

**ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ  
САПФИР-22М**

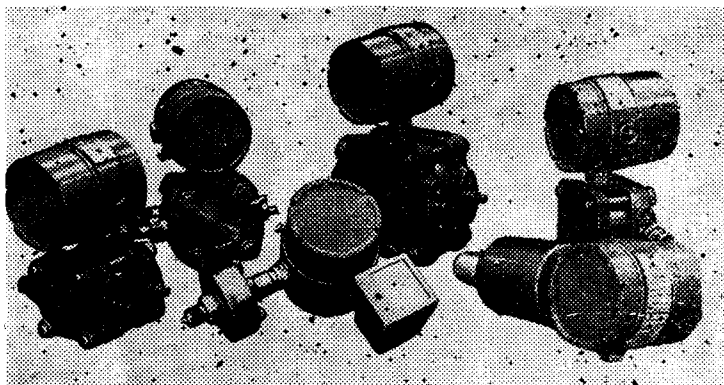
Внесены  
в Государственный  
реестр  
под № 11964—80

Утверждены Государственным комитетом СССР по управлению качеством продукции и стандартам 29 августа 1989 г.

Выпускаются по ГОСТ 22520—85Е, ТУ 25—2472.0049—89

**НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

Преобразователи измерительные Сапфир-22М предназначены для непрерывного преобразования измеряемого давления (избыточного, абсолютного), разрежения, разности давлений нейтральных и агрессивных сред в унифицированный токовый сигнал в системах автоматического контроля, регулирования и управления техническими процессами.



Преобразователи имеют виброустойчивое и коррозионно-стойкое исполнение. Преобразователи разности давлений могут использоваться для преобразования значений уровня жидкости, расхода жидкости или газа в унифицированный токовый выходной сигнал.

Преобразователи разности давлений в комплекте с блоком извлечения корня БИК-1 могут использоваться для получения линейной зависимости между выходным сигналом и измеряемым расходом.

По устойчивости к климатическим воздействиям преобразователи имеют следующие исполнения:

УХЛ\* категории размещения 3.1 по ГОСТ 15150—69 (исполнение В4 по ГОСТ 12997—84), но для работы при температуре от 5 до 50 °С или от 1 до 80 °С;

У\* категории размещения 2 по ГОСТ 15150—69 (исполнение С4 по ГОСТ 12997—84), но для работы при температуре от —30 до 50 °С, или от —50 до 50 °С, или от —50 до 80 °С;

Т категории размещения 3 по ГОСТ 15150—69, но для работы при температуре от —10 до 55 °С, или от —25 до 55 °С, или от —25 до 80 °С.

По устойчивости к механическим воздействиям преобразователи соответствуют виброустойчивому исполнению по ГОСТ 12997—84:

№ 4 — для преобразователей с верхними пределами измерений от 0,4 до 100 МПа;

№ 3 — для преобразователей с верхними пределами измерений от 2,5 до 250 кПа;

ЛЗ — для преобразователей с верхними пределами измерений менее 2,5 кПа и более 100 МПа.

Степень защиты преобразователей от воздействия пыли и воды УР54 по ГОСТ 14254—80.

## ОПИСАНИЕ

Принцип действия преобразователей основан на тензорезистивном эффекте.

Преобразователи состоят из измерительного блока и электронного устройства. Преобразователи различных параметров имеют унифицированное электронное устройство и отличаются лишь конструкцией измерительного блока.

Чувствительный элемент защищен от измеряемой среды с помощью гофрированной металлической мембраны, которая изготавливается из различных коррозионно-стойких материалов. Внутренняя полость измерительного узла заполнена силиконовым маслом. Кроме того, имеются модели преобразователей, в которых измеряемый параметр воздействует непосредственно на чувствительный элемент.

Электронное устройство размещено в корпусе из алюминиевого сплава и состоит из следующих основных узлов элементов: преобразователя напряжения в ток; элементов схемы температурной компенсации; элементов настройки характеристики преобразователя; корректора нуля; корректора диапазона.

Электрическая схема и конструкция электронного устройства преобразователей обеспечивает настройку на ряд диапазонов измерений в пределах одной модели и смещение начального значения выходного сигнала.

Модели преобразователей приведены в табл. 1, 2, 3, 4.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование преобразователей, верхние пределы измерений, предел допускаемой основной погрешности указаны в табл. 1, 2, 3, 4. Предельно допускаемые рабочие избыточные давления для преобразователей разности давлений указаны в табл. 3, 4.

Электрическое питание преобразователей осуществляется от источника питания постоянного тока напряжением  $(36 \pm 0,72)$  В.

Допускается питание преобразователей с выходным сигналом 4—20 мА осуществлять от источника питания постоянного тока напряжением в диапазоне от 15 до 42 В.

Нагрузочное сопротивление для преобразователей с выходным сигналом 0—5 мА не более 2,5 кОм, для преобразователей с выходным сигналом 4—20 и 0—20 мА — не более 1 кОм.

Преобразователи Сапфир-22М-ДД имеют линейно убывающую или линейно возрастающую характеристику выходного сигнала (линейную — по перепаду и нелинейную — по расходу), а остальные преобразователи — линейно возрастающую характеристику выходного сигнала.

Полный средний срок службы преобразователей не менее 12 лет.

Средняя наработка на отказ преобразователя 100000 и 150000 ч.

Масса преобразователей от 1,6 до 11,9 кг в зависимости от модели и от исполнения по материалам.

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки входят: преобразователь; комплект монтажных частей; техническое описание и инструкция по эксплуатации; паспорт; методика поверки.

Таблица 1

Наименование преобразователя	Модель	Верхний предел измерений		Предел допускаемой основной погрешности $\pm \gamma, \%$
		кПа	МПа	
Преобразователь измерительный абсолютного давления Сапфир-22М-ДА	2020	2,5		0,5; 1,0
		4,0		0,5; 1,0
		6,0		0,5
		10,0		0,25; 0,5
	2030	6,0		0,5
		10,0		0,25; 0,5
		16,0		0,25; 0,5
		25,0		0,25; 0,5
		40,0		0,25; 0,5
	2040	40,0		0,5
		60,0		0,25; 0,5
		100,0		0,25; 0,5
		160,0		0,25; 0,5
		250,0		0,25; 0,5
	2050		0,4	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	
Преобразователь измерительный абсолютного давления Сапфир-22М-ДА	2051		0,4	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
	2060		2,5	0,5
			4,0	0,25; 0,5
			6,0	0,25; 0,5
			10,0	0,25; 0,5
			16	0,25; 0,5
	2061		2,5	0,5
			4,0	0,25; 0,5
			6,0	0,25; 0,5
			10,0	0,25; 0,5
			16,0	0,25; 0,5
Преобразователь измерительный избыточного давления Сапфир-22М-ДИ	2110	0,25		0,5
		0,40		0,5
		0,60		0,25; 0,5
		1,00		0,25; 0,5
		1,60		0,25; 0,5
Преобразователь измерительный избыточного давления Сапфир-22М-ДИ	2120	2,5		0,25; 0,5
		4,0		0,25; 0,5
		6,0		0,5
		10,0		0,5

Продолжение

Наименование преобразователя	Модель	Верхний предел измерений		Предел допускаемой основной погрешности $\pm \gamma, \%$
		кПа	МПа	
Преобразователь измерительный избыточного давления Сапфир-22М-ДИ	2130	6,0		0,5
		10,0		0,5
		16,0		0,25; 0,5
		25,0		0,25; 0,5
		40,0		0,25; 0,5
	2140	40,0		0,5
		60,0		0,25; 0,5
		100,0		0,25; 0,5
		160,0		0,25; 0,5
		250,0		0,25; 0,5
	2150		0,4	0,25; 0,5
			0,6	0,2; 0,25; 0,5
			1,0	0,2; 0,25; 0,5
			1,6	0,2; 0,25; 0,5
			2,5	0,2; 0,25; 0,5
2151		0,4	0,25; 0,5	
		0,6	0,2; 0,25; 0,5	
		1,0	0,2; 0,25; 0,5	
		1,6	0,2; 0,25; 0,5	
		2,5	0,2; 0,25; 0,5	
Преобразователь измерительный избыточного давления Сапфир-22М-ДИ	2154		0,4	0,25; 0,5
			0,6	0,2; 0,25; 0,5
			1,0	0,2; 0,25; 0,5
			1,6	0,2; 0,25; 0,5
			2,5	0,2; 0,25; 0,5
	2160		2,5	0,25; 0,5
			4,0	0,2; 0,25; 0,5
			6,0	0,2; 0,25; 0,5
			10,0	0,2; 0,25; 0,5
			16,0	0,2; 0,25; 0,5
	2161		2,5	0,25; 0,5
			4,0	0,2; 0,25; 0,5
			6,0	0,2; 0,25; 0,5
			10,0	0,2; 0,25; 0,5
			16,0	0,2; 0,25; 0,5
2164		2,5	0,25; 0,5	
		4,0	0,2; 0,25; 0,5	
		6,0	0,2; 0,25; 0,5	
		10,0	0,2; 0,25; 0,5	
		16,0	0,2; 0,25; 0,5	
2170		16,0	0,5	
		25,0	0,25; 0,5	
		40,0	0,25; 0,5	
		60,0	0,25; 0,5	
		100,0	0,25; 0,5	

Продолжение

Наименование преобразователя	Модель	Верхний предел измерений		Предел допускаемой основной погрешности $\pm \gamma, \%$
		кПа	МПа	
Преобразователь измерительный избыточного давления Сапфир-22М-ДИ	2171		16,0	0,5
			25,0	0,25; 0,5
			40,0	0,25; 0,5
			60,0	0,25; 0,5
			100,0	0,25; 0,5
	2174		16,0	0,5
			25,0	0,25; 0,5
			40,0	0,25; 0,5
			60,0	0,25; 0,5
			100,0	0,25; 0,5
2180		160	0,5	
2181		250	0,5	
2182		400	1,0	
2183		600	1,0	
2184		1000	1,0	
Преобразователь измерительный разрежения Сапфир-22М-ДВ	2210	0,25		0,5
		0,40		0,5
		0,60		0,5
		1,00		0,25; 0,5
		1,60		0,25; 0,5
	2220	2,5		0,25; 0,5
		4,0		0,5
	6,0		0,5	
	10,0		0,5	
Преобразователь измерительный разрежения Сапфир-22М-ДВ	2230	6,0		0,5
		10,0		0,5
		16,0		0,5
		25,0		0,25; 0,5
		40,0		0,25; 0,5
	2240	40,0		0,5
	60,0		0,25; 0,5	
	100,0		0,25; 0,5	

Таблица 2

Наименование преобразователя	Модель	Верхний предел измерений				Предел допускаемой основной погрешности $\pm \gamma, \%$
		разрежения		избыточного давления		
		кПа	МПа	кПа	МПа	
Преобразователь измерительный давления-разрежения Сапфир-22М-ДИВ	2310	0,125		0,125		0,5
		0,2		0,2		0,5
		0,3		0,3		0,5
		0,5		0,5		0,25; 0,5
		0,8		0,8		0,25; 0,5
Преобразователь измерительный давления-разрежения Сапфир-22М-ДИВ	2320	1,25		1,25		0,25; 0,5
		2,00		2,00		0,5
		3,00		3,00		0,5
		5,00		5,00		0,5
	2330	3,00		3,00		0,5
		5,00		5,00		0,5
		8,00		8,00		0,5
		12,50		12,50		0,25; 0,5
		20,00		20,00		0,25; 0,5
	2340	20,00		20,00		0,5
		30,00		30,00		0,25; 0,5
		50,00		50,00		0,25; 0,5
		100,00		60,00		0,25; 0,5
		100,00		150,00		0,25; 0,5
	2350			0,1		0,25; 0,5
			0,1		0,25; 0,5	
			0,1		0,25; 0,5	
			0,1		0,25; 0,5	
			0,1		0,25; 0,5	
Преобразователь измерительный давления-разрежения Сапфир-22М-ДИВ	2351		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

Таблица 3

Наименование преобразователя	Модель	Верхний предел измерений		Предельно допустимое рабочее избыточное давление, МПа	Предел допускаемой основной погрешности $\pm \gamma$ , %
		кПа	МПа		
Преобразователь измерительный разности давлений Сапфир-22М-ДД	2410	0,25		0,1 4,0	0,5
		0,40			0,5
		0,63			0,5
		1,00			0,25; 0,5
		1,60			0,25; 0,5
	2420	2,50		4,0 10,0	0,25; 0,5
4,00			0,25; 0,5		
6,30			0,5		
10,0			0,5		
2430	6,30		16 25	0,5	
	10,0			0,5	
	16,0			0,25; 0,5	
	25,00			0,25; 0,5	
	40,00			0,25; 0,5	
2434	6,30		40	0,5	
	10,00			0,5	
	16,00			0,25; 0,5	
	25,00			0,25; 0,5	
2436	40,00		60	0,25; 0,5	
	10,0			0,25; 0,5	
	16,0			0,25; 0,5	
	25,0			0,25; 0,5	
Преобразователь измерительный разности давлений Сапфир-22М-ДД	2440	40,0		16 25	0,5
		63,0			0,25; 0,5
		100,0			0,25; 0,5
		160,0			0,25; 0,5
	250,0		0,25; 0,5		
2444	40,0		40	0,5	
	63,0			0,25; 0,5	
	100,0			0,25; 0,5	
	160,0			0,25; 0,5	
2446	250,0		60	0,25; 0,5	
	63,0			0,25; 0,5	
	100,0			0,25; 0,5	
	160,0			0,25; 0,5	
2450			0,40	16 25	0,25; 0,5
			0,63		0,25; 0,5
			1,00		0,25; 0,5
			1,60		0,25; 0,5
			2,50		0,25; 0,5
2460			2,50	25	0,25; 0,5
			4,00		0,25; 0,5
			6,30		0,25; 0,5
			10,0		0,25; 0,5
			16,0		0,25; 0,5

Таблица 4

Наименование преобразователя	Модель	Верхний предел измерений, кПа					Предел допускаемой основной погрешности $\pm \gamma$ , %
		разности давлений	избыточного давления	разрежения	давления — разрежения		
					разрежения	избыточного давления	
Преобразователь измерительный Сапфир-22М-ДД	2401	0,06	0,06	0,06	0,03	0,03	1,0
		0,10	0,10	0,10	0,05	0,05	1,0
		0,16	0,16	0,16	0,08	0,08	1,0
		0,25	0,25	0,25	0,125	0,125	0,5

Примечание. Предельно допускаемое рабочее избыточное давление равно 0,025 МПа.

## ПОВЕРКА

Поверка преобразователей производится в соответствии с МИ 1997—89.

Перечень оборудования, необходимого для поверки преобразователя:  
 манометры грузопоршневые МП 2,5—МП 600 I и II разряда, ГОСТ 8291—83.  
 Предел допускаемой основной погрешности  $\pm 0,02$  %,  $\pm 0,05$  % от измеряемого давления в диапазоне измерений от 25 кПа до 60 МПа;  
 манометр грузопоршневой МП-2500 II разряда, ГОСТ 8291—83.  
 Предел допускаемой основной погрешности  $\pm 0,05$  % от измеряемого давления в диапазоне измерений от 25 до 250 МПа;  
 манометр абсолютного давления МПА—15.  
 Пределы допускаемой основной погрешности  $\pm 6,65$  Па в диапазоне  $0—2 \cdot 10^4$  Па;  $\pm 13,3$  Па в диапазоне  $2 \cdot 10^4—1,33 \cdot 10^5$  Па;  $\pm 0,01$  % от действительного значения измеряемого давления в диапазоне  $1,33 \cdot 10^5—4 \cdot 10^5$  Па;  
 микроманометр МКМ-4.  
 Класс точности 0,01. Диапазон измерений 0,1—4,0 кПа;  
 микроманометр МКВ-250.  
 Пределы измерения 0—2,5 кПа. Абсолютная погрешность  $\pm 0,5$  Па;  
 установка УПВД МП—1000.  
 Класс точности 0,1 и 0,2. Верхний предел измерений 1000 МПа;  
 преобразователи давления измерительные электрические ИПД.  
 Предел допускаемой основной погрешности  $\pm 0,1$ ; 0,15; 0,25 % для пределов измерений 0—1 и 0—1,6 кПа. Предел допускаемой основной погрешности  $\pm 0,06$ ; 0,1; 0,15 % для пределов измерений от 0—2,5 кПа до 0—16 МПа.  
 Комплекс для измерения давления цифровой ИПДЦ.  
 Предел допускаемой основной погрешности  $\pm 0,05$ , 0,06 %.  
 Пределы измерений от 1 кПа до 16 МПа.  
 Автоматизированный датчик избыточного давления «Воздух—250».  
 Верхние пределы измерений разности давлений 10—250 Па;  
 предел допускаемой основной погрешности  $\pm (0,2—0,4)$  Па. Верхние пределы измерения избыточного давления 400—2500 Па; предел допускаемой основной погрешности  $\pm (0,1—0,2)$  % от номинального значения выходного сигнала.  
 Автоматизированный датчик избыточного давления «Воздух—1,6».  
 Верхние пределы измерений 1—160 кПа; предел допускаемой основной погрешности  $\pm 0,02$  %;  $\pm 0,05$  % от действительного значения измеряемого параметра.  
 Автоматизированный датчик избыточного давления «Воздух—2,5».  
 Верхние пределы измерений 25—250 кПа; предел допускаемой основной погрешности  $\pm 0,02$  %;  $\pm 0,05$  % от действительного значения измеряемого параметра.  
 Автоматизированный датчик избыточного давления «Воздух—6,3».  
 Верхние пределы измерений 63—630 кПа; предел допускаемой основной погрешности  $\pm 0,02$  %;  $\pm 0,05$  % от действительного значения измеряемого параметра.  
 Барометр М67.  
 Пределы измерений 610—900 мм рт. ст.  
 Погрешность измерения  $\pm 0,8$  мм рт. ст.;  
 вакуумметр теплоэлектрический ВТБ-1.  
 Пределы измерений от  $2 \cdot 10^{-3}$  мм рт. ст. до 750 мм рт. ст.;  
 образцовая катушка сопротивления Р331.  
 Класс точности 0,01. Сопротивление 100 Ом;  
 магазин сопротивлений Р33.  
 Класс точности 0,2. Сопротивление до 99999,9 Ом;  
 магазин сопротивлений Р 4831.  
 Класс точности  $0,02/2 \cdot 10^{-6}$ . Сопротивление до 111111,1 Ом;  
 цифровой вольтметр Ш1516.  
 Класс точности 0,015. Верхний предел измерений 5 В;  
 потенциометр постоянного тока Р 363-1.  
 Класс точности 0,001. Верхний предел измерений 2,12111 В;  
 вольтметр универсальный Ш 31.

Пределы допускаемой основной погрешности 0,015 % при измерении тока 5 мА.

Миллиамперметр постоянного тока.

Класс точности 0,1 и 0,2. Верхний предел измерений тока 30 мА;

блок питания 22БП-36.

Напряжение постоянного тока  $(36 \pm 0,72)$  В;

источник постоянного тока Б5-8.

Наибольшее значение напряжения 50 В.

Допустимые отклонения  $\pm 0,5$  % от установленного значения;

термометр ртутный стеклянный лабораторный.

Пределы измерений 0—55 °С. Цена деления шкалы 0,1 °С. Предел допускаемой погрешности  $\pm 0,2$  °С;

манометр и вакуумметр для точных измерений МТИ и ВТИ.

Класс точности 0,6 и 1. Пределы измерений от 0—0,1 до 0—160 МПа;

разделительный сосуд;

стальной баллон малой и средней емкости с газообразным техническим азотом, ГОСТ 9293—74;

газовый баллонный редуктор;

запорные игольчатые вентили;

фланец.

Присоединительные размеры по ГОСТ 12815—80.

**Примечание.** Допускается применение других контрольно-измерительных приборов и оборудования с аналогичными или лучшими характеристиками.

*Испытания проводила государственная комиссия. Результаты испытаний рассматривал Всесоюзный научно-исследовательский институт метрологической службы (ВНИИМС).*

*Изготовитель — МПО «Манометр», г. Москва.*