

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ -  
директор ФГУП ВНИИР



*В.П. Иванов*  
В.П. Иванов  
2006 г.

Преобразователи измерительные взрывозащищенные Сапфир-22-Вн	Внесены в Государственный реестр средств измерений. Регистрационный номер № <u>33932-07</u> Взамен № <u>7849-89</u>
--	--

Выпускаются по техническим условиям ТУ 25-02.100431-85

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Преобразователи измерительные Сапфир-22-Вн предназначены для непрерывного преобразования значения измеряемого параметра: давления абсолютного, избыточного, гидростатического, разрежения, разности давлений в унифицированный токовый сигнал в системах автоматического контроля, регулирования и управления технологическими процессами.

Преобразователи Сапфир-22-Вн предназначены для применения во взрывоопасных зонах всех классов, в которых могут образовываться взрывоопасные смеси газов и паров с воздухом категорий ПА, ПВ группа Т1, Т2, Т3, Т4 и категории ПС группы Т1 по ГОСТ 12.1.011.

Область применения: общепромышленная.

### ОПИСАНИЕ

Принцип действия преобразователей основан на тензорезистивном эффекте.

Преобразователи состоят из измерительных блоков и электронных устройств. Преобразователи различных параметров имеют унифицированные электронные устройства, и отличаются лишь конструкцией измерительных блоков.

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 измеряемого параметра, преобразуется электронным устройством преобразователя в унифицированный токовый сигнал.

В преобразователях избыточного давления, разрежения, давления-разрежения полость измерительного блока сообщена с атмосферой. В преобразователях абсо-

лотного давления полость измерительного блока вакууммирована и герметизирована.

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

Электронное устройство размещено внутри взрывонепроницаемого корпуса и состоит из следующих основных узлов и элементов: преобразователя напряжения в ток, элементов схемы температурной компенсации элементов перенастройки характеристики, корректора нуля, корректора диапазона.

Каждый преобразователь имеет регулировку диапазона измерений и может быть настроен на любой верхний предел измерений, указанный для данной модели.

Преобразователи Сапфир-22-Вн имеют следующие модификации:

Сапфир-22ДА-Вн модели 2020, 2030, 2040, 2050, 2051, 2060, 2061 – преобразователи измерительные абсолютного давления взрывозащищенные;

Сапфир-22ДИ-Вн модели 2110, 2120, 2130, 2140, 2150, 2151, 2160, 2161, 2170, 2171 – преобразователи измерительные избыточного давления взрывозащищенные;

Сапфир-22ДВ-Вн модели 2210, 2220, 2230, 2240 – преобразователи измерительные разрежения взрывозащищенные;

Сапфир-22ДИВ-Вн модели 2310, 2320, 2330, 2340, 2350, 2351 – преобразователи измерительные давления-разрежения взрывозащищенные;

Сапфир-22ДД-Вн модели 2410, 2420, 2430, 2434, 2440, 2444, 2450, 2460, 2464 – преобразователи измерительные разности давлений взрывозащищенные;

Сапфир-22ДГ-Вн модели 2520, 2530, 2540 – преобразователи измерительные гидростатического давления взрывозащищенные.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Наименование преобразователя, модель, верхний предел измерений, пределы допускаемой основной погрешности приведены в таблицах 1, 2, 3.

Выходные сигналы, мА	0-5 0-20 4-20
Электрическое питание, В	36±0,72
Потребляемая мощность, ВА, не более	
0-5 мА	0,5
0-20 мА	1,2
4-20 мА	1,0
Степень защиты	IP54
Вариация выходного сигнала, не более	γ
Дополнительная погрешность, вызванная воздействием вибрации во всем диапазоне частот, % от диапазона изменения выходного сигнала, не более	
в диапазоне измерений менее 2,5 кПа	±1,5
от 2,5 до 10 кПа	±0,6
от 10 кПа и более	±0,4

Таблица 1

Наименование преобразователя	Модель	Верхний предел измерений		Пределы допускаемой основной погрешности $\pm \gamma$ , %
		кПа (кгс/м <sup>2</sup> )	МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	
1	2	3	4	5
Преобразователи измерительные абсолютного давления взрывозащищенные Сапфир –22ДА-Вн	2020	2,5 (250)		1,0
		4,0 (400)		1,0
		6,0 (600)		0,5
		10,0 (1000)		0,25; 0,5
	2030	4,0 (400)*		0,5
		6,0 (600)*		0,25; 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
	2040***	25*	(0,25) *	0,25; 0,5
		40*	(0,4) *	0,25; 0,5
		60	(0,6)	0,25; 0,5
		100	(1,0)	0,25; 0,5
		160	(1,6)	0,25; 0,5
		250	(2,5)	0,25; 0,5
	2050		0,25 (2,5) *	0,25; 0,5
			0,4 (4,0)	0,25; 0,5
			0,6 (6,0)	0,25; 0,5
			1,0 (10)	0,25; 0,5
			1,6 (16)	0,25; 0,5
			2,5 (25)	0,25; 0,5
	2051		0,25 (2,5) *	0,25; 0,5
			0,4 (4,0)	0,25; 0,5
			0,6 (6,0)	0,25; 0,5
			1,0 (10)	0,25; 0,5
			1,6 (16)	0,25; 0,5
			2,5 (25)	0,25; 0,5
	2060		2,5 (25) *	0,25; 0,5
			4,0 (40)	0,25; 0,5
			6,0 (60)	0,25; 0,5
			10 (100)	0,25; 0,5
		16 (160)	0,25; 0,5	
2061		2,5 (25)*	0,25; 0,5	
		4,0 (40)	0,25; 0,5	
		6,0 (60)	0,25; 0,5	
		10 (100)	0,25; 0,5	
		16 (160)	0,25; 0,5	

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5
Преобразователи измерительные избыточного давления взрывозащищенные Сапфир-22ДИ-Вн	2110	0,16 (16)		0,5
		0,25 (25)		0,5
		0,4 (40)		0,25; 0,5
		0,6 (60)		0,25; 0,5
		1,0 (100)		0,25; 0,5
		1,6 (160)		0,25; 0,5
	2120	1,0 (100)*		0,5
		1,6 (160)*		0,5
		2,5 (250)		0,25; 0,5
		4,0 (400)		0,25; 0,5
		6,0 (600)		0,2; 0,25; 0,5
		10 (1000)		0,2; 0,25; 0,5
	2130***	4,0 (400)*		0,25; 0,5
		6,0 (600)*		0,25; 0,5
		10 (1000)*		0,25; 0,5
		16 (1600)		0,2; 0,25; 0,5
		25 (2500)		0,15; 0,2; 0,25; 0,5
		40 (4000)		0,15; 0,2; 0,25; 0,5
	2140	25*	(0,25)*	0,25; 0,5
		40*	(0,4)*	0,25; 0,5
		60	(0,6)	0,2; 0,25; 0,5
		100	(1,0)	0,2; 0,25; 0,5
		160	(1,6)	0,15; 0,2; 0,25; 0,5
		250	(2,5)	0,15; 0,2; 0,25; 0,5
	2150		0,25 (2,5)*	0,25; 0,5
			0,4 (4,0)	0,25; 0,5
			0,6 (6,0)	0,2; 0,25; 0,5
			1,0 (10)	0,2; 0,25; 0,5
			1,6 (16)	0,15; 0,2; 0,25; 0,5
			2,5 (25)	0,15; 0,2; 0,25; 0,5
	2151		0,25 (2,5)*	0,25; 0,5
			0,4 (4,0)	0,25; 0,5
			0,6 (6,0)	0,2; 0,25; 0,5
			1,0 (10)	0,2; 0,25; 0,5
			1,6 (16)	0,15; 0,2; 0,25; 0,5
			2,5 (25)	0,15; 0,2; 0,25; 0,5
	2160***		1,6 (16)*	0,25; 0,5
			2,5 (25)*	0,25; 0,5
			4,0 (40)	0,2; 0,25; 0,5
			6,0 (60)	0,2; 0,25; 0,5
			10 (100)	0,15; 0,2; 0,25; 0,5
			16 (160)	0,15; 0,2; 0,25; 0,5
	2161		1,6 (16)*	0,25; 0,5
			2,5 (25)*	0,25; 0,5
			4,0 (40)	0,2; 0,25; 0,5
			6,0 (60)	0,2; 0,25; 0,5
			10 (100)	0,15; 0,25; 0,5
		16 (160)	0,15; 0,25; 0,5	

Окончание таблицы 1

1	2	3	4	5
Преобразователи измерительные избыточного давления взрывозащищенные Сапфир-22ДИ-Вн	2170		10 (100)*	0,25; 0,5
			16 (160)*	0,25; 0,5
			25 (250)	0,2; 0,25; 0,5
			40 (400)	0,2; 0,25; 0,5
			60 (600)	0,15; 0,2; 0,25; 0,5
			100 (1000)	0,15; 0,2; 0,25; 0,5
	2171		10 (100)*	0,25; 0,5
			16 (160)*	0,25; 0,5
			25 (250)	0,2; 0,25; 0,5
			40 (400)	0,2; 0,25; 0,5
			60 (600)	0,15; 0,2; 0,25; 0,5
			100 (1000)	0,15; 0,2; 0,25; 0,5
Преобразователи измерительные разрежения взрывозащищенные Сапфир-22ДВ-Вн	2210	0,16 (16)		0,5
		0,25 (25)		0,5
		0,4 (40)		0,25; 0,5
		0,6 (60)		0,25; 0,5
		1,0 (100)		0,25; 0,5
		1,6 (160)		0,25; 0,5
	2220	1,0 (100)*		0,5
		1,6 (160)*		0,5
		2,5 (250)		0,25; 0,5
		4,0 (400)		0,25; 0,5
		6,0 (600)		0,2; 0,25; 0,5
		10 (1000)		0,2; 0,25; 0,5
	2230	4,0 (400)*		0,25; 0,5
		6,0 (600)*		0,25; 0,5
		10(1000)*		0,25; 0,5
		16 (1600)		0,2; 0,25; 0,5
		25 (2500)		0,15; 0,2; 0,25; 0,5
		40 (4000)		0,15; 0,2; 0,25; 0,5
	2240	25*	(0,25)*	0,25; 0,5
		40*	(0,4)*	0,25; 0,5
		60	(0,6)	0,2; 0,25; 0,5
		100	(1,0)	0,2; 0,25; 0,5

Таблица 2

Наименование преобразователя	Модель	Верхний предел измерения				Пределы допускаемой основной погрешности $\pm \gamma, \%$
		Разрежение		Избыточное давление		
		кПа (кгс/м <sup>2</sup> )	МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	кПа (кгс/м <sup>2</sup> )	МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	
1	2	3	4	5	6	7
Преобразователи измерительные давления-разрежения взрывозащищенные Сапфир -22ДИВ-Вн	2310	0,08 (8)		0,08 (8)		0,5
		0,125 (12,5)		0,125 (12,5)		0,5
		0,2 (20)		0,2 (20)		0,5
		0,3 (30)		0,3 (30)		0,25; 0,5
		0,5 (50)		0,5 (50)		0,25; 0,5
		0,8 (80)		0,8 (80)		0,25; 0,5
	2320	0,5 (50) *		0,5 (50) *		0,5
		0,8 (80) *		0,8 (80) *		0,5
		1,25 (125)		1,25 (125)		0,25; 0,5
		2,0 (200)		2,0 (200)		0,25; 0,5
		3,0 (300)		3,0 (300)		0,25; 0,5
		5,0 (500)		5,0(500)		0,25; 0,5
	2330	2,0 (200)*		2,0 (200)*		0,5
		3,0 (300)*		3,0 (300)*		0,5
		5,0(500)*		5,0 (500)*		0,25; 0,5
		8,0(800)		8,0 (800)		0,25; 0,5
		12,5(1250)		12,5 (1250)		0,25; 0,5
		20 (2000)		20 (2000)		0,25; 0,5
	2340	12,5*	(0,125)*	12,5*	(0,125)*	0,25; 0,5
		20*	(0,2)*	20*	(0,2)*	0,25; 0,5
		30	(0,3)	30	(0,3)	0,25; 0,5
		50	(0,5)	50	(0,5)	0,25; 0,5
		100	(1,0)	60	(0,6)	0,25; 0,5
		100	(1,0)	150	(1,5)	0,25; 0,5
	2350		0,1 (1,0) *		0,15 (1,5) *	0,5
			0,1 (1,0)		0,3 (3,0)	0,25; 0,5
			0,1 (1,0)		0,5 (5,0)	0,25; 0,5
			0,1 (1,0)		0,9 (9,0)	0,25; 0,5
			0,1 (1,0)		1,5 (15)	0,25; 0,5
			0,1 (1,0)		2,4 (24)	0,25; 0,5
	2351		0,1 (1,0)		0,15 (1,5)	0,5
			0,1 (1,0)		0,3 (3,0)	0,25; 0,5
		0,1 (1,0)		0,5 (5,0)	0,25; 0,5	
		0,1 (1,0)		0,9 (9,0)	0,25; 0,5	
		0,1 (1,0)		1,5 (15)	0,25; 0,5	
		0,1 (1,0)		2,4 (24)	0,25; 0,5	

Таблица 3

Наименование преобразователя	Модель	Верхний предел измерений		Предельно допустимое рабочее избыточное давление, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	Пределы допускаемой основной погрешности ±γ, %
		кПа (кгс/м <sup>2</sup> )	МПа (кгс/см <sup>2</sup> )		
1	2	3	4	5	6
Преобразователи измерительные разности давлений взрывозащищенные Сапфир-22ДД-Вн	2410	0,16 (16)		1,0 (10); 2,5 (25); 4,0 (40)	0,5
		0,25 (25)			0,5
		0,40 (40)			0,25; 0,5
		0,63 (63)			0,25; 0,5
		1,0 (100)			0,25; 0,5
		1,6 (160)			0,25; 0,5
	2420	1,0 (10) **		1,0(10); 2,5(25); 4,0(40); 10(100)	0,5
		1,6(160)**			0,5
		2,5 (250)			0,25; 0,5
		4,0 (400)			0,25; 0,5
		6,3 (630)			0,2; 0,25; 0,5
		10 (1000)			0,2; 0,25; 0,5
	2430***	4,0 (400)		1,0 (10) 2,5 (25) 4,0 (40) 10(100) 16 (160)	0,25; 0,5
		6,3 (630)			0,25; 0,5
		10 (1000)			0,25; 0,5
		16 (1600)			0,2; 0,25; 0,5
		25 (2500)			0,15; 0,2; 0,25; 0,5
			0,04(0,4)**		0,15; 0,2; 0,25; 0,5
	2434	4,0		25 (250); 32 (320); 40 (400)	0,25; 0,5
		6,3 (630)			0,25; 0,5
		10 (1000)			0,25; 0,5
		16 (1600)			0,2; 0,25; 0,5
		25 (2500)			0,15; 0,2; 0,25; 0,5
			0,04 (0,4)**		0,15; 0,2; 0,25; 0,5
	2440		0,025(0,25)	1,0 (10) 2,5 (25) 4,0 (40) 10(100) 16 (160)	0,25; 0,5
			0,04 (0,4)		0,25; 0,5
			0,063 (0,63)		0,2; 0,25; 0,5
			0,10 (1,0)		0,2; 0,25; 0,5
			0,16(1,6)		0,15; 0,2; 0,25; 0,5
			0,25 (2,5)**		0,15; 0,2; 0,25; 0,5
2444		0,025(0,25)	25 (250); 32 (320); 40 (400)	0,25; 0,5	
		0,04 (0,4)		0,25; 0,5	
		0,063 (0,63)		0,2; 0,25; 0,5	
		0,10 (1,0)		0,2; 0,25; 0,5	
		0,16(1,6)		0,15; 0,2; 0,25; 0,5	
		0,25 (2,5)**		0,15; 0,2; 0,25; 0,5	
2450		0,25 (2,5)	4,0 (40); 10 (100); 16 (160); 25(250)	0,25; 0,5	
		0,4 (4,0)		0,25; 0,5	
		0,63 (6,3)		0,2; 0,25; 0,5	
		1,0 (10,0)		0,2; 0,25; 0,5	
		1,6 (16,0)		0,2; 0,25; 0,5	
		2,5 (25,0)		0,2; 0,25; 0,5	

Окончание таблицы 3

1	2	3	4	5	6	
Преобразователи измерительные разности давлений взрывозащищенные Сапфир-22ДД-Вн	2460		1,6 (16)	25 (250)	0,25; 0,5	
			2,5 (25,0)		0,25; 0,5	
			4,0 (40,0)		0,2; 0,25; 0,5	
			6,3 (63,0)		0,2; 0,25; 0,5	
			10 (100)		0,2; 0,25; 0,5	
	2464		16 (160)	4,0 (40,0)	32 (320);	0,25; 0,5
				6,3 (63,0)	40 (400)	0,25; 0,5
				10 (100)		0,25; 0,5
				16 (160)		0,25; 0,5
						0,25; 0,5
Преобразователи измерительные гидростатического давления взрывозащищенные Сапфир-22ДГ-Вн	2520	2,5 (250)		4,0 (40)	0,25; 0,5	
		4,0 (400)			0,25; 0,5	
		6,0 (600)			0,25; 0,5	
		10 (100)			0,5	
	2530	6,0 (600)*		4,0 (40)	0,25; 0,5	
		10 (1000)*			0,5	
		16 (1600)			0,5	
		25 (2500)			0,25; 0,5	
		40 (4000)			0,25; 0,5	
	2540***	40*	(0,4)*	4,0 (40)	0,25; 0,5	
		60	(0,6)		0,25; 0,5	
		100	(1,0)		0,25; 0,5	
		160	(1,6)		0,25; 0,5	
		250	(2,5)		0,25; 0,5	

## Примечания

1 Преобразователи с верхними пределами измерений, отмеченными в таблицах 1, 2, 3 знаком \*, рекомендуются применять только при необходимости их последующей перенастройки в период эксплуатации на другие пределы измерений, предусмотренные для заказываемой модели

2 У моделей 2420, 2430, 2434, 2530 верхний предел измерений, отмеченный в таблице 3 знаком \*\*, обеспечивается только по заказу, согласованному с предприятием-изготовителем.

3 Модели преобразователей, отмеченные в таблицах 1, 2, 3 знаком \*\*\* являются типовыми представителями.

Дополнительная погрешность, вызванная изменением температуры окружающего воздуха, % от диапазона изменения выходного сигнала, на каждые 10°C, не более

$$|\gamma| = 0,15 \quad \pm 0,15$$

$$|\gamma| = 0,2 \quad \pm 0,2$$

$$|\gamma| = 0,25 \quad \pm 0,25$$

$$|\gamma| = 0,5 \quad \pm 0,45$$

$$|\gamma| = 1,0 \quad \pm 0,6$$

Дополнительная погрешность преобразователей с выходным сигналом 4-20 мА, вызванная плавным изменением напряжения питания от 15 до 42 В, % от диапазона изменения выходного сигнала, на каждый 1 В

$$\pm 0,01$$



Дополнительная погрешность, вызванная воздействием внешнего магнитного поля, % от диапазона изменения выходного сигнала	±0,2
Габаритные размеры, мм, не более	
модели 2020, 2030, 2040, 2120, 2130, 2140, 2220, 2230, 2240, 2320, 2330, 2340, 2420, 2430, 2434, 2440, 2444, 2450, 2460, 2464	218x114x215
2050, 2060, 2150, 2160, 2350	191x114x220
2170	191x114x230
2051, 2061, 2151, 2161, 2171, 2351	191x114x210
2110, 2210, 2310, 2410	243x114x269
2520, 2530, 2540	238x190x268
Масса, кг, не более	
модели 2020, 2030, 2040, 2120, 2130, 2140, 2220, 2230, 2240, 2320, 2330, 2340	5,3-5,5
2050, 2060, 2150, 2160, 2350	3,2
2170	4,2
2051, 2061, 2151, 2161, 2171, 2351	1,8
2110, 2210, 2310	10,4-10,9
2410	8,9-12,9
2420, 2430, 2434, 2440, 2444, 2450, 2460, 2464	4,5-6,3
2520, 2530, 2540	13,1-13,6
Условия эксплуатации (в зависимости от исполнения):	
температура окружающего воздуха, °С	от 1 до 80 от -50 до 80 от -20 до 80
относительная влажность, %	до 80 до 95
Средний срок службы, лет, не менее	12
Маркировка взрывозащиты	IExsd IIBT4/H <sub>2</sub> и IEXd IIBT4/H <sub>2</sub>

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносят на табличку преобразователя фотохимическим и ударным методами, на титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом.

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки преобразователей в соответствии с таблицей 4.

Таблица 4

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Преобразователь		1 шт.	В соответствии с заказом
Руководство по эксплуатации	2В0.289.009-02 РЭ	1 экз.	Допускается прилагать по 1 экз. на каждые 10 преобразователей, поставляемых в один адрес. При поставке преобразователей для нужд народного хозяйства
	или 2В0.289.009-01 РЭ или 2В0.289.009-03 РЭ	3 экз.	При поставке преобразователей на экспорт
Паспорт	2В0.289.009 ПС	1 экз.	При поставке преобразователей для нужд народного хозяйства.
	2В0.289.009-01 ПС	3 экз.	При поставке преобразователей на экспорт

## ПОВЕРКА

Поверку преобразователей проводят по МИ 1997-89 «Преобразователи давления измерительные. Методика поверки».

Межповерочный интервал 1 год.

## НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

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

ТУ 25-02.100431-85 Преобразователи измерительные взрывозащищенные Сапфир-22-Вн. Технические условия.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип преобразователей измерительных взрывозащищенных Сапфир-22-Вн утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно Государственной поверочной схеме.

Свидетельство о взрывозащищенности электрооборудования № 1081/Г, выданный ВНИИВЭ.

Сертификат соответствия № РОСС.RU.АЯ54.В05203, выданный ЗАО «Республиканский сертификационный методический центр «ТЕСТ-ТАТАРСТАН».

ИЗГОТОВИТЕЛЬ: ОАО «Теплоконтроль»  
420054, г.Казань, ул.Фрезерная,1  
телефон (843) 278-32-32, факс (843) 278-33-34  
E-mail: teplocontrol@bancorp.ru

Генеральный директор  
ОАО «Теплоконтроль»



А.Г.Абдуллин