

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Преобразователи давления измерительные Сапфир-22МП-ВН

#### Назначение средства измерений

Преобразователи давления измерительные Сапфир-22МП-ВН (далее - преобразователи) предназначены для непрерывного преобразования значения измеряемых характеристик: давления абсолютного, избыточного, гидростатического, разрежения, давления - разрежения, разности давлений в унифицированный токовый сигнал и параллельно в цифровой сигнал на базе интерфейса RS-485 по протоколам обмена ModbusRTU (ASCII) и HART – протокола, а также индикации текущего значения давления и параметров настройки преобразователей на встроенном дисплее в системах автоматического контроля, регулирования и управления технологическими процессами.

#### Описание средства измерений

Принцип действия преобразователей основан на тензорезистивном эффекте.

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

Измеряемое давление рабочей среды 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 микропроцессорным электронным устройством преобразователя в унифицированный токовый сигнал и параллельно в цифровой сигнал на базе интерфейса RS-485 по протоколам обмена Modbus RTU (ASCII) и HART протоколу, а также в индикацию текущего значения давления преобразователей на встроенном дисплее.

Преобразователи имеют следующие исполнения: общепромышленное, взрывозащищенное, кислородное и поставляемые на объекты использования атомной энергии (ОИАЭ).

Преобразователи взрывозащищенные с видом взрывозащиты «1ExdПВТ5/Н<sub>2</sub>» имеют обозначение Сапфир-22МП-ВН-Вн; с видом взрывозащиты «0ExiaПСТ4Х», имеют обозначение Сапфир-22-МП-ВН-Ех.

Преобразователи, поставляемые на объекты использования атомной энергии (ОИАЭ) могут быть во взрывозащищенном исполнении (Сапфир-22МП-ВН-Вн-АС, Сапфир-22МП-ВН-Вн-А, Сапфир-22-МП-ВН-Ех-АС, Сапфир-22-МП-ВН-Ех-А).

Преобразователи для измерения давления кислорода Сапфир-22МП-ВН-ДД-К имеют исполнения - невзрывозащищенное или с взрывозащитой вида «0ExiaПСТ4Х» (Сапфир-22МП-ВН-ДД-Ех-К).

Преобразователи, поставляемые на ОИАЭ, соответствуют:

- группе размещения (технологически полуобслуживаемые, периодически обслуживаемые) помещения зоны строгого режима в соответствии с ОТТ 08 042 462;
- группам назначения I, 2, 4, 5, 6 в соответствии с ОТТ 08 042 462 с классами безопасности 2, 3, 4 в соответствии с Н11-001-97 соответственно;
- группе безопасности 2 в соответствии с ОТТ 08 042 462;
- группе Б по способу монтажа в соответствии с ГОСТ 29075-91;
- категории сейсмостойкости 1 в соответствии с НП-031;
- категории качества К2, К3, К4 в соответствии с НП-026.

Преобразователи имеют возможность установки уровня токового сигнала оповещения об ошибке при самодиагностике.

Преобразователи имеют электронное демпфирование выходного сигнала, характеризующееся временем усреднения результатов измерения от 0,1 до 20 с. Преобразователи для ОИАЭ соответствуют:

- группе IV по устойчивости к электромагнитным помехам, критерий качества функционирования при испытаниях на помехоустойчивость А по ГОСТ Р 50746-2000.



Рисунок 1 - Общий вид преобразователей давления измерительных Сапфир-22МП-ВН



Рисунок 2 - Схема пломбирования

### Программное обеспечение

Программное обеспечение преобразователей давления измерительных Сапфир-22МП-ВН по аппаратному обеспечению является встроенным. Преобразование измеряемых величин и обработка измерительных данных выполняется с использованием внутренних аппаратных и программных средств. Программная среда постоянна, отсутствуют средства и пользовательская оболочка для программирования или изменения ПО.

Идентификационные данные метрологически значимой части программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Sapphire_DDD
Номер версии (идентификационный номер) ПО	v.2.0
Цифровой идентификатор (контрольная сумма) метрологически значимой части ПО	0xECF1
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC16

Пределы допускаемой погрешности преобразователей установлены с учетом влияния ПО на метрологические характеристики.

Конструкция преобразователей исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию. Уровень защиты ПО и измерительной информации от преднамеренных и непреднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2.077-2014 – «высокий».

### Метрологические и технические характеристики

Верхний предел измерений	в соответствии с таблицами 2, 3 и 4.
Пределы допускаемой основной погрешности $\gamma$ , %	в соответствии с таблицами 2, 3 и 4.
Вариация выходного сигнала, не более	$ \gamma $ .
Выходные сигналы:	
- аналоговый, мА	0-5 (5-0); 0-20 (20-0); 4-20 (20-4);
- цифровой	с HART протоколом;
- цифровой, RS-485	протокол ModbusRTU(ASCII).
Дополнительная погрешность, вызванная изменением температуры окружающего воздуха, % от диапазона изменения выходного сигнала, на каждые 10 <sup>o</sup> C, не более	от $\pm 0,1$ до $\pm 0,6$ .
Дополнительная погрешность, вызванная воздействием вибрации во всем диапазоне частот, % от диапазона изменения выходного сигнала, не более:	
- для диапазонов измерений менее 2,5 кПа	$\pm 1,5$ ;
- для диапазонов измерений от 2,5 кПа до 10 кПа	$\pm 0,6$ ;
- для диапазонов измерений 10 кПа и более	$\pm 0,4$ .
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	$\pm 0,2$ .
Напряжение питания, В	(36 $\pm 0,72$ ).
Потребляемая мощность, ВА, не более	
- с выходным сигналом 0-5 (5-0)	0,5;
- с выходным сигналом 0-20 (20-0)	1,2;
- с выходным сигналом 4-20 (20-4)	1,0.
Условия эксплуатации (в зависимости от исполнения):	
- температура окружающего воздуха, <sup>o</sup> C	
- УХЛ3.1	от минус 10 до плюс 80;
- УХЛ4	от плюс 1 до плюс 60;
- У2	от минус 50 до плюс 80;
- Т3	от минус 20 до плюс 80;
- относительная влажность, %	
- УХЛ3.1, УХЛ4, У2	до 98;

- Т3

Степень защиты по ГОСТ 14254-96

IP 66, IP65.

Габаритные размеры, мм, не более

(в зависимости от исполнения):

- модели 2020, 2030, 2040, 2120, 2130, 2140, 2220, 2230, 2240, 2320, 2330, 2340	149x118x210; 215x118x210; 222x114x215;
2050, 2150, 2160, 2350	118x112x217; 184x112x217; 198x112x217;
2170	Ø90x222;
2051, 2061, 2151, 2161, 2171, 2351	Ø90x200;
2110, 2210, 2310, 2410	193x122x266; 242x122x266; 248x122x266;
2420, 2430, 2434, 2440, 2444, 2450, 2460, 2464	215x122x212; 222x122x212; 149x122x212;
2520,2530, 2540	167x195x295; 233x195x295; 240x195x295.

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, 2115, 2215, 2315	
2051, 2061, 2121, 2131, 2141, 2151, 2161, 2171, 2221, 2231, 2241, 2321, 2331, 2341, 2351	4,2; 1,8;
2110, 2210, 2310	10,4-10,9;
2125,2135, 2145, 2155, 2165, 2225, 2235, 2245, 2325, 2335, 2345, 2355	3,4;
2410	11,5-12,9;
2415	4,5;
2420, 2430, 2434, 2440, 2444, 2450, 2460, 2464	5,8-6,3;
2425,2435,2445, 2455, 2465	3,6;
2520, 2530, 2540	13,1-13,6;
2525, 2535, 2545	7,6.

Средний срок службы, лет, не менее:

- исполнения, поставляемые на ОИАЭ	15;
- остальные исполнения	12.

Таблица 2 - Верхние пределы измерений и пределы допускаемой основной погрешности преобразователей абсолютного давления, преобразователей избыточного давления и преобразователей разрежения

Наименование преобразователей	Модель	Верхний предел измерений		Пределы допускаемой основной погрешности $\pm \gamma, \%$
		кПа (кгс/м <sup>2</sup> )	МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	
Преобразователи абсолютного давления Сапфир-22МП-ВН-ДА	2020	1,0(100)*		0,5; 1,0
		1,6(160)*		0,5
		2,5 (250)		0,25
		4,0 (400)		0,25
		6,0 (600)		0,2
		10,0 (1000)		0,15; 0,2
	2030	1,6(160)*		0,5
		2,5 (250)*		0,25; 0,5
		4,0 (400)*		0,2
		6,0 (600)		0,15; 0,2
		10 (1000)		0,15; 0,2
		16 (1600)		0,15; 0,2
		25 (2500)		0,15; 0,2
		40 (4000)		0,15; 0,2
	2040	10*	(0,1)*	0,5
		16*	(0,16)*	0,25; 0,5
		25*	(0,25) *	0,15; 0,2
		40*	(0,4) *	0,15; 0,2
		60	(0,6)	0,15; 0,2
		100	(1,0)	0,15; 0,2
		160	(1,6)	0,15; 0,2
		250	(2,5)	0,15; 0,2
	2050, 2051		0,1(1,0)*	0,5
			0,16(1,6)*	0,25; 0,5
			0,25 (2,5) *	0,15; 0,2
			0,4 (4,0)	0,15; 0,2
			0,6 (6,0)	0,15; 0,2
			1,0 (10)	0,15; 0,2
			1,6 (16)	0,15; 0,2
			2,5 (25)	0,15; 0,2
	2060, 2061		1,0 (10)*	0,5
			1,6 (16)*	0,25; 0,5
		2,5 (25) *	0,15; 0,2	
		4,0 (40)	0,15; 0,2	
		6,0 (60)	0,15; 0,2	
		10 (100)	0,15; 0,2	
		16 (160)	0,15; 0,2	

Продолжение таблицы 2

Наименование преобразователей	Модель	Верхний предел измерений		Пределы допускаемой основной погрешности $\pm \gamma, \%$
		кПа (кгс/м <sup>2</sup> )	МПа(кгс/см <sup>2</sup> )	
Преобразователи избыточного давления Сапфир-22МП-ВН-ДИ	2110, 2115	0,06(6)*		0,5; 1,0
		0,1(10)*		0,25; 0,5
		0,16 (16)*		0,2
		0,25 (25)		0,2
		0,4 (40)		0,15; 0,2
		0,6 (60)		0,15; 0,2
		1,0 (100)		0,15; 0,2
		1,6 (160)		0,15; 0,2
	2120, 2121, 2125	0,4 (40)*		0,5; 1,0
		0,6 (60)*		0,25; 0,5
		1,0 (100)*		0,2
		1,6 (160)		0,2
		2,5 (250)		0,15; 0,2
		4,0 (400)		0,15; 0,2
		6,0 (600)		0,1; 0,15; 0,2
		10 (1000)		0,1; 0,15; 0,2
	2130, 2131, 2135	1,6 (160)*		0,5; 1,0
		2,5 (250)*		0,25; 0,5
		4,0 (400)*		0,15; 0,2
		6,0 (600)		0,15; 0,2
		10 (1000)		0,15; 0,2
		16 (1600)		0,1; 0,15; 0,2
		25 (2500)		0,1; 0,15; 0,2
		40 (4000)		0,1; 0,15; 0,2
	2140, 2141, 2145	10*	(0,1)*	0,5; 1,0
		16*	(0,16)*	0,25; 0,5
		25*	(0,25)*	0,15; 0,2
		40	(0,4)	0,15; 0,2
		60	(0,6)	0,1; 0,15; 0,2
		100	(1,0)	0,1; 0,15; 0,2
		160	(1,6)	0,1; 0,15; 0,2
		250	(2,5)	0,1; 0,15; 0,2
	2150, 2151, 2155		0,1(1,0)*	0,5; 1,0
			0,16(1,6)*	0,25; 0,5
			0,25 (2,5)*	0,15; 0,2
			0,4 (4,0)	0,15; 0,2
		0,6 (6,0)	0,1; 0,15; 0,2	
		1,0 (10)	0,1; 0,15; 0,2	
		1,6 (16)	0,1; 0,15; 0,2	
		2,5 (25)	0,1; 0,15; 0,2	

Продолжение таблицы 2

Наименование преобразователей	Модель	Верхний предел измерений		Пределы допускаемой основной погрешности $\pm \gamma, \%$
		кПа (кгс/м <sup>2</sup> )	МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	
Преобразователи избыточного давления Сапфир-22МП-ВН-ДИ	2160, 2161, 2165		0,6 (6,0)*	0,5; 1,0
			1,0 (10)*	0,25; 0,5
			1,6 (16)*	0,15; 0,2
			2,5 (25)	0,15; 0,2
			4,0 (40)	0,1; 0,15; 0,2
			6,0 (60)	0,1; 0,15; 0,2
			10 (100)	0,1; 0,15; 0,2
	2170, 2171		16 (160)	0,1; 0,15; 0,2
			4,0 (40)*	0,5; 1,0
			6,0 (60)*	0,25; 0,5
			10 (100)*	0,15; 0,2
			16 (160)	0,15; 0,2
			25 (250)	0,1; 0,15; 0,2
			40 (400)	0,1; 0,15; 0,2
	60 (600)	0,1; 0,15; 0,2		
	100 (1000)	0,1; 0,15; 0,2		
Преобразователи разрежения Сапфир-22МП-ВН-ДВ	2210, 2215	0,06(6)*		0,5; 1,0
		0,1(10)*		0,25; 0,5
		0,16 (16)		0,2
		0,25 (25)		0,2
		0,4 (40)		0,15; 0,2
		0,6 (60)		0,15; 0,2
		1,0 (100)		0,15; 0,2
		1,6 (160)		0,15; 0,2
	2220, 2221, 2225	0,4 (40)*		0,5; 1,0
		0,6 (60)*		0,25; 0,5
		1,0 (100)*		0,2
		1,6 (160)*		0,2
		2,5 (250)		0,15; 0,2
		4,0 (400)		0,15; 0,2
		6,0 (600)		0,1; 0,15; 0,2
		10 (1000)		0,1; 0,15; 0,2
	2230, 2231, 2235	1,6 (160)*		0,5; 1,0
		2,5 (250)*		0,25; 0,5
		4,0 (400)*		0,15; 0,2
		6,0 (600)*		0,15; 0,2
		10(1000)*		0,15; 0,2
		16 (1600)		0,1; 0,15; 0,2
		25 (2500)		0,1; 0,15; 0,2
	40 (4000)		0,1; 0,15; 0,2	
	2240, 2241, 2245	10*	(0,1)*	0,5; 1,0
		16*	(0,16)*	0,25; 0,5
		25*	(0,25)*	0,15; 0,2
40*		(0,4)*	0,15; 0,2	
60		(0,6)	0,1; 0,15; 0,2	
	100	(1,0)	0,1; 0,15; 0,2	

Продолжение таблицы 2

<p><b>Примечания</b>          1 Нижний предел измерений равен 0.          2 Преобразователи Сапфир-22МП-ВН-ДИ, модель 2140, 2141 могут выпускаться в соответствии с заказом с пределами измерений 20-100 кПа (0,2 –1,0 кгс/см<sup>2</sup>).</p> <hr/> <p>* Рекомендуется применять только по необходимости их последующей перенастройки в период эксплуатации на другие пределы измерений, предусмотренные для заказываемой модели.</p>
---

Таблица 3 - Верхние пределы измерений и пределы допускаемой основной погрешности преобразователей давления-разрежения

Наименование преобразователей	Модель	Верхний предел измерения				Пределы допускаемой основной погрешности ± γ, %
		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> )	
Преобразователи давления-разрежения Сапфир-22МП-ВН-ДИВ	2310, 2315	0,0315* (3,15)*		0,0315* (3,15)*		0,5; 1,0
		0,05 (5)*		0,05 (5)*		0,25; 0,5
		0,08 (8)*		0,08 (8)*		0,2
		0,125 (12,5)		0,125 (12,5)		0,2
		0,2 (20)		0,2 (20)		0,2
		0,315 (31,5)		0,315 (31,5)		0,15; 0,2
		0,5 (50)		0,5 (50)		0,15; 0,2
		0,8 (80)		0,8 (80)		0,15; 0,2
	2320, 2321, 2325	0,2 (20)*		0,2 (20)*		0,5; 1,0
		0,315* (31,5)*		0,315* (31,5)*		0,25; 0,5
		0,5 (50) *		0,5 (50) *		0,2
		0,8 (80)		0,8 (80)		0,2
		1,25 (125)		1,25 (125)		0,15; 0,2
		2,0 (200)		2,0 (200)		0,15; 0,2
		3,15 (315)		3,15 (315)		0,15; 0,2
		5,0 (500)		5,0(500)		0,15; 0,2
	2330, 2331, 2335	0,8 (80)*		0,8 (80)*		0,5; 1,0
		1,25 (125)*		1,25 (125)*		0,25; 0,5
		2,0 (200)*		2,0 (200)*		0,2
		3,15 (315)		3,15 (315)		0,2
		5,0(500)		5,0 (500)		0,15; 0,2
		8,0(800)		8,0 (800)		0,15; 0,2
		12,5(1250)		12,5 (1250)		0,15; 0,2
		20 (2000)		20 (2000)		0,15; 0,2

Продолжение таблицы 3

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> )	
Преобразователи давления-разрежения Сапфир-22МП-ВН-ДИВ	2340, 2341, 2345	5,0(500)*		5,0 (500)*		0,5; 1,0
		8,0(800)*		8,0 (800)*		0,25; 0,5
		12,5(1250)*		12,5 (1250)*		0,2
		20 (2000)*	(0,2)*	20 (2000)*	(0,2)*	0,15; 0,2
		31,5	(0,315)	31,5	(0,315)	0,15; 0,2
		50	(0,5)	50	(0,5)	0,15; 0,2
		100	(1,0)	60	(0,6)	0,15; 0,2
		100	(1,0)	150	(1,5)	0,15; 0,2
	2350, 2351, 2355	50*	(0,5)*	50*	(0,5)*	0,5; 1,0
			0,1 (1,0)*		0,06(0,6)*	0,25; 0,5
			0,1 (1,0)		0,15 (1,5)	0,2
			0,1 (1,0)		0,3 (3,0)	0,15; 0,2
			0,1 (1,0)		0,53 (5,3)	0,15; 0,2
			0,1 (1,0)		0,9 (9,0)	0,15; 0,2
			0,1 (1,0)		1,5 (15)	0,15; 0,2
			0,1 (1,0)		2,4 (24)	0,15; 0,2
			0,1 (1,0)			0,15; 0,2

П р и м е ч а н и е – Значение измеряемого параметра равное нулю находится внутри диапазона измерения (нижние пределы измерения разрежения, избыточного давления равны нулю).

\* Рекомендуется применять только по необходимости их последующей перенастройки в период эксплуатации на другие пределы измерений, предусмотренные для заказываемой модели

Таблица 4 - Верхние пределы измерений и пределы допускаемой основной погрешности преобразователей разности давлений и преобразователей гидростатического давления

Наименование преобразователя	Модель	Верхний предел измерений		Предельно допустимое рабочее избыточное давление, МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	Пределы допускаемой основной погрешности ± g, %
		кПа (кгс/м <sup>2</sup> )	МПа (кгс/см <sup>2</sup> )		
Преобразователь разности давлений Сапфир-22МП-ВН-ДД	2410, 2415	0,063(6,3)*		1,0 (10); 2,5 (25); 4,0 (40)	0,5; 1,0
		0,1(10)*			0,25; 0,5
		0,16 (16)*			0,2
		0,25 (25)			0,2
		0,40 (40)			0,15; 0,2
		0,63 (63)			0,15; 0,2
		1,0 (100)			0,15; 0,2
		1,6 (160)			0,15; 0,2
	2420, 2425	0,40 (40)*		1,0(10); 2,5(25); 4,0(40); 10(100)	0,5; 1,0
		0,63 (63)*			0,25; 0,5
		1,0 (10) *			0,2
		1,6(160)			0,2
		2,5 (250)			0,15; 0,2
		4,0 (400)			0,15; 0,2
		6,3 (630)			0,1; 0,15; 0,2
		10 (1000)			0,1; 0,15; 0,2
	2430, 2435	1,6(160)**		1,0 (10) 2,5 (25) 4,0 (40) 10(100) 16 (160)	0,5; 1,0
		2,5 (250)*			0,25; 0,5
		4,0 (400)*			0,15; 0,2
		6,3 (630)			0,15; 0,2
		10 (1000)			0,15; 0,2
		16 (1600)			0,1; 0,15; 0,2
		25 (2500)			0,1; 0,15; 0,2
			0,04(0,4)**		0,1; 0,15; 0,2
	2434	1,6(160)**		25 (250); 32 (320); 40 (400)	0,5; 1,0
		2,5 (250)*			0,25; 0,5
		4,0 (400)*			0,15; 0,2
		6,3 (630)			0,15; 0,2
		10 (1000)			0,15; 0,2
		16 (1600)			0,1; 0,15; 0,2
		25 (2500)			0,1; 0,15; 0,2
			0,04 (0,4)**		0,1; 0,15; 0,2
	2440, 2445	10 (1000)*		1,0 (10) 2,5 (25) 4,0 (40) 10(100) 16 (160)	0,5; 1,0
		16 (1600)*			0,25; 0,5
		25 (2500)*			0,15; 0,2
			0,04 (0,4)		0,15; 0,2
		0,063 (0,63)	0,1; 0,15; 0,2		
		0,10 (1,0)	0,1; 0,15; 0,2		
		0,16(1,6)	0,1; 0,15; 0,2		
		0,25 (2,5)**	0,1; 0,15; 0,2		

Продолжение таблицы 4

Наименование преобразователя	Модель	Верхний предел измерений		Предельно допустимое рабочее избыточное давление МПа(кгс/см <sup>2</sup> )	Пределы допускаемой основной погрешности ± g %	
		кПа (кгс/м <sup>2</sup> )	МПа (кгс/см <sup>2</sup> )			
Преобразователь разности давлений Сапфир-22МП-ВН-ДД	2444	10 (1000)*		25 (250); 32 (320); 40 (400)	0,5; 1,0	
		16 (1600)*			0,25; 0,5	
		25 (2500)*			0,15; 0,2	
			0,04 (0,4)		0,15; 0,2	
			0,063 (0,63)		0,1; 0,15; 0,2	
			0,10 (1,0)		0,1; 0,15; 0,2	
			0,16(1,6)		0,1; 0,15; 0,2	
			0,25 (2,5)**		0,1; 0,15; 0,2	
	2450, 2455		0,10 (1,0)*		4,0 (40); 10 (100); 16 (160); 25(250)	0,5; 1,0
			0,16(1,6)*			0,25; 0,5
			0,25 (2,5)			0,15; 0,2
			0,4 (4,0)			0,15; 0,2
			0,63 (6,3)			0,1; 0,15; 0,2
			1,0 (10,0)			0,1; 0,15; 0,2
			1,6 (16,0)			0,1; 0,15; 0,2
			2,5 (25,0)*			0,1; 0,15; 0,2
	2460, 2465		0,63 (6,3)*		25 (250)	0,5; 1,0
			1,0 (10,0)*			0,25; 0,5
			1,6 (16)			0,15; 0,2
			2,5 (25,0)			0,15; 0,2
			4,0 (40,0)			0,1; 0,15; 0,2
			6,3 (63,0)			0,1; 0,15; 0,2
			10 (100)			0,1; 0,15; 0,2
			16 (160)			0,1; 0,15; 0,2
	2464		0,63 (6,3)*		32 (320); 40 (400)	0,5; 1,0
			1,0 (10,0)*			0,25; 0,5
			1,6 (16)			0,15; 0,2
			2,5 (25,0)			0,15; 0,2
			4,0 (40,0)			0,15; 0,2
			6,3 (63,0)			0,15; 0,2
			10 (100)			0,15; 0,2
			16 (160)			0,15; 0,2

Продолжение таблицы 4

Наименование преобразователя	Модель	Верхний предел измерений		Предельно допустимое рабочее избыточное давление МПа (кгс/см <sup>2</sup> )	Пределы допускаемой основной погрешности ± g %
		кПа (кгс/м <sup>2</sup> )	МПа (кгс/см <sup>2</sup> )		
Преобразователь гидростатического давления Сапфир-22МП-ВН-ДГ	2520, 2525	0,40 (40)*		4,0 (40)	0,5; 1,0
		0,63 (63)*			0,25; 0,5
		1,0 (10) *			0,2; 0,25
		1,6(160)			0,2; 0,25
		2,5 (250)			0,2; 0,25
		4,0 (400)			0,2; 0,25
		6,0 (600)			0,15;0,2;0,25
		10 (1000)			0,15;0,2;0,25
	2530, 2535	1,6(160)*		4,0 (40)	0,5; 1,0
		2,5 (250)*			0,25; 0,5
		4,0 (400)*			0,2; 0,25
		6,0(600)			0,2; 0,25
		10 (1000)			0,2; 0,25
		16 (1600)			0,15;0,2;0,25
		25 (2500)			0,15;0,2;0,25
		40 (4000)			0,15;0,2;0,25
	2540, 2545	10 (1000)*		4,0 (40)	0,5; 1,0
		16 (1600)*			0,25; 0,5
		25 (2500)*			0,2; 0,25
		40	(0,4)		0,2; 0,25
		60	(0,6)		0,2; 0,25
		100	(1,0)		0,15;0,2;0,25
		160	(1,6)		0,15;0,2;0,25
		250	(2,5)		0,15;0,2;0,25

\* Рекомендуется применять только по необходимости их последующей перенастройки в период эксплуатации на другие пределы измерений, предусмотренные для заказываемой модели.  
\*\* Верхний предел измерений, обеспечивается только по заказу, согласованному с предприятием-изготовителем.

**Знак утверждения типа**

наносится на табличку преобразователей методом химпечати, на титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 5 - Комплект поставки преобразователей

Наименование и условное обозначение	Обозначение документа	Количество	Примечание
Преобразователь		1 шт.	В соответствии с заказом
Руководство по эксплуатации	4ИЮ.289.004 РЭ	1 экз.	На каждые 10 преобразователей, поставляемых в один адрес
Руководство по эксплуатации	4ИЮ.289.004-01 РЭ	3 экз.	При поставке преобразователей на экспорт
Паспорт	4ИЮ.289.004 ПС	1 экз.	
Паспорт	4ИЮ.289.004-01 ПС	3 экз.	При поставке преобразователей на экспорт
Комплект монтажных частей		1 комплект	В зависимости от заказа, за отдельную плату
Программа связи с компьютером и настройки преобразователей		1 экз.	
Диск сервисных программ «SAFDDD» и «HARTDDD»		1 комплект	
Преобразователь интерфейса RS-232/RS-485			
HART - модем			
Штепсельный разъем 2PMT22КПЭ4Г3В1В или 2PMT14КПЭ4Г1В1В			
Сосуды конденсационные, уравнивательные или разделительные			
Диафрагма		1 шт.	
Блок питания		1 шт.	
Запасные части		1 комплект	

### Поверка

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

Основные средства поверки:

- манометр грузопоршневой МП-2,5 I и II разрядов по ГОСТ 8291-83, пределы допускаемой основной погрешности  $\pm 0,02$  %;  $\pm 0,05$  % от измеряемого давления в диапазоне измерений от 25 кПа до 0,25 МПа;

- манометр грузопоршневой МП-6 I и II разрядов по ГОСТ 8291-83, пределы допускаемой основной погрешности  $\pm 0,02$  %;  $\pm 0,05$  % от измеряемого давления в диапазоне измерений от 0,06 до 0,6 МПа;

- манометр грузопоршневой МП-60 I и II разрядов по ГОСТ 8291-83, пределы допускаемой основной погрешности  $\pm 0,02$  %;  $\pm 0,05$  % от измеряемого давления в диапазоне измерений от 0,6 до 6 МПа;

- манометр грузопоршневой МП-600 I и II разрядов по ГОСТ 8291-83, пределы допускаемой основной погрешности  $\pm 0,02$  %;  $\pm 0,05$  % от измеряемого давления в диапазоне измерений от 6 до 60 МПа;

- калибратор давления пневматический «Метран-504-Воздух-I», класс точности 0,01.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

изложены в документе «Преобразователи давления измерительные Сапфир-22МП-Вн. Руководство по эксплуатации 4ИО.289.004 РЭ».

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к преобразователям давления измерительным Сапфир-22МП-ВН**

1 ГОСТ 8.017-79. ГСИ. Государственный специальный эталон и общесоюзная 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 8.187-76. ГСИ. Государственный специальный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений разности давления до  $4 \cdot 10^4$  Па.

4 ГОСТ 8.223-76. ГСИ. Государственный специальный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений абсолютного давления в диапазоне от  $2,7 \cdot 10^2$  до  $40000 \cdot 10^2$  Па.

5 ГОСТ Р 51330.0-99. Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 0. Общие требования.

6 ГОСТ Р 51330.1-99. Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 1. Взрывозащита вида «взрывонепроницаемая оболочка».

7 ГОСТ Р 51330.10-99. Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 11. Искробезопасная электрическая цепь i.

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

9 МИ 1997-89 ГСИ. Преобразователи давления измерительные. Методика поверки.

10 ТУ 4212-177-0022561-2008. Преобразователь давления измерительный Сапфир-22МП-ВН. Технические условия.

11 ГОСТ 29075-91. Системы ядерного приборостроения для атомных станций. Общие требования.

12 ОТТ 08 042 462. Приборы и средства автоматизации для атомных станций. Общие технические требования.

13 НП-031-01. Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций.

14 НП-026-01. Требования к управляющим системам важным для безопасности атомных станций.

### **Изготовитель**

Открытое акционерное общество «Теплоконтроль».

420054, г. Казань, ул. Владимира Кулагина, 1.

Телефон (843) 278-32-32.

**Испытательный центр**

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

420088 г. Казань, ул.2-я Азинская, 7А.

Тел.(843) 272-70-62, факс 272-00-32,

e-mail: [vniiirpr@bk.ru](mailto:vniiirpr@bk.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП ВНИИР по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.310592 (30006-09) от 24.02.2015 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_2015 г.