
**ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ
ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННЫЕ САПФИР-22-Ех**

**Внесены
в Государственный
реестр
под № 10297—85**

Утверждены Государственным комитетом СССР по стандартам 18 декабря 1985 г.

**Выпуск разрешен до
01.01.91**

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Преобразователи измерительные взрывозащищенные Сапфир-22-Ех предназначены для непрерывного преобразования абсолютного, гидростатического и избыточного давления, разрежения, разности давлений нейтральных и агрессивных сред в электрический унифицированный токовый выходной сигнал в системах автоматического контроля, регулирования и управления технологическими процессами взрывоопасных производств; выпускаются по ГОСТ 22520—85 Е.

Преобразователи имеют маркировку по взрывозащите «ОЕхIа ПСТ6 в комплекте с БПС-24» по ГОСТ 22782.5—78 и предназначены для установки во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок согласно главе VII-3 ПУЭ-76, главе ЭИИ-13 ПТЭ и ПТБ.

Преобразователи разности давлений могут использоваться для преобразования значений уровня жидкости, расхода жидкости или газа, в преобразователи гидростатического давления — значений уровня жидкости в токовый выходной сигнал.

Преобразователи разности давлений в комплекте с блоком преобразования сигналов БПС-24 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, но для работы при температуре от 1 до 50 °С или от 1 до 80 °С;

У* категории размещения 2 по ГОСТ 15150—69, но для работы при температуре от —30 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 —20 до 80 °С.

Исполнение преобразователей по устойчивости к механическим воздействиям — виброустойчивое № 3 по ГОСТ 12997—84; по устойчивости к воздействию воды и пыли — IP54 по ГОСТ 14254—80.

Преобразователи предназначены для измерения параметров сред, которые сохраняют свое агрегатное состояние при указанных температурах, кроме преобразователей Сапфир-22ДГ-Ех, которые должны выдерживать воздействие температуры измеряемой среды у «открытой» мембраны от -50 до 120°C , а модели 2531 и 2541 до 200°C . Преобразователи имеют коррозионностойкое исполнение.

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.

Измеряемый параметр подается в камеру измерительного блока и линейно преобразуется в деформацию чувствительного элемента и вызванное этой деформацией изменение электрического сопротивления тензорезисторов тензопреобразователя, размещенного в измерительном блоке.

Изменение сопротивления тензорезисторов, пропорциональное изменению величины измеряемого параметра, преобразуется электронным устройством преобразователя в стандартный токовый выходной сигнал $4-20$ мА.

Сигнал $4-20$ мА передается по двухпроводной линии связи, а сопротивление нагрузки включается последовательно в один из проводов питания.

В преобразователях избыточного давления, разрежения полость измерительного блока сообщена с атмосферой. В преобразователях абсолютного давления полость измерительного блока вакууммирована и герметизирована.

В преобразователях разности давлений тензопреобразователь размещен в замкнутой полости, заполненной кремнийорганической жидкостью, и отделен от измеряемой среды металлическими гофрированными мембранами.

Преобразователи гидростатического давления имеют фланец с «открытой» мембраной для монтажа непосредственно на технологической емкости.

Электронное устройство размещено внутри специального корпуса и состоит из следующих основных узлов и элементов: преобразователи напряжения в ток; элементов схемы температурной компенсации; элементов перенстройки характеристики; корректора нуля; корректора диапазона.

Электрическая схема и конструкция электронного устройства преобразователей предусматривает возможность перенстройки диапазона измерений, его смещения, а также получения инверсной характеристики при которой изменение измеряемого параметра в большую сторону приводит к уменьшению выходного сигнала преобразователей.

Модели преобразователей и их обозначения приведены в табл. 1, 2, 3.

Таблица 1

Наименование преобразователя	Модель	Верхний предел измерений		Предел допускаемой основной погрешности, $\pm\gamma, \%$
		кПа (кгс/м ²)	МПа (кгс/см ²)	
Преобразователь абсолютного давления Сапфир-22ДА-Ех	2020	2,5 (250)		1,0
		4,0 (400)		1,0
		6,0 (600)		0,5
		10 (1000)		0,25; 0,5
	2030	6,0 (600)		0,5
		10 (1000)		0,25; 0,5
		16 (1600)		0,25; 0,5
		25 (2500)		0,25; 0,5
		40 (4000)		0,25; 0,5

Наименование преобразователя	Модель	Верхний предел измерений		Предел допускаемой основной погрешности, $\pm \gamma$, %					
		кПа (кгс/м ²)	МПа (кгс/см ²)						
Преобразователь абсолютного давления Сапфир-22ДА-Ех	2031	10(1000) 16(1600) 25(2500) 40(4000)		0,25; 0,5					
	2032	25	(0,25)	0,25; 0,5					
		40	(0,4)						
		60	(0,6)						
		100	(1,0)						
	2040	40	(0,4)	0,25; 0,5					
		60	(0,6)						
		100	(1,0)						
		160	(1,6)						
250		(2,5)							
2041	60	(0,6)	0,25; 0,5						
	100	(1,0)							
	160	(1,6)							
	250	(2,5)							
2050		0,4(4,0) 0,6(6,0) 1,0(10)	0,25; 0,5						
		1,6(16) 2,5(25)							
2051		0,4(4,0) 0,6(6,0) 1,0(10) 1,6(16) 2,5(25)	0,25; 0,5						
	2060			2,5(25) 4,0(40) 6,0(60) 10(100) 16(160)	0,25; 0,5				
		2061				2,5(25) 4,0(40) 6,0(60) 10(100) 16(160)	0,25; 0,5		
				2110		0,25(25)			1,0 0,5 0,25; 0,5 0,25; 0,5 0,25; 0,5
						0,4(40)			
0,6(60)									
1,0(100)									
1,6(160)									

Наименование преобразователя	Модель	Верхний предел измерений		Предел допускаемой основной погрешности, $\pm \gamma$, %
		кПа (кгс/м ²)	МПа (кгс/см ²)	
Преобразователь избыточного давления Сапфир-22ДИ-Ех	2120	2,5(250) 4,0(400) 6,0(600) 10(1000)		0,25; 0,5 0,5
	2130	6,0(600) 10(1000) 16(1600) 25(2500) 40(4000)		0,25; 0,5 0,5 0,5 0,25; 0,5 0,25; 0,5
	2131	10(1000) 16(1600) 25(2500) 40(4000)		0,25; 0,5
	2132	25 40 60 100	(0,25) (0,40) (0,6) (1,0)	0,25; 0,5
	2140	40 60 100 160 250	(0,4) (0,6) (1,0) (1,6) (2,5)	0,25; 0,5
	2141	60 100 160 250	(0,6) (1,0) (1,6) (2,5)	0,25; 0,5
	2150		0,4(4,0) 0,6(6,0) 1,0(10) 1,6(16) 2,5(25)	0,25; 0,5
	2151		0,4(4,0) 0,6(6,0) 1,0(10) 1,6(16) 2,5(25)	0,25; 0,5
	2160		2,5(25) 4,0(40) 6,0(60) 10(100) 16(160)	0,25; 0,5

Наименование преобразователя	Модель	Верхний предел измерений		Предел допускаемой основной погрешности, $\pm \gamma, \%$
		кПа (кгс/см ²)	МПа (кгс/см ²)	
Преобразователь избыточного давления Сапфир-22ДИ-Ех	2161		2,5(25) 4,0(40) 6,0(60) 10(100) 16(160)	0,25; 0,5
	2170		16(160) 25(250) 40(400) 60(600) 100(1000)	0,25; 0,5
	2171		16(160) 25(250) 40(400) 60(600) 100(1000)	0,25; 0,5
	2180		160(1600)	0,5; 1,0
	2181		250(2500)	0,5; 1,0
	2182		400(4000)	1,0
	2183		600(6000)	1,0
	2184		1000(10000)	1,0
	Преобразователь пневмоэлектрический Сапфир-22ППЭ-Ех	2149	100(10000)	
Преобразователь разрежения Сапфир-22ДВ-Ех	2210	0,25(25) 0,4(40) 0,6(60) 1,0(100) 1,6(160)		1,0 0,5 0,5 0,25; 0,5 0,25; 0,5
	2220	2,5(250) 4,0(400) 6,0(600) 10(1000)		0,25; 0,5 0,5 0,5 0,5
	2230	6,0(600) 10(1000) 16(1600) 25(2500) 40(4000)		0,5 0,5 0,5 0,25; 0,5 0,25; 0,5

Наименование преобразователя	Модель	Верхний предел измерений		Предел допускаемой основной погрешности, $\pm \gamma$, %
		кПа (кгс/см ²)	МПа (кгс/см ²)	
Преобразователь разрежения Сапфир-22ДВ-Ех	2231	10(1000) 16(1600) 25(2500) 40(4000)		0,5 0,5 0,25; 0,5 0,25; 0,5
	2232	25 40 60 100	(0,25) (0,40) (0,60) (1,0)	0,25; 0,5
	2240	40 60 100	(0,4) (0,6) (1,0)	0,25; 0,5
	2241	60 100	(0,6) (1,0)	0,25; 0,5

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование преобразователей, верхние пределы измерений, пределы допускаемой основной погрешности указаны в табл. 1, 2, 3.

Предельно допускаемые рабочие избыточные давления для преобразования разности давлений и гидростатического давления указаны в табл. 3.

Изменение выходного сигнала преобразователей с максимальным верхним пределом измерений, вызванное изменением температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне температур, выраженное в процентах от диапазона изменения выходного сигнала, на каждые 10 °С, не должно превышать значений для преобразователей с пределом допускаемой основной погрешности 0,25 \pm 0,25; 0,45 \pm 0,5; 0,6 \pm 1,0.

Каждый преобразователь имеет регулировку диапазона измерений и может быть настроен на любой верхний предел измерений, указанный для данной модели. При выпуске с предприятия-изготовителя преобразователь настраивается на верхний предел измерений, выбираемый в соответствии с законом из значений, указанных в табл. 1, 2, 3.

Преобразователи разности давлений, предназначенные для измерения уровня жидкости, и преобразователи гидростатического давления могут быть настроены в соответствии с заказом на любой верхний предел измерений, не входящий за крайние значения, предусмотренные для данной модели.

Допускается сдвиг верхних пределов измерений, охватываемых данной моделью, на один предел измерений в сторону меньших или больших пределов измерений.

Преобразователь Сапфир-22ППЭ-Ех модели 2149 выпускается с пределами измерений 20—100 кПа.

Модели 2149, 2180—2184 изготавливаются однопредельными.

Допускается выпуск преобразователей, перестраиваемых в ограниченных пределах измерений (из числа предусмотренных для данной модели) и имеющих предел допускаемой основной погрешности $\pm 0,25$; $\pm 0,5$ и $\pm 1,0$ %.

Преобразователи Сапфир-22ДД-Ех и Сапфир-22ДГ-Ех имеют линейно убывающую и линейно возрастающую характеристику выходного сигнала, а остальные преобразователи — линейно возрастающую характеристику выходного сигнала.

Таблица 2

Наименование преобразователя	Модель	Верхний предел измерений				Предел допускаемой основной погрешности, ±У, %
		разрежение		избыточное давление		
		кПа (кгс/см ²)	МПа (кгс/см ²)	кПа (кгс/см ²)	МПа (кгс/см ²)	
Преобразователь давления--разрежения Сап-фир-22ДПВ-Ех	2310	0,125 (12,5)		0,125 (12,5)		1,0
		0,2 (20) 0,3 (30) 0,5 (50) 0,8 (80)		0,2 (20) 0,3 (30) 0,5 (50) 0,8 (80)		0,5 0,25; 0,5 0,25; 0,5
	2320	1,25 (125)		1,25 (125)		0,25; 0,5
		2,0 (200) 3,0 (300) 5,0 (500)		2,0 (200) 3,0 (300) 5,0 (500)		0,5 0,5 0,5
	2330	3,0 (300)		3,0 (300)		0,5
		5,0 (500) 8,0 (800) 12,5 (1250) 20 (2000)		5,0 (500) 8,0 (800) 12,5 (1250) 20 (2000)		0,5 0,25; 0,5 0,25; 0,5
	2331	5,0 (500)		5,0 (500)		0,5
		8,0 (800) 12,5 (1250) 20 (2000)		8,0 (800) 12,5 (1250) 20 (2000)		0,5 0,25; 0,5 0,25; 0,5
	2332	12,5 (1250)		12,5 (1250)		0,25; 0,5
		20 (2000) 30 (3000) 50 (5000)		20 (2000) 30 (3000) 50 (5000)		0,25; 0,5 0,25; 0,5 0,25; 0,5

Наименование преобразователя	Модель	Верхний предел измерений				Предел допускаемой основной погрешности, ±γ, %
		разрежение		избыточное давление		
		кПа (кгс/см ²)	МПа (кгс/см ²)	кПа (кгс/см ²)	МПа (кгс/см ²)	
Преобразователь давления — разрежения Сап-Фир-22ДИВ-Ех	2340	20	(0,2)	20	(0,2)	0,25; 0,5
		30	(0,3)	30	(0,3)	
		50	(0,5)	50	(0,5)	
		100	(1,0)	60	(0,6)	
		100	(1,0)	150	(1,5)	
	2341	30	(0,3)	30	(0,3)	0,25; 0,5
		50	(0,5)	50	(0,5)	
		100	(1,0)	60	(0,6)	
		100	(1,0)	150	(1,5)	
	2350					0,25; 0,5
			0,1 (1,0)		0,3 (3,0)	
			0,1 (1,0)		0,5 (5,0)	
			0,1 (1,0)		0,9 (9,0)	
		0,1 (1,0)	1,5 (15)			
		0,1 (1,0)	2,4 (24)			
	2351					0,25; 0,5
			0,1 (1,0)		0,3 (3,0)	
			0,1 (1,0)		0,5 (5,0)	
			0,1 (1,0)		0,9 (9,0)	
		0,1 (1,0)	1,5 (15)			
		0,1 (1,0)	2,4 (24)			

Таблица 3

Наименование преобразователя	Модель	Верхний предел измерений		Предельно допускаемое рабочее избыточное давление, МПа (кгс/см ²)	Предел допускаемой основной погрешности, ±У, %
		кПа (кгс/см ²)	МПа (кгс/см ²)		
Преобразователь резистивности давления Сапфир-22ДД-Ех	2410	0,25(25)		4,0(40)	0,5; 1,0 0,5
		0,40(40)			
	2420	0,63(63)		4,0(40)	0,25; 0,5 0,25; 0,5 0,25; 0,5
		1,0(100)			
		1,6(160)			
2430	2,5(250)		16(160)	0,25; 0,5 0,25; 0,5 0,25; 0,5 0,5	
	4,0(400)				
	6,3(630)				
	10(1000)				
2434	6,3(630)		0,04(0,4)	0,25; 0,5 0,5 0,5 0,25; 0,5 0,25; 0,5	
	10,0(1000)				
	16,0(1600)				
	25,0(2500)				
2440		0,4(0,4) 0,063(0,63) 0,10(1,0) 0,16(1,6) 0,25(2,5)	16(160)	0,25; 0,5	

Наименование преобразователя	Модель	Верхний предел измерений		Предельно допустимое рабочее значение точное давление, МПа (кгс/см ²)	Предел допускаемой относительной погрешности, ±У, %		
		кПа (кгс/см ²)	МПа (кгс/см ²)				
Преобразователь разности давлений Сапфир-22ДД-Ех	2444		0,04 (0,4) 0,063 (0,63) 0,10 (1,0) 0,16 (1,6) 0,25 (2,5)	40 (400)	0,25; 0,5		
			0,4 (4,0) 0,63 (6,3) 1,0 (10,0) 1,6 (16,0) 2,5 (25,0)			16 (160)	0,25; 0,5
			2,5 (25,0) 4,0 (40,0) 6,3 (63,0) 10 (100) 16 (160)				
Преобразователь гидростатического давления Сапфир-22ДГ-Ех	2520	2,5 (250) 4,0 (400) 6,0 (600) 10 (1000)		4,0 (40)	0,25; 0,5 0,25; 0,5 0,25; 0,5 0,5		
		6,0 (600) 10 (1000) 16 (1600) 25 (2500) 40 (4000)				4,0 (40) 4,0 (40)	0,25; 0,5 0,5 0,5 0,25; 0,5 0,25; 0,5

Продолжение

Наименование преобразователя	Модель	Верхний предел измерений		Предельно допустимое рабочее избыточное давление, МПа (кгс/см ²)	Предел допускаемой основной погрешности, ±у, %
		кПа (кгс/м ²)	МПа (кгс/см ²)		
Преобразователь гидростатического давления Сапфир-22ДГ-Ех	2531	6,0(600)		10(100)	0,5; 1,0
		10(1000)			
		16(1600)			
2540	2540	25(2500)		4,0(40)	0,25; 0,5
		40(4000)			
		40	(0,4)		
		60	(0,6)		
		100	(1,0)		
2541	2541	160	(1,6)	10(100)	0,5; 1,0 0,5; 1,0 0,5; 1,0 0,5; 1,0
		250	(2,5)		
		40			
		60			
		100			
		160			
		250			

Примечания:

1. Преобразователи моделей 2520, 2530, 2540, 2551, 2541 имеют плюсовую полярность со стороны фланца с открытой мембраной.

2. Нижний предел измерений равен 0.

Электрическое питание преобразователей должно осуществляться от искробезопасных входов блока БПС-24.

Допускается осуществлять питание преобразователей от источника питания постоянного тока напряжением в диапазоне от 15 до 42 В (в зависимости от сопротивления нагрузки) без сохранения свойств взрывозащищенности или при сохранении этих свойств с использованием барьера защиты (взамен БПС-24), на работу с которым должно быть получено разрешение организации по ГОСТ 12.2.021—76.

Срок службы преобразователей 10 лет.

Масса от 1,6 до 16 кг в зависимости от исполнения преобразователя.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки преобразователя входят: преобразователь; комплект монтажных частей (кроме модели 2180); техническое описание и инструкция по эксплуатации; методические указания МИ 333—83; паспорт.

Примечание. Допускается прилагать по 1 экз. технического описания и инструкции по эксплуатации на каждые 10 преобразователей.

ПОВЕРКА

Преобразователи проверяют по методическим указаниям МИ 333—83, входящим в комплект поставки.

Перечень оборудования, необходимого для поверки преобразователя: манометр абсолютного давления МПА-15; микроманометр МКМ-4, класс точности 0,01 %; микроманометр МКВ-250, абсолютная погрешность $\pm 0,5$ Па; манометр грузопоршневой МП-2,5, ГОСТ 8291—83, класс точности 0,02 и 0,05; мановакуумметр грузопоршневой МВП-2,5, класс точности 0,05; манометр грузопоршневой МП-6, ГОСТ 8291—83, класс точности 0,02 и 0,05; манометр грузопоршневой МП-60, ГОСТ 8291—83, класс точности 0,02 и 0,05; манометр грузопоршневой МП-600, ГОСТ 8291—83, класс точности 0,02 и 0,05; манометр грузопоршневой МП-2500, ГОСТ 8291—83, класс точности 0,02 и 0,05; преобразователи давления измерительные электрические ИПД, класс точности 0,1; 0,15; 0,25 %; комплекс для измерения давления цифровой ИПДЦ, класс точности 0,05; 0,06; манометр для точных измерений МТИ, класс точности 0,6; барометр М67, погрешность измерения $\pm 0,8$ мм рт. ст.; вакуумметр теплоэлектрический ВТБ-1, пределы измерений от $2 \cdot 10^{-3}$ до 750 мм рт. ст.; образцовая катушка сопротивления Р331, класс точности 0,01; магазин сопротивлений Р33, класс точности 0,2, сопротивление до 99999,9 Ом; магазин сопротивлений Р4831, класс точности $0,02/2 \cdot 10^{-6}$; цифровой вольтметр Ц1516, класс точности 0,015; потенциометр постоянного тока Р363-1, класс точности 0,001; вольтметр универсальный Ц1413; миллиампервольтметр, класс точности 0,2; блок питания 22БП-36, напряжения постоянного тока ($36 \pm 0,72$) В; источник постоянного тока Б5-8, допускаемые отклонения $\pm 0,5$ % от установленного значения; установка сверхвысокого давления УПВД МП-1000 с пределами измерений 0—1000 МПа.

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

Изготовитель — Министерство приборостроения, средств автоматизации и систем управления СССР.