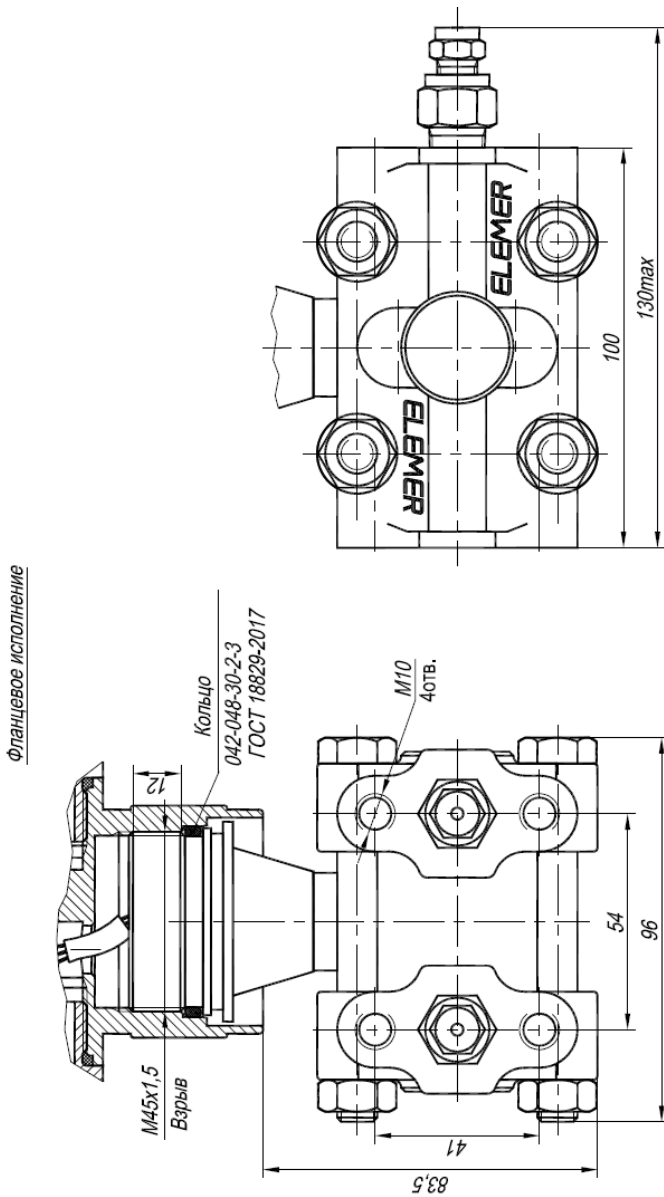
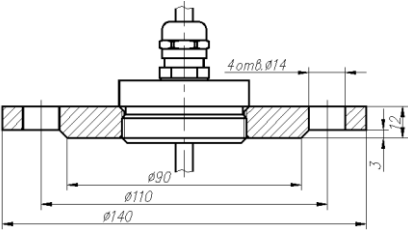


Рисунок А.8. Продолжение – Чертеж средств взрывозащиты АИР-20Exd/M2-Н. Тип корпуса НГ-03

Продолжение приложения А

Таблица А.1 – Код модели с указанием рабочей длины L и габаритных размеров фланца для моделей 5х0

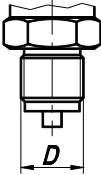
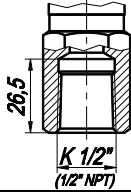
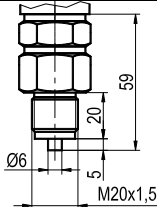
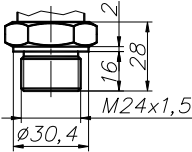
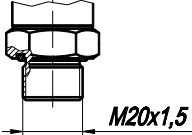
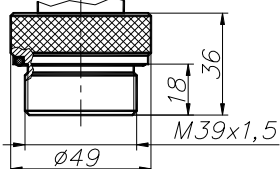
Код модели	Варианты исполнения	L, м (мм)	L ₁ , м (мм)	Габаритные и присоединительные размеры фланца для вариантов 9, 10, 11, 12 (размеры соответствуют фланцу 50-6-01-1-В ГОСТ 33259-2015, ответный фланец 50-6-11-1-В по ГОСТ 33259-2015)
520	1, 5, 9	≤ 30 (30000)	-	
	2, 6, 10	≤ 27,5 (27500)	2,5 (2500)	
	3, 7, 11	-	2,5 (2500)	
	4, 8, 12	≤ 20 (20000)	10,42 (10420)	
530	1, 5, 9,	≤ 30 (30000)	-	
	2, 6, 10	≤ 27,5 (27500)	2,5 (2500)	
	4, 8, 12	≤ 20 (20000)	10,42 (10420)	
540	1, 5, 9	≤ 30 (30000)	-	
	4, 8, 12	≤ 16 000 (16)	≤ 14000 (14)	

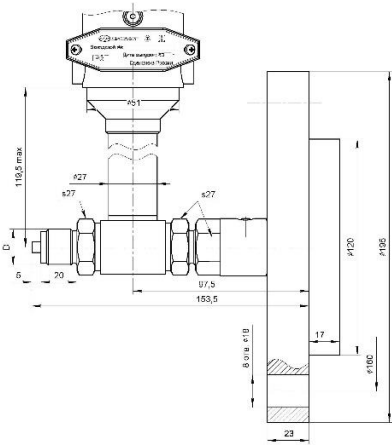
П р и м е ч а н и я

- 1 Длина кабеля L указывается при заказе ($L + L_1 \leq 30$ м).
- 2 Для вариантов исполнений 3, 7, 11 вместо длины кабеля и материала кабеля указывается «-».
- 3 Для вариантов 2, 3, 6, 7, 10, 11 – базовое исполнение $L_1 = 2,5$ м (2500 мм).
- 4 Для вариантов 4, 8, 12 – базовое исполнение $L_1 = 10,420$ м (10420 мм).
- 5 Изменение длины L_1 возможно только по листу согласования нестандартного заказа.

Продолжение приложения А

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

Модель	Общий вид и габариты	Вид резьбы	Код при заказе
0x0, 1x0, 2x0, 3x0, 0x5, 1x5, 2x5, 3x5		Наружная M20x1,5	M20*
		Наружная G1/2	G2
		Наружная K1/2 (1/2 NPT)	K2**
0x0, 1x0, 2x0, 3x0		Внутренняя K1/2 (1/2 NPT)	K2F**
1x9*** 3x9***		Наружная M20x1,5	M20*
0x1*** 1x1*** 3x1***		Наружная с открытой мембраной M24x1,5	OM24
0x1**** 1x1**** 3x1****		Наружная с открытой мембраной M20x1,5	OM20*
0x2, 1x2, 2x2, 3x2		Наружная с открытой керамической мембраной M39x1,5	OM39*

Модель	Общий вид и габариты	Вид резьбы	Код при заказе
6x0		Фланец DN80, PN=40 кгс/см² (4 МПа) с уплотнительной поверхностью исполнения «Е» (выступ) по ГОСТ 33259-2015	«-»
П р и м е ч а н и я *Базовое исполнение. ** Модели 040, 030, 110, 120, 130, 310, 320 с кодом присоединения K2 и K2F изготавливаются только по согласованию. ***Только модели с кодом исполнения по материалам 11N, 12N, 15N, 16N, 17N, 18N, 81N (таблица 2.16, 2.20, 2.21). **** Только модели с кодом исполнения по материалам 11N, 12N, , 18N (таблица 2.16, 2.20, 2.21). - Модели 1x9 и 3x9 имеют открытую мембрану с наружной резьбой M20x1,5 (или M24x1,5) и оснащаются специальным переходником с наружной резьбой M20x1,5 закрытого типа			

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

АИР-20Ех/М2-Н			x	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	x	x	x	x	x	x
16	17	18	19	20	21	22	22	23	24	25	26	27	28	29	32

№	Наименование параметра	Базовое исполнение
1	Тип преобразователя	АИР-20/М2
2	Вид исполнения (таблица 2.1, дополнительная информация в таблице 2.17)	общепромышленное
3	Код модификации - Н – код модификации - Н ОМ – код модификации и исполнение «Морское» (таблица 2.1)	-Н
4	Кислородное исполнение – код О ₂ (таблица 2.18)	-
5	Вид измеряемого давления (тип преобразователя): - абсолютное - ДА - избыточное - ДИ - давление-разрежение - ДВ - избыточное давление-разрежение - ДИВ - дифференциальное - ДД - гидростатическое - ДГ	-
6	Код модели (таблица 2.7). Для моделей 5х0 дополнительно указать вариант исполнения, длину кабеля L в метрах и код материала кабеля (U – полиуретан, P – фторопласт). Для вариантов исполнений 3, 7, 11 длина кабеля и материал кабеля не указывается, например – 520/ 1/ 4U или 520/ 3/ -/ (рисунок А.6, таблица А.1)	-
7	Класс безопасности для приборов с кодом при заказе А или АЕх, АЕхd по НП-001, НП-016, НП-033: 2, 2Н, 2У, 2НУ, 3, 3Н, 3У, 3НУ 4, 4Н (без приемки)	-

№	Наименование параметра	Базовое исполнение
8	Код маркировки взрывозащиты (таблица 2.1)	«-» (для ОП) ia IIB T4 (для Ex) db IIB T4 (для Exd)
9	Код присоединения к процессу (резьбы штуцера), кроме моделей хх4, 4х0, 5х0, 6х0 (таблица А.2)	см. таблицу А.2
10	Код обозначения исполнения по материалам (таблицы 2.16, 2.19, 2.20, 2.21)	см. таблицу 2.20, 2.21
11	Код исполнения корпуса и код исполнения индикации (таблицы 2.2)	A3
12	Код климатического исполнения (таблица 2.6)	t1070
13	Код класса точности (таблицы 2.8, 2.10)	C05
14	Диапазон измерений (поддиапазон в пределах максимального диапазона измерений, указанного в таблице 2.7) и единицы измерений (Па, кПа, МПа, кгс/см ² , кгс/м ² , мм.рт.ст., мм.вод.ст., м вод.ст., мбар., бар., атм.)	Максимальный диапазон измерений и единицы измерений в соответствии с таблицей 2.7
15	Допускаемое рабочее избыточное давление (таблица 2.7) – только для преобразователей дифференциального давления	Минимальное давление согласно таблице 2.7
16	Код выходного сигнала, наличие встроенного модуля грозозащиты (таблица 2.3)	42
17	Коды вариантов электрических присоединений (таблица Б.1 Приложения Б). При заказе опции «УЗИП» (см. п. 27) электрический разъем или кабельный ввод устанавливается в отверстие под кабельный ввод устройства защиты от импульсных перенапряжений	С для ОП K13 для Ex и Exd
18	Код полярности подключения питания (только для разъемов с кодом ШР14, ШР22, РЛТ164, GSP): «K1-» – контакт 1 – «минус» источника питания (подключение датчиков типа «Сапфир») «K1+» – контакт 1 – «плюс» источника питания (подключение датчиков типа «Метран»)	«K1-»
19	Степень защиты от попадания пыли или воды (зависит от применяемого разъема или кабельного ввода, см. таблицу Б.1)	IP65
20	Не используется	-

№	Наименование параметра	Базовое исполнение
21	Наличие HART-модема с программным обеспечением (ПО) (опция) - НМ-10/U; - НМ-20/U1 (HART-модем с индикацией и возможностью питания датчика от USB-порта); - НМ-20/U2 (HART-модем с индикацией и возможностью питания датчика от USB-порта и с функцией переключение нагрузочного резистора 250 Ом)	-
22	Код монтажного кронштейна (опция «КР» – таблица Б.3)	-
23	Код комплекта монтажных частей для присоединения к процессу (опция – таблица Б.2)	-
24	Установка на АИР-20/М2-Н клапанного блока и опрессовка (опция «У (XXX)» – таблица Б.4). При установке блока Е22Р требуется заполнить лист согласования	-
25	Установка на АИР-20/М2-Н разделителя сред (таблица Б.5). При установке разделителя сред используется только вакуумный способ заполнения с индивидуально подобранным маслом	-
26	Бирка из нержавеющей стали с позиционным обозначением (опция) -KKS (размер бирки 25х60 мм)	-
27	Установка внешнего модуля грозозащиты «ЭЛЕМЕР-УЗИП-24» – код «УЗИП» (опция – таблица Б.6) (только для корпуса с кодом АГ-03 и НГ-03)	-
28	Лист согласования нестандартного заказа (опция «ЛС»)	-
29	Дополнительные стендовые испытания в течение 360 ч (опция «360П»)	-
30	Соответствует требованиям нормативных документов по ГОСТ Р МЭК 61508-1-2012, ГОСТ Р МЭК 61508-2-2012 уровню полноты безопасности 2 (SIL2). Поставляется с сертификатом соответствия (опция «S2»)	-
31	Поверка (индекс заказа ГП)	ГП
32	Обозначение технических условий	ТУ 4212-064-13282997-05

ВНИМАНИЕ! Обязательными для заполнения являются позиции 1, 3, 5, 6.

Все незаполненные позиции будут базовыми.

Пример минимального заполнения формы заказа: АИР-20/М2-Н-ДИ-160

ПРИМЕР ЗАКАЗА

Исполнение с опциями

Пример 1

АИР-20Ех/М2-Н	-	ДД	440	-	0Ех ia IIВ Т4 Ga X	-	11V	АЗИ1	t1070	А01	0...25 кПа				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
25 МПа	42	КВМ22Вн	-	IP67	-	НМ-10/У	КР3	С5ФФ	У (С30М)	-	ККС	-	-	360П	
15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	
С2	ГП	ТУ 4212-064-13282997-05													
30	31													32	

Пример 2

АИР-20Ех/М2-Н	О ₂	ДИ	160	-	-	М20	11N	АЗИ2	t5070	С05	0...1,6 МПа	-	42		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
GSP	К1	IP65	-	НМ-10/У	КР2	Т7Ф	У (Е12М)	-	-	УЗИП	ЛС	360П	-		
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
ГП	ТУ 4212-064-13282997-05														
31														32	

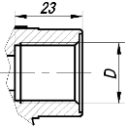
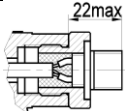
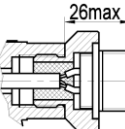
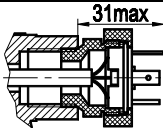
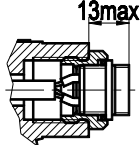
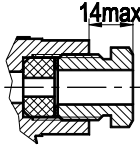
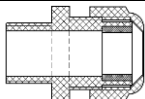
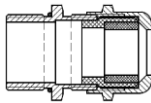
Пример 3

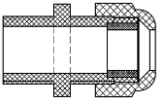
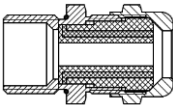
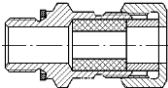
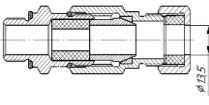
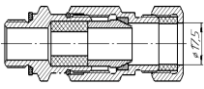
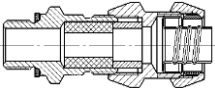
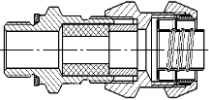
АИР-20/М2-Н	-	ДГ	520/1/4U	-	-	-	12N	АЗИ2	t1070	В02	0...25 кПа	-	42Г	PGM	-
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
IP65	-	НМ-10/У	КР2	-	-	-	-	-	ЛС	360П	-	ГП	ТУ 4212-064-13282997-05		
19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31			32

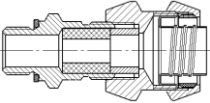
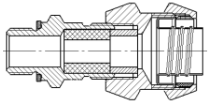
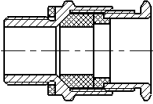
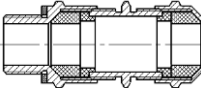
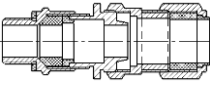
П р и м е ч а н и е – При отсутствии в заказе заполненного поля записи – преобразователь поставляется в базовом исполнении.

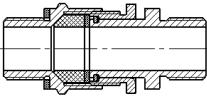
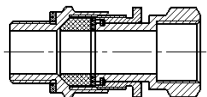
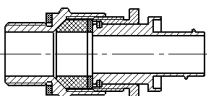
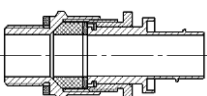
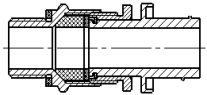
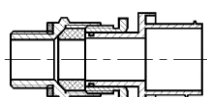
Продолжение приложения Б

Таблица Б.1 – Коды вариантов электрических присоединений

Код при заказе	Название	Общий вид	Степень защиты по ГОСТ 14254-2015	Тип корпуса	Вид исполнения
«-»	Без кабельного ввода (D – M20x1,5)		IP66/IP67*	АГ-03 НГ-03	ОП Ex Exdia A AEx AExd
ШР14	Вилка 2РМГ-14.		IP65		ОП Ex A AEx
ШР22	Вилка 2РМГ-22				
GSP**	Вилка GSP-311				
PLT	Вилка PLT -164-R		IP54		ОП A
C**	Сальниковый ввод		IP65		
PGK	Пластиковый кабельный ввод (кабель Ø 6...12 мм)		IP65 IP66 IP67		
PGM	Металлический кабельный ввод (кабель Ø 7...11 мм)				

Код при заказе	Название	Общий вид	Степень защиты по ГОСТ 14254-2015	Тип корпуса	Вид исполнения
PGK-Ex	Пластиковый кабельный ввод для небронированного кабеля (диаметр обжимаемого кабеля 6...12 мм) 1Ex eb IIC Gb X Ex tb IIIC Db X				ОП Ex А АEx
PGM-Ex	Кабельный ввод для небронированного кабеля (диаметр обжимаемого кабеля 4...12 мм) 1Ex eb IIC Gb X Ex tb IIIC Db X				
K13**	Кабельный ввод для небронированного кабеля Ø6...13 и для бронированного (экранированного) кабеля Ø6...10 с броней (экраном) Ø10...13				
KB13	Кабельный ввод для бронированного (экранированного) кабеля Ø 6...10 мм с броней (экраном) Ø 10...13 мм (D = 13,5 мм)		IP65 IP66 IP67	АГ-03 НГ-03	ОП Ex Exd Exdia А АEx АExd
KB17	Кабельный ввод для бронированного (экранированного) кабеля Ø 6...13 мм с броней (экраном) Ø 10...17 мм (D = 17,5 мм)				
KBM15Вн	Кабельный ввод для небронированного кабеля под металлорукав (диаметр обжимаемого кабеля 6...13 мм) Металлорукав: МРПИ-15, РЗЦП-15, ШЭМ-15, РЗ-Ц-15, РЗ-ЦХ-15, РЗ-ЦА-15, РЗ-Н-15				
KBM16Вн	Кабельный ввод для небронированного кабеля под металлорукав (диаметр обжимаемого кабеля 6...13 мм). Только под металлорукав НПП «Герда» Металлорукав: ГЕРДА-МГ-16, ГЕРДА-МГ-16-П, ГЕРДА-МГ-16-Н				

Код при заказе	Название	Общий вид	Степень защиты по ГОСТ 14254-2015	Тип корпуса	Вид исполнения
KBM20Bн	Кабельный ввод для небронированного кабеля под металлорукав (диаметр обжимаемого кабеля 6...13 мм) Металлорукав: МРПИ-20, РЗЦП-20, ШЭМ-20, РЗ-Ц-20, РЗ-ЦХ-20, РЗ-ЦА-20, РЗ-Н-20		IP65 IP66 IP67	АГ-03 НГ-03	ОП Ex Exd Exdia A AEx AExd
KBM22Bн	Кабельный ввод для небронированного кабеля под металлорукав (диаметр обжимаемого кабеля 6...13 мм). Только под металлорукав НПП «Герда» Металлорукав: ГЕРДА-МГ-22, ГЕРДА-МГ-22-П, ГЕРДА-МГ-22-Н				
20 Pн Ni	Заглушка BLOCK, под ключ, M20x1,5, Ex d IIC Gb U / Ex e IIC Cb U / Ex ta IIIC Da U				
20 КНК Ni	Кабельный ввод BLOCK 20 под небронированный кабель 6,5 – 13,9 мм, M20 x1,5 6g, 1Ex d IIC Gb X / 1Ex e IIC Gb X / 2Ex nR IIC Gc X / Ex ta IIIC Da X				
20 КНН Ni	Кабельный ввод BLOCK под небронированный кабель 6,5 – 13,9 мм с двойным уплотнением, M20 x1,5, 1Ex d IIC Gb X / 1Ex e IIC Gb X / 2Ex nR IIC Gc X / Ex ta IIIC Da X				
20 КБУ Ni	Кабельный ввод BLOCK под бронированный кабель, d вн. 6,5-13,9 мм, d нар. 12,5-20,9 мм, M20x1,5 6g, 1Ex d IIC Gb X / 1Ex e IIC Gb X / 2Ex nR IIC Gc X / Ex ta IIIC D				

Код при заказе	Название	Общий вид	Степень защиты по ГОСТ 14254-2015	Тип корпуса	Вид исполнения
20 KHx Ni	Кабельный ввод BLOCK под небронированный кабель 6,5-13,9 мм в трубе, нар. M20x1,5 6g, нар. внеш. M20x1,5 6H, 1Ex d IIC Gb X / 1Ex e IIC Gb X / 2Ex nR IIC Gc X / Ex ta IIIC Da X		IP65 IP66 IP67	АГ-03 НГ-03	ОП Ex Exd Exdia A AEx AExd
20 KHT Ni	Кабельный ввод BLOCK под небронированный кабель 6,5-13,9 мм в трубе, нар. M20x1,5 6g, вн. M20x1,5 6H, 1Ex d IIC Gb X / 1Ex e IIC Gb X / 2Ex nR IIC Gc X / Ex ta IIIC Da X				
20s KMP 045 Ni	Кабельный ввод BLOCK под небронированный кабель 6,1 – 11,7 мм в металлорукаве Ду15 мм, M20x1,5, 1Ex d IIC Gb X / 1Ex e IIC Gb X / 2Ex nR IIC Gc X / Ex ta IIIC Da X				
20 KMP 050 Ni	Кабельный ввод BLOCK под небронированный кабель 6,5 – 13,0 мм в металлорукаве Ду15 мм, M20x1,5, 1Ex d IIC Gb X / 1Ex e IIC Gb X / 2Ex nR IIC Gc X / Ex ta IIIC Da X				
20 KMP 080 Ni	Кабельный ввод BLOCK под небронированный кабель 6,5 – 13,9 мм в металлорукаве Ду20 мм, M20x1,5, 1Ex d IIC Gb X / 1Ex e IIC Gb X / 2Ex nR IIC Gc X / Ex ta IIIC Da X				
20 KMP 120 Ni	Кабельный ввод BLOCK 20 KMP (никелированная латунь) под небронированный кабель 6,5 – 13,9 мм в металлорукаве Ду25 мм, M20x1,5 6g, 1Ex d IIC Gb X / 1Ex e IIC Gb X / 2Ex nR IIC Gc X / Ex ta IIIC Da X				

Примечания

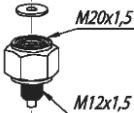
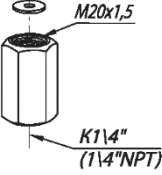
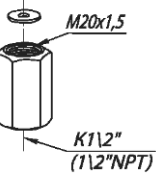
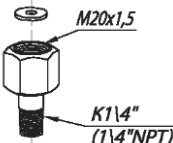
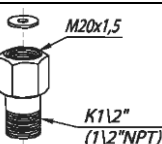
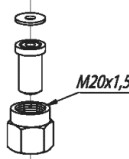
1 * Корпус АИР-20/М2-Н обеспечивает степень защиты от воздействия пыли и воды IP66/IP67 при условии использования кабельного ввода со степенью защиты не ниже IP66/IP67.

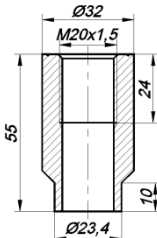
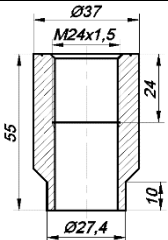
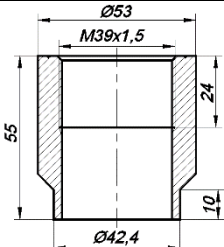
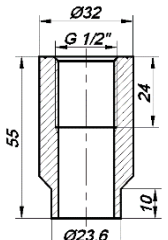
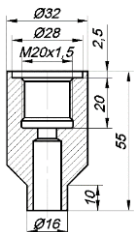
2 **С – базовое исполнение для исполнения корпуса АГ-03, НГ-03 и для видов исполнений ОП, А, К13 – базовое исполнение для вида исполнения Ex, Exd, АEx, АExd.

3 При установке на АИР-20/М2-Н внешнего устройства защиты от импульсных перенапряжений (код «УЗИП») – не применяются кабельные вводы и разъемы с кодами «ШР-14», «ШР-22», «GSP», «PLT», «С», «PGK»

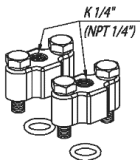
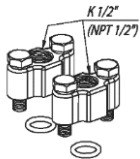
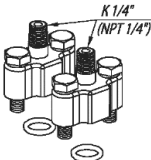
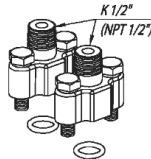
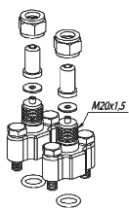
Продолжение приложения Б

Таблица Б.2 – Код комплекта монтажных частей (КМЧ) для присоединения к процессу

Код при заказе	Применяемость для моделей	Состав КМЧ	Рисунок
T1Ф T1М	АИР-20/М2-Н-ДИ/ДА/ДВ/ДИВ Модели 0х0, 1х0, 2х0, 3х0, 0х5, 1х5, 2х5, 3х5 1х9, 3х9	Прокладка	
T2Ф T2М		Переходник с M20x1,5 на наружную резьбу M12x1,5. Прокладка	
T3Ф T3М		Переходник с M20x1,5 на внутреннюю резьбу K1/4" (1/4" NPT). Прокладка	
T4Ф T4М		Переходник с M20x1,5 на внутреннюю резьбу K1/2" (1/2" NPT). Прокладка	
T5Ф T5М		Переходник с M20x1,5 на наружную резьбу K1/4" (1/4" NPT). Прокладка	
T6Ф T6М		Переходник с M20x1,5 на наружную резьбу K1/2" (1/2" NPT). Прокладка	
T7Ф, T7ФУ или T7М, T7МУ		Гайка M20x1,5. Ниппель. Прокладка	

Код при заказе	Применяемость для моделей	Состав КМЧ	Рисунок
T8 T8Y	АИР-20/М2-Н- ДИ/ДА/ДИВ Модели 0х0, 1х0, 2х0, 3х0, 0х1, 1х1, 3х1 0х5, 1х5, 2х5, 3х5, 1х9, 3х9	Бобышка М20х1,5. Прокладка	
T9 T9Y	АИР-20/М2-Н- ДИ/ДА/ДИВ Модели 0х1, 1х1, 3х1	Бобышка М24х1,5. Прокладка.	
T10 T10Y	АИР-20/М2-Н- ДИ/ДА/ДВ/ДИВ Модели 0х2, 1х2, 2х2, 3х2	Бобышка М39х1,5.	
T11 T11Y	АИР-20/М2-Н- ДИ/ДА/ДВ/ДИВ Модели 0х0, 1х0, 2х0, 3х0, 0х5, 1х5, 2х5, 3х5	Бобышка G1/2". Прокладка.	
T12 T12Y		Бобышка манометриче- ская М20 х1,5. Прокладка.	

Код при заказе	Применяемость для моделей	Состав КМЧ	Рисунок
T13	АИР-20/М2-Н-ДИ/ДА/ДИВ Модели 0х1, 1х1, 3х1 с кодом присоединения к процессу «ОМ20»	Переходник с М20х1,5 на наружную резьбу М20х1,5 (для моделей с открытой мембраной). Уплотнительное кольцо.	<i>Кольцо 019-022-19</i>
T14	АИР-20/М2-Н-ДИ/ДА/ДИВ Модели 0х1, 1х1, 3х1 с кодом присоединения к процессу «ОМ24»	Переходник с М20х1,5 на наружную резьбу М20х1,5 (для моделей с открытой мембраной). Уплотнительное кольцо.	<i>Кольцо 024-027-19</i>
T15	АИР-20/М2-Н-ДИ/ДА/ДВ/ДИВ Модели 0х2, 1х2, 2х2, 3х2 с кодом присоединения к процессу «ОМ39»	Переходник с М39х1,5 на наружную резьбу М20х1,5 (для моделей с открытой мембраной).	
ФЛ50	АИР-20/М2-Н-ДГ Модели 5х0	Фланец DN 50 (размеры соответствуют фланцу 50-6-01-1-В ГОСТ 33259-2015)	
ОФ80У* ОФ80	АИР-20/М2-Н-ДГ Модели 6х0	Фланец DN80 - 1 шт. Шпилька - 8 шт. Гайка - 16 шт. Шайба - 16 шт. Прокладка паронитовая - 1 шт.	

Код при заказе	Применяемость для моделей	Состав КМЧ	Рисунок
C1P C1Ф	АИР-20/М2-Н-ДИ/ДИВ/ДД Модели 1х4, 3х4, 4х0(V, Р)	Два монтажных фланца с резьбовым отверстием К1/4" (1/4" NPT). Два уплотнительных кольца. Крепеж.	
C2P C2Ф		Два монтажных фланца с резьбовым отверстием К1/2" (1/2" NPT). Два уплотнительных кольца. Крепеж.	
C3P C3Ф		Два монтажных фланца со штуцером с резьбой К1/4" (1/4" NPT). Два уплотнительных кольца. Крепеж.	
C4P C4Ф		Два монтажных фланца со штуцером с резьбой К1/2" (1/2" NPT). Два уплотнительных кольца. Крепеж.	
C5PФ, C5PФУ или C5ФФ, C5ФФУ или C5PM, C5PMУ или C5ФМ, C5ФМУ		Два монтажных фланца со штуцером с резьбой М20х1,5. Два уплотнительных кольца. Две гайки М20х1,5. Два ниппеля Две прокладки. Крепеж.	

П р и м е ч а н и я

1 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.

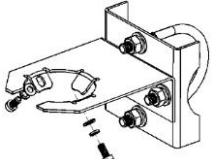
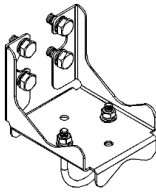
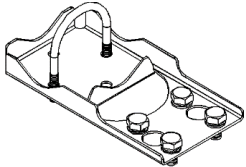
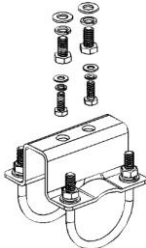
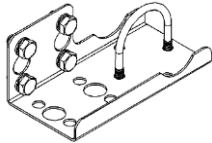
2 Буквы Р или Ф на 3-й позиции в коде Сххх обозначают материал уплотнительного кольца - резина или фторопласт, а буквы Ф или М на 4-й позиции - материал прокладки - фторопласт или медь.

3 Буква «У» в конце кода обозначает материал ниппеля, бобышки, фланца – углеродистая сталь. При ее отсутствии материал – 12Х18Н10Т.

4 *Размеры соответствуют фланцу 80-40-11-1-F-III ГОСТ 33259 (DN80, PN=40 кгс/см² (4 МПа), тип 11, с уплотнительной поверхностью Исполнения F по ГОСТ 33259), Материал уплотнительной прокладки паронит марки ПОН

Продолжение приложения Б

Таблица Б.3 – Код монтажных кронштейнов

Код при заказе	Наименование кронштейна	Рисунок	Применяемость для моделей
КР2, КР2Н	Кронштейн КР2 (для корпуса АГ-03, НГ-03)		0xx, 1xx, 2xx, 3xx, 5xx, 6x0, 750
КР3, КР3Н	Кронштейн КР3 (крепление к фланцам модуля сенсора)		1x4, 3x4, 4x0
КР4, КР4Н	Кронштейн КР4 (крепление к фланцам модуля сенсора)		1x4, 3x4, 4x0
КР5, КР5Н	Кронштейн КР5 (крепление к клапанному блоку)		1x4, 3x4, 4x0
СК, СКН	Кронштейн СК (крепление к фланцам модуля сенсора)		1x4, 3x4, 4x0
П р и м е ч а н и е – Кронштейны с кодом КР2Н, КР3Н, КР4Н, КР5Н, СКН изготавливаются из нержавеющей стали.			

Продолжение приложения Б

Таблица Б.4 – Установка клапанного блока и опрессовка

Клапан- ный блок	Код при заказе	Применяемость для моделей *	Рисунок
ЭЛЕМЕР- БК-Е10	Y(E10)	АИР-20/М2-Н- ДИ/ДА/ДВ/ДИВ Модели 0x0, 1x0, 2x0, 3x0, 0x5, 1x5, 2x5, 3x5, 1x9, 3x9. Модели 1x2, 2x2, 3x2, 0x1, 1x1, 3x1 подключаются только со специ- альным переход- ником	
ЭЛЕМЕР- БК-Е12	Y(E12)		
ЭЛЕМЕР- БК-Е12М	Y(E12M)		
ЭЛЕМЕР- БК-Е22	Y(E22)		
ЭЛЕМЕР- БК-Е22М	Y(E22M)		

Клапан- ный блок	Код при заказе	Применяемость для моделей *	Рисунок
ЭЛЕМЕР- БК-E22P**	Y(E22P)	АИР-20/М2-Н- ДИ/ДИВ Модели 1х4, 3х4	
ЭЛЕМЕР- БК-A30	Y(A30)	АИР-20/М2-Н- ДИ/ДИВ/ДД Модели 1х4, 3х4, 4х0 (V, P)	
ЭЛЕМЕР- БК-A52	Y(A52)		
ЭЛЕМЕР- БК-C20	Y(C20)		
ЭЛЕМЕР- БК-C30	Y(C30)		
ЭЛЕМЕР- БК-C30M	Y(C30M)		

Клапан- ный блок	Код при заказе	Применяемость для моделей *	Рисунок
ЭЛЕМЕР- БК-С32	Y(C32)		
ЭЛЕМЕР- БК-С32Р	Y(C32P)		
ЭЛЕМЕР- БК-С52	Y(C52)		
ЭЛЕМЕР- БК-С52Р	Y(C52P)		
ЭЛЕМЕР- БК- С52СГ1	Y(C52СГ1)		

Примечания

1 *Для установки клапанного блока на модели с открытой мембраной хх1 и хх2 необходимо использовать специальный переходник, ПШ-Н-М20х1,5-В-М20х1,5 и ПШ-Н-М20х1,5-В-М39х1,5 соответственно.

2 **При установке клапанного блока Е22Р на модели 1х4, 3х4 необходимо заполнить лист согласования с указанием расположения «плюсовой» камеры модели 1х4 или 3х4 на которую будет крепиться блок Е22Р. (Например, установить «плюсовую» камеру на датчике давления слева относительно направления входа среды).

3 На модели с кодом 5х0, 6х0 клапанные блоки не устанавливаются

Продолжение приложения Б

Таблица Б.5 – Установка разделителей сред

Наименование разделителя сред (PC)	Код заказа (PC)*	Код заказа разделителя сред с капилляр- ной линией (PC/L)*	Дополнительная погрешность γ_1 , вносимая разделителем сред/ или разделителем сред с капиллярной линией к основной приведенной погрешности не более, % от P_B^{**}		Дополнительная температурная погрешность γ_2 , вносимая разделителем сред или разделителем сред с капиллярной линией, не более, % от $P_B/10^\circ\text{C}$		Верхний предел (диапазон) измерений P_B	Примене- ние (модель)
			PC	PC/L	PC	PC/L		
Тип BA ЭЛЕМЕР-PC-5319 ЭЛЕМЕР-PC-5320 Тип BW ЭЛЕМЕР-PC-25 ЭЛЕМЕР-PC-50 Тип WF ЭЛЕМЕР-PC-Ф	BA PC-5319 PC-5320 BW PC-25 PC-50 WF PC-Ф	«Тип PC» /L	0,00	0,1	0,25	0,3	25 кПа ≤ P_B < 40 кПа	120, 130, 140, 150, 160, 170, 180, 190, 230, 340, 350, 360
			0,00	0,1	0,15	0,2	40 кПа ≤ P_B < 60 кПа	134, 144, 154, 164, 344, 354, 364,
			0,00	0,1	0,1	0,15	60 кПа ≤ P_B ≤ 6000 кПа	420, 420V, 420P, 430, 430V, 430P, 440, 440V, 440P,
			0,1	0,2	0,45	0,6	25 кПа ≤ P_B < 40 кПа	450, 450V, 450P, 460, 460V, 460P, 470, 470V, 470P
			0,1	0,2	0,25	0,45	40 кПа ≤ P_B < 60 кПа	160, 170, 180, 190
			0,1	0,2	0,15	0,3	60 кПа ≤ P_B ≤ 6000 кПа	
Тип BA ЭЛЕМЕР-PC-5321 ЭЛЕМЕР-PC-5322 Тип BW ЭЛЕМЕР-PC-250 ЭЛЕМЕР-PC-600	BA PC-5321 PC-5322 BW PC-250 PC-600		0,00	0,1	0,6	0,75	1 МПа ≤ P_B < 1,6 МПа	460, 460V, 460P, 470, 470V, 470P, 164, 364
			0,00	0,1	0,4	0,45	1,6 МПа ≤ P_B < 2,5 МПа	
			0,00	0,1	0,25	0,3	2,5 МПа ≤ P_B < 4 МПа	
			0,00	0,1	0,15	0,2	4 МПа ≤ P_B < 6 МПа	
			0,00	0,1	0,1	0,15	6 МПа ≤ P_B ≤ 60 МПа	460, 460V, 460P, 470, 470V, 470P, 164, 364
			0,1	0,2	1,0	1,5	1 МПа ≤ P_B < 1,6 МПа	
		0,1	0,2	0,6	0,75	1,6 МПа ≤ P_B < 2,5 МПа		
		0,1	0,2	0,45	0,6	2,5 МПа ≤ P_B < 4 МПа		
		0,1	0,2	0,25	0,45	4 МПа ≤ P_B < 6 МПа		
		0,1	0,2	0,15	0,3	6 МПа ≤ P_B ≤ 60 МПа		

Примечания

1 * Для корректного заказа разделителя сред и капиллярной линии необходимо воспользоваться опросным листом на разделители сред и полной формой заказа на сайте www.elemer.ru)

2 ** При перенастройке АИР-20/М2-Н с установленным разделителем на другой диапазон измерений необходимо подстроить верхний и нижний пределы измерений. Допускаемая глубина перенастройки АИР-20/М2-Н с установленным разделителем составляет $P_B/P_{B\text{МАХ}} \geq 1/4$

Продолжение приложения Б

Таблица Б.6 – Установка внешнего модуля грозозащиты «ЭЛЕМЕР-УЗИП-24»

Код заказа	Виды исполнений	Внешний вид «ЭЛЕМЕР-УЗИП-24-КВ»	Применение
			Код корпуса
УЗИП	ОП, Ex, Exd, Exdia		АГ-03, НГ-03
П р и м е ч а н и я 1 Полная характеристика «УЗИП» указывается в отдельном заказе в соответствии с действующей формой заказа на устройство защиты от импульсных перенапряжений 2 При выборе опции «УЗИП» код кабельных вводов указывается в п. 17. «Код варианта электрических присоединений».			

ПРИЛОЖЕНИЕ В

СХЕМЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ПОДКЛЮЧЕНИЙ АИР-20/М2-Н

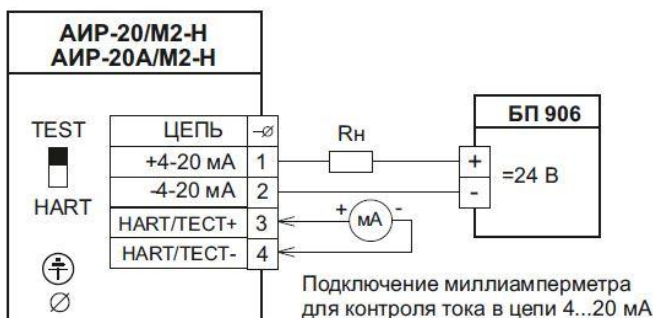


Рисунок В.1 – Схема электрическая подключений к клеммной колодке через сальниковый или кабельный ввод (подключение к блоку питания с нагрузкой в цепи тока)

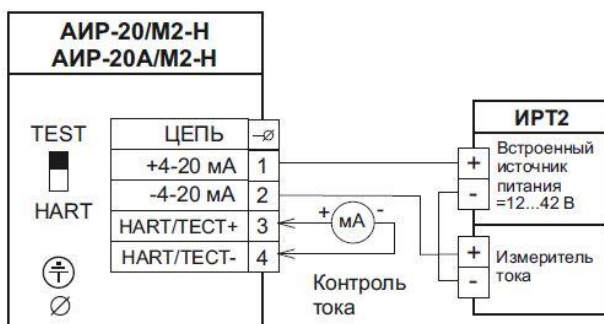


Рисунок В.2 – Схема электрическая подключений к клеммной колодке через сальниковый или кабельный ввод (подключение к вторичному прибору, имеющему встроенный источник питания)

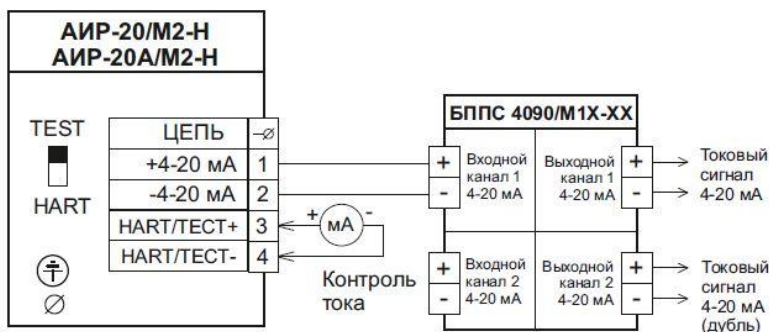


Рисунок В.3 – Схема электрическая подключений к клеммной колодке через сальниковый или кабельный ввод (подключение к БППС 4090)

Продолжение приложения В

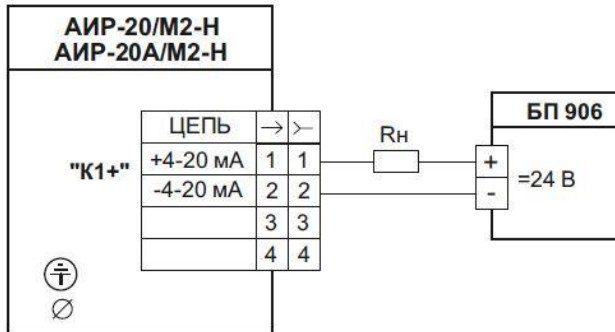


Рисунок В.4 – Схема электрическая подключений через разъем (вариант с полярностью подключения «К1+»)

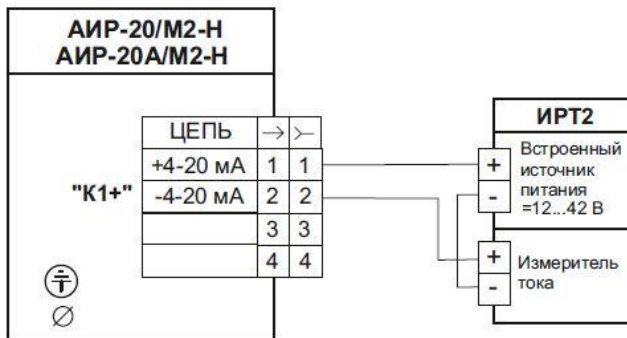


Рисунок В.5 – Схема электрическая подключений через разъем (вариант с полярностью подключения «К1+»)

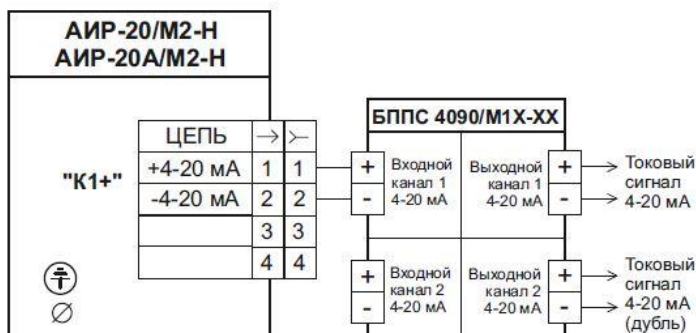


Рисунок В.6 – Схема электрическая подключений через разъем (вариант с полярностью подключения «К1+»)

Продолжение приложения В

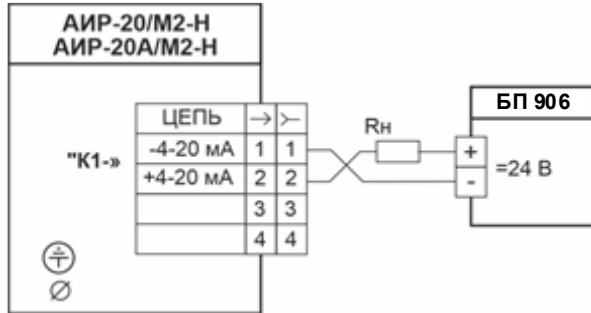


Рисунок В.7 – Схема электрическая подключений через разъем (вариант с полярностью подключения «К1-»)

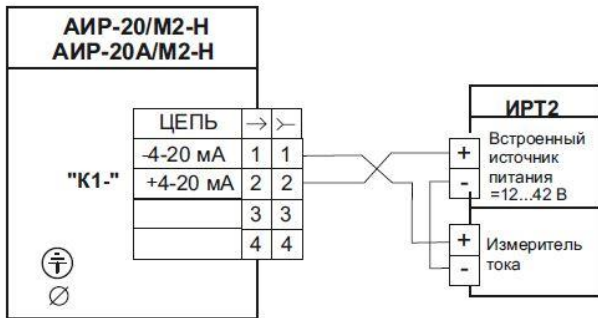


Рисунок В.8 – Схема электрическая подключений через разъем (вариант с полярностью подключения «К1-»)

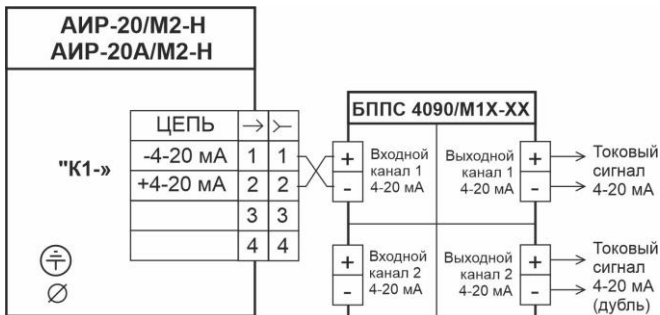


Рисунок В.9 – Схема электрическая подключений через разъем (вариант с полярностью подключения «К1-»)

Продолжение приложения В

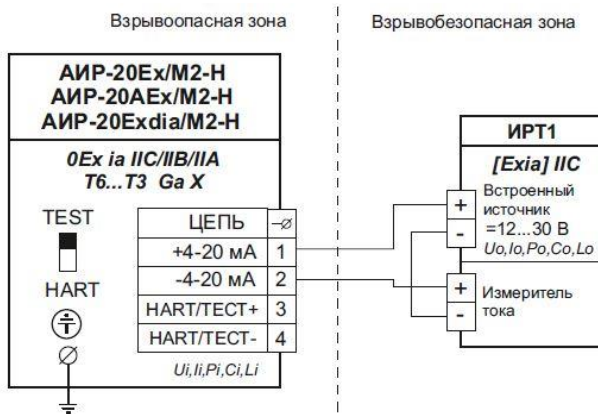


Рисунок В.10 – Схема электрическая подключений взрывозащищенных АИР-20Ex/M2-H к клеммной колодке через кабельный ввод

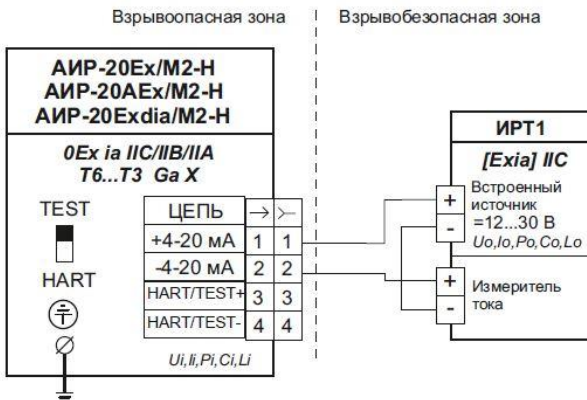


Рисунок В.11 – Схема электрическая подключений взрывозащищенных АИР-20Ex/M2-H через разъем

Продолжение приложения В



Рисунок В.12 – Схема электрическая подключений взрывозащищенных АИР-20Ex/M2-Н (подключение к БППС 4090 с искробезопасными цепями)

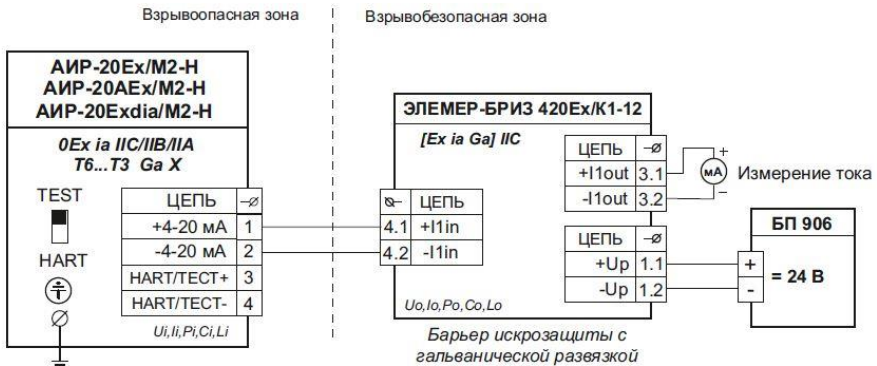


Рисунок В.13 – Схема электрическая подключений взрывозащищенных АИР-20Ex/M2-Н (подключение к барьеру искрозащиты БРИЗ 420Ex)

Продолжение приложения В
Одиночное подключение «точка-точка»

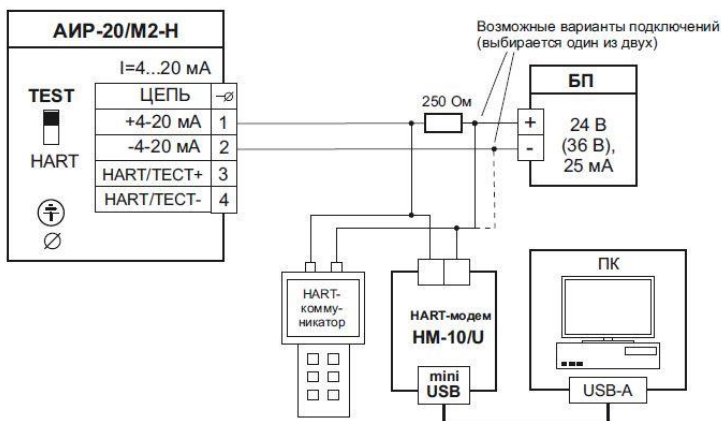


Рисунок В.14 – Схема электрическая подключений по HART-протоколу с помощью внешнего резистора

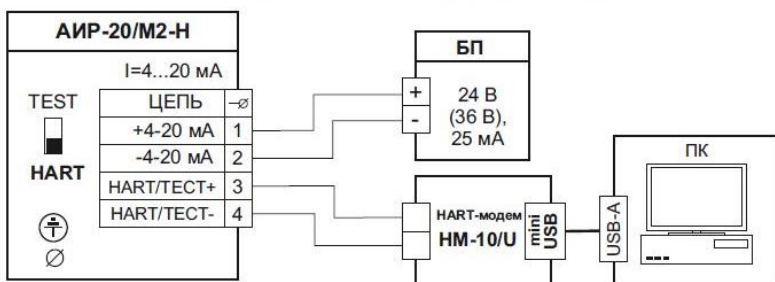


Рисунок В.15 – Схема электрическая подключений по HART-протоколу с помощью встроенного резистора

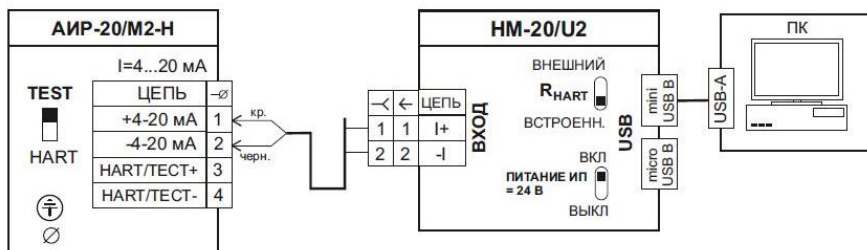


Рисунок В.16 – Схема электрическая подключений AIP-20/M2-H по HART-протоколу с помощью HART-модема HM-20/U2

Продолжение приложения В

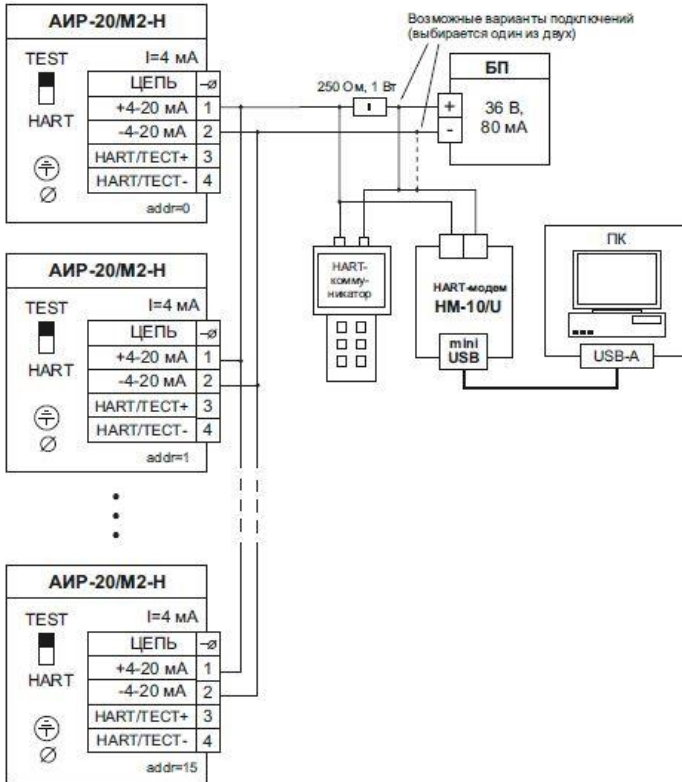


Рисунок В.17 – Схема электрическая подключений АИР-20/М2-Н по HART-протоколу. Сетевое подключение.

Короткий адрес от 0 до 15.

У каждого прибора должен быть уникальный короткий адрес.

Продолжение приложения В

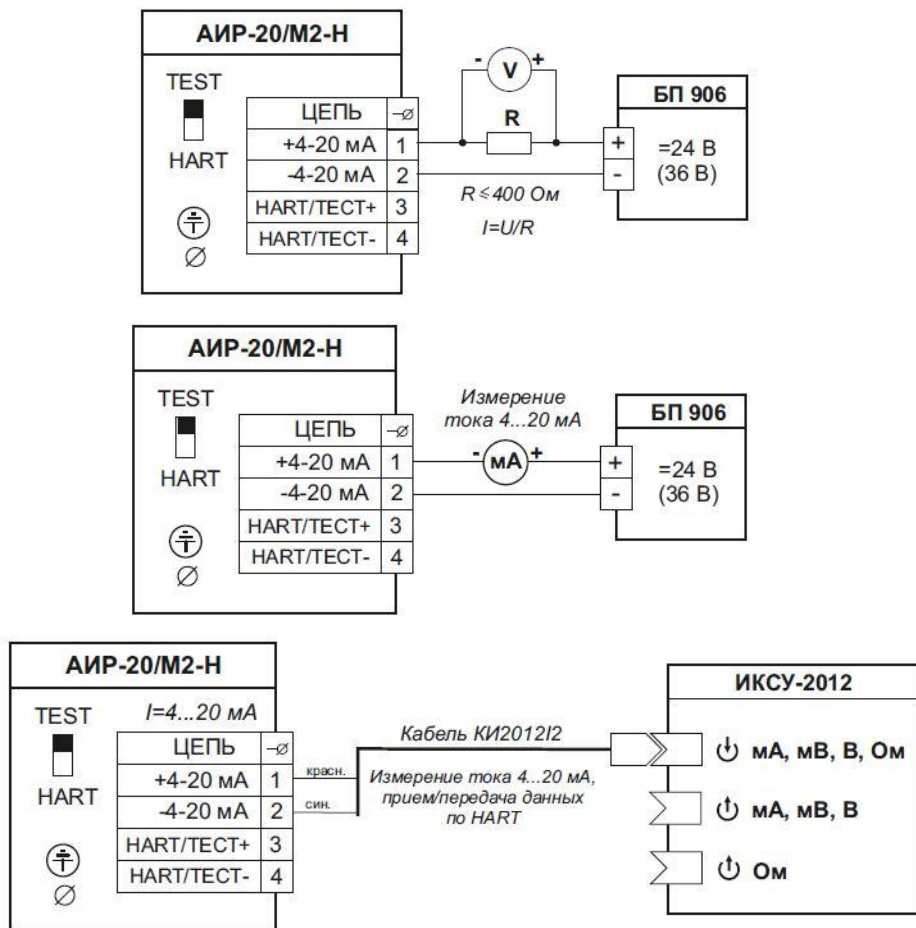


Рисунок В.18 – Схемы электрические подключений АИР-20/М2-Н при опробовании

Продолжение приложения В

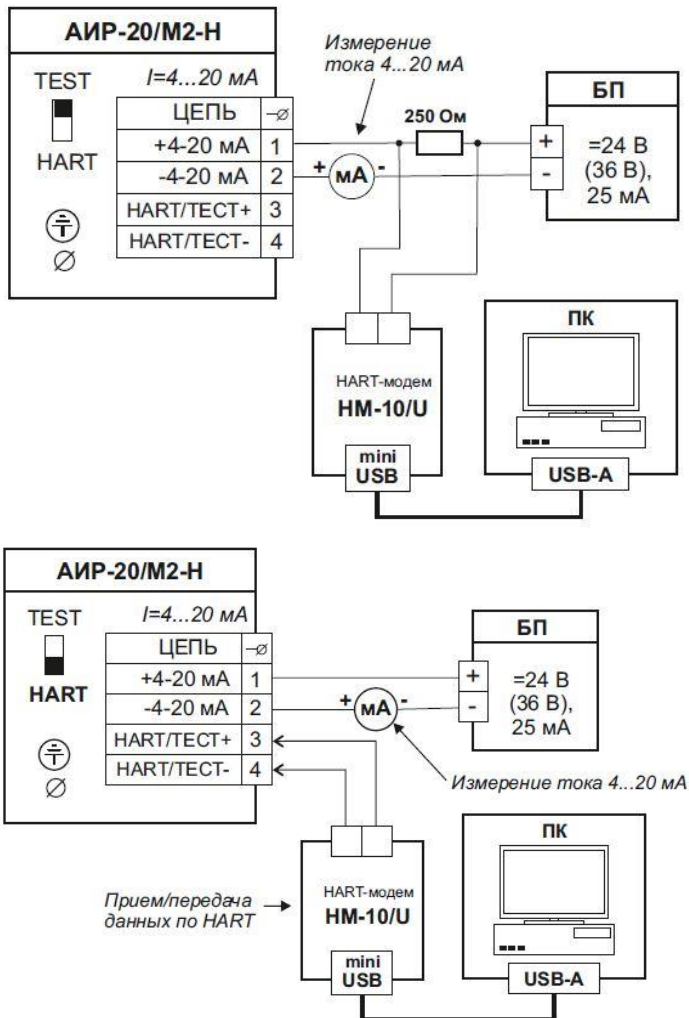


Рисунок В.19 – Схемы электрические подключений АИР-20/М2-Н при опробовании