

НПШ ГИДРОГАЗПРИБОР



**ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ДАВЛЕНИЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ
(ДАТЧИКИ ДАВЛЕНИЯ) ЗОНД-10**

МОДЕЛИ

**1025м, 1040м, 1125м, 1140м, 1165м,
1175м, 1210м, 1212м**

**Руководство по эксплуатации
ГКНД. 406233.009 РЭ.**

Москва

| | | |
|------|----------------------------------------------------------|----|
| 1. | ВВЕДЕНИЕ | 3 |
| 2. | ОПИСАНИЕ И РАБОТА..... | 3 |
| 2.1. | Назначение | 3 |
| 2.2. | Общие технические характеристики | 3 |
| 2.3. | Обеспечение взрывозащищённости..... | 4 |
| 2.4. | Параметры электромагнитной совместимости (ЭМС)..... | 5 |
| 2.5. | Метрологические характеристики | 6 |
| 2.6. | Устройство и работа..... | 15 |
| 3. | ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ | 17 |
| 4. | ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ..... | 18 |
| 4.1. | Общие сведения | 18 |
| 4.2. | Обеспечение взрывозащиты при монтаже и эксплуатации..... | 18 |
| 4.3. | Обеспечение взрывобезопасности при эксплуатации..... | 19 |
| 5. | ПРИЛОЖЕНИЕ 1..... | 21 |
| 6. | ПРИЛОЖЕНИЕ 2..... | 24 |
| 7. | ПРИЛОЖЕНИЕ 3..... | 25 |

1. ВВЕДЕНИЕ

Руководство по эксплуатации содержит сведения о конструкции, принципе действия, технических и метрологических характеристиках микропроцессорных датчиков давления серии ЗОНД-10 группы моделей (1025м, 1040м, 1120м, 1140м, 1165м, 1175м, 1210м, 1212м), а также указания, необходимые для правильной и безопасной их эксплуатации.

2. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

2.1. Назначение

Датчики давления ЗОНД-10 предназначены для непрерывного преобразования значений избыточного давления (ЗОНД-10-ИД: 1025м, 1040м), избыточного давления – разрежения (ЗОНД-10-ДИВ: 1025м), абсолютного давления (ЗОНД-10-АД: 1125м, 1140м), разности давлений газообразных сред (ЗОНД-10-ДД: 1165м), разности давлений жидких и газообразных сред (ЗОНД-10-ДД: 1175м), а также гидростатических давлений (ЗОНД-10-ГД: 1210м, 1212м) в унифицированный электрический сигнал постоянного тока по ГОСТ 26.011-80. Модели 1040м, 1140м, 1212м выполнены с открытой мембраной.

2.2. Общие технические характеристики

Датчики давления ЗОНД-10 выпускаются в двух исполнениях:

- общепромышленное;
- взрывозащищённое с видом искрозащиты «искробезопасная электрическая цепь» по ГОСТ Р 51330.10-99.

Изделия выполнены в виде единой конструкции, имеющей коррозионно-стойкое исполнение ТШ по ГОСТ 15150-69.

В соответствии ГОСТ 22520-85 датчики давления ЗОНД-10 являются:

- по числу преобразуемых входных и выходных сигналов – одноканальными;
- по возможности перестройки диапазона измерения – четырёхпределельными, перенастраиваемыми.

Все приборы формируют линейные возрастающие (4-20 мА) и линейно убывающие (20-4 мА) выходные сигналы, которые устанавливаются по требованию Заказчика. Приборы с линейно убывающими сигналами формируют также сигнал 0-20 мА.

вающей характеристикой изготавливаются в однопредельном исполнении.

Нормирование верхних пределов измерений и диапазонов осуществляется в любых известных единицах измерений по требованию Заказчика. При этом основной считается единица системы СИ (Па, кПа, МПа).

По устойчивости к воздействию пыли, воды, влажности и температуры изделия соответствуют степени защиты IP65 (погружная часть моделей 1210м и 1212м имеет степень защиты IP68) по ГОСТ 14254-96 и исполнению У1 по ГОСТ 12997-84.

По устойчивости к механическим воздействиям датчики всех моделей соответствуют группе исполнения N3 по ГОСТ 12997-84 (для модели 1175м вектор виброускорения должен быть параллелен плоскости разделительных мембран измерительного блока).

По способу защиты человека от поражения электрическим током преобразователи относятся к классу III по ГОСТ 12.2.007.0. В контексте безопасного использования – корпуса приборов заземления не требуют.

Датчики ЗОНД-10 не чувствительны к полярности питающего напряжения.

Взрывозащищённые преобразователи ЗОНД-10Ехi соответствуют требованиям ГОСТ Р 51330.0-99, ГОСТ Р 51330.10-99, имеют особовзрывобезопасный уровень взрывозащиты с видом искрозащиты «искробезопасная электрическая цепь» уровня «ia» с маркировкой взрывозащиты 0ЕхiаIICТ6Х.

Все приборы соответствуют ТУ4212-006-177280-94, внесены в Государственный реестр средств измерений под №15020-07.

2.3. Обеспечение взрывозащищённости

Питание взрывозащищённых преобразователей ЗОНД-10Ехi должно осуществляться от искробезопасных источников постоянного тока номинальным напряжением 24 В.

В цепи питания стоит токоограничивающий резистор и диодный мост защиты от смены полярности.

Знак «Х», следующий за маркировкой взрывозащиты, означает, что при эксплуатации преобразователей давления ЗОНД-10Ехi необходимо соблюдать следующие требования:

- датчики давления ЗОНД-10Ехi должны эксплуатироваться с источниками питания и регистрирующей аппаратурой,

имеющими искробезопасную электрическую цепь уровня «ia»;

- при эксплуатации необходимо принимать меры защиты от превышения температуры элементов датчиков давления ЗОНД-10Ехі вследствие нагрева от измеряемой среды выше значения, допустимого для температурного класса Т6.

Выходные цепи взрывозащищённых датчиков ЗОНД-10Ехі рассчитаны на подключение к искробезопасным сигнальным цепям с унифицированными сигналами постоянного тока (4-20 мА или 20-4 мА).

Мощность, потребляемая взрывозащищёнными преобразователями ЗОНД-10Ехі, не превышает 0,6 Вт.

Максимальный входной ток не должен превышать 120 мА, максимальное входное напряжение не должно превышать 24 В, максимальная внутренняя ёмкость и индуктивность не превышают 0,1 мкФ и 0,2 мГн соответственно.

Суммарная ёмкость и индуктивность взрывозащищённого датчика, кабельной линии связи и блока питания не должны превышать максимальных значений для взрывоопасных смесей категории ПС согласно ГОСТ Р 51330.10-99.

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

Искробезопасные цепи взрывозащищённых датчиков ЗОНД-10Ехі заключены в защитную оболочку степени IP54, IP65, IP68 по ГОСТ 14254-96.

Корпус взрывозащищённых датчиков ЗОНД-10Ехі обеспечивает фрикционную искробезопасность и исключает опасность воспламенения от электостатических зарядов согласно ГОСТ Р 51330.0-99.

2.4. Параметры электромагнитной совместимости (ЭМС)

По результатам испытаний установлены следующие параметры ЭМС (протокол №18/Э-051/10 от 04.08.10г.):

- по ГОСТ Р 51522-99 изделия соответствуют в части квазипиковых значений напряжённости поля радиопомех образцам измерительной техники класса А;

- устойчивость к электростатическим разрядам (ЭСР) (ГОСТ Р 51522-99, ГОСТ Р 51317.4.2-99) со степенью жёсткости 2 (контактный разряд: точки приложения ЭСР – винты крепления и металлические части корпуса) соответствует критерию качества функционирования **B**;
- устойчивость к ЭСР со степенью жёсткости 3 (воздушный разряд: точки приложения ЭСР – на горизонтальной плоскости связи, на вертикальной плоскости связи) соответствует критерию качества функционирования **A**;
- устойчивость к воздействию радиочастотного электромагнитного поля (ГОСТ Р 51522-99, ГОСТ Р 51317.4.3-99) со степенью жёсткости 3 соответствует критерию качества функционирования **A**;
- устойчивость к воздействию магнитного поля промышленной частоты (ГОСТ Р 51522-99, ГОСТ Р 50267.0.2-2005, ГОСТ Р 50648-94) соответствует критерию качества функционирования **A**.

2.5. Метрологические характеристики

Измерительные преобразователи ЗОНД-10 моделей 1025м, 1040м, 1125м, 1140м, 1165м, 1175м, 1210м, 1212м выпускаются с пределом допускаемой основной погрешности измерений, выраженной в процентах от верхнего предела измерений: **0,15; 0,25; 0,5; 1,0** по ГОСТ 22520-85 (классы точности **0,15; 0,25; 0,5; 1,0**).

Вид измеряемого давления, ряд верхних пределов измерений, пределы допускаемых основных приведенных погрешностей, выраженных в процентах от диапазона измерений, приведены в таблицах 2.1-2.7. Преобразователи давления с характеристиками, отличными от приведенных в таблицах 2.1 – 2.7, изготавливаются в однопредельном исполнении.

Модели 1210м и 1212м изготавливаются в однопредельном исполнении. Интервалы верхних пределов измерений для этих моделей имеют следующие значения:

- 1210м – от 4 до 200 м.вод.ст;
- 1212м – от 0,6 до 200 м.вод.ст.

Промежуточные значения пределов выбираются из ряда:
1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 6,0; 10.

Таблица 2.1

| Измеряемый параметр, модель | Код модификации | Максимальный верхний предел измерений | Ряд верхних пределов измерений | Максимально допустимое давление | Пределы допускаемой основной погрешности $\gamma, \%$, для кода погрешности | | | |
|-------------------------------------------------------------|-----------------|---------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|------|-----|-----|
| | | | | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Избыточное давление ЗОНД-10-ИД ЗОНД-10Ехi-ИД 1025м | 01 | 0,4 кПа | 0,4 | 25 кПа | - | - | 0,5 | 1,0 |
| | | | 0,25 | | - | - | 0,5 | 1,0 |
| | | | 0,16 | | - | - | 1,0 | 1,0 |
| | | | 0,1 | | - | - | 1,0 | 1,0 |
| | 02 | 1,6 кПа | 1,6 | 25 кПа | - | 0,25 | 0,5 | 1,0 |
| | | | 1,0 | | - | 0,25 | 0,5 | 1,0 |
| | | | 0,6 | | - | 0,5 | 0,5 | 1,0 |
| | | | 0,4 | | - | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| | 03 | 4 кПа | 4,0 | 50 кПа | - | 0,25 | 0,5 | 1,0 |
| | | | 2,5 | | - | 0,25 | 0,5 | 1,0 |
| | | | 1,6 | | - | 0,5 | 1,0 | 1,0 |
| | | | 1,0 | | - | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| | 04 | 10 кПа | 10 | 70 кПа | - | 0,25 | 0,5 | 1,0 |
| | | | 6 | | - | 0,25 | 0,5 | 1,0 |
| | | | 4 | | - | 0,5 | 0,5 | 1,0 |
| | | | 2,5 | | - | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| | 05 | 25 кПа | 25 | 200 кПа | - | 0,25 | 0,5 | 1,0 |
| | | | 16 | | - | 0,25 | 0,5 | 1,0 |
| | | | 10 | | - | 0,5 | 0,5 | 1,0 |
| | | | 6 | | - | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| | 06 | 60 кПа | 60 | 200 кПа | - | 0,25 | 0,5 | 1,0 |
| | | | 40 | | - | 0,25 | 0,5 | 1,0 |
| | | | 25 | | - | 0,5 | 0,5 | 1,0 |
| | | | 16 | | - | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| | 07 | 160 кПа | 160 | 400 кПа | - | 0,25 | 0,5 | 1,0 |
| | | | 100 | | - | 0,25 | 0,5 | 1,0 |
| | | | 60 | | - | 0,5 | 0,5 | 1,0 |
| | | | 40 | | - | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| | 08 | 250 кПа | 250 | 500 кПа | 0,15 | 0,25 | 0,5 | 1,0 |
| | | | 160 | | 0,25 | 0,25 | 0,5 | 1,0 |
| | | | 100 | | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 1,0 |
| | | | 60 | | 1,0 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| | 09 | 600 кПа | 600 | 1000 кПа | 0,15 | 0,25 | 0,5 | 1,0 |
| | | | 400 | | 0,15 | 0,25 | 0,5 | 1,0 |
| | | | 250 | | 0,25 | 0,5 | 0,5 | 1,0 |
| | | | 160 | | 0,5 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |

| Измеряемый параметр, модель | Код модификации | Максимальный верхний предел измерений | Ряд верхних пределов измерений | Максимально допустимое давление | Пределы допускаемой основной погрешности $\gamma, \%$, для кода погрешности | | | |
|-------------------------------------------------------------|-----------------|---------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|------|-----|-----|
| | | | | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Избыточное давление ЗОНД-10-ИД ЗОНД-10Ехi-ИД 1025м | 10 | 1 МПа | 1,0 | 2 МПа | 0,15 | 0,25 | 0,5 | 1,0 |
| | | | 0,6 | | 0,15 | 0,25 | 0,5 | 1,0 |
| | | | 0,4 | | 0,25 | 0,5 | 0,5 | 1,0 |
| | | | 0,25 | | 0,5 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| | 11 | 2,5 МПа | 2,5 | 5 МПа | 0,15 | 0,25 | 0,5 | 1,0 |
| | | | 1,6 | | 0,15 | 0,25 | 0,5 | 1,0 |
| | | | 1,0 | | 0,25 | 0,5 | 0,5 | 1,0 |
| | | | 0,6 | | 0,5 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| | 12 | 6 МПа | 6,0 | 25 МПа | 0,15 | 0,25 | 0,5 | 1,0 |
| | | | 4,0 | | 0,15 | 0,25 | 0,5 | 1,0 |
| | | | 2,5 | | 0,25 | 0,5 | 0,5 | 1,0 |
| | | | 1,6 | | 0,5 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| | 13 | 16 МПа | 16 | 25 МПа | 0,15 | 0,25 | 0,5 | 1,0 |
| | | | 10 | | 0,15 | 0,25 | 0,5 | 1,0 |
| | | | 6,0 | | 0,25 | 0,5 | 0,5 | 1,0 |
| | | | 4,0 | | 0,5 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| | 14 | 40 МПа | 40 | 100 МПа | 0,15 | 0,25 | 0,5 | 1,0 |
| | | | 25 | | 0,15 | 0,25 | 0,5 | 1,0 |
| | | | 16 | | 0,25 | 0,5 | 0,5 | 1,0 |
| | | | 10 | | 0,5 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| 15 | 100 МПа | 100 | 120 МПа | 0,15 | 0,25 | 0,5 | 1,0 | |
| | | 60 | | 0,15 | 0,25 | 0,5 | 1,0 | |
| | | 40 | | 0,25 | 0,5 | 0,5 | 1,0 | |
| | | 25 | | 0,5 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | |

Таблица 2.2

| Измеряемый параметр, модель | Код модификации | Максимальный верхний предел измерений | Ряд верхних пределов измерений | Максимально допустимое давление | Пределы допускаемой основной погрешности $\gamma, \%$, для кода погрешности | | |
|-------------------------------------------------------------|-----------------|---------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|
| | | | | | 2 | 3 | 4 |
| Избыточное давление ЗОНД-10-ИД ЗОНД-10Ехi-ИД 1040м | 21 | 25 кПа | 25 | 50 кПа | 0,25 | 0,5 | 1,0 |
| | | | 16 | | 0,25 | 0,5 | 1,0 |
| | | | 10 | | 0,5 | 0,5 | 1,0 |
| | | | 6 | | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| | 22 | 60 кПа | 60 | 200 кПа | 0,25 | 0,5 | 1,0 |
| | | | 40 | | 0,25 | 0,5 | 1,0 |
| | | | 25 | | 0,5 | 0,5 | 1,0 |
| | | | 16 | | 1,0 | 1,0 | 1,0 |

| Измеряемый параметр, модель | Код модификации | Максимальный верхний предел измерений | Ряд верхних пределов измерений | Максимально допустимое давление | Пределы допускаемой основной погрешности $\gamma, \%$, для кода погрешности | | |
|-------------------------------------------------------------|-----------------|---------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|
| | | | | | 2 | 3 | 4 |
| Избыточное давление ЗОНД-10-ИД ЗОНД-10Ехi-ИД 1040м | 23 | 160 кПа | 160 | 500 кПа | 0,25 | 0,5 | 1,0 |
| | | | 100 | | 0,25 | 0,5 | 1,0 |
| | | | 60 | | 0,5 | 0,5 | 1,0 |
| | | | 40 | | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| | 24 | 400 кПа | 400 | 1400 кПа | 0,25 | 0,5 | 1,0 |
| | | | 250 | | 0,25 | 0,5 | 1,0 |
| | | | 160 | | 0,5 | 0,5 | 1,0 |
| | | | 100 | | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| | 25 | 1000 кПа | 1000 | 4000 кПа | 0,25 | 0,5 | 1,0 |
| | | | 600 | | 0,25 | 0,5 | 1,0 |
| | | | 400 | | 0,5 | 0,5 | 1,0 |
| | | | 250 | | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| | 26 | 2,5 МПа | 2,5 | 4 МПа | 0,25 | 0,5 | 1,0 |
| | | | 1,6 | | 0,25 | 0,5 | 1,0 |
| | | | 1,0 | | 0,5 | 0,5 | 1,0 |
| | | | 0,6 | | 1,0 | 1,0 | 1,0 |

Таблица 2.3

| Измеряемый параметр, модель | Код модификации | Нижние - верхние пределы измерений давления, кПа | | Максимально допустимое давление | Пределы допускаемой основной погрешности $\gamma, \%$, для кода погрешности | | |
|------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------------------------------------|-------|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|
| | | 2 | 3 | | 4 | | |
| Избыточное давление- разрежение ЗОНД-10-ДИВ ЗОНД-10Ехi-ДИВ 1025м | 31 | -0,2 | 0,2 | 25 кПа | - | 0,5 | 1,0 |
| | | -0,125 | 0,125 | | - | 0,5 | 1,0 |
| | | -0,08 | 0,08 | | - | 1,0 | 1,0 |
| | | -0,05 | 0,05 | | - | 1,0 | 1,0 |
| | 32 | -0,8 | 0,8 | 25 кПа | 0,25 | 0,5 | 1,0 |
| | | -0,5 | 0,5 | | 0,25 | 0,5 | 1,0 |
| | | -0,3 | 0,3 | | 0,5 | 0,5 | 1,0 |
| | | -0,2 | 0,2 | | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| | 33 | -2,0 | 2,0 | 50 кПа | 0,25 | 0,5 | 1,0 |
| | | -1,25 | 1,25 | | 0,25 | 0,5 | 1,0 |
| | | -0,8 | 0,8 | | 0,5 | 1,0 | 1,0 |
| | | -0,5 | 0,5 | | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| | 34 | -5,0 | 5,0 | 70 кПа | 0,25 | 0,5 | 1,0 |
| | | -3,0 | 3,0 | | 0,25 | 0,5 | 1,0 |
| | | -2,0 | 2,0 | | 0,5 | 0,5 | 1,0 |
| | | -1,25 | 1,25 | | 1,0 | 1,0 | 1,0 |

| Измеряемый параметр, модель | Код модификации | Нижние - верхние пределы измерений давления, кПа | | Максимально допустимое давление | Пределы допускаемой основной погрешности $\gamma, \%$, для кода погрешности | | |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------------------------------------|------|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|
| | | | | | 2 | 3 | 4 |
| Избыточное давление-разрежение ЗОНД-10-ДИВ ЗОНД-10Ехi-ДИВ 1025м | 35 | -12,5 | 12,5 | 200 кПа | 0,25 | 0,5 | 1,0 |
| | | -8 | 8 | | 0,25 | 0,5 | 1,0 |
| | | -5 | 5 | | 0,5 | 0,5 | 1,0 |
| | | -3 | 3 | | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| | 36 | -30 | 30 | 200 кПа | 0,25 | 0,5 | 1,0 |
| | | -20 | 20 | | 0,25 | 0,5 | 1,0 |
| | | -12,5 | 12,5 | | 0,5 | 0,5 | 1,0 |
| | | -8 | 8 | | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| | 37 | -80 | 80 | 400 кПа | 0,25 | 0,5 | 1,0 |
| | | -50 | 50 | | 0,25 | 0,5 | 1,0 |
| | | -30 | 30 | | 0,5 | 0,5 | 1,0 |
| | | -20 | 20 | | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| | 38 | -100 | 150 | 500 кПа | 0,25 | 0,5 | 1,0 |
| | | -100 | 60 | | 0,25 | 0,5 | 1,0 |
| | | -50 | 50 | | 0,5 | 0,5 | 1,0 |
| | | -30 | 30 | | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| | 39 | -100 | 500 | 1000 кПа | 0,25 | 0,5 | 1,0 |
| | | -100 | 300 | | 0,25 | 0,5 | 1,0 |
| | | -100 | 150 | | 0,5 | 0,5 | 1,0 |
| | | -100 | 60 | | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| | 40 | -100 | 900 | 2 МПа | 0,25 | 0,5 | 1,0 |
| | | -100 | 500 | | 0,25 | 0,5 | 1,0 |
| | | -100 | 300 | | 0,5 | 0,5 | 1,0 |
| | | -100 | 150 | | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| | 41 | -100 | 2400 | 5 МПа | 0,25 | 0,5 | 1,0 |
| | | -100 | 1500 | | 0,25 | 0,5 | 1,0 |
| | | -100 | 900 | | 0,5 | 0,5 | 1,0 |
| | | -100 | 500 | | 1,0 | 1,0 | 1,0 |

Таблица 2.4

| Измеряемый параметр, модель | Код модификации | Максимальный верхний предел измерений | Ряд верхних пределов измерений | Максимально допустимое давление | Пределы допускаемой основной погрешности $\gamma, \%$, для кода погрешности | | |
|----------------------------------------------------------------------|-----------------|---------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|
| | | | | | 2 | 3 | 4 |
| Абсолютное давление ЗОНД-10-АД ЗОНД-10Ехi-АД 1125М 1140М | 51 | 100 кПа | 100 | 300 кПа | 0,25 | 0,5 | 1,0 |
| | | | 60 | | 0,25 | 0,5 | 1,0 |
| | | | 40 | | 0,5 | 0,5 | 1,0 |
| | | | 25 | | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| | 52 | 250 кПа | 250 | 400 кПа | 0,25 | 0,5 | 1,0 |
| | | | 160 | | 0,25 | 0,5 | 1,0 |
| | | | 100 | | 0,5 | 0,5 | 1,0 |
| | | | 60 | | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| | 53 | 1 МПа | 1,0 | 4 МПа | 0,25 | 0,5 | 1,0 |
| | | | 0,6 | | 0,25 | 0,5 | 1,0 |
| | | | 0,4 | | 0,5 | 0,5 | 1,0 |
| | | | 0,25 | | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| | 54 | 2,5 МПа | 2,5 | 4 МПа | 0,25 | 0,5 | 1,0 |
| | | | 1,6 | | 0,25 | 0,5 | 1,0 |
| | | | 1,0 | | 0,5 | 0,5 | 1,0 |
| | | | 0,6 | | 1,0 | 1,0 | 1,0 |

Таблица 2.5

| Измеряемый параметр, модель | Код модификации | Максимальный верхний предел измерений | Ряд верхних пределов измерений | Максимально допустимое давление | Пределы допускаемой основной погрешности $\gamma, \%$, для кода погрешности | | |
|-----------------------------------------------------------|-----------------|---------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|
| | | | | | 2 | 3 | 4 |
| Разность давлений ЗОНД-10-ДД ЗОНД-10Ехi-ДД 1165М | 61 | 0,4 кПа | 0,4 | 25 кПа | - | 0,5 | 1,0 |
| | | | 0,25 | | - | 0,5 | 1,0 |
| | | | 0,16 | | - | 1,0 | 1,0 |
| | | | 0,1 | | - | 1,0 | 1,0 |
| | 62 | 1,6 кПа | 1,6 | 25 кПа | 0,25 | 0,5 | 1,0 |
| | | | 1,0 | | 0,25 | 0,5 | 1,0 |
| | | | 0,6 | | 0,5 | 0,5 | 1,0 |
| | | | 0,4 | | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| | 63 | 4 кПа | 4,0 | 50 кПа | 0,25 | 0,5 | 1,0 |
| | | | 2,5 | | 0,25 | 0,5 | 1,0 |
| | | | 1,6 | | 0,5 | 1,0 | 1,0 |
| | | | 1,0 | | 1,0 | 1,0 | 1,0 |

| Измеряемый параметр, модель | Код модификации | Максимальный верхний предел измерений | Ряд верхних пределов измерений | Максимально допустимое давление | Пределы допускаемой основной погрешности $\gamma, \%$, для кода погрешности | | |
|-----------------------------|-----------------|---------------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-----|--------|
| | | | | | 2 | 3 | 4 |
| | | | | | Разность давлений ЗОНД-10-ДД ЗОНД-10Ехi-ДД 1165м | 64 | 10 кПа |
| 6 | 0,25 | 0,5 | 1,0 | | | | |
| 4 | 0,5 | 0,5 | 1,0 | | | | |
| 2,5 | 1,0 | 1,0 | 1,0 | | | | |
| 65 | 25 кПа | 25 | 200 кПа | 0,25 | | 0,5 | 1,0 |
| | | 16 | | 0,25 | | 0,5 | 1,0 |
| | | 10 | | 0,5 | | 0,5 | 1,0 |
| | | 6 | | 1,0 | | 1,0 | 1,0 |
| 66 | 60 кПа | 60 | 200 кПа | 0,25 | | 0,5 | 1,0 |
| | | 40 | | 0,25 | | 0,5 | 1,0 |
| | | 25 | | 0,5 | | 0,5 | 1,0 |
| | | 16 | | 1,0 | | 1,0 | 1,0 |

Таблица 2.6

| Измеряемый параметр, модель | Код модификации | Максимальный верхний предел измерений | Ряд верхних пределов измерений | Максимальное рабочее давление | Пределы допускаемой основной погрешности $\gamma, \%$, для кода погрешности | | | |
|-----------------------------|-----------------|---------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|------|---------|-----|
| | | | | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| | | | | | Разность давлений ЗОНД-10-ДД ЗОНД-10Ехi-ДД 1175м | 71 | 1,0 кПа | 1,0 |
| 0,6 | - | 0,5 | 0,5 | 1,0 | | | | |
| 0,4 | - | 1,0 | 1,0 | 1,0 | | | | |
| 0,25 | - | 1,0 | 1,0 | 1,0 | | | | |
| 72 | 1,6 кПа | 1,6 | 4 МПа | - | | 0,25 | 0,5 | 1,0 |
| | | 1,0 | | - | | 0,25 | 0,5 | 1,0 |
| | | 0,6 | | - | | 0,5 | 0,5 | 1,0 |
| | | 0,4 | | - | | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| 73 | 4 кПа | 4,0 | 10 МПа | 0,15 | | 0,25 | 0,5 | 1,0 |
| | | 2,5 | | 0,25 | | 0,25 | 0,5 | 1,0 |
| | | 1,6 | | 0,5 | | 0,5 | 1,0 | 1,0 |
| | | 1,0 | | 1,0 | | 1,0 | 1,0 | |
| 74 | 10 кПа | 10 | 10 МПа | 0,15 | | 0,25 | 0,5 | 1,0 |
| | | 6 | | 0,15 | | 0,25 | 0,5 | 1,0 |
| | | 4 | | 0,25 | | 0,5 | 0,5 | 1,0 |
| | | 2,5 | | 0,5 | | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| 75 | 25 кПа | 25 | 16 МПа | 0,15 | | 0,25 | 0,5 | 1,0 |
| | | 16 | | 0,15 | | 0,25 | 0,5 | 1,0 |
| | | 10 | 25 МПа | 0,25 | | 0,5 | 0,5 | 1,0 |
| | | 6 | | 0,5 | | 1,0 | 1,0 | 1,0 |

| Измеряемый параметр, модель | Код модификации | Максимальный верхний предел измерений | Ряд верхних пределов измерений | Максимальное рабочее давление | Пределы допускаемой основной погрешности $\gamma, \%$, для кода погрешности | | | |
|-----------------------------------------------------------|-----------------|---------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|------|-----|-----|
| | | | | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Разность давлений ЗОНД-10-ДД ЗОНД-10Exi-ДД 1175М | 76 | 40 кПа | 40 | 16 МПа 25 МПа | 0,15 | 0,25 | 0,5 | 1,0 |
| | | | 25 | | 0,15 | 0,25 | 0,5 | 1,0 |
| | | | 16 | | 0,25 | 0,5 | 0,5 | 1,0 |
| | | | 10 | | 0,5 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| | 77 | 100 кПа | 100 | 16 МПа 25 МПа | 0,15 | 0,25 | 0,5 | 1,0 |
| | | | 60 | | 0,15 | 0,25 | 0,5 | 1,0 |
| | | | 40 | | 0,25 | 0,5 | 0,5 | 1,0 |
| | | | 25 | | 0,5 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| | 78 | 250 кПа | 250 | 16 МПа 25 МПа | 0,15 | 0,25 | 0,5 | 1,0 |
| | | | 160 | | 0,15 | 0,25 | 0,5 | 1,0 |
| | | | 100 | | 0,25 | 0,5 | 0,5 | 1,0 |
| | | | 60 | | 0,5 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| | 79 | 600 кПа | 600 | 16 МПа 25 МПа | 0,15 | 0,25 | 0,5 | 1,0 |
| | | | 400 | | 0,15 | 0,25 | 0,5 | 1,0 |
| | | | 250 | | 0,25 | 0,5 | 0,5 | 1,0 |
| | | | 160 | | 0,5 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| | 80 | 1,6 МПа | 1,6 | 16 МПа 25 МПа | 0,15 | 0,25 | 0,5 | 1,0 |
| | | | 1,0 | | 0,15 | 0,25 | 0,5 | 1,0 |
| | | | 0,6 | | 0,25 | 0,5 | 0,5 | 1,0 |
| | | | 0,4 | | 0,5 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| | 81 | 4 МПа | 4,0 | 16 МПа 25 МПа | 0,15 | 0,25 | 0,5 | 1,0 |
| | | | 2,5 | | 0,15 | 0,25 | 0,5 | 1,0 |
| | | | 1,6 | | 0,25 | 0,5 | 0,5 | 1,0 |
| | | | 1,0 | | 0,5 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |
| | 82 | 10 МПа | 10 | 16 МПа 25 МПа | 0,15 | 0,25 | 0,5 | 1,0 |
| | | | 6,0 | | 0,15 | 0,25 | 0,5 | 1,0 |
| | | | 4,0 | | 0,25 | 0,5 | 0,5 | 1,0 |
| | | | 2,5 | | 0,5 | 1,0 | 1,0 | 1,0 |

Таблица 2.7

| Измеряемый параметр, модель | Код модификации | Ряд верхних пределов измерений | Пределы допускаемой основной погрешности γ , %, для кода погрешности | | |
|-------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|-----|-----|
| | | | 2 | 3 | 4 |
| Гидростатическое давление ЗОНД-10-ГД ЗОНД-10Ехi-ГД 1210м | 90 | 4 м.вод.ст. ÷ 6 м.вод.ст. | - | - | 1,0 |
| | 91 | 6 м.вод.ст. ÷ 16 м.вод.ст. | - | 0,5 | 1,0 |
| | 92 | 16 м.вод.ст. ÷ 200 м.вод.ст. | 0,25 | 0,5 | 1,0 |
| Гидростатическое давление ЗОНД-10-ГД ЗОНД-10Ехi-ГД 1212м | 93 | 0,6 м.вод.ст. ÷ 1 м.вод.ст. | - | - | 1,0 |
| | 94 | 1 м.вод.ст. ÷ 2,5 м.вод.ст. | - | 0,5 | 1,0 |
| | 95 | 2,5 м.вод.ст. ÷ 200 м.вод.ст. | 0,25 | 0,5 | 1,0 |

Примечание. 1. Верхние пределы выбираются из ряда: 1,0:1,6:2,5:4,0:6,0:10

Дополнительная погрешность, вызванная изменением температуры окружающего воздуха от нормальной (23 ± 2) °С в пределах рабочих температур на каждые 10 °С изменения температуры (в % от верхнего предела измерений в зависимости от класса точности прибора), не превышает значений, приведенных в таблице 2.8.

Таблица 2.8

| | | | | |
|--------------------------------------------------|------|------|------|-----|
| Класс точности | 0,15 | 0,25 | 0,5 | 1,0 |
| Дополнительная температурная погрешность, %/10°С | 0,15 | 0,25 | 0,45 | 0,6 |

Дополнительные погрешности из перечня по ГОСТ 22520 –85 в действующих приборах существенно ниже своих допускаемых предельных величин.

Измерительные преобразователи давления ЗОНД-10 моделей 1025м, 1040м, 1125м, 1140м, 1165м, 1175м, 1210м, 1212м устойчивы к климатическим воздействиям при эксплуатации в соответствии с таблицей 2.9.

Таблица 2.9

| Код модификации (из таблиц 2.1-2.7) | Диапазон температур окружающего воздуха | Код температуры |
|------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------|
| Все | (-10 ÷ +50) °С | t1050 |
| Все | (-25 ÷ +70) °С | t2570 |
| Кроме 01, 02, 03, 31, 32, 33, 61, 62, 63 | (-40 ÷ +70) °С | t4070 |

Примечание. Для Ехi-исполнения максимальный диапазон температур окружающего воздуха (-40 ÷ +60) °С.

Рабочая температура измеряемой среды находится в интервале: $(-40 \div +100) ^\circ\text{C}$.

Технический интервал питающих напряжений находится в пределах $(10 \div 36)$ В. Номинальное значение напряжения питания для каждого прибора – 24 В.

При выходном сигнале 4 – 20 мА и номинальном напряжении питания величина сопротивления нагрузки не должна превышать 600 Ом.

2.6. Устройство и работа

Датчик давления ЗОНД-10 в описываемой группе моделей состоит из первичного преобразователя и электронного устройства. Первичный преобразователь представляет собой тензорезисторный силочувствительный элемент на современной технологической основе (кремний на сапфире, импланированные структуры в кремниевых мембранах, эпитаксиальные плёнки на оксидах алюминия). Под действием давления на соответствующую мембрану возникает рассогласование тензорезисторного моста, которое преобразуется в электрический сигнал с помощью подачи постоянного тока в питающую диагональ. Полученный электрический сигнал преобразуется электронным устройством в цифровой код, который далее трансформируется в стандартный аналоговый выходной сигнал (ток или напряжение).

Конструктивно прибор состоит из стального цилиндрического корпуса (модели 1025м, 1040м, 1125м, 1140м, 1175м, 1210м, 1212м), в котором размещена плата электронного блока. С одного торца цилиндра установлен штуцер с тензорезисторным первичным преобразователем или измерительный блок датчика перепада давления (модель 1175м). На другом торце корпуса (модели 1025м, 1040м, 1125м, 1140м, 1175м) через уплотнительное резиновое кольцо установлена герметичная вилка (DIN 43650), которая закрепляется пластмассовой гайкой, накрученной на внешнюю резьбу корпуса. Для моделей 1210м, 1212м с обратной стороны корпуса герметично вмонтирован кабель, который оканчивается клеммной коробкой с герметичной вилкой (DIN 43650). Модель 1165м состоит из пластмассового корпуса (АВС пластик) с боковой стороны которого установлена герметичная вилка разъема (тип разъема DIN

43650). Все датчики комплектуются розеткой внешнего подключения с подсоединением внешнего кабеля под винт (DIN 43650).

Внешний вид, габаритные, присоединительные и монтажные размеры преобразователей давления измерительных ЗОНД-10 представлены в приложении 1.

Схемы внешних электрических подключений ЗОНД-10 общепромышленного и взрывозащищенного исполнений представлены в приложении 2.

Доступ к органам управления осуществляется посредством снятия вилки внешнего подключения, для чего отворачивают пластмассовую гайку крепления и снимают вилку с уплотнительным кольцом. Устройство прибора со снятой вилкой представлено на рис.1.

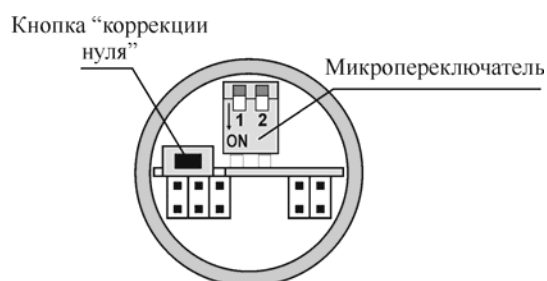


Рис.1

Операции «коррекции нуля» (при необходимости):

- а) снять вилку внешнего подключения, для чего отвернуть пластмассовую гайку крепления и снять вилку с уплотнительным кольцом. За вилкой расположена кнопка «коррекции нуля»;
- б) включить датчик в измерительную цепь;
- в) кратковременно нажать и отпустить кнопку (при этом возможен незначительный «бросок» тока, что не является неисправностью), значение выходного сигнала изменится. Повторять операцию до достижения нужного значения выходного сигнала;
- г) при необходимости корректировки сигнала в другую сторону нужно нажать и удерживать кнопку в течение 2-3 секунд, после чего отпустить кнопку. Повторить операции, описанные в предыдущем пункте.

Конфигурация диапазонов:

- а) снять вилку внешнего подключения, для чего отвернуть пластмассовую гайку крепления и снять вилку с уплотнительным

кольцом. За вилкой расположены микропереключатели конфигурации диапазонов. Положение переключателей для каждого из диапазонов показано на рисунке 2:

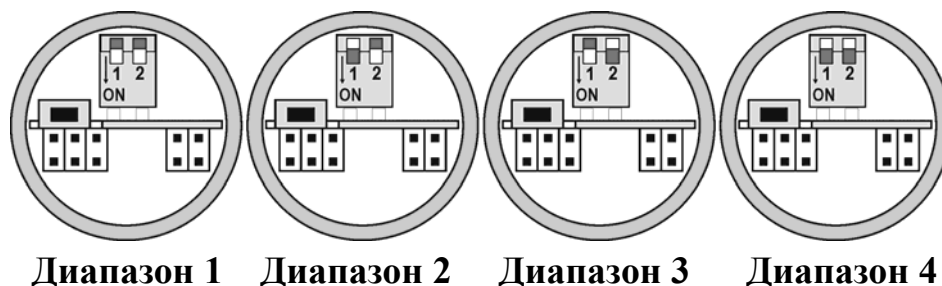


Рис.2

(**Диапазон 1** соответствует максимальному верхнему пределу, указанному на шильдике. **Диапазон 2** соответствует верхнему пределу, следующему за максимальным. И т.д.)

- б) включить датчик в измерительную цепь;
- в) при необходимости произвести «коррекцию нуля», как описано выше.

Конфигурирование диапазонов осуществлять при отключенном напряжении питания.

3. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

Датчики давления (ИД, АД, ДИВ) монтируются в положении удобном для эксплуатации и обслуживания. Для крепления этих приборов к элементам капитальных сооружений специальных скоб, платформ или кронштейнов не требуется из-за малого веса изделий.

При эксплуатации датчиков в диапазоне минусовых температур необходимо исключить:

- накопление и замерзание конденсата в рабочих камерах (для газообразных сред);
- замерзание, кристаллизацию среды или её компонентов там же (для жидких сред).

При монтаже датчиков на запорный кран в закрытом состоянии обязательно удалить жидкую среду из объёма со стороны датчика. В противном случае возможен разрыв рабочей мембраны из-за возникновения неконтролируемого высокого давления при усадке уплотнительной шайбы.

Для защиты ЗОНД-10 от гидравлических ударов, а также при измерении давления в магистралях с большим уровнем пульсаций, рекомендуется устанавливать перед рабочей камерой прибора демпферное устройство.

При эксплуатации ЗОНД-10-ДД с трёхвентильными клапанными блоками подключение приборов к рабочей среде должно производиться в следующей последовательности:

- перед подачей давления закрыть плюсовой и минусовой вентили;
- открыть уравнительный вентиль;
- плавно открыть плюсовой вентиль – подать давление одновременно в обе рабочие камеры;
- открыть минусовой вентиль;
- закрыть уравнительный вентиль.

Подстройка нуля ЗОНД-10-ДД после подключения при условии воздействия рабочего давления производится в следующей последовательности:

- закрыть плюсовой и минусовой вентили;
- открыть уравнительный вентиль;
- кнопкой «коррекция нуля» (рис.1) установить необходимое значение выходного сигнала;
- плавно открыть плюсовой и минусовой вентили;
- закрыть уравнительный вентиль.

4. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

4.1. Общие сведения

Техническое обслуживание ЗОНД-10 сводится к соблюдению правил эксплуатации, изложенных в данном руководстве.

Периодическую поверку изделий необходимо производить **не реже одного раза в два года** в соответствии с ГОСТ 8.092-73 и методикой поверки МИ 1997-89 с использованием схем подключения из настоящего руководства по эксплуатации.

Приборы с неисправностями или не прошедшие периодическую поверку подлежат гарантийному или текущему ремонту на предприятии-изготовителе.

4.2. Обеспечение взрывозащиты при монтаже и эксплуатации

Взрывозащищённые преобразователи давления ЗОНД-10Ехi могут применяться во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок в соответствии с установленной маркировкой взрывозащиты с соблюдением действующих «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ гл. 7.3), «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭЭП, гл.3.4), настоящего руководства по эксплуатации, инструкции по монтажу электрооборудования, в составе которого устанавливается датчик давления.

Перед монтажом преобразователь давления должен быть осмотрен. При этом необходимо обратить внимание:

- на предупредительные надписи, маркировку взрывозащиты и её соответствие классу взрывоопасной зоны;
- на наличие или отсутствие повреждений корпуса прибора и элементов электроразъёмного соединителя.

Монтаж взрывозащищённых преобразователей должен производиться в соответствии со схемами электрических соединений, приведёнными в настоящем руководстве. Необходимо обеспечить надёжное присоединение жил кабеля к токоведущим контактам кабельной розетки, исключая возможность замыкания жил кабеля.

Необходимо обеспечить крепление розетки к вилке с помощью штатного винта.

Все крепёжные элементы должны быть затянуты, съёмные детали должны прилегать к корпусу плотно.

4.3. Обеспечение взрывобезопасности при эксплуатации

Приём преобразователей давления в эксплуатацию после их монтажа и организация эксплуатации должны производиться в полном соответствии с требованиями ГОСТ Р 513.13-99, гл. 3.4 «Электроустановки во взрывоопасных зонах» ПТЭЭП, а также действующих инструкций на электрооборудование, в котором установлен преобразователь давления.

Эксплуатация преобразователя давления должна осуществляться таким образом, чтобы соблюдались все требования, указанные в подразделах «Обеспечение взрывозащищённости» и «Обеспечение взрывозащиты при монтаже и эксплуатации».

При эксплуатации необходимо наблюдать за нормальной работой изделия, проводить систематический внешний и профилактический осмотры.

При внешнем осмотре необходимо проверить:

- отсутствие обрывов или повреждений изоляции внешнего соединительного кабеля;
- отсутствие видимых механических повреждений на корпусе прибора.

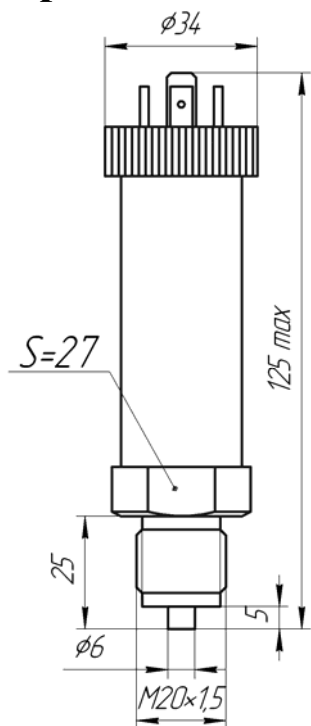
При профилактическом осмотре должны быть выполнены все работы внешнего осмотра. Периодичность профилактических осмотров устанавливается в зависимости от условий эксплуатации.

Эксплуатации преобразователей давления с повреждениями и неисправностями запрещается.

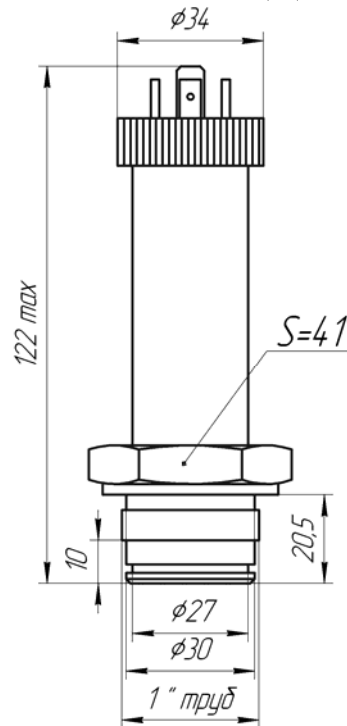
Ремонт взрывозащищённых датчиков давления ЗОНД-10Ехі выполняется предприятием-изготовителем в соответствии с ГОСТ 51330.18-99.

5. ПРИЛОЖЕНИЕ 1.

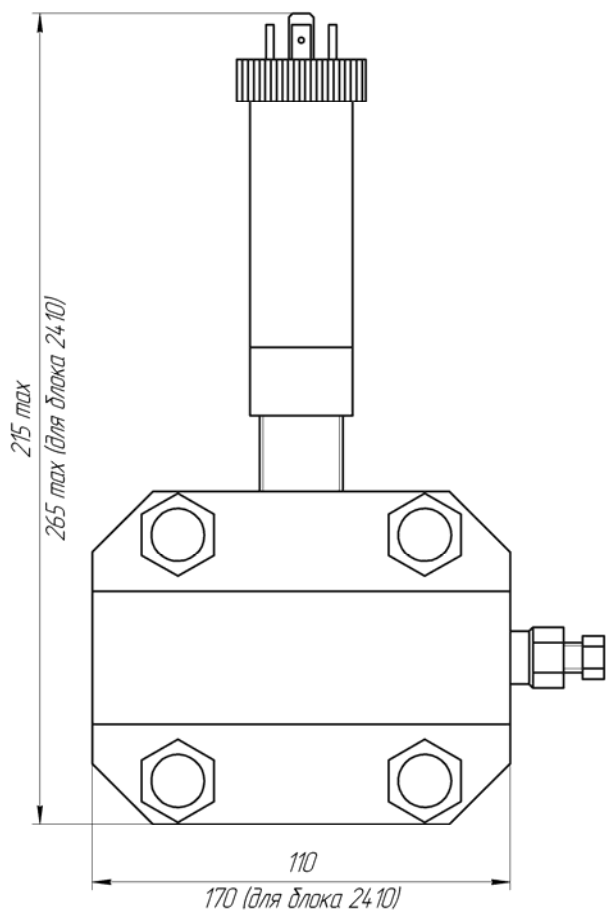
Габаритные, присоединительные и монтажные размеры преобразователей давления измерительных ЗОНД-10.



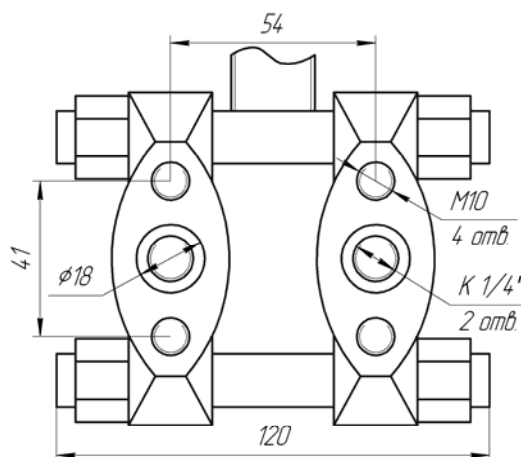
Модель 1025м, 1125м



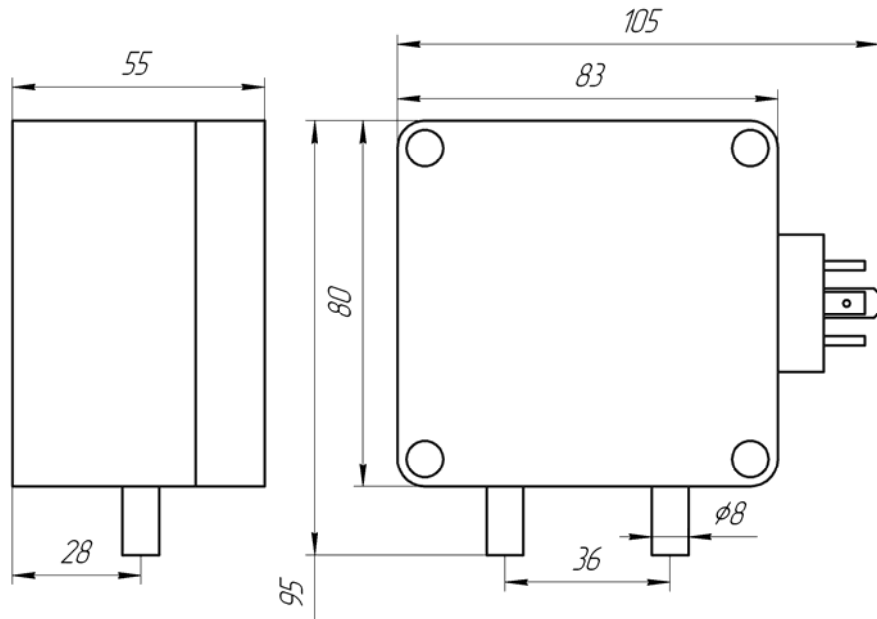
Модель 1040м, 1140м



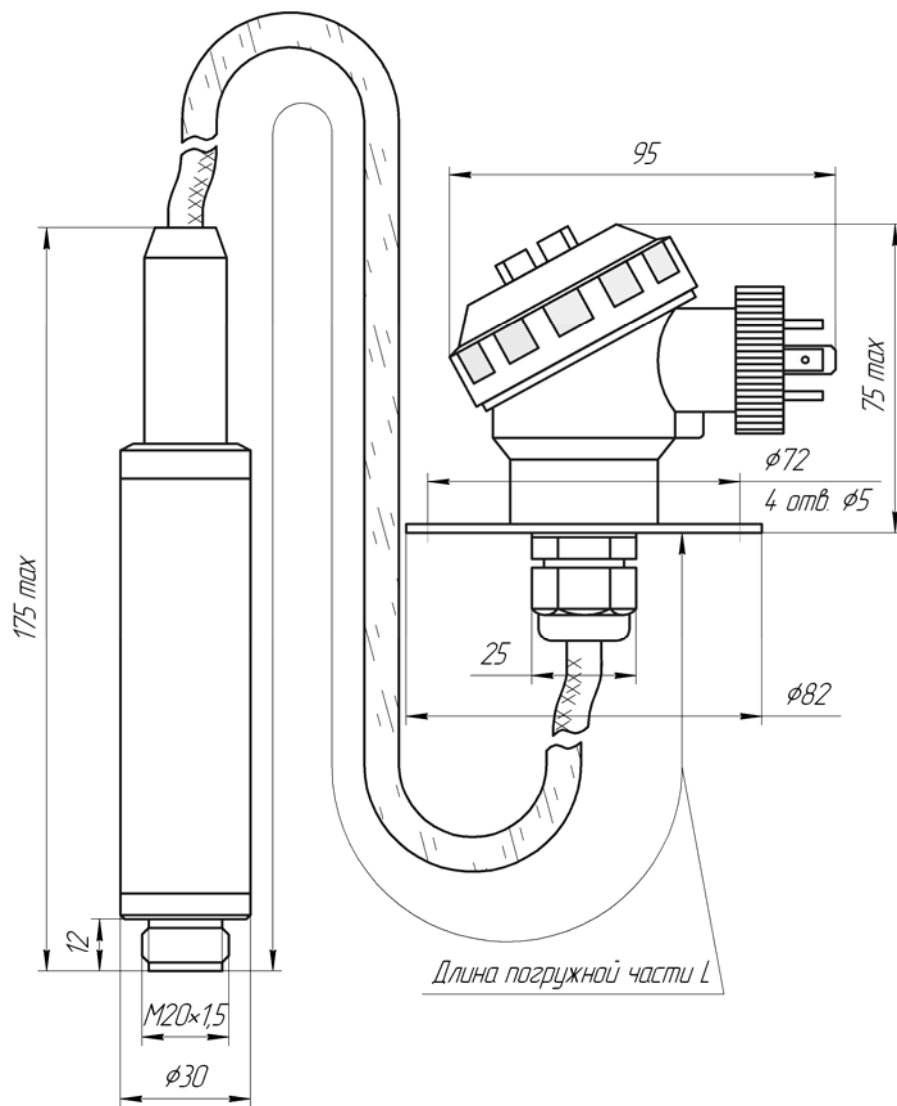
Модель 1175м



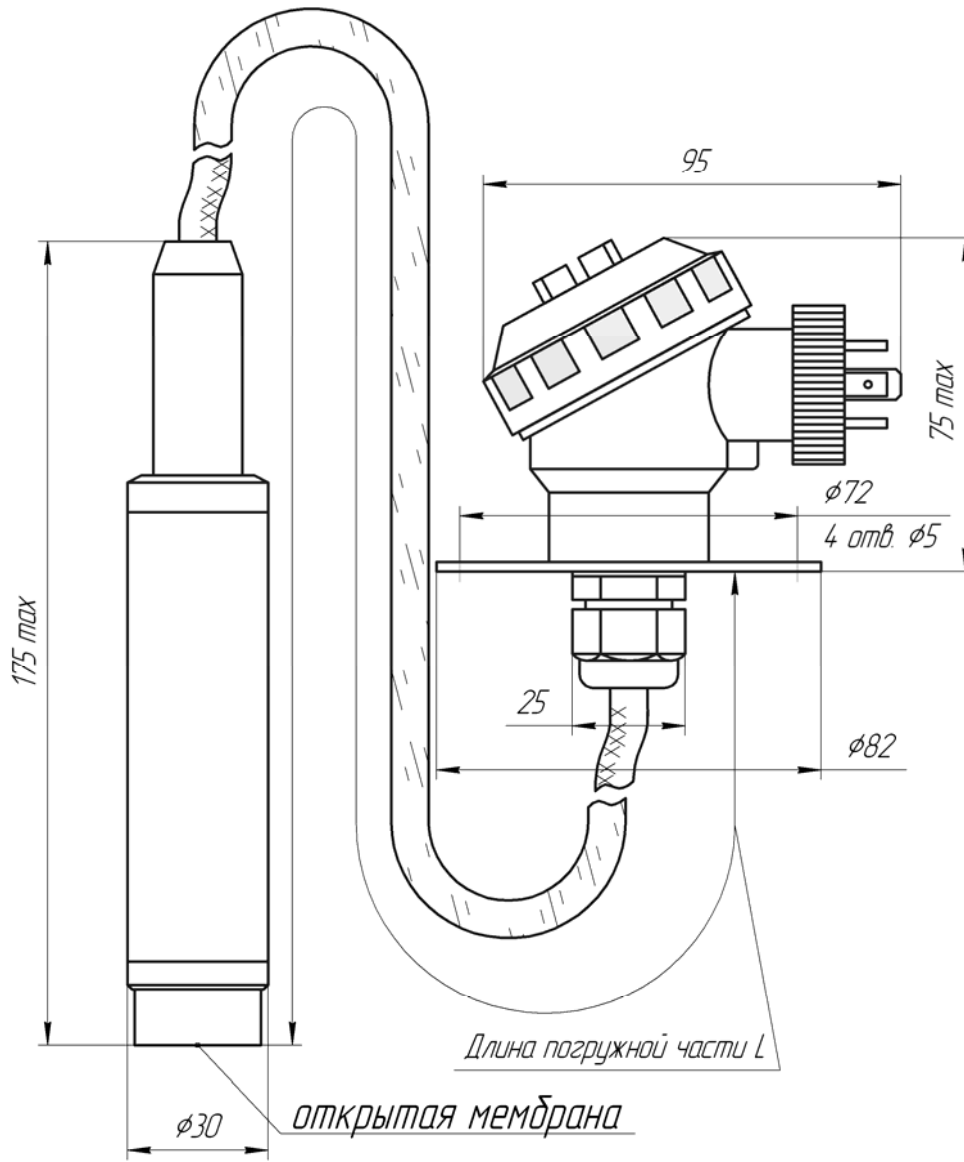
-22-



Модель 1165м



Модель 1210м



Модель 1212м

6. ПРИЛОЖЕНИЕ 2.

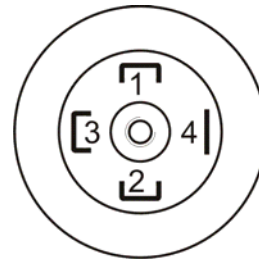
Схемы внешних электрических соединений.

Контакт 1 – «минус» источника питания.

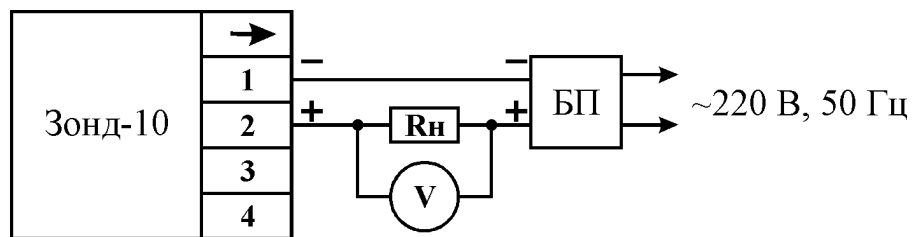
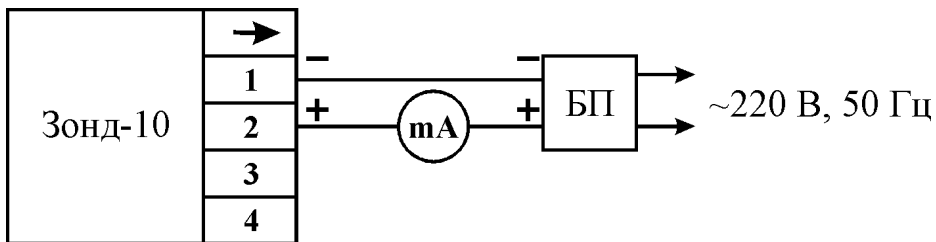
Контакт 2 – «плюс» источника питания.

Контакт 3 – не используется.

Контакт 4 – не используется.

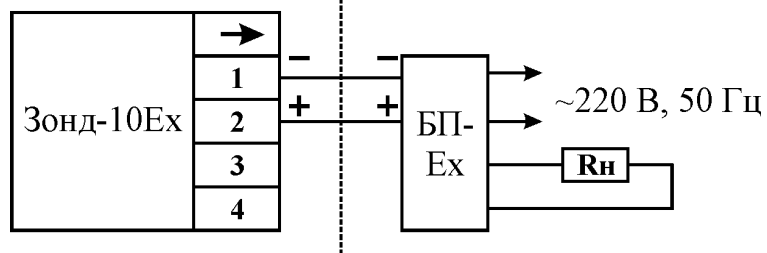


Общепромышленное исполнение:

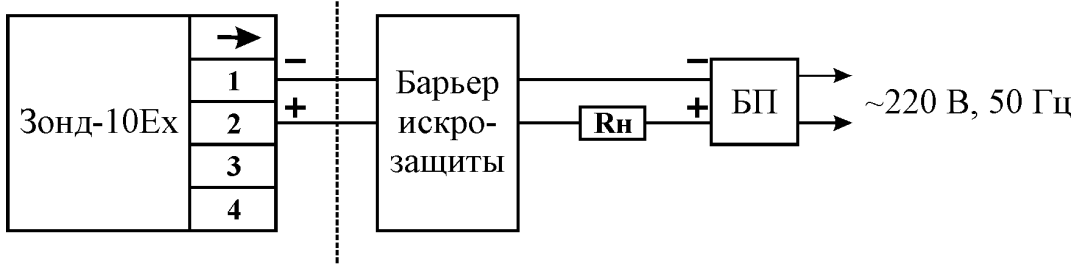


Взрывозащищенное исполнение Exi:

Взрывоопасная зона | Взрывобезопасная зона



Взрывоопасная зона | Взрывобезопасная зона



7. ПРИЛОЖЕНИЕ 3.

Рекомендуемая форма заказа.

| | | | | | | | | | | | |
|----------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| <u>ЗОНД-10</u> | <u>X</u> | <u>X</u> | <u>X</u> | <u>X</u> | <u>X</u> | <u>X</u> | <u>X</u> | <u>X</u> | <u>X</u> | <u>X</u> | <u>X</u> |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |

1. Вид исполнения:

- общепромышленное - **ЗОНД-10**
- взрывозащищенное - **ЗОНД-10Exi**

2. Вид измеряемого давления:

- абсолютное - **АД**
- избыточное - **ИД**
- избыточное давление - разрежение - **ДИВ**
- дифференциальное давление - **ДД**
- гидростатическое давление (уровень) - **ГД**

3. Модель (из таблиц 2.1 – 2.7)

4. Код модификации (таблицы 2.1 – 2.7)

5. Диапазон измерений: (нижний – верхний пределы измерения на который должен быть сконфигурирован датчик исходя из выбранного кода модификации из таблиц 2.1 – 2.7)

6. Единица измерения (кПа, кГс/см², Бар, м.вод.ст. и другие)

7. Выходной сигнал:

- 4 ÷ 20 мА - **42**
- 20 ÷ 4 мА - **24**

8. Код погрешности (из таблиц 2.1 – 2.7)

9. Код климатического исполнения (из таблицы 2.9)

10. Максимальное рабочее давление :

(для преобразователей разности давлений моделей 1165м, 1175м)

11. Длина «мокрого» кабеля L (для моделей 1210м, 1212м)

12. Вид рабочей среды и ее предельные температуры (в произвольной форме)

Пример. ЗОНД-10Ехi-ДД-1175м-76-(0÷25)-кПа-42-3-t1050-16МПа-вода 100°С.

(Датчик разности давлений взрывозащищенного исполнения, модель 1175м, верхние пределы измерения 40-25-16-10 кПа, настроен на диапазон измерения 0÷25 кПа, выходной сигнал 4-20 мА, основная погрешность для первых трех диапазонов (0÷40 кПа, 0÷25 кПа, 0÷16 кПа) 0,5%, для четвертого диапазона (0÷10 кПа) – 1,0%, температура окружающей среды -10÷+50°С, рабочее давление 16 МПа, измеряемая среда – вода с температурой 100°С).

НПП “Гидрогазприбор”.
✉ 124460, Москва, а/я 79.
Тел/факс: (495) 741-25-11.
Тел/факс: (495) 660-51-89.
Тел: (963) 641-73-37.
Е-mail: info@ggp.ru, ggp@mail.ru.
[Http://www.ggp.ru](http://www.ggp.ru)