

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

<https://signal.nt-rt.ru/> || snl@nt-rt.ru

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 (далее преобразователи измерительные) предназначены для измерений и непрерывного преобразования значения измеряемого параметра - избыточного давления, разрежения, давления-разрежения, абсолютного давления и 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 измерительных основан на использовании тензоэффекта в полупроводниках - преобразовании механических деформаций в изменение электрического сопротивления.

Конструктивно преобразователи измерительные состоят из измерительного блока и электронного блока. Преобразователи измерительные для измерения и преобразования различных параметров имеют унифицированный электронный блок и отличаются лишь конструкцией измерительного блока.

В преобразователях измерительных измеряемое давление воздействует на мембрану тензопреобразователя, деформация которой изменяет значение сопротивления тензорезистора, размещённого в измерительном блоке. В электронном блоке изменение сопротивления преобразуется в унифицированный токовый выходной сигнал и осуществляется температурных компенсация погрешностей.

Преобразователи измерительные, в зависимости от измеряемого параметра, имеют следующие модели:

- абсолютное давление (модели: 2020, 2030, 2040, 2050, 2051, 2060, 2061);
- избыточное давление (модели: 2110, 2120, 2130, 2140, 2150, 2151, 2160, 2161, 2170, 2171);
- разрежение (модели 2210, 2220, 2230, 2240);
- давление-разрежение (модели 2310, 2320, 2330, 2340, 2350, 2351);
- разность давлений (2410, 2420, 2430, 2434, 2440, 2444, 2450, 2460).

Модели преобразователей измерительных имеют следующие исполнения:

а) невзрывозащищённое, для преобразователей измерительных Сапфир-22М и Сапфир-22МТ. Обозначение исполнения в эксплуатационной документации "н/в";

б) взрывозащищённое с видом взрывозащиты "искробезопасная электрическая цепь «ia» и уровнем взрывозащиты "особовзрывобезопасный" (0) в соответствии с ГОСТ 31610.0-2014, ГОСТ 31610.11-2014 и ТР ТС 012/2011, маркировка по взрывозащите "0Ex ia ПС Т5 Ga X" по ГОСТ 31610.0-2014, для преобразователей измерительных Сапфир-22МТ-Ех и Сапфир-22-Ех-М. Обозначение в эксплуатационной документации "Ех";

в) взрывозащищённое с видом взрывозащиты "взрывонепроницаемая оболочка «d» в соответствии с ГОСТ 31610.0-2014, ГОСТ ИЕС 60079-1-2014 и ТР ТС 012/2011, маркировка по взрывозащите "1Ex d ПВ Т5 Gb" по ГОСТ 31610.0-2014, для преобразователей измерительных Сапфир-22МТ-ВН, Сапфир-22М-Вн. Обозначение в эксплуатационной документации "Вн";

Взрывозащищенные преобразователи измерительные предназначены для применения во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок согласно ПУЭ (глава 7.3), ТР ТС № 012/2011 и другим нормативным документам, регламентирующим правила применения электрооборудования во взрывоопасных зонах.

Общий вид преобразователей измерительных Сапфир-22М и Сапфир-22-Ех-М представлен на рисунке 1. Общий вид преобразователей измерительных Сапфир-22МТ представлен на рисунке 2. Конструкция преобразователей измерительных предусматривает защиту доступа к электронному блоку путем пломбирования. Место нанесения пломбы на преобразователи измерительные показано на рисунке 3.



Рисунок 1 - Общий вид преобразователей измерительных Сапфир 22М и Сапфир-22-Ех-М



Рисунок 2 - Общий вид преобразователей измерительных Сапфир 22МТ



Рисунок 3 - Место нанесения пломбы

Программное обеспечение
отсутствует.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики преобразователей измерительных приведены в таблицах 1 - 4.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Измеряемый параметр	Модель преобразователя измерительного	Верхний предел измерений		Предел допускаемой основной приведённой погрешности, % от ВПИ
		кПа	МПа	
1	2	3	4	5
Абсолютное давление	2020	2,5		±0,5; ±1,0
		4,0		±0,25; ±0,5
	2030	6,0 (6,3)		±0,5
		10,0		±0,25; ±0,5
		4,0		±0,5
		6,0 (6,3)		±0,25; ±0,5
		10,0		±0,25; ±0,5
	2040	16,0		±0,5
		25,0		±0,25; ±0,5
		40,0		±0,25; ±0,5
25			±0,5	
2050, 2051		40		±0,5
		60 (63)		±0,25; ±0,5
		100		±0,5
		160		±0,25; ±0,5
		250		±0,5
		0,25	0,25	±0,5
0,40	0,40	±0,25; ±0,5		
0,60 (0,63)	0,60 (0,63)	±0,25; ±0,5		
1,00	1,00	±0,25; ±0,5		
1,60	1,60	±0,25; ±0,5		
2,50	2,50	±0,25; ±0,5		

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
			2,5	±0,5
	2060, 2061		4,0 6,0 (6,3) 10,0 16,0	±0,25; ±0,5
Избыточное давление	2110	0,16 0,25 0,40 0,60 (0,63) 1,00 1,60		±0,5
				±0,25; ±0,5
	2120	1,0 1,6 2,5 4,0 6,0 (6,3) 10,0		±0,5
				±0,25; ±0,5
	2130	4,0 6,0 (6,3) 10,0 16,0 25,0 40,0		±0,25; ±0,5
	2140	25 40 60 (63) 100 160 250		±0,25; ±0,5
	2150, 2151			0,25 0,40 0,60 (0,63) 1,00 1,60 2,50
				±0,5
	2160, 2161			2,5 4,0 6,0 (6,3) 10,0 16,0
				±0,25; ±0,5
2170, 2171			16 25 40 60 (63) 100	
			±0,25; ±0,5	
Разряжение	2210	0,16 0,25 0,40 0,60 (0,63) 1,00 1,60		±0,5
				±0,25; ±0,5

Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5
Разряжение	2220	1,0		±0,25; ±0,5
		1,6		
		2,5		±0,5
		4,0		
	2230	6,0 (6,3)		±0,5
		10,0		
		4,0		±0,5
		6,0 (6,3)		
2240	10,0		±0,25; ±0,5	
	16,0			
	25,0		±0,5	
	40,0			
		25		±0,5
		40		
		60 (63)		±0,25; ±0,5
		100		

Примечание: по специальному заказу поставляются преобразователи с основной приведённой погрешностью ±0,15%; ±0,2%; ±0,4% от верхнего предела измерений.

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Измеряемый параметр	Модель преобразователя измерительного	Верхний предел измерений				Предел допускаемой основной приведённой погрешности, % от диапазона
		разрежения		избыточного давления		
		кПа	МПа	кПа	МПа	
1	2	3	4	5	6	7
Давление - разрежение	2310	0,080		0,080		±0,5
		0,125		0,125		
		0,200		0,200		±0,25; ±0,5
		0,300		0,300		
		0,500		0,500		
		0,800		0,800		
	2320	0,50		0,50		±0,25; ±0,5
		0,80		0,80		
		1,25		1,25		±0,5
		2,00		2,00		
		3,00		3,00		
		5,00		5,00		
	2330	2,0		2,0		±0,5
		3,0		3,0		
		5,0		5,0		±0,25; ±0,5
		8,0		8,0		
12,5		12,5				
20,0		20,0				
2340	12,5		12,5		±0,5	
	20,0		20,0			
	30,0		30,0		±0,25; ±0,5	
	50,0		50,0			
	80,0		80,0			
	100,0		60,0			
100,0	150,0					

Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
	2350, 2351		0,10 0,10 0,10 0,10 0,10 0,10		0,15 0,30 0,50 0,90 1,50 2,40	±0,25; ±0,5
Примечание: по специальному заказу поставляются преобразователи с основной приведённой погрешностью ±0,15%; ±0,2%; ±0,4% от диапазона измерений						

Таблица 3 - Метрологические характеристики

Измеряемый параметр	Модель преобразователя измерительного	Верхний предел измерений		Предельно допустимое рабочее избыточное давление	Предел допускаемой основной приведённой погрешности, % от ВПИ
		кПа	МПа	МПа	
1	2	3	4	5	6
Разность давлений	2410	0,16 0,25 0,40 0,60 (0,63) 1,00 1,60		0,1 4,0	±0,5 ±0,25; ±0,5
		2420	1,0 1,6 2,5 4,0 6,3 10,0		4,0 10,0
	2430		4,0 6,3 10,0 16,0 25,0 40,0		16,0 25,0
		2434	4,0 6,3 10,0 16,0 25,0 40,0		40,0
	2440		25 40 63 100 160 250		16,0 25,0
		2444	25 40		40,0

Окончание таблицы 3

1	2	3	4	5	6
		63 100 160 250			$\pm 0,25; \pm 0,5$
	2450		0,25 0,40 0,63 1,00 1,60 2,50	16,0 25,0	$\pm 0,25; \pm 0,5$
	2460		1,6 2,5 4,0 6,3 10,0 16,0	25,0	$\pm 0,25; \pm 0,5$
Примечание: по специальному заказу поставляются преобразователи с основной приведённой погрешностью $\pm 0,15\%$; $\pm 0,2\%$; $\pm 0,4\%$ от верхнего предела измерений.					

Таблица 4 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон выходных сигналов постоянного тока, мА	от 0 до 5; от 5 до 0, от 4 до 20; от 20 до 4
Вариация выходного сигнала, не более	$0,5 \gamma $
Пределы допускаемой дополнительной погрешности, вызванной воздействием вибрации, % от диапазона изменения выходного сигнала: - для преобразователей с верхними пределами измерений от 10 кПа до 100 МПа включительно - для преобразователей с верхними пределами измерений от 2,5 до 10 кПа	$\pm 0,25$ $\pm 0,5$

Таблица 5 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Напряжение питания постоянного тока, В: - преобразователей измерительных с токовым выходным сигналом от 0 до 5 мА и от 5 до 0 мА - преобразователей измерительных с токовым выходным сигналом от 4 до 20 мА и от 20 до 4 мА	$36 \pm 0,72$ от 15 до 42
Потребляемая мощность, В·А, не более: - для преобразователей измерительных с выходным сигналом от 0 до 5 мА или от 5 до 0 мА - для преобразователей измерительных с выходным сигналом от 4 до 20 мА или от 20 до 4 мА	0,5 0,8
Габаритные размеры, мм, не более: - преобразователей измерительных Сапфир-22М в невзрывозащищённом исполнении и Сапфир-22-Ех-М во взрывозащищённом исполнении	

Продолжение таблицы 5

1	2
<p>щённом исполнении, с маркировкой 0Ex ia ПС Т5 Ga X:</p> <ul style="list-style-type: none"> - для моделей: 2020, 2030, 2040, 2120, 2130, 2140, 2220, 2230, 2240, 2320, 2330, 2340 - для моделей: 2110, 2210, 2310 - для моделей: 2420, 2430, 2434, 2440, 2444, 2450, 2460 - для моделей: 2410 - для моделей: 2050, 2060, 2150, 2160, 2170, 2350 - для моделей: 2051, 2061, 2151, 2161, 2171, 2351 <p>- преобразователей измерительных Сапфир-22М во взрывозащищённом исполнении, с маркировкой 1Ex d ПВ Т5 Gb:</p> <ul style="list-style-type: none"> - для моделей: 2020, 2030, 2040, 2120, 2130, 2140, 2220, 2230, 2240, 2320, 2330, 2340 - для моделей: 2110, 2210, 2310 - для моделей: 2420, 2430, 2434, 2440, 2444, 2450, 2460 - для моделей: 2410 - для моделей: 2050, 2060, 2150, 2160, 2170, 2350 - для моделей: 2051, 2061, 2151, 2161, 2171, 2351 <p>- преобразователей измерительных Сапфир-22М с разъёмом:</p> <ul style="list-style-type: none"> - для моделей: 2020, 2030, 2040, 2120, 2130, 2140, 2220, 2230, 2240, 2320, 2330, 2340 - для моделей: 2110, 2210, 2310 - для моделей: 2420, 2430, 2434, 2440, 2444, 2450, 2460 <p>- для моделей: 2410</p> <ul style="list-style-type: none"> - для моделей: 2050, 2060, 2150, 2160, 2170, 2350 - для моделей: 2051, 2061, 2151, 2161, 2171, 2351 <p>- преобразователей измерительных Сапфир-22МТ в невзрывозащищённом исполнении и во взрывозащищённом исполнении, с маркировкой 0Ex ia ПС Т5 Ga X:</p> <ul style="list-style-type: none"> - для моделей: 2020, 2030, 2040, 2120, 2130, 2140, 2220, 2230, 2240, 2320, 2330, 2340 - для моделей: 2110, 2210, 2310 - для моделей: 2420, 2430, 2434, 2440, 2444, 2450, 2460 - для моделей: 2410 - для моделей: 2050, 2150, 2160, 2170, 2350 - для моделей: 2051, 2151, 2161, 2171, 2351 <p>- преобразователей измерительных Сапфир-22МТ во взрывозащищённом исполнении, с маркировкой 1Ex d ПВ Т5 Gb</p> <ul style="list-style-type: none"> - для моделей: 2020, 2030, 2040, 2120, 2130, 2140, 2220, 2230, 2240, 2320, 2330, 2340 - для моделей: 2110, 2210, 2310 - для моделей: 2420, 2430, 2434, 2440, 2444, 2450, 2460 - для моделей: 2410 - для моделей: 2050, 2150, 2160, 2170, 2350 - для моделей: 2051, 2151, 2161, 2171, 2351 <p>- преобразователей измерительных Сапфир-22МТ с разъёмом</p> <ul style="list-style-type: none"> - для моделей: 2020, 2030, 2040, 2120, 2130, 2140, 2220, 2230, 2240, 2320, 2330, 2340 - для моделей: 2110, 2210, 2310 - для моделей: 2420, 2430, 2434, 2440, 2444, 2450, 2460 - для моделей: 2410 - для моделей: 2050, 2150, 2160, 2170, 2350 	<p>212×114×142 262×114×194 212×125×142 262×120×194 231×114×129 193×114×129</p> <p>212×114×162 262×114×215 212×125×162 262×120×215 231×114×129 193×114×135</p> <p>212×114×225 262×114×280 212×125×225 262×120×280 231×114×210 193×114×210</p> <p>225×140×148 275×140×178 225×140×148 275×140×178 232×138×114 202×138×114</p> <p>225×140×170 275×140×200 225×140×170 275×140×200 232×138×142 202×138×142</p> <p>225×140×210 275×140×240 225×140×210 275×140×240 232×138×173</p>

Окончание таблицы 5

1	2
- для моделей: 2051, 2151, 2161, 2171, 2351	202×138×173
Масса, в зависимости от конструкции, кг, не более	от 1,0 до 14
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	250000
Средний срок службы, лет, не менее - в неагрессивных средах - в агрессивных средах	12; 15 для (ОАЭ) 6
Степень защиты от воды и пыли	IP65 по ГОСТ 14254
По устойчивости к механическим воздействиям (виброустойчивости и вибропрочности) исполнения L3 и N3 ГОСТ Р 52931-2008, в зависимости от верхнего предела измерений	
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды: °С - для климатического исполнения У - для остальных климатических исполнений - относительная влажность, %, не более: - для климатических исполнений, кроме Т- - для остальных климатических исполнений - атмосферное давление, кПа	от -50 до +80 от -25 до +80 98 (при +35 °С и более низких температурах) 100 (при +35 °С и более низких температурах) от 84 до 106,7

Знак утверждения типа

наносится типографским способом в верхнем правом углу титульного листа руководства по эксплуатации и паспорте; а также на маркировочной табличке, расположенной на боковой поверхности корпуса, методом диффузионной фотохимии.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Преобразователь измерительный (по заказу)	Сапфир-22М, Сарфир-22-Ех-М, Сапфмр-22МТ	1 шт.
Комплект монтажных частей	-	1 комплект
Паспорт	08906128 ПС или РИБЮ 406233.016 ПС или 3.5095.005 ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	08906128 РЭ или РИБЮ 406233.016 РЭ или 3.5095.005 РЭ	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МИ 1997-89 "Рекомендация. ГСИ. "Преобразователи давления измерительные. Методика поверки".

Основные средства поверки:

Основные средства поверки:

- задатчик избыточного давления «Воздух-1,6» (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 10610-00);

- задатчик избыточного давления «Воздух-2,5» (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 10610-00);

- задатчик избыточного давления «Воздух-6,3» (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 10610-00);
- задатчик избыточного давления «Воздух-4000» (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 12143-04);
- манометр грузопоршневой МП-60 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 31703-06);
- манометр грузопоршневой МП-250 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 31703-06);
- манометр грузопоршневой МП-600 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений № 31703-06);
- манометр образцовый абсолютного давления МПА-15 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 4222-74);
- мультиметр цифровой 34401А (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 54848-13);
- катушка образцовая электрического сопротивления Р331 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 1162-58);
- источник питания постоянного тока Б5-93 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 51394-12).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде оттиска поверительного клейма.

Сведения о методиках (методах) измерений приведены в эксплуатационном документе.

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

ГОСТ 8.187-76 ГСИ. Государственный специальный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений разности давлений до $4 \cdot 10^4$ Па

Государственная поверочная схема для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа, утверждена приказом Росстандарта РФ от 29.06.2018 г. № 1339

Государственная поверочная схема для средств измерений абсолютного давления в диапазоне от $1 \cdot 10^{-1}$ до $1 \cdot 10^7$ Па, утверждена приказом Росстандарта РФ от 06.12.2019 г. № 2900

ТУ 4212-049-00226218-2009 Преобразователи измерительные Сапфир-22М, Сапфир-22МТ, Сапфир-22-ЕхМ. Технические условия

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижегород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Таджикистан (992)427-82-92-69

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

<https://signal.nt-rt.ru/> || snl@nt-rt.ru