

Преобразователи давления САПФИР-22Р

Малогабаритные преобразователи давления САПФИР-22Р-ДИ

РИОУ.406233.001 ТУ

Данные сертификатов, лицензий

- Сертификат №14863 об утверждении типа средств измерений.
- Лицензия на изготовление и ремонт средств измерений № 000860-ИР.
- Разрешение Федерального Горного и промышленного надзора России №РРС 04-12177.
- Разрешение на применение №928.05.30-31.62.4 на Украине.
- Сертификат №1692 об утверждении средств измерений, выданный ГК по метрологии и сертификации Республики Беларусь.
- Свидетельство о признании утверждения типа средств измерительной техники № UA-M 1/Зр-318-2001 ГК СМ и С Украины.
- Сертификат о признании утверждения типа средств измерения № 698, выданный Комитетом по стандартизации, метрологии и сертификации республики Казахстан.



Преобразователи давления микропроцессорные САПФИР-22МР

РИОУ.406233.049 ТУ

Данные сертификатов, лицензий

- Сертификат №18702 об утверждении типа средств измерений.
- Заключение ЦСВЭ №2004.3.179 экспертизы промышленной безопасности.
- Сертификат соответствия № РОСС RU.ME65.B00837.
- Лицензия на изготовление и ремонт средств измерений № 000286-ИР.
- Разрешение ФСЭТАН №РРС 00-17530.
- Сертификат соответствия №РОСС RU.ГБ05.B01336.



Назначение, принцип действия

Преобразователи предназначены для непрерывного преобразования значения измеряемого параметра - давления абсолютного (ДА), избыточного (ДИ), разрежения (ДВ), давления-разрежения (ДИВ), гидростатического (ДГ) и разности давлений (ДД) нейтральных и агрессивных сред в унифицированный токовый выходной сигнал.

Преобразователи разности давлений могут использоваться для преобразования значений уровня жидкости, расхода жидкости или газов, а преобразователи гидростатического давления – для преобразования уровня жидкости в унифицированный токовый выходной сигнал.

Преобразователи предназначены для работы в системах автоматического контроля, регулирования и управления технологическими процессами в различных отраслях промышленности, в том числе, для применения во взрывоопасных производствах нефтяной и газовой промышленности, на объектах атомной энергетики (ОАЭ) и для поставок на экспорт.

Преобразователи имеют исполнение:

- обыкновенное;
- взрывозащищенное (Ex, Vn см. основные технические характеристики);
- для эксплуатации на ОАЭ.

Преобразователи взрывозащищенные предназначены для установки во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок согласно ГОСТ Р 51330.13 и другим нормативным документам, регламентирующим применение электрооборудования во взрывоопасных зонах.

Преобразователи, предназначенные для работы на ОАЭ, относятся к классу 2У по ПНАЭ Г-1-011-89 и выпускаются только в невзрывозащищенном исполнении.

Принцип действия преобразователей основан на воздействии измеряемого давления (разности давления) на мембраны измерительного блока (для моделей 2051, 2144, 2145, 2151, 2152, 2153, 2161, 2162, 2163, 2171, 2172, 2173, 2174, 2351 - на мембрану тензопреобразователя), что вызывает деформацию упругого чувствительного элемента и изменение сопротивления тензорезисторов тензопреобразователя. Это изменение преобразуется в электрический сигнал, который передается от тензопреобразователя из измерительного блока в электронный блок, и далее в виде стандартного токового унифицированного сигнала [(0-5), (0-20), (4-20), (5-0), (20-0) или (20-4)] мА.

Преобразователи Сапфир-22МР, входящие в комплекс, полностью взаимозаменяемы с преобразователями аналогичного назначения комплекса Сапфир-22Р. Для удобства проектировщиков и потребителей в новом семействе микропроцессорных датчиков сохранены обозначения типов моделей, принятые для аналоговых преобразователей серии Сапфир-22Р. Взаимозаменяемость обеспечивается использованием измерительных блоков из ряда пре-

образователей Сапфир-22Р. Преобразователи Сапфир-22МР имеют универсальный микропроцессорный электронный блок.

Встроенный фильтр радиопомех, защита от импульсов высоких энергий, взрывозащищенное исполнение с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» и «взрывонепроницаемая оболочка» позволяют использовать преобразователи давления Сапфир-22МР в жестких условиях эксплуатации. Преобразователь состоит из измерительного и электронного блоков. Электронный блок имеет встроенный цифровой жидкокристаллический индикатор (ЖКИ).

Наличие ЖКИ позволяет наблюдать цифровое значение измеряемой величины и контролировать процесс изменения характеристик преобразователя с помощью встроенной клавиатуры. Электронный блок имеет встроенную клавиатуру, управляемую магнитным манипулятором, поставляемым в комплекте. Манипулятор позволяет управлять преобразователем с целью изменения его характеристик, а также является ключом, предотвращающим несанкционированный доступ к изменению характеристик.

При необходимости изменения характеристик преобразователя манипулятор вводится в отверстия корпуса электрического блока, находящиеся под откидной крышкой преобразователя, без нарушения взрывозащищенности.

Манипулятор позволяет выполнить следующие операции по установке и изменению характеристик преобразователя:

- проверка функционирования манипулятора;
- корректировка “нуля” (калибровка/смещение);
- калибровка верхнего предела измерения;
- перенастройка верхнего предела измерений;
- настройка на смещенный диапазон измерений;
- выбор вида номинальной статической характеристики (линейно-возрастающей, линейно-убывающей, типа “корень квадратный”);
- выбор постоянного времени установления выходного сигнала;
- выбор единицы измерения значения измеряемой величины, отображаемой на ЖКИ;
- выбор отображаемого на ЖКИ измеряемого параметра или температуры;
- самодиагностика с указанием кода ошибок.

Все указанные операции отображаются на ЖКИ преобразователя.

Для удобства наблюдения конструкция преобразователя предусматривает возможность изменения ориентации электрического блока относительно измерительного в пределах $\pm 180^\circ$.

Основная функция прибора - преобразование измеряемой величины в стандартный выходной сигнал с одновременным отображением значения измеряемой величины на экране ЖКИ.

Основные технические характеристики

По устойчивости к климатическим воздействиям преобразователи имеют следующие исполнения по ГОСТ 15150:

УХЛ* категории размещения 3.1 (группа исполнения В4 по ГОСТ 12997), но для работы при температурах от плюс 1 до плюс 50°C ;

УХЛ** категории размещения 3.1 (группа исполнения В4 по ГОСТ 12997), но для работы при температурах от минус 10 до плюс 80°C;

У* категории размещения 2 (группа исполнения С4 по ГОСТ 12997), но для работы при температурах от минус 30 до плюс 50°C.

У** категории размещения 2 (группа исполнения С4 по ГОСТ 12997), но для работы при температурах от минус 40 до плюс 80°C.

Т* категории размещения 3, но для работы при температуре от плюс 1 до плюс 50°C.

Т** категории размещения 3, но для работы при температуре от минус 10 до плюс 80°C.

Преобразователь по устойчивости к воздействию температуры и влажности окружающего воздуха соответствует группам исполнения В4 и С4 по ГОСТ 12997-84.

Относительная влажность окружающего воздуха 95% при 35°C.

Измеряемый параметр, модели преобразователя, верхние пределы измерений, предельно допустимое рабочее избыточное давление и предел допускаемой основной погрешности указаны в таблице 1.

Преобразователь является многопредельным и может быть перенастроен на любой из пределов измерений, указанных в таблице 1 для конкретной модели.

При выпуске из производства, в соответствии с заказом, преобразователь настраивается на любой верхний предел измерений, не выходящий за крайние значения, предусмотренные для данной модели.

По требованию заказчика преобразователи могут выпускаться перенастраиваемыми на меньшее количество пределов измерений, а также быть изготовленными с пределами измерений в единицах давления кгс/м², кгс/см², бар и мбар.

Преобразователи комплекса Сапфир-22Р имеют раздельную настройку руля и диапазона.

Переключение поддиапазонов и перенастройка на любые предельные значения выходного сигнала осуществляется с помощью переключателей SA1, SA2 и джамперов XS3, XS4, XS5, разъемов XP10, XP11, путем перестановки (см. рисунок 18).

Преобразователь	Взрывозащита	
	Вид	Маркировка
Сапфир-22Р Сапфир-22МР Сапфир-22Р-ДИ	"искробезопасная электрическая цепь "ia" с уровнем взрывозащиты "особо-взрывобезопасный" (O); соответствуют ГОСТ Р 51330.0 и ГОСТ Р 51330.10	"OExialICT5 X" (знак "X" указывает на возможность применения преобразователей в комплекте с блоками БПС-90 или блоками других типов, имеющих вид взрывозащиты "искробезопасная электрическая цепь "ia" для взрывоопасных смесей группы IIC с $U_i < 24$ В, $I_i < 120$ мА)
Сапфир-22МР	«взрывонепроницаемая оболочка» (d), «специальный» (s) с уровнем взрывозащиты «взрывобезопасный» (1), соответствует ГОСТ Р 51330.1, ГОСТ 22782.3, ГОСТ Р 51330.0	"1ExdsIIBT4/H ₂ "
Сапфир-22Р		"1ExsdlIBT5"
Сапфир-22Р-ДИ		"1ExdsIIBT5"

Таблица 1

Измеряемый параметр	Модель	Верхний предел		Предельно допустимое рабочее избыточное давление	Предел допускаемой основной погрешности $\pm \gamma$, %	
		кПа	МПа			
		кПа	МПа	МПа		
Абсолютное давление	2030	4,00			0,5	
		6,00			0,5	
		10,00			0,25; 0,5	
		16,00			0,25; 0,5	
		25,00			0,25; 0,5	
		40,00			0,25; 0,5	
	2040	25,00			0,5	
		40,00			0,5	
		60,00			0,25; 0,5	
		100,00			0,25; 0,5	
		160,00			0,25; 0,5	
		250,00			0,25; 0,5	
	2050		0,25			0,5
			0,40			0,25; 0,5
			0,60			0,25; 0,5
			1,00			0,25; 0,5
			1,60			0,25; 0,5
			2,50			0,25; 0,5
2051		0,25			0,25; 0,5	
		0,40			0,25; 0,5	
		0,60			0,25; 0,5	
		1,00			0,25; 0,5	
		1,60			0,25; 0,5	
		2,50			0,25; 0,5	
Избыточное давление	2110	0,16			0,5	
		0,25			0,5	
		0,40			0,25; 0,5	
		0,60			0,25; 0,5	
		1,00			0,25; 0,5	
		1,60			0,25; 0,5	
	2120	1,00			0,5	
		1,60			0,5	
		2,50			0,25; 0,5	
		4,00			0,25; 0,5	
		6,00			0,2; 0,25; 0,5	
		10,00			0,2; 0,25; 0,5	
	2130	4,00			0,25; 0,5	
		6,00			0,25; 0,5	
		10,00			0,25; 0,5	
		16,00			0,2; 0,25; 0,5	
		25,00			0,15; 0,2; 0,25; 0,5	
		40,00			0,1; 0,15; 0,2; 0,25; 0,5	
	2140	25,00			0,25; 0,5	
		40,00			0,25; 0,5	
		60,00			0,2; 0,25; 0,5	
		100,00			0,2; 0,25; 0,5	
		160,00			0,15; 0,2; 0,25; 0,5	
		250,00			0,1; 0,15; 0,2; 0,25; 0,5	
2144	40,00		0,20	0,5		
	60,00			0,25*; 0,5		
	100,00			0,25*; 0,5		
2145	60,00		0,32	0,5		
	100,00			0,25*; 0,5		
	160,00			0,25*; 0,5		
2150		0,25			0,25; 0,5	
		0,40			0,25; 0,5	
		0,60			0,2; 0,25; 0,5	
		1,00			0,2; 0,25; 0,5	
		1,60			0,15; 0,2; 0,25; 0,5	
		2,50			0,1; 0,15; 0,2; 0,25; 0,5	
2151		0,25			0,25; 0,5	
		0,40			0,25; 0,5	
		0,60			0,2; 0,25; 0,5	
		1,00			0,2; 0,25; 0,5	
		1,60			0,15; 0,2; 0,25; 0,5	
		2,50			0,1; 0,15; 0,2; 0,25; 0,5	
2152		0,25	1,20		0,5	
		0,40			0,25*; 0,5	
		0,60			0,25*; 0,5	

Измеряемый параметр	Модель	Верхний предел		Предельно допустимое рабочее избыточное давление	Предел допускаемой основной погрешности $\pm \gamma$, %	
		кПа	МПа			
		кПа	МПа	МПа		
Избыточное давление	2153			1,00	0,5	
				1,60	0,25*; 0,5	
				2,50	0,25*; 0,5	
	2160			1,60		0,25; 0,5
				2,50		0,25; 0,5
				4,00		0,2; 0,25; 0,5
				6,00		0,2; 0,25; 0,5
				10,00		0,15; 0,2; 0,25; 0,5
				16,00		0,1; 0,15; 0,2; 0,25; 0,5
	2161			1,60		0,25; 0,5
				2,50		0,25; 0,5
				4,00		0,2; 0,25; 0,5
				6,00		0,2; 0,25; 0,5
	2162			10,00		0,15; 0,2; 0,25; 0,5
				16,00		0,1; 0,15; 0,2; 0,25; 0,5
				2,50	10,00	0,5
				4,00		0,25*; 0,5
	2163			6,00		0,5
				10,00	25,00	0,25*; 0,5
				16,00		0,25*; 0,5
	2170			10,00		0,25; 0,5
				16,00		0,25; 0,5
				25,00		0,2; 0,25; 0,5
				40,00		0,2; 0,25; 0,5
			60,00		0,15; 0,2; 0,25; 0,5	
			100,00		0,1; 0,15; 0,2; 0,25; 0,5	
2171			10,00		0,25; 0,5	
			16,00		0,25; 0,5	
			25,00		0,2; 0,25; 0,5	
			40,00		0,2; 0,25; 0,5	
			60,00		0,15; 0,2; 0,25; 0,5	
			100,00		0,1; 0,15; 0,2; 0,25; 0,5	
2172			10,00		0,5	
			16,00	40,00	0,25*; 0,5	
			25,00		0,25*; 0,5	
2173			16,00		0,5	
			25,00	56,00	0,25*; 0,5	
			40,00		0,25*; 0,5	
2174			40,00		0,5	
			60,00	120,00	0,25*; 0,5	
			100,00		0,25*; 0,5	
Разрежение	2210			0,16	0,5	
				0,25	0,5	
				0,40		0,25; 0,5
				0,60		0,25; 0,5
				1,00		0,25; 0,5
				1,60		0,25; 0,5
	2220			1,00		0,5
				1,60		0,5
				2,50		0,25; 0,5
				4,00		0,25; 0,5
				6,00		0,2; 0,25; 0,5
				10,00		0,2; 0,25; 0,5
	2230			4,00		0,25; 0,5
				6,00		0,25; 0,5
				10,00		0,25; 0,5
				16,00		0,2; 0,25; 0,5
				25,00		0,15; 0,2; 0,25; 0,5
				40,00		0,1; 0,15; 0,2; 0,25; 0,5
	2240			25,00		0,25; 0,5
				40,00		0,25; 0,5
				60,00		0,2; 0,25; 0,5
				100,00		0,2; 0,25; 0,5

Таблица 1, продолжение

Измеряемый параметр	Модель	Верхний предел измерений				Предел допускаемой основной погрешности ± γ, %
		разрежения		избыточного давления		
		кПа	МПа	кПа	МПа	
Давление - разрежение	2310	0,080		0,080		0,5
		0,125		0,125		0,5
		0,200		0,200		0,5
		0,300		0,300		0,25; 0,5
		0,500		0,500		0,25; 0,5
		0,800		0,800		0,25; 0,5
	2320	0,500		0,500		0,5
		0,800		0,800		0,5
		1,250		1,250		0,25; 0,5
		2,000		2,000		0,25; 0,5
		3,000		3,000		0,25; 0,5
	2330	5,000		5,000		0,25; 0,5
		2,000		2,000		0,5
		3,000		3,000		0,5
		5,000		5,000		0,25; 0,5
		8,000		8,000		0,25; 0,5
	2340	12,500		12,500		0,25; 0,5
		20,000		20,000		0,25; 0,5
		30,000		30,000		0,25; 0,5
		50,000		50,000		0,25; 0,5
	2350	100,000		60,000		0,25; 0,5
		100,000	0,1	150,000		0,25; 0,5
			0,1		0,15	0,5
			0,1		0,30	0,25; 0,5
			0,1		0,50	0,25; 0,5
			0,1		0,90	0,25; 0,5
	2351		0,1		1,50	0,25; 0,5
			0,1		2,40	0,25; 0,5
		0,1		0,15	0,5	
		0,1		0,30	0,25; 0,5	
		0,1		0,50	0,25; 0,5	
		0,1		0,90	0,25; 0,5	

Предел основной допускаемой погрешности, выраженный в процентах от верхнего предела или суммы верхних пределов измерений, не превышает пределов |γ|, равных ±0,1; ±0,15; ±0,2; ±0,25; ±0,5 (см. таблицу 1).

Вариация выходного сигнала не превышает абсолютного значения допускаемой основной погрешности |γ|.

Дополнительная погрешность преобразователей, вызванная изменением температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне температур, выраженная в процентах от диапазона изменения выходного сигнала, на каждые 10°С не превышает значений γ_t, определяемых формулой

$$\gamma_t = 0,8\gamma_t + 0,2\gamma_t(P'_{\max}/P_{\max})$$

для Сапфир-22МР

$$\gamma_t = 0,5\gamma_t + 0,2\gamma_t(P'_{\max}/P_{\max})$$

где γ_t принимает значения:

±0,1%/10°С - для преобразователя со значением γ, равным 0,1;

±0,15%/10°С - для преобразователя со значением γ, равным 0,15;

±0,2%/10°С - для преобразователя со значением γ, равным 0,2;

±0,25%/10°С - для преобразователя со значением γ, равным 0,25;

±0,45%/10°С - для преобразователя со значением γ, равным 0,5;

P'_{max} - максимальный верхний предел измерений (сумма максимальных верхних пределов) для данной модели.

Измеряемый параметр	Модель	Верхний предел измерений		Предельно допустимое рабочее избыточное давление МПа	Предел допускаемой основной погрешности ± γ, %
		кПа	МПа		
Разность давлений	2410	0,16		4,0	0,5
		0,25			0,5
		0,40			0,25; 0,5
		0,63			0,25; 0,5
		1,00			0,25; 0,5
		1,60			0,25; 0,5
	2420	1,00		4,0 10,0	0,5
		1,60			0,5
		2,50			0,25; 0,5
		4,00			0,25; 0,5
	2430	6,30		16 25	0,2; 0,25; 0,5
		10,00			0,15; 0,2; 0,25; 0,5
		16,00			0,1; 0,15; 0,2; 0,25; 0,5
		25,00			0,1; 0,15; 0,2; 0,25; 0,5
2434	4,00		40	0,25; 0,5	
	6,30			0,25; 0,5	
	10,00			0,25; 0,5	
	16,00			0,2; 0,25; 0,5	
2440	25,00		16 25	0,25; 0,5	
	40,00			0,25; 0,5	
	63,00			0,2; 0,25; 0,5	
	100,00			0,2; 0,25; 0,5	
2444	160,00		40	0,15; 0,2; 0,25; 0,5	
	250,00			0,1; 0,15; 0,2; 0,25; 0,5	
	25,00			0,25; 0,5	
	40,00			0,25; 0,5	
2450	63,00		16 25	0,2; 0,25; 0,5	
	100,00			0,2; 0,25; 0,5	
	160,00			0,2; 0,25; 0,5	
	250,00			0,1; 0,15; 0,2; 0,25; 0,5	
2460	25,00		25	0,25; 0,5	
	40,00			0,25; 0,5	
	63,00			0,2; 0,25; 0,5	
	100,00			0,2; 0,25; 0,5	
Гидростатическое давление	2520	1,00		4,0	0,5
		1,60			0,5
		2,50			0,5
		4,00			0,25; 0,5
		6,00			0,25; 0,5
		10,00			0,25; 0,5
	2530	4,00		4,0	0,5
		6,30			0,5
		10,00			0,5
		16,00			0,25; 0,5
2540	25,00		4,0	0,25; 0,5	
	40,00			0,25; 0,5	
	63,00			0,25; 0,5	
	100,00			0,25; 0,5	
	160,00		0,25; 0,5		
	250,00		0,25; 0,5		

R_{\max} - действительное значение верхнего предела измерений (сумма действительных значений верхних пределов измерений).

Наибольшее отклонение действительной характе-

ристики преобразования γ_m от установленной линейной зависимости вида в соответствии с ГОСТ 22520 – 85, не должно превышать 0,8 γ_l .

Предельные значения выходных сигналов постоянного тока, исполнения по взрывозащите, тип линии связи и сопротивление нагрузки должны соответствовать указанному в таблице 2.

Таблица 2

Исполнение по взрывозащите	Выходной сигнал, мА		Линия связи	Сопротивление нагрузки, R_n , не более, кОм
	Сапфир-22Р, Сапфир-22МР	Сапфир-22Р-ДИ		
Взрывозащищенное с видом взрывозащиты "искробезопасная электрическая цепь"	4...20 20...4	4...20	Двухпроводная	Определяется барьером защиты и (или) блоком питания
Взрывозащищенное с видом взрывозащиты "взрывонепроницаемая оболочка", "специальный" и невзрывозащищенное	4...20 20...4	4...20	Двух - и четырехпроводная	Определяется формулой (1), но не более 1,0 кОм
	0...5 5...0	0...5	Четырехпроводная	2,5
	0...20 20...0	0...20	Четырехпроводная	1,0

Наибольшее допускаемое значение сопротивления нагрузки ($R_{n\max}$), выраженное в килоомах, для преобразователя с видами взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка», «специальный» и невзрывозащищенных с выходным сигналом 4...20 мА определяется по формуле

$$R_{n\max} = \frac{U - U_{\min}}{I_b} \quad (1)$$

где для Сапфир-22МР

U - напряжение питания, В;

U_{\min} - минимальное допускаемое напряжение питания без нагрузки, равное 15В;

I_b - верхнее предельное значение

выходного сигнала, равное 20 мА;

для Сапфир-22Р, Сапфир-22Р-ДИ

U - напряжение питания, В;

U_{\min} - минимальное допускаемое напряжение питания без нагрузки, равное 12,5В;

I_b - верхнее предельное значение выходного сигнала, равное 23,5 мА.

Электрическое питание преобразователей с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка», «специальный» и невзрывозащищенных должно осуществляться от источника питания постоянного тока напряжением:

а) $(36 \pm 0,72)$ В - для преобразователей с выходным сигналом 0...5 и 5...0 мА или 0...20 и 20...0 мА

б) от 15 до 36 В или от 15 до 42 В (для работы на ОАЭ) для Сапфир-22МР и от 12,5 до 36 В для Сапфир-22Р (24 В – номинальное) для всех преобразователей, но не менее определяемого по формуле (2) - для преобразователей с выходным сигналом 4...20 и 20...4 мА.

$$U_{n\min} = I_b \cdot R_n + U_{\min} \quad (2)$$

где I_b - верхнее предельное значение выходного сигнала, мА;

где $U_{n\min}$ - минимальное значение напряжения питания без нагрузки, В;

R_n - сопротивление нагрузки, кОм.

Электрическое питание преобразователей с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «ia» должно осуществляться от искробезопасного входа блока преобразования сигналов БПС-90 ТУ 25-7439.0016-90 или от искробезопасных входов блоков других типов, имеющих вид взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «ia» для взрывоопасных смесей группы IIC, с $U_i < 24$ В, $I_i < 120$ мА.

Параметры линии связи между преобразователем давления и блоком питания должны быть:

для Сапфир-22МР

- омическое сопротивление не более 20 Ом;

- емкость не более 0,125 мкФ;

- индуктивность не более 0,5 мГн;

для Сапфир-22Р и Сапфир-22Р-ДИ:

- омическое сопротивление не более 20 Ом;

- емкость не более 0,06 мкФ;

- индуктивность не более 1,0 мГн.

Преобразователи предназначены для измерения давления сред, по отношению к которым материалы, контактирующие с измеряемой средой, являются коррозионностойкими.

Преобразователи, поставляемые для эксплуатации на ОАЭ, имеют исполнение по материалам с кодом 02.

Степень защиты преобразователя от воздействия пыли и воды по ГОСТ 14254:

IP54 - для Сапфир-22Р и Сапфир-22Р-ДИ;

IP65 - для Сапфир-22МР.

Преобразователи гидростатического давления выдерживают изменение температуры измеряемой среды у открытой мембраны в диапазоне температур от минус 50 до плюс 120°C.

Электронный блок

Электронный блок для Сапфир-22P унифицирован для всех моделей измерительных блоков комплекса, выполнен на одной плате с двухсторонним расположением DIP - элементов и элементов поверхностного монтажа.

ЭБ позволяет во всех моделях без исключения получить:

- переключаемые растущие и падающие характеристики выходного сигнала;
- переключаемые различные токовые выходные сигналы;
- сдвиг начального значения выходного сигнала - $\pm 100\%$, что позволяет осуществить эффект "электронной линзы";
- контрольный сигнал - "ТЕСТ" по напряжению на специальных контактах клеммной колодки.

Элементы коммутации и потенциометры оперативной регулировки удобно и доступно расположены на платах 4 и 7 электронного блока (см. рисунок 18), размещенных внутри корпуса 5. Корпус 5 закрыт крышками 3 и 8, уплотненными резиновыми кольцами, плата 7 с органами регулирования - дополнительной крышкой 6, которая крепится к плате винтами. Канал 10 служит для доступа к корректору "ноль тонко". В зависимости от назначения преобразователя блок имеет сальниковый кабельный вывод 11 (см. рисунок 18), электрический разъем (для ОАЭ) или специальный кабельный вывод для вида взрывозащиты "взрывонепроницаемая оболочка".

Клеммная колодка 1 предназначена для присоединения жил кабеля, винт 2 для подсоединения экрана (в случае использования экранированного кабеля), болт 12 для заземления корпуса.

Для предотвращения несанкционированного доступа к токонесящим элементам взрывозащищенных преобразователей служит пломбируемый винт 9.

Электронный блок для Сапфир-22MP состоит из блока индикатора и двух плат: клеммной платы и платы микропроцессора. Блок индикатора унифицирован для всех моделей измерительных блоков комплекса. На клеммной плате установлен фильтр подавления внешних электромагнитных воздействий и клеммная колодка для присоединения жил кабелей питания и нагрузки. На плате микропроцессора расположен микроконтроллер, который оцифровывает сигнал от измерительного блока, корректирует его, отображает на жидкокристаллическом индикаторе и преобразует из цифрового формата в стандартный выходной токовый сигнал. Платы имеют различные исполнения в зависимости от выходного сигнала преобразователя, соответствующего нижнему предельному значению измеряемого параметра, 0 и 4 мА.

На верхней поверхности корпуса электронного блока под откидной крышечкой расположены четыре колодки, отмеченные символами «Esc», «+», «-», «OK», в каждый из которых может быть введен манипулятор ручного управления.

Ввод манипулятора в соответствующее отверстие и нажатие его кнопки в дальнейшем будем называть нажатием кнопки «Esc», «+», «-», «OK». Таким образом, манипулятор обеспечивает управление преобразователем в диалоговом режиме по дереву меню. Пункты меню отображаются на ЖКИ в виде условных символов (мнемокода). (Таблица в руководстве по эксплуатации).

Таблица 3

Обозначение исполнения преобразователя по материалам, контактирующим с измеряемой средой.

Обозначение исполнения по материалам	Материал мембран	Фланцы преобразователя, пробки для дренажа и продувки, ниппель, монтажный фланец, корпус клапанного блока	
		Материал	Маркировка деталей
01*	Сплав 36НХТЮ	Углеродистая сталь с покрытием	80
02*	Сплав 36НХТЮ	Сталь 12Х18Н10Т	15
05*	Лента Б5МТЦ (ВУС-6)	Сталь 12Х18Н10Т	15
07*	Тантал	Сталь 12Х18Н10Т	15
09*	Титан ВТ1-0	Титановый сплав	62
11**	Титановый сплав*	Сталь 12Х18Н10Т	15
12**	Титановый сплав*	Титановый сплав	62

* - Для моделей 2030, 2040, 2050, 2110, 2120, 2130, 2140, 2150, 2160, 2170, 2210, 2220, 2230, 2240, 2310, 2320, 2330, 2340, 2350, 2410, 2420, 2430, 2434, 2440, 2444, 2450, 2460, 2520, 2530, 2540.

** - Для моделей 2051, 2144, 2145, 2151, 2152, 2153, 2161, 2162, 2163, 2171, 2172, 2173, 2174, 2351.

Примечания

1. Материал уплотнительных колец - фторкаучук или специальные марки резины.
2. Материал уплотнительных металлических прокладок - медь или нержавеющие сплавы.
3. Сталь 12Х18Н10Т; сплавы 06НХ28МДТ, ХН65МВ, Н70МФВ - по ГОСТ 5632-72; сплав 36НХТЮ - по ГОСТ 10994-74; титан и титановые сплавы - по ГОСТ 19807-91; сталь углеродистая - по ГОСТ 1050-88; ВУС-6 - по ТУ1-92-179-91; медь - по ГОСТ 859-78; фторкаучук - по ТУ 6-05-1652-88.
4. По требованию заказчика при заказе преобразователя исполнения по материалам 05, 07 фланцы, пробки для дренажа и продувки, ниппель, монтажный фланец, корпус вентильного блока могут изготавливаться из сплавов 06НХ28МДТ, ХН65МВ и Н70МФВ с маркировкой деталей 28, 30 и 32, соответственно. При этом исполнение преобразователя по материалам определяется материалом мембраны.

Комплект поставки

Наименование	Количество	Примечание
Преобразователь	1 шт.	В соответствии с заказом
Паспорт	1 экз.	Если иное не указано в заказе
Руководство по эксплуатации	1 экз.	Если иное не указано в заказе
Комплект монтажных частей	1 компл.	В соответствии с заказом

Методика проверки МИ 1997 поставляется по запросу заказчика за отдельную плату.

Комплект ЗИП и КМЧ

Комплект ЗИП не поставляется.

Комплект монтажных частей поставляется по заказу потребителя.

Код комплекта монтажных частей согласно таблице А1.

Комплект монтажных частей для преобразователей Сапфир-22Р-ДИ отсутствует.

Пример записи при заказе

САПФИР-22Р(22МР)-ДД - Ех - 2420 - А - 01 - У2*(-30+50) - 0,25 - 6,3кПа - 10 - 42 - СК - К1/2 - В - Р

1. Сокращенное наименование преобразователя

2. Исполнение по взрывозащите проставляется для взрывозащищенного исполнения:

Ех—«искробезопасная электрическая цепь»;
Вн—«взрывонепроницаемая оболочка»

3. Модель по таблице 1

4. При заказе преобразователя, предназначенного для эксплуатации на объектах ОАЭ следует поставить букву «А», при заказе преобразователя с приработкой 360 ч букву - «П»

5. Обозначение исполнения по материалам по таблице 3

6. Обозначение вида климатического исполнения или диапазон температур, отличный от установленных для основных вариантов исполнений (см. осн. техн. характеристики стр. 9)

7. Предел допускаемой основной погрешности по таблице 1

8. Верхний предел измерений с указанием единицы измерений по таблице 1

9. Предельно допускаемое рабочее избыточное давление в МПа по таблице 1

10. Код выходного сигнала: 05 - (0...5мА); 50 - (5...0мА); 02 - (0...20мА); 20 - (20...0мА); 42 - (4...20мА); 24 - (20...4мА)

11. Код скобы и кронштейна по таблице А1

12. Код комплекта монтажных частей по таблице А1 проставляется только при заказе комплекта

13. Код вентильного блока «В» указывается согласно примечанию, пункт 4

14. При заказе преобразователя с разъемом следует поставить букву «Р»

Примечания

1. Диафрагмы и уравнильные сосуды, используемые совместно с преобразователями в комплектах расходомеров и уровнемеров, поставляются по отдельному заказу.
2. В случае необходимости, в конце условного обозначения указываются пределы перенастройки, требуемые в эксплуатации.
3. При заказе преобразователя модели 23ХХ указывается только значение верхнего предела измерений избыточного давления.
4. Код вентильного блока указывается только при заказе преобразователя модели 24ХХ и вентильного блока к ним.
5. Предельно допускаемое рабочее избыточное давление указывается только при заказе преобразователя модели 24ХХ.
6. Код скобы и кронштейна указывается только при заказе преобразователя с комплектом монтажных частей, включающим скобу и кронштейн.

Малогабаритный преобразователь Сапфир-22Р-ДИ

САПФИР-22Р-ДИ - Ех - 2145 - А - 01 - У2*(-30+50) - 0,5 - 6,0кПа - 0,2 - 42 - Р - ОХ

1. Сокращенное наименование преобразователя

2. Исполнение по взрывозащите проставляется для взрывозащищенного исполнения:
Ех—«искробезопасная электрическая цепь»;
Вн—«взрывонепроницаемая оболочка»

3. Модель по таблице 1

4. При заказе преобразователя, предназначенного для эксплуатации на объектах ОАЭ следует поставить букву «А», при заказе преобразователя с приработкой 360 ч букву - «П»

5. Обозначение исполнения по материалам по таблице 3

6. Обозначение вида климатического исполнения или диапазон температур, отличный от установленных для основных вариантов исполнений (см. осн. техн. характеристики стр. 9)

7. Предел допускаемой основной погрешности по таблице 1

8. Верхний предел измерений с указанием единицы измерений по таблице 1

9. Предельно допускаемое рабочее избыточное давление в МПа по таблице 1

10. Код выходного сигнала: 05 - (0...5мА); 02 - (0...20мА); 42 - (4...20мА);

11. При заказе преобразователя с разъемом следует поставить букву «Р» согласно примечанию 1, обозначение разъема см. рисунок 17

12. При заказе преобразователя с радиатором-охладителем следует поставить буквы «ОХ» (согласно примечанию 2)

Примечание

1. Тип разъема:

а) разъем «HIRSCHMANN» GDM DIN 43650А (для преобразователя невзрывозащищенного и взрывозащищенного с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь "ia"»),

б) разъем 2РМ22 ГЕО.364.126 ТУ (для преобразователя, предназначенного для работы на ОАЭ).

2. Для моделей 2144, 2145, 2152, 2153, 2162, 2163, 2172, 2173, 2174, при температуре контролируемой среды от минус 50 до плюс 300°С.

Таблица А1

Код	Монтажные части
K1/2	Монтажный фланец с резьбовым отверстием К 1/2
K1/4	Монтажный фланец с резьбовым отверстием К 1/4
M20	Ниппель с накидной гайкой М 20x1,5
СК	Скоба, кронштейн
ОХ	Радиатор, прокладка

Примечания

1. При заказе преобразователя с ниппелем, код монтажных частей в условном обозначении преобразователя не указывается.
2. Код монтажных частей не указывается в условном обозначении преобразователя модели 2050, 2051, 2150, 2151, 2160, 2161, 2170, 2171, 2350, 2351.
3. Код M20 указывается только в условном обозначении преобразователя модели 2030, 2040, 2110, 2120, 2130, 2140, 2210, 2220, 2230, 2240, 2310, 2320, 2330, 2340, 24XX, 25XX.
4. Детали для крепления преобразователя входят в комплект монтажных частей.
5. Код СК не указывается в условном обозначении преобразователя, если заказывается комплект монтажных частей без скобы и кронштейна для модели 2030, 2040, 2110, 2120, 2130, 2140, 2210, 2220, 2230, 2240, 2310, 2320, 2330, 2340, 24XX и для преобразователя 24XX с вентильным блоком.
6. Код ОХ для малогабаритных преобразователей Сапфир-22Р-ДИ моделей 2144, 2145, 2152, 2153, 2162, 2163, 2172, 2173, 2174, при температуре контролируемой среды от минус 50 до плюс 300°С.

Монтаж

- Монтаж и эксплуатация должны проводиться в строгом соответствии с руководством по эксплуатации и другими нормативными документами.
- Прежде чем приступить к монтажу преобразователя, его необходимо осмотреть. При этом обратить внимание на:
 - маркировку взрывозащиты и предупредительные надписи;
 - наличие всех крепежных элементов (болтов, гаек, шайб и т.д.);
 - наличие средств уплотнения (для кабеля и крышек);
 - наличие заземляющих и пломбировочных устройств.
- При наличии в момент установки преобразователя взрывоопасной смеси не допускается подвергать преобразователь трению или ударам, способным вызвать искрообразование.
- Линия связи между преобразователем Сапфир-22Р-Вн и блоком питания выполняется многопроволочным медным изолированным кабелем, размещенным в металлической трубе с наружным диаметром G 1/2.
- При монтаже преобразователей Сапфир-22Р-Вн следует обратить внимание на то, что максимальный наружный диаметр кабеля должен быть на 1-2 мм меньше диаметра проходного отверстия в корпусе вводного устройства и диаметра проходного отверстия в нажимном штуцере, а диаметральный зазор между расточкой в корпусе вводного устройства для уплотнительного кольца и наружным диаметром этого кольца не должен превышать 1,0 мм.
- Уплотнение кабеля для преобразователя Сапфир-22Р-Вн должно быть выполнено самым тщательным образом, так как от этого зависит взрывонепроницаемость вводного устройства. Применение уплотнительных колец, изготовленных на месте монтажа с отступлением от рабочих чертежей завода-изготовителя, не допускается. Как правило, должны применяться кольца завода-изготовителя.
- Преобразователь должен быть заземлен. При этом необходимо руководствоваться действующими ПУЭ и инструкцией ВСН 332-74.
- Снимавшиеся при монтаже крышки и другие детали должны быть установлены на место, при этом обращается внимание на наличие всех крепежных элементов и их затяжку.
- Преобразователь может быть установлен в любом положении, однако преобразователи с мембранным блоком рекомендуется устанавливать так, чтобы мембраны были расположены параллельно вертикальной плоскости.
- Замечание - наклонное положение мембраны вызывает сдвиг начального значения выходного сигнала из-за воздействия гидростатического давления передаточной жидкости, что приводит к необходимости коррекции выходного сигнала.
- Присоединение преобразователя к линии подачи давления осуществляется с помощью предварительно приваренного к трубе ниппеля или с помощью монтажного фланца, имеющего коническую резьбу К 1/4" или К 1/2" ГОСТ 6111-52 для навинчивания на концы трубок линии (варианты - по выбору потребителя). Уплотнение кониче-

ской резьбы осуществляется, в зависимости от измеряемой среды, фторопластовой лентой или фаолитовой замазкой (50 % по весу крошки сырого фаолитового листа, растворенного в 50 % бакелитового лака).

- Преобразователи гидростатического давления предназначены для использования в системах контроля и регулирования уровня шлама, густых жидкостей и монтируются непосредственно на стенке технологической емкости.
- Преобразователь рекомендуется устанавливать так, чтобы его открытая мембрана располагалась как можно ближе к внутренней поверхности емкости.

- При измерении уровня в емкости, находящейся под давлением, рекомендуется в линии подвода давления к минусовой камере преобразователя устанавливать отстойный сосуд.
- Монтаж малогабаритных преобразователей Сапфир-22Р-ДИ на объекте производится через соединительный штуцер с резьбой М20х1,5.

Варианты монтажа

Схема установки датчиков Сапфир-22Р, Сапфир-22МР-ДГ- 2520, 2530, 2540 при измерении гидростатического давления в открытом резервуаре.

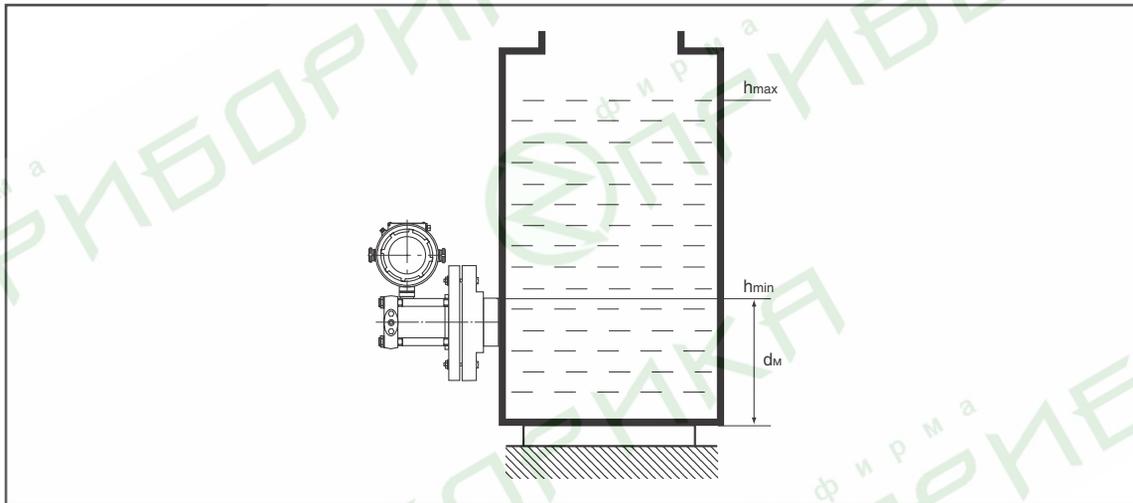


Схема установки датчиков Сапфир-22Р, Сапфир-22МР-ДГ- 2520, 2530, 2540 при измерении уровня в закрытом резервуаре под давлением.

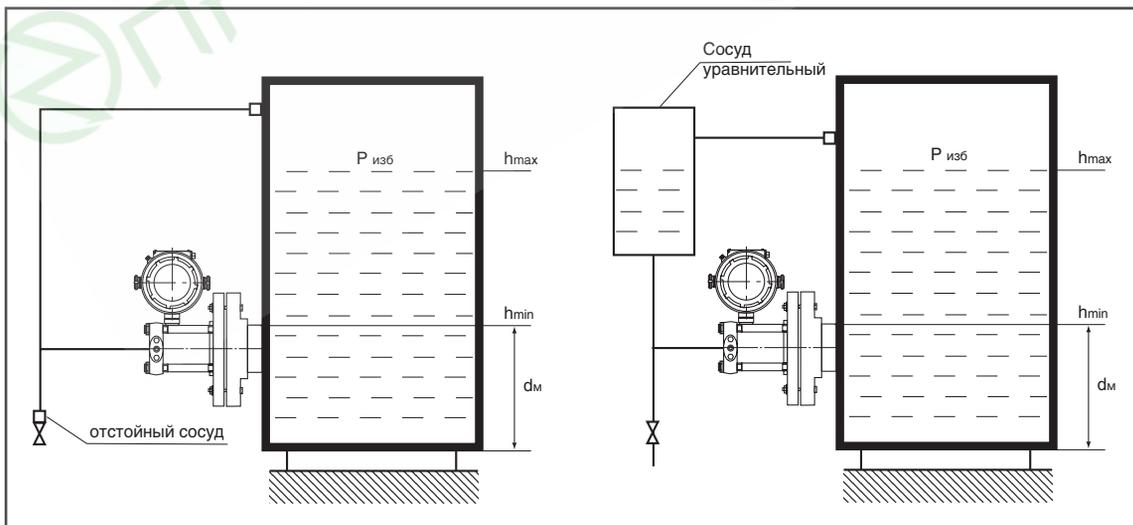


Схема установки датчиков Сапфир-22Р-ДД, Сапфир-22МР-ДД при измерении уровня в открытых резервуарах.

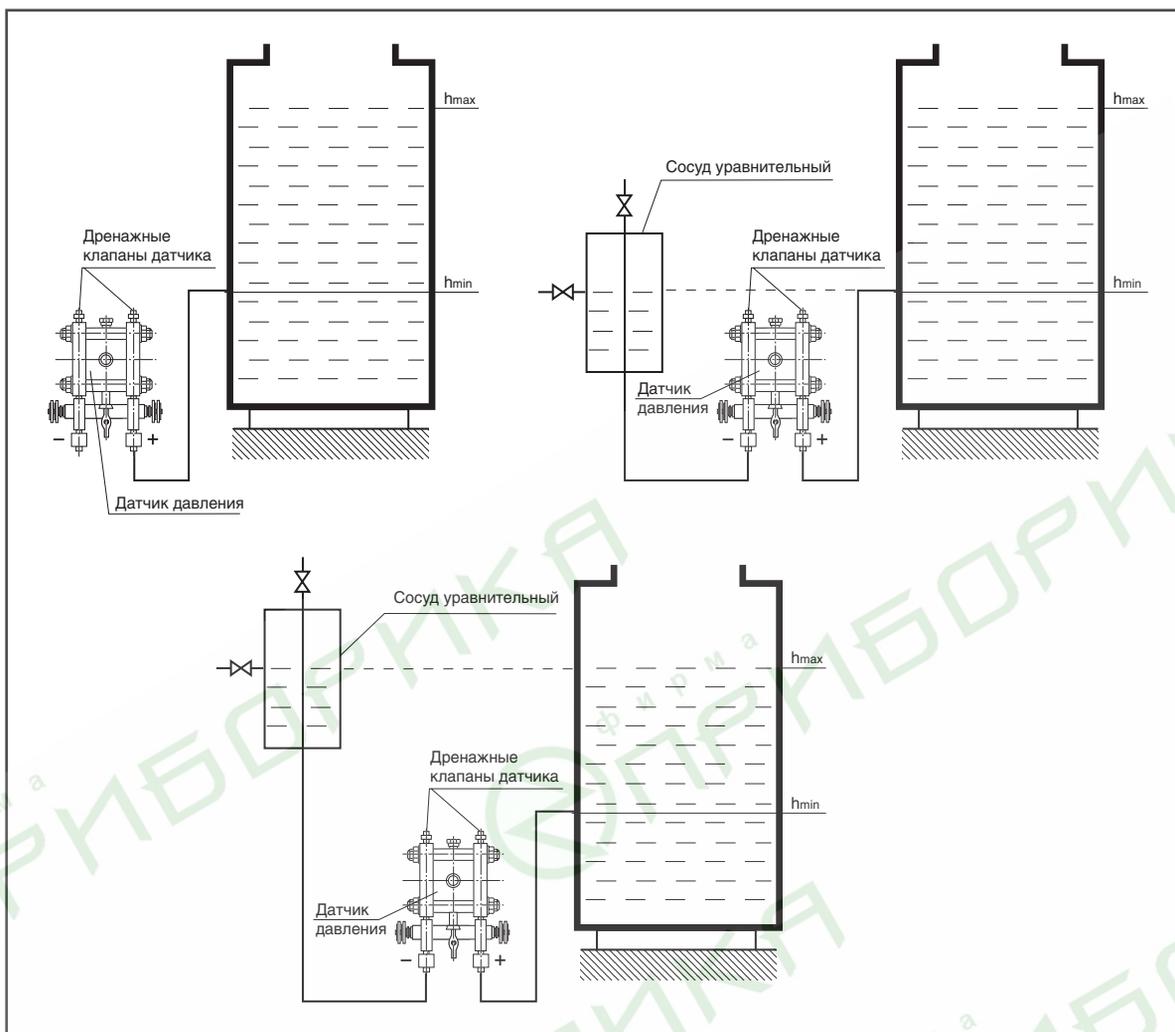


Схема установки датчика разности давлений Сапфир-22Р-ДД, Сапфир-22МР-ДД при измерении уровня в закрытом резервуаре под давлением.

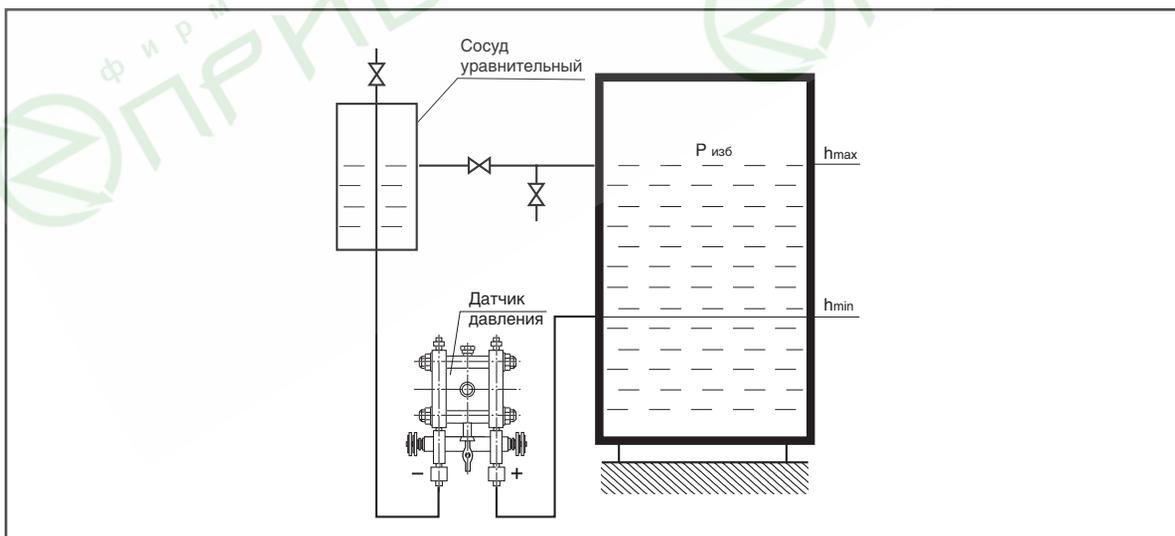
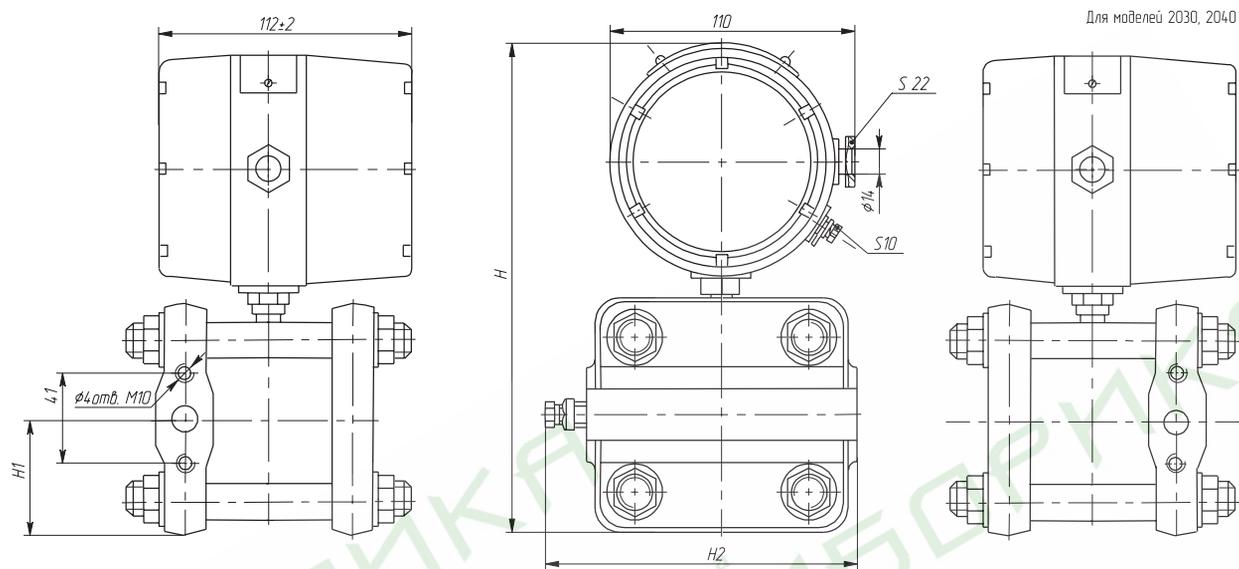


Рисунок 1а. Сапфир-22Р.



Размеры в мм

Модели	H	H1	H2	L	L1
2030, 2040, 2120, 2130, 2140, 2220, 2230, 2240, 2320, 2330, 2340	212±10	45±5	143±3	155±5	100
2110, 2210, 2310	262	70±5	190±3	205±5	125±5

Рисунок 1б. Сапфир-22MP (остальное см. рисунок 1а).

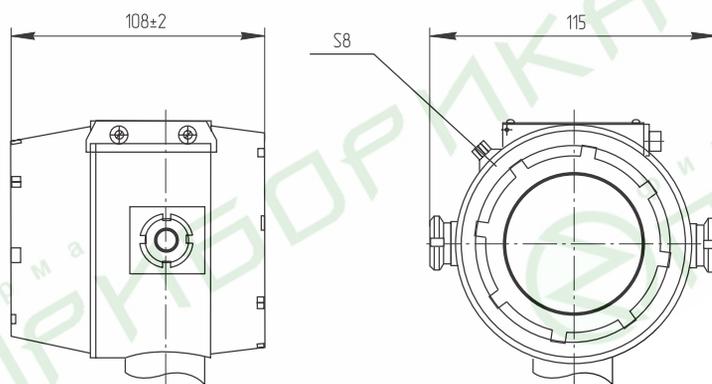


Рисунок 2

Преобразователь с установленным ниппелем (остальное см. рисунок 1).

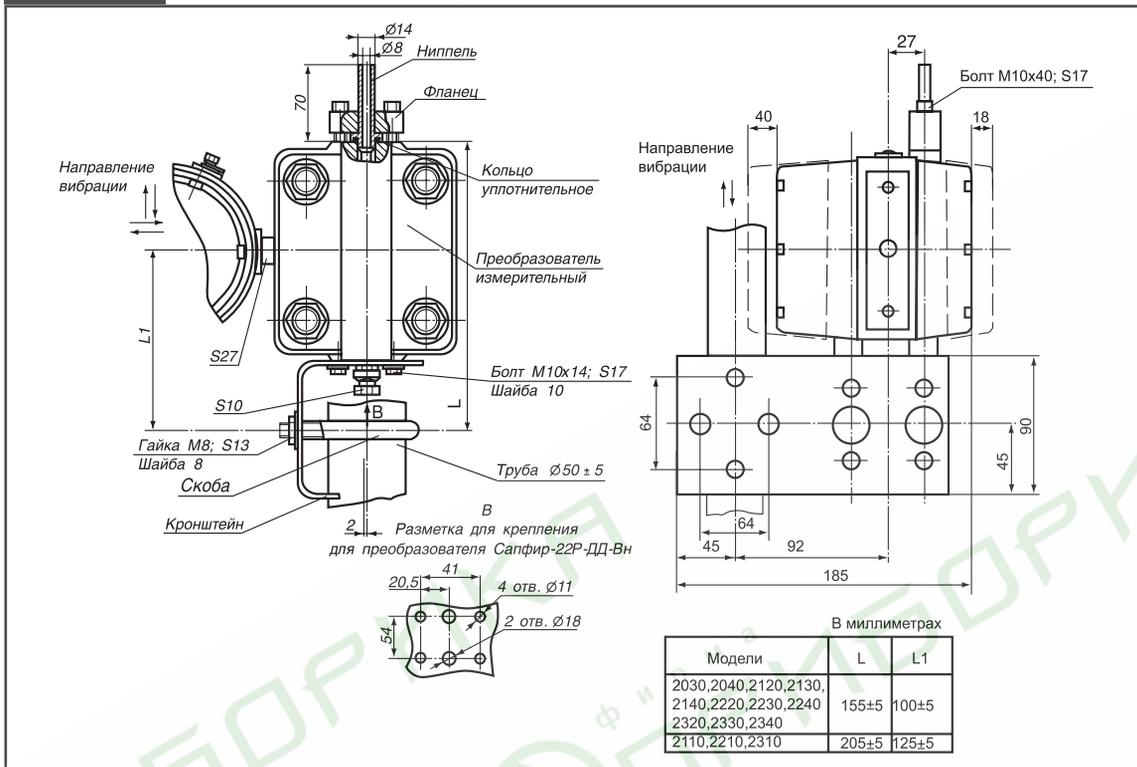


Рисунок 3

Преобразователь с установленным ниппелем под накидную гайку M20x1,5 (остальное см. рисунки 1, 2).

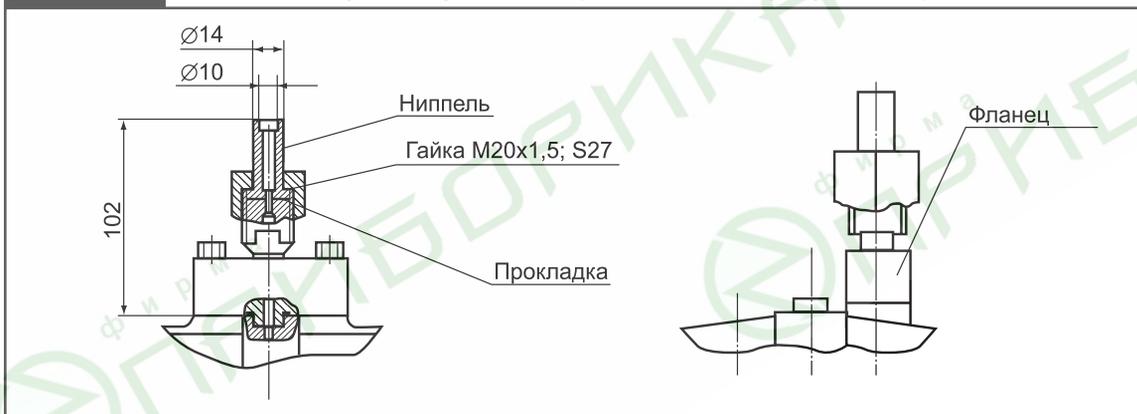


Рисунок 4

Преобразователь с установленным фланцем (остальное см. рисунки 1, 2).

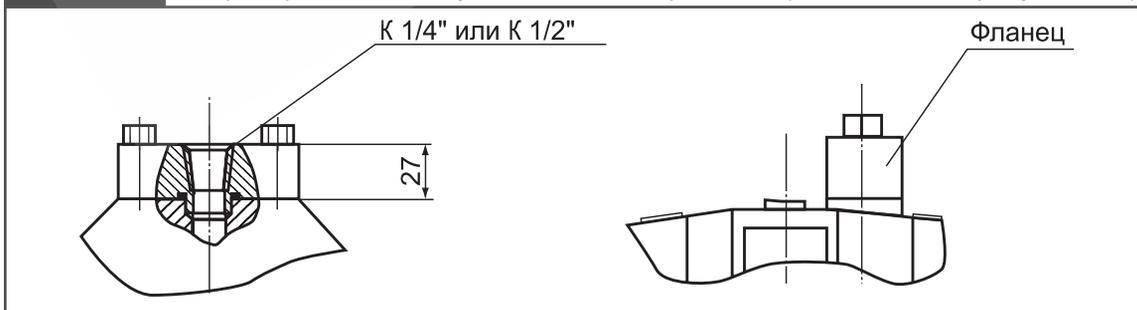


Рисунок 5а. Сапфир-22Р

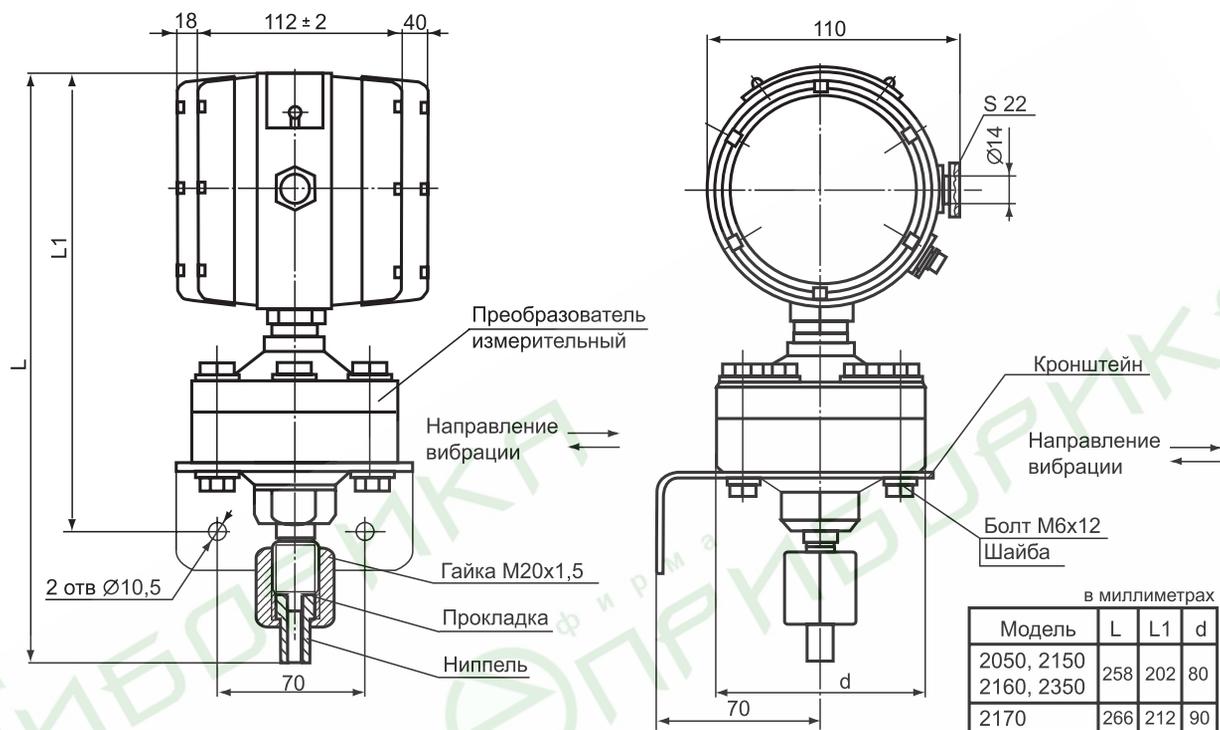


Рисунок 5б. Сапфир-22МР (остальное см. рисунок 5а).

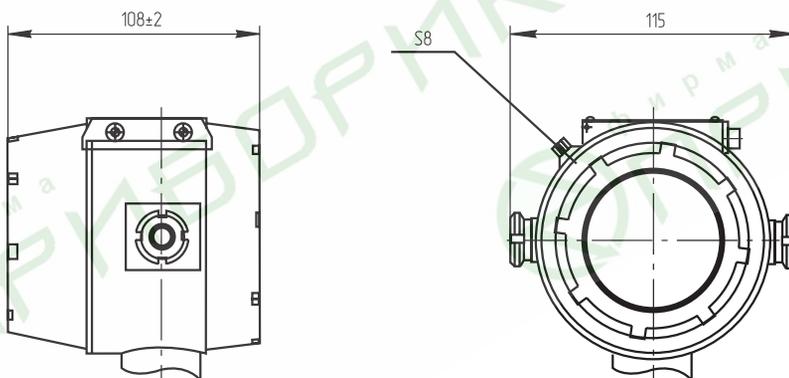
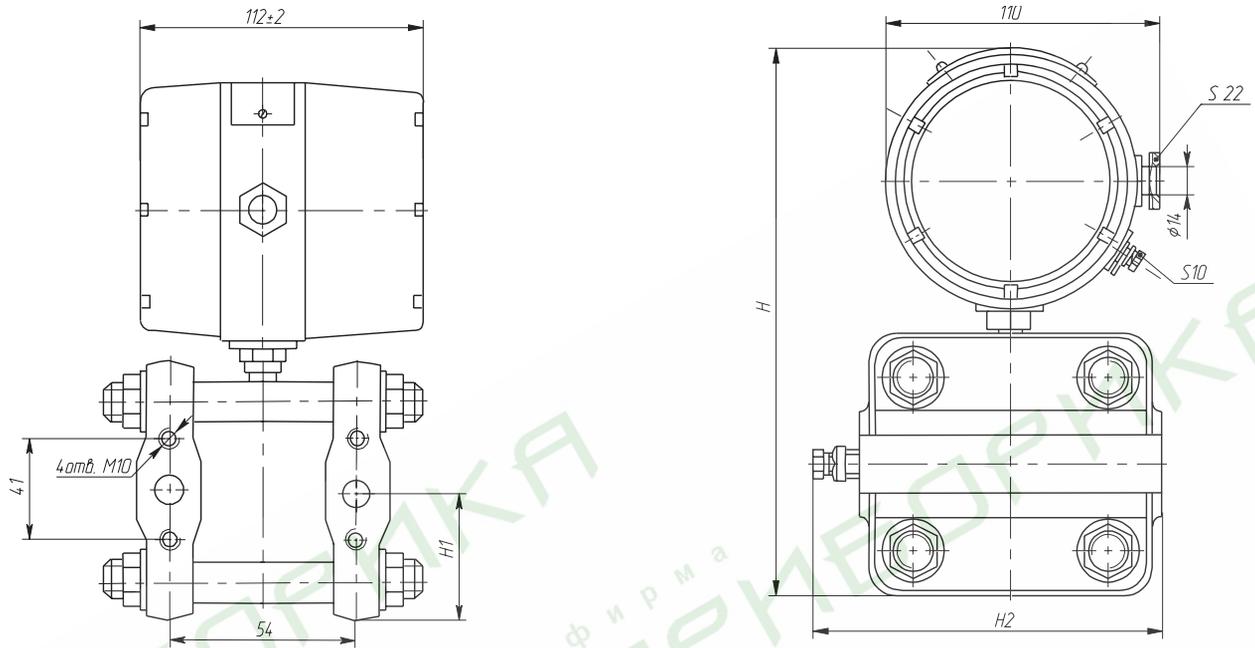


Рисунок 7а. Сапфир-22Р



Размеры в мм

Модели	H	H1	H2	L	L1
2420, 2430, 2440, 2450, 2460, 2434, 2444	205±10	45±5	136±3	155±5	100±5
2410	255±10	70±5	182±3	205±5	125±5

Рисунок 7б. Сапфир-22МР (остальное см. рисунок 7а).

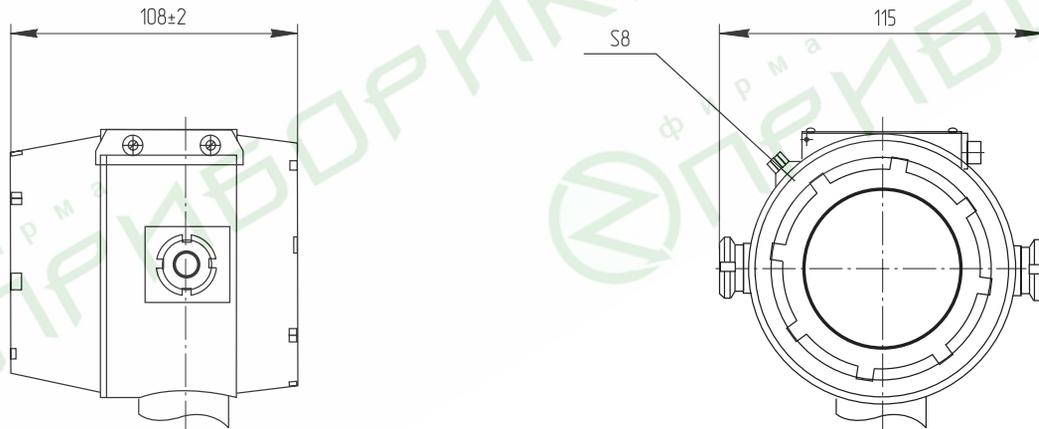


Рисунок 10

Преобразователь с установленными ниппелями под накидные гайки M20x1,5 (остальное см. рисунки 7, 8).

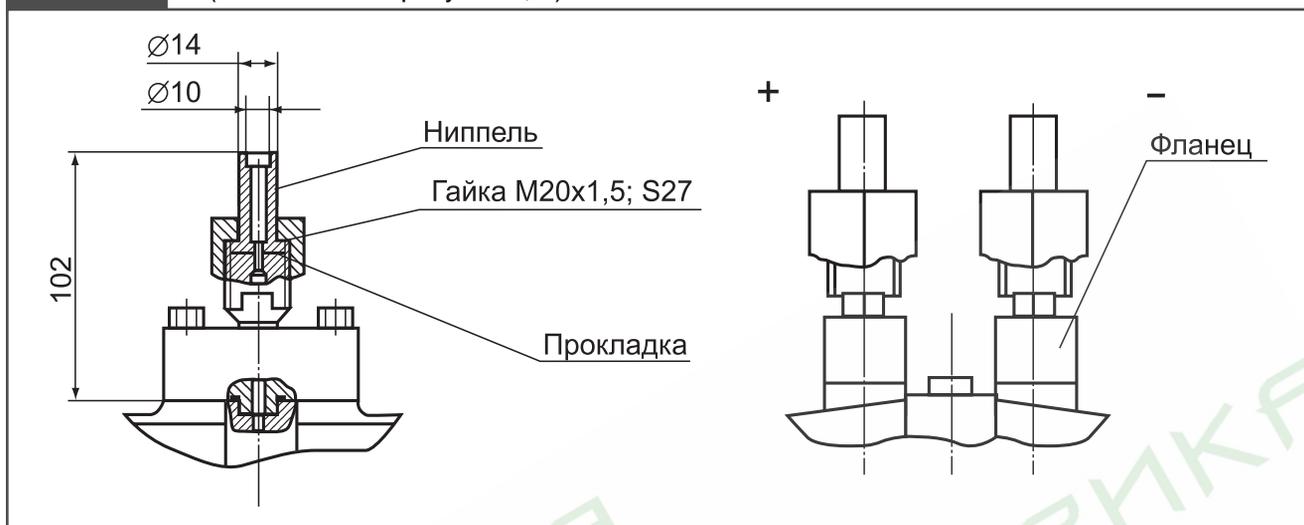


Рисунок 11

Преобразователь с установленным вентиляльным блоком и ниппелями (остальное см. рисунки 7, 8).

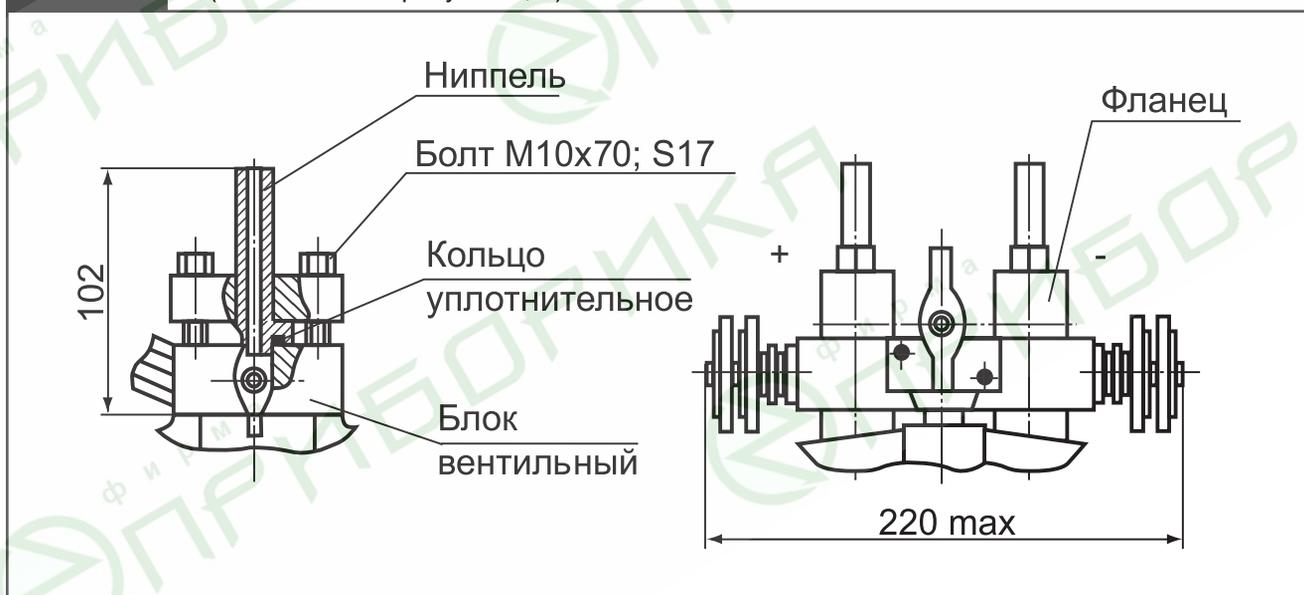


Рисунок 12

Преобразователь с установленными вентиляльным блоком и ниппелями под накидные гайки M20x1,5, (остальное см. рисунки 7, 8).

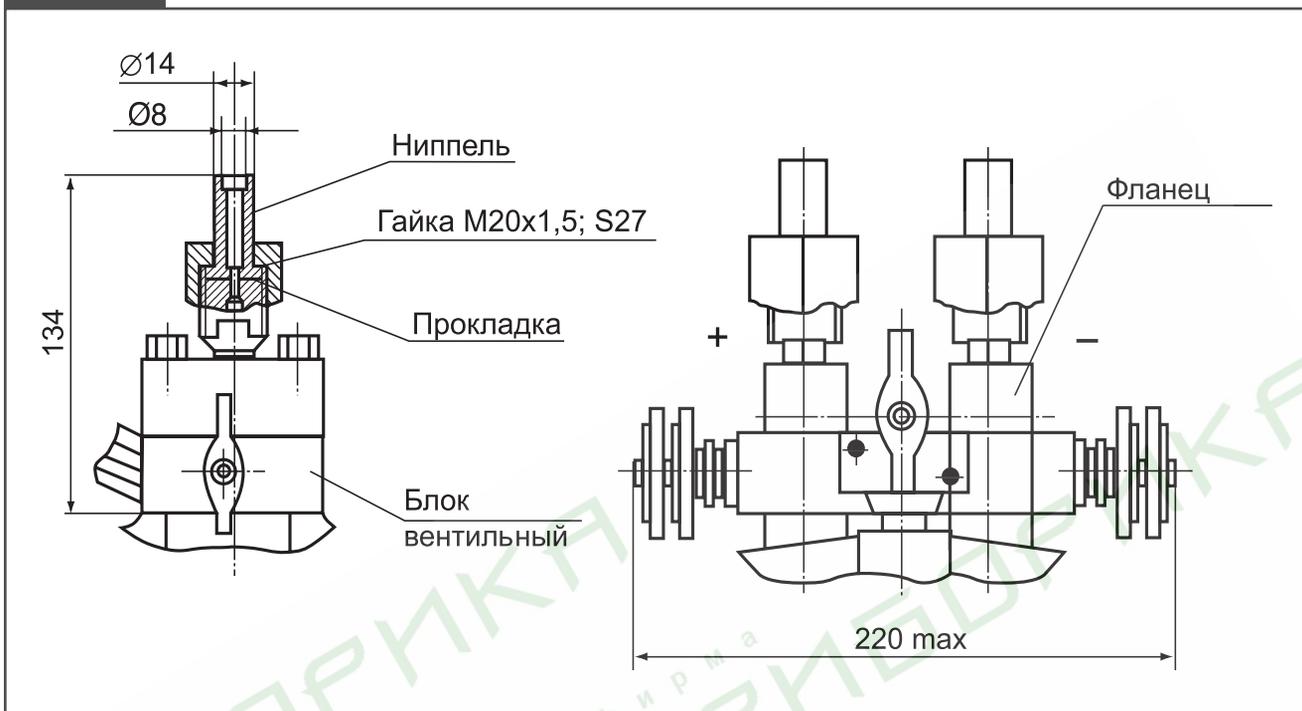


Рисунок 13

Преобразователь с установленными вентиляльным блоком и фланцами (остальное см. рисунки 7, 8).

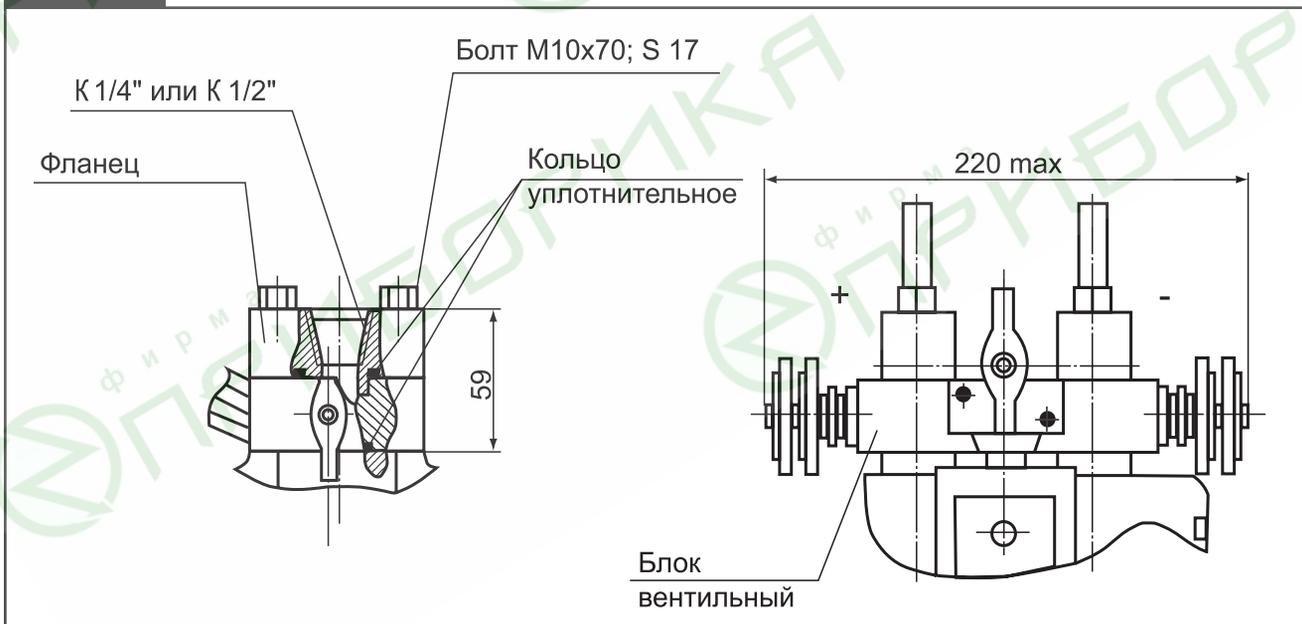


Рисунок 14а. Сапфир-22Р

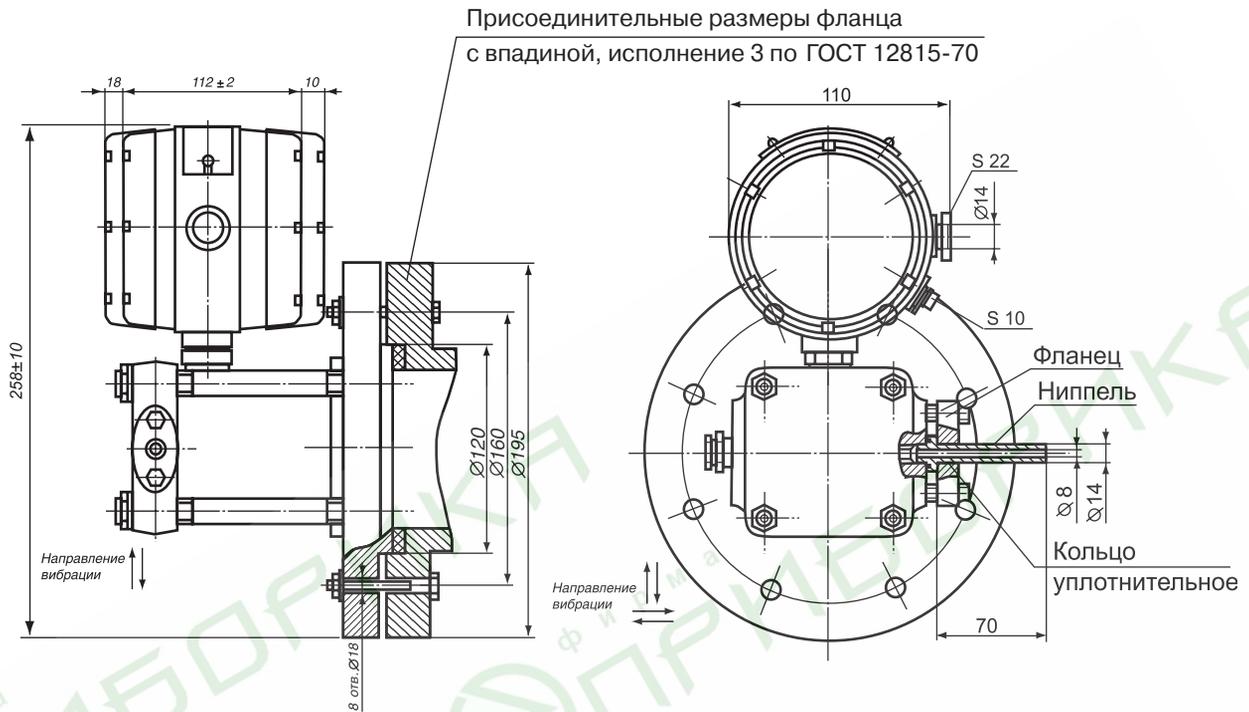


Рисунок 14б. Сапфир-22MP (остальное см. рисунок 14а).

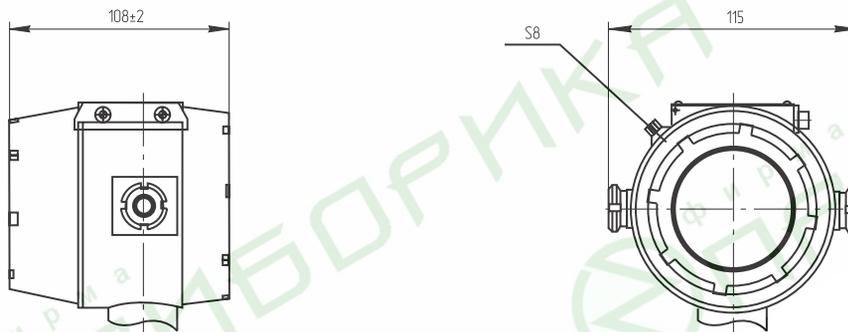


Рисунок 15

Преобразователь с установленными ниппелями под накидные гайки M20x1,5 (остальное см. рисунок 14).

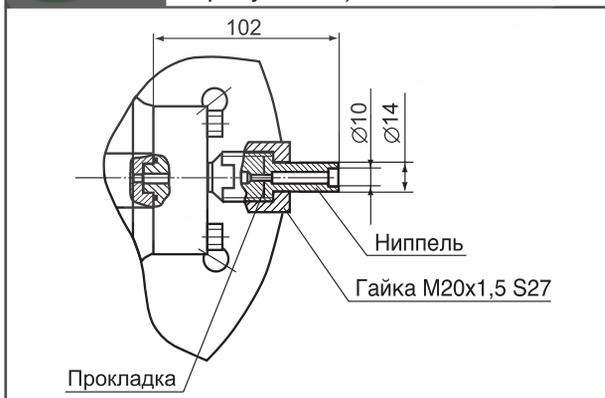
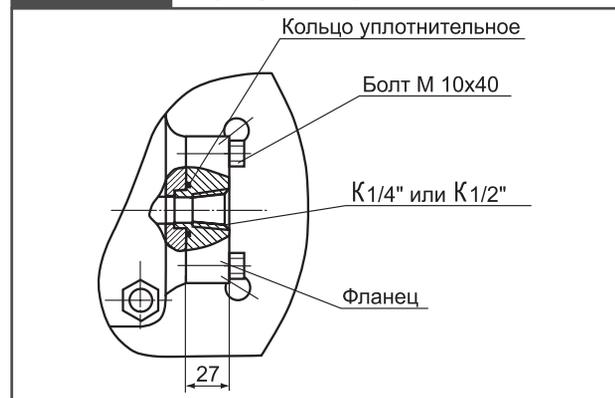
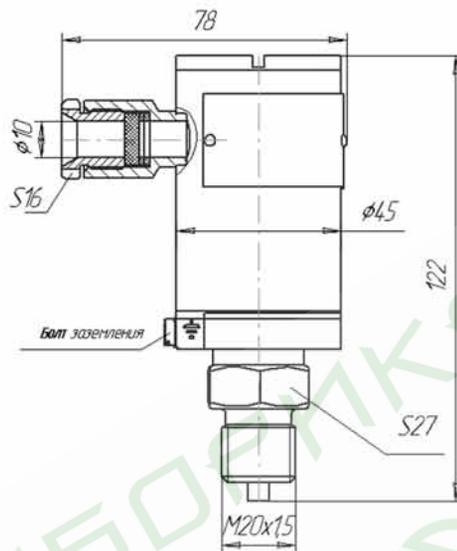


Рисунок 16

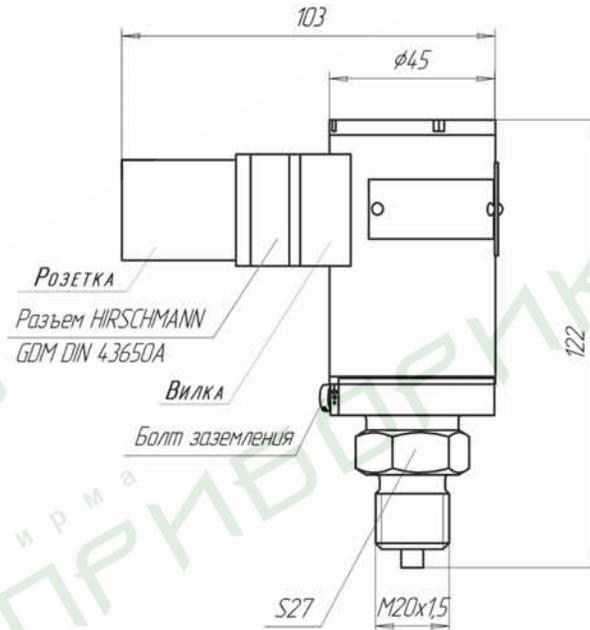
Преобразователь с установленными фланцами (остальное см. рисунок 14).



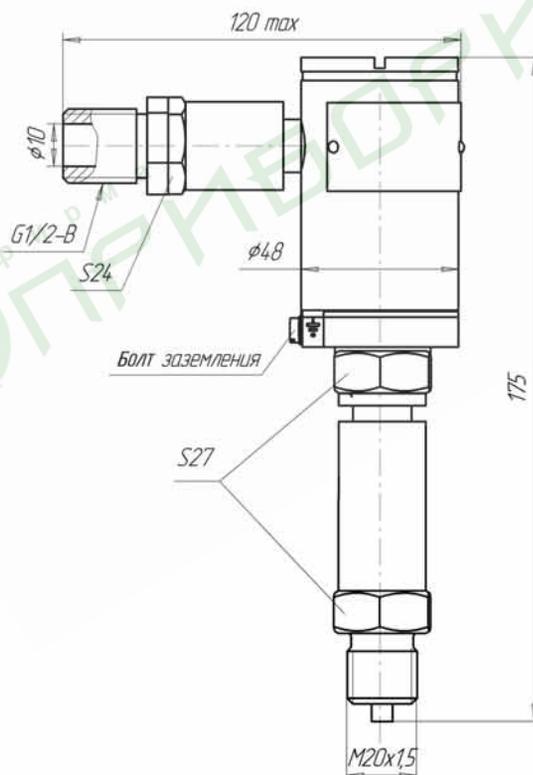
Преобразователь невзрывозащищенный Сафир-22Р-ДИ и взрывозащищенный с видом взрывозащиты "искробезопасная электрическая цепь "ia" Сафир-22Р-ДИ-Ех.



Преобразователь невзрывозащищенный Сафир-22Р-ДИ и взрывозащищенный с видом взрывозащиты "искробезопасная электрическая цепь "ia", Сафир-22Р-ДИ-Ех с разъемом.



Преобразователь взрывозащищенный с видом взрывозащиты "взрывонепроницаемая оболочка" Сафир-22Р-ДИ-Вн.



Преобразователь, предназначен для работы на ОАЭ.

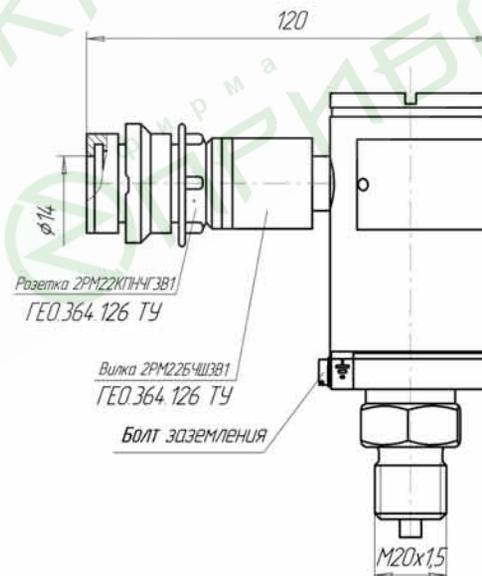
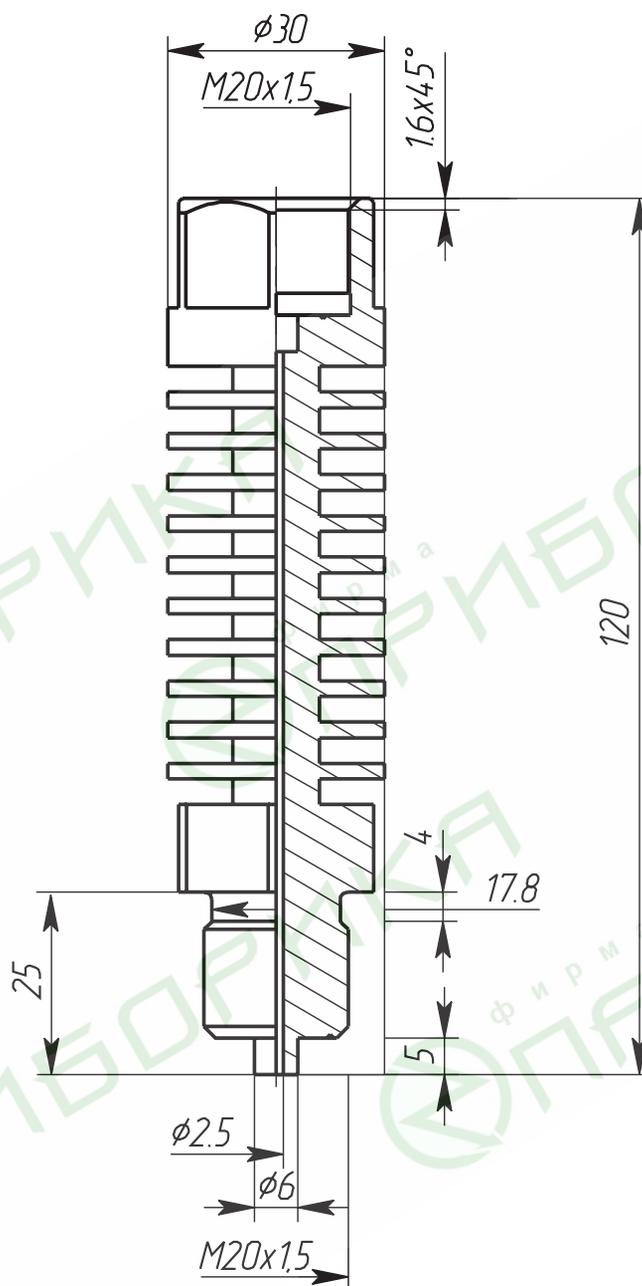
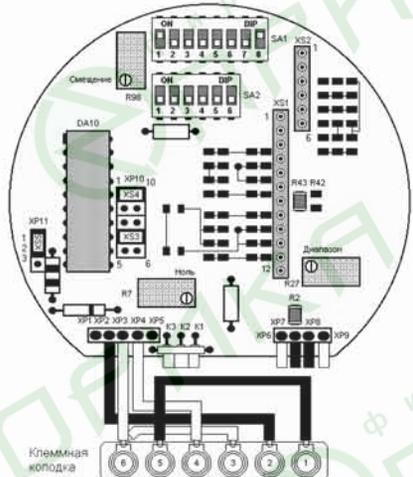
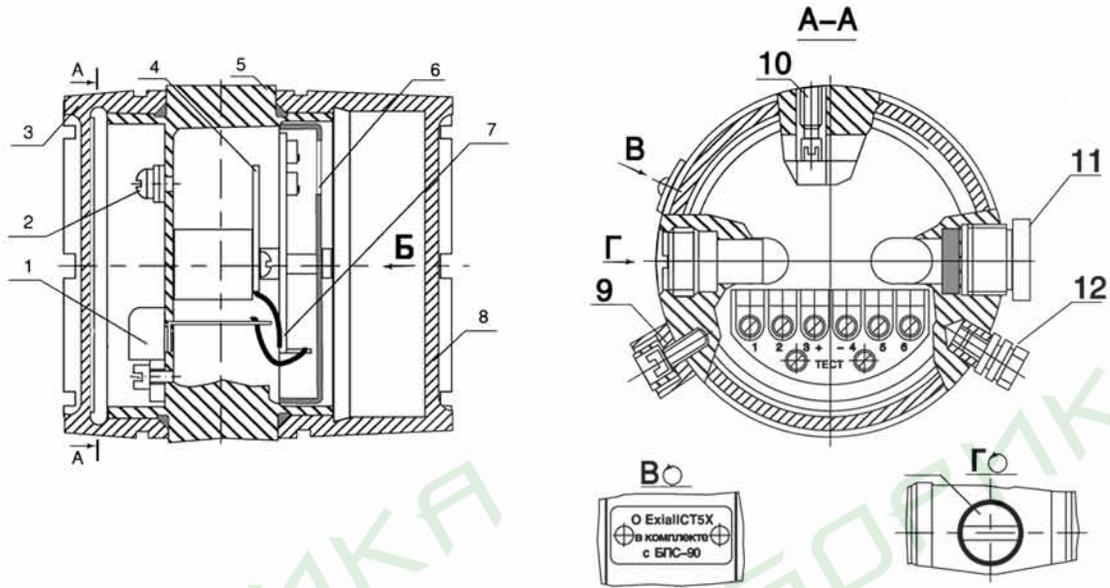


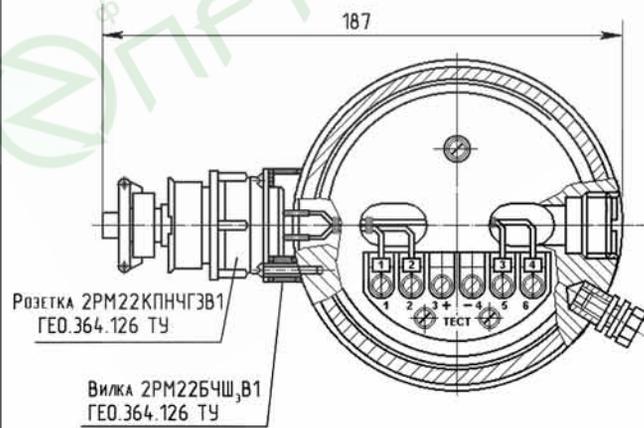
Рисунок 18

Преобразователь САПФИР-22Р-ДИ, кроме взрывозащищенного исполнения с видом взрывозащиты "взрывопроницаемая оболочка", может использоваться в диапазоне температур измеряемой среды от минус 50°C до плюс 300°C с дополнительной установкой радиатора-охладителя

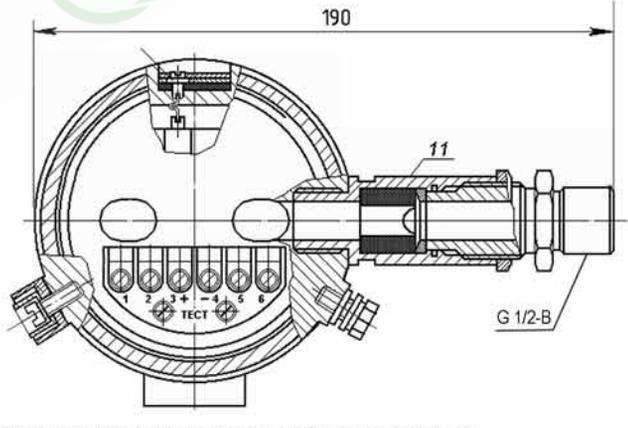




ЭЛЕКТРОННЫЙ БЛОК СО СНЯТОЙ КРЫШКОЙ 6



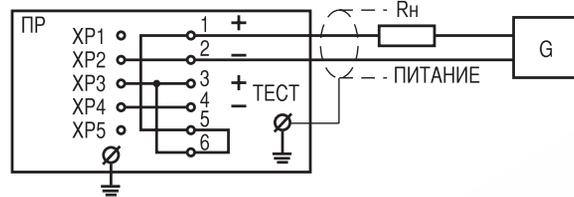
Электронный блок с разъемом для ОАЗ



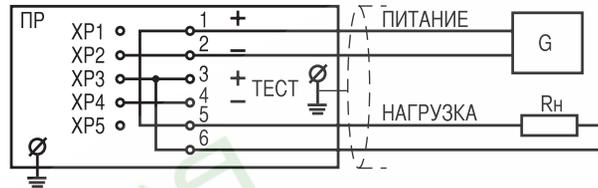
Электронный блок со специальным кабельным вводом для взрывонепроницаемой оболочки

Схемы электрического подключения для Сапфир-22Р и Сапфир-22Р-ДИ

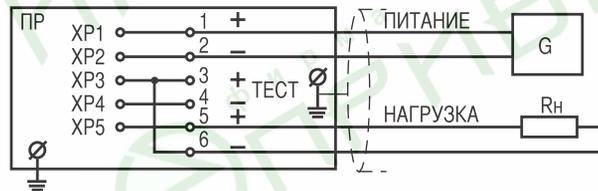
по двухпроводной линии связи с предельным значением выходного сигнала 4 и 20 мА



по четырёхпроводной линии связи с предельным значением выходного сигнала 4 и 20 мА



по четырёхпроводной линии связи с предельными значениями выходного сигнала 0 и 5 мА или 0 и 20 мА



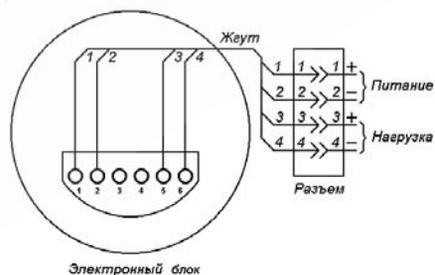
по двухпроводной линии связи с предельными значениями выходного сигнала 4 и 20 мА с блоком питания БПС-90



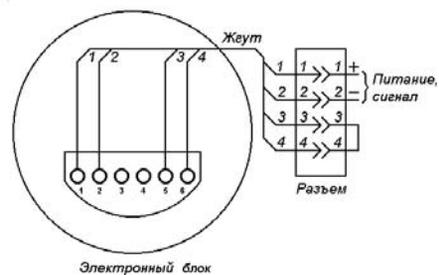
Параметры линии связи не более:
 $R=20 \text{ Ом}$, $C=0,06 \text{ мкФ}$, $L=1 \text{ мГн}$

ПР - преобразователь; G - источник питания; Rn - сопротивление нагрузки

Схемы электрические соединений разъема

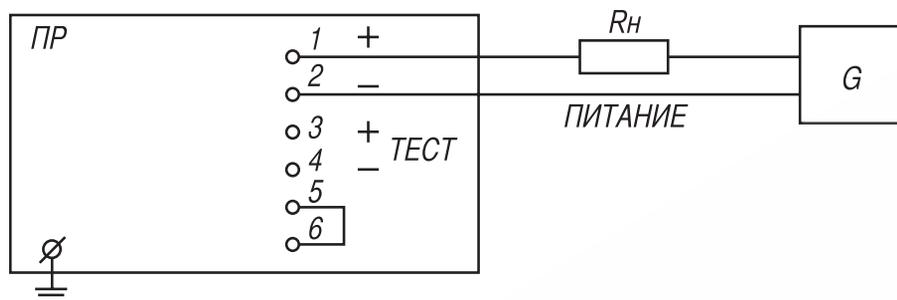


для преобразователей с предельными значениями выходных сигналов 0 и 5, 0 и 20 или 4 и 20 мА с четырёхпроводной линией связи

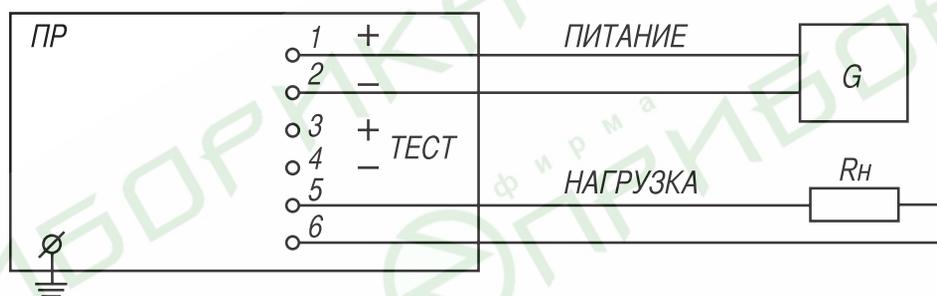


для преобразователей с предельными значениями выходных сигналов 4 и 20 мА с двухпроводной линией связи

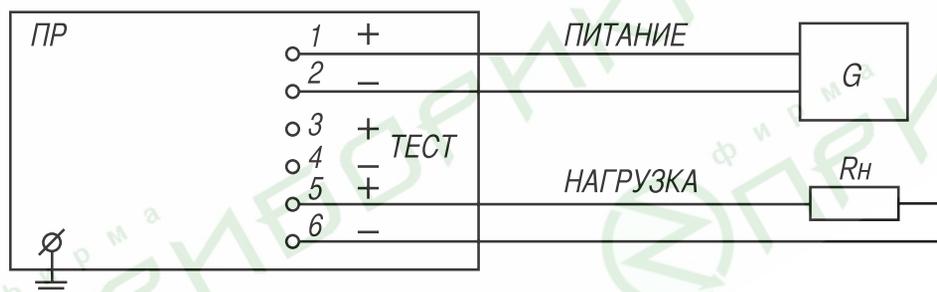
по двухпроводной линии связи с предельным значением выходного сигнала
4 и 20 мА



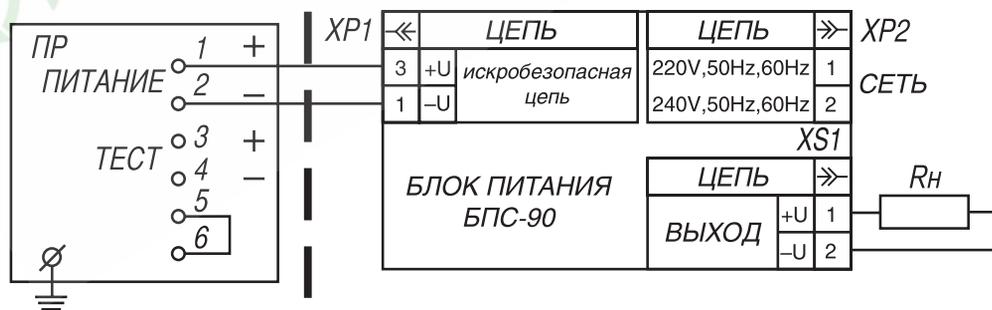
по четырёхпроводной линии связи с предельными значениями выходного сигнала
4 и 20 мА



по четырёхпроводной линии связи с предельными значениями выходного сигнала
0 и 5 мА или 0 и 20 мА



по двухпроводной линии связи с предельными значениями выходного сигнала
4 и 20 мА с блоком питания БПС-90



Параметры линии связи не более:
R=20 Ом, C=0,125 мкФ, L=0,5 мГн

ПР – преобразователь, G – источник питания; Rн – сопротивление нагрузки.