

# САПФИР-22ЕМ

Датчик давления



FIELD COMM GROUP™  
MEMBER

**HART**  
COMMUNICATION PROTOCOL

- Микропроцессорные преобразователи давления
- ЖК-индикатор с подсветкой и графической шкалой
- Выходные сигналы — 0...5 мА, 4...20 мА, HART
- Перенастройка диапазонов 1:25
- Погрешность — 0,15%, 0,25%, 0,50%
- Непрерывная самодиагностика
- Высокая устойчивость к электромагнитным помехам
- Удобное конфигурирование
- Внесены в Госреестр средств измерений под №46376-11, ТУ 4212-080-13282997-2010



## Сертификаты и разрешительные документы

- Сертификат об утверждении типа средств измерений № 46376-11
- Декларация соответствия ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств» № ЕАЭС N RU Д-РУ.РА11.В.29260/25
- «ВИБРОСЕЙСМОСТАНДАРТ». Сертификат соответствия № RU.OC BCCT 0196-10.2024
- Казахстан. Сертификат о признании утверждения типа средств измерений № 776
- Казахстан. Разрешение на применение технических устройств №KZ11VEN00000389

## Вид исполнения

Таблица 1

Вид исполнения	Код при заказе
Общепромышленное	—
Атомное (повышенной надежности)	A

## Краткое описание

- виды и верхние пределы измерения давления:
  - абсолютное (ДА) — 4 кПа...16 МПа;
  - избыточное (ДИ) — 0,16 кПа...60 МПа;
  - разрежение (ДВ) — 0,1 кПа...100 кПа;
  - избыточное давление-разрежение (ДИВ) — ±0,05 кПа...(−0,1...2,4) МПа;
  - дифференциальное (ДД) — 0,15 кПа...16 МПа;
  - гидростатическое (ДГ) — 4 кПа...250 кПа;
- многопредельный и перенастраиваемый потребителем;
- конфигурирование — со встроенной клавиатуры на лицевой панели, на корпусе под защитной крышкой, с помощью средств HART-коммуникации;
- возможность восстановления заводских настроек;
- быстродействие — 100 мс;
- линейно-возрастающая или линейно-убывающая зависимость аналогового выходного сигнала от входной измеряемой величины (давления);
- датчики разности могут иметь корнеизвлекающую зависимость;
- ЖК-индикатор с подсветкой, графической шкалой и возможностью плавного поворота индикатора на 330°;
- вращение корпуса преобразователя — ±135°;

## Датчик давления САПФИР-22ЕМ

- модульная структура — блок сенсора и электронный блок;
- возможность независимой градуировки сенсора и электронного блока;
- 2-х уровневое меню с возможностью установки пароля на редактирование параметров;
- 2 языка меню — английский и русский;
- в соответствии с НП-001-97 (ОПБ-88/97) и НП-016-05 (ОПБ ОЯТЦ) относятся к классам безопасности 2, 3 (с приемкой уполномоченными организациями), 4 (без приемки). Пример классификационного обозначения 2, 2Н, 2НУ, 3, 3Н, 3НУ или 4;
- стойки к радиационным воздействиям для группы размещения 3 в соответствии с СТО 1.1.1.07.001.0675-2008 «Атомные станции. Аппаратура, приборы, средства систем контроля и управления. Общие технические требования».

### Показатели надежности

- по устойчивости к электромагнитным помехам соответствует группе исполнения и критерию качества функционирования IIIA, IVA по ГОСТ 32137-2013;
- непрерывная самодиагностика;
- нечувствительность к прерыванию электропитания на время до 200 мс;
- степень защиты от воздействия пыли и воды — IP67;
- средняя наработка на отказ — не менее 125000 ч для САПФИР-22ЕМ и 270000 ч — для САПФИР-22ЕМА;
- средний срок службы — не менее 12 лет для САПФИР-22ЕМ, 30 лет — САПФИР-22ЕМА;
- средний срок сохраняемости без переконсервации — не менее 3 лет;
- межповерочный интервал:
  - 3 года — для кода класса точности 015;
  - 5 лет — для кода класса точности 025, 050;
- гарантийный срок — 24 месяца (с момента ввода в эксплуатацию) или 36 месяцев (с момента отгрузки), расширенный гарантийный срок — по согласованию.



















### Климатическое исполнение

таблица 2






Вид климатического исполнения по ГОСТ 15150-69	Значение температуры воздуха при эксплуатации, °С	Код при заказе
УХЛ 3.1	+5...+50	УХЛ 3.1 (+5...+50)*
	-25...+80	УХЛ 3.1 (-25...+80)
ТЗ	-25...+80	ТЗ (-25...+80)
У2	-40...+80	У2 (-40...+80)
ТС1	-10...+70	ТС1 (-10...+70)
ТВ1	+1...+70	ТВ1 (+1...+70)
ТМ1	+1...+70	ТМ1 (+1...+70)

\* — базовое исполнение.

### Внешний вид моделей преобразователя САПФИР-22ЕМ

Внешний вид	Код модели	Внешний вид	Код модели	Внешний вид	Код модели	Внешний вид	Код модели
	2020M		2050		2210		2420
	2030M						
	2040M						
	2051						
	2061						
	2151						
	2161				2220		2430
	2171						
	2351						
	2120M						
	2130M						
	2140M						
	2220M						
	2230M						
2240M		2230		2440			
2320M							
2330M		2320		2450			
2340M							
					2240		2440
					2230		2430
					2330		2430
					2340		2440

## Датчик давления САПФИР-22ЕМ

Внешний вид	Код модели	Внешний вид	Код модели	Внешний вид	Код модели
	2520 2530 2540		2410		2110 2210 2310
					

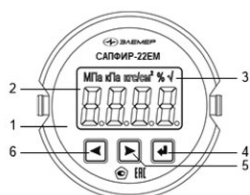
### Исполнения в зависимости от типа электронного блока

Таблица 3. Код исполнения электронного блока

Код электронного блока при заказе	МП4*	МП5
ЖК индикатор с подсветкой	–	+
ЖК индикатор без подсветки	+	–
Крышка с окном	–	+
Наличие встроенных кнопок конфигурирования на панели индикатора	+	+
Англоязычное меню	+	+
Кнопка «0» на наружном блоке управления	+	+
Выходной сигнал 4...20 мА*(2-проводная схема подключения)	+	+
Исполнение общепромышленное	+	+
Исполнение атомное повышенной надежности САПФИР-22ЕМА	+	+
Винтовые клеммные колодки	+	+
Возможность работы с HART-протоколом	+	+
Возможность работы с сетевой версией HART-протокола	+	+
Устойчивость к электромагнитным помехам (ЭМС)	IV-A	IV-A

\* — базовое исполнение.

### Индикация



- 1 — модуль ЖК-индикатора;
- 2 — поле основного индикатора;
- 3 — поле индикации единиц измерения, режима индикации сигнала «процент от диапазона» и режима корнеизвлечения;
- 4...6 — кнопки управления.

Основной индикатор представляет собой четырехразрядный семисегментный ЖК-индикатор с высотой индицируемых символов 13 мм и предназначен для индикации:

- значения измеряемой величины;
- мнемонического обозначения выбранного пункта кнопочного меню;
- значения параметра конфигурации.

Поле индикации единиц измерения на ЖК-индикаторе отображают мнемоническое обозначение единицы измерения, а также указывают на режим отображения сигнала «процент от диапазона» и режим корнеизвлекающей зависимости преобразования давления в сигнал токового выхода, если эти режимы активны.

На ЖК-индикаторе отображаются следующие единицы измерения: кПа, МПа, кгс/см<sup>2</sup>. Отсутствие индицируемых единиц измерения означает выбор единиц измерения, отличных от кПа, МПа, кгс/см<sup>2</sup>. Определить — какие единицы измерения, отличные от кПа, МПа, кгс/см<sup>2</sup>, установлены, а также задать необходимые единицы измерения, поддерживаемые преобразователями, можно по HART-протоколу. Режимы отображения сигнала «процент от диапазона» и корнеизвлекающей зависимости можно установить или сбросить через кнопочное меню или по HART-протоколу.

**Метрологические характеристики**

Наименование преобразователя, модель, минимальный и максимальный верхний предел измерений, ряд пределов измерений соответствуют таблицам 4...6, предельно допускаемое рабочее избыточное давление для преобразователей разности давлений и гидростатического давления соответствуют таблице 6.

Преобразователи являются многопредельными и настраиваются на верхний предел измерений или диапазон измерений от  $P_{\text{ВМИН}}$  до  $P_{\text{ВМАХ}}$  (таблицы 4...6). Преобразователи могут быть настроены на верхний предел измерений или диапазон измерений по стандартному ряду давлений ГОСТ 22520-85 или на верхний предел или диапазон измерений, отличающийся от стандартного.

Настройка преобразователя на нестандартный верхний предел измерений выполняется по взаимосогласованному заказу или самостоятельно потребителем.

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности ( $\gamma$ ) преобразователей, выраженные в процентах от нормирующего значения, указаны в таблице 7.

За нормирующее значение принимается:

- для преобразователей САПФИР-22ЕМ-ДИВ — сумма абсолютных значений верхних пределов измерений избыточного давления и разрежения;
- для остальных преобразователей — верхний предел измерений входной измеряемой величины.

Преобразователи с максимальным верхним пределом измерений до 250 кПа, имеющие в обозначении кода модели индекс «М», оснащены штуцерными блоками сенсоров, отличающимся конструктивным исполнением от аналогичных моделей с тем же кодом без индекса «М».

Таблица 4

Наименование преобразователей	Модель	Минимальный верхний предел измерений или диапазон измерений, $P_{\text{ВМИН}}$		Максимальный верхний предел измерений или диапазон измерений, $P_{\text{ВМАХ}}$		Ряд пределов измерений или диапазонов измерений от $P_{\text{ВМИН}}$ до $P_{\text{ВМАХ}}$ по ГОСТ 22520-85, кПа
		кПа	МПа	кПа	МПа	
ДА	2020М	4,0	—	10	—	4,0; 6,0; 10
	2030М	4,0	—	40	—	4,0; 6,0; 10; 16; 25; 40
	2040М	10	—	250	—	10; 16; 25; 40; 60; 100; 160; 250
	2050	—	0,10	—	2,5	0,10; 0,16; 0,25; 0,40; 0,60; 1,0; 1,6; 2,5 МПа
	2051	—	0,10	—	2,5	0,10; 0,16; 0,25; 0,40; 0,60; 1,0; 1,6; 2,5 МПа
	2061	—	0,60	—	16	0,60; 1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 6,0; 10; 16 МПа
ДИ	2110	0,16	—	1,6	—	0,16; 0,25; 0,4; 0,6; 1,0; 1,6
	2120, 2120М	1,0	—	10	—	1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 6,0; 10
	2130, 2130М	1,6	—	40	—	1,6; 2,5; 4,0; 6,0; 10; 16; 25; 40
	2140, 2140М	10	—	250	—	10; 16; 25; 40; 60; 100; 160; 250
	2150	—	0,10	—	2,5	0,10; 0,16; 0,25; 0,40; 0,60; 1,0; 1,6; 2,5 МПа
	2151	—	0,10	—	2,5	0,1; 0,16; 0,25; 0,40; 0,60; 1,0; 1,6; 2,5 МПа
	2160	—	0,60	—	16	0,6; 1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 6,0; 10; 16 МПа
	2161	—	0,60	—	16	0,6; 1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 6,0; 10; 16 МПа
	2170	—	2,5	—	60	2,5; 4,0; 6,0; 10; 16; 25; 40; 60 МПа
	2171*	—	2,5	—	60	2,5; 4,0; 6,0; 10; 16; 25; 40; 60 МПа
ДВ	2210	0,10	—	1,6	—	0,1; 0,16; 0,25; 0,4; 0,6; 1,0; 1,6
	2220, 2220М	0,4	—	10	—	0,4; 0,6; 1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 6,0; 10
	2230, 2230М	1,6	—	40	—	1,6; 2,5; 4,0; 6,0; 10; 16; 25; 40
	2240, 2240М	4	—	100	—	4; 6; 10; 16; 25; 40; 60; 100

\* — по отдельному заказу модель 2171 изготавливается с максимальным верхним пределом 100 МПа.

Нижний предел измерений равен нулю.

Давление перегрузки не превышает: 400% максимального верхнего предела измерений  $P_{\text{ВМАХ}}$  для всех моделей, кроме 2160, 2161, 2170 и 2171; 250 % максимального верхнего предела измерений  $P_{\text{ВМАХ}}$  для моделей 2160, 2161; 150% максимального верхнего предела измерений  $P_{\text{ВМАХ}}$  для моделей 2170, 2171.

## Датчик давления САПФИР-22ЕМ

Таблица 5

Наименование преобразователей	Модель	Минимальный верхний предел измерений, $P_{ВМІN}$ , кПа		Максимальный верхний предел измерений, $P_{ВМАХ}$ , кПа		Ряд верхних пределов измерений по ГОСТ 22520-85, кПа	
		разрежения, $P_{ВМІN}(-)$	избыточного давления, $P_{ВМІN}$	разрежения, $P_{ВМАХ}(-)$	избыточного давления, $P_{ВМАХ}$	разрежения, от $P_{ВМІN}(-)$ до $P_{ВМАХ}(-)$	избыточного давления, от $P_{ВМІN}$ до $P_{ВМАХ}$
ДИВ	2310	0,05	0,05	0,8	0,8	0,05; 0,08; 0,125; 0,2; 0,315; 0,5; 0,8	0,05; 0,08; 0,125; 0,2; 0,315; 0,5; 0,8
	2320, 2320М	0,2	0,2	5,0	5,0	0,2; 0,315; 0,5; 0,8; 1,25; 2,0; 3,15; 5,0	0,2; 0,315; 0,5; 0,8; 1,25; 2,0; 3,15; 5,0
	2330, 2330М	0,8	0,8	20	20	0,8; 1,25; 2,0; 3,15; 5,0; 8,0; 12,5; 20,0	0,8; 1,25; 2,0; 3,15; 5,0; 8,0; 12,5; 20,0
	2340, 2340М	5,0	5,0	100	150	5,0; 8,0; 12,5; 20,0; 31,5; 50; 100; 100	5,0; 8,0; 12,5; 20,0; 31,5; 50; 60; 150
	2350	50	50	100	2,4 МПа	50; 100; 100; 100; 100; 100; 100; 100	50; 60; 150; 300; 530; 900; 1,5; 2,4;
	2351	50	50	100	2,4 МПа	50; 100; 100; 100; 100; 100; 100; 100	50; 60; 150; 300; 530; 900; 1,5 МПа; 2,4 МПа

Значение измеряемого параметра, равное нулю, находится внутри диапазона измерений. Давление перегрузки не превышает 400% максимального верхнего предела измерений  $P_{ВМАХ}$

Таблица 6

Наименование преобразователей	Модель	Минимальный верхний предел измерений или диапазон измерений, $P_{ВМІN}$		Максимальный верхний предел измерений или диапазон измерений, $P_{ВМАХ}$		Ряд пределов измерений или диапазонов измерений от $P_{ВМІN}$ до $P_{ВМАХ}$ по ГОСТ 22520-85, кПа	Предельно допустимое рабочее избыточное давление, МПа
		кПа	МПа	кПа	МПа		
ДД	2410	0,16	—	1,6	—	0,16; 0,25; 0,40; 0,60; 0,63; 1,0; 1,6	4
	2420	0,63	—	10	—	0,63; 1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 6,0; 6,3; 10	10
	2430	1,6	—	40	—	1,6; 2,5; 4,0; 6,0; 6,3; 10; 16; 25; 40	25
	2434	1,6	—	40	—	1,6; 2,5; 4,0; 6,0; 6,3; 10; 16; 25; 40	40
	2440	10	—	250	—	10; 16; 25; 40; 60; 63; 100; 160; 250	25
	2444	10	—	250	—	10; 16; 25; 40; 60; 63; 100; 160; 250	40
	2450	—	0,10	—	2,5	0,10; 0,16; 0,25; 0,40; 0,60; 0,63; 1,0; 1,6; 2,5 МПа	25
ДГ	2460	—	0,63	—	16	0,63; 1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 6,0; 6,3; 10; 16 МПа	25
	2520	1,0	—	10	—	1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 6,0; 10	4,0
	2530	4,0	—	40	—	4,0; 6,0; 10; 16; 25; 40	4,0
	2540	25	—	250	—	25; 40; 60; 100; 160; 250	4,0

Нижний предел измерения равен нулю. По заказу САПФИР 22ЕМ-ДД могут изготавливаться с отрицательным нижним пределом измерений.

## Пределы допускаемой основной приведенной погрешности

Таблица 7

Код предела допускаемой основной погрешности	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности, $\pm\gamma$ , %		Примечание
	$P_{ВМАХ} \geq P_{В} \geq P_{ВМАХ} / 10$	$P_{ВМАХ} / 10 > P_{В} \geq P_{ВМАХ} / 25$	
015*	0,15	0,5	Для всех моделей, кроме 2020М, 2030М, 2х10, 2520, 2530, 2540
025	0,25	0,5	Для всех моделей, кроме 2020М, 2030М
050**	0,5	1,0	Для всех моделей, кроме 2020М

$P_{ВМАХ}$  — максимальный верхний предел (диапазон) измерений для данной модели преобразователя (сумма абсолютных максимальных значений верхних пределов измерений избыточного давления ( $P_{МАХ}$ ) и разрежения ( $P_{МАХ}(-)$ ) для преобразователей ДИВ), указанных в таблицах 8...10.

$P_{В}$  — верхний предел (диапазон) измерений модели, выбранный из таблиц 8...10, (сумма абсолютных значений верхних пределов измерений избыточного давления ( $P_{В}$ ) и разрежения ( $P_{В}(-)$ ) для преобразователей ДИВ, выбранных в соответствии с таблицей 9). Преобразователи с кодом исполнения по материалам 07 изготавливаются только с кодом класса точности 050 и для  $P_{В} \geq P_{ВМАХ} / 6$

\* — для преобразователей с кодом предела допускаемой погрешности 015 при переходе с одного предела измерений на другой необходимо подстроить верхний и нижний предел диапазона измерений.

\*\* — базовое исполнение.

Таблица 8. Значение  $\gamma$  для датчиков моделей 2020М

Код предела допускаемой основной погрешности	Пределы допускаемой основной погрешности, $\pm\gamma$ , %	
	10 кПа	6; 4 кПа
025	0,25	0,5
050	0,5	

Таблица 9. Значение  $\gamma$  для датчиков моделей 2030М

Код предела допускаемой основной погрешности	Пределы допускаемой основной погрешности, $\pm\gamma$ , %	
	40; 25; 16; 10 кПа	6; 4 кПа
025	0,25	0,5

## Дополнительная температурная погрешность

Таблица 10

Код предела допускаемой основной погрешности	Дополнительная температурная погрешность, % на каждые 10 °С		Примечание
	$P_{ВМАХ} \geq P_B \geq P_{ВМАХ} / 10$	$P_{ВМАХ} / 10 > P_B \geq P_{ВМАХ} / 25$	
015, 025	$0,05 + 0,05 \times P_{ВМАХ} / P_B$	$(0,1 + 0,04 \times P_{ВМАХ} / P_B)^*$	Для моделей 22хх, 2310, 2320, 2330, 2410, 25хх
	$0,05 + 0,04 \times P_{ВМАХ} / P_B$		Для остальных моделей
050	$0,1 + 0,05 \times P_{ВМАХ} / P_B$		Для моделей 2020М, 2030М, 22хх, 2310, 2320, 2330, 2410, 25хх
	$0,05 + 0,05 \times P_{ВМАХ} / P_B$		Для остальных моделей

$P_{ВМАХ}$ ,  $P_B$  — то же, что и в примечании к таблице 7.

\* — для диапазона температур климатического исполнения УХЛ 3.1 по ГОСТ 15150-69. Для остальных климатических исполнений в диапазоне температур, отличном от диапазона температур исполнения УХЛ 3.1, дополнительная температурная погрешность удваивается.

## Влияние рабочего избыточного давления (формула 2 «Общая часть» стр. 7)

Таблица 11

Модель	$K_p$ в зависимости от кода предела допускаемой основной приведенной погрешности		
	015	025	050
2410	$\pm 0,2\% / 1 \text{ МПа}$		
2420	$\pm 0,04\% / 1 \text{ МПа}$	$\pm 0,07\% / 1 \text{ МПа}$	
2430, 2434, 2440, 2444, 2450, 2460	$\pm 0,012\% / 1 \text{ МПа}$	$\pm 0,025\% / 1 \text{ МПа}$	
2520	$\pm 2,5\% / 1 \text{ МПа}$		
2530	$\pm 0,5\% / 1 \text{ МПа}$		
2540	$\pm 0,2\% / 1 \text{ МПа}$		

Преобразователи САПФИР-22ЕМ-ДГ выдерживают со стороны плюсовой и минусовой камеры одностороннее воздействие давлением, значения которых указаны в таблице 10.

## Максимальное одностороннее давление

Таблица 12

Модель	Максимальное одностороннее давление со стороны плюсовой камеры, МПа	Максимальное одностороннее давление со стороны минусовой камеры, МПа
2520	0,6	0,3
2530	1	0,5
2540	4	2

Для устранения возможного влияния перегрузки на характеристики преобразователя после ее снятия необходимо произвести подстройку «нуля».

## Выходной сигнал

Таблица 13

Код при заказе	Выходной сигнал	Зависимость выходного сигнала от входного	Применяемость (код электронного блока)
42*	4...20 мА	линейная, возрастающая	МП4, МП5
24	20...4 мА	линейная, убывающая	
42√	4...20 мА	корнеизвлекающая, возрастающая	

\* — базовое исполнение.

## Электрическое питание

- защита от обратной полярности питающего напряжения;
- питание Сапфир-22 осуществляется от источников постоянного тока напряжением 15...42 В при номинальном значении ( $24 \pm 0,48$ ) В или ( $36 \pm 0,72$ ) В;
- потребляемая мощность не превышает 0,7 Вт для напряжения питания 24 В и 1 Вт для напряжения питания 36 В;
- значения напряжения питания в зависимости от выходного сигнала приведены в таблице 12;
- нагрузочные сопротивления при номинальных значениях напряжений питания не должны превышать величин, указанных в таблице 13.

Таблица 14

Выходной сигнал, мА	Напряжение питания, В	
	$U_{\min}$	$U_{\max}$
4...20	15	42
Сигнал по HART-протоколу* для 2-проводной схемы подключения	19	42

\* — при установке переключателя «HART/TEST» в положение «HART».

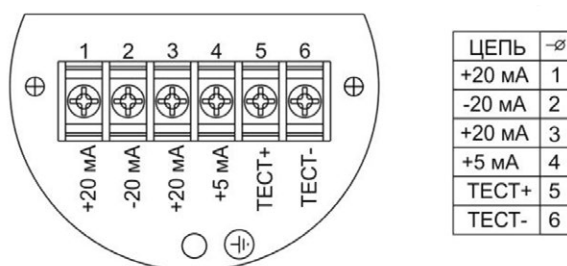
Таблица 15

Выходной сигнал, мА	Сопротивление нагрузки, кОм	
	$R_{\min}$	$R_{\max}$
4...20	0	1,0
Сигнал по HART-протоколу	0,25	0,75

## Датчик давления САПФИР-22ЕМ

### Элементы коммутации и контроля

Внешний вид коммутационной платы и функциональное расположение контактов



### Конфигурирование

Осуществляется со встроенной клавиатуры на лицевой панели или на корпусе под шильдиком, с помощью HART-модема (программа HARTconfig) или HART-коммуникатора.

Основные параметры и процедуры:

- количество знаков после запятой;
- нижний и верхний пределы диапазона измерений;
- единицы измерений;
- время демпфирования;
- вид зависимости выходного сигнала от входного;
- тип токового выхода;
- режим индикации;
- смещение шкалы (только с клавиатуры);
- подстройка «нуля»;
- подстройка нижнего и верхнего пределов измерений;
- разрешение обнуления внешней кнопкой;
- ввод и редактирование пароля;
- изменение сетевого адреса (невозможно с клавиатуры);
- восстановление заводских настроек.

### Исполнение по материалам

Таблица 16

Обозначение исполнения преобразователей по материалам**	Материал			Применяемость (номер модели)
	мембраны	деталей полостей, контактирующих с рабочей средой	уплотнительных колец (x) ***	
<b>САПФИР-22ЕМ</b>				
05x*	03X17H14M3 (316L)	03X17H14M3 (316L)	V*, P, N	2020M, 2030M, 2040M, 2050, 2051, 2061, 2120M, 2130M, 2140M, 2150, 2151, 2160, 2161, 2170, 2171, 2220M, 2230M, 2240M, 2320M, 2330M, 2340M, 2350, 2351
			V*, P	2110, 2120, 2130, 2140, 2210, 2220, 2230, 2240, 2310, 2320, 2330, 2340, 2410, 2420, 2430, 2434, 2440, 2444, 2450, 2460
			V	2520, 2530, 2540
16x	ХН65МВ (Хастеллой-С)	ХН65МВ (Хастеллой-С)	P, N	2040M, 2050, 2051, 2061, 2120M, 2130M, 2140M, 2150, 2151, 2160, 2161, 2171, 2220M, 2230M, 2240M, 2320M, 2330M, 2340M, 2350, 2351
06P	ХН65МВ (Хастеллой-С)	03X17H14M3 (316L)	P	2110, 2120, 2130, 2140, 2210, 2220, 2230, 2240, 2310, 2320, 2330, 2340, 2410, 2420, 2430, 2434, 2440, 2444, 2450, 2460
15x	Тантал	12X18H10Т	P, N	
17x	Тантал	ХН65МВ (Хастеллой-С)	P, N	
07P	Тантал	03X17H14M3 (316L)	P	2040M, 2051, 2061, 2140M, 2151, 2161, 2240M, 2340M, 2351
<b>САПФИР-22ЕМА</b>				
11x*	03X17H14M3 (316L)	12X18H10Т	V*, P, N	2130, 2140, 2230, 2240, 2330, 2340, 2430, 2434, 2440, 2444, 2450, 2460
			V*, P	2040M, 2050, 2051, 2061, 2120M, 2130M, 2140M, 2150, 2151, 2160, 2161, 2170, 2171, 2220M, 2230M, 2240M, 2320M, 2330M, 2340M, 2350, 2351
05x*	03X17H14M3 (316L)	03X17H14M3 (316L)	V*, P, N	2110, 2120, 2130, 2140, 2210, 2220, 2230, 2240, 2310, 2320, 2330, 2340, 2410, 2420, 2430, 2434, 2440, 2444, 2450, 2460
02V*	Сплав 36НХТЮ	12X18H10Т	V	2020M, 2030M, 2040M,
				2110, 2120, 2130, 2140, 2210, 2220, 2230, 2240, 2310, 2320, 2330, 2340, 2410, 2420, 2430, 2434, 2440, 2444, 2460, 2520, 2530, 2540

\* — базовое исполнение.

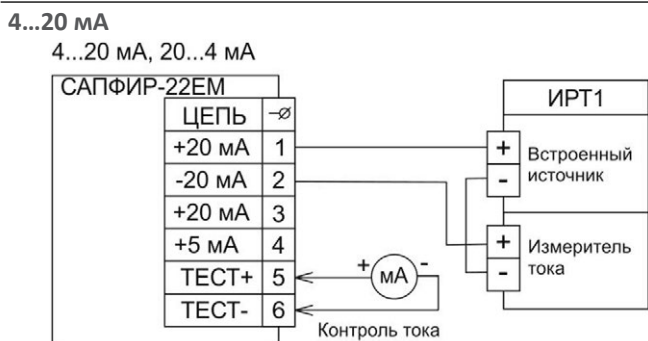
Сталь 12X18H10Т по ГОСТ 5632-72; сталь 03X17H14M3 по ГОСТ 5632-72; сталь 316L AISI/316L ASTM A480; тантал; ХН65МВ по ГОСТ 5632-72 (Хастеллой-С).

\*\* — x — материал уплотнительных колец (x = V, P, N).

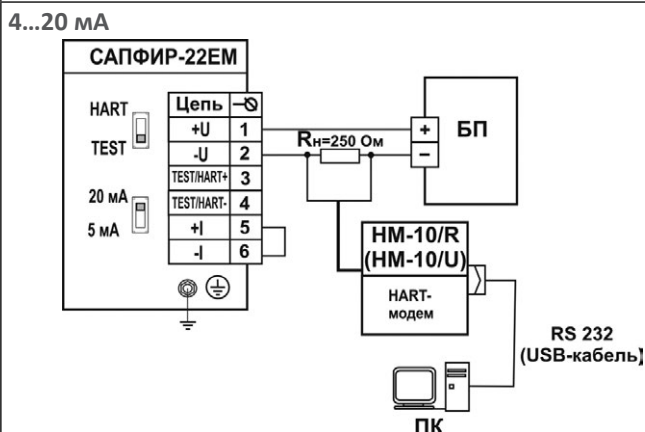
\*\*\* — V — витон, P — фторопласт, N — нет (сенсор и штуцер соединяются с помощью сварки).

Для исполнений 06x, 07x, 15x, 16x, 17x, необходимо согласование на этапе формирования заказа.

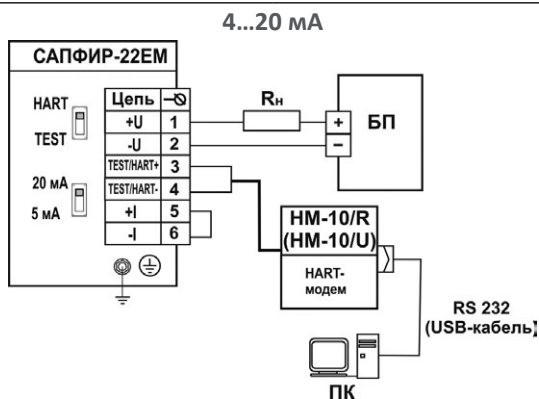
САФИР-22ЕМ, САФИР-22ЕМА  
(2-проводная схема подключения)



САФИР-22ЕМ, САФИР-22ЕМА  
(2-проводная схема подключения) при обмене данными по HART-протоколу с подключением HART-модема к внешней цепи токового сигнала

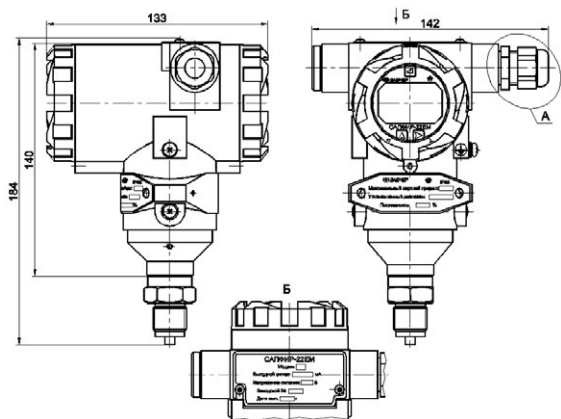


САФИР-22ЕМ, САФИР-22ЕМА  
(2-проводная схема подключения) при обмене данными по HART-протоколу с использованием встроенного резистора 250 Ом

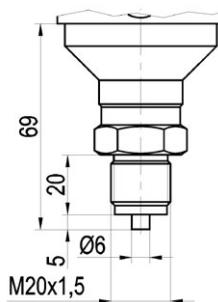


Габаритные, присоединительные и монтажные размеры

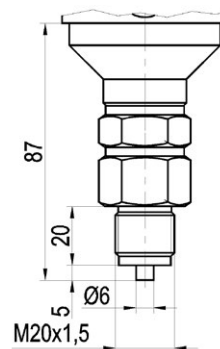
САФИР-22ЕМ, САФИР-22ЕМА



Модели 2020М, 2030М, 2040М, 2051, 2061, 2151, 2161, 2171, 2351, 2120М, 2130М, 2140М, 2220М, 2230М, 2240М, 2320М, 2330М, 2340М, масса не более 2,0 кг

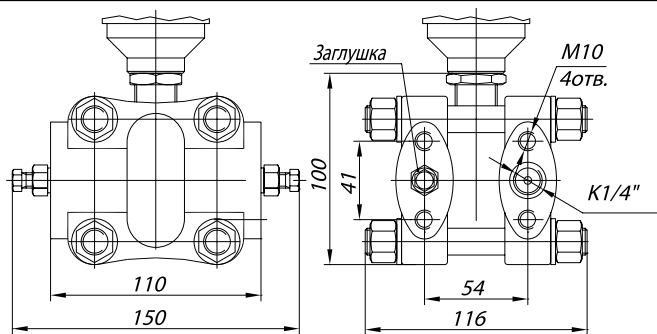


Модели 2050, 2150, 2160, 2170, 2350. масса не более 2,5 кг

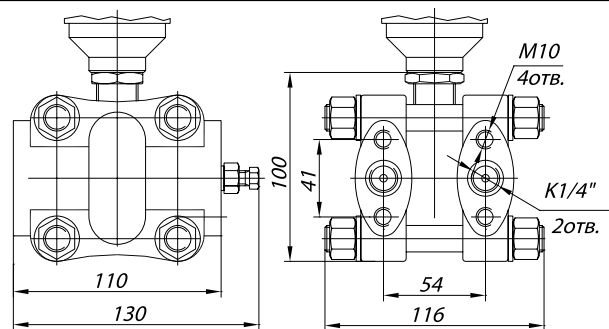


## Датчик давления САПФИР-22ЕМ

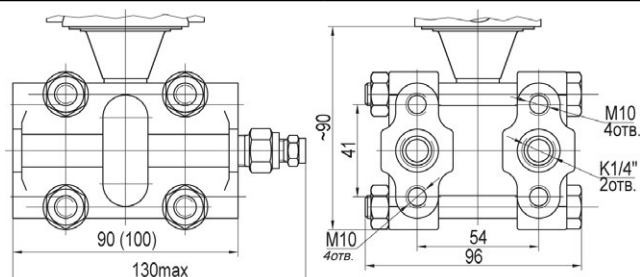
Модели 2120, 2130, 2140, 2220, 2230, 2240, 2320, 2330, 2340, масса модели не более 6,0 кг



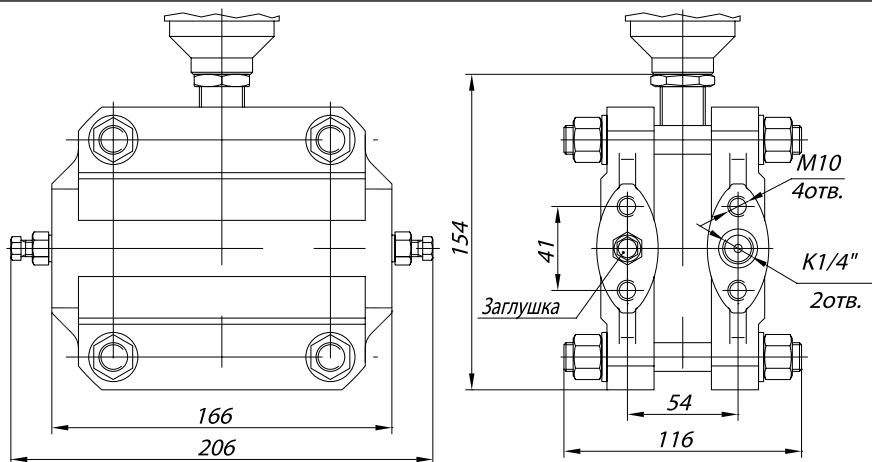
Модели 2420, 2430, 2434, 2440, 2444, 2450, 2460, масса модели не более 6,0 кг



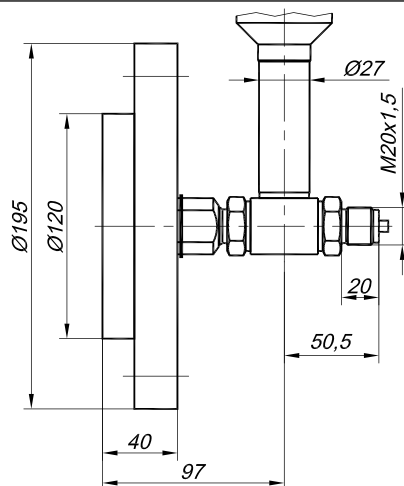
Модели с кодом исполнения по материалам 05 (11), масса не более 5 кг



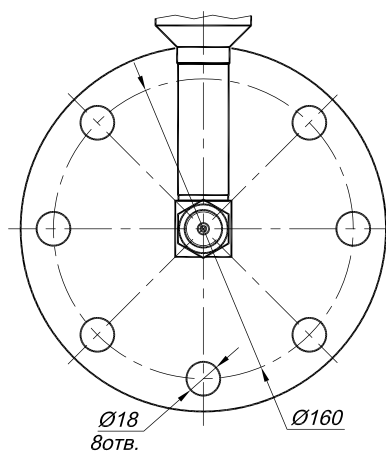
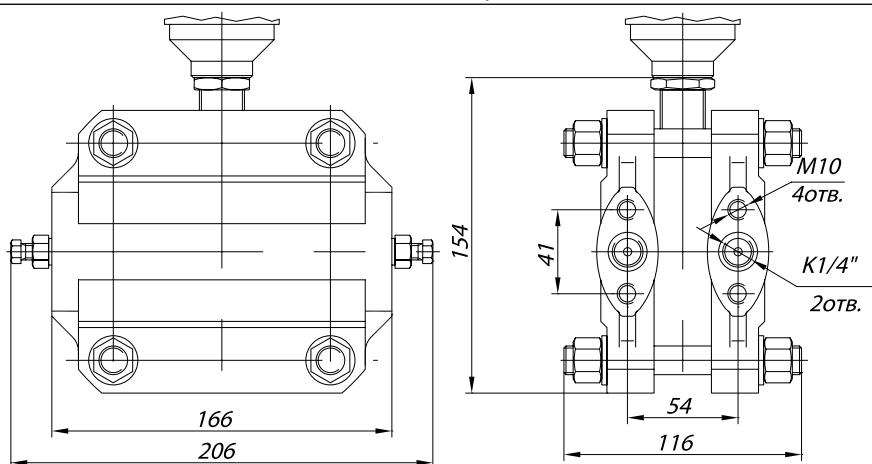
Модели 2110, 2210, 2310 с кодом исполнения по материалам 02V, масса не более 11,5 кг



Модели 2520, 2530, 2540, масса не более 6,5 кг



Модель 2410 с кодом исполнения по материалам 02V. Масса модели не более 11,5 кг



Варианты электрических подключений (см. приложение 1 стр. 155)

Таблица 17. Исполнения общепром и атомное (повышенной надежности), IP65

Код при заказе	Название, общий вид и габариты
«—»	Без кабельного ввода (D — M20×1,5)
ШР14	Вилка 2РМГ-14
ШР22	Вилка 2РМГ-22
РГК**	Пластиковый кабельный ввод (кабель $\varnothing$ 6...12 мм)
РГМ	Металлический кабельный ввод (кабель $\varnothing$ 7...11 мм)
К-13	Кабельный ввод для небронированного кабеля $\varnothing$ 6...13 и для бронированного (экранированного) кабеля $\varnothing$ 6...10 с броней (экраном) $\varnothing$ 10...13
КБ-13	Кабельный ввод для бронированного (экранированного) кабеля $\varnothing$ 6...10 мм с броней (экраном) $\varnothing$ 10...13 мм (D = 13,5 мм)
КБ-17	Кабельный ввод для бронированного (экранированного) кабеля $\varnothing$ 6...13 мм с броней (экраном) $\varnothing$ 10...17 мм (D = 17,5 мм)
КТ-1/2	Кабельный ввод для небронированного кабеля $\varnothing$ 6...13 мм, с трубной резьбой G 1/2"
КТ-3/4	Кабельный ввод для небронированного кабеля $\varnothing$ 6...13 мм, с трубной резьбой G 3/4"
КВМ-15Вн	Кабельный ввод под металлорукав МГП15 в ПВХ оболочке 15 мм (D <sub>внеш</sub> = 20,6 мм; D <sub>внутр</sub> = 13,9 мм)
КВМ-16Вн	Кабельный ввод под металлорукав МГП15 в ПВХ оболочке 15 мм (D <sub>внеш</sub> = 20,6 мм; D <sub>внутр</sub> = 13,9 мм)
КВМ-20Вн	Кабельный ввод под металлорукав МГ22. Соединитель СГ-22-Н-М25х1,5 мм (D <sub>внеш</sub> = 28,4 мм; D <sub>внутр</sub> = 20,7 мм)
КВМ-22Вн	Кабельный ввод под металлорукав МГ22. Соединитель СГ-22-Н-М25х1,5 мм (D <sub>внеш</sub> = 28,4 мм; D <sub>внутр</sub> = 20,7 мм)
20 Рн Ni	Заглушка BLOCK, под ключ, M20×1,5, Ex d IIC Gb U / Ex e IIC Cb U / Ex ta IIIC Da U
20 КНК Ni	Кабельный ввод BLOCK 20 под небронированный кабель 6,5...13,9 мм, M20×1,5 6г, 1Ex d IIC Gb X / 1Ex e IIC Gb X / 2Ex nR IIC Gc X / Ex ta IIIC Da X
20 КНН Ni	Кабельный ввод BLOCK под небронированный кабель 6,5...13,9 мм с двойным уплотнением, M20×1,5, 1Ex d IIC Gb X / 1Ex e IIC Gb X / 2Ex nR IIC Gc X / Ex ta IIIC Da X
20 КБУ Ni	Кабельный ввод BLOCK под бронированный кабель, d <sub>вн.</sub> — 6,5...13,9 мм, d <sub>нар.</sub> — 12,5...20,9 мм, M20×1,5 6г, 1Ex d IIC Gb X / 1Ex e IIC Gb X / 2Ex nR IIC Gc X / Ex ta IIIC D
20 КНХ Ni	Кабельный ввод BLOCK под небронированный кабель 6,5...13,9 мм в трубе, нар. M20×1,5 6г, нар. внеш. M20×1,5 6Н, 1Ex d IIC Gb X / 1Ex e IIC Gb X / 2Ex nR IIC Gc X / Ex ta IIIC Da X
20 КНТ Ni	Кабельный ввод BLOCK под бронированный кабель 6,5...13,9 мм в трубе, нар. M20×1,5 6г, вн. M20×1,5 6Н, 1Ex d IIC Gb X / 1Ex e IIC Gb X / 2Ex nR IIC Gc X / Ex ta IIIC Da X
20s КМР 045 Ni	Кабельный ввод BLOCK под небронированный кабель 6,1...1,7 мм в металлорукаве Ду15 мм, M20×1,5, 1Ex d IIC Gb X / 1Ex e IIC Gb X / 2Ex nR IIC Gc X / Ex ta IIIC Da X
20s КМР 060 Ni (ГЕРДА)	Кабельный ввод BLOCK под небронированный кабель 6,1...11,7 мм в металлорукаве Ду15 мм (для металлорукавов герметичных ГЕРДА-МГ-16), M20×1,5, 1Ex d IIC Gb X / 1Ex e IIC Gb X / 2Ex nR IIC Gc X / Ex ta IIIC Da X
20 КМР 050 Ni	Кабельный ввод BLOCK под небронированный кабель 6,5...13,0 мм в металлорукаве Ду15 мм, M20×1,5, 1Ex d IIC Gb X / 1Ex e IIC Gb X / 2Ex nR IIC Gc X / Ex ta IIIC Da X
20 КМР 080 Ni	Кабельный ввод BLOCK под небронированный кабель 6,5...13,9 мм в металлорукаве Ду20 мм, M20×1,5, 1Ex d IIC Gb X / 1Ex e IIC Gb X / 2Ex nR IIC Gc X / Ex ta IIIC Da X
20 КМР 120 Ni	Кабельный ввод BLOCK 20 КМР (никелированная латунь) под небронированный кабель 6,5...13,9 мм в металлорукаве Ду25 мм, M20×1,5 6г, 1Ex d IIC Gb X / 1Ex e IIC Gb X / 2Ex nR IIC Gc X / Ex ta IIIC Da X

\* — корпус САПФИР-22ЕМ обеспечивает степень защиты от воздействия пыли и воды IP65, при условии использования кабельного ввода со степенью защиты не ниже IP65.

\*\* — РГК — базовое исполнение.

Возможна установка разъемов по заказу.

Комплекты монтажных частей и кронштейны (см. приложение 1 стр. 155)

Таблица 18

Код при заказе	Монтажные части	Применяемость (номер модели)
M20*	Ниппель с накидной гайкой M20×1,5 для соединения по наружному диаметру трубы 14 мм	2020М, 2030М, 2040М, 2050, 2051, 2061, 2110, 2120, 2120М, 2130М, 2140М, 2130, 2140, 2150, 2151, 2160, 2161, 2170, 2171, 2210, 2220, 2220М, 2230, 2230М, 2240, 2240М, 2310, 2320, 2320М, 2330, 2330М, 2340, 2340М, 2350, 2351, 2520, 2530, 2540
M20x2	2 ниппеля с накидными гайками M20×1,5 для соединения по наружному диаметру трубы 14 мм	
K1/4	2 монтажных фланца с резьбовым отверстием типа K1/4 2 уплотнительных кольца. Крепеж	
1/4NPT	2 монтажных фланца с резьбовым отверстием типа 1/4NPT 2 уплотнительных кольца. Крепеж	2110, 2120, 2130, 2140, 2210, 2220, 2230, 2240, 2310, 2320, 2330, 2340, 2410, 2420, 2430, 2434, 2440, 2444, 2450, 2460
K1/2	2 монтажных фланца с резьбовым отверстием типа K1/2 2 уплотнительных кольца. Крепеж	
1/2NPT	2 монтажных фланца с резьбовым отверстием типа 1/2NPT 2 уплотнительных кольца. Крепеж	
1/4NPT наружн.	2 монтажных фланца с штуцером с резьбой типа 1/4 NPT 2 уплотнительных кольца. Крепеж	
1/2NPT наружн.	2 монтажных фланца с штуцером с резьбой типа 1/2 NPT 2 уплотнительных кольца. Крепеж	2110, 2120, 2130, 2140, 2210, 2220, 2230, 2240, 2310, 2320, 2330, 2340, 2410, 2420, 2430, 2434, 2440, 2444, 2450, 2460
M20 наружн.	2 монтажных фланца с штуцером с резьбой типа M20×1,5 2 уплотнительных кольца. Две гайки M20×1,5. 2 ниппеля. 2 прокладки. Крепеж	

## Датчик давления САПФИР-22ЕМ

Код при заказе	Монтажные части	Применяемость (номер модели)
ПР1/4NPT наружн.	Переходник: M20×1,5/ 1/4NPT	2020М, 2030М, 2040М, 2050, 2051, 2061, 2120М, 2130М, 2140М, 2150, 2151, 2160, 2161, 2170, 2171, 2220М, 2230М, 2240М, 2320М, 2330М, 2340М, 2350, 2351, 2520, 2530, 2540
ПР1/2NPT наружн.	Переходник: M20×1,5/ 1/2NPT	
ПР1/4NPT внутр.	Переходник: M20×1,5/ 1/4NPT	
ПР1/2NPT внутр.	Переходник: M20×1,5/ 1/2NPT	
T12, T12У	Бобышка манометрическая M20×1,5. Уплотнительное кольцо	2520, 2530, 2540
ОФ80У*, ОФ80	Фланец DN80 — 1 шт. Шпилька — 8 шт. Гайка — 16 шт. Шайба — 16 шт. Прокладка паронитовая — 1 шт.	
КР2, КР2Н	Кронштейн КР2	2020М, 2030М, 2040М, 2050, 2051, 2061, 2120М, 2130М, 2140М, 2150, 2151, 2160, 2161, 2170, 2171, 2220М, 2230М, 2240М, 2320М, 2330М, 2340М, 2350, 2351, 2520, 2530, 2540
КР3, КР3Н	Кронштейн КР3 (крепление к фланцам модуля сенсора)	2110, 2120, 2130, 2140, 2210, 2220, 2230, 2240, 2310, 2320, 2330, 2340, 2410, 2420, 2430, 2434, 2440, 2444, 2450, 2460
КР4, КР4Н	Кронштейн КР4 (крепление к фланцам модуля сенсора)	
КР5, КР5Н	Кронштейн КР5 (крепление к клапанному блоку)	
СК, СКН	Скоба и кронштейн СК (крепление к фланцам модуля сенсора)	

Буква «У» в конце кода обозначает материал нипеля, бобышки, фланца — углеродистая сталь. При ее отсутствии материал — 12Х18Н10Т.

Кронштейны с кодом КР2Н, КР3Н, КР4Н, КР5Н, СКН изготавливаются из нержавеющей стали.

\* — размеры соответствуют фланцу 80-40-11-1-F-III ГОСТ 33259 (DN80, PN=40 кгс/см<sup>2</sup> (4 МПа), тип 11, с уплотнительной поверхностью Исполнения F по ГОСТ 33259), Материал уплотнительной прокладки паронит марки ПОН.

## Установка разделителя сред (РС)

Таблица 19

Наименование разделителя сред (РС)	Код заказа (РС)*	Код заказа разделителя сред с капиллярной линией (РС/L)*	Дополнительная погрешность $\gamma_1$ , вносимая разделителем сред / или разделителем сред с капиллярной линией к основной приведенной погрешности не более, % от $P_B^{**}$		Дополнительная температурная погрешность $\gamma_2$ , вносимая разделителем сред/или разделителем сред с капиллярной линией, не более, % от $P_B/10^\circ\text{C}$		Применение (модель)
			РС	РС/L	РС	РС/L	
Тип ВА ЭЛЕМЕР-РС-5319 ЭЛЕМЕР-РС-5320 ЭЛЕМЕР-РС-5321 ЭЛЕМЕР-РС-5322	ВА РС-5319 РС-5320 РС-5321 РС-5322	Тип разделителя сред /L	0	0,1	0,1	0,15	2140М, 2151, 2161, 2171, 2230М, 2240М, 2320М, 2330М, 2340М, 2351
			0,1	0,2	0,15	0,3	2140, 2240, 2340, 2434, 2440, 2444, 2450, 2460
Тип ВВ ЭЛЕМЕР-РС-25 ЭЛЕМЕР-РС-50 ЭЛЕМЕР-РС-250 ЭЛЕМЕР-РС-600	ВВ РС-25 РС-50 РС-250 РС-600		0	0,1	0,1	0,15	2140М, 2151, 2161, 2171, 2240М, 2340М, 2351
			0,1	0,2	0,15	0,3	2140, 2240, 2340, 2434, 2440, 2444, 2450, 2460
Тип ВФ	ВФ		0	0,1	0,1	0,15	2140М, 2151, 2161, 2171, 2240М, 2340М, 2351
			0,1	0,2	0,15	0,3	2130, 2140, 2230, 2240, 2330, 2340, 2430, 2434, 2440, 2444, 2450, 2460

\* — для корректного заказа разделителя сред и капиллярной линии необходимо воспользоваться опросным листом на разделители сред и полной формой заказа на сайте [www.elemer.ru](http://www.elemer.ru).

\*\* — при перенастройке САПФИР-22ЕМ с установленным разделителем на другой диапазон измерений необходимо подстроить верхний и нижний пределы измерений. До-пускаемая глубина перенастройки САПФИР-22ЕМ с установленным разделителем составляет  $P_B / P_{B\text{MAX}} \geq 1/4$ .

## Установка клапанного блока и опрессовка

Таблица 20

Клапанный блок	Код при заказе	Применение. Модели
ЭЛЕМЕР-БК-Е10	ВУст(Е10)	2020М, 2030М, 2040М, 2050, 2051, 2061, 2120М, 2130М, 2140М, 2150, 2151, 2160, 2161, 2170, 2171, 2220М, 2230М, 2240М, 2320М, 2330М, 2340М, 2350, 2351
ЭЛЕМЕР-БК-Е12	ВУст(Е12)	
ЭЛЕМЕР-БК-Е22	ВУст(Е22)	
ЭЛЕМЕР-БК-А30	ВУст(А30)	2110, 2120, 2130, 2140, 2210, 2220, 2230, 2240, 2310, 2320, 2330, 2340, 2410, 2420, 2430, 2434, 2440, 2444, 2450, 2460
ЭЛЕМЕР-БК-А52	ВУст(А52)	
ЭЛЕМЕР-БК-С20	ВУст(С20)	

Клапанный блок	Код при заказе	Применение. Модели
ЭЛЕМЕР-БК-С30	ВУст (С30)	2110, 2120, 2130, 2140, 2210, 2220, 2230, 2240, 2310, 2320, 2330, 2340, 2410, 2420, 2430, 2434, 2440, 2444, 2450, 2460
ЭЛЕМЕР-БК-С32	ВУст (С32)	
ЭЛЕМЕР-БК-С52	ВУст (С52)	
ЭЛЕМЕР-БК-С52СГ1	ВУст (С52СГ1)	

## Пример заказа

САПФИР-22ЕМА	ДД	2НУ	2430	МП	02V	УХЛ 3.1(+5+50)	015	40кПа	25	42	СК	К1/2	—	ВУст	ШР22	360П	ГП	ТУ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19

- Наименование преобразователей (таблицы 1, 4...6).
  - «САПФИР-22ЕМ» — общепромышленное
  - «САПФИР-22ЕМА» — атомное (повышенной надежности)
- Вид измеряемого давления (таблицы 4...6):
  - ДА — абсолютное
  - ДИ — избыточное
  - ДВ — давление-разрежение
  - ДИВ — избыточное давление-разрежение
  - ДД — дифференциальное
  - ДГ — гидростатическое
- Класс безопасности для вида исполнения с кодом при заказе А:
  - 2, 2Н, 2У, 2НУ, 3, 3Н, 3У, 3НУ, 3Т (с приемкой специализированной организацией АО «Концерн Росэнергоатом»)
  - 4 (без приемки)
- Код модели (таблицы 4...6)
- Код электронного блока (таблица 3)
- Обозначение исполнения по материалам (таблица 16)
- Код климатического исполнения (таблица 2). **Базовое исполнение — УХЛ.3.1 (+5...+50)**
- Код предела допускаемой основной погрешности (таблица 7, 8, 9)
- Диапазон измерений (поддиапазон в пределах максимального диапазона измерений, указанного в таблицах 4...6) и единицы измерений (Па, кПа, МПа, кгс/см<sup>2</sup>, кгс/м<sup>2</sup>, мм.рт.ст., мм.вод.ст., мбар., бар., атм.)
- Предельно допускаемое рабочее избыточное давление для САПФИР-22ЕМ-ДД и САПФИР-22ЕМ-ДГ (таблица 6)
- Код выходного сигнала (таблица 13). **Базовое исполнение — код 42**
- Код скобы и кронштейна (таблица 18)
- Код комплекта монтажных частей (КМЧ) для присоединения к процессу (таблица 18)
- Установка на преобразователь разделителя сред (таблица 19). При установке разделителя сред используется только вакуумный способ заполнения с индивидуально подобранным маслом
- Установка на преобразователь клапанного блока и опрессовка (опция «ВУст (ХХХ)» — таблица 20). При заказе вентиляционного блока требуется обязательная расшифровка этого пункта отдельной строкой согласно форме заказа на данную серию запорной арматуры
- Код электрического присоединения (таблица 17). **Базовое исполнение — PGK**
- Дополнительные стендовые испытания в течение 360 ч (опция «360П»)
- Госповерка («ГП»). При выборе в форме заказа в п. 14 варианта «Установка на САПФИР-22ЕМ разделителя сред» дополнительно предоставляется протокол калибровки комплекта «прибор + разделитель сред».
- Технические условия ТУ 4212-080-13282997-2010