



## СЕРИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ МИКРОПРОЦЕССОРНЫХ ДАТЧИКОВ САПФИР-22МПС

Сертификат Госстандарта РФ RU.C.30.000.A № 22448

Разрешение на применение в РФ № РРС 00-14731

Свидетельство о взрывозащищенности № 2371

ОКП 421281

ТУ 4212-028-42334258-2005

### Назначение, принцип действия

Преобразователи измерительные Сапфир-22 МПС предназначены для непрерывного преобразования значения измеряемого параметра - давления 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.

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

Преобразователь состоит из измерительного и электронного блоков. Все преобразователи

Сапфир-22МПС имеют унифицированный электронный блок и отличаются только конструкцией измерительного блока. Преобразователи имеют исполнение с встроенным цифровым индикатором, а также могут комплектоваться выносным 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.

Применение в преобразователях Сапфир-22МПС термокомпенсированного тензопреобразователя, корректирующего датчика температуры в электронном блоке и микропроцессорной электроники в преобразователе позволило повысить точность измерений в реальных условиях эксплуатации, в том числе значительно уменьшить температурную погрешность, существенно упростить настройку "нуля" и "диапазона измерения", а также установку любого верхнего предела измерения внутри модели, отличного от верхних пределов поддиапазонов.



## Основные технические характеристики

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

Преобразователи Сапфир-22МПС являются многопредельными.

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

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

Приборы имеют отдельную настройку нуля и диапазона.

По требованию заказчика преобразователи могут выпускаться перенастраиваемыми на меньшее количество пределов измерений, а также быть изготовленными с единицами давления кгс/м<sup>2</sup>, кгс/см<sup>2</sup>, бар и мбар. Преобразователи, поставляемые для эксплуатации на ОАЭ, имеют исполнение по материалам, контактирующим с измеряемой средой, - 02.

Табл.1

Измеряемый параметр	Модель	Верхний предел измерений		Предел допускаемой основной погрешности ±γ, %
		кПа	мПа	
Избыточное давление ДИ	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	1,0		0,5
		1,6		0,5
		2,5		0,25; 0,5
		4,0		0,25; 0,5
		6,0		0,2; 0,25; 0,5
	2130	10,0		0,2; 0,25; 0,5
4,0			0,25; 0,5	
6,0			0,25; 0,5	
10,0			0,25; 0,5	
16,0			0,2; 0,25; 0,5	
2140	25,0		0,15; 0,2; 0,25; 0,5	
	40,0		0,1; 0,15; 0,2; 0,25; 0,5	
	60,0		0,25; 0,5	
	100,0		0,2; 0,25; 0,5	
	160,0		0,2; 0,25; 0,5	
2150, 2151	250,0		0,15; 0,2; 0,25; 0,5	
		0,25	0,25; 0,5	
		0,4	0,25; 0,5	
		0,6	0,2; 0,25; 0,5	
		1,0	0,2; 0,25; 0,5	
		1,6	0,15; 0,2; 0,25; 0,5	
2160 2161		2,5	0,1; 0,15; 0,2; 0,25; 0,5	
		1,6	0,25; 0,5	
		2,5	0,25; 0,5	
		4,0	0,2; 0,25; 0,5	
		6,0	0,2; 0,25; 0,5	
		10,0	0,15; 0,2; 0,25; 0,5	
2170 2171		16,0	0,1; 0,15; 0,2; 0,25; 0,5	
		10	0,25; 0,5	
		16	0,25; 0,5	
		25	0,2; 0,25; 0,5	
		40	0,2; 0,25; 0,5	
		60	0,15; 0,2; 0,25; 0,5	
	100	0,1; 0,15; 0,2; 0,25; 0,5		



Измеряемый параметр	Модель	Верхний предел измерений		Предел допускаемой основной погрешности ±γ, %
		кПа	мПа	
Разрежение ДВ	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	1,0		0,5
		1,6		0,5
		2,5		0,25; 0,5
		4,0		0,25; 0,5
		6,0		0,2; 0,25; 0,5
		10,0		0,2; 0,25; 0,5
	2230	4,0		0,25; 0,5
		6,0		0,25; 0,5
		10,0		0,25; 0,5
		16,0		0,2; 0,25; 0,5
25,0			0,15; 0,2; 0,25; 0,5	
40,0			0,1; 0,15; 0,2; 0,25; 0,5	
2240	25,0		0,25; 0,5	
	40,0		0,25; 0,5	
	60,0		0,2; 0,25; 0,5	
	100,0		0,2; 0,25; 0,5	
Разрежение ДВ	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

Измеряемый параметр	Модель	Верхний предел измерений				Предел допускаемой основной погрешности ±g, %
		разрежения		избыточного давления		
		кПа	мПа	кПа	мПа	
Давление-разрежение ДиВ	2310	0,08		0,08		0,5
		0,125		0,125		0,5
		0,20		0,20		0,25; 0,5
		0,30		0,30		0,25; 0,5
		0,50		0,50		0,25; 0,5
		0,8		0,8		0,25; 0,5
	2320	0,5		0,5		0,5
		0,8		0,8		0,5
		1,25		1,25		0,25; 0,5
		2,0		2,0		0,25; 0,5
		3,0		3,0		0,25; 0,5
	2330	2,0		2,0		0,5
		3,0		3,0		0,5
		5,0		5,0		0,25; 0,5
		8,0		8,0		0,25; 0,5
		12,5		12,5		0,25; 0,5
		20		20		0,25; 0,5
	2340	12,5		12,5		0,5
		20		20		0,5
		30		30		0,25; 0,5
50			50		0,25; 0,5	
100			60		0,25; 0,5	
100			150		0,25; 0,5	



Измеряемый параметр	Модель	Верхний предел измерений				Предел допускаемой основной погрешности $\pm\gamma, \%$
		разрежения		избыточного давления		
		кПа	мПа	кПа	мПа	
Давление-разрежение ДиВ	2350 2351		0,1		0,15	0,5
			0,1		0,3	0,25; 0,5
			0,1		0,5	0,25; 0,5
			0,1		0,9	0,25; 0,5
			0,1		1,5	0,25; 0,5
		0,1		2,4	0,25; 0,5	

Измеряемый параметр	Модель	Верхний предел измерений			Предел допускаемой основной погрешности $\pm\gamma, \%$
		разрежения		Предельно допустимое рабочее избыточное давление мПа	
		кПа	мПа		
Разность давлений ДД	2410	0,16		4,0	0,5
		0,25			0,5
		0,4			0,25; 0,5
		0,63			0,25; 0,5
		1,0			0,25; 0,5
	1,6		0,25; 0,5		
	2420	1,0		4,0 10,0	0,5
		1,6			0,5
		2,5			0,25; 0,5
		4,0			0,25; 0,5
		6,3			0,2; 0,25; 0,5
	10,0		0,2; 0,25; 0,5		
	2430	4,0		16 25	0,25; 0,5
		6,3			0,25; 0,5
		10			0,25; 0,5
		16			0,2; 0,25; 0,5
		25			0,15; 0,2; 0,25; 0,5
		40			0,1; 0,15; 0,2; 0,25; 0,5
2434	4,0		40	0,25; 0,5	
	6,3			0,25; 0,5	
	10			0,25; 0,5	
	16			0,2; 0,25; 0,5	
	25			0,15; 0,2; 0,25; 0,5	
	40			0,1; 0,15; 0,2; 0,25; 0,5	
2440	25		16 25	0,25; 0,5	
	40			0,25; 0,5	
	63			0,2; 0,25; 0,5	
	100			0,2; 0,25; 0,5	
	160			0,15; 0,2; 0,25; 0,5	
	250			0,1; 0,15; 0,2; 0,25; 0,5	
2444	25		40	0,25; 0,5	
	40			0,25; 0,5	
	63			0,2; 0,25; 0,5	
	100			0,2; 0,25; 0,5	
	160			0,15; 0,2; 0,25; 0,5	
	250			0,1; 0,15; 0,2; 0,25; 0,5	
2450		0,4	16	0,25; 0,5	
		0,6		0,25; 0,5	
		1,0		0,25; 0,5	
		1,6		0,25; 0,5	
		2,5		0,25; 0,5	
2460		4,0		0,25; 0,5	
		6,0		0,25; 0,5	
		10,0		0,25; 0,5	
		16,0		0,25; 0,5	



Измеряемый параметр	Модель	Верхний предел измерений		Предельно допустимое рабочее избыточное давление	Предел допускаемой основной погрешности ±γ, %
		кПа	мПа	мПа	
Гидростатическое давление ДГ	2520	1,0		4,0	0,5
		1,6			0,5
		2,5			0,5
		4,0			0,25; 0,5
		6,0			0,25; 0,5
	10		0,25; 0,5		
	2530	4,0		4,0	0,5
		6,3			0,5
		10			0,5
16			0,25; 0,5		
25			0,25; 0,5		
40		0,25; 0,5			
2540	25		4,0	0,5	
	40			0,5	
	63			0,25; 0,5	
	100			0,25; 0,5	
	160			0,25; 0,5	
250		0,25; 0,5			

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

**Табл.2**

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

**Взрывозащищенность**

Преобразователи имеют исполнение по взрывозащите:

- взрывозащищенное с видом взрывозащиты "искробезопасная электрическая цепь "ia" и уровнем взрывозащиты "особовзрывобезопасный" (0); соответствуют требованиям ГОСТ Р 51330.0 и ГОСТ Р 51330.10; маркировка по взрывозащите "0ExiaIICT5 X" по ГОСТ Р 51330.0 (знак "X" указывает на возможность применения преобразователя в комплекте с блоками имеющих вид взрывозащиты "искробезопасная электрическая цепь "ia" для взрывоопасных смесей

группы ПС с  $U_{xx} < 24 В$ ,  $I_{кз} < 120 мА$ ); категория и группа взрывоопасной смеси ПСТ5 по ГОСТ 12.1.011;

- взрывозащищенное с видами взрывозащиты "взрывонепроницаемая оболочка" (d) и "специальный" (s) и уровнем взрывозащиты "взрывобезопасный" (1), соответствует ГОСТ Р 51330.1, ГОСТ Р 51330.0, маркировка по взрывозащите "1ExsdIIВТ5" по ГОСТ Р 51330.0, категория и группа взрывоопасной смеси ПВТ5 по ГОСТ 12.1.011.

- невзрывозащищенное.



Преобразователи взрывозащищенные предназначены для установки во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок согласно главе 7.3 ПУЭ и другим нормативным документам, регламентирующим применение электрооборудования во взрывоопасных зонах.

#### **Климатическое исполнение**

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 °С;

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

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

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

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

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

#### **Энергопотребление**

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 4-20 и 20-4 мА при 4-х проводной линии связи;

б) от 12,5 до 36 В (24 В - номинальное), но не менее определяемого по формуле (2) - для преобразователей с выходным сигналом 4...20 и 20...4 мА.

Электрическое питание преобразователей с видом взрывозащиты "искробезопасная электрическая цепь "ia" должно осуществляться от искробезопасного входа блоков, имеющих вид взрывозащиты "искробезопасная электрическая цепь "ia" для взрывоопасных смесей группы ПС, с  $U_{xx} < 24$  В,  $I_{кз} < 120$  мА.

#### **Степень защиты**

Степень защиты преобразователя от воздействия пыли и воды - IP54 по ГОСТ 14254.

#### **Надежность**

Полный средний срок службы преобразователя не менее 12 лет.

Средняя наработка на отказ составляет 100000 ч.

#### **Масса**

Масса датчиков от 1,6 до 13,6 кг в зависимости от модели

## Приложение

### ЭЛЕКТРОННЫЙ БЛОК

Электронный блок преобразователей Сапфир-22МПС выполнен на одной плате.

В зависимости от назначения преобразователя блок имеет сальниковый кабельный вывод, электрический разъем (для ОАЭ - спец. разъем) или специальный кабельный вывод для вида взрывозащиты "взрывонепроницаемая оболочка".

Клеммная колодка предназначена для присоединения жил кабеля и подсоединения экрана (в случае использования экранированного кабеля). Снаружи электронного блока имеется винт для подключения заземления.

Для предотвращения несанкционированного доступа к токонесущим элементам взрывозащищенных преобразователей служит plombируемый винт.

На поверхности корпуса преобразователей с видом взрывозащиты "искробезопасная цепь" закреплена не снимаемая табличка с маркировкой взрывозащиты.

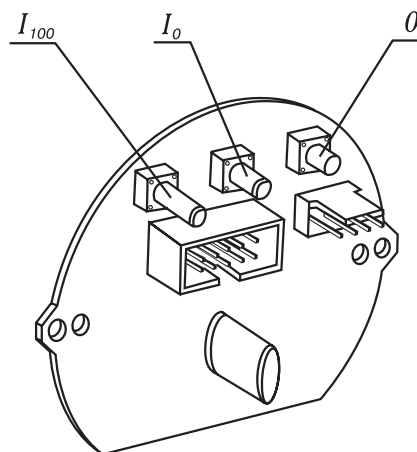
Электрический сигнал от тензопреобразователя из измерительного блока поступает на аналогово-цифровой преобразователь (АЦП).

АЦП преобразует выходное напряжение тензопреобразователя (ТП) в цифровой код. АЦП управляется микропроцессором (МП) и имеет встроенную систему автоматической коррекции погрешностей. Датчик температуры (Т) выдает сигнал для автоматической коррекции температурных погрешностей измерительного блока.

МП осуществляет управление работой всех узлов электронного блока АЦП и ЦАП и производит коррекцию температурных погрешностей прибора. Калибровочные данные, зависящие от температуры, записываются и хранятся в запоминающем устройстве ЗУ.

Записанные данные сохраняются при отключении электропитания, поэтому при включении питания датчик сразу нормально функционирует.

Скорректированный код передается в ЦАП, где преобразуется в унифицированный токовый выходной сигнал и на плату формирователя цифрового выходного сигнала для отображения измеряемого параметра на встроенном или выносном ЖКИ.



Через 15 секунд после включения прибор готов к работе.

Внешний вид платы электронного преобразователя представлен на рисунке. На плате установлены 3 кнопки управления, обеспечивающие коррекцию "нуля" и "диапазона измерения".

Контроль выходного сигнала, кроме преобразователей искробезопасного исполнения, может осуществляться мультиметром, подключаемым к клеммам "тест".

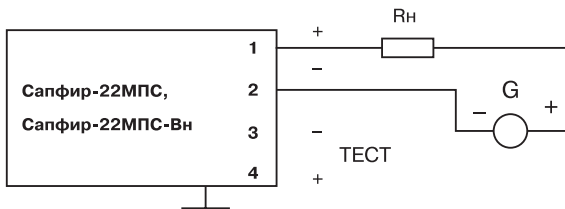
При этом значение выходного тока определяется по величине падения на встроенном тестовом резисторе, сопротивление которого составляет 10 Ом для диапазона изменения выходного сигнала 4-20 мА или 100 Ом для диапазона изменения выходного сигнала 0-5 мА.

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

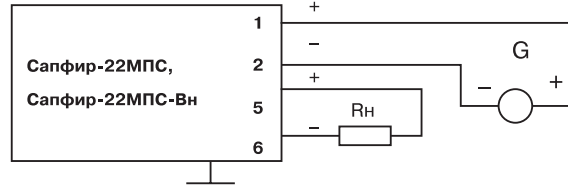


**Рис.1 Схемы электрические подключений**

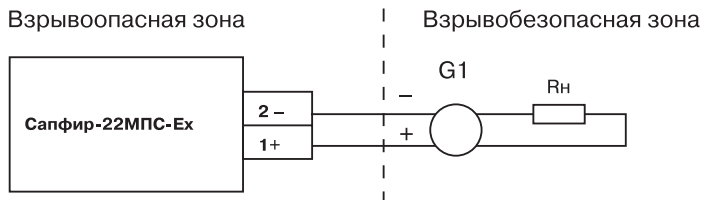
По двухпроводной линии связи с выходным сигналом 4-20 мА



По четырехпроводной линии связи с выходным сигналом 0-5 мА

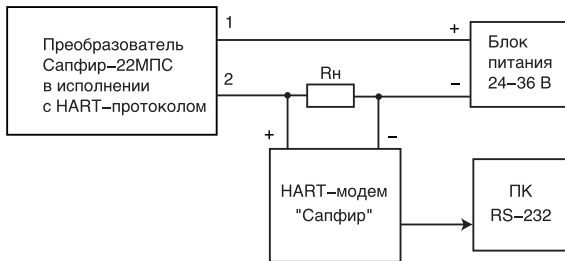


Преобразователей с видом взрывозащиты “искробезопасная электрическая цепь”

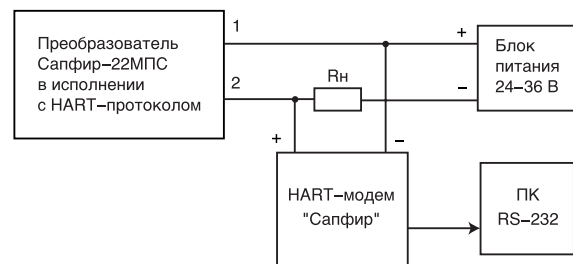


**G** - источник питания;  
**G1** - барьер искрозащиты или искробезопасный блок питания с маркировкой взрывозащиты не ниже ExIaIIС;  
**Rн** - сопротивление нагрузки;  
**Параметры линия связи:**  $R \leq 20 \text{ Ом}$ ,  $L \leq 1 \text{ мГн}$ ,  $C \leq 0,06 \text{ мкФ}$ .

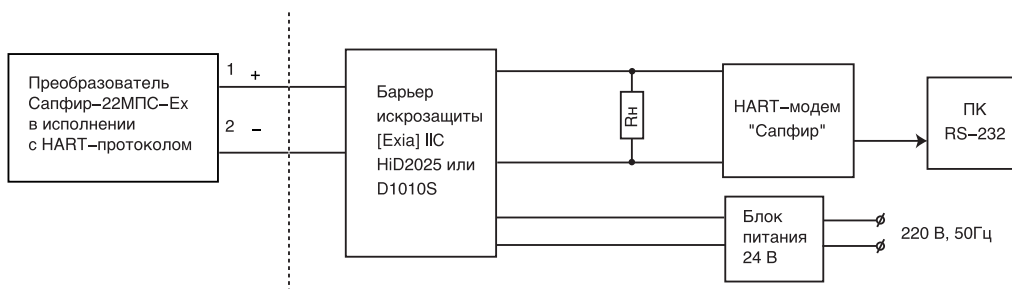
С HART-модемом “Сапфир”



С HART-модемом “Сапфир” (вариант)



Преобразователей Сапфир-22МПС-Ex в исполнении с HART-протоколом





## Пример записи при заказе

**Сапфир-22МПС-Ех-2420-А-01-У2\*(-30+50)-0,25-6,3 кПа-10-42-СК-К1/2-В-Р-Ц-HART**

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16

1. Сокращённое наименование преобразователя;
2. Исполнение по взрывозащите проставляется для взрывозащищённого исполнения:  
Ех — «искробезопасная электрическая цепь»;  
Вн — «взрывонепроницаемая оболочка»;
3. Модель по табл. 1;
4. При заказе преобразователя предназначенного для эксплуатации на объектах ОАЭ следует поставить букву «А», при заказе преобразователя с приработкой 360 часов букву — «П»;
5. Обозначение исполнения по материалам табл. 3;
6. Обозначение вида климатического исполнения и диапазон температур, отличный от установленных для основных вариантов исполнений;
7. Предел допускаемой основной погрешности по табл. 1;
8. Верхний предел измерений с указанием единицы измерений по табл. 1;
9. Предельно допускаемое рабочее избыточное давление в МПа по табл. 1;
10. Код выходного сигнала: 05-(0...5 мА); 50-(5...0 мА); 42-(4...20 мА); 24-(20...4 мА);
11. Код скобы и кронштейна по табл. 4;
12. Код комплекта монтажных частей по табл. 4 проставляется только при заказе комплекта
13. Код вентильного блока «В», указывается согласно примечанию 4;
14. При заказе преобразователя с разъемом следует поставить букву «Р»;
15. Наличие встроенного цифрового индикатора (ЦП - наличие выносного цифрового индикатора);
16. Наличие HART-протокола.

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



**Табл. 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
07	Тантал	Сталь 12Х18Н10Т	15
11	Титановый сплав	Сталь 12Х18Н10Т	15
12	Титановый сплав	Титановый сплав	62

**Примечания:**

Материал уплотнительных колец - фторкаучук 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 сплавов 06ХН28МДТ, ХН65МВ и Н70МФВ с маркировкой деталей 28, 30 и 32, соответственно. При этом исполнение преобразователя по материалам определяется материалом мембраны.

В исполнении 11, 12 выпускаются только преобразователи Сапфир-22МПС моделей 2051, 2151, 2161, 2171.

Комплект ЗИП не поставляется. Комплект монтажных частей поставляется по табл. 4.

**Табл. 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, 24ХХ, 25ХХ.

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, 24ХХ и для преобразователя 24ХХ с вентильным блоком.

Рис 2. Габаритные, установочные и присоединительные размеры преобразователей Сапфир-22МПС моделей 2030, 2040, 2110, 2120, 2130, 2140, 2210, 2220, 2230, 2240, 2310, 2320, 2330, 2340 в обычном исполнении и исполнении "искробезопасная электрическая цепь".

Преобразователь с установленным ниппелем

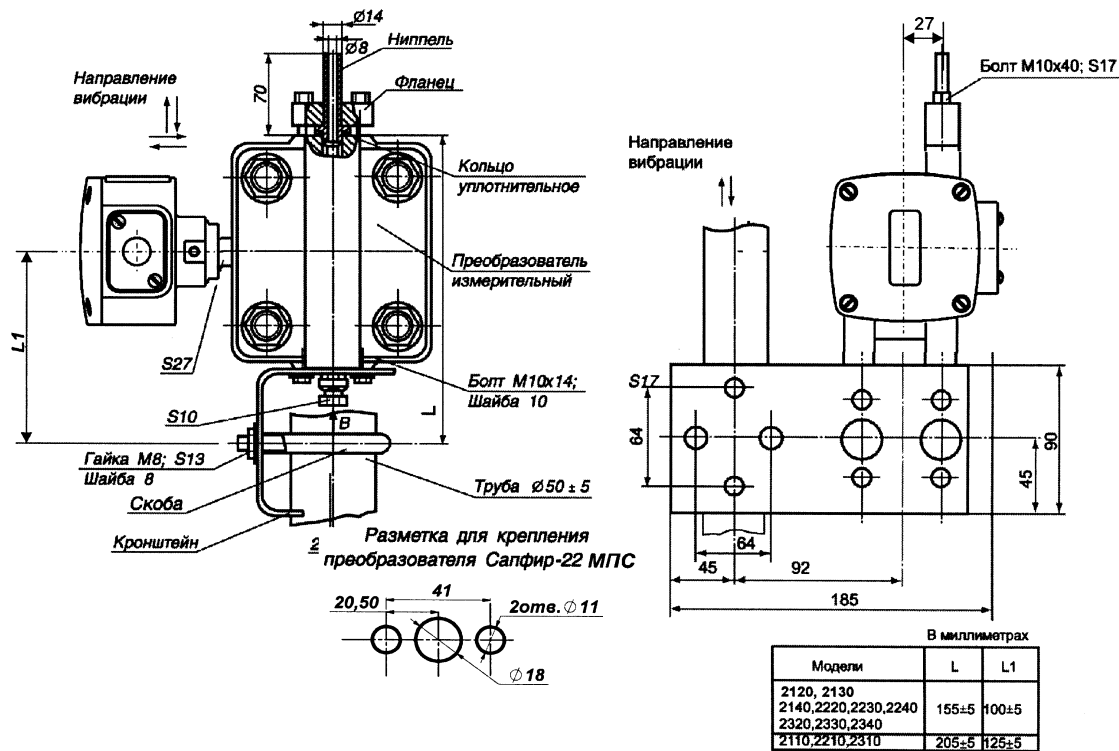
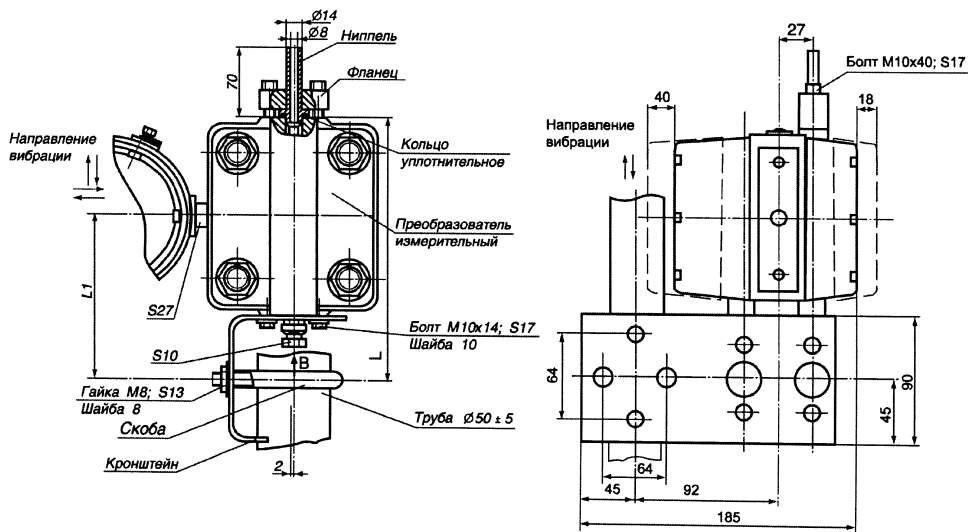


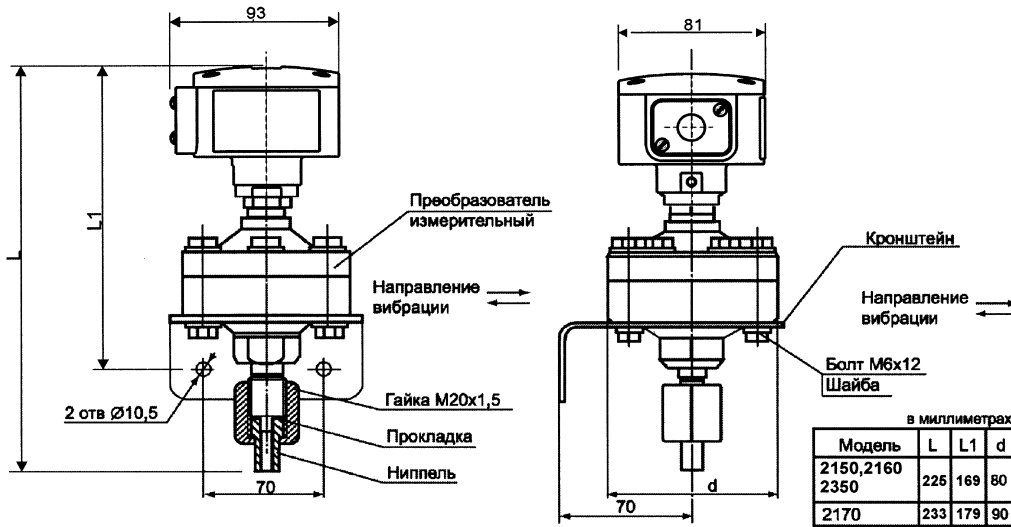
Рис 3. Габаритные, установочные и присоединительные размеры преобразователей Сапфир-22МПС моделей 2030, 2040, 2110, 2120, 2130, 2140, 2210, 2220, 2230, 2240, 2310, 2320, 2330, 2340 в исполнении "взрывонепроницаемая оболочка".

Преобразователь с установленным ниппелем





**Рис 4. Габаритные, установочные и присоединительные размеры преобразователей Сапфир-22МПС моделей 2050, 2150, 2160, 2170, 2350 в обычном исполнении и исполнении "искробезопасная электрическая цепь".**



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

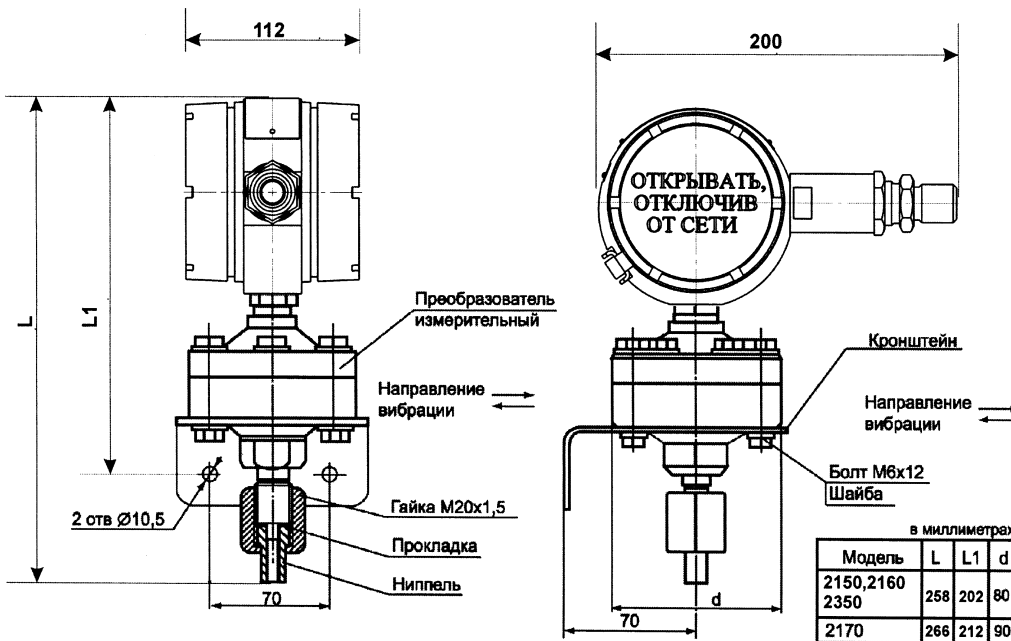


Рис 6. Габаритные, установочные и присоединительные размеры преобразователей Сапфир-22МПС моделей 2050, 2151, 2161, 2171, 2351 в обычном исполнении и исполнении "искробезопасная электрическая цепь".

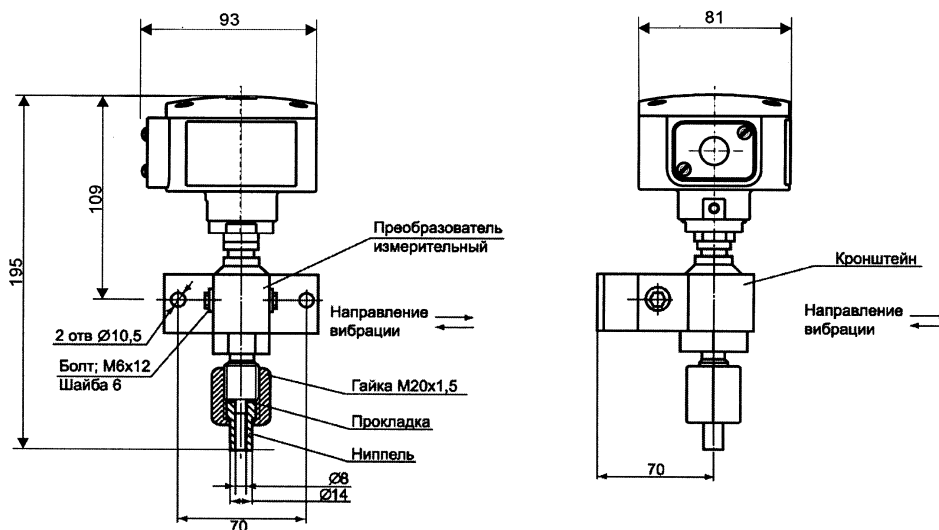
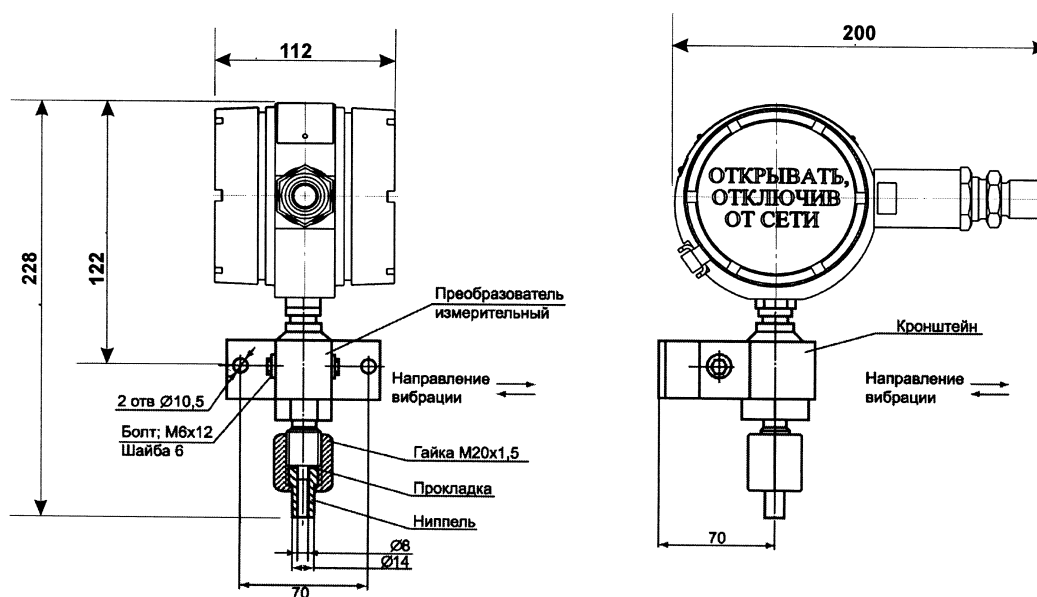


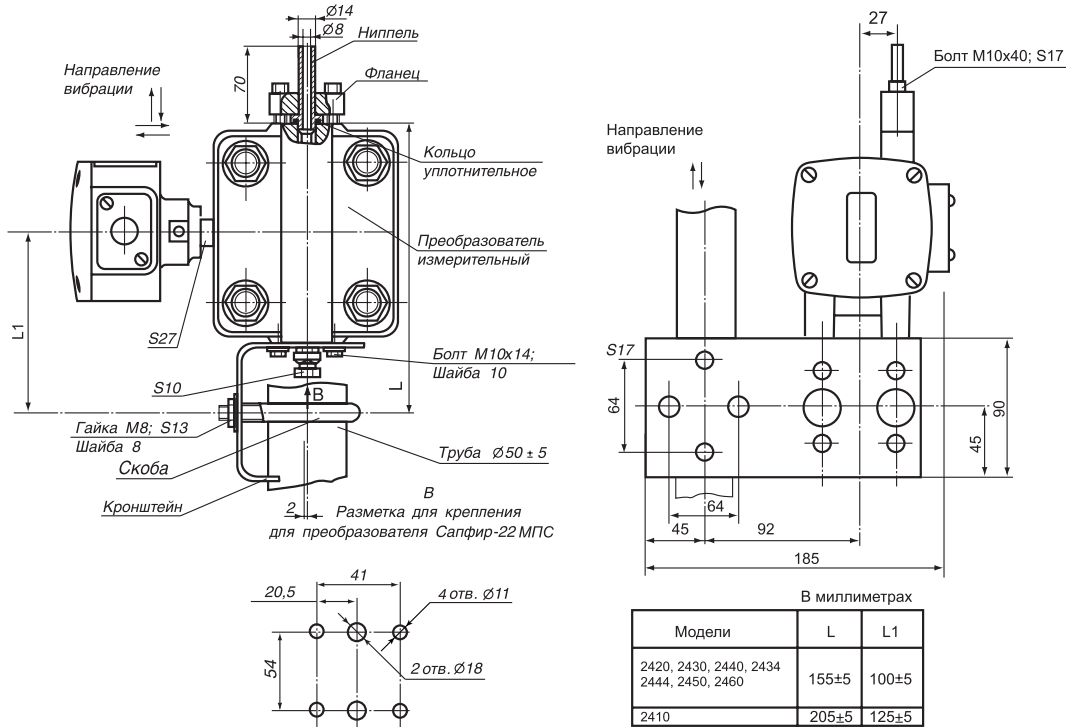
Рис 7. Габаритные, установочные и присоединительные размеры преобразователей Сапфир-22МПС моделей 2050, 2151, 2161, 2171, 2351 в исполнении "взрывонепроницаемая оболочка".





**Рис 8. Габаритные, установочные и присоединительные размеры преобразователей Сапфир-22МПС моделей 2410, 2420, 2430, 2434, 2440, 2444, 2450, 2460 в обычном исполнении и исполнении "искробезопасная электрическая цепь".**

Преобразователь с установленными ниппелями



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

Преобразователь с установленными ниппелями

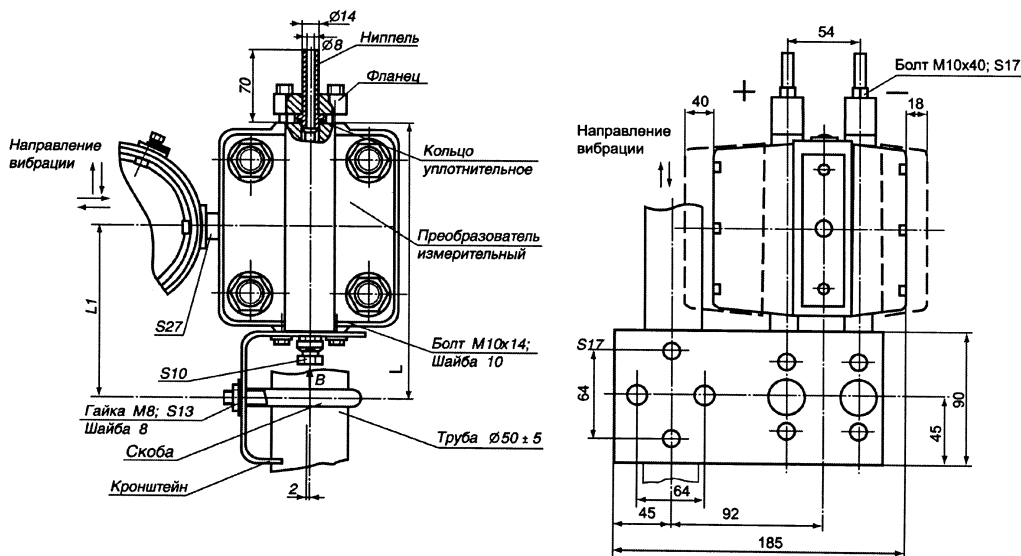


Рис 10. Габаритные, установочные и присоединительные размеры преобразователей Сапфир-22МПС моделей 2520, 2530, 2540 в обычном исполнении и исполнении "искробезопасная электрическая цепь".

Преобразователь с установленными ниппелями

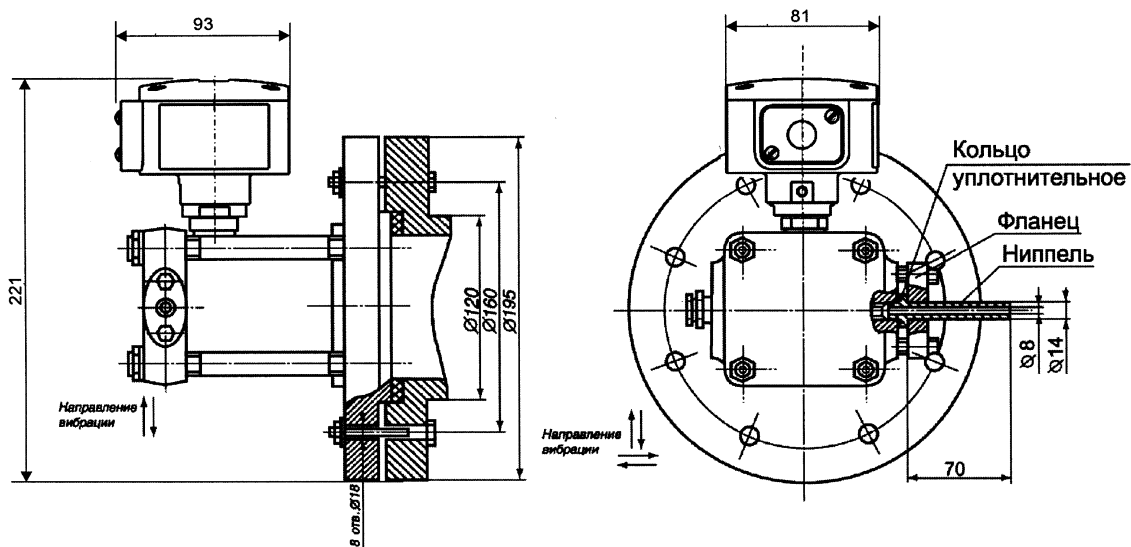


Рис 11. Габаритные, установочные и присоединительные размеры преобразователей Сапфир-22МПС моделей 2520, 2530, 2540 в исполнении "взрывонепроницаемая оболочка".

Преобразователь с установленными ниппелями

