

ЗАКАЗАТЬ: Эталон-17 датчик давления

Приложение Г

(справочное)

Перечень контрольно-измерительных приборов необходимых для контроля, регулирования и технического обслуживания датчиков

1. Вольтметр универсальный В7-78/1. Погрешность измерения напряжения $\pm 0,0004$ В, силы тока $\pm 0,006$ мА.
2. Мера электрического сопротивления однозначная. Класс точности 0,002. Сопротивление 100 Ом.
3. Источник питания постоянного тока АКИП-1142/3. Напряжение от 0 до 60 В.
4. Манометр грузопоршневой МП-2,5 1 разряда. ГОСТ 8291-83. $|\gamma| = 0,01$ % от измеряемого давления в диапазоне измерений от 25 кПа до 0,25 МПа.
5. Манометр грузопоршневой МП-6 1 разряда. ГОСТ 8291-83. $|\gamma| = 0,01$ % от измеряемого давления в диапазоне измерений от 0,06 до 0,60 МПа.
6. Манометр грузопоршневой МП-60 1 разряда. ГОСТ 8291-83. $|\gamma| = 0,01$ % от измеряемого давления в диапазоне измерений от 0,6 до 6,0 МПа.
7. Манометр грузопоршневой МП-600 1 разряда. ГОСТ 8291-83. $|\gamma| = 0,01$ % от измеряемого давления в диапазоне измерений от 6,0 до 60,0 МПа.
8. Манометр грузопоршневой МП-2500 1 разряда. ГОСТ 8291-83. $|\gamma| = 0,01$ % от измеряемого давления в диапазоне измерений от 25 до 250 МПа.

Примечания

1. Допускается применять средства измерений и оборудование с характеристиками не хуже указанных.
2. Средства измерений должны быть поверены в соответствии с действующим порядком.

Приложение Д

(обязательное)

Чертеж взрывозащиты датчиков

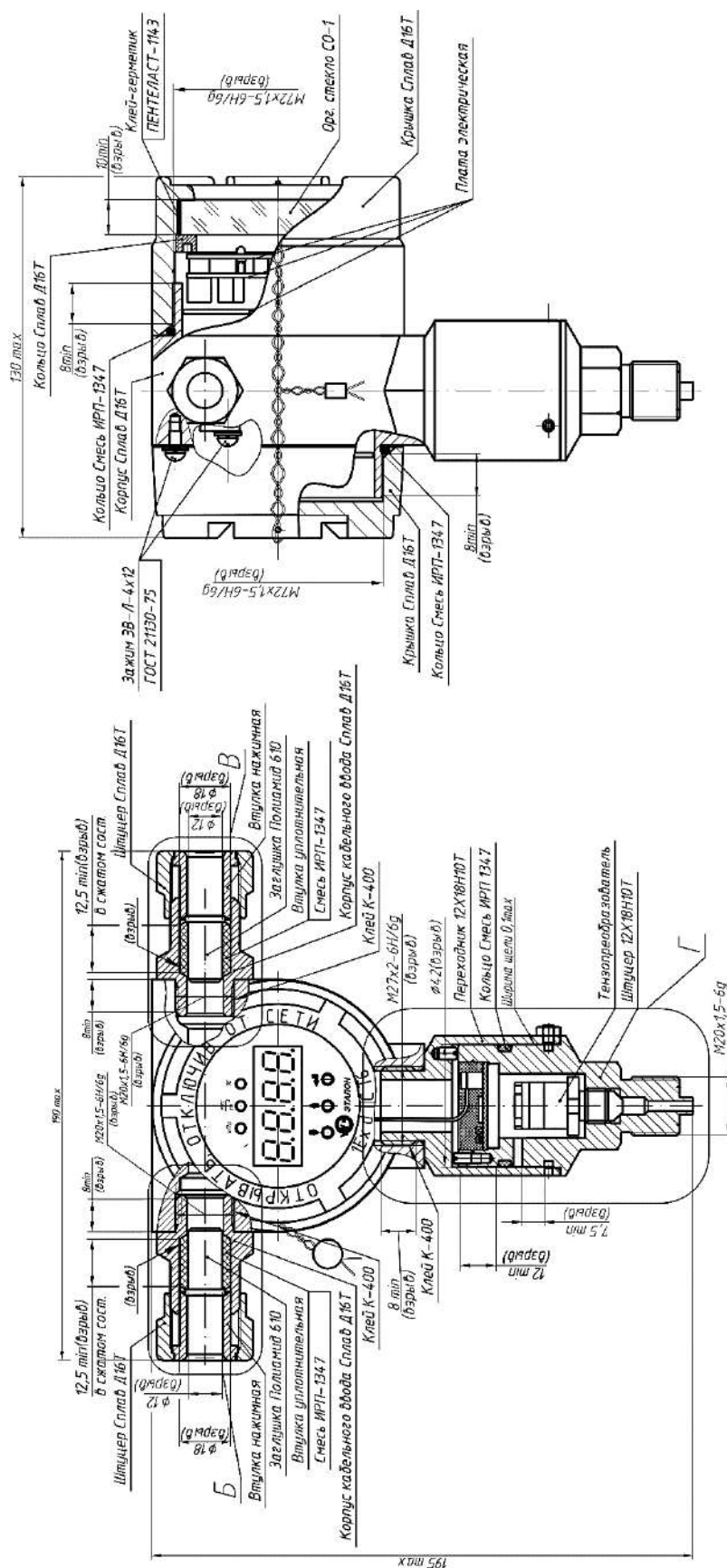


Рисунок Д.1 Чертеж взрывозащиты датчиков в корпусе из алюминиевого сплава

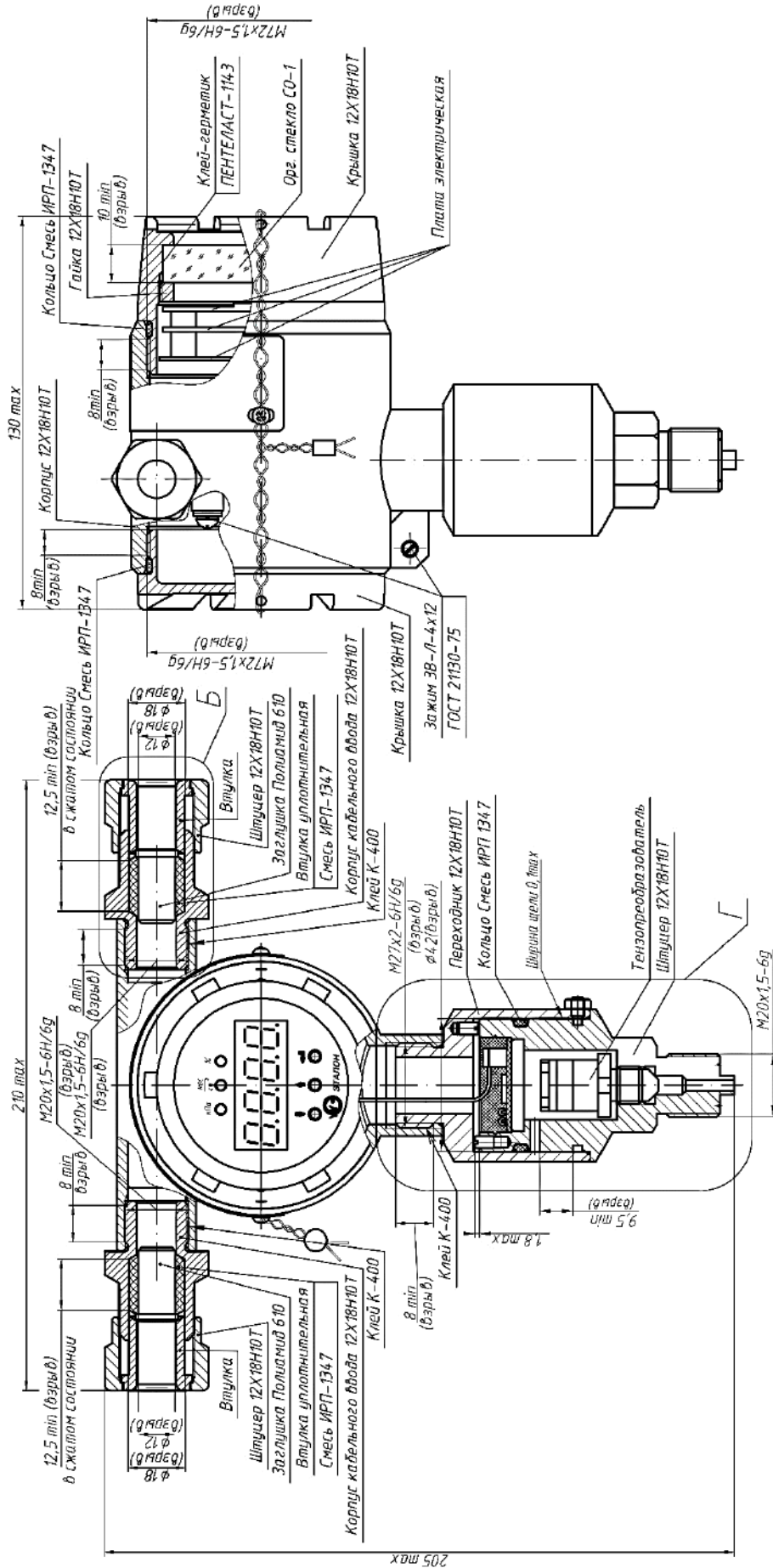


Рисунок Д.2 Чертеж взрывозащиты датчиков в корпусе из нержавеющей стали

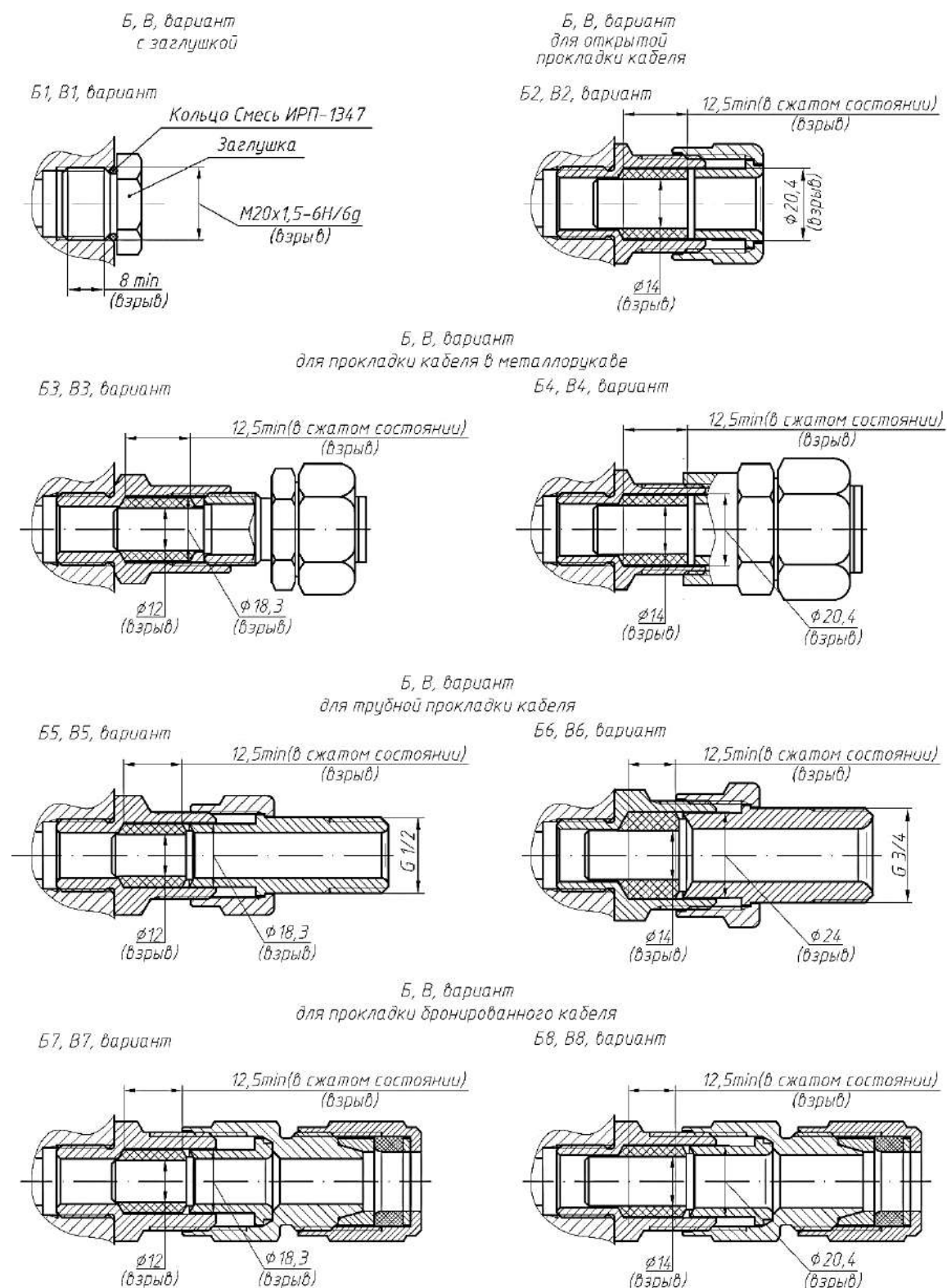


Рисунок Д.3 Чертежи взрывозащиты электрических вводов, остальное смотри рисунки Д.1 и Д.2

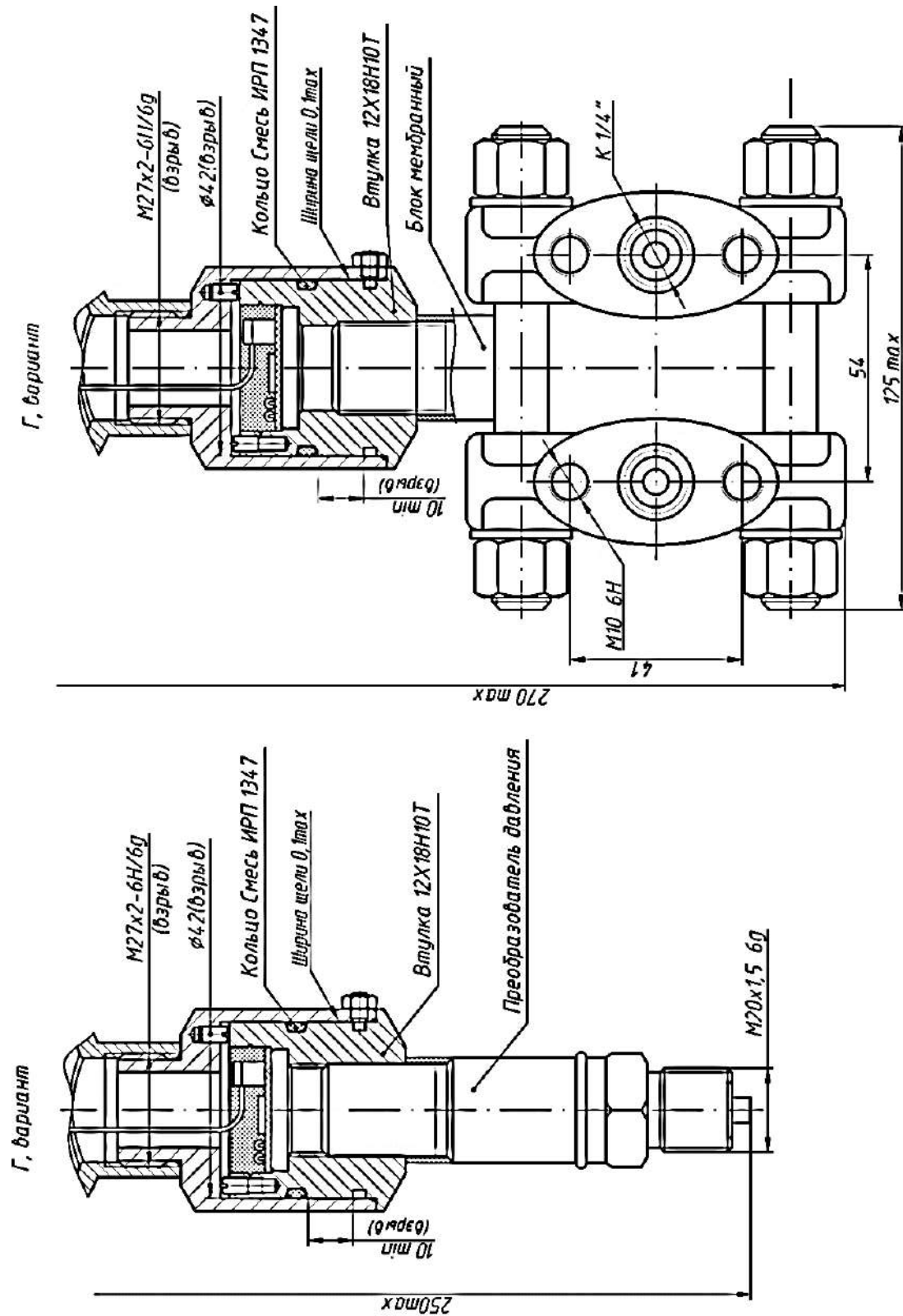


Рисунок Д.4 Чертежи взрывозащиты вариантов ввода давления, остальное смотри рисунки Д.1 и Д.2

1. Все размеры для справок.
2. На резьбовых соединениях число полных неповрежденных ниток резьбы должно быть не менее пяти.

3. На крышках нанесены обозначение вида и уровня взрывозащиты а по кольцевому контуру предупредительная надпись «Открывать отключив от сети.»
4. Маркировка датчиков содержит товарный знак предприятия изготовителя и надпись следующего содержания «Датчик давления Эталон-17-Ех-Вн..., Предел измерений..., Предел основной погрешности..., IP 67, Зав.№..., Дата...20 г., (-60 °Ct+80 °C), ЦСВЭ...
5. Указанные надписи наносятся лазерным гравированием.
6. Знаки заземления наносятся ударным и литьевым способом с нанесением на рельеф эмали ПФ-115 ГОСТ 6465-76, красный.
7. При сборке резьба крышки и зажимов заземлений покрываются защитной смазкой ЦИАТИМ-201 ГОСТ 6267-74.
8. Момент затяжки штуцера кабельного ввода $28 \text{ Нм} \pm 5 \%$.
9. После монтажа на месте эксплуатации, крышки и штуцера кабельного ввода зафиксировать от отвинчивания и несанкционированного доступа проволоочной скруткой и пломбированием.

Приложение Е

(обязательное)

Комплекты монтажных частей

Комплекты монтажных частей и запорная арматура (КМЧ) - предназначены для монтажа на объекте и присоединения датчиков давления к импульсным линиям. КМЧ включают в себя прокладки, вентильные блоки, кронштейны, переходники, бобышки и монтажные фланцы, выполненные из различных материалов.

Структура и пример заказа комплекта:

КМЧ – БВ1.1 – ДВ – П – УОС300 – К1 – СМ
 1 2 3 4 5 6 7

Где:

- 1 – комплект монтажных частей для датчиков давления код - КМЧ;
- 2 – тип вентильного блока по таблице Е.1;
- 3 – код демпфирующей вставки по таблице Е.2;
- 4 – код присоединительных частей датчиков давления к технологическому процессу по таблице Е.3;
- 5 – код устройства охлаждения среды, по таблице Е.4;
- 6 – код монтажного кронштейна по таблице Е.5;
- 7 – код применяемых материалов по таблице Е.6.

Примеры обозначения при заказе:

КМЧ – БВ3.1 – Н1, Н1 – К5 – НФ
 1 2 4 6 7

Комплект монтажных частей, состоящий из 3-х кранового вентильного блока, ниппеля Н1 в количестве 2 шт. из стали 12Х18Н10Т, фторопластовых уплотнительных колец и кронштейна К5 из стали 12Х18Н10Т.

Номенклатура вентильных блоков представлена в таблице Е.1.

Таблица Е.1 Вентильные блоки

Код вентильного блока	Кол-во вентилей	Возможность подключения контрольного оборудования	Условное рабочее давление, МПа	Применяемость, модели датчиков	Рис.
БВ1.1	1	Да	40	ДХХ1, ДХХ2,	Е.3
БВ2.1	2	Да		ДХХ1, ДХХ2,	Е.4
БВ3.1	3	Да		ДХХ3	Е.5
БВ3.2		Нет			Е.6
БВ5.1	5	Да			Е.7

Для защиты датчика от воздействия гидроудара, должны применяться демпфирующие вставки в соответствии с таблицей Е.2

Таблица Е.2 Демпфирующие вставки

Код	Рисунок	Рабочая среда	Макс. рабочее давление, МПа	Материал вставки	Применяемость, модели датчиков
ДВ	Е.1	Газ	60	Титановый сплав	ДХХ2
ДВ1.6	Е.2		6	Сталь 12Х18Н10Т	ДХХ1, ДХХ2, ДХХ6
ДВ2.6		Масло			
ДВ3.6		Вода			
ДВ1.60		Газ	60		
ДВ2.60		Масло			
ДВ3.60		Вода			

Для присоединения датчиков давления, с вентильными блоками или без них, к технологическому процессу используются прокладки, ниппеля, переходники и монтажные фланцы, представленные в таблице Е.3.

Таблица Е.3 Присоединения к технологическому процессу

Код	Состав	Рисунок	Применяемость, модели датчиков
П	Прокладка	Е.8	все
Б1	Бобышка 1	Е.9	ДХХ1; ДХХ2; ДХХ6;
Б2	Бобышка 2	Е.10	
Н1	Ниппель 1	Е.11	ДХХ1; ДХХ2; ДХХ6; ДХХ3, в комплекте с вентильным блоком (при заказе, необходимо указать 2 раза)
	Гайка1		
	Прокладка		
Н2	Ниппель 2	Е.12	
	Гайка 2		
	Прокладка		
Ш1	Штуцер внутр. рез. М20х1,5	Е.13	
	Прокладка		
Ш2	Штуцер внеш. рез. К1/2”	Е.14	
	Прокладка		
Ш3	Штуцер внутр. рез. К1/2”	Е.15	
	Прокладка		
Ш4	Штуцер внеш. рез. К1/4”	Е.16	
	Прокладка		
Ш5	Штуцер внутр. рез. К1/4”	Е.17	
	Прокладка		
Ш6	Штуцер внутр. рез. М12х1,25	Е.18	
	Прокладка		

Продолжение таблицы Е.3

Код	Состав	Рисунок	Применяемость, модели датчиков
ПН	Переходник, внеш. рез. М20х1,5	Е.19	Для моделей ДАХЗ, ДИХЗ, ДВХЗ, ДИВХЗ- по 1 шт.;
	Ниппель		
	Гайка		
	Прокладка		
П1	Переходник, внеш. рез. М20х1,5	Е.19	
	Прокладка		
П2	Переходник, внутр. рез. М20х1,5	Е.20	
	Прокладка		
П3	Переходник, внеш. рез. К1/2”	Е.21	
П4	Переходник, внутр. рез. К1/2”	Е.22	
П5	Переходник, внеш. рез. К1/4”	Е.23	
П6	Переходник, внеш. рез. М12х1,25	Е.24	
ФН	Фланец внеш. рез. М20х1,5	Е.25	
	Уплотнительное кольцо		
	Ниппель		
	Гайка		
	Прокладка		
	Болт, шайба		
Ф1	Фланец внеш. рез. М20х1,5	Е.25	
	Уплотнительное кольцо		
	Болт, шайба		
Ф2	Фланец внутр. рез. М20х1,5	Е.26	
	Уплотнительное кольцо		
	Болт, шайба		
Ф3	Фланец внеш. рез. К1/2”	Е.27	
	Уплотнительное кольцо		
	Болт, шайба		
Ф4	Фланец внутр. рез. К1/2”	Е.28	
	Уплотнительное кольцо		
	Болт, шайба		
Ф5	Фланец внеш. рез. К1/4”	Е.29	
	Уплотнительное кольцо		
	Болт, шайба		
Ф6	Фланец внеш. рез. М12х1,25	Е.30	
	Уплотнительное кольцо		
	Болт, шайба		
П7	Переходник, внеш. рез. М20х1,5	Е.31	ДХХ6
П8	Переходник, внеш. рез. М20х1,5	Е.32	ДХХ7
	Прокладка, болты, шайбы		

Для охлаждения среды подаваемой на датчик рекомендуется использовать устройства охлаждения среды, представленные в таблице Е.4.

Таблица Е.4 Устройства охлаждения среды

Код	Рисун ок	Максимальн ое давление среды	Максимальная температура среды на входе	Номинальная температура среды на выходе*	Применяемост ь, модели датчиков
УОС300	Е.33	60 МПа	300 °С	50 °С	ДХХ1, ДХХ2, ДХХ6,
УОС350	Е.34	60 МПа	350 °С	50 °С	
Примечание – указанная номинальная температура среды на выходе, при температуре окружающего воздуха не более 25 °С					

Для монтажа датчиков давления (с вентильным блоком, или без него) на объекте, используются различные кронштейны, представленные в таблице Е.5.

Таблица Е.5 Кронштейны

Код	Рисунок	Применяемость, модели датчиков
К1	Е.35	ДХХ1, ДХХ2, ДХХ6
К2	Е.36	
К3	Е.37	ДХХ3
К4	Е.38	ДХХ3, с применением вентильных блоков БВ3.1; БВ3.2 и БВ5.1

Для уменьшения влияния измеряемых сред и окружающей атмосферы на монтажные части и запорную арматуру применяются различные материалы, по таблице Е.6.

Таблица Е.6 Применяемые материалы

Код	Материал ниппеля, гайки, переходника, кронштейна	Материал прокладки
С	Сталь 20 ГОСТ 1050-88	-
СМ	Сталь 20 ГОСТ 1050-88	Медь М3 ГОСТ 1535-91
СФ	Сталь 20 ГОСТ 1050-88	Фторопласт Ф4 ГОСТ 10007-80
СП	Сталь 20 ГОСТ 1050-88	Паронит ПОН 2,0 ГОСТ 481-80
Н	Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-72	-
НМ*	Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-72	Медь М3 ГОСТ 1535-91
НФ	Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-72	Фторопласт Ф4 ГОСТ 10007-80
НП	Сталь 12Х18Н10Т ГОСТ 5632-72	Паронит ПОН 2,0 ГОСТ 481-80
Примечание * – Значение по умолчанию, допускается при заказе не указывать;		

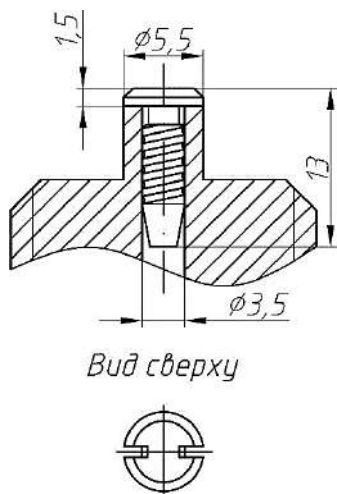


Рисунок Е.1 Демпфирующая вставка ДВ

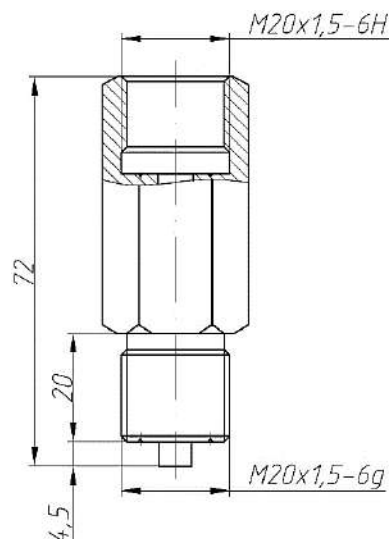
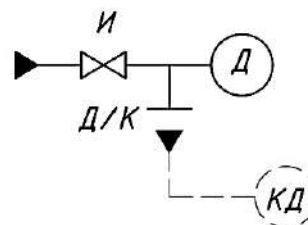
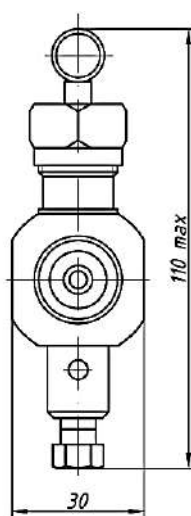
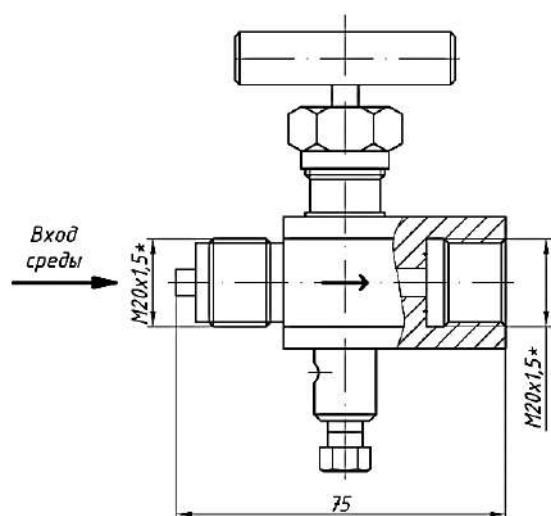


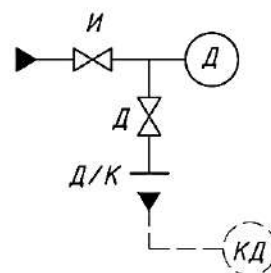
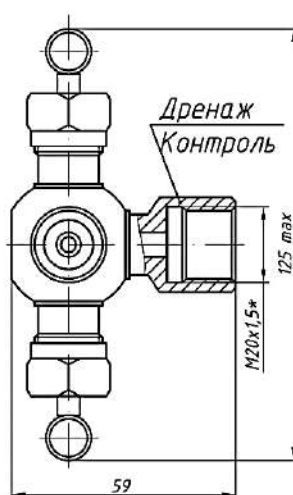
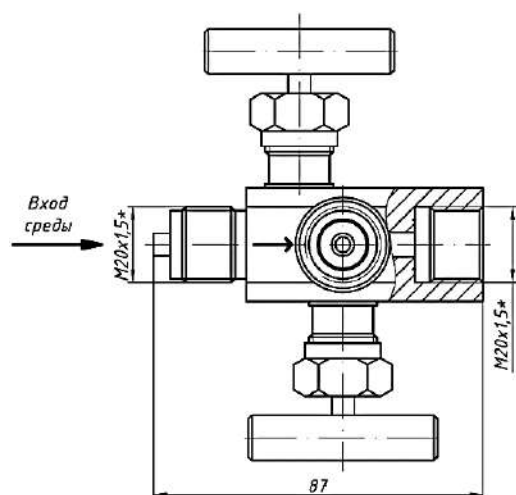
Рисунок Е.2 Демпфирующая вставка ДВ1-ДВ6



Где:
 Д-датчик давления;
 И-изолирующий клапан;
 Д/К-дренаж/контроль;
 КД- контрольный датчик давления.

*Примечание: По отдельному заказу возможна поставка с другими резьбами

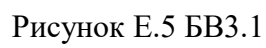
Рисунок Е.3 БВ1.1

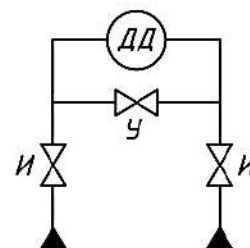
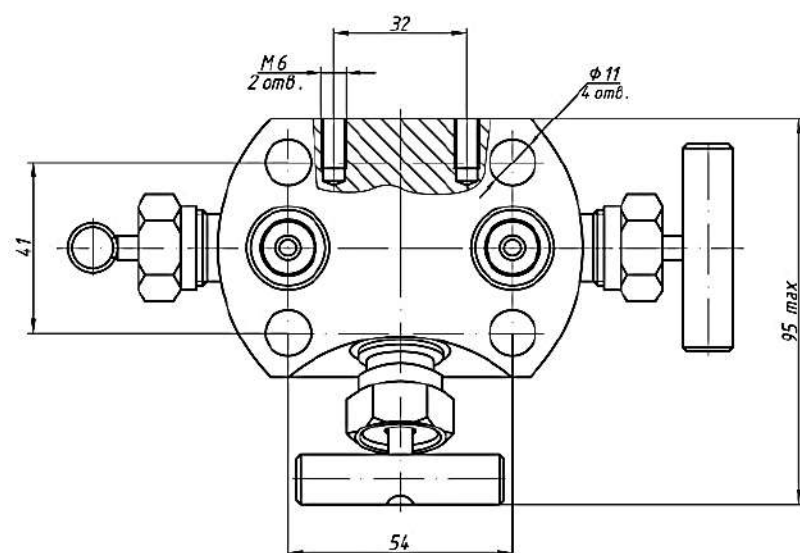
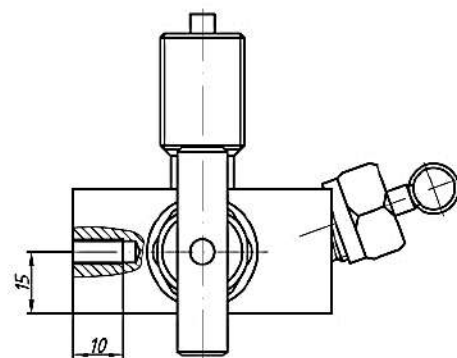
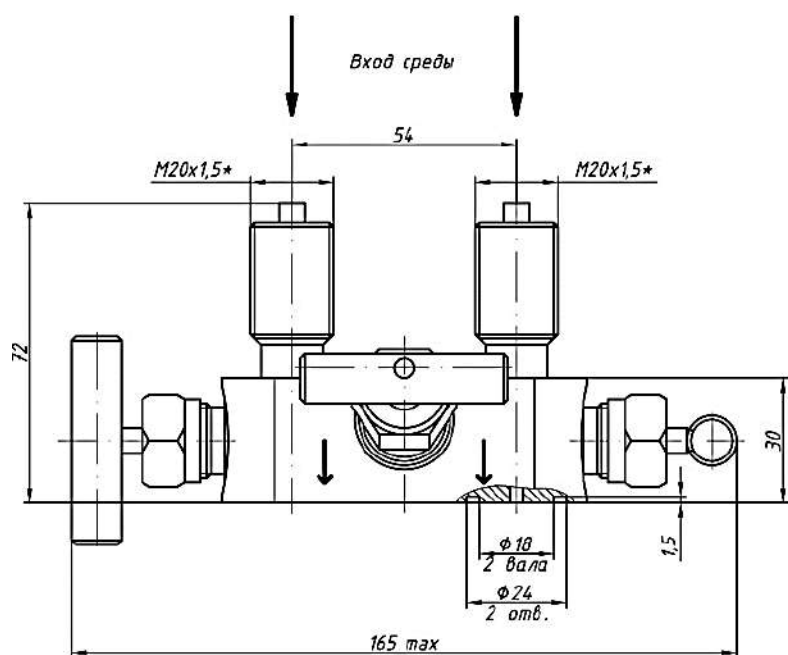


Где:
 Д-датчик давления;
 И-изолирующий клапан;
 Д-дренажный клапан;
 Д/К-дренаж/контроль;
 КД- контрольный датчик давления.

*Примечание: По отдельному заказу возможна поставка с другими резьбами

Рисунок Е.4 БВ2.1





Где:
 ДД-датчик давления;
 И-изолирующий клапан;
 У-уравнительный клапан.

*Примечание: По отдельному заказу возможна поставка с внутренней резьбой K1/2"

Рисунок Е.6 БВ3.2

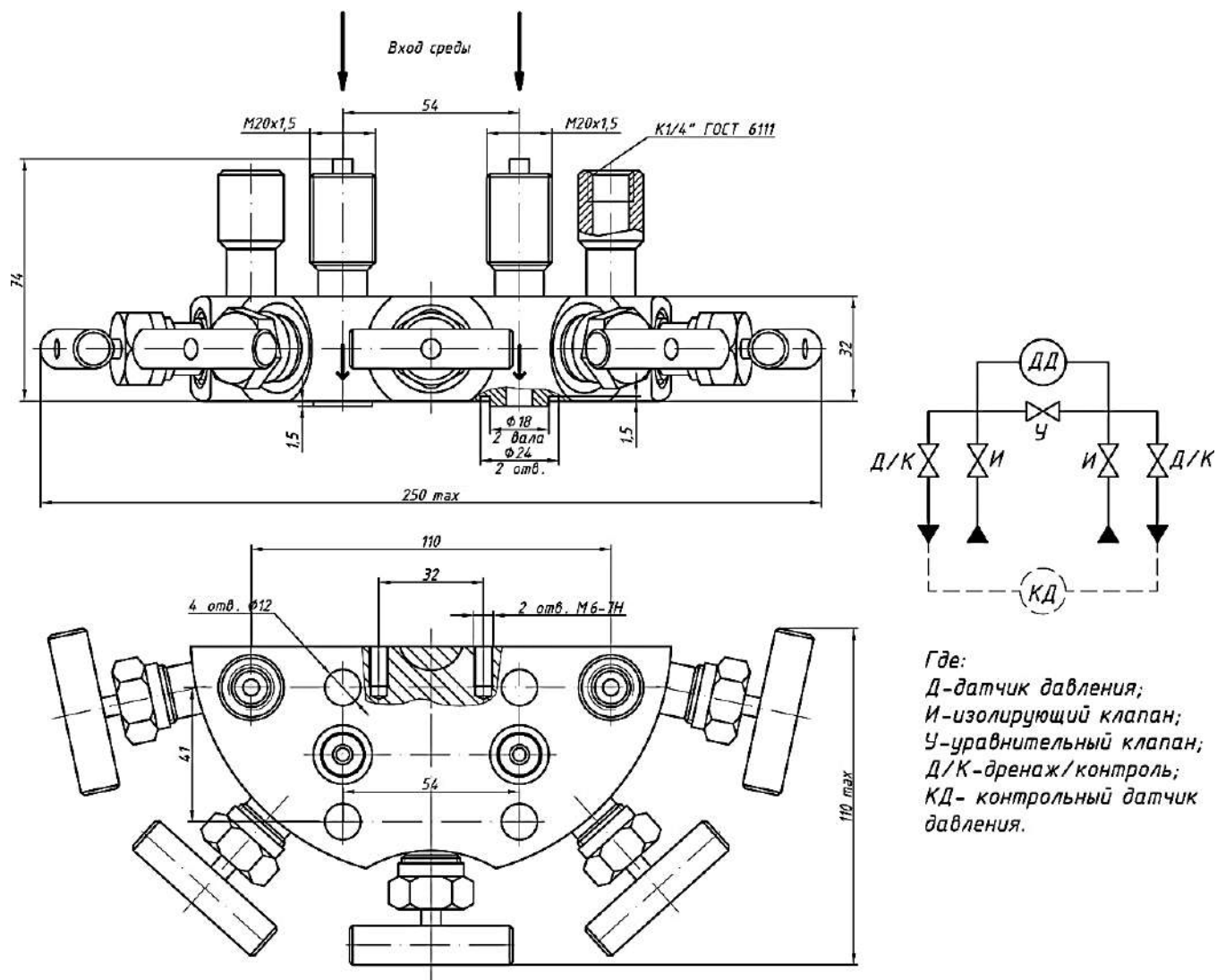


Рисунок Е.7 БВ5.1

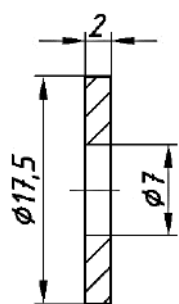


Рисунок Е.8 П

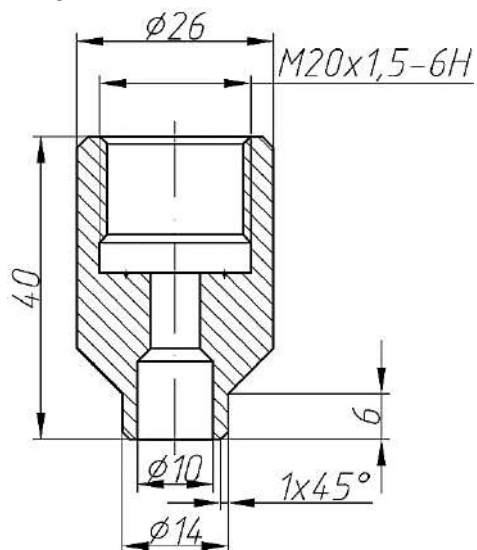


Рисунок Е.9 Б1

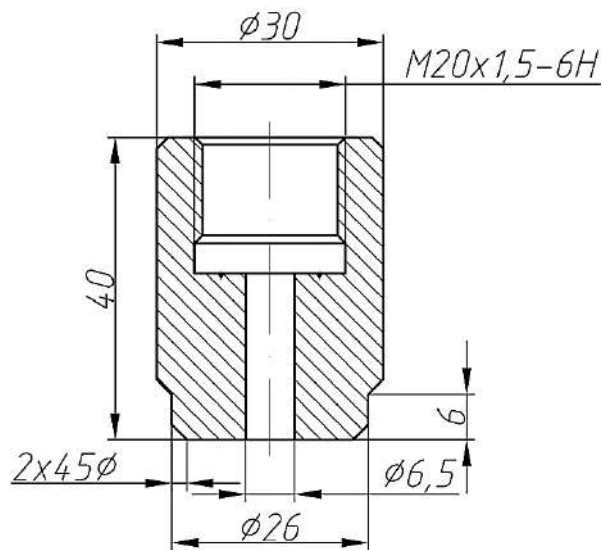


Рисунок Е.10 Б2

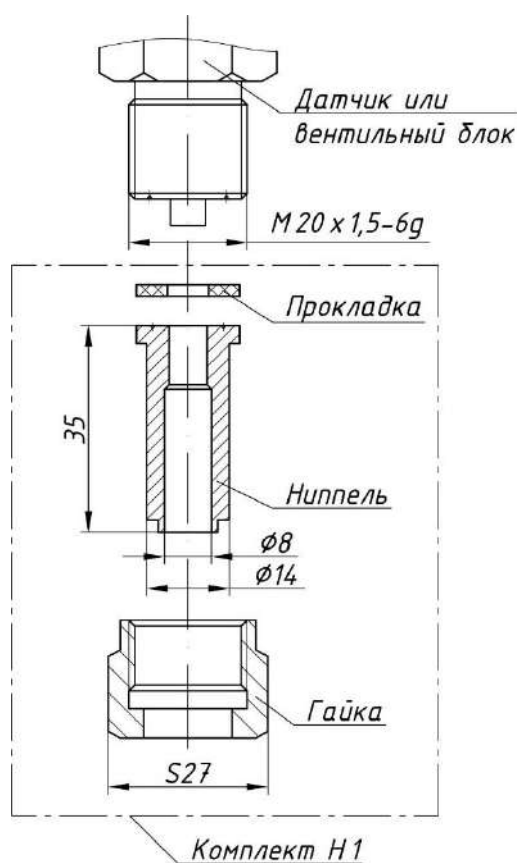


Рисунок Е.11 Н1

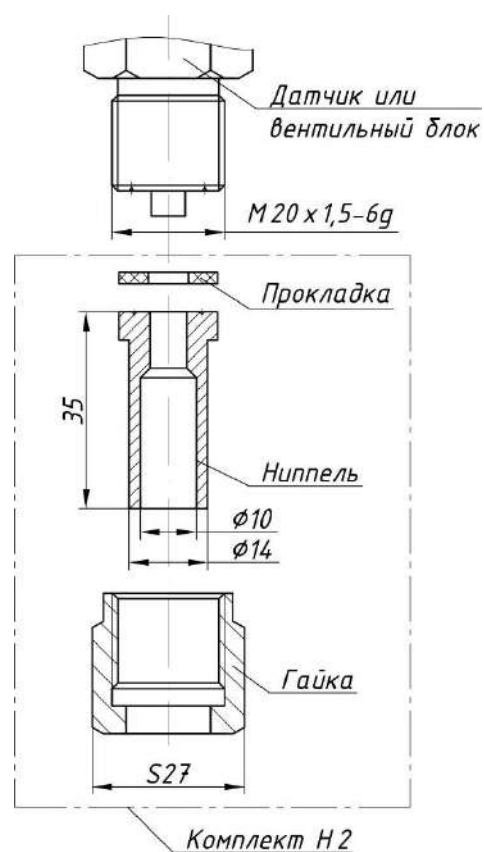


Рисунок Е.12 Н2

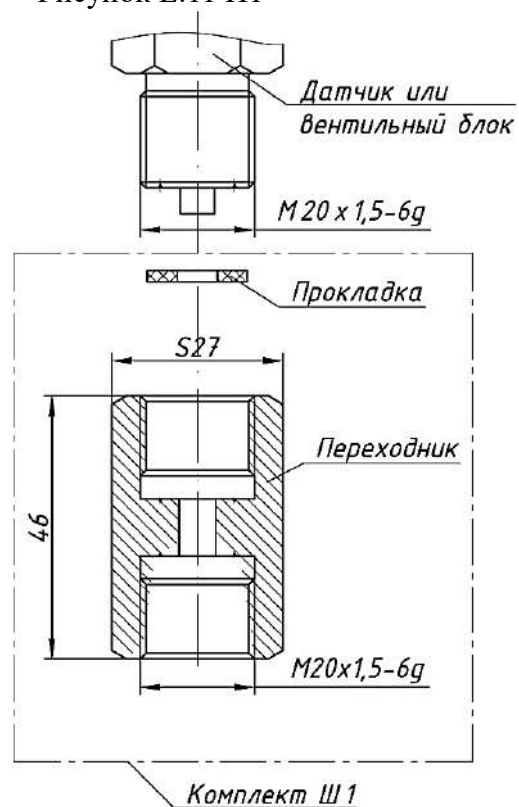


Рисунок Е.13 Ш1

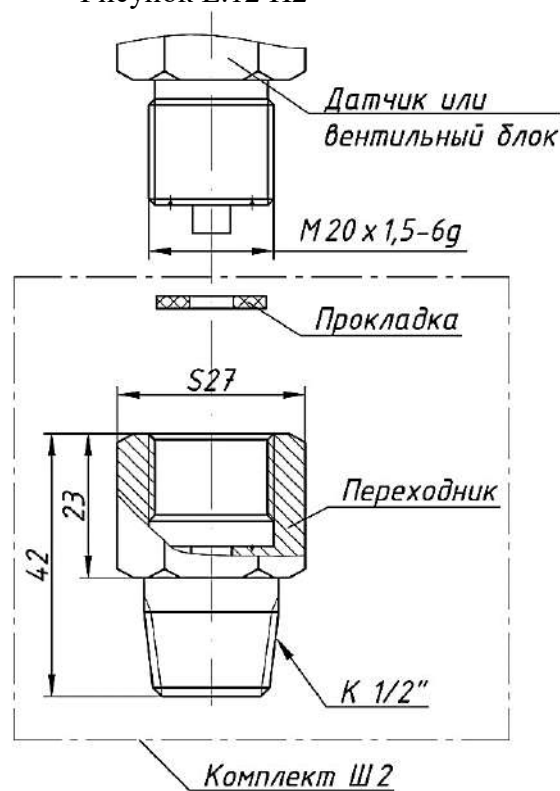


Рисунок Е.14 Ш2

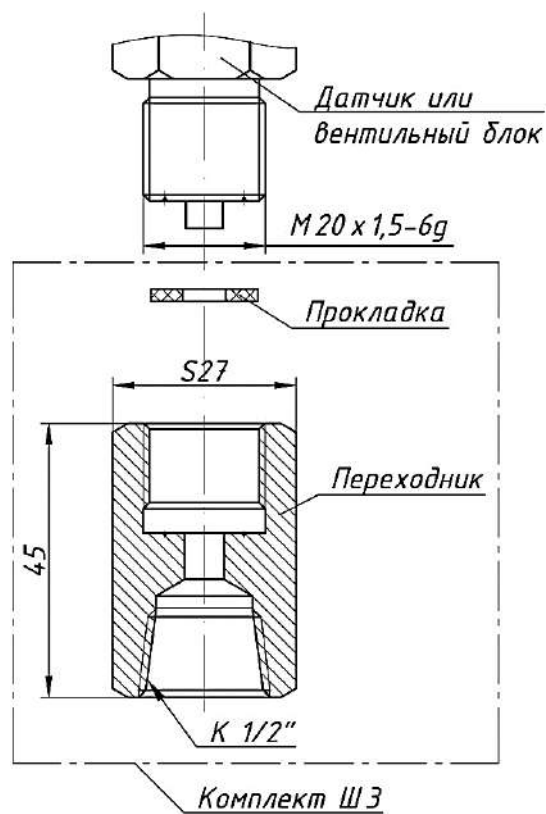


Рисунок Е.15 Ш3

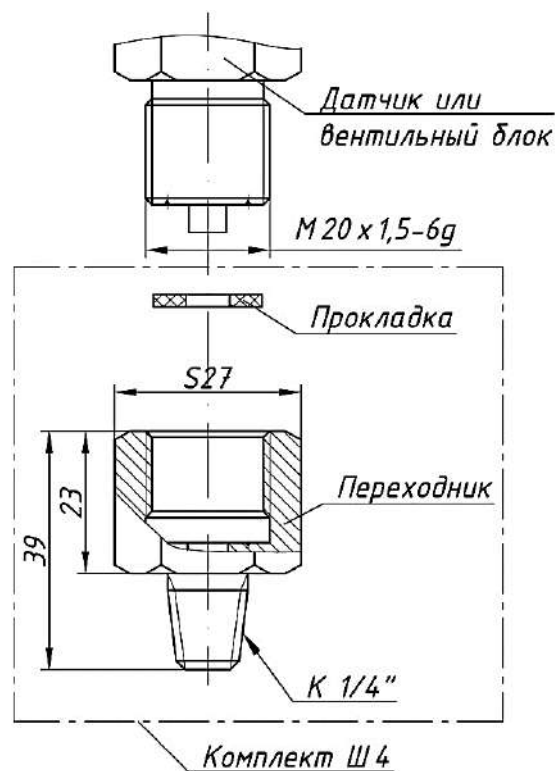


Рисунок Е.16 Ш4

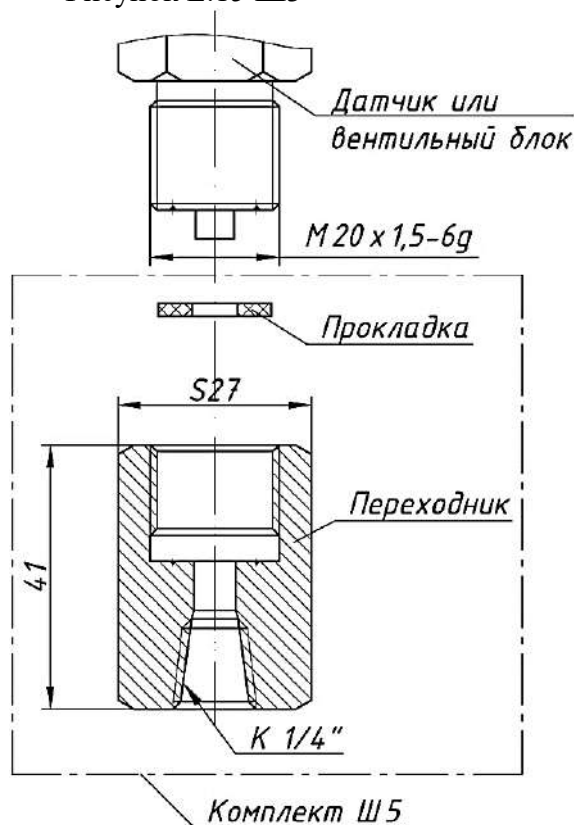


Рисунок Е.17 Ш5



Рисунок Е.18 Ш6

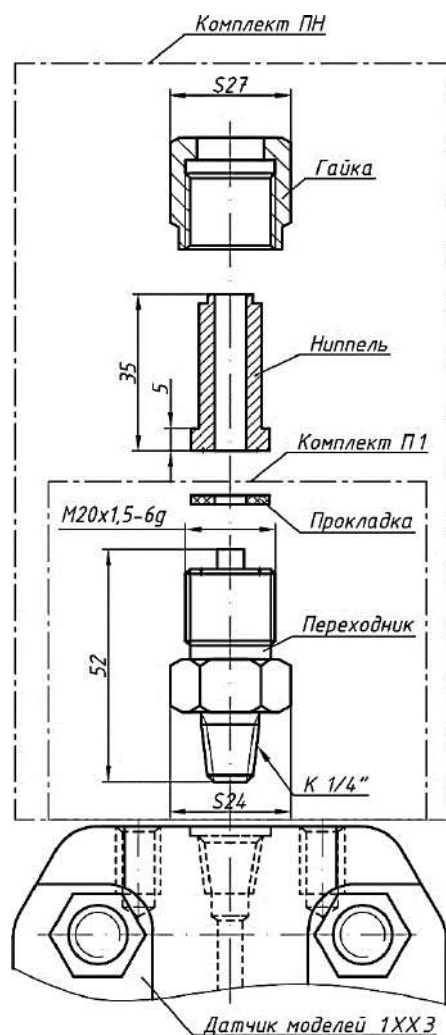


Рисунок Е.19 ПН и П1

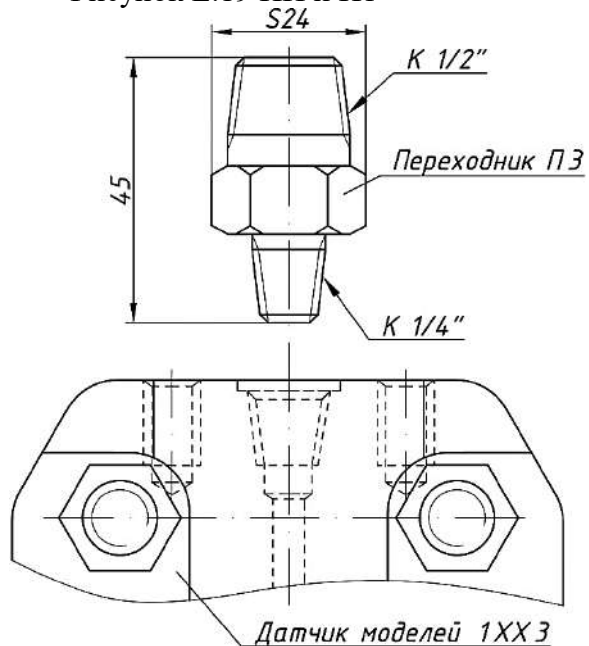


Рисунок Е.21 П3

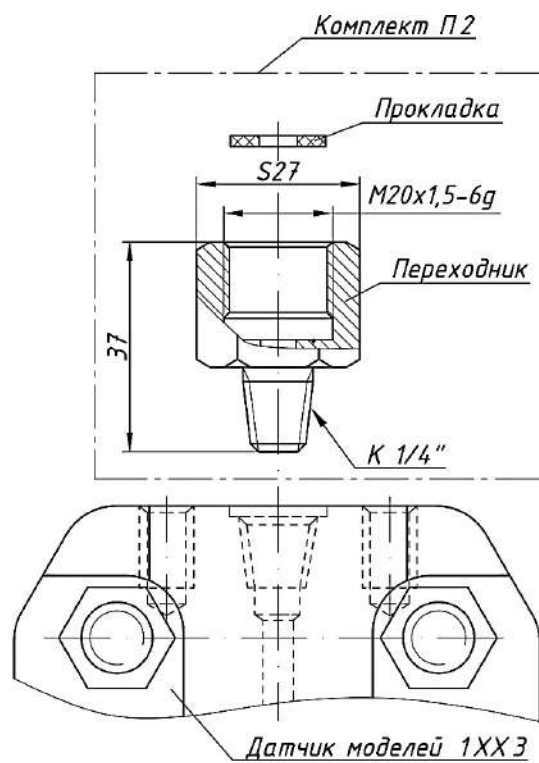


Рисунок Е.20 П2

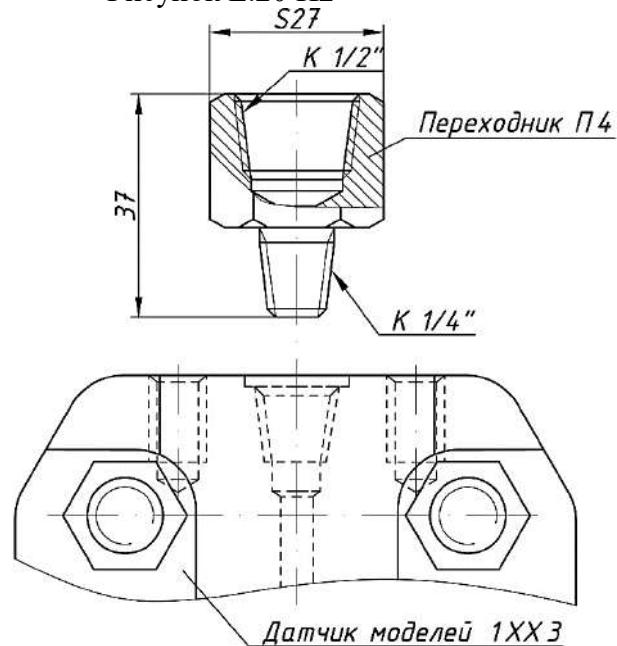


Рисунок Е.22 П4

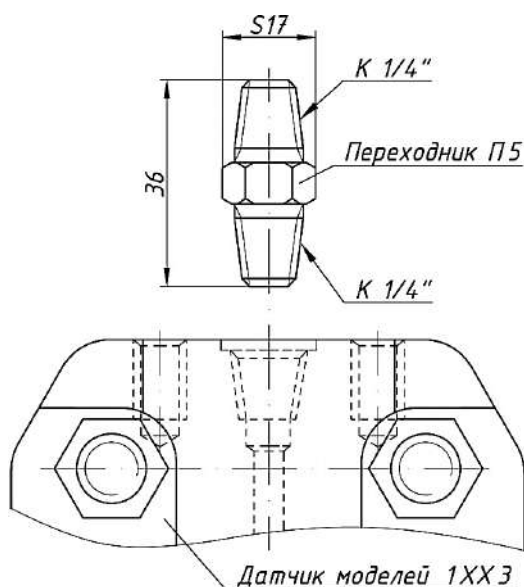


Рисунок Е.23 П5
Комплект ФН

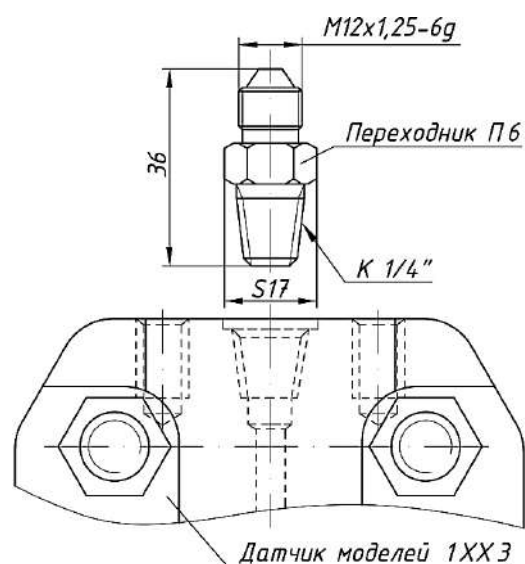


Рисунок Е.24 П6

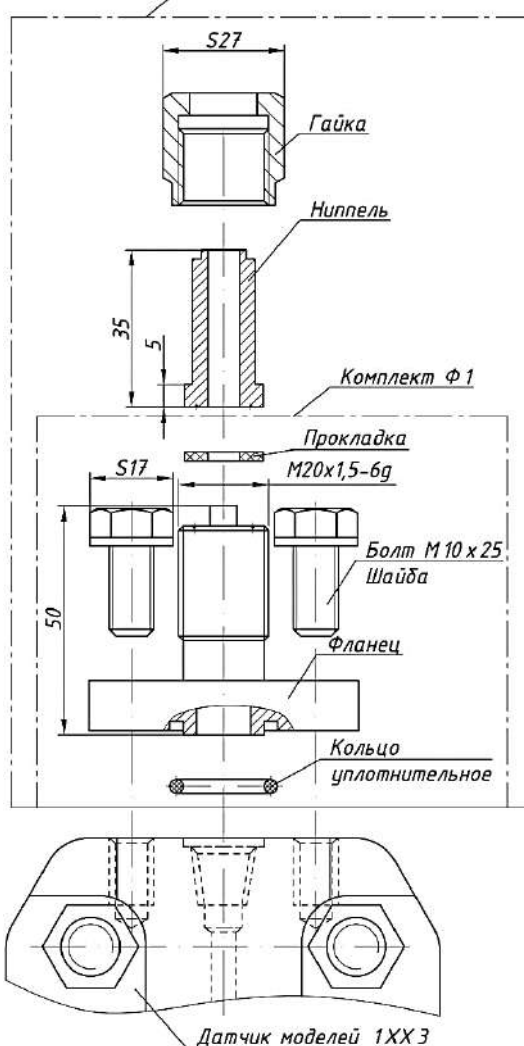


Рисунок Е.25 ФН и Ф1

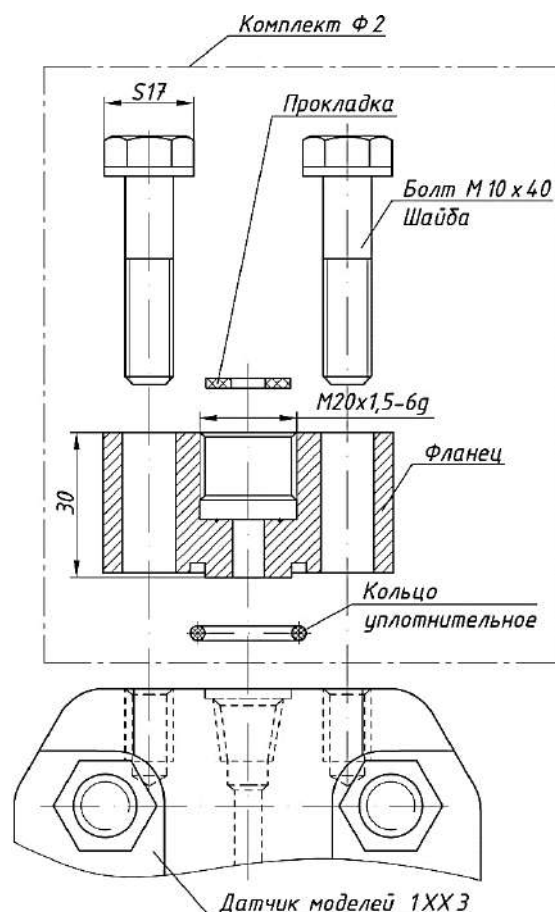


Рисунок Е.26 Ф2

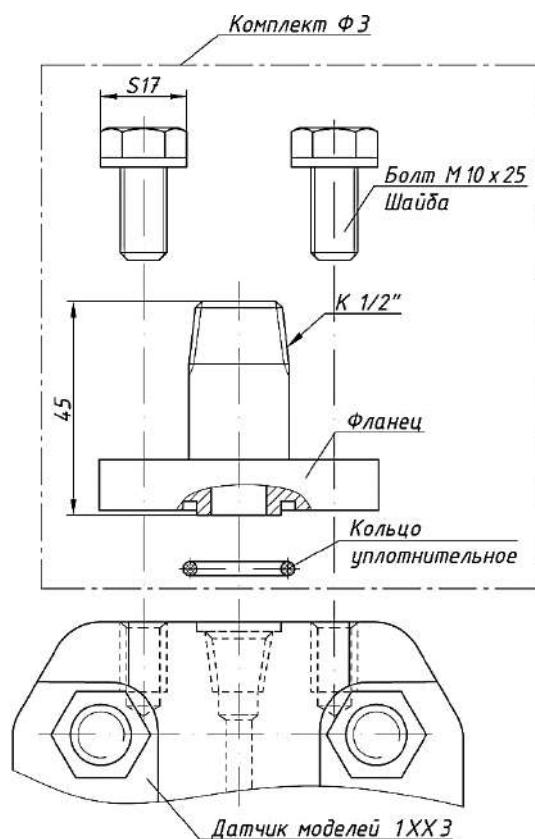


Рисунок Е.27 Ф3

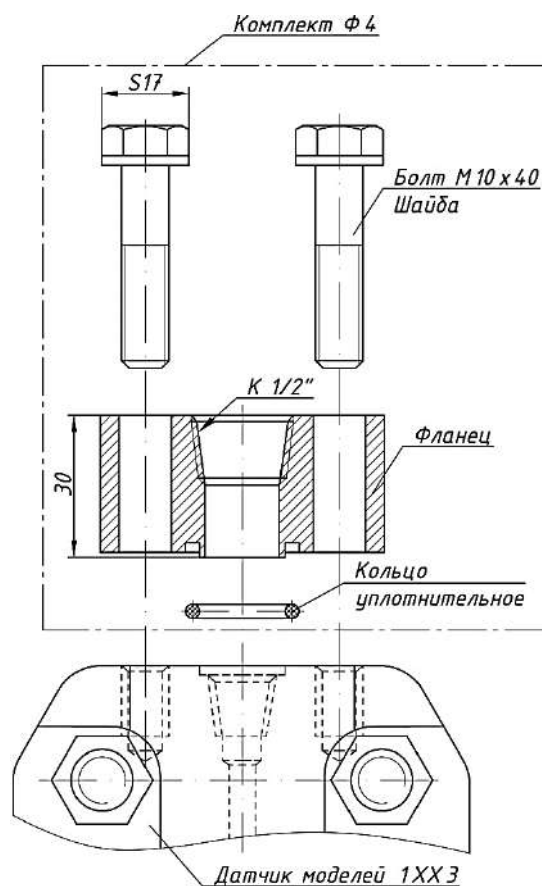


Рисунок Е.28 Ф4

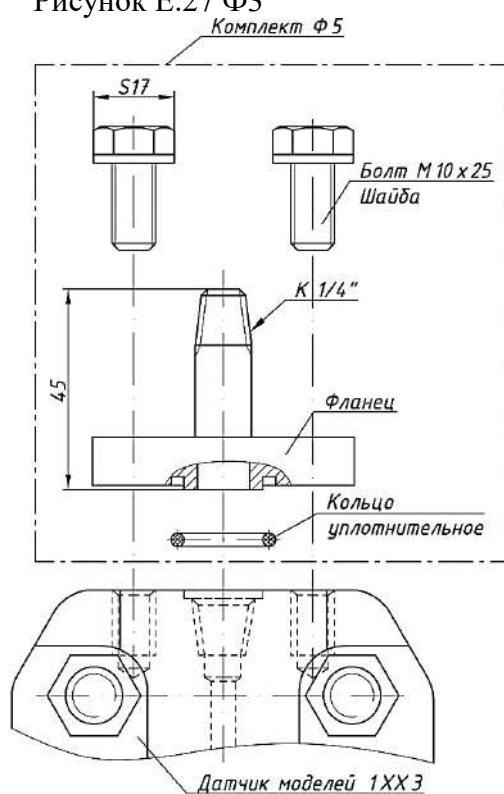


Рисунок Е.29 Ф5

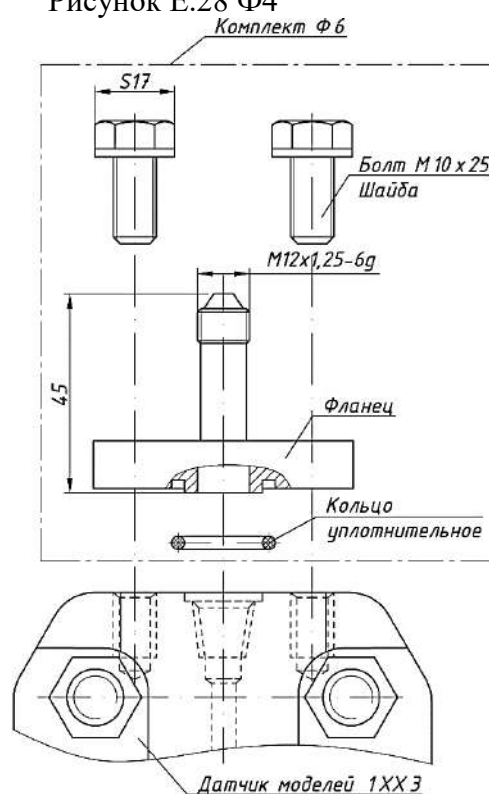


Рисунок Е.30 Ф6

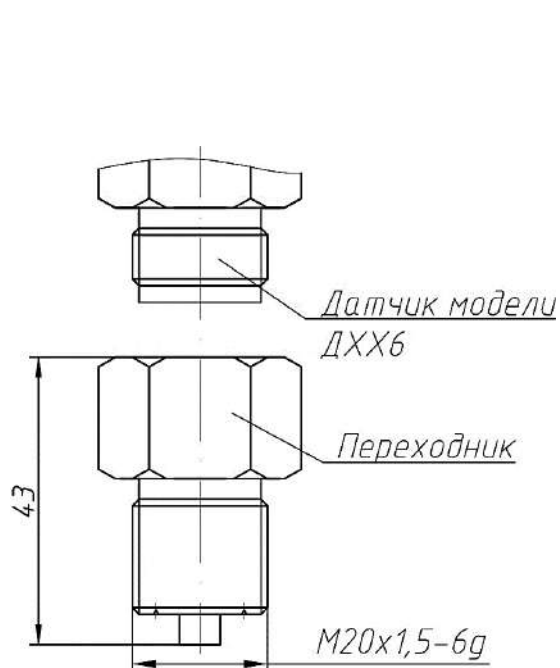


Рисунок Е.31 П7

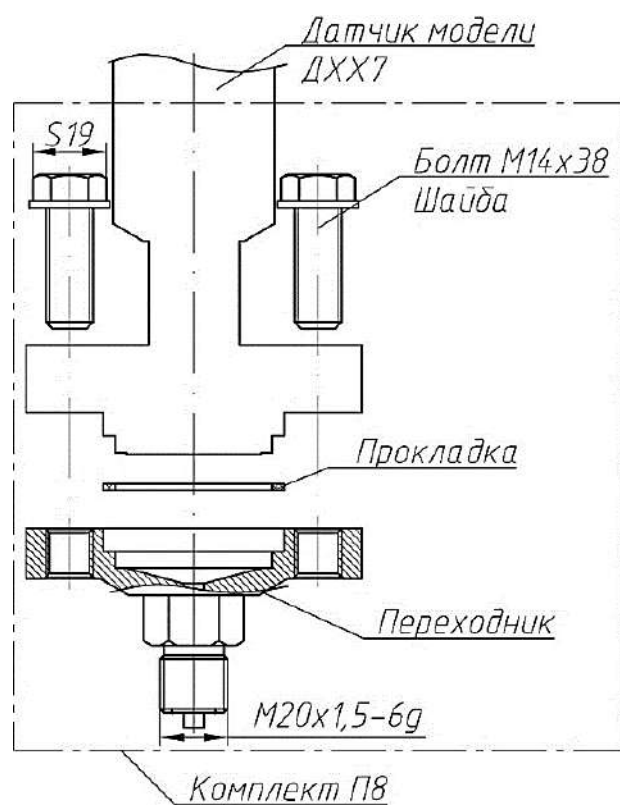


Рисунок Е.32 П8

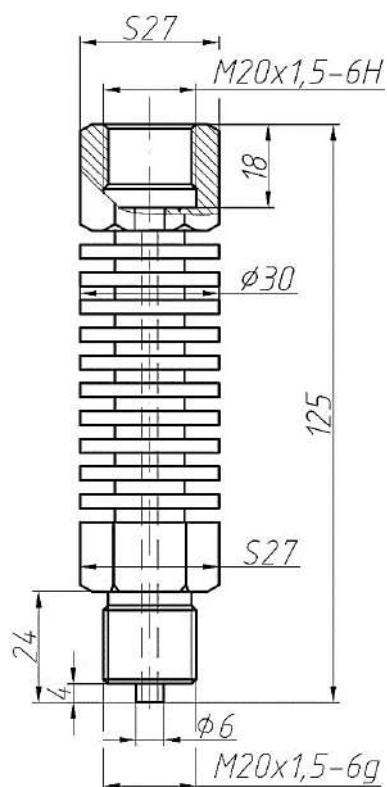


Рисунок Е.33 УОС300

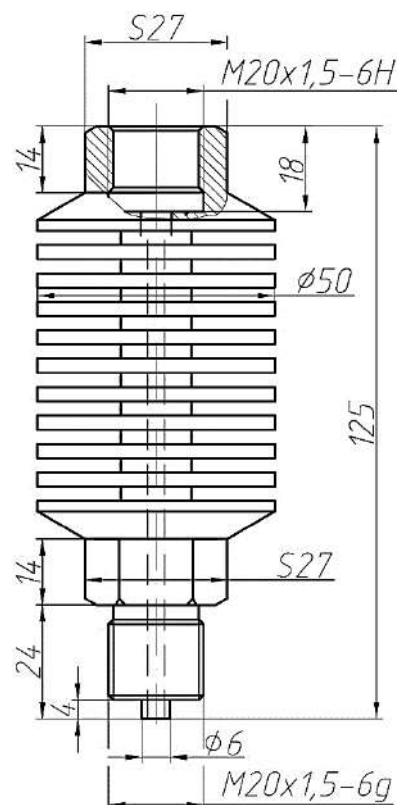


Рисунок Е.34 УОС350

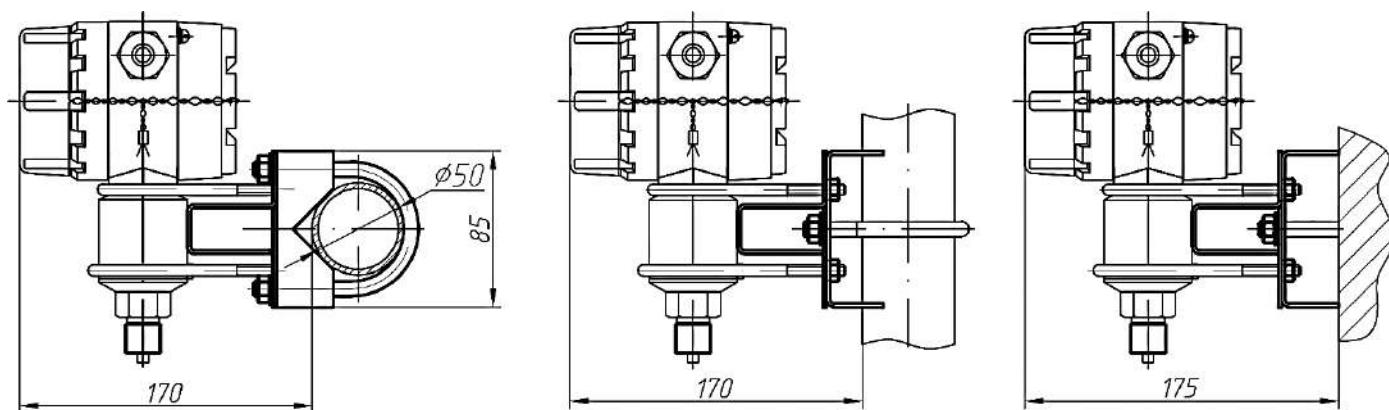


Рисунок Е.35 Кронштейн К1 моделей ДХХ1, ДХХ2 и ДХХ6

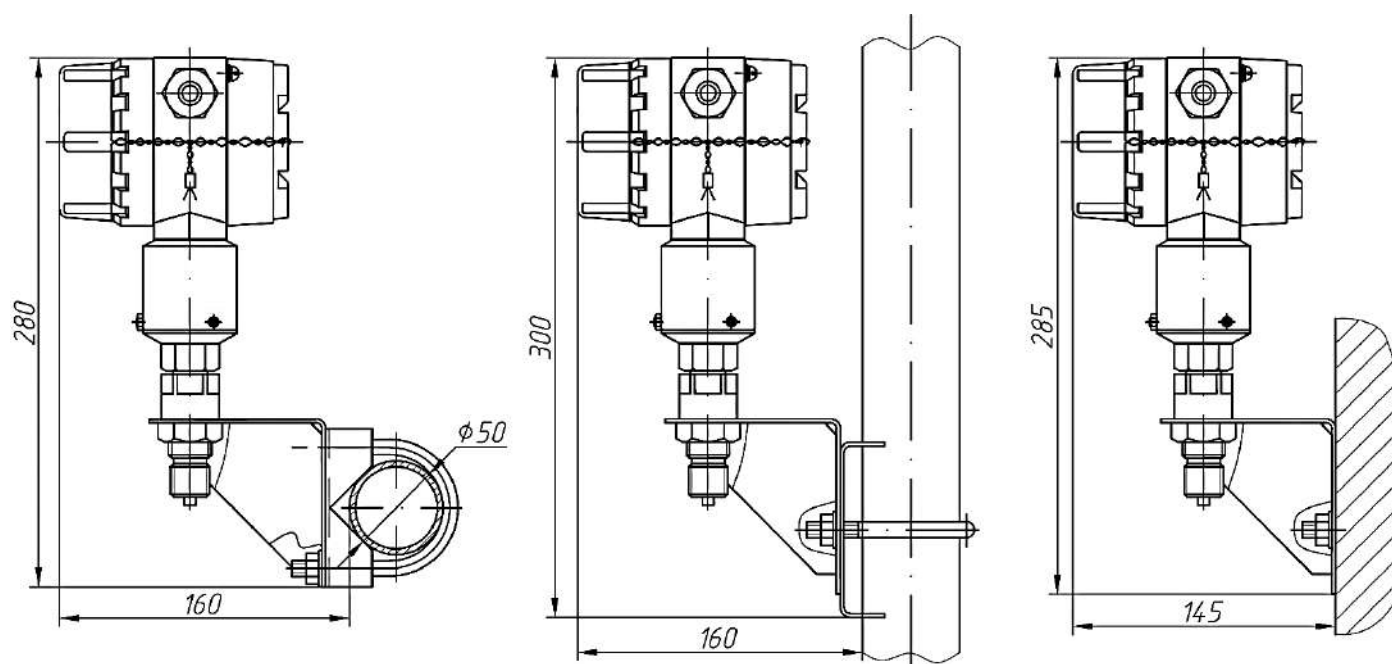


Рисунок Е.36 Кронштейн К2, для моделей 1ХХ1, 1ХХ2 и ДХХ6

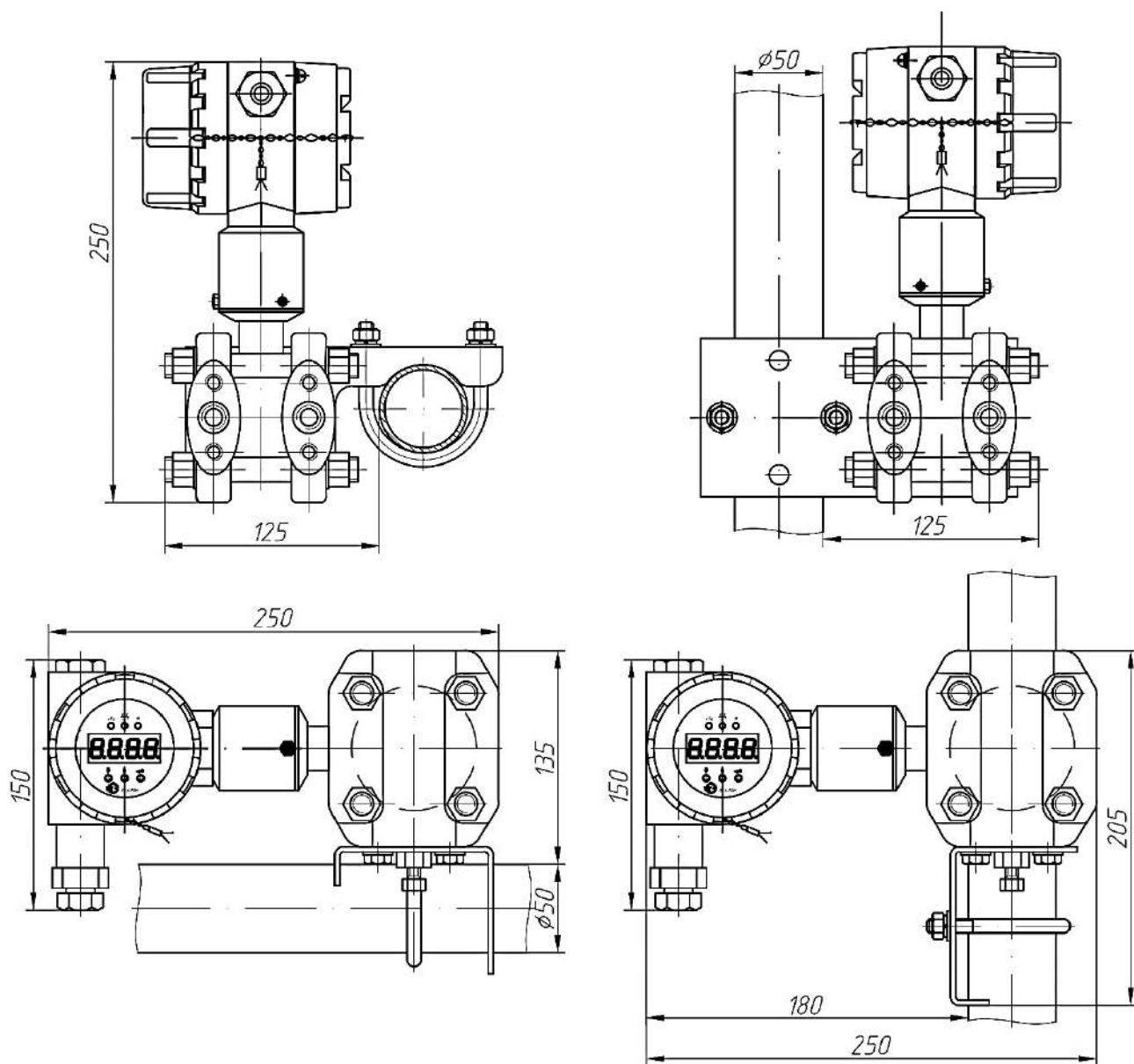


Рисунок Е.37 Кронштейн К3, для ДХХЗ

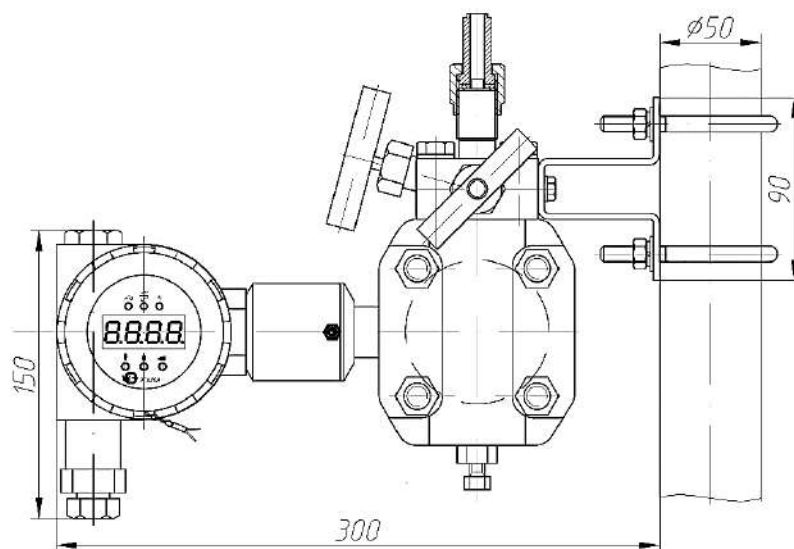


Рисунок Е.38 Кронштейн К4, для ДХХЗ

Приложение Ж
(обязательное)

Описание протокола обмена данными MODBUS-RTU

1 Общие положения.

Для связи с датчиками используется двухпроводная линия RS-485. В качестве протокола связи используется стандартный протокол MODBUS-RTU.

Протокол MODBUS-RTU служит для организации обмена данными между датчиками давления Эталон-17, и персональным компьютером (программируемым логическим контроллером) по интерфейсу EIA/TIA-485.

При построении сети используется принцип организации ведущий-ведомый (master-slave). В сети может присутствовать только один ведущий узел и несколько ведомых узлов. В качестве ведущего узла выступает персональный компьютер либо программируемый логический контроллер, в качестве ведомых датчики давления Эталон-17 и любые другие приборы, поддерживающие классический протокол MODBUS-RTU. При данной организации инициатором циклов обмена может выступать исключительно ведущий узел.

Запросы ведущего узла - индивидуальные (адресуемые к конкретному прибору). Ведомые узлы осуществляют передачу, отвечая на индивидуальные запросы ведущего узла. При обнаружении ошибок в получении запросов, либо невозможности выполнения полученной команды, ведомый узел, в качестве ответа, генерирует сообщение об ошибке.

Входной импеданс приемника RS-485 – 1/8 единичной нагрузки. Терминальный резистор внутри модуля отсутствует.

2 Генерация и проверка контрольной суммы.

Контрольная сумма CRC16 представляет собой циклический проверочный код. Передающее устройство формирует контрольную сумму для всех байт передаваемого сообщения. Принимающее устройство аналогичным образом формирует контрольную сумму для всех байт принятого сообщения и сравнивает ее с контрольной суммой, принятой от передающего устройства. При несовпадении сформированной и принятой контрольных сумм генерируется сообщение об ошибке. Поле контрольной суммы занимает два байта. Контрольная сумма в сообщении передается младшим байтом вперед.

3 Структура байта:

- 8 информационных разрядов;
- без контроля четности;
- 1 стоповый бит.

Скорость обмена – 9600 бит в секунду. (Выбирается в регистре 0)

Контрольная сумма – CRC16.

Количество доступных регистров – 15.

Максимальное количество подключаемых адресных приборов – 32.

Таблица Ж.1 Команды MODBUS:

№	Функция MODBUS	Формат	Описание	Комментарий
1	0x03	Word	Чтение данных из датчика	Чтение N слов
3	0x06	Word	Запись данных в датчик	
Примечание: недопустимо циклическое использование команды с кодом 0x06 так как регистры предназначенные для записи имеют ограниченное количество циклов записи (10000).				

Попытка записи или чтения регистров с адресами большими 36, приводит к получению ответа с кодом ошибки адреса данных (ILLEGAL DATA ADDRESS).
Использование других функций MODBUS приводит к получению ответа с ошибкой номера функции (ILLEGAL FUNCTION)

Порядок следования байт: little-endian, т.е. от младшего к старшему байту 3210 (0-младший байт, 3-старший байт).

Типы данных:

INT16, UINT16 – 2 байта (порядок следования байт 10);

FLOAT – 4 байта (порядок следования байт 3210).

STRING - строка

4 Описание регистров приведено в таблице Ж.2

Таблица Ж.2 Описание регистров

№	Адрес	Тип данных	Описание функции регистра	Комментарий	Возможность изменения потребителем
1	0	UINT16	Адрес Modbus	1 – 246	+
2	1	UINT16	Скорость обмена	Таблица Ж.5	+
3	2	STRING	Серийный номер	10 байт	-
4	7	STRING	Дата изготовления	8 байт	-
5	11	UINT16	Команда	Таблица Ж.3	+
6	12	UINT16/FLOAT	Данные		+
7	13	UINT16	Данные		+
8	14	UINT16	Данные		+
9	15	UINT16	Данные		+
8	16	FLOAT	Значение давления		-
9	18	FLOAT	Технологическое значение температуры сенсора		-
10	20	FLOAT	Минимальное значение давления		+
11	22	FLOAT	Максимальное значение давления		+
12	24	FLOAT	Значение аналогового выходного сигнала	мА, В	-
13	26	UINT16	Код единиц измерения	Таблица Ж.4	+
14	27	FLOAT	Смещение показаний		+
15	29	FLOAT	Время демпфирования	Сек.	+
16	31	UINT16	Статус преобразователя	Таблица Ж.6	-

Продолжение Ж.2

№	Адрес	Тип данных	Описание функции регистра	Комментарий	Возможность изменения потребителем
17	32	UINT16	Корневая зависимость токового выходного сигнала	1 – корневая характеристика 0 – линейная характеристика	-
18	33	UINT16	Тип аналогового выхода	Таблица Ж.7	-
19	34	FLOAT	Выбор уровня аварии вверх	мА, В	+
20	36	FLOAT	Выбор уровня аварии вниз	мА, В	+
21	38	UINT16	Пароль на изменение	Таблица Ж.8	+
22	39	FLOAT	Минимум технологической шкалы		+
23	41	FLOAT	Максимум технологической шкалы		+
24	43	FLOAT	Значение технологической шкалы		-
25	45	FLOAT	Максимальное значение давления корректировки	смотри п. 11	+
26	47	FLOAT	Минимальное значение давления корректировки	смотри п. 11	+
27	49	FLOAT	Максимальное измеренное значение давления корректировки	смотри п. 11	+
28	51	FLOAT	Минимальное измеренное значение давления корректировки	смотри п. 11	+

5 Описание команд приведено в таблице Ж.3

Таблица Ж.3 Описание команд

№	Команда (регистр 11)	Данные (регистры 12, 13)	Описание
1	1	-	Корректировка показаний по нулевому давлению.
2	2	Заданное давление	Корректировка показаний по заданному пользователем давлению
3	3		Сохранить настройки в EEPROM

Примечание - для корректировки показаний по нулевому давлению (команда 1) необходимо установить в регистре 36 пароль на калибровку см. таблицу Ж.8, при этом происходит процедура аналогичная нажатию кнопки «Ноль».

Для проведения корректировки командой 2, необходимо предварительно внести в регистр 12 (Данные) необходимое давление, после чего установить пароль на калибровку в регистре 36. При этом происходит запись в регистр 25 (Смещение показаний) разности между измеряемым и установленным значением в регистре 12 (Данные).

6 Коды единиц измерения приведены в таблице Ж.4

Таблица Ж.4 Коды единиц измерения (регистр 24)

№	Код	Единица измерения	Примечание
1	0	кг/см ²	
2	1	кг/м ²	
3	2	Па	
4	3	кПа	
5	4	мПа	
6	5	Мм.в.ст.	
7	6	М.в.ст.	
8	7	Мм.рт.ст	
9	8	бар	
10	9	атм	

7 Коды скорости обмена приведены в таблице Ж.5

Таблица Ж.5 Коды скорости обмена (регистр 01)

№	Код	Скорость обмена, бит/сек	Примечание
1	0	9600	Значение при поставке
2	1	14400	
3	2	19200	
4	3	38400	
5	4	57600	
6	5	115200	

8 Статусы преобразователя приведены в таблице Ж.6

Таблица Ж.6 Статус преобразователя (регистр 29)

№	Код	Описание
1	100	Нормальная работа
2	101	Давление выше диапазона
3	102	Давление ниже нуля
4	103	Отказ АЦП
5	104	Отказ EEPROM
6	105	Отказ датчика температуры
7	106	Ошибка ЦАП

9 Типы аналогового сигнала приведены в таблице Ж.7

Таблица Ж.7 Тип токового выходного сигнала (регистр 31)

№	Тип	Описание
1	1	0 – 5 мА
2	2	5 – 0 мА
3	3	4 – 20 мА
4	4	20 – 4 мА
5	5	0 – 10 мА
6	6	10 – 0 мА
7	7	0 – 20 мА
8	8	20 – 0 мА
9	9	0 – 5 В
10	10	5 – 0 В
11	11	0 – 10 В
12	12	10 – 0 В

10 Пароли на изменение регистров приведены в таблице Ж.8

Таблица Ж.8 Пароли для изменения в регистрах (регистр 36)

№	Тип	Значение
1	Пароль на изменение в регистрах	34857
2	Пароль на проведение команд калибровки	11249

Примечание - значение паролей должны быть занесены в регистр 36 перед подачей команды на калибровку или установки значений других регистров. После команды сохранения в EEPROM значение регистра 36 устанавливается равным «0».

11 Пользовательская корректировка показаний

В регистрах 45 – 51 записываются значения обеспечивающие пользовательскую корректировку показаний датчика. В регистре 45 максимальное давление диапазона корректировки в единицах измерения, установленных в регистре 24. В регистре 49 максимальное измеренное значение при отсутствии корректировки. В регистре 47 минимальное давление диапазона корректировки. В регистре 51 минимальное измеренное значение при отсутствии корректировки. Корректировка не выполняется при значениях в регистрах 45 – 51 значений «0».

ЗАКАЗАТЬ: Эталон-17 датчик давления