

Датчик давления САПФИР-22 МПС

МИКРОПРОЦЕССОРНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ДАВЛЕНИЯ

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Преобразователи измерительные Сапфир-22 МПС предназначены для непрерывного преобразования значения измеряемого параметра - давления, абсолютного, избыточного, разрежения, гидростатического, и разности давлений нейтральных и агрессивных сред, а так же преобразования уровня в унифицированный токовый выходной сигнал и цифровой сигнал на основе HART-протокола.

Датчики давления 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, газовой и химической промышленности, на объектах атомной энергетики (ОАЭ) и для поставок на экспорт.

Преобразователи имеют исполнение по взрывозащите:

а) взрывозащищенное с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «ia» и уровнем

взрывозащиты «особовзрывобезопасный» (0); маркировка взрывозащиты «0ExiaIICT5X» (знак «X» указывает на возможность применения преобразователя в комплекте с блоками [БПС-96ПР](#) или блоками других типов, имеющих вид взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «ia» для взрывоопасных смесей группы IIC ($U_{xx} < 28 \text{ В}$, $1kz < 120 \text{ мА}$); категория и группа взрывоопасной смеси IICT5;

б) взрывозащищенное с видами взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» (d); «специальный» (S); уровнем взрывозащиты «взрывобезопасный» (1); маркировка по взрывозащите «1ExsdIIBT5X» (знак X указывает на возможность применения при температурах окружающего воздуха, указанных ниже);

в) невзрывозащищенное.

Датчик давления взрывозащищенный предназначены для установки во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок, согласно документам, регламентирующим применение электрооборудования во взрывоопасных зонах.

Датчик давления, предназначенный для работы на ОАЭ, относится к классам безопасности 2Н, 2НУ, 3Н, 3НУ, 4Н по ПНАЭ Г-1-011-97 и выпускаются только в невзрывозащищенном исполнении.



ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

По устойчивости к климатическим воздействиям окружающей среды датчики давления имеют следующие исполнения по ГОСТ 15150:

- УХЛ* категории размещения 3.1 (группа исполнения В4 по ГОСТ 12997), но для работы при температурах -1..+50 °С;
- УХЛ** категории размещения 3.1 (группа исполнения В4 по ГОСТ 12997), но для работы при температурах -10..+80 °С;
- У* категории размещения 2 (группа исполнения С4 по ГОСТ 12997), но для работы при температурах -30..+50 °С;
- У** категории размещения 2 (группа исполнения С4 по ГОСТ 12997), но для работы при температурах -40..+80 °С;
- По специальному заказу преобразователи могут быть изготовлены на нижний предел температуры эксплуатации до -50 °С. При этом нормальное функционирование ЖКИ не гарантируется.
- Т* категории размещения 3, но для работы при температуре +1..+80 °С;.
- Т** категории размещения 3, но для работы при температуре -10..+80 °С;.

Приборы имеют отдельную настройку нуля и диапазона.

По требованию заказчика датчики давления могут выпускаться перенастраиваемыми на меньшее количество пределов измерений, а также быть изготовленными с единицами давления кгс/м², кгс/см², бар и мбар. Датчики давления, поставляемые для использования на ОАЭ, имеют исполнение по материалам, контактирующим с измеряемой средой, - 02.

Потребляемая мощность преобразователя (при напряжении питания 36 В) , ВА, не более 1,0
Степень защиты преобразователей от воздействия пыли и воды IP54.

Масса преобразователя (в зависимости от модели), кг 1,6 - 14,0

Таблица 1.

Измеряемый параметр	Модель	Верхний предел измерений		Предел допускаемой основной погрешности $\pm \gamma$, %
		кПа	МПа	
ДА Абсолютное давление	2030	4,0		0,25; 0,5
		6,3		
		10,0		
		16,0		
		25,0		
		40,0		
	2040	25,0		
		40,0		

		63,0	
		100,0	
		160,0	
		250,0	
	2050, 2051		0,25
			0,4
			0,6
			1,0
			1,6
			2,5

Таблица 1.2

Измеряемый параметр	Модель	Верхний предел измерений		Предел допускаемой основной погрешности $\pm \gamma$, %
		кПа	МПа	
ДИ Избыточное давление	2110	0,16		0,25; 0,5
		0,25		
		0,40		
		0,60		
		1,00		
		1,60		
	2120	1,0		
		1,6		

		2,5		
		4,0		
		6,0		0,2; 0,25; 0,5
		10,0		
	2130	4,0		0,25; 0,5
		6,0		
		10,0		
		16,0		0,2; 0,25; 0,5
		25,0		
		40,0		
	2140	25,0		0,25; 0,5
		40,0		
		60,0		0,2; 0,25; 0,5
		100,0		
		160,0		
		250,0		
	2150 , 2151		0,25	0,25; 0,5
			0,4	
			0,6	0,2; 0,25; 0,5
			1,0	
			1,6	
			2,5	
	2160 ,		1,6	0,25; 0,5

	2161		2,5	0,2; 0,25; 0,5
			4,0	
			6,0	
			10,0	
			16,0	
	2170 , 2171		10	0,25; 0,5
			16	
			25	0,2; 0,25; 0,5
			40	
			60	
100				

Таблица 1.3

Измеряемый параметр	Модель	Верхний предел		Предел допускаемой основной погрешности $\pm\gamma$, %
		кПа	МПа	
ДВ Разрежение	2210	0,16		0,25; 0,5
		0,25		
		0,40		
		0,60		
		1,00		
		1,60		
	2220	1,0		
		1,6		

		2,5		0,2; 0,25; 0,5	
		4,0			
		6,0			
		10,0			
	2230		4,0		0,25; 0,5
			6,0		
			10,0		
			16,0		
			25,0		0,2; 0,25; 0,5
			40,0		
	2240		25,0		0,25; 0,5
			40,0		
			60,0		0,2; 0,25; 0,5
100,0					

Таблица 1.

Измеряемый параметр	Модель	Верхний предел измерения				Предел допускаемой основной погрешности $\pm \gamma$, %
		разрежения		избыточного давления		
		кПа	МПа	кПа	МПа	
ДИВ	2310	0,08		0,08		0,25; 0,5

Давление- разрежение		0,125	0,125	
		0,2	0,2	
		0,3	0,3	
		0,5	0,5	
		0,8	0,8	
	2320	0,5	0,5	
		0,8	0,8	
		1,25	1,25	
		2,0	2,0	
		3,0	3,0	
		5,0	5,0	
	2330	2,0	2,0	
		3,0	3,0	
		5,0	5,0	
		8,0	8,0	
		12,5	12,5	
		20	20	
	2340	12,5	12,5	
		20	20	
		30	30	
		50	50	
100		60		
100		150		

	2350	0,1	0,15
		0,1	0,3
		0,1	0,5
		0,1	0,9
		0,1	1,5
		0,1	2,4
	2351	0,1	0,15
		0,1	0,3
		0,1	0,5
		0,1	0,9
		0,1	1,5
		0,1	2,4

Таблица 1.5

Измеряемый параметр	Модель	Верхний предел измерений		Предельно допустимое рабочее избыточное давление МПа	Предел допускаемой основной погрешности $\pm \gamma$, %	
		кПа	МПа			
ДД <u>Разность давлений</u>		0,16		4,0	0,5	
		0,25				
	2410	0,4			0,25; 0,5	
		0,63				
		1,0				
		1,6				

		1,0			0,5
		1,6			
	2420	2,5		4,0 , 10,0	0,25; 0,5
		4,0			
		6,3			0,2; 0,25; 0,5
		10,0			
		4,0		16 , 25	0,25; 0,5
		6,3			
	2430	10			
		16			
		25			0,2; 0,25; 0,5
		40			
		4,0		40	0,25; 0,5
		6,3			
	2434	10			
		16			
		25			0,2; 0,25; 0,5
		40			
		25		16 , 25	0,25; 0,5
		40			
	2440	63			
		100			0,2; 0,25; 0,5
		160			

		250			
		25		40	0,25; 0,5
		40			
2444		63			
		100			
		160			0,2; 0,25; 0,5
		250			
		0,4	16,0	0,25* , 0,5	
		0,6			
2450		1,0			
		1,6			
		2,5			
		4,0			16,0
2460		6,0			
		10,0			
		16,0			

Таблица 1.6

Измеряемый параметр	Модель	Верхний предел измерений		Предельно допустимое рабочее избыточное давление	Предел допускаемой основной погрешности
		кПа	МПа		
					±y, %
ДГ	2520	1,0		4,0	0,25; 0,5
Гидростатическое давление	2521	1,6			
		2,5			

		4,0		
		6,0		
		10		
	2530	4,0		4,0
		6,3		
	2531	10		
		16		
		25		
		40		
		25		4,0
		40		
	2540	63		
	2541	100		
		160		
		250		

КОНСТРУКЦИЯ И ПРИНЦИПЫ ДЕЙСТВИЯ

Датчик давления состоит из измерительного и электронного блоков. Все преобразователи имеют унифицированный электронный блок и отличаются только конструкцией измерительного блока. Преобразователи выпускаются с цифровым индикатором. Принцип действия преобразователей основан на воздействии измеряемого давления (разности давления) на мембраны измерительного блока (для моделей 2051, 2151, 2161, 2171, 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 преобразователь, и далее в виде стандартного токового унифицированного сигнала [(0-5), (4-20), (5-0) или (20-4)]мА. Электронный блок преобразователей Сапфир- 22МПС выполнен на одной плате.

Параметры питания:

- для искробезопасного исполнения - от отдельного искробезопасного блока питания;

- для взрывобезопасного и невзрывозащищенного исполнения - от блока питания постоянного тока напряжением $36 \pm 0,72\text{В}$ (четырёхпроводная линия связи) и от 16 до 30В (двухпроводная линия связи)

Управление работой датчика давления осуществляется микропроцессором. Внешний вид платы электронного преобразователя представлен на рисунке 1. На плате установлены 3 кнопки управления, обеспечивающие корректировку «нуля» и «диапазона измерения».

Микропроцессорная плата **Сапфир-22МПС** с корректирующим датчиком температуры легко устанавливается взамен старых плат в электронные блоки выпускаемых в РФ аналоговых преобразователей типа Сапфир-22 и др.

Таблица 2. 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	Сталь12Х18Н10Т	15
07	Тантал	Сталь12Х18Н10Т	15
11	Титановый сплав	Сталь12Х18Н10Т	15
12	Титановый сплав	Титановый сплав	62
09	Титановый сплав	Сталь12Х18Н10Т	15

Примечания.

Материал уплотнительных колец - фторопласт или специальные марки резины. Материал уплотнительных металлических прокладок - медь или нержавеющие сплавы. По требованию заказчика при заказе преобразователя исполнения по материалам 07 фланцы, пробки для дренажа и продувки, ниппель, монтажный фланец, корпус клапанного блока могут изготавливаться из сплава 06ХН28МДТ, с маркировкой деталей 28. При этом исполнение преобразователя по материалам определяется материалом мембраны. В исполнении 11, 12 выпускаются только преобразователи **Сапфир-22МПС** моделей 2051, 2151, 2161, 2171.

КОМПЛЕКТНОСТЬ ПОСТАВКИ

Таблица 3

Наименование	Количество	Примечание
Преобразователь	1 шт.	В соответствии с заказом
Паспорт	1 экз.	
Руководство по эксплуатации	1 экз.	1 экземпляр на 10 датчиков давления, но не менее одного
Методика поверки МИ 1997	1 экз.	1 экземпляр на 10 датчиков давления, но не менее одного
Комплект монтажных частей	1 компл.	В соответствии с заказом и таб. 4

Примечания.

1. Диффрагмы и уравнительные 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 23XX в поз. 8 указывается только значение верхнего предела измерений избыточного давления.
4. Код вентильного блока (поз. 13) указывается только при заказе преобразователя модели 24XX.
5. Предельно допускаемое рабочее избыточное давление (поз. 9) указывается только при заказе преобразователя модели 24XX.
6. Код скобы и кронштейна (поз. 11) указывается только при заказе преобразователя с комплектом монтажных частей, включающим скобу и кронштейн.

Таблица 4

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 М20х1,5
СК	Скоба, кронштейн

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 2150, 2151, 2160, 2161, 2170, 2171, 2350, 2351.
3. Код М20 указывается только в условном обозначении преобразователя модели 2110, 2120, 2130, 2140, 2210, 2220, 2230, 2240, 2310, 2320, 2330, 2340, 24XX, 25XX.
4. Код СК не указывается в условном обозначении преобразователя, если заказывается

комплект монтажных частей без скобы и кронштейна для модели 2110, 2120, 2130, 2140, 2210, 2220, 2230, 2240, 2310, 2320, 2340, 24XX и для преобразователя 24XX с вентиляльным блоком.

Рис.1. Внешний вид платы электронного преобразователя

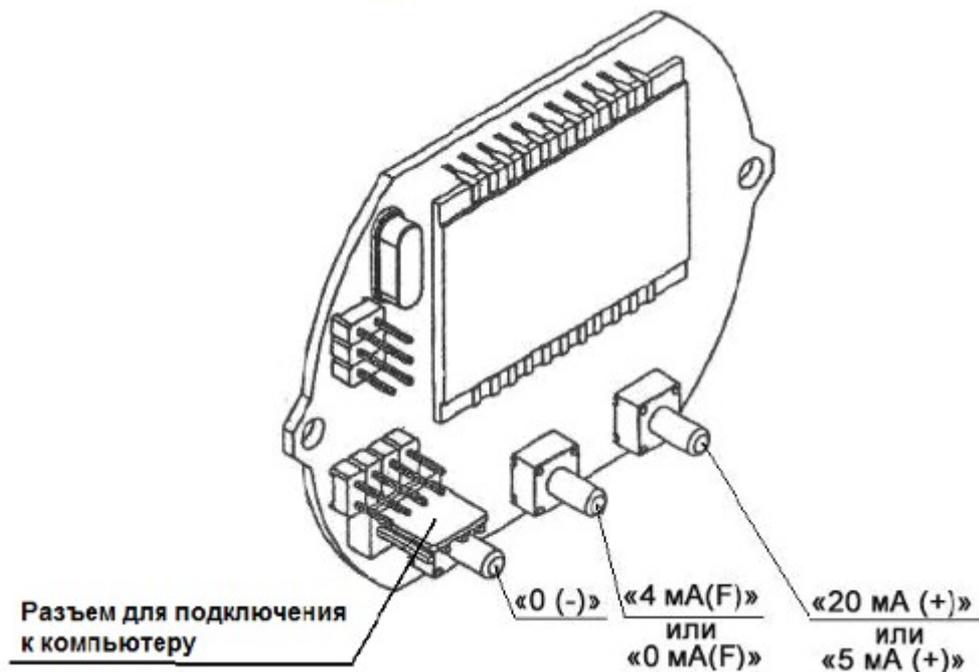
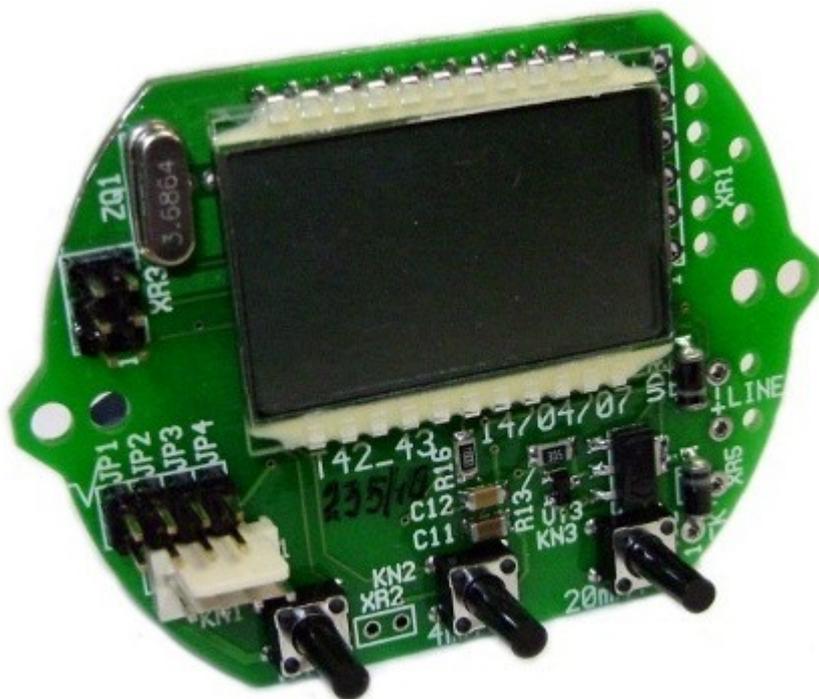


Рис.2. Установочные, габаритные и присоединительные размеры преобразователей

Сапфир-22МПС моделей 2030, 2040, 2110, 2120, 2130, 2140, 2210, 2220, 2230, 2240, 2310, 2320, 2330, 2340 в исполнении «искробезопасная электрическая цепь» или в

невзрывозащищенном исполнении
Преобразователь с установленным ниппелем.

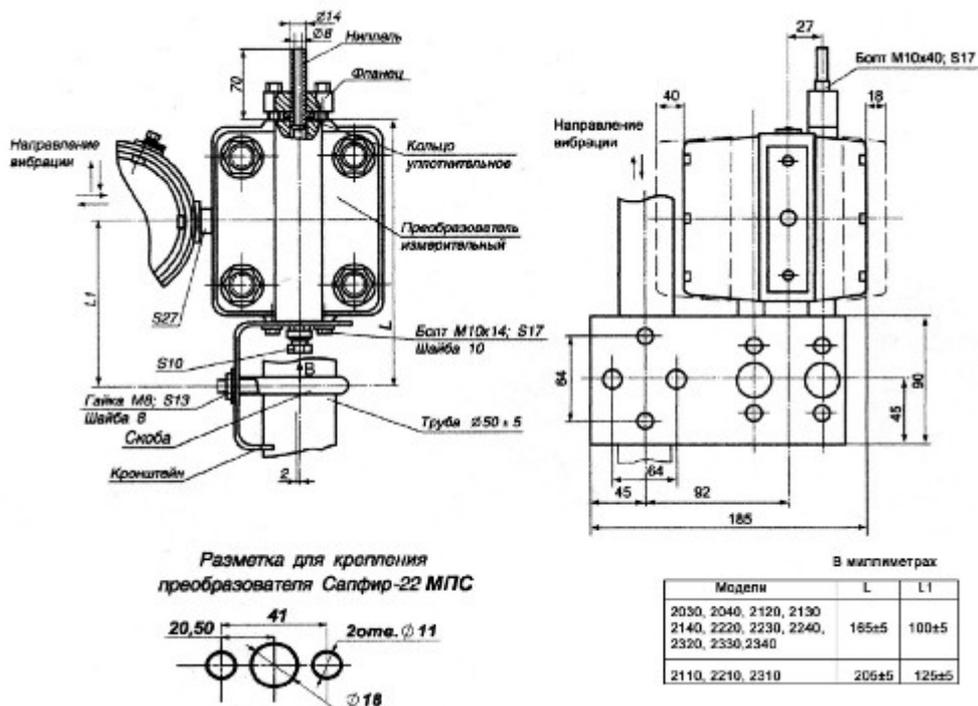


Рис.3. Габаритные, установочные и присоединительные размеры преобразователей Сапфир-22МПС моделей 2030, 2040, 2110, 2120, 2130, 2140, 2210, 2220, 2230, 2240, 2310, 2320, 2330, 2340 в исполнении «взрывонепроницаемая оболочка»

Преобразователь с установленным ниппелем

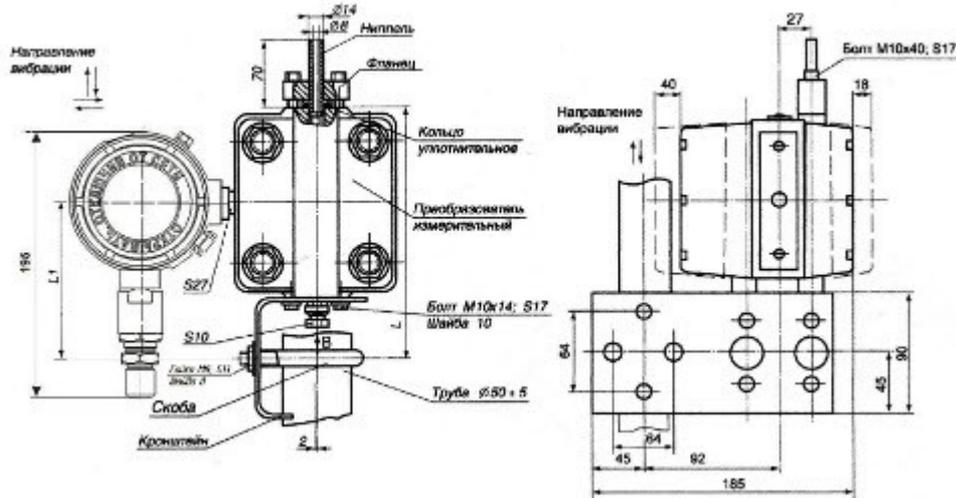


Рис.4. Габаритные, установочные и присоединительные размеры преобразователей Сапфир-22МПС моделей 2050, 2150, 2160, 2170, 2350 в исполнении «искробезопасная электрическая цепь» или в невзрывозащищенном исполнении

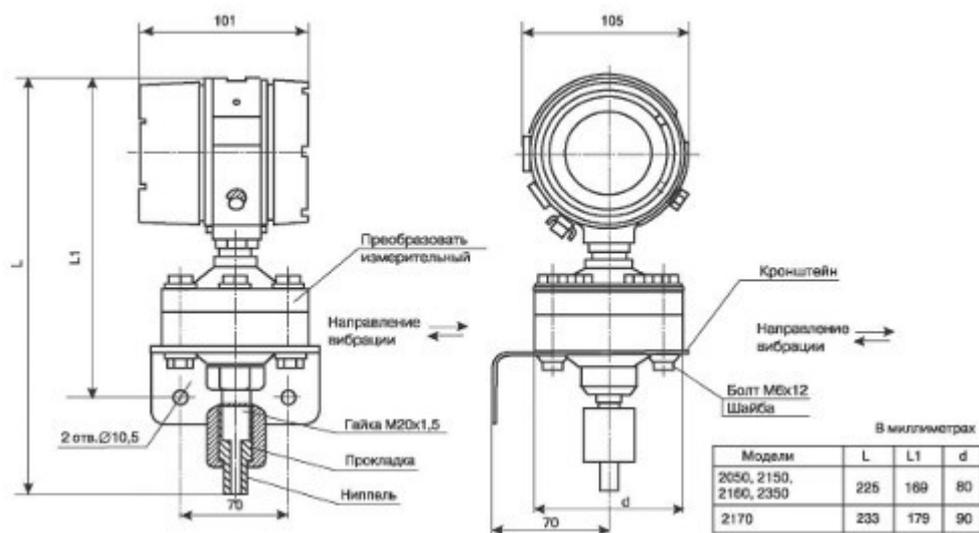


Рис.5. Габаритные, установочные и присоединительные размеры преобразователей Сапфир-22МПС моделей 2050, 2150, 2160, 2170, 2350 в исполнении «взрывонепроницаемая оболочка»

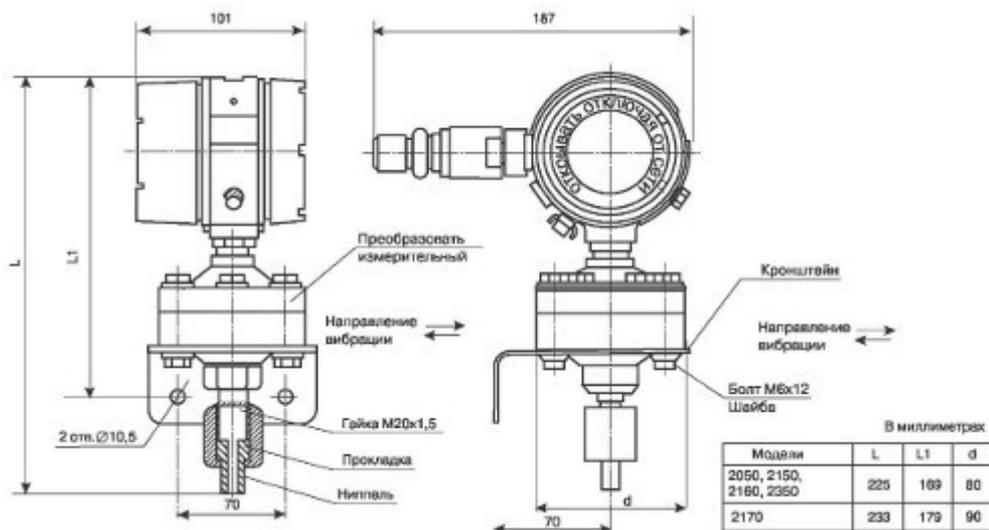


Рис.6. Габаритные, установочные и присоединительные размеры преобразователей Сапфир-22МПС моделей 2051, 2151, 2161, 2171, 2351 в исполнении «искробезопасная электрическая цепь» или в невзрывозащищенном исполнении

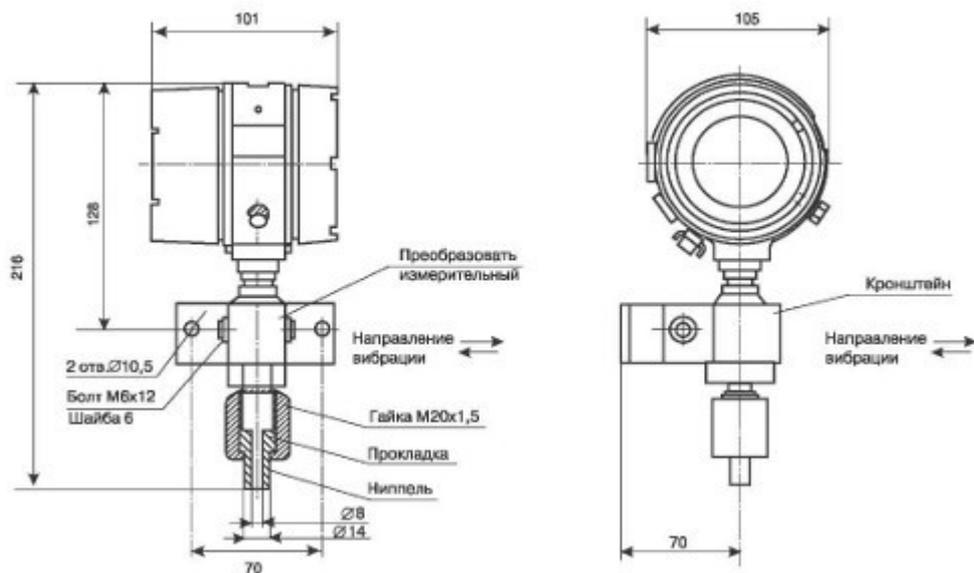


Рис.7. Габаритные, установочные и присоединительные размеры преобразователей Сапфир-22МПС моделей 2051, 2151, 2161, 2171, 2351 в исполнении «взрывонепроницаемая оболочка»

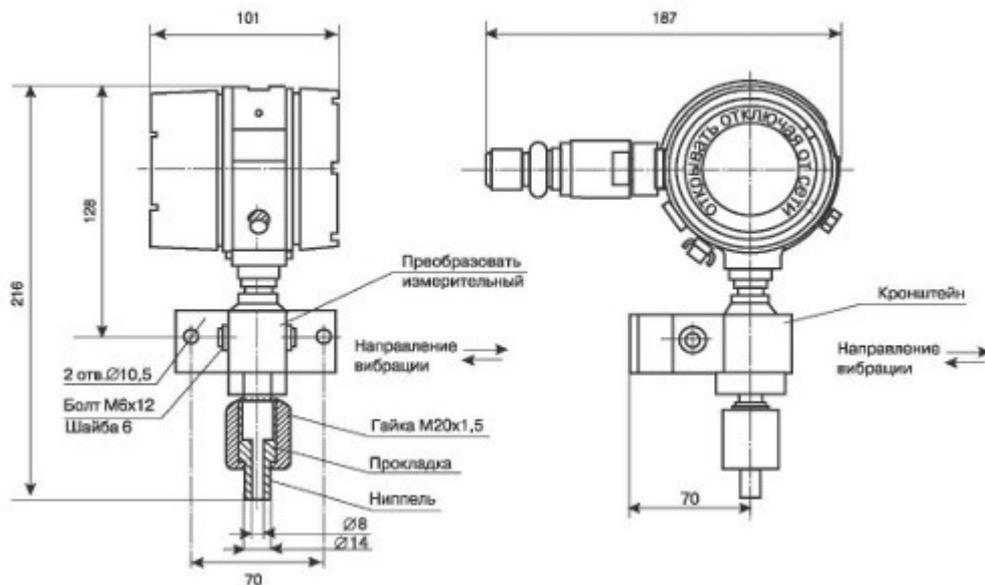


Рис.8. Габаритные, установочные и присоединительные размеры преобразователей Сапфир-22МПС моделей 2410, 2420, 2430, 2434, 2440, 2444, 2450, 2460 в невзрывозащищенном исполнении и исполнении «искробезопасная электрическая»

цепь»

Преобразователь с установленным ниппелем

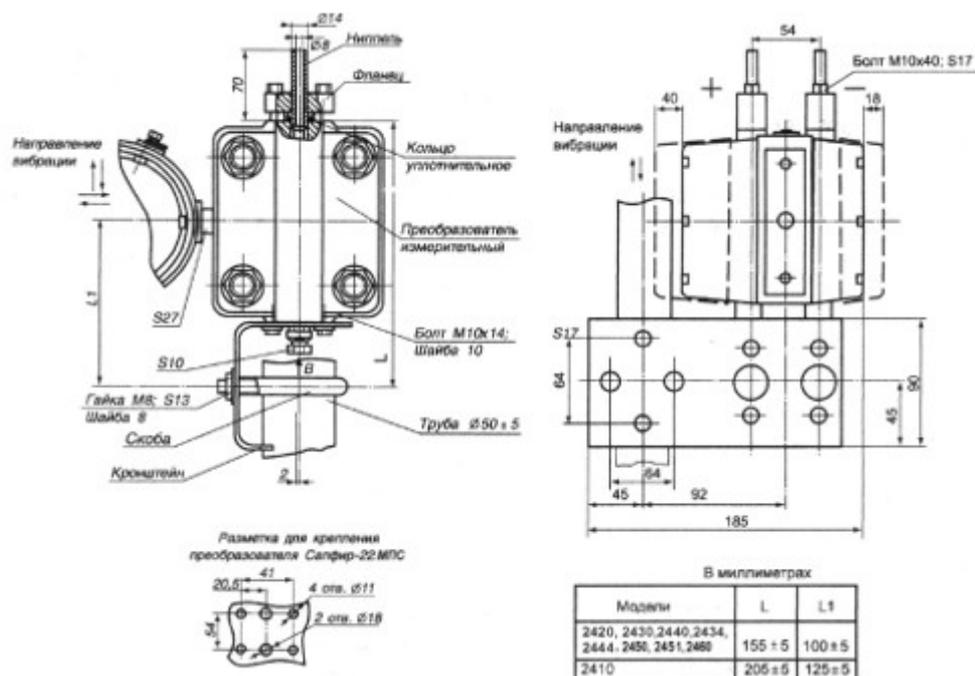


Рис.9. Габаритные, установочные и присоединительные размеры преобразователей Сапфир-22МПС моделей 2410, 2420, 2430, 2434, 2440, 2444, 2450, 2460 в исполнении «взрывонепроницаемая оболочка»

Датчик давления с установленным ниппелем

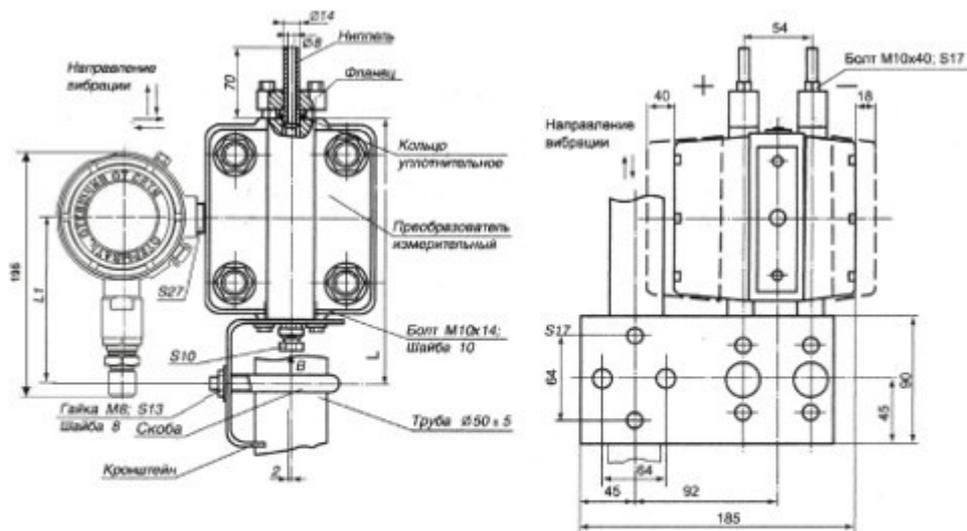


Рис.10. Габаритные, установочные и присоединительные размеры преобразователей Сапфир-22МПС моделей 2520, 2530, 2540 в исполнении «искробезопасная электрическая цепь» или в невзрывозащищенном исполнении

Преобразователь с установленным ниппелем

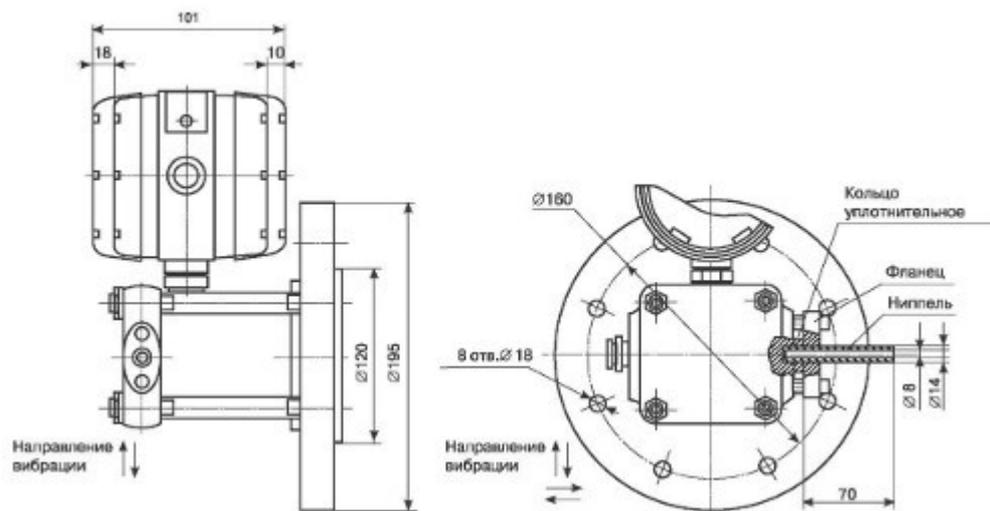


Рис.11. Габаритные, установочные и присоединительные размеры преобразователей Сафир-22МПС моделей 2520, 2530, 2540 в исполнении «взрывонепроницаемая оболочка»

Преобразователь с установленным ниппелем

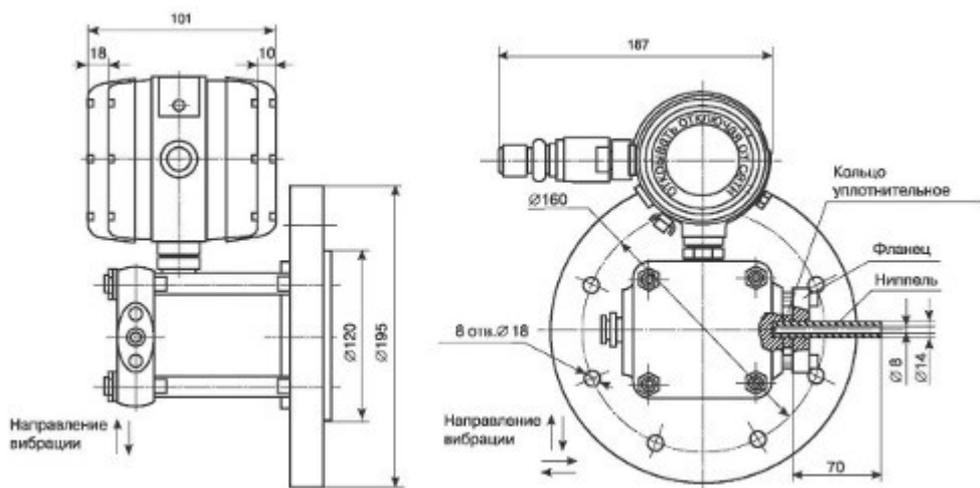


Рис.12. Габаритные, установочные и присоединительные размеры преобразователей Сафир-22МПС моделей 2521, 2531, 2541 в исполнении «искробезопасная электрическая цепь»

Преобразователь с установленным ниппелем

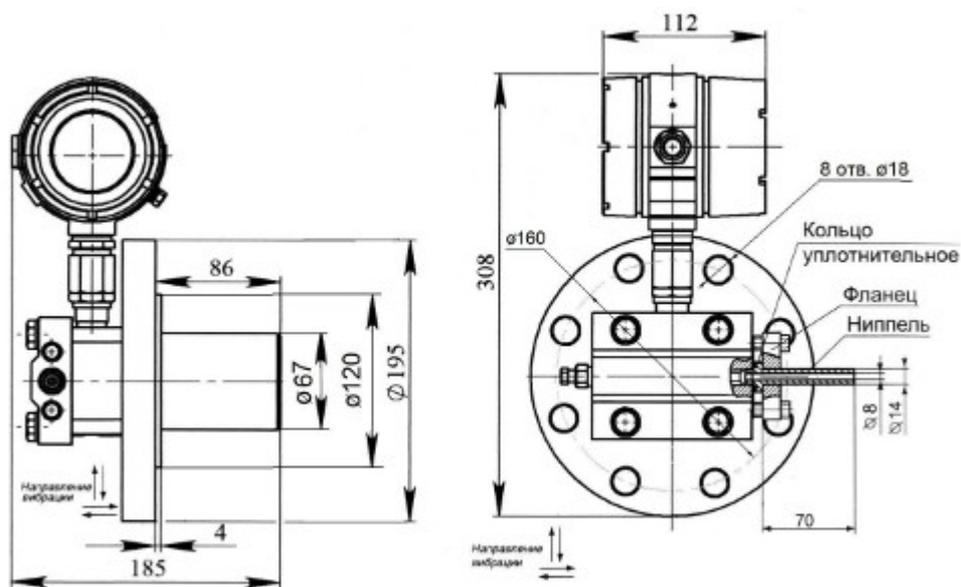


Рис.13. Габаритные, установочные и присоединительные размеры преобразователей Сафир-22МПС моделей 2521, 2531, 2541 в исполнении «взрывонепроницаемая оболочка»

Преобразователь с установленным ниппелем

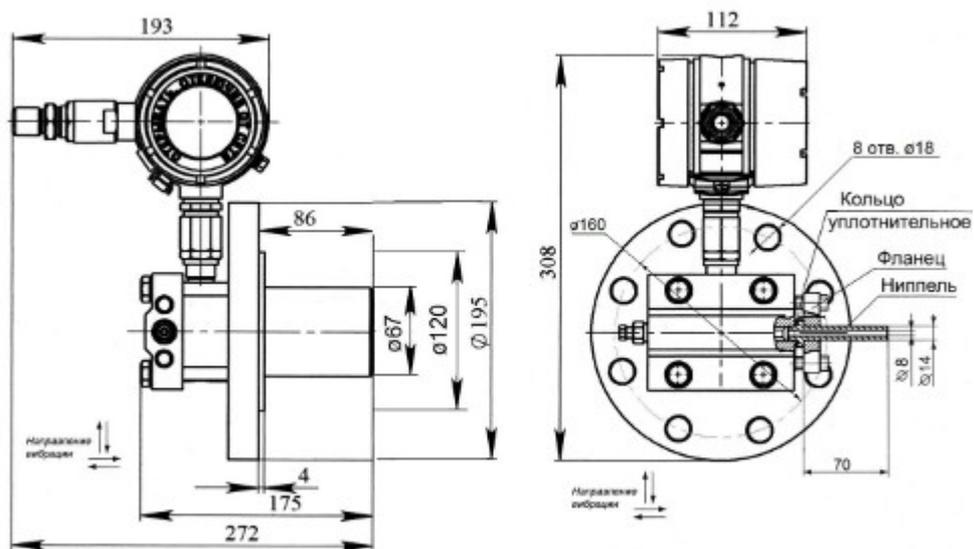
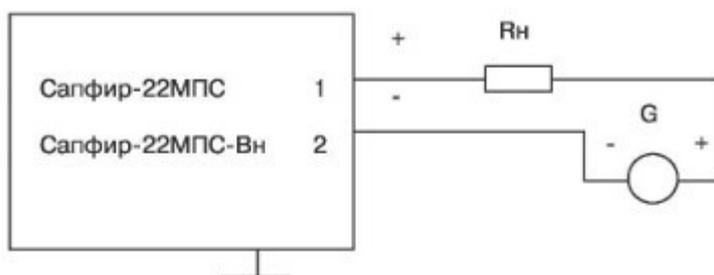
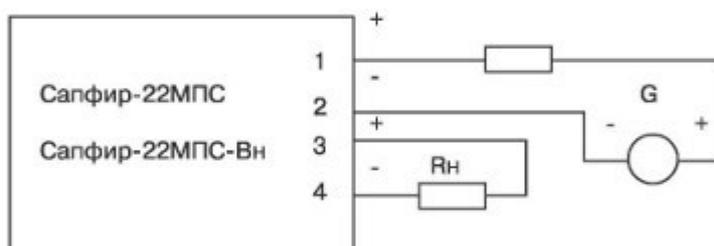


Рис.14. Схемы электрические подключения

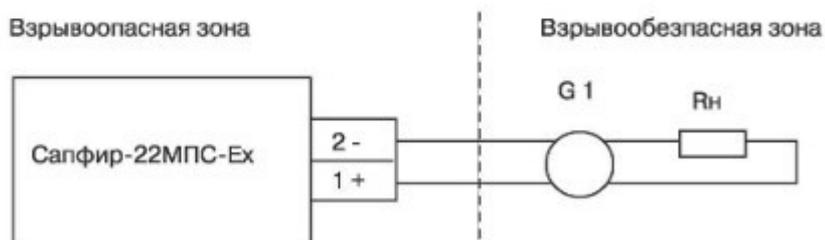
с предельным значением выходного сигнала 4 и 20 мА



с предельным значением выходного сигнала 0 – 5 мА



преобразователи с видом взрывозащиты "искробезопасная элетрическая сеть"



Параметры линии связи не более: R -20 Ом; C - 0,06 мкФ; L - 1Мгн.

G – источник питания.

$G1$ – барьер искрозащиты или искробезопасный блок питания с маркировкой взрывозащиты не ниже Ex iaII C.

R_n – сопротивление нагрузки