ВАКУУММАШЭЛЕКТРО

КОМПЛЕКСНЫЕ РЕШЕНИЯ. ЭФФЕКТИВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ.

Датчики давления
VMP-ДА-10ХА
VMP-ДИ-11ХА
VMP-ДВ-12ХА
VMP-ДИВ-13ХА
VMP-ДГ-15ХА

Руководство по эксплуатации
ВМЭЛ.406233.100 РЭ
(Редакция 04.02.2020)

САРАПУЛ

СОДЕРЖАНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ 3
2. ОПИСАНИЕ И РАБОТА 3
2.1. Назначение и область применения 3
2.2. Технические характеристики 5
2.3. Комплектность 10
2.4. Обеспечение взрывозащищенности 10
2.5. Маркировка 11
2.6. Упаковка 11
3. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ 12
3.1. Порядок установки 12
3.2. Обеспечение взрывозащищенности при монтаже 13
3.3. Меры безопасности 14
3.4. Подготовка к работе 15
4. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ 16
4.1. Общие указания 16
4.2. Проверка технического состояния 17
4.3. Возможные неисправности и способы их устранения 18
5. ХРАНЕНИЕ 19
6. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ 19
Приложение А. Структура условного обозначения 20
Пример заказа 26
Приложение Б. Вид присодинения к процессу 27
Приложение В. Схемы внешних электрических соединений 29
Приложение Г. Внешний вид и расположение оранов управления 30
Приложение Д. Чертеж средств взрывозащиты 31

1 ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации содержит технические данные, описание принципа действия и устройства, а также сведения, необходимые для правильной эксплуатации малогабаритных датчиков абсолютного, избыточного, вакуумметрического, гидростатического давления**,** а также давления-разряжения серии **VMP** (далее-датчики).

Датчики изготавливаются согласно **ТУ 26.51.52-002-24481731-2016** в различных исполнениях, отличающихся друг от друга видом и диапазоном измеряемого давления, классом точности, конструктивным исполнением и видом исполнения по взрывозащите.

Принятые в тексте сокращения:

- **ВПИ** - верхний предел измерения;
- **НПИ** - нижний предел измерения;
- **ПК** - персональный компьютер;
- **ПУЭ** - «Правила устройства электроустановок»;
- **ДА** - давление абсолютное (нуль при вакуумме);
- **ДИ** - давление избыточное (относительное, нуль при атм. давлении);
- **ДВ** - давление вакуумметрическое (разрежение);
- **ДГ** - давление гидростатическое (уровень жидкости);
- **ДИВ** - давление избыточное-вакуумметрическое (давление-разрежение).

2 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

2.1. Назначение и область применения.

2.1.1. Датчики предназначены для непрерывного преобразования значений абсолютног давления, избыточного давления, разрежения, избыточного давления-разрежения и гидростатического давления (уровня) жидких и газообразных, в том числе агрессивных, сред, газообразного кислорода, кислородосодержащих газовых смесей в унифицированный выходной токовый сигнал 4-20 мА.

Датчики относятся к первичным преобразователям сигнала и предназначены для работы с вторичными регистрирующими и показывающими приборами, регуляторами и другими компонентами КИПиА, системами автоматического управления (САУ) и машинами централизованного контроля (МЦК), работающими с выше указанным выходным сигналом.

Датчики относятся к восстанавливаемым одноканальным и однофункциональным изделиям и являются взаимозаменяемыми изделиями третьего порядка по ГОСТ Р 52931 и соответствуют требованиям ГОСТ 22520.

Датчики предназначены для различных отраслей промышленности, энергетики и жилищно-коммунального хозяйства, используются для работы в системах автоматического управления, контроля и регулирования производственных процессов в соответствии с ГОСТ Р 52931.

Датчики изготавливаются в общепромышленном, взрывозащищенном и кислородном исполнениях.

Датчики взрывозащищенного исполнения могут применяться в помещениях во взрывоопасных зонах классов безопасности В-1а, В-1б, В-1г и В-11а в соответствии с гл.7.3 ПУЭ.

Датчики взрывозащищенного исполнения соответствуют требованиям технического регламента ТР ТС 012/2011.

Взрывозащищенные датчики с маркировкой «Exd» и «Exi» имеют вид взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» и «искробезопасная электрическая цепь» соответственно, предназначены для установки и работы во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок согласно ГОСТ 30852.13, главе 7.3 ПУЭ и другим нормативным документам, регламентирующим применение электрооборудования во взрывоопасных условиях.

Датчики с маркировкой «Exd» соответствуют требованиям ГОСТ 31610.0, ГОСТ 30852.0, ГОСТ 60079-1, ГОСТ 30852.1, маркировка взрывозащиты: Ga/Gb Ex d IIC «T6…T4» X по ГОСТ 31610.0 (IEC 60079-0), ГОСТ 31610.26 (IEC 60079-26), имеют вид взрывозащиты «взрывонепроницаемые оболочки «d» и «специальный», и предназначены для применения во взрывоопасных зонах класса «0» – в которой взрывоопасная газовая смесь присутствует постоянно или в течении длительного времени, группа электрооборудования «II», подгруппа «IIC», гуппа взрывоопасной смеси «T4-T6» с маркировкой взрывозащиты «0ExdIICT4…T6 X» и класса «1» – в которой существует вероятность присутствия взрывоопасной газовой смеси в нормальных условиях эксплуатации, группа электрооборудования «II», подгруппа «IIC», группа взрывоопасной смеси «T4 - T6» с маркировкой взрывозащиты «1ExdIICT4…T6 X».

Датчики с маркировкой «Exi» соответствуют требованиям ГОСТ 31610.0 и ГОСТ 30852.0, ГОСТ 30852.10 (IEC 60079-11), маркировка взрывозащиты: Ga/Gb Ex ia IIC «T4…T6» X по ГОСТ 31610.0 (IEC 60079-0), ГОСТ 31610.26 (IEC 60079-26), имеют вид взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «i» и «особовзрывобезопасный» и предназначены для применения во взрывоопасных зонах класса «0», группа электрооборудования «II», подгруппа «IIC», гуппа взрывоопасной смеси «T4-T6» с маркировкой взрывозащиты «0ExiaIICT4-T6 X» и класса «1», группа электрооборудования «II», подгруппа «IIC», группа взрывоопасной смеси «T4 - T6» с маркировкой взрывозащиты «1ExibIICT4…T6 X».

Знак «X» в маркировке взрывозащиты указывает на особые условия эксплуатации датчиков:

- датчики должны эксплуатироваться с источниками питания (п. 2.2.7) и (или) регистрирующей аппаратурой, имеющими искробезопасные электрические цепи по ГОСТ 30852.10;

- в процессе эксплуатации необходимо соблюдать меры защиты для элементов датчика от превышения температуры при нагреве измеряемой средой выше значения, допустимого по температурному классу T4-T6, указаном на корпусе датчика;

- суммарные значения емкости и индуктивности устройств, подключаемых к искробезопасной цепи датчиков, не должны превышать значений, установленных требованиями ГОСТ 30852.10;

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

Датчики по метрологическим свойствам относятся к средствами измерений.

Датчики в соответствии с ГОСТ 27.003 относятся к изделиям конкретного назначения, вида I, непрерывного длительного применения, восстанавливаемым.

Датчики по метрологическим свойствам являются средствами измерений и зарегистрированы в Реестр средст измерения Российской Федерации под № 67675-17.

Датчики в соответствии с ГОСТ 27.003 относятся к изделиям конкретного назначения, вида I, непрерывного длительного применения, восстанавливаемым.

2.1.2.Датчики давления имеют подстроечные элементы для настройки «Ноля» и калибровки «Диапазона» измерения, способы применения описанны в п.3.4.4 и п.4.1.3, а также в инструкции по настройке и монтажу ВМЭЛ 406233.100 ИН.

2.1.3. По устойчивости к климатическим воздействиям датчики имеют исполнения УХЛ 3.1, У2 по ГОСТ 15150-69.

2.1.4. При заказе датчика должно быть указано условное обозначение датчика. Примеры записи условного обозначения датчика при заказе или в документации стороннего изделия, в составе которого он применяется, представлены в приложении А.

2.1.5. Датчики имеют многофункциональный микропроцессорный электронный блок измерения с расширенными возможностями:

- аналоговый выходной сигнал силы тока (4-20 мА) с линейно-возрастающей зависимостью;
- электронная и программная фильтрация, линеаризация, компенсация;
- цифровая настройка «Нуля» и «Диапазона»;
- программная самодиагностика.

2.2. Технические характеристики.

2.2.1. Наименование и обозначение датчика, модель датчика, ВПИ или диапазон измерений по ГОСТ 22520 приведены в приложение А.

Датчики являются однопредельными и настраиваются на ВПИ или диапазон измерений от P_{min} до P_{max} на заводе изготовителе.

Датчики могут быть настроены на ВПИ или диапазон измерений по стандартному ряду давлений ГОСТ 22520, или на отличающийся от стандартного по соглосованию с заказчиком.

При выпуске предприятием-изготовителем датчики настраиваются на ВПИ или диапазон измерений в соответствии с заказом из стандартного ряда давлений. Настройка датчика на нестандартный ВПИ или диапазон измерений выполняется по взаимосогласованному заказу.

2.2.2. Пределы допускаемой основной приведенной погрешности γ, выраженной в процентах от ВПИ (диапазона) указаны в таблице 3-7.

Вариация выходного сигнала не превышает 0,5 абсолютного значения предела допускаемой основной погрешности.

Пульсация выходного сигнала (тока, напряжения) датчиков не превышает 0,05% диапазона изменения выходного сигнала.

2.2.3. Выходной сигнал:

- унифицированный аналоговый сигнал силы тока 4-20 мА.

2.2.4. Преобразование выходного сигнала производится по линейной характеристике.

Номинальная статическая характеристика датчика с линейно-возрастающей зависимостью аналогового выходного сигнала (4-20 мА) от входной измеряемой величины соответствует виду:

$$I = I_н + \frac{I_в - I_н}{P_в - P_н} \cdot (P - P_н), \qquad (1)$$

где:

I - текущее значение выходного сигнала;

P - значение измеряемой величины;

$I_в$, $I_н$ - соответственно верхнее и нижнее предельные значения выходного сигнала равные $I_н$=4 мА, $I_в$=20 мА;

$P_в$ - верхний предел измерений;

$P_н$ - нижний предел измерений для датчиков ДИ, ДВ, ДГ для стандартных условий $P_н$=0 МПа (избыточного давления), для датчиков ДА $P_н$=-0,1 МПа (избыточного давления) или $P_н$=0 МПа (абсолютное давления), для датчиков ДИВ $P_н$ приведены в таблице 4 Приложения А.

2.2.5. Электронное демпфирование увеличивает время установления выходного сигнала при скачкообразном, до 90% от диапазона, изменении измеряемого параметра.

Ряд значений времени демпфирования tд, сек, устанавливается на заводе-изготовителе из ряда: 0,2; 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 5,0; 10,0 сек, и может быть согласованно с потребителем.

По умолчанию устанавливается 0,5 сек.

2.2.6. Электрическое питание датчиков осуществляется от источника постоянного тока при номинальном значении напряжения 24±0,48 В, предельно допустимые значения, в зависимости от типа выходного сигнала, указаны в таблице 1.

Таблица 1 — Напряжение питания в зависимости от выходного сигнала

Выходной сигнал	Напряжение питания	
	U_{min}	U_{max}
4-20 мА	10 В	37 В

Схемы внешних электрических соединений датчика приведены в приложении В.

2.2.7. Электрическое питание датчиков с видом взрывозащиты «Искробезопасная электрическая сеть «Exi», осуществляется от цепи питания, имеющей вид взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» с уровнем взрывозащиты Ga или Gb (маркировка «ia» или «ib») для группы электрооборудования II, подгрупп IIA, IIB или IIC в зависимости от класса взрывоопасной зоны («0», «1» или «2»), при этом максимальное выходное напряжение U_0≤28 В, максимальный выходной ток I_0≤100 мА, максимальная потребляемая мощность P_0≤1,2 Вт.

При использовании датчиков вне взрывоопасных зон без сохранения свойств взрывозащищенности электрическое питание датчиков допускается осуществлять от источника питания постоянного тока напряжением, отвечающих требованиям, указанным в п. 2.2.6.

2.2.8. Нагрузочные сопротивления при номинальных значениях напряжений питания не должны превышать значений, указанных в таблице 2.

Таблица 2 — Сопротивление нагрузки в зависимости от выходного сигнала

Выходной сигнал	Сопротивление нагрузки	
	R_{min}	R_{max}
4-20 мА	200 Ом	1,2 кОм

2.2.9. Максимальное нагрузочное сопротивление R_{Hmax}, кОм, при любом напряжении источника питания в диапазоне от 10 до 37 В вычисляется по формуле:

$$R_{Hmax} = \frac{U - U_{min}}{I_{max}}, \qquad (2)$$

где:

U – напряжение источника питания, В;

U_{min} - минимальное напряжение питания из таблицы 1;

I_{max} = 25 мА для выходного сигнала 4-20 мА.

Значение сопротивления R_{Hmax} не должно превышать значения R_{max} указанного в таблице 2.

2.2.10. Потребляемая мощность, не превышает:

– 0,925 Вт для напряжения питания 37 В.

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

2.2.12. Датчики в зависимости от климатического исполнения по ГОСТ 15150 устойчивы к воздействию температуры окружающего воздуха, приведенной в приложении А.

2.2.13. Дополнительная погрешность датчиков, вызванная изменением температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне температур, выраженная в процентах от диапазона изменения выходного сигнала, на каждые 10 °С не превышает значений $\gamma_т$, приведенных в табл.3-7.

Таблица 3 – Метрологические характеристики датчиков VMP-ДА-10ХА

Наименование параметра	Характеристика
1	2
Модель VMP-ДА-	1040; 1050; 1060; 1070
Диапазон измерений[1]	от 0 до 100 кПа…16 МПа (абсолютное)
Пределы допускаемой основной приведенной, к диапазону измерений, погрешности, % (температура окружающей среды от +20 до +25 °С)	±0,25; ±0,5
Пределы дополнительной приведенной, к диапазону измерений, погрешности от воздействия изменений температуры окружающей среды (Т)	±0,3%, при Т: от -10 до +60 включ.°С; ±0,25%/10°С, при Т: от -55 до -10 °С; ±0,25%/10°С, при Т: от +60 до +105 °С

Таблица 4 – Метрологические характеристики датчиков VMP-ДИ-11ХА

Наименование параметра	Характеристика
1	2
Модель VMP-ДИ-	1140; 1150; 1160; 1170; 1180; 1190
Диапазон измерений[1]	от 0 до 100 кПа…100 МПа (избыточное)
Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону измерений погрешности, % (температура окружающей среды от +20 до +25 °С)	±0,25; ±0,5
Пределы дополнительной приведенной к диапазону	±0,3%, при Т: от -10 до +60 включ.°С;

измерений погрешности от воздействия изменений температуры окружающей среды (Т)	±0,25%/10°С, при Т: от -55 до -10 °С; ±0,25%/10°С, при Т: от +60 до +105 °С

Таблица 5 – Метрологические характеристики датчиков VMP-ДВ-12ХА

Наименование параметра	Характеристика
1	2
Модель VMP-ДВ-	1210; 1220
Диапазон измерений[1]	от 0 до 0,6…100 кПа (разряжение)
Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону измерений погрешности, % (температура окружающей среды от +20 до +25 °С)	±0,5
Пределы дополнительной приведенной к диапазону измерений погрешности от воздействия изменений температуры окружающей среды (Т)	±0,3%, при Т: от -10 до +60 включ.°С; ±0,25%/10°С, при Т: от -55 до -10 °С; ±0,25%/10°С, при Т: от +60 до +105 °С

Таблица 6 – Метрологические характеристики датчиков VMP-ДИВ-13ХА

Наименование параметра	Характеристика
1	2
Модель VMP-ДИВ-	1310; 1320
Диапазон измерений[1]	от -0,2 до 0,2 кПа…-5 до 5 кПа
Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону измерений погрешности, % (температура окружающей среды от +20 до +25 °С)	±0,5
Пределы дополнительной приведенной к диапазону измерений погрешности от воздействия изменений температуры окружающей среды (Т)	±0,3%, при Т: от -10 до +60 включ.°С; ±0,25%/10°С, при Т: от -55 до -10 °С; ±0,25%/10°С, при Т: от +60 до +105 °С

Таблица 7 – Метрологические характеристики датчиков VMP-ДГ-15ХА

Наименование параметра	Характеристика
1	2
Модель VMP-ДГ-	1520; 1530; 1540
Диапазон измерений[1]	от 0 до 1…250 м.вод.ст.
Пределы допускаемой основной приведенной к диапазону измерений погрешности, % (температура окружающей среды от +20 до +25 °С)	±0,5
Пределы дополнительной приведенной к диапазону измерений погрешности от воздействия изменений температуры окружающей среды (Т)	±0,3%, при Т: от -10 до +60 включ.°С; ±0,25%/10°С, при Т: от -55 до -10 °С; ±0,25%/10°С, при Т: от +60 до +105 °С

Примечания:

Диапазон измерений указан от НПИ до ВПИ, конкретный диапазон измерений определяется при заказе из рядов указаных в таблицах 1-5 Приложении А.

2.2.14. Основные технические характеристики малогабаритных датчиков VMP приведены в табл.8.

Таблица 8 – Основные технические характеристики датчиков VMP

Наименование характеристики	Значение
Выходной сигнал	4-20 мА
Напряжение питание, В (постоянного тока)	от 10 до 37
Габаритные размеры, мм, не более	40x40x200
Масса, кг, не более	0,35
Маркировка взрывозащиты	0ExiaIIC«T6…T4» X; 1ExibIIC«T6…T4» X; 0ExdIIC«T6…T4» X; 1ExdIIC«T6…T4» X
Условия эксплуатации для моделей: ДА, ДИ, ДВ, ДИВ и ДГ (наружной установки): - температура окружающей среды от Tmin до Tmax, °C - относительная влажность, при температуре +35° C, % - атмосферное давление, кПа	от -40 до +80; от -55 до +105 (опция) до 100 от 80 до 106,7
Условия эксплуатации для моделей: ДГ (погружные): - температура окружающей среды от Tmin до Tmax, °C - атмосферное давление, кПа	от +5 до +50; от 80 до 106,7
Средний срок службы, лет Средняя наработка на отказ, ч	12 100000

2.2.15. Датчики исполнения t1, t2 по ГОСТ 15150 устойчивы к воздействию относительной влажности окружающего воздуха 95±3 % при температуре плюс 35 ºС и более низких температурах без конденсации влаги.

Датчики исполнения t3, t4, t5 по ГОСТ 15150 устойчивы к воздействию относительной влажности окружающего воздуха до 100 % при температуре плюс 35 °С и более низких температурах с конденсацией влаги.

Погружной датчик VMP-ДГ-…-С4(L) имеют исполнение t1 по ГОСТ 15150, устойчивы к воздействию окружающей среды от +5ºС до +50ºС и полностью герметичны при погружении на глубину не превышающую ВПИ.

2.2.16. Степень защиты датчиков от воздействия пыли и воды, в зависимости от исполнения, соответствует группе IP 65, IP 66, IP67, IP68 по ГОСТ 14254 или соответствует виду «Погружное электротехническое изделие» по ГОСТ 18311-80.

2.2.17. По устойчивости к механическим воздействиям датчики, соответствуют виброустойчивым исполнениям V1, V2, L3 по ГОСТ Р 52931.

2.2.18. Датчик в упаковке для транспортирования устойчив к воздействию следующих механико-динамических нагрузок:

– вибрации по группе F3 ГОСТ 12997; – ударам при свободном падении с высоты 250 мм.

2.2.19. Датчик в упаковке для транспортирования выдерживает воздействие температур от минус 60 до 50°С и относительной влажности воздуха 95±3% при температуре 35°С.

2.2.20. Датчики предназначены для измерения давления сред, по отношению к которым материалы, контактирующие с измеряемой средой, являются коррозионостойкими. Код материала выбирается при заказе и указывается в обозначении датчика (см. Приложение А).

2.2.21. Показатели надежности:

• по устойчивости к электромагнитным помехам соответствует группе исполнения и критерию качества функционирования IV(B) по ГОСТ 32137;

• датчики соответствуют нормам помехоэмиссии установленным для класса Б по ГОСТ 51318.22;

• нечувствительность к прерыванию электропитания на время до 200 мс;

• степень защиты от воздействия пыли и воды — IP65; IP66; IP67;

• средняя наработка на отказ — 100000 ч;

• средний срок службы— 12 лет (кроме датчиков, эксплуатируемых при измерении агрессивных сред, срок службы которых зависит от свойств агрессивной среды, условий эксплуатации и примененных материалов);

• межповерочный интервал – 5 лет;

• гарантийный срок эксплуатации — 5 лет.

2.3. Комплектность.

В комплект поставки входит:

- датчик давления VMP – 1 шт.;
- паспорт ВМЭЛ.406233.100 ПС – 1 экз.;
- руководство по эксплуатации ВМЭЛ.406233.100 РЭ – 1 экз./партию;
- инструкция по монтажу и настройке ВЭМЛ.406233.100 ИН – 1 экз.;
- комплект монтажных деталей – 1 комплект (в зависимости от заказа);

Примечание:

1. Руководство по эксплуатации, поставляется с первой партией датчиков, отправляемых в один адрес, далее при корректировке документа и по требованию потребителя в одном экземпляре на партию.
2. Состав комплекта монтажных деталей оговаривается при заказе.

2.4. Обеспечение взрывозащищенности.

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

- ограничения максимального входного тока Ii≤100 мА, максимального входного напряжения Ui≤28 В и максимальной входной мощности Pi≤1,2 Вт в электрических цепях, работающих в комплекте с ними вторичных приборов;

- выполнения конструкции всего датчика в соответствии с требованиями ГОСТ 31610.0, ГОСТ 30852.0 и ГОСТ 30852.10 (МЭК 60079-11).

Ограничение тока и напряжения в электрических цепях датчика до искробезопасных значений достигается за счет обязательного функционирования датчика в комплекте с блоками пита-

ния (или барьерами), имеющими вид взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» с уровнем взрывозащиты искробезопасной электрической цепи «ia» для взрывоопасных смесей подгруппы IIA, IIB, IIC по ГОСТ 30852.0, напряжение и ток искробезопасных электрических цепей которых не превышают значения 28 В и 100 мА.

2.4.2. Обеспечение взрывозащищенности датчиков с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» достигается размещением их электрических частей во взрывонепроницаемую оболочку по ГОСТ 30852.1, которая имеет высокую степень механической прочности. Указанный вид взрывозащиты исключают передачу взрыва внутри датчика в окружающую взрывоопасную среду.

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

Взрывонепроницаемость оболочки обеспечивается исполнением деталей оболочки и их соединением с соблюдением параметров взрывозащиты по ГОСТ 30852.1.

Взрывонепронцаемость оболочки обеспечивается применением взрывозащиты вида «взрывонепроницаемая оболочка «d».

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

2.4.4. На табличке, прикрепленной к корпусу датчика, имеется маркировка взрывозащиты с указанием диапазона рабочих температур.

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

2.5. Маркировка.

2.5.1. На прикрепленной к датчику табличке должны быть нанесены следующие знаки и надписи:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- знак утверждения типа;
- сокращенное наименование и модель;
- степень пыле-влагозащиты по ГОСТ 14254;
- климатическое исполнение;
- диапазон измерений с указанием единиц давления;
- заводской номер датчика по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- год изготовления;
- значение напряжения питания, В;
- значение выходного сигнала, мА.

2.5.2. На отдельной табличке, прикрепленной к датчику взрывозащищенного исполнения, должна быть выполнена маркировка по взрывозащите по ГОСТ 31610.0, ГОСТ 30852.10, ГОСТ 31610.26 с наименованием испытательной организации и номером свидетельства, а также должен быть указан диапазон рабочих температур датчика.

2.5.3. На отдельной табличке, прикрепленной к датчику кислородного исполнения, должна быть выполнена маркировка “КИСЛОРОД. МАСЛООПАСНО”.

2.6. Упаковка.

2.6.1. Датчики следует упаковывать в закрытых вентилируемых помещениях при температуре окружающего воздуха от плюс 15 до минус 40 °С и относительной влажности до 80 % при отсутствии в окружающей среде агрессивных примесей.

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

Перед упаковыванием производят обезжиривание и очистку рабочих полостей, заглушек, штуцеров датчиков.

Упаковка датчиков должна обеспечивать его сохранность при хранении и транспортировании. Упаковку датчиков проводить по ГОСТ 23170. Категория упаковки КУ-2 по ГОСТ 23170.

2.6.3. Консервация обеспечивается помещением датчика в воздушно пузырьковый чехол с влагопоглотителем – силикагель и герметичный полиэтиленовый пакет толщиной не менее 0,15 мм. Максимальное допустимое обводнение силикагеля до переконсервации не должно превышать 26 % от его массы. Вариант упаковки датчиков ВУ5-УМ4 по ГОСТ 9.014.

Вариант временной полной противокоррозионной защиты датчиков В3-10 по ГОСТ 9.014.

Предельный срок защиты датчика без переконсервации – 1 год.

3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

3.1. Порядок установки.

3.1.1.При получении коробки с датчиком проверить сохранность тары. В случае ее повреждения следует составить акт.

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

3.1.3.Проверить комплектность в соответствии с паспортом на датчик.

3.1.4.В паспорте датчика указать дату ввода в эксплуатацию, номер акта и дату его утверждения руководством предприятия-потребителя.

В паспорт датчика рекомендуется включать данные, касающиеся эксплуатации датчика: записи по обслуживанию с указанием имевших место неисправностей и их причин; данные периодического контроля основных технических характеристик при эксплуатации; данные о поверке датчика.

Предприятие-изготовитель заинтересовано в получении технической информации о работе датчика и возникших неполадках с целью устранения их в дальнейшем.

3.1.5.Перед началом работы удалить транспортировочные заглушки:

- со штуцера датчика;
- из кабельного ввода или штепсельного разъема датчика.

3.1.6.После воздействия максимальных или минимальных рабочих температур рекомендуется произвести корректировку «нуля» согласно п.3.4.4.

3.1.7. Датчики могут быть смонтированы в любом положении удобном для обслуживания, при этом предпочтительным является расположение подвода давления снизу, чтобы уменьшить засорение рабочей мембраны датчика.

3.1.9.При выборе места установки необходимо учитывать следующее:

- места установки датчиков должны обеспечивать удобные условия для обслуживания и демонтажа;
- температура и относительная влажность окружающего воздуха должны соответствовать значениям, указанным в таблице 8;
- внешняя среда, окружающая датчик, не должна вызывающих коррозию его деталей;

- параметры вибрации не должны превышать значения, приведенные в п.2.2.17.

3.1.10.При эксплуатации датчиков в диапазоне минусовых температур необходимо исключить замерзание, кристаллизацию среды или выкристаллизовывание из нее отдельных компонентов, которые могут повредить рабочую мембрану сенсора.

3.1.11.При монтаже технологических соединений используется герметик или смазывающий материал, принятый на предприятии эксплуатации.

При уплотнении стыков металлической прокладкой для улучшения герметизации, рекомендуется на прокладку и резьбу штуцера нанести смазку на кремниевой основе или смазку принятую для применения на предприятии эксплуатации – во взрывоопасных зонах.

3.1.12.После окончания монтажа датчиков, проверьте места соединения на герметичность при пробном давлении равным ВПИ.

3.1.13.Корпус датчика заземлить в соответствии с местными или действующими в данной отрасли промышленности правилами техники безопасности.

3.1.14. Присоединение проводов осуществляется через кабельные ввода или корпуса разъемного соединения, в которых должно быть обеспечено надежное уплотнение между корпусом и кабелем.

3.1.15. При монтаже и прокладке линии связи рекомендуется применять кабели контрольные с комбинированной (кремнийорганический и полиолефионовый слои) изоляцией в оболочке из маслостойкой термопластичной безгалогеновой композиции. Применение кабелей с полиэтиленовой изоляцией во взрывоопасных зонах не допускается (п.7.3.102 ПУЭ).

Датчики VMP-ДГ-…-С4(L) имеют погружной вид оболочки и эксплуатируются совместно с поставляемым кабелем, который входит в состав данной оболочки. Нарушение герметичности оболочки кабеля приведет к нарушению целостности оболочки и выходу датчика из строя, что не является гарантийным случаем.

3.1.16. Подключение сети питания к датчику произвести согласно прилагаемой схеме подключения Приложение В и инструкции по настройке и монтажу ВМЭЛ.406233.100 ИН, во взрывоопасной зоне в соответствии с действующими нормативными документами, регламентирующие работы во взрывоопасных зонах.

3.1.17. Источник питания для датчиков в условиях эксплуатации должен удовлетворять следующим требованиям:

- сопротивление изоляции не менее 20 МОм;
- выдерживать испытательное напряжение при проверке электрической прочности изоляции 1,5 кВ;
- пульсация выходного напряжения не превышает 0,5% от номинального значения выходного напряжения при частоте гармонических составляющих, не превышающей 500 Гц;
- прерывание питания не более 20 мс.

3.2. Обеспечение взрывозащищенности при монтаже.

3.2.1.Датчики во взрывозащищенном исполнении могут устанавливаться во взрывоопасных зонах, согласно главе 7.3 ПУЭ и другим нормативным актам, регламентирующим применение электрооборудования во взрывоопасных условиях.

3.2.2.При монтаже преобразователя следует руководствоваться следующими нормативными документами:

- правила ПТЭЭП (гл. 3.4 «Электрооборудование во взрывоопасных зонах»);
- правила ПУЭ (гл. 7.3);
- ГОСТ 31610.0;
- ГОСТ 30852.0 (МЭК 60079-0);
- ГОСТ 30852.10 (МЭК 60079-11);
- ГОСТ 3085.17 (МЭК 60079-18);
- ГОСТ 31610.26 (IEC 60079-26);
- настоящим руководством по эксплуатации, инструкцией по наладке и монтажу ВМЭЛ406233.100 ИН и другими нормативными документами, действующими на предприятии потребителя.

3.2.3.Перед монтажом необходимо провести осмотр датчика. Во время осмотра необходимо проверить маркировку взрывозащиты, предупредительные надписи, отсутствие повреждений корпуса и рабочей мембраны сенсора, наличие заземляющего зажима на корпусе, состояние подключаемого кабеля, наличие уплотнительных прокладок и т.д.

3.2.4. Подключение к датчику внешних электрических цепей необходимо выполнять через кабельный ввод или штепсельный разъем, согласно схеме подключения указанной в приложение В и инструкции по настройке и монтажу ВМЭЛ.406233.100 ИН.

3.2.5.Линия связи может быть выполнена любым типом кабеля с медными жилами сечением не менее 0,35 мм^2 и не более 1,5 мм^2, с комбинированной (кремнийорганический и полиолефионовый слои) изоляцией в оболочке из маслостойкой термопластичной безгалогеновой композиции соответствующей п.7.3.102 ПУЭ.

3.2.9.При наличии в момент установки датчиков взрывоопасной смеси не допускается подвергать его трению или ударам, способным вызвать искрообразование.

3.3. Меры безопасности.

3.3.1. Датчики должны обслуживаться персоналом, имеющим квалификационную группу по технике безопасности не ниже II в соответствии с «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» для установок напряжением до 1000 В, изучившие настоящее руководство по эксплуатации, инструкцию по настройке и монтажу ВМЭЛ 406233.100 ИН и прошедшие соответствующий инструктаж.

3.3.2. Монтаж и эксплуатация датчиков кислородного исполнения должны осуществляться с соблюдением «Правил техники безопасности и производственной санитарии при производстве кислорода».

Внутренняя полость датчика кислородного исполнения, контактирующая с кислородом, перед установкой должна обезжириваться в соответствии с ГОСТ Р 12.2.052.

3.3.3. Монтаж и эксплуатация датчиков допускается только при наличии инструкции по технике безопасности предприятия-потребителя, учитывающей специфику применения датчика.

3.3.4. По способу защиты человека от поражения электрическим током датчики относятся к классу 01 по ГОСТ 12.2.007.0.

3.3.5.Эксплуатация датчиков с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» и «взрывонепроницаемая оболочка» должна производиться согласно требованиям главы 7.3 ПУЭ, ГОСТ 30852.13, ВМЭЛ.406233.100 РЭ, ВМЭЛ.406233.100 ИН и других нормативных документов, регламентирующих применение электрооборудования во взрывоопасных условиях.

3.3.6.Не допускается эксплуатация датчиков в системах, давление в которых может превышать соответствующие наибольшие предельные значения, указанные в таблице 1 приложения А.

3.3.7.Не допускается применение датчиков для измерения параметров сред, агрессивных по отношению к материалам, контактирующим с измеряемой средой.

3.3.8. При измерении давления жидких сред должно быть обеспечено тщательное заполнение системы жидкостью.

3.3.9. При проведении всех работ с датчиками, в том числе испытания, корпус датчика должен быть заземлен.

3.3.10. Присоединение и отсоединение датчика от магистралей, подводящих измеряемую среду, должно производиться после закрытия вентиля на линии перед датчиком. Отсоединение датчика должно производиться после сброса давления на линии датчика до атмосферного.

3.3.11. Перед началом эксплуатации внутренняя полость датчика кислородного исполнения, контактирующая с кислородом, должна быть обезжирена.

3.4. Подготовка к работе.

3.4.1.Перед включением датчиков убедитесь в правильности монтажа указаным в п.п. 3.1, 3.2, 3.3 и Приложение В настоящего руководства.

3.4.2.Подключите питание к датчику.

3.4.3.После прогрева датчика в течении 5 минут, после включения питания, проверьте и при необходимости проведите корректировку значение выходного сигнала, соответствующего НПИ, согласно п.3.4.4.

3.4.4. Проверка и корректировка выходного сигнала, соответствующего НПИ (4 мА), проводится при сообщении датчика с давлением равным НПИ с погрешностью минимум в три раза меньше погрешности датчика:

- для датчиков VMP-ДИ, ДГ, ДВ у которых НПИ=0 МПа избыточного давления («Нуль» при атмосферном давлении), сообщением датчика с атмосферным давлением и поднесением магнитного брелка к знаку на корпусе датчика «0», при проведении корректировки на месте эксплуатации во взрывоопасной зоне, или путем нажатия кнопки «0» расположенной около колодки подключения питания внутри корпуса датчика, при проведении корректировки на месте эксплуатации вне взрывоопасной зоны или в лабораторных условиях;

- для датчиков VMP-ДА у которых НПИ=0 МПа абсолютного давления («Нуль» при глубоком вакууме), сообщением датчика с вакуммом Р≈-95…-90 кПа и нажатием кнопки «0» расположенной около колодки подключения питания внутри корпуса датчика в лабораторных условиях;

- для датчиков VMP-ДИВ у которых НПИ может быть от 0,8 кПа разряжения («Нуль» при разряжении от 0,8 кПа, см. табл. 4 Приложения А.), сообщением датчика с разряжением равным НПИ и нажатием кнопки «0» расположенной около колодки подключения питания внутри корпуса датчика в лабораторных условиях.

Подробное описание приведенно в «Инструкции по настройке и монтажу ВМЭЛ.406233.100 ИН», раположение подстроечных элементов приведенно в Приложение Г данного РЭ.

Корректировка «Нуля» блокируется если значение отклонения измеренного давления от НПИ превышает ±0,1 ВПИ, срабатывает защита от ошибочного «обнуления» выходного сигнала при поднесении магнитного брелка во время измерения датчиком рабочего давления.

Калибровка «нуля» выполняется с точностью 0,2γ предела допускаемой основной погрешности датчика.

3.4.5. Заполнить линию с установленным датчиком измеряемой средой, при этом необходимо следить за тем, чтобы в местах где установлен датчик не осталось воздушных пробок, при измерении давления жидкости или гидравлических пробок при измерении давления газа.

Погружной датчик VMP-ДГ-…-С4(L) крепят в емкости на «нулевом уровне», от которого требуется измерять уровень жидкости, и включают её заполнение.

Заполнение камер датчика осуществляется после установки его в рабочее положение. Подача измеряемой среды производится под небольшим давлением (желательно самотеком) при открытом дренажном клапане для выхода воздушных (гидравлических) пробок.

После того, как измеряемая среда начнет выходить через дренажные клапаны без включения воздуха (жидкости), их следует закрыть, продувка измерительной линии завершена.

Датчик готов к эксплуатации и дальнешие действия проводить согласно инструкции по эксплуатации оборудования потребителя в состав которого входит датчик давления.

4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

4.1. Общие указания.

4.1.1. Техническое обслуживание датчиков заключается в проведении:
- систематического осмотра;
- переодической поверке.

4.1.2. При систематическом осмотре проверяются:
- сохранность пломб и маркировки;
- наличие и прочность крепления кабельного ввода;
- отсутствие обрыва или повреждения соединительного кабеля;
- отсутствие обрыва заземляющего провода у взрывозащищенных датчиков;
- надежность присоединения кабеля или ответной части соединителя;
- герметичность датчика и места его соединения с измерительной линией;
- отсутствие вмятин и механических повреждений, а также пыли и грязи на корпусе датчика.

Одновременно с осмотром может производиться уход за датчиком, не требующий его отключения от сети, например, корректировка «Нуля» у датчиков VMP-ДИ, ДГ, ДВ которая проводится при необходимости, но не реже 1 раза в 6 месяцев.

Для датчиков VMP-ДА, ДИВ на месте эксплуатации возможен только контроль соответствия сигнал тока соответствующего атмосферному давлению, который проводится при необходимости, но не реже 1 раза в 6 месяцев.

Пример проверки НПИ у датчиков VMP-ДА, ДИВ:

На момент проверки Ратм.=760 мм.рт.ст.= 1013,2 гПа=0,10133 МПа;

Датчик абсолютного давления VMP-ДА-1060-0,6МПа-0,25%-42, его технические характеристики: Рн=0 МПа (абс.), Рв=0,6МПа (абс.); Iв=20мА; Iн=4мА; γ=0,25%.

Значение выходного тока при измерении атмосферного давления, должно соответствовать:

$$I=I_н+\frac{Р_{атм.}}{Р_в}*(I_в-I_н)=4+\frac{0,10133}{0,6}*(20-4)=6,702 \text{ (с погрешностью } \pm 0,04)\text{мА.}$$

В случае не соответсвия выходного синала заявленной точности, датчик требует корректировки «Нуля» в лабораторных условиях, вне взрывоопасной зоне, например в передвижной лаборатории при помощи ручной помпы LP/MP/HP с электронным манометром LEX1.

При эксплуатации необходимо следить за тем, чтобы трубки соединительных линий и вентили не засорялись и были герметичны. В трубках и вентилях не должно быть пробок газа (при измерении давления жидких сред) или жидкости (при измерении давления газа). С этой целью трубки рекомендуется периодически продувать, не допуская при этом перегрузки датчика. Периодичность устанавливается потребителем в зависимости от условий эксплуатации.

4.1.3. Методика поверки.

Переодическая поверка датчиков осуществляется в соответствии с методикой поверки, изложенной в МЦКЛ.0216.МП.

Интервал между периодическими поверками составляет 5 лет. Сроки проведения поверки устанавливаются в зависимости от условий эксплуатации (в межэксплутационные периоды), а также после его ремонта.

Методика поверки МЦКЛ.0216.МП также применима при проведении калибровки датчиков давления VMP-ДИ-11ХА.

Калибровка уровня выходного сигнала, соответствующего ВПИ (20 мА), проводится в условиях метрологической лаборатории. На датчик подают эталонное давление, равное ВПИ с погрешностью не менее чем в три раза меньше погрешности датчика, и производят смещение диапазона, нажатием кнопки «I», расположенной около колодки подключения питания внутри корпуса датчика. После проведения калибровки необходимо выполнить операции определения основной погрешности датчика по методике поверки МЦКЛ.0216.МП. Более подробно порядок проведения калибровки изложен в инструкции по настройке и монтажу ВМЭЛ.406233.100 ИН.

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

4.2. Проверка технического состояния.

4.2.1. Проверка технического состояния датчиков проводится после их получения (входной контроль), после установки на место эксплуатации при первом включении, а также в процессе эксплуатации.

При входном контроле, после установки на месте эксплуатации и в процессе эксплуатации необходимо проводить контроль соответствия выходного сигнала нижнему значению измеряемого параметра (см. п. 2.2.3, 2.2.4, табл.1-5 Приложения А). В случае его не соответствия необходимо произвести корректировку «Нуля» в соответствии с п.3.4.4.

При проверке датчиков на месте эксплуатации, проводится систематический осмотр по п.4.1.2. с проверкой и при необходимости корректировкой «Нуля» выходного сигнала по п.3.4.4.

Осуществлять проверку герметичности путем визуального осмотра мест соединений (или приборного обследования, например обнаружение утечки взрывоопасной среды с помощью переносного газоанализатора).

Проверку работоспособности контролировать по изменению выходного сигнала при изменении измеряемого параметра (давления), или сравнению соответствия выходного сигнала показаниям контрольного прибора, установленного на ту же измерительную линию.

Измеряемое давление соответствует выходному сигналу датчика VMP-ДИ-11ХА, и определяется по формуле:

$$P = \frac{(I - I_{н})}{(I_{в} - I_{н})} \cdot (P_{в} - P_{н}) + P_{н}, \qquad (3)$$

где:

Р, I, Iв, Iн, Рв, Рн те же что и в формуле 1 п.2.2.4.

Отклонение между расчетным давлением измеренным датчиком и измеренным контрольным прибором не должно превышать суммы их основных погрешностей.

4.3. Возможные неисправности и способы их устранения.

Информация о способах поиска неисправностей, если они возникли в процесе эксплуатации датчика, отображены в таблице 5.

Если Вы подозреваете неисправность датчика проведите описанные здесь процедуры, чтобы проверить функционирование аппаратной части и технологических соединений, выявить и устранить возникшую неисправность.

Таблица 5

Неисправность	Причина	Способ устранения
Выходной сигнал отсутствует.	Обрыв линии нагрузки или линии связи с источником питания. Нарушение полярности подключения источника питания.	Проверьте напряжение на клеммах. Найдите и устраните обрыв линий. Устраните не правильное подключение источника питания.
Выходной сигнал нестабилен, погрешность датчика превышает допустимую. Датчик не реагирует на изменение поданного давления.	Нарушена герметичность в линии подвода давления. Присутствуют воздушные или гидравлические пробки в линии подвода давления.	Найдите и устраните негерметичность линии подвода давления. Продуйте линии подвода давления к датчику.
Выходной сигнал датчика постоянен и не меняется при корректировке «Нуля». Выходной сигнал при давлении равном НПИ меньше 2,4мА (отклонение больше чем на 10% диапазона)	Датчик находится в зоне запрета изменения «Нуля». Произведена неправильная корректировка «Нуля». Поврежден или вышел из строя сенсорный модуль или ЦАП.	Подать на датчик давление на уровне 5-10% от ВПИ датчик, например ручным прессом. После выхода прибора из отсечки, показания выходного сигнала больше 4мА и меньше 5,6мА, провести корректировку «Нуля» по п.3.4.4. Повторить корректировку «Нуля» по п.3.4.4. Сенсорный модуль или АЦП не исправен, требуется ремонт в условиях предприятия-изготовителя.
Выходной ток равен 23,5 мА или 3,5 мА.	На датчик поданно давление выше ВПИ или ниже НПИ, сработала уставка - авария. Обрыв или замыкание цепи сенсора, сработала уставка - авария.	Проверьте поданное давление и примите меры для обеспечения соответствия измеряемого давления диапазону измерения датчика. Сенсорный модуль не исправен, требуется ремонт в условиях предприятия-изготовителя.
Негерметичность в месте установки датчика	Нарушена герметичность между клапанным блоком и датчиком или между клапанным блоком и ниппелем	Повторить сборку или заменить уплотнительные прокладки.

5 ХРАНЕНИЕ

Датчик до монтажа должен храниться в законсервированном состоянии в упаковке предприятия-изготовителя.

Датчики могут храниться в транспортной таре, во внутренней упаковке и без упаковки.

Условия хранения датчиков в транспортной таре и во внутренней упаковке – 2 по ГОСТ 15150.

Условия хранения датчиков без упаковки – 1 по ГОСТ 15150.

Срок хранения в заводской упаковке, включая транспортирование, должен быть не более 12 месяцев со дня отгрузки.

6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

6.1. В упакованном состоянии датчики могут транспортироваться любым видом закрытого транспорта, в том числе воздушным транспортом в отапливаемых герметизированных отсеках, на любые расстояния со скоростями, предусмотренными для данных видов транспорта.

6.2. Условия транспортирования датчика в части воздействия климатических факторов внешней среды должны соответствовать группе 6 по ГОСТ 15150, в части воздействия механических факторов группе Ж по ГОСТ 23170.

6.3. Способ укладки ящиков на транспортирующее средство должен исключать возможность их перемещения.

6.4. Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортирования ящики не должны подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков.

Приложение А

Структура условного обозначения

ФОРМА ЗАКАЗА

Датчик давле-ния	Поз.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	VMP	YY	ZWXA	XX	X	X	X	XX	XX	X	X	X	X

1. Вид измеряемого давления (см. пункт 1 приложения А);
2. Модель датчика (см. пункт 2 приложения А);
3. Код исполнения (см. пункт 3 приложения А);
4. Верхний предел измерений (см. пункт 4 приложения А, табл.1-5);
5. Предел основной допускаемой погрешности (см. пункт 5 приложения А, табл. 6);
6. Код электрического ввода (см. пункт 6 приложения А, табл. 7);
7. Код выходного сигнала (см. пункт 7 приложения А, табл. 8);
8. Пыле-влагозащищенность по ГОСТ 14254 (см. пункт 8 приложния А);
9. Код присоединительного штуцера см. (см. пункт 9 приложения А);
10. Код климатического исполнения (см. пункт 10 приложения А, табл. 9);
11. Наличие индикации (см. пункт 11 приложения А);
12. Код материала датчика (см. пункт 12 приложения А, табл. 10).

1 Вид измеряемого давления

ДА – давление абсолютное;
ДИ – давление избыточное (относительное);
ДВ – давление вакуумметрическое (разряжение);
ДИВ – давление избыточное-вакуумметрическое (давление-разряжение);
ДГ – давление гидростатическое (уровень жидкости).

2 Модель датчика

Первая цифра означает код номера разработки, данного типа предприятия-изготовителя:
1 – датчик малогабаритный с аналоговым выходным сигналом.

Вторая цифра соответствует типу измеряемого давления:
0 – абсолютное давление;
1 – избыточное давение;
2 – разрежение;
3 – давление-разрежение;
5 – гидростатическое давление (уровень).

Третья цифра соответствует выбранному ряду пределов измерений от P_{Bmin} до P_{Bmax} по ГОСТ 22520-85 данной модели по таблице 1-5.

2 – 10 (5) кПа;
3 – 40 кПа;
4 – 250 (100) кПа;
5 – 600 (400) кПа;
6 – 2,5 МПа;
7 – 16 МПа;
8 – 25 МПа;
9 – 60 (100) МПа.

Четвертая цифра соответствует конструктивной части технологического соединения датчика с местом отбора давления:

0 – Штуцер;
5 – Погружной для ДГ.

3 Код исполнения

___ – Общепромышленного назначения (**по умолчанию**);
Exi – взрывозащищенное с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь»;
Exd – взрывозащищенное с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка»;
К – датчики кислородного исполнения.

4 Верхний предел измерений

Наименование датчика, модель, верхние пределы измерений, давление перегрузки от верхнего предела измерений или предельно допустимое рабочее давление указаны в таблицах 1-5.

Датчики в зависимости от модели имеют 8 диапазонов заводской настройки.

Таблица 1. Диапазоны измерения датчиков VMP-ДА.

Модель датчика	Единицы измерений	Верхние пределы измерений $P_в$								Давление перегрузки
		1	2	3	4	5	6	7	8	
1040	кПа	**250**	160	100	-	-	-	-	-	1,5хВПИ
1050	кПа	**600**	400	250	160	100	-	-	-	1,5хВПИ
1060	МПа	**2,5**	1,6	1,0	0,6	0,4	0,25	0,16	0,1	1,5хВПИ
1070	МПа	**16**	10	6	4	2,5	1,6	1	0,6	1,5хВПИ

Таблица 2. Диапазоны измерения датчиков VMP-ДИ.

Модель датчика	Единицы измерений	Верхние пределы измерений $P_в$								Давление перегрузки
		1	2	3	4	5	6	7	8	
1140	кПа	**250**	160	100	-	-	-	-	-	2хВПИ
1150	кПа	**600**	400	250	160	100	-	-	-	2хВПИ
1160	МПа	**2,5**	1,6	1,0	0,6	0,4	0,25	0,16	0,1	2хВПИ
1170	МПа	**16**	10	6	4	2,5	1,6	1	0,6	1,5хВПИ
1180	МПа	**25**	16	10	6	4	2,5	1,6	1	1,5хВПИ
1190	МПа	**(100)**	**60**	40	25	16	10	6	4	1,5хВПИ до 60МПа 1,25хВПИ для 100МПа

Таблица 3. Диапазоны измерения датчиков VMP-ДВ.

Модель датчика	Единицы измерений	Верхние пределы измерений $P_в$								Давление перегрузки
		1	2	3	4	5	6	7	8	
1220	кПа	**10,0**	6,0	4,0	2,5	1,6	1,0	0,6	-	1,5хВПИ
1230	кПа	**40**	25	16	10	6	4	2,5	1,6	1,5хВПИ
1240	кПа	**100**	60	40	25	16	10	6	4	1,5хВПИ

Таблица 4. Диапазоны измерения датчиков VMP-ДИВ.

Модель датчика	Единицы измерений	Верхние пределы измерений $P_в$								Давление перегрузки
		1	2	3	4	5	6	7	8	
1330	кПа	**±20**	±12,5	±8	±5	±3	±2	±1,25	±0,8	1,5хВПИ 1,5хНПИ
1340	кПа	**+150** **-100**	+60 -50	±50	±30	±20	±12,5	±8	±5	1,5хВПИ 1,5хНПИ
1350	МПа	**+0,5** **-0,1**	+0,3 -0,1	+0,15 -0,1	+0,06 -0,1	±0,05	±0,03	±0,02	-	1,5хВПИ 1,5хНПИ
1360	МПа	**+2,4** **-0,1**	+1,5 -0,1	+0,9 -0,1	+0,5 -0,1	+0,3 -0,1	+0,15 -0,1	+0,06 -0,1	±0,05	1,5хВПИ 1,5хНПИ

Таблица 5. Диапазоны измерения датчиков VMP-ДГ.

Модель датчика	Единицы измерений	Верхние пределы измерений $P_в$								Давление перегрузки
		1	2	3	4	5	6	7	8	
1525	кПа (м вод. ст.)	**100 (10)**	60 (6)	40 (4)	25 (2,5)	16 (1,6)	10 (1)	-	-	2хВПИ
1535	кПа (м вод. ст.)	**400 (40)**	250 (25)	160 (16)	100 (10)	60 (6)	40 (4)	25 (2,5)	16 (1,6)	2хВПИ
1545	МПа (м вод. ст.)	**2,5 (250)**	1,6 (160)	1,0 (100)	0,6 (60)	0,4 (40)	0,25 (25)	0,16 (16)	0,1 (10)	2хВПИ

При выпуске предприятием-изготовителем датчики настраиваются на ВПИ в соответствии с заказом из стандартного ряда давлений.

Настройка датчика на нестандартный ВПИ выполняется по взаимосогласованному заказу.

5 Предел допускаемой основной приведенной погрешности

Таблица 6. Пределы допускаемой основной приведеной погрешности.

<table>
<tr><th rowspan="2">Верхние пределы или сумма верхних пределов измерений</th><th colspan="5">Пределы допускаемой основной приведенной погрешности γ, %</th></tr>
<tr><th>ДА</th><th>ДИ</th><th>ДВ</th><th>ДИВ</th><th>ДГ</th></tr>
<tr><td>от 0,2 кПа до 0,6 кПа</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>от 0,6 кПа до 5 кПа</td><td>-</td><td>-</td><td rowspan="5">±0,5</td><td rowspan="7">±0,5</td><td>-</td></tr>
<tr><td>от 5 кПа до 10 кПа</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>от 10 кПа до 25 кПа</td><td>-</td><td>-</td><td rowspan="5">±0,25; ±0,5</td></tr>
<tr><td>от 25 кПа до 60 кПа</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>от 60 кПа до 100 кПа</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>от 100 кПа до 250 кПа</td><td rowspan="3">±0,25; ±0,5</td><td rowspan="4">±0,25; ±0,5</td><td>-</td></tr>
<tr><td>от 0,25 МПа до 2,5 МПа</td><td>-</td></tr>
<tr><td>от 2,5 МПа до 16 МПа</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr>
<tr><td>от 16 МПа до 60 (100) МПа</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td><td>-</td></tr>
</table>

По умолчанию датчики изготавливаются с основной допускаемой погрешности γ= ±0,5%.

Для датчиков исполнения Т5 (-55 до 105°С) возможности изготовления с основной погрешности γ<0,5% уточняется при заказе.

6 Код электрического ввода

Таблица 7. Коды электрических вводов.

Код	Тип электрического присоединения	Степень защиты	Применяемость к модели, исполнение
Р	Разъемы стандарта DIN 43650	IP65	Exi; K, общепромышленное

P1	Разъем M12	IP65	Exi; K, общепромышленное
P2	Разъем 2РМГ	IP65	Exi; K, общепромышленное
C	Сальниковый кабельный ввод, для кабеля Ø 4-8мм, пластик	IP65; IP66	Exi; K, общепромышленное
C1	Сальниковый кабельный ввод, для кабеля Ø6-12мм, металл	IP65; P66; IP67; IP68	Exd; Exi; K; общепромышленное
C3	Сальниковый ввод для бронированного кабеля Ø7,5-10,5мм, с заземлением брони	IP65; P66; IP67; IP68	Exd; Exi; K; общепромышленное
C4	Ввод с залитым кабелем длиной L(м) и резьбой G1/2” для присоединения трубы, металлорукава	IP65; P66; IP67; IP68	Exd; Exi; K; общепромышленное

Изготовление датчиков с другими видами присоединения возможно по согласованию с предприятием-изготовителем.

7 Код выходного сигнала

Таблица 8. Коды ваходного сигнала датчика.

Код	Аналоговый выхоной сигнал	Цифровой выходной сигнал	Примечание
42	4-20 мА	отсутствует	для моделей 1WXA

8 Пыле-влагозащищенность по ГОСТ 14254

IP65; IP66; IP67, IP68.

_ – погружное исполнение герметичное для погружения до 250 метров. Только для погружных датчиков гидростатического давления.

9 Вид присоединительного штуцера

0 – M20x1,5 (изготавливается по умолчанию);
1 – M20x1,5 с открытой мембраной;
2 – M24x1,5;
3 – M24x1,5 с открытой мембраной;
4 – G1/2;
5 – G1/2 с открытой мембраной;
6 – G1/4;
7, 8 – елочка ∅6мм, ∅8мм.

Изготовление датчиков с другими видами присоединительных штуцеров возможно по согласованию с предприятием-изготовителем.

10 Климатическое исполнение

Таблица 9. Код климатического исполнения.

Код	Вид климатического исполнения по ГОСТ 15150	Предельные значения температур окружающего воздуха при эксплуатации, °С
t1	УХЛ3.1	+5…+50
t2	У.2	+1…+80
t3		-20…+70
t4		-40…+80
t5		-55 … +105 (опция с указанием температур)

11 Наличие индикации

_ – Исполнение без индикации.

12 Код материала датчика

Таблица 10. Коды материалов датчика, контактирующих с измерительной средой.

Обозначение исполнения по материалам	Материал	
	Мембрана	Деталей, полостей контактирующих с рабочей поверхностью (штуцер)
1	AISI 316L	08Х17Н13М2Т (AISI 316T)
2	AISI 316L	12Х18Н10Т (AISI 321)
6	Титановый сплав ВТ-9 или ВТ-6	12Х18Н10Т (AISI 321)
7	Титановый сплав ВТ-6	Титановый сплав ВТ-6

Примечание:

1. - по умолчанию, исполнение датчика по материалам выбирается производителем, в зависимости от заявленных в опросном листе условий эксплуатации.
2. Материал уплотнительных колец – витон.
3. Сталь 12Х18Н10Т, 08Х17Н13М2Т по ГОСТ 5632; сталь AISI 316L, AISI 321, AISI 316T по ASTM A480, сплав ВТ-9 и ВТ-6 по ГОСТ 19807.
4. Корпус датчика изготавливается из нержавеющей стали 12Х18Н10Т.
5. Применение других материалов мембраны и деталей датчика согласовывается между заказчиком и поставщиком отдельно (при наличии технической возможности поставщика).

Пример заказа:

Датчик давления VMP-ДИ- 1160-Exd-1,6МПа-0,25-С1-42- IP67-0-t4-_-6

VMP	ДИ	1160	Exd	1,6 МПа	0,25	С1	42	IP67	0	t4	_	6
Поз.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

1. Вид измеряемого давления – *Датчик избыточного (относительного) давления.*

2. Модель датчика – *1 - Малогаборитный датчик, 1 - избыточного давления,6 - максимальный верхний предел измерения 2,5 МПа, 0 - присоединение к процессу – штуцер.*

3. Код исполнения – *датчик с видом взрывозащиты «Взрывонепроницаемая оболочка».*

4. Верхний предел измерения – *Заводская настройка ВПИ 1,6 МПа (диапазон измерения от 0 до 1,6МПа).*

5. Предел основной допускаемой погрешности – *γ=±0,25% от ВПИ.*

6. Код электрического ввода – *Взрывозащищенный кабельный ввод типа КНВМ1М-15, под кабель диаметром 6-12 мм, с присоединением под металлорукав типа РЗ-ЦХ-15, МРИП-15. (Кабельные ввода могут быть заменнены на другие типы с аналогичными характеристиками).*

7. Код выходного сигнала – *Унифицированный аналоговый сигнал 4 – 20 мА.*

8. Пылевлагозащищенность по ГОСТ 14254 – 6- *полная защита от проникновения пыли.*, *7- защита от воды при кратковременном погружении в воду до 1м.*

9. Вид присоединительного штуцера – *М20х1,5(манометрическая).*

10. Код климатического исполнения – *Вид климатического исполнения по ГОСТ 15150:* У.2. *Предельные значения температур окружающего воздуха при эксплуатации, ℃:* -40…+80.

11. Наличие индикации – *Без индикации.*

12. Код материала измерительного модуля – *Мембрана изготовленна из титанового сплава ВТ-6. Детали контактирующие с рабочей поверхностью изготовленны из нержавеющей стали 12Х18Н10Т (AISI 321). Корпус датчика изготовлен из из нержавеющей стали 12Х18Н10Т (AISI 321).*

Приложение Б

Вид присоединения к процессу 0-штуцер.

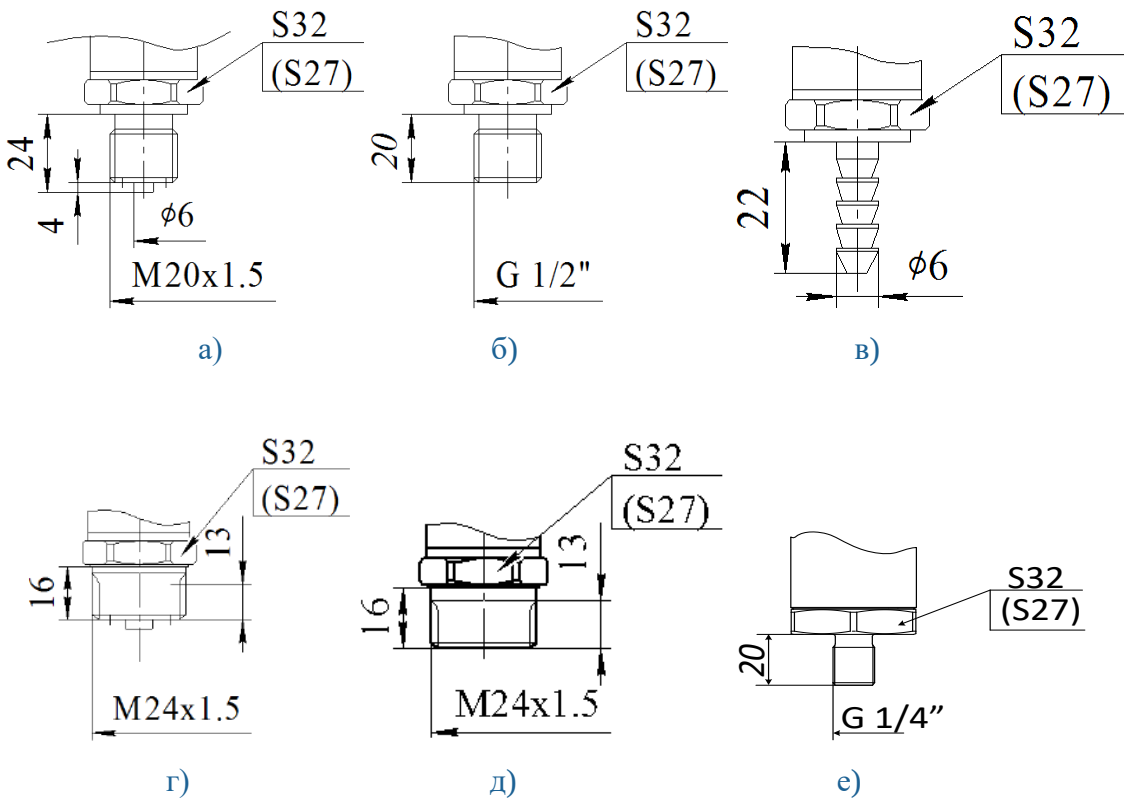


Рис.Б.1. Виды штуцеров датчиков VMP-ДИ-11ХА.

Б.1.а) – Штуцер 20х1,5 (код штуцера «0»);

Б.1.б) – Штуцер G1/2” (код штуцера «5»);

Б.1.в) - Штуцер-ёлочка ø6; ø8 (код штуцера «7», «8»);

Б.1.г) – Штуцер 24х1,5 (код штуцера «2»);

Б.1.д) – Штуцер 24х1,5– открытая мембрана (код штуцера «3»);

Б.1.е)– Штуцер G1/4” (код штуцера «6»).

Вид присоединения к процессу 5-погружной.

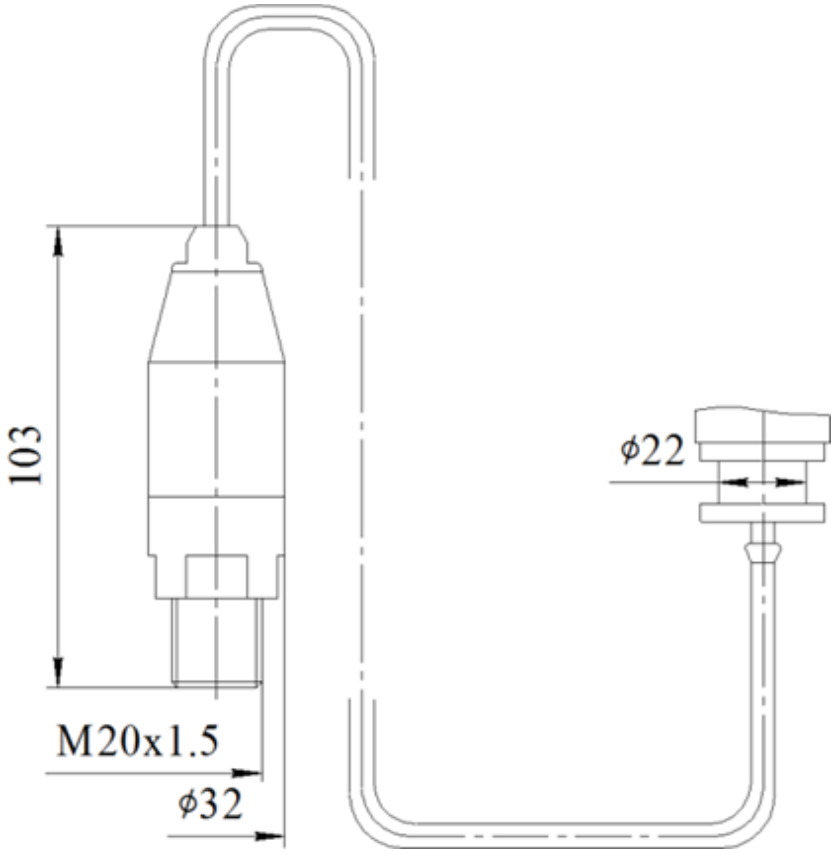


Рис.Б.2. Вид присоединение к процессу 0-погружной датчик VMP-ДГ-15X5 (Код штуцера «1» - резьба 20x1,5 мм с открытой мембраной).

Приложение В

Схемы внешних электрических соединений

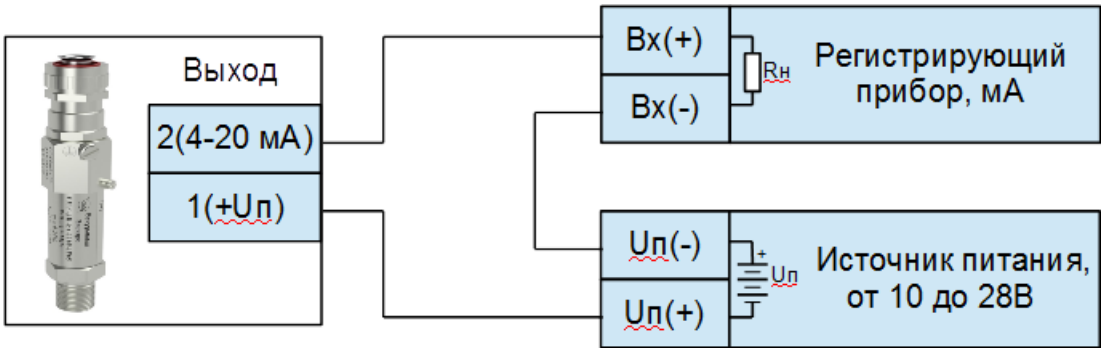
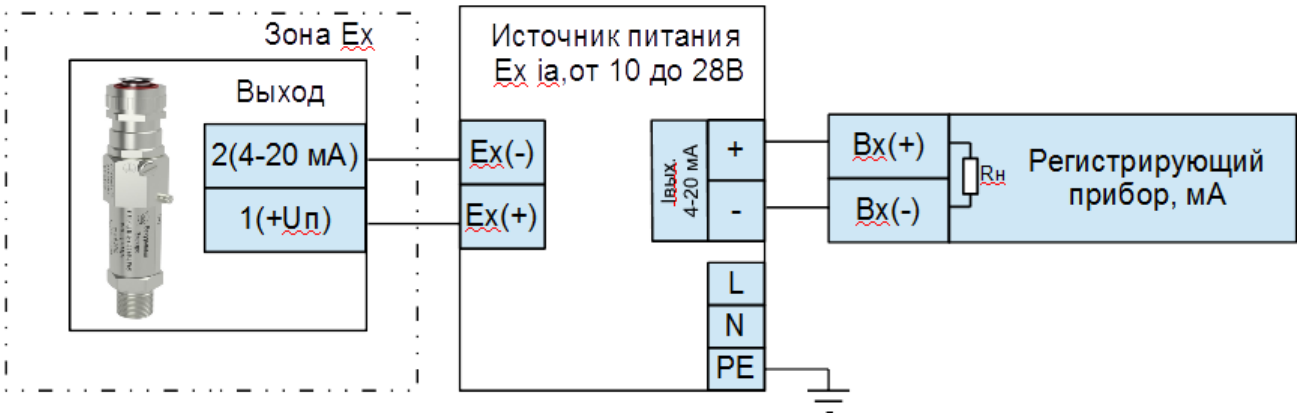


Рис.В.1. Подключение датчиков VMP-ДИ-11ХА вне «взрывопасной зоны».



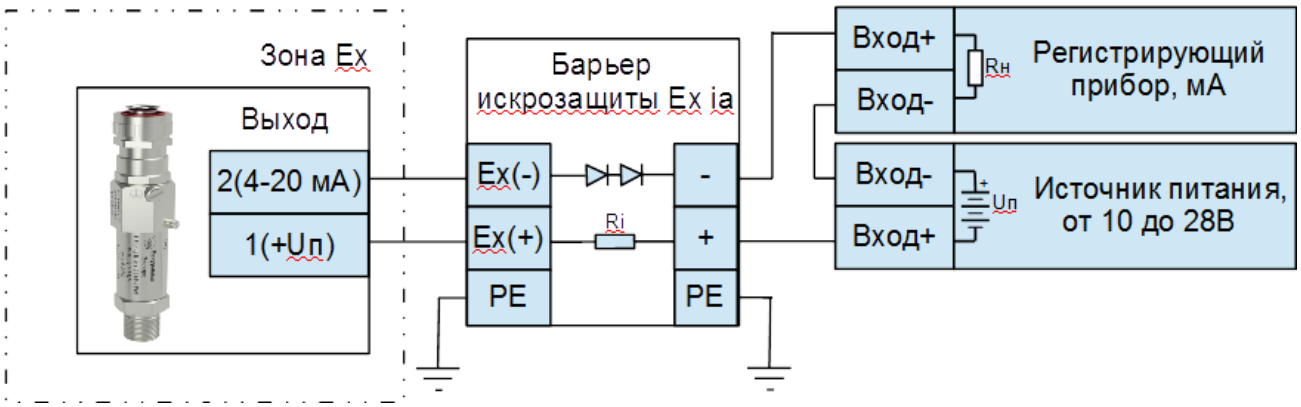


Рис.В.2. Варианты подключения взрывозащищенных датчиков VMP-ДИ-11ХА-Exi (Exd) во «взрывоопасной зоне».

Приложение Г

Внешний вид и расположение органов управления

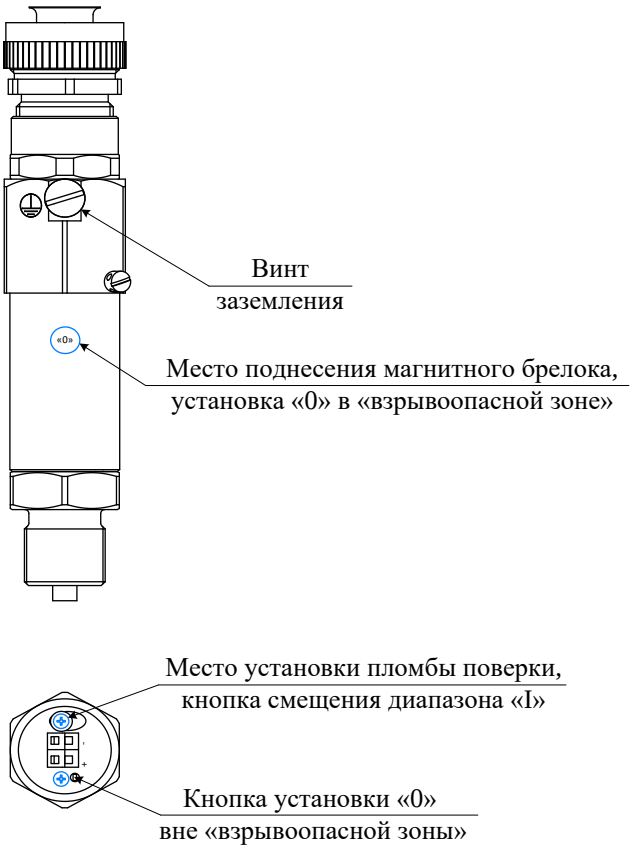
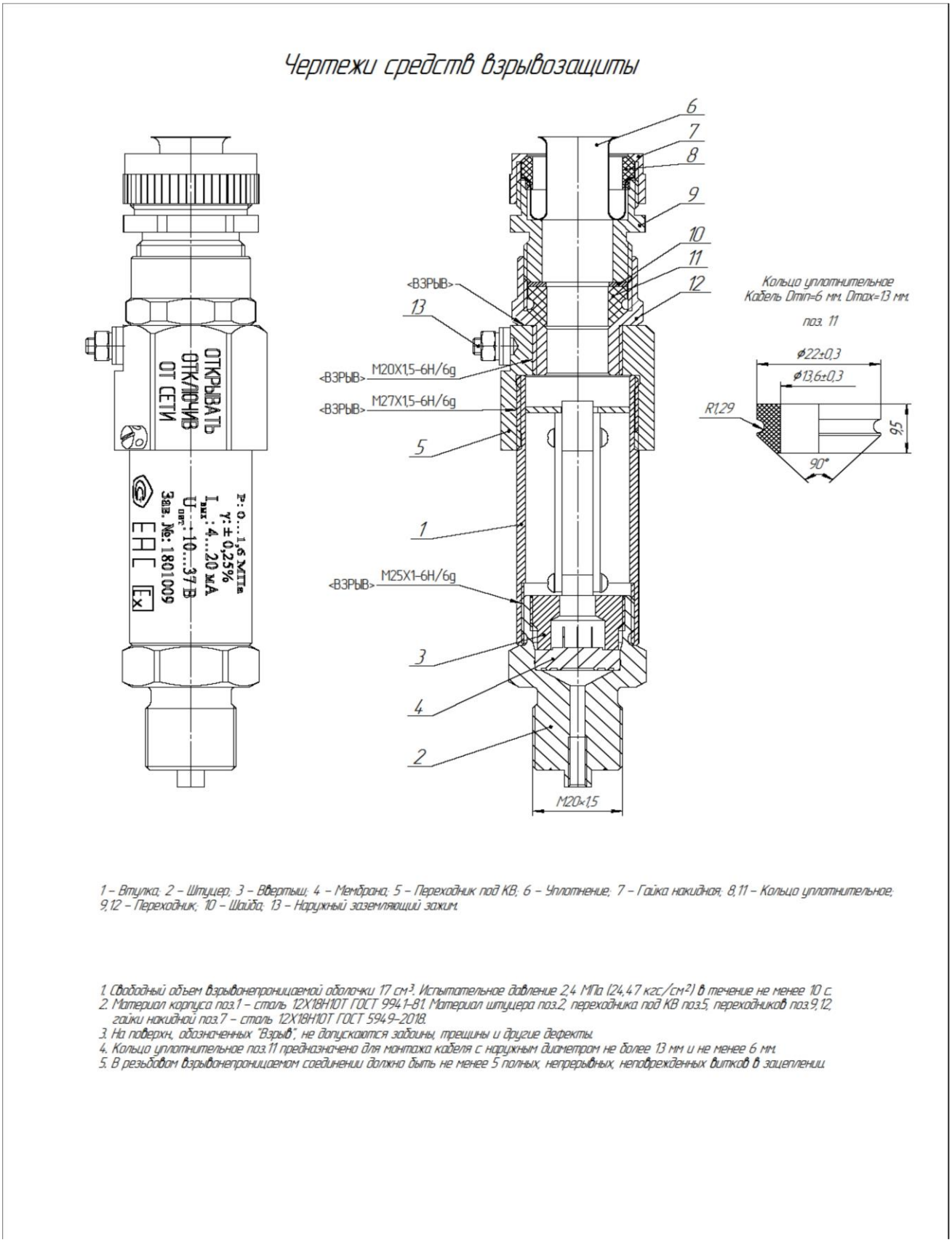


Рис.Г.1.Внешний вид датчиков VMP-ДА-10XA, VMP-ДИ-11XA, VMP-ДВ-12XA, VMP-ДИВ-13XA, VMP-ДГ-15XA и расположение органов управления.



1 – Втулка; 2 – Штуцер; 3 – Ввертыш; 4 – Мембрана; 5 – Переходник под КВ; 6 – Уплотнение; 7 – Гайка накидная; 8,11 – Кольцо уплотнительное; 9,12 – Переходник; 10 – Шайба; 13 – Наружный заземляющий зажим.

1. Свободный объем взрывонепроницаемой оболочки 17 см³. Испытательное давление 2,4 МПа (24,47 кгс/см²) в течение не менее 10 с.
2. Материал корпуса поз.1 – сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 9941-81. Материал штуцера поз.2, переходника под КВ поз.5, переходников поз.9,12, гайки накидной поз.7 – сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5949-2018.
3. На поверхн, обозначенных "Взрыв", не допускаются забоины, трещины и другие дефекты.
4. Кольцо уплотнительное поз.11 предназначено для монтажа кабеля с наружным диаметром не более 13 мм и не менее 6 мм.
5. В резьбовом взрывонепроницаемом соединении должно быть не менее 5 полных, непрерывных, неповрежденных витков в зацеплении.

Рис.Д.1. Чертеж средств взрывозащиты датчика давления VMP-ДА-10ХА-Exd, VMP-ДИ-11ХА-Exd, VMP-ДВ-12ХА-Exd, VMP-ДИВ-13ХА-Exd, VMP-ДГ-15ХА-Exd.

ООО «ВакууммашЭлектро»
427960, Российская Федерация, Удмуртская Республика,
г. Сарапул, улица Азина, 172 Н, строение 1, офис 1
Телефон (3412) 918-622, факс (3412) 609-802
e-mail: info@vmelectro.ru
http: www.vmelectro.ru