

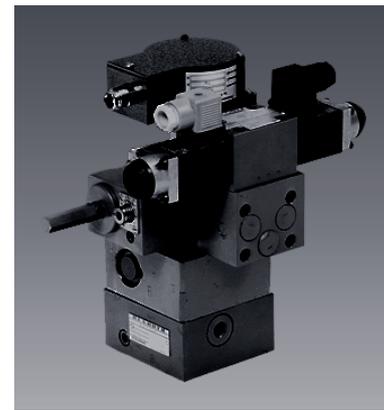
<b>MANNESMANN REXROTH</b>	<b>Регулятор расхода 2-ходовой тип 2FRM..., 2FRH... и 2FRW..., серия 3X</b>			<b>RRS 28 389/10.95</b>
	Ном. разм.10 и 16	до 315 bar	до 160 L/min	Взамен: 08.93

**Особенности:**

- для монтажа на плате, присоединительные отверстия по DIN 24 340 Form G, ISO 6263 и CETOP-RP 121 H, монтажные плиты по каталогу RE 45 066 (заказываются отдельно)
- механическое управление (тип 2FRM..)
- гидравлическое управление (тип 2FRH..)
- электро-гидравлическое управление (тип 2FRW..)
- ограничение хода клапана перепада, по выбору
- плавное включение
- двухстороннее ограничение хода плунжера зубчатого механизма (типы 2FRH.. и 2FRW..)
- регулирование потока в обоих направлениях при выпрямительной плате



1437/10  
2FRM 10 -3X/..



3331/4  
2FRW 10 -3X/..P6A.. + Z4S..-3X/..

**Функционирование, конструкция**

2-ходовые регуляторы расхода типа 2FRM.., 2FRH.. и 2FRW.. предназначены для стабилизации расхода независимо от давления и температуры.

Основными частями распределителя являются корпус(1), дроссельная буска (2), клапан перепада давления (3) с ограничителем хода (3.1), по выбору, обратный клапан (4), элемент настройки (5) у типа 2FRM.. и плунжерный зубчатый механизм (6), распределитель (7) и потенциометрический датчик хода (8) у типов 2FRH... и 2FRW...

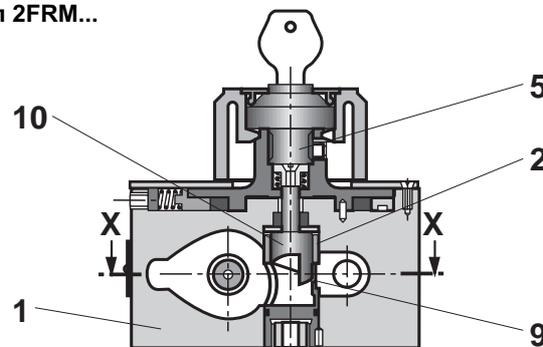
Перепад давления в потоке от канала А к каналу В создается на дроссельном отверстии (9) которое у типа 2FRM.. настраивается механически при вращении винтового дросселя (10) от элемента настройки (5). У типов 2FRH.. и 2FRW.. настройка осуществляется плунжерным зубчатым механизмом (6), который управляется от встроенного распределителя (7). Скорость настройки может изменяться за счет дроссель-клапанов (6.3 и 6.4). Диапазон настройки ограничивается регулируемыми упорами (6.1 и 6.2). Постоянство расхода через дроссельное отверстие (9) обеспечивает клапан перепада давления (3). Стабильность характеристик в широком диапазоне температур сохраняется за счет острых кромок дросселя.

Обратный поток от канала В к каналу А проходит через обратный клапан (4).

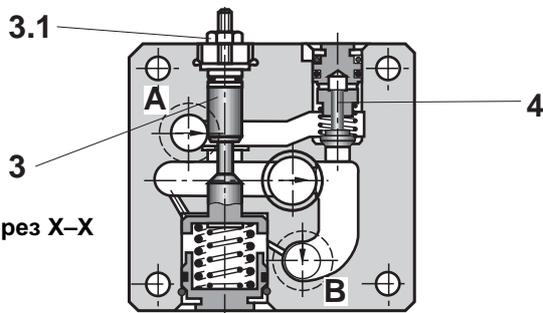
Потенциометрический датчик (8) используется для постоянного контроля положения регулируемого дросселя у типов 2FRH.. и 2FRW.. Возможна также поставка задатчика положения и других элементов электрической системы управления.

Регулируемый поток проходит от А к В. Для регулирования прямого и обратного потока используется выпрямительная плата типа Z4S, на которую устанавливается регулятор расхода.

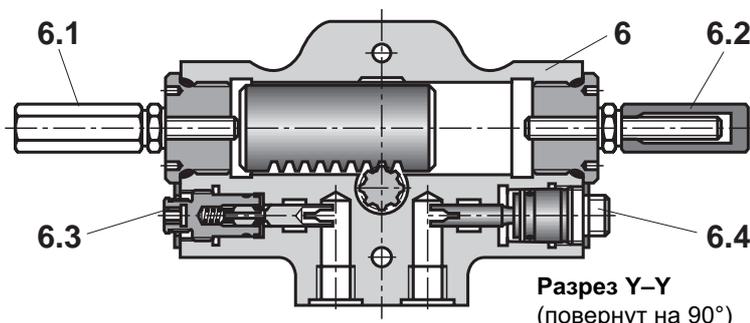
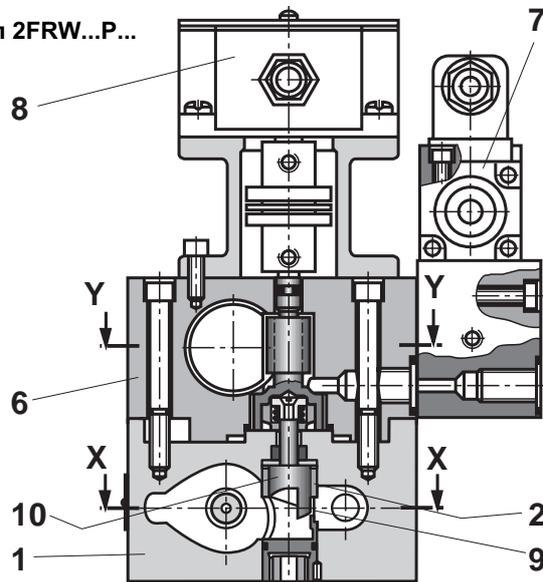
Тип 2FRM...



Разрез X-X

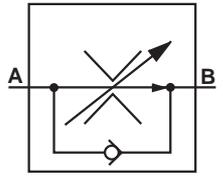
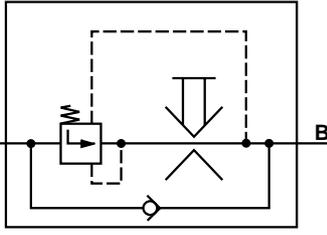
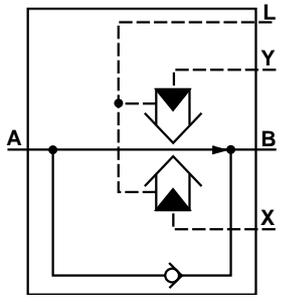
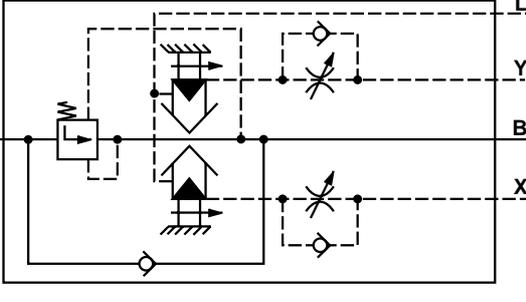
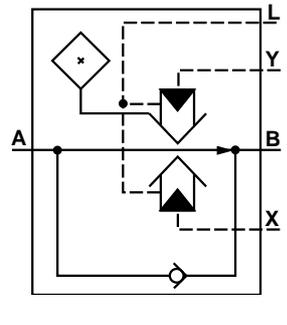
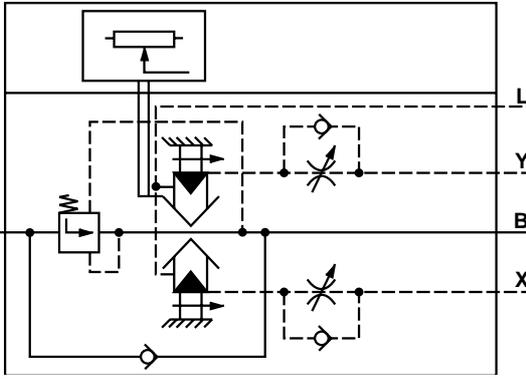
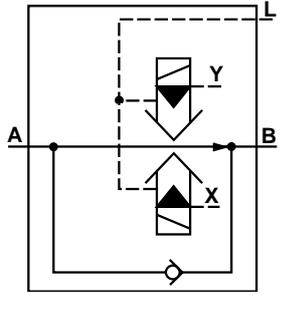
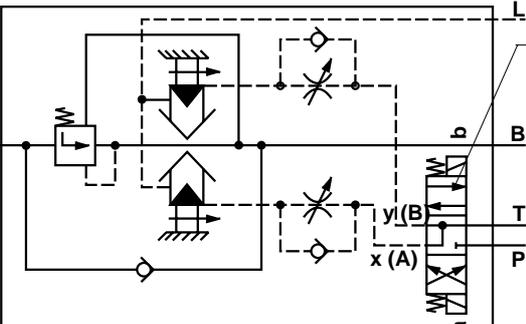
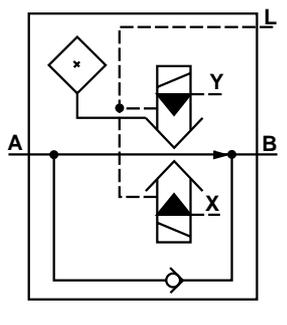
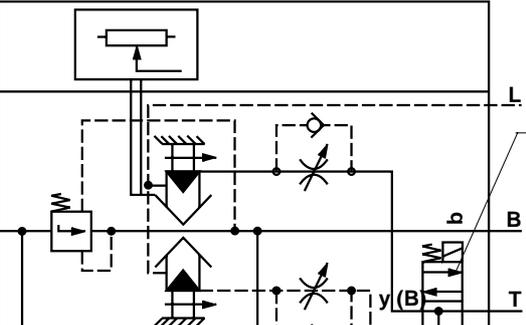


Тип 2FRW...P...

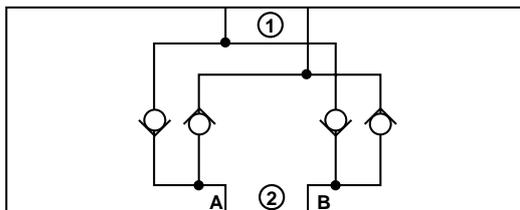


Разрез Y-Y  
(повернут на 90°)

**Условные изображения: 2-ходовой регулятор расхода**

Упрощенное	Полное	
	<p>Тип 2FRM</p>	
	<p>Тип 2FRH</p>	
	<p>Тип 2FRH...P</p>	
	<p>Тип 2FRW</p>	<p>При включении магнита "a" расход <math>q_V \min</math></p> <p>При включении магнита "b" расход <math>q_V \max</math></p>  <p>Схема J</p> <p>Схема Y по выбору</p>
	<p>Тип 2FRW...P</p>	<p>При включении магнита "a" расход <math>q_V \min</math></p> <p>При включении магнита "b" расход <math>q_V \max</math></p>  <p>Схема J</p> <p>Схема Y по выбору</p>

**Условные изображения:** выпрямительная плита (① = к агрегату, ② = к монтажной плите)



**Данные для заказа:** 2-ходовой регулятор расхода

<b>2FR</b>		<b>-3X /</b>			1)	1)	1)	1)	1)		<b>*</b>
------------	--	--------------	--	--	----	----	----	----	----	--	----------

2-ходовой регулятор расхода

Механическое управл. = **M**  
 Гидравлическое управл. = **H**  
 Электро-гидравлическ. управление = **W**

Номинальный размер 10 = **10**  
 Номинальный размер 16 = **16**

Серия 30 до 39 = **3X**  
 (30 до 39: имеют одинаковые размеры для установки и подключения)

Диапазоны регулирования A → B	
Ном. разм. 10	Ном. разм 16
до 10 L/min = <b>10L</b>	до 60 L/min = <b>60L</b>
до 16 L/min = <b>16L</b>	до 100 L/min = <b>100L</b>
до 25 L/min = <b>25L</b>	до 160 L/min = <b>160L</b>
до 50 L/min = <b>50L</b>	

Без ограничителя хода клапана перепада = **без обозн.**  
 С ограничителем хода клапана перепада = **B**

Без потенциометрического датчика = **без обозн.**  
 С потенциометрическим датчиком = **P**  
 (нет у типа 2FRM)

Распределитель с мокрыми магнитами = **6A**

Изображение с промежуточными состояниями	Изображение переключения
	= <b>Y</b>
	= <b>J</b>

Другие данные в тексте

**без обозн.** = уплотнения NBR  
**V** = уплотнения FPM  
 (другие уплотнения — по заказу)

**⚠ Внимание!**  
 Учитывайте соответствие уплотнений рабочей жидкости!

**Вид электроподключения отдельное подключение**  
**K4 2) =** без штекера, с колпачком

**без обозн.** = без ручного срабатывания  
**N =** с ручным срабатыванием

**G24 =** постоянный ток 24 V  
**W220-50 =** переменный ток 220 V 50 Hz

(другие значения напряжения и частоты тока (см. RE 23 177))

- 1) Обозначения указываются **только** для типа 2FRW !
- 2) Присоединительный штекер заказывается отдельно (см. RE 23 177)

**Данные для заказа:** выпрямительная плита

<b>Z4S</b>		<b>*</b>
------------	--	----------

Номинальный размер 10 = **10**  
 Номинальный размер 16 = **16**

Серия 30 до 39 (**ном. размер 10**) = **3X**  
 (30 до 39: одинаковые размеры для установки и подключения)

Серия 20 до 29 (**ном. размер 16**) = **2X**  
 (20 до 29: одинаковые размеры для установки и подключения)

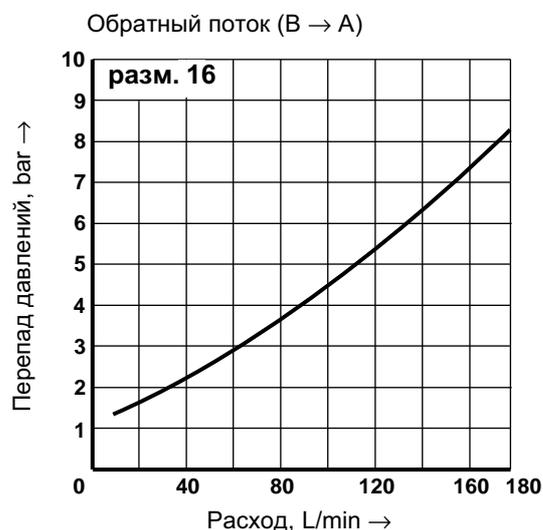
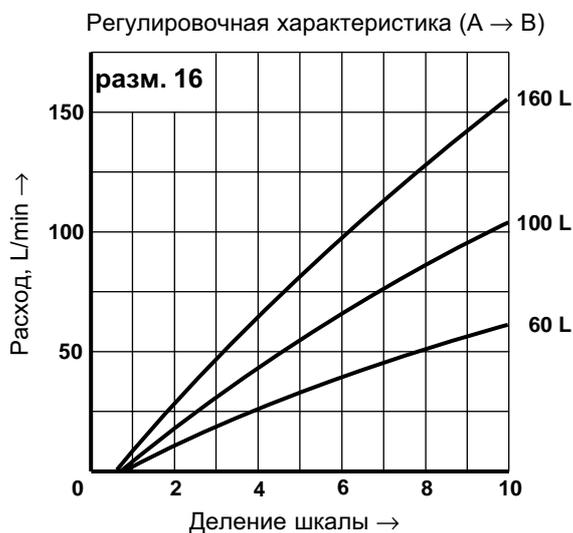
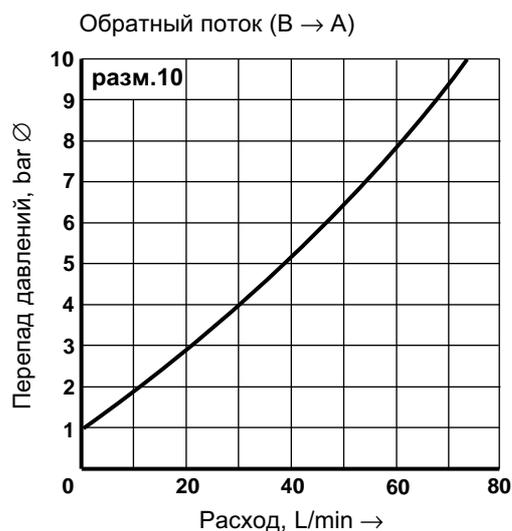
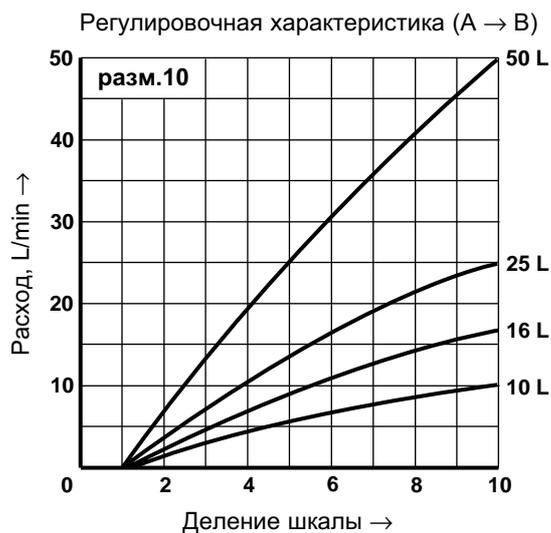
Другие данные — в тексте

**без обозн.** = уплотнения NBR  
**V =** уплотнения FPM  
 (другие уплотнения по заказу)

**⚠ Внимание!**  
 Учитывайте соответствие уплотнений рабочей жидкости

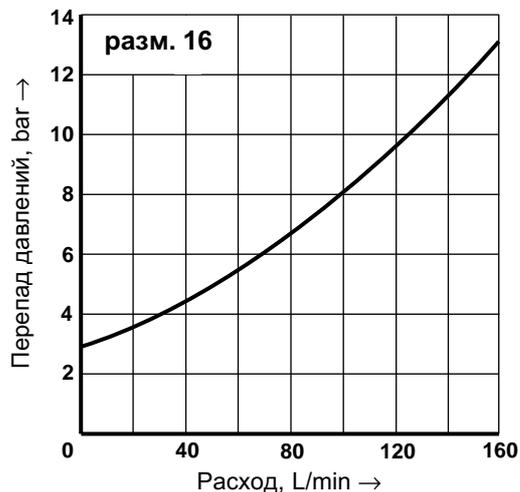
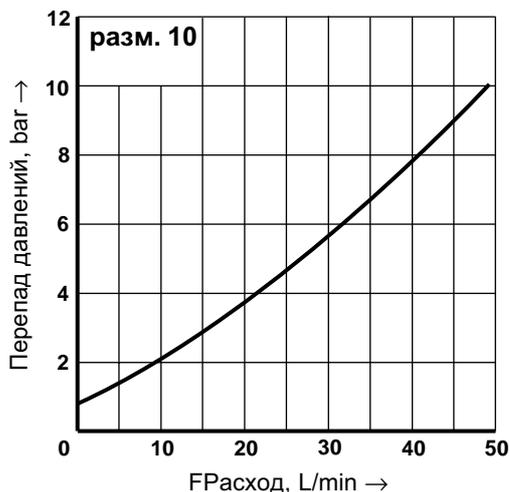
<b>Технические данные</b> (использование при других условиях просим согласовать!)										
<b>Общие</b>										
Масса				<b>Номинальный размер 10</b>			<b>Номинальный размер 16</b>			
	тип 2FRM	kg		5.6			11.3			
	тип 2FRH	kg		9.2			14.9			
	тип 2FRH..P	kg		10.3			16			
	тип 2FRW	kg		11.3			17			
	тип 2FRW..P	kg		12.4			18.1			
	выпрямительная плита	kg		3.0			8.1			
Рабочее положение	тип 2FRM			любое						
	тип 2FRH и 2FRW			зубчатый плунжер горизонтально						
Рабочая жидкость	Минеральное масло (HL, HLP) по DIN 51 524 <sup>1)</sup> ; биологически быстроразлагаемые жидкости по VDMA 24 568 (также см. RE 90 221); HETC (рапсовое масло) <sup>1)</sup> ; HEPC (полигликоль) <sup>2)</sup> ; HEES (синтетический эфир) <sup>2)</sup> ; другие рабочие жидкости по заказу									
<sup>1)</sup> с уплотнениями NBR и FPM										
<sup>2)</sup> <b>только</b> с уплотнениями FPM										
Температура рабочей жидкости	°C				–30 до +80 (уплотнения NBR)					
					–20 до +80 (уплотнения FPM)					
Вязкость	mm <sup>2</sup> /s	10 до 800								
Чистота рабочей жидкости	Максимально допустимая загрязненность — класс 9 по NAS 1638. Мы рекомендуем соответствующий фильтр с $\beta_{10} \geq 75$ .									
<b>2-ходовые регуляторы расхода типов 2FRM..., 2FRH... и 2FRW...</b>										
Расход $q_{V \max}$	L/min	<b>Номинальный размер 10</b>				<b>Номинальный размер 16</b>				
		10	16	25	50	60	100	160		
$\Delta p$ при свободном потоке В → А в зависимости от $q_V$	bar	2	2.5	3.5	6	2.8	4.3	7.3		
Минималн. диапазон перепада давлений	bar	3 до 7				5 до 12				
Точность регулирования расхода										
	• при температуре от -20 до +80°C		$\pm 2\% (q_{V \max})$			$\pm 2\% (q_{V \max})$				
	• при давлении до $\Delta p = 315$ bar		$\pm 2\% (q_{V \max})$			$< \pm 5\% (q_{V \max})$				
Раб. давление, max. – присоединение А	bar	до 315								
<b>2-ходовые регуляторы расхода типов 2FRH... и 2FRW...</b>										
Макс. объем для настройки	cm <sup>3</sup>	22 (300°)								
Давление настройки	bar	10 до 100 (не превышать!)								
Скорость настройки (зависит от давления настройки)				<b>без</b> потенциометра			<b>с</b> потенциометром			
				5 до 2000°/s			5 до 300°/s			
Расход, max. (по распределителю)	L/min	10								
Раб. давление, max. (по распределителю)	bar	до 315				(Другие данные — см. RE 23 177)				
<b>Потенциометрический датчик</b>										
Сопротивление	э	Датчик положения								
		1000								
Мощность	W	5								
Ток, max.	A	0.12								
Степень защиты по DIN 40 050	IP 65									
Погрешность при остановке (зависит от скорости настройки)	$\pm 1.5^\circ$ при 10°/s									
<b>Выпрямительная плита</b>										
		<b>Номинальный размер 10</b>			<b>Номинальный размер 16</b>					
Расход, max.	L/min	до 50			до 160					
Рабочее давление, max.	bar	до 315								
Давление открытия	bar	1.5								

**Характеристики: 2-ходовой регулятор расхода (измерены при  $v = 41 \text{ mm}^2/\text{s}$  и  $t = 50 \text{ }^\circ\text{C}$ )**



**Характеристики: выпрямительная плита (измерены при  $v = 41 \text{ mm}^2/\text{s}$  и  $t = 50 \text{ }^\circ\text{C}$ )**

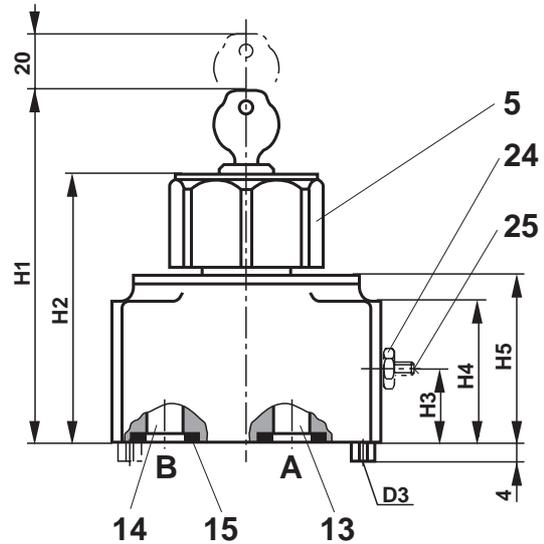
Перепад давлений  $\Delta p$  одинаков для обоих направлений потока  
 $q_v$  A → B (B → A)



**Размеры: 2-ходовой регулятор расхода тип 2FRM**

(в мм)

- 3.1 Ограничитель хода клапана перепада давлений, по выбору
- 5 Элемент настройки, вращающаяся кнопка (с запирающим в любом положении)  
Поворот на 300° = 10 делений шкалы  
 $M_d \approx 0.7 \text{ Nm}$
- 12 Табличка
- 13 Вход "А"
- 14 Выход "В"
- 15 R-кольцо 18.64 x 3.53 x 3.53 (ном. разм. 10)  
R-кольцо 26.58 x 3.53 x 3.53 (ном. разм. 16)
- 16.1 Установочный штифт (ном. разм. 10 и 16)
- 16.2 Установочный штифт (ном. разм. 16)
- 24 Шестигранник S10
- 25 Внутренний шестигранник S 3



**Монтажные плиты** по каталогу RE 45 066 и **крепежные болты** заказываются отдельно.

**Монтажные плиты для:**

Ном. разм. 10 G 279/01 (G 1/2)

G 280/01 (G 3/4)

Ном. разм. 16 G 281/01 (G 1)

G 282/01 (G 1 1/4)

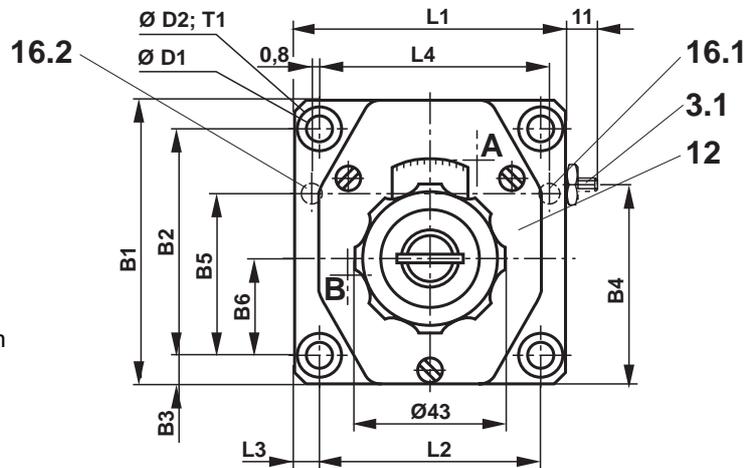
**Крепежные болты для:**

Ном. разм. 10

M8 x 50 DIN 912-10.9; момент затяжки  $M_A = 37 \text{ Nm}$

Ном. разм. 16

M10 x 80 DIN 912-10.9; момент затяжки  $M_A = 75 \text{ Nm}$



0,01/100mm

$R_{\max} 4$

Требования к поверхности сопрягаемой детали

Разм.	B1	B2	B3	B4	B5	B6	Ø D1	Ø D2	D3	H1	H2	H3	H4	H5	L1	L2	L3	L4	T1
10	101.5	82.5	9.5	68	58.7	35.5	9	15	6	125	95	26	51	60	95	76	9.5	79.4	13
16	123.5	101.5	11	81.5	72.9	41.5	11	18	6	147	117	34	72	82	123.5	101.5	11	102.4	12

**Размеры: 2-ходовой регулятор расхода типов 2FRH... и 2FRW...**

(в мм)

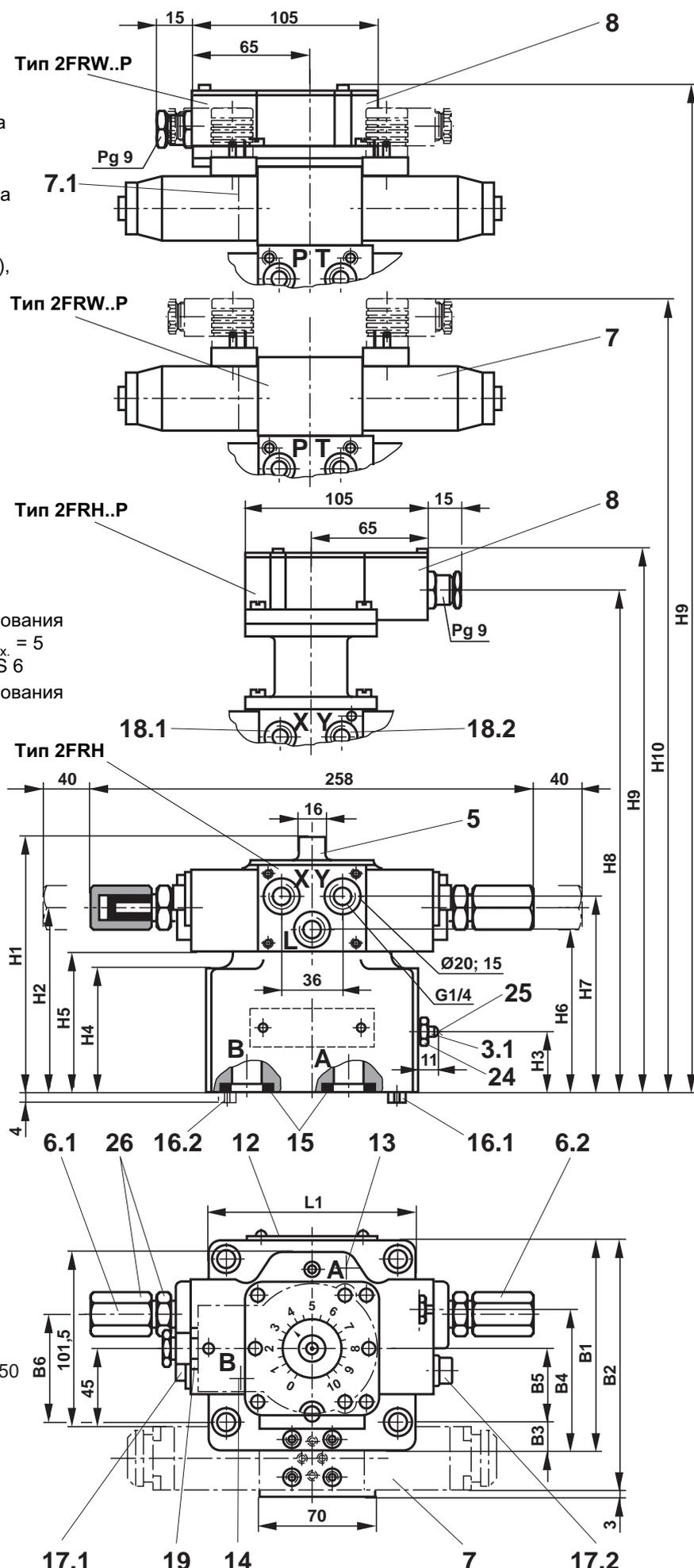
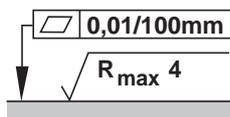
- 3.1 Ограничитель хода клапана перепада давлений, по выбору
- 5 Шкала величины расхода. Поворот на 300° = 10 делений шкалы
- 6.1 Ограничитель хода плунжерного зубчатого механизма для min. расхода 1 поворот = ок. 12° (от 300°)
- 6.2 Ограничитель хода плунжерного зубчатого механизма для max. расхода 1 поворот = ок. 12° (от 300°)
- 7 Распределитель ном. разм. 6, схема J или Y (при обесточенном Y =  $q_{V \min}$ ), подробнее см. RE 23 177
- 7.1 Крышка для распределителя Y
- 8 Потенциометрический датчик
- 12 Табличка
- 13 Вход "А"
- 14 Выход "В"
- 15 R-кольцо 18.64 x 3.53 x 3.53 (ном. разм. 10)  
R-кольцо 26.58 x 3.53 x 3.53 (ном. разм. 16)
- 16.1 Установочный штифт (ном. разм. 10 и 16)
- 16.2 Установочный штифт (ном. разм. 16)
- 17.1 Дроссель настройки скорости регулирования расхода в направлении min. ( $v_0$  до  $v_{\max} = 5$  оборотов); внутренний шестигранник S 6
- 17.2 Дроссель настройки скорости регулирования расхода в направлении max. ( $v_0$  до  $v_{\max} = 5$  оборотов); внутренний шестигранник S 6
- 18.1 Подача при X = открытие дросселя
- 18.2 Подача при Y = закрытие дросселя
- 19 Лимб
- 24 Шестигранник S 10
- 25 Внутренний шестигранник S 3
- 26 Шестигранник S 13

**Монтажные плиты и крепежные болты — см. стр. 6.**

Разм.	10	16	Разм.	10	16
B1	101.5	123.5	ТИП 2FRH	89	111
B2	145.5	160		111	
B3	9.5	11	ТИП 2FRW	87	109
B4	68	81.5		109	
B5	35.5	41.5	H8	179	201
B6	54.5	60.5	H9	203	225
H1	125.5	147.5	H10 со штекером:		
H2	84	106	1)	201	223
H3	26	34	2)	206	228
H4	51	72	L1	95	123.5
H5	58	80	1) Штекер по DIN 43 650		
H6	70	92	2) Большой штекер		

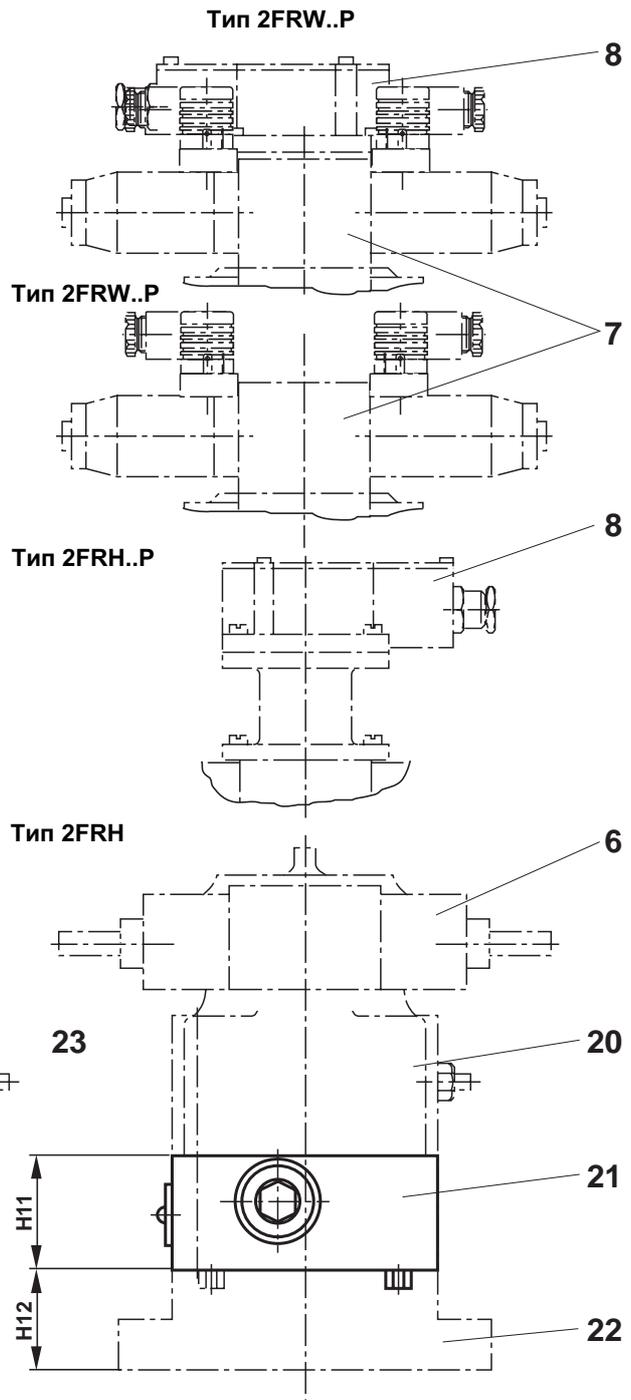
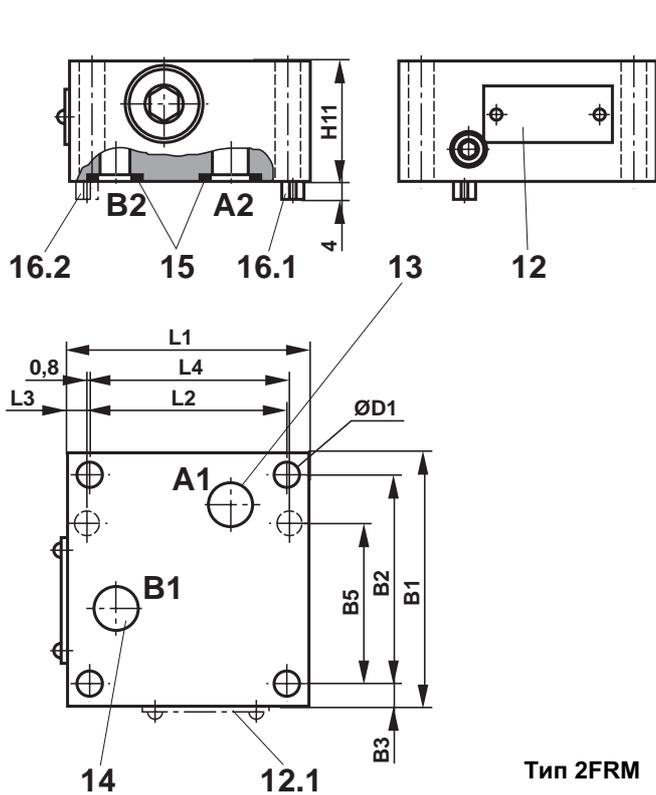
**Монтажные плиты и крепежные болты — см. стр. 6.**

Требования к поверхности сопрягаемой детали.



**Размеры: выпрямительная плита**

(в мм)



- 6 Плунжерный зубчатый механизм
- 7 Распределитель, ном. разм. 6
- 8 Потенциометр
- 12 Табличка (ном. разм. 10)
- 12.1 Табличка(ном. разм. 16)
- 13 Вход "А"
- 14 Выход "В"
- 15 R-кольцо 18.64 x 3.53 x 3.53 (ном. разм. 10)  
R-кольцо 26.58 x 3.53 x 3.53 (ном. разм. 16)
- 16.1 Установочный штифт (ном. разм. 10 и 16)
- 16.2 Установочный штифт (ном. разм. 16)
- 20 2-ходовой регулятор расхода
- 21 Выпрямительная плита
- 22 Монтажная плита, см. стр. 6
- 23 Крепежные болты для установки выпрямительной плиты между регулятором расхода и монтажной плитой заказываются отдельно.  
Номинальный размер 10  
M8 x 100 DIN 912-10.9; момент затяжки  $M_A = 37 \text{ Nm}$   
Номинальный размер 16  
M10 x 160 DIN 912-10.9; момент затяжки  $M_A = 75 \text{ Nm}$

Требования к поверхности сопрягаемой детали.

Ном. разм.	B1	B2	B3	B5	Ø D1	H11	H12	L1	L2	L3	L4
10	101.5	82.5	9.5	58.7	9	50	30	95	76	9.5	79.4
16	123.5	101.5	11	72.9	11	85	40	123.5	101.5	11	102.4

**Mannesmann Rexroth GmbH**  
 D-97813 Lohr am Main  
 Jahnstraße 3-5 • D-97816 Lohr am Main  
 Telefon 0 93 52 / 18-0 • Telefax 0 93 52 / 18-10 40  
 Telex 6 89 418-0