

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Преобразователи измерительные Сапфир-22М, Сапфир-22МТ, Сапфир-22-Ех-М

Назначение средства измерений

Преобразователи измерительные Сапфир-22М, Сапфир-22МТ, Сапфир-22-Ех-М предназначены для непрерывного преобразования значений избыточного давления, разрежения, абсолютного давления или разности давлений жидкостей и газов в унифицированный токовый выходной сигнал в системах автоматического контроля, регулирования и управления технологическими процессами, в том числе и взрывоопасных производств.

Описание средства измерений

Принцип действия преобразователей основан на тензорезистивном эффекте.

Преобразователи состоят из измерительного блока и электронного устройства.

Измеряемое давление воздействует на мембрану тензопреобразователя, от деформации которой изменяются значения сопротивлений тензорезисторов и электрического выходного сигнала. Электронный блок преобразует это изменение сопротивления в токовый выходной сигнал и осуществляет компенсацию температурной погрешности.

Чувствительный элемент защищён 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 металлическом корпусе и состоит из следующих узлов:

- преобразователя напряжения в ток;
- элементов схемы температурной компенсации;
- элементов настройки характеристики преобразователя;
- преобразователя напряжения в сигнал в виде последовательности цифровых кодов в ток;
- узел температурной коррекции;
- узел настройки преобразователя (корректоры «нуля» и «диапазона»).

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

Преобразователи Сапфир-22М, Сапфир-22МТ, Сапфир-22-Ех-М отличаются между собой дизайном корпуса и доступом к регулировкам. Каждый преобразователь имеет модели, отличающиеся между собой верхним пределом измерений.

Преобразователи имеют исполнения по взрывозащите:

- а) невзрывозащищённое (Сапфир-22М и Сапфир - 22МТ);
- б) взрывозащищённое (Сапфир-22-Ех-М и Сапфир-22МТ) с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь "ia"» в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60079-11 и ТР ТС 012/2011. Маркировка по взрывозащите «0Ex ia IIC T5X» по ГОСТ Р МЭК 60079-0;
- в) взрывозащищённое (Сапфир-22М, Сапфир-22МТ) с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка «d»» в соответствии с ГОСТ IEC 60079-1 и ТР ТС 012/2011, маркировка по взрывозащите «IEx d IIB T5» по ГОСТ Р МЭК 60079-0.

Преобразователи Сапфир - 22М, Сапфир - 22МТ предназначенные для работы на ОАЭ, применяются только в невзрывозащищенном исполнении.

По устойчивости к климатическим воздействиям, преобразователи имеют исполнения: УХЛ, У, ТВ, Т, М, ТМ.

Общий вид преобразователя измерительного приведен на рисунке 1.

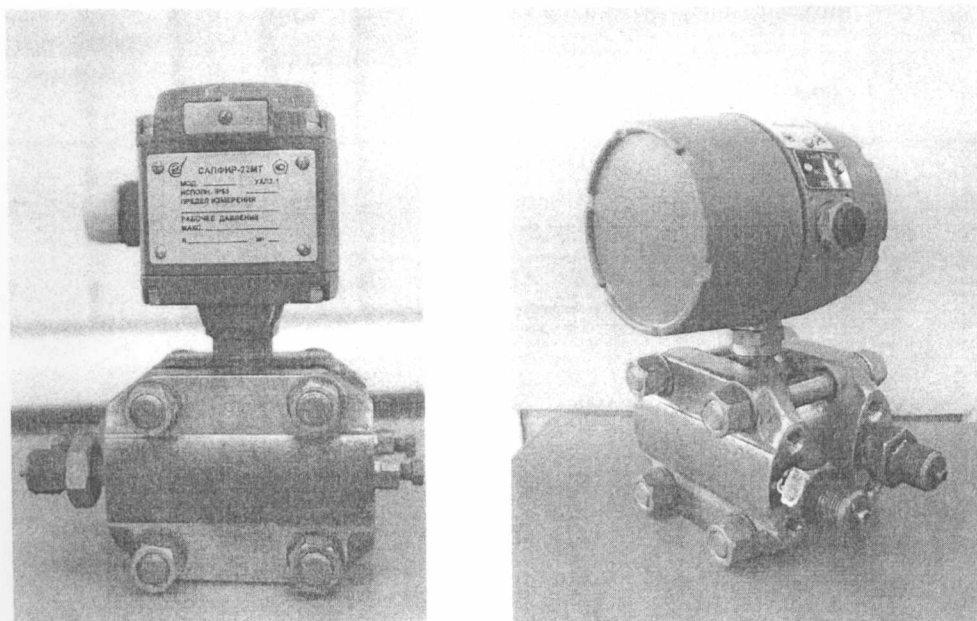


Рисунок 1 – Общий вид преобразователей измерительных Сапфир-22М, Сапфир-22МТ, Сапфир-22-Ех-М

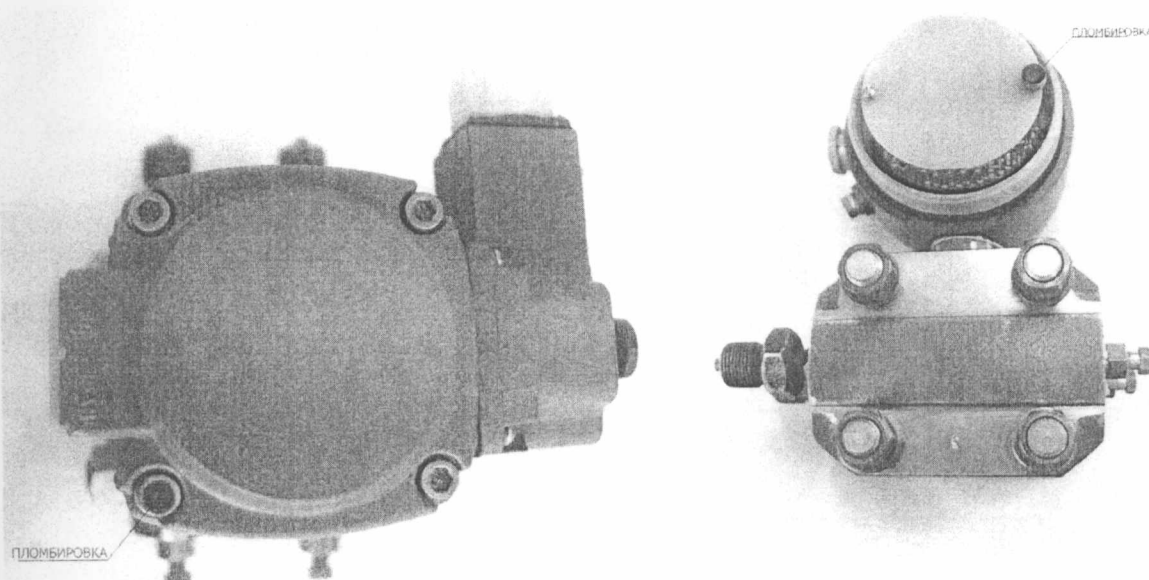


Рисунок 2 – Места пломбировки преобразователей измерительных Сапфир-22М, Сапфир-22МТ, Сапфир-22-Ех-М

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики преобразователей измерительных Сапфир-22М, Сапфир-22МТ, Сапфир-22-Ех- М приведены в таблицах 1, 2, 3.

Таблица 1

Измеряемый параметр	Модель	Верхний предел измерений		Пределы допускаемой основной погрешности, $\pm\gamma, \%$
		кПа	МПа	
Абсолютное давление	2020	2,5; 4,0;		0,5; 1,0
		6,0 (6,3); 10,0		0,25; 0,5
	2030	4,0; 6,0 (6,3);		0,5
		10; 16; 25; 40		0,25; 0,5
	2040	25; 40;		0,5
		60(63); 100; 160; 250		0,25; 0,5
	2050 2051		0,25	0,5
			0,4; 0,6 (0,63); 1,0 1,6; 2,5	0,25; 0,5
	2060 2061		2,5	0,5
			4,0; 6,0(6,3); 10 16	0,25; 0,5
Избыточное давление	2110	0,16; 0,25; 0,40		0,5
		0,60 (0,63); 1,00;		0,25; 0,5
	2120	1,0; 1,6		0,5
		2,5; 4,0;		0,25; 0,5
	2130	4; 6,0 (6,3); 10; 16; 25; 40,		0,25; 0,5
	2140	25; 40; 60 (63);100; 160; 250		0,25; 0,5
	2150; 2151		0,25	0,5
			0,4; 0,6 (0,63); 1,0;	0,25; 0,5
	2160; 2161		2,5	0,5
			4,0; 6,0 (6,3);10; 16	0,25; 0,5
Разрежение	2210	0,16; 0,25; 0,40; 0,60 (0,63);		0,5
		1,00; 1,60		0,25; 0,5
	2220	1,0; 1,6; 2,5		0,25; 0,5
		4,0; 6,0 (6,3); 10		0,5
	2230	4; 6,0 (6,3); 10; 16		0,5
		25; 40		0,25; 0,5
	2240	25; 40;		0,5
		60 (63); 100		0,25; 0,5

Таблица 2

Измеряемый параметр	Модель	Верхний предел измерений				Пределы допускаемой основной погрешности, $\pm\gamma$, %
		разрежения		избыточного давления		
		кПа	МПа	кПа	МПа	
Давление – разрежение	2310	0,08; 0,125; 0,2; 0,3		0,08; 0,125; 0,2; 0,3		0,5
		0,5; 0,8		0,5; 0,8		0,25; 0,5
	2320	0,5; 0,8; 1,25		0,5; 0,8; 1,25		0,25; 0,5
		2,00; 3,00; 5,00		2,00; 3,00; 5,00		0,5
	2330	2,0; 3,0 5,0; 8,0		2,0; 3,0 5,0; 8,0		0,5
		12,5; 20,0		12,5; 20,0		0,25; 0,5
		12,5; 20		12,5; 20		0,5
	2340	30; 50; 80 100		30; 50; 80; 60; 150		0,25; 0,5
	2350 2351		0,1		0,15; 0,3; 0,5 0,9; 1,5; 2,4	0,25; 0,5

Таблица 3

Измеряемый параметр	Модель	Верхний предел измерений		Предельно допустимое рабочее избыточное давление МПа	Пределы допускаемой основной погрешности, $\pm\gamma$, %
		кПа	МПа		
Разность давлений	2410	0,16; 0,25; 0,40		0,1; 4,0	0,5
		0,6(0,63); 1,0; 1,6			0,25; 0,5
	2420	1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 6,3; 10		4,0; 10	0,25; 0,5
					0,5
	2430	4,0; 6,3; 10		16; 25	0,5
		16; 25; 40			0,25; 0,5
	2434	4,0; 6,3; 10		40	0,5
		16; 25; 40			0,25; 0,5
	2440	25; 40		16; 25	0,5
		63; 100; 160; 250			0,25; 0,5
	2444	25; 40		40	0,5
		63; 100; 160; 250			0,25; 0,5
	2450		0,25; 0,40; 0,63 1,0; 1,6; 2,5	16; 25	0,25; 0,5
	2460		1,6; 2,5; 4,0; 6,3; 10; 16	25	0,25; 0,5
Примечание: по специальному заказу поставляются преобразователи с основной погрешностью $\pm 0,15\%$, $\pm 0,2\%$, $\pm 0,4\%$.					

Дополнительная погрешность, вызванная воздействием вибрации, %, не более:	
- от диапазона изменения выходного сигнала для преобразователей с верхними пределами измерений 10 кПа до 100 МПа включительно	±0,25
- от диапазона изменения выходного сигнала для преобразователей с верхними пределами измерений от 2,5 до 10 кПа	±0,5
- от диапазона изменения выходного сигнала - для преобразователей с верхними пределами измерений менее 2,5 кПа и более 100 МПа.	±1,5
Дополнительная погрешность, вызванная воздействием внешнего переменного магнитного поля, %, не более:	±0,2
Токовый выходной сигнал, мА	диапазона изменения выходного сигнала от 0 до 5, от 5 до 0, от 4 до 20, от 20 до 4
Вариация выходного сигнала, не более	0,5 y
Напряжение питания, В	(36±0,72), 15-42
Потребляемая мощность преобразователя, В-А, не более	
- для преобразователей с выходным сигналом 0-5 мА или 5-0 мА	0,5
- для преобразователей с выходным сигналом от 4 до 20 мА или от 20 до 4 мА	0,8
Габаритные, установочные и присоединительные размеры преобразователей в соответствии с чертежами на конкретный преобразователь.	
Масса преобразователей в зависимости от конструкции, кг	от 1,0 до 14
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	250 000
Средний срок службы, лет, не менее	
- в неагрессивных средах	12
- в агрессивных средах	6
Степень защиты от воды и пыли	IP65 по ГОСТ 14254
По устойчивости к механическим воздействиям (виброустойчивости и вибропрочности) исполнения L3 и N3 по ГОСТ Р 52931-2008, в зависимости от верхнего предела измерений.	
Условия эксплуатации:	
температура окружающего воздуха в зависимости от изменения конструкции платы настроек:	
- для климатического исполнения У	от минус 50°С до плюс 80°С
- для других климатических исполнений	от минус 25°С до плюс 80°С
относительная влажность:	
- для климатических исполнений, кроме Т	98 % при 35°С и более низких температурах
- для исполнения Т	100% при 35°С и более низких температурах

Знак утверждения типа

наносится на табличку, прикрепленную к преобразователю электрохимическим или типографским способом, а также на титульные листы руководства по эксплуатации или паспорта типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность преобразователей должна соответствовать таблице 4.

Таблица 4

Обозначение	Наименование	Количество	Примечание
	Преобразователь измерительный Сапфир-22М, Сапфир-22МТ, Сапфир-22-Ех-М	1 шт.	В соответствии с заказом
08.906.128 РЭ, РИБЮ 406233.016 РЭ, 3.5095.005 РЭ	Преобразователь измерительный Сапфир-22М, Сапфир-22МТ, Сапфир-22-Ех-М. Руководство по эксплуатации	1 экз.	В соответствии с заказом для общепромышленных нужд допускается 1 экз. на каждые 10 штук, поставляемых в один адрес
08.906.128 ПС, РИБЮ.406233.016 ПС, 3.5095.005 ПС	Преобразователь измерительный Сапфир-22М, Сапфир-22МТ, Сапфир-22-Ех-М. Паспорт	1 экз.	В соответствии с заказом
	Комплект монтажных частей	1 комп.	В соответствии с заказом
	Комплект инструмента	1 комп.	В соответствии с зака- зом. Допускается 1 комплект на каждые 10 штук, поставляемых в один адрес

Поверка

осуществляется в соответствии с документом МИ 1997-89 «ГСИ. Преобразователи давления измерительные. Методика поверки».

Основные средства поверки:

- манометр грузопоршневой МП-2,5; МП-6; МП-60; МП-600; МП-2500, пределы допускаемой основной погрешности $\pm 0,02$; $\pm 0,05$ % от измеряемого давления в диапазоне измерений, класс точности 0,02; 0,05;
- манометр эталонный абсолютного давления МПА-15, класс точности 0,01;
- комплекс для измерения давления цифровой ИПДЦ, пределы допускаемой основной погрешности $\pm 0,05$; $\pm 0,06$ %, пределы измерений от 1 кПа до 16 МПа;
- автоматизированный датчик избыточного давления «Воздух-250» с пределами допускаемой основной погрешности $\pm (0,1 \div 0,2)$ % от номинального значения выходного сигнала при измерении избыточного давления в диапазоне 400-2500 Па с пределами допускаемой основной погрешности $\pm (0,2 \div 0,4)$ Па при измерении разности давлений 10-250 Па;
- автоматизированные датчики избыточного давления «Воздух-1,6», «Воздух-2,5», «Воздух-6,3», пределы допускаемой основной погрешности $\pm 0,02$ %, $\pm 0,05$ % от действительного значения измеряемого параметра;
- вольтметр универсальный Ц31, напряжение постоянного тока до 10 В, класс точности 0,005;
- вольтметр цифровой Ц1516, класс точности 0,015, верхний предел измерений 5 мА;
- образцовая катушка сопротивления Р331, сопротивление 100 Ом, класс точности 0,01;
- магазин сопротивлений Р33, сопротивление 0,1-99999,9 Ом, класс точности $0,2/6 \cdot 10^{-6}$.

Сведения о методиках (методах) измерений
отсутствуют

Нормативные и технические документы, устанавливающие к преобразователям измерительным Сапфир-22М, Сапфир-22МТ, Сапфир-22-Ех-М

1 ГОСТ 8.802-2012 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений избыточного давления до 250 МПа.

2 ГОСТ 8.107-81 ГСИ. Государственный специальный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений абсолютного давления в диапазоне от $1 \cdot 10^{-8}$ до $1 \cdot 10^{-3}$ Па.

3 ГОСТ 22520-85 Датчики давления, разрежения и разности давлений с электрическими аналоговыми выходными сигналами ГСП. Общие технические условия.

4 МИ 1997-89 Рекомендация. ГСИ. Преобразователи давления измерительные. Методика поверки.

5 ТУ 4212-049-00226218-2009 «Преобразователи измерительные Сапфир-22М, Сапфир-22МТ, Сапфир-22-Ех-М. Технические условия».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- осуществление производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта

Изготовитель

ООО ЭПО «Сигнал».

Адрес: 413119, Российская Федерация, Саратовская обл. г. Энгельс-19
Тел.: (8453) 75-04-72 Факс: (8453) 75-17-00

E-mail: office@eposignal.ru.

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт расходометрии» (ФГУП «ВНИИР»).

Адрес: 420088 г. Казань, ул. 2-я Азинская, 7А, тел.: (843) 272-70-62, факс: (843) 272-00-32, e-mail: office@vniir.org

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИР» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.310592 от 24.02.2015 г.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

«20» 05 2015 г.