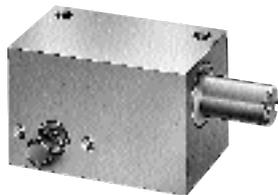


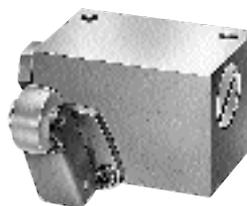
2- и 3-ходовые регуляторы потока, тип SF, SD, SK, SKR, SU

Рабочее давление $p_{\text{макс.}} = 315$ бар
 Объемный расход $Q_{\text{макс.}} = 130$ л/мин

3-ходовой регулятор потока для трубопроводного подключения

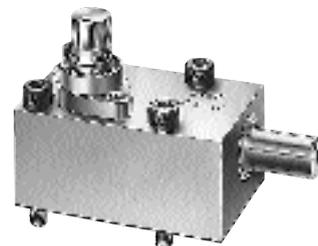


2-ходовой регулятор потока для трубопроводного подключения



Управление как изображено слева

2- и 3-ходовой регулятор потока для панельных конструкций



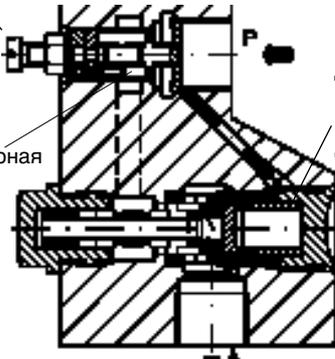
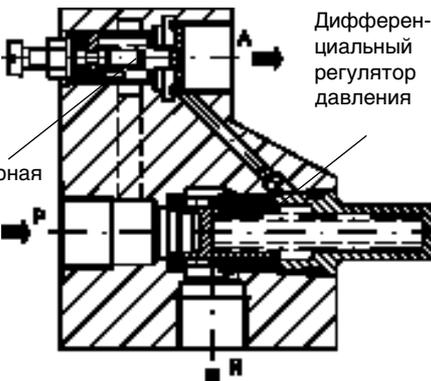
Управление как на рисунке слева с краю

1. Общие сведения

Регуляторы потока, тип S относятся к группе поточных клапанов (DIN ISO 1219-1) и служат для плавной регулировки полезного потока масла в гидростатических установках на гидравлическом масле. Установленное значение расхода поддерживается постоянным независимо от давления в системе и вязкости гидравлического масла с допуском порядка $\pm 3\%$. Тип SU позволяет переключать электропривод между двумя различными значениями объемного расхода (см. поз. 3.3).

2. Обзорная информация

Типичная конструкция - принцип действия

Исполнение	Схематическое изображение	
<p>2-ходовой регулятор потока (подключенный последовательно регулятор потока, вторичное давление)</p> 	<p>Регулирующий элемент</p> <p>Установочный винт тип SF. Ручка регулировки тип SD. Роликовый рычаг тип SK.. и SKR..</p>  <p>Расходомерная диафрагма</p> <p>Дифференциальный регулятор давления</p>	<p>Конструкция: Вторичный регулятор; т.е. дифференциальный регулятор давления (клапан разности давлений) подключен за расходомерной диафрагмой, что обеспечивает хорошее динамическое демпфирование. 2-ходовой регулятор потока работает только в сочетании с расположенным на впускной стороне P клапаном ограничения давления, и поэтому может использоваться для регулирования подающей и сливной магистрали. Соблюдать указания к поз. 3.1 и 6.1! Поставляется в исполнениях с обходным обратным клапаном для свободного слива или с мостовой схемой обратного клапана (регулировка в обоих направлениях потока).</p>
<p>3-ходовой регулятор потока (подключенный параллельно регулятор потока)</p> 	 <p>Расходомерная диафрагма</p> <p>Дифференциальный регулятор давления</p>	<p>Конструкция: Дифференциальный регулятор давления (клапан разности давлений) и расходомерная диафрагма расположены параллельно. В противоположность 2-ходовому регулятору потока поток масла в самом регуляторе делится на потребительский (®A) и остаточный (®R) поток, и поэтому регулятор используется только для регулирования приточной магистрали. Регулирование осуществляется против моментального противодействия потребителя. Дополнительные функции управления в качестве клапана ограничения давления или перепускного клапана возможны посредством установленных клапанов управления или дистанционным управлением через патрубок управления Z.</p>

3. Поставляемые исполнения, основные данные

3.1 2-ходовые регуляторы потока

Примеры заказа:

SD 2 - 3/15 R

SF 2 - 4/90 P

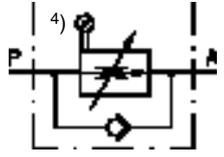
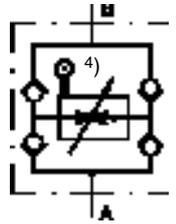
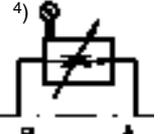
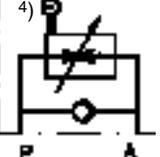
Таблица 1. Основной тип и механизм управления

Установочный винт	Ручка управления		Роликовое управление	
			открытое исполнение	закрытое исполнение
SF 2	SD 2		SK 2	SKR 2 1)
с контргайкой для фиксированной настройки	с точной настройкой через 3,8 оборота Маркирующие кольца для подсчета оборотов		с механическим управлением по криволинейному шаблону	
				

Таблица 2. Типоразмер и объемный расход

Типоразмер	Номинальный объемный расход, нормально открытый 2)										Патрубки P и A	
	/3	/6	/15	/30	/36	/50	/60	/70	/90	/130		
	Номинальный объемный расход, нормально закрытый 2)										при трубном подключении DIN ISO 228/1	при панельной конструкции
	/6F	/15F	/30F	/36F	/50F							
Диапазон регулирования $Q_{A \text{ мин}} \dots Q_{A \text{ макс}}$ (л/мин)												
	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	1		
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
	6	15	30	36	50 3)	60 3)	70	90	130			
3											G 1/2	см. размерный чертеж поз. 5.2
4											G 3/4	
5											G 1	

Таблица 3. Тип подключения, условные обозначения и дополнительные клапаны

Тип подключения	Базовое исполнение		с дополнительным клапаном	
			Обходный обратный клапан для свободного слива A@P	Мостовая схема обратного клапана, регулирование потока масла в обоих направлениях, см. также подстрочное примечание 3)
Трубопроводное подключение	(без обозн.)		R 	B  только типоразмер 3!
Панельная конструкция	P		PR 	

1) годится для использования вне помещений, не поставляется для панельных клапанов

2) для безотказной функции регулирования подводящий поток на патрубке P должен всегда превышать установленный в рабочем режиме поток в потребителе, чтобы мог образоваться перепад внутреннего давления для управления расходомерной диафрагмой

3) при использовании с дополнительным клапаном B диапазон объемного расхода от 0,3 до 40 л/мин

4) символ управления для SF 2 отсутствует

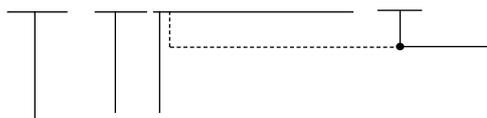
3.2 3-ходовые регуляторы потока

Примеры заказа:

SF 3 - 3/15 P

SD 3 - 4/70 S- 100

SD 3 - 3/15 S- WN1F - G 12 - 120



Значение давления в бар, макс. 315
(только в сочетании с дополнительным клапаном марки **S**)

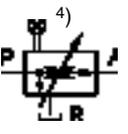
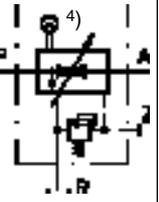
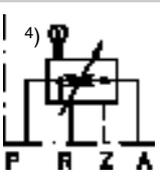
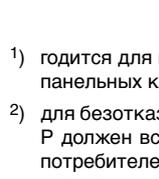
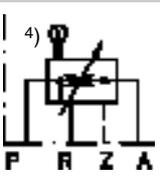
Таблица 4. Основной тип и механизм управления

Установочный винт	Ручка управления	Роликовое управление	
		открытое исполнение	закрытое исполнение
SF 3	SD 3	SK 3	SKR 3 ¹⁾
с контргайкой для фиксированной настройки	с точной настройкой через 3,8 оборота Маркирующие кольца для подсчета оборотов	с механическим управлением по криволинейному шаблону	
			

Таблица 5. Типоразмер и объемный расход

Типоразмер	Номинальный объемный расход, нормально открытый ²⁾										Патрубки P и A для трубопроводного подключения DIN ISO 228/1		при панельной конструкции
	/3	/6	/15	/30	/36	/50	/60	/70	/90	/130			
	Номинальный объемный расход, нормально закрытый ²⁾										P, R, A Z ³⁾		P, R, A Z ³⁾
	/6F	/15F	/30F	/36F	/50F								
Диапазон регулирования объемного расхода $Q_{A \text{ мин}} \dots Q_{A \text{ макс}}$ (л/мин)													
	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	1			
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	6	15	30	36	50	60	70	90	130				
3											G 1/2	G 1/4	см.размерный чертеж поз. 5.3
4											G 3/4	G 1/4	
5											G 1	G 1/4	

Таблица 6. Тип подключения, условные обозначения и дополнительный клапан

Тип подключения	Базовое исполнение	с дополнительным клапаном		Номинальное напряжение U_N
		Клапан ограничения	Клапан ограничения давления с монтируемым 2-ходовым клапаном по D 7470 A/1	
Трубопроводное подключение	(без обозн.)	S	S-WN 1 F-.. S-WN 1 D-..	G 12 12В пост.т.
				G 24 24В пост.т.
				WG 110 110В перем.т. 50 и
				WG 230 230В перем.т. 60 Гц
Панельная конструкция	P			Основные электрические параметры см. поз. 4.2! Прочие данные см. D 7470 A/1.
				

³⁾ Z = патрубок управления при S.3-3(4,5)/...S... и ...-3(4,5)/...P(PS)
например, используется, если посредством подключаемого внешнего 2/2-ходового клапана, напр. WN1D(F)-1/4-.. по D 7470A/1 требуется произвольное переключение на циркуляционный режим насоса P@R, см. условные обозначения выше

⁴⁾ символ управления для SF 3 отсутствует

3.3 2- и 3-ходовые регуляторы потока, тип SU

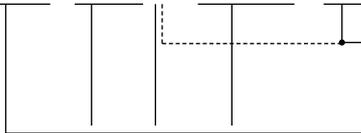
Исполнение с двумя постоянными полезными потоками, электромагнитное переключение.

В сравнении с регуляторами потока в позиции 3.1 и 3.2 в этом исполнении в качестве элемента управления установлен магнит. Тем самым, в сочетании с соответствующей расходомерной диафрагмой можно посредством дистанционного управления выбрать два (постоянных) значения полезного потока (возбужденный и невозбужденный магнит), например, для управления в режиме медленного / быстрого хода. В определенных случаях это позволяет обойтись без пропорционального регулятора потока (например, типа SE или SEH по D 7557/1) с необходимым для этого пропорциональным усилителем. В экстремальном случае можно в одном из положений переключения блокировать соединение с потребителем ($Q_A = 0$), напр. SU 2-3-0/40-G 24.

Примеры заказа:

SU 2-3 - 4/ 16 - G 24

SU 3-3 - 25/10 S - WG 230 - 100



Значение давления в бар, макс. 315

(только в сочетании с дополнительным клапаном марки S)

Таблица 7. Базовый тип с механизмом управления (только типоразмера 3!)

Обозначение	Принцип действия	Только трубопроводное подключение Патрубки по DIN ISO 228/1 P, R, A Z 1)	
SU 2-3	2-ходовой регулятор потока	G 1/2	- - -
SU 3-3	3-ходовой регулятор потока	G 1/2	G 1/4

Таблица 8. Объемные расходы (= полезный поток потребителя Q_A в л/мин) любые комбинации по потребности

0 ²⁾	0,4	0,6	1	2,5	4	6	10	16	25	40	50
4 / 16											
первое обозн. = полезный поток потребителя Q_A при невозбужденном (обесточенном) магните второе обозн. = полезный поток потребителя Q_A при возбужденном магните											

Таблица 9. Условные обозначения и дополнительные функции

	Базовое исполнение трубопроводного подключения (без обозн.)	с дополнительными функциями	
		с обходным обратным клапаном R	с клапаном ограничения давления S
2-ходовой регулятор потока			
3-ходовой регулятор потока			

Таблица 10. Рабочее напряжение управляющего магнита

Обозн.	Номинальное напряжение U_N	Прочие электрические параметры см. поз. 4.2
G 12	12В пост.т.	
G 24	24В пост.т.	
WG 110	110В перем.т. 50 и	
WG 230	230В перем.т. 60 Гц	

1) Z = патрубок управления; например, используется, если посредством подключаемого внешнего 2/2-ходового клапана, напр. WN1D(F)-1/4-.. по D 7470A/1 требуется произвольное переключение на циркуляционный режим насоса P@R, см. условные обозначения

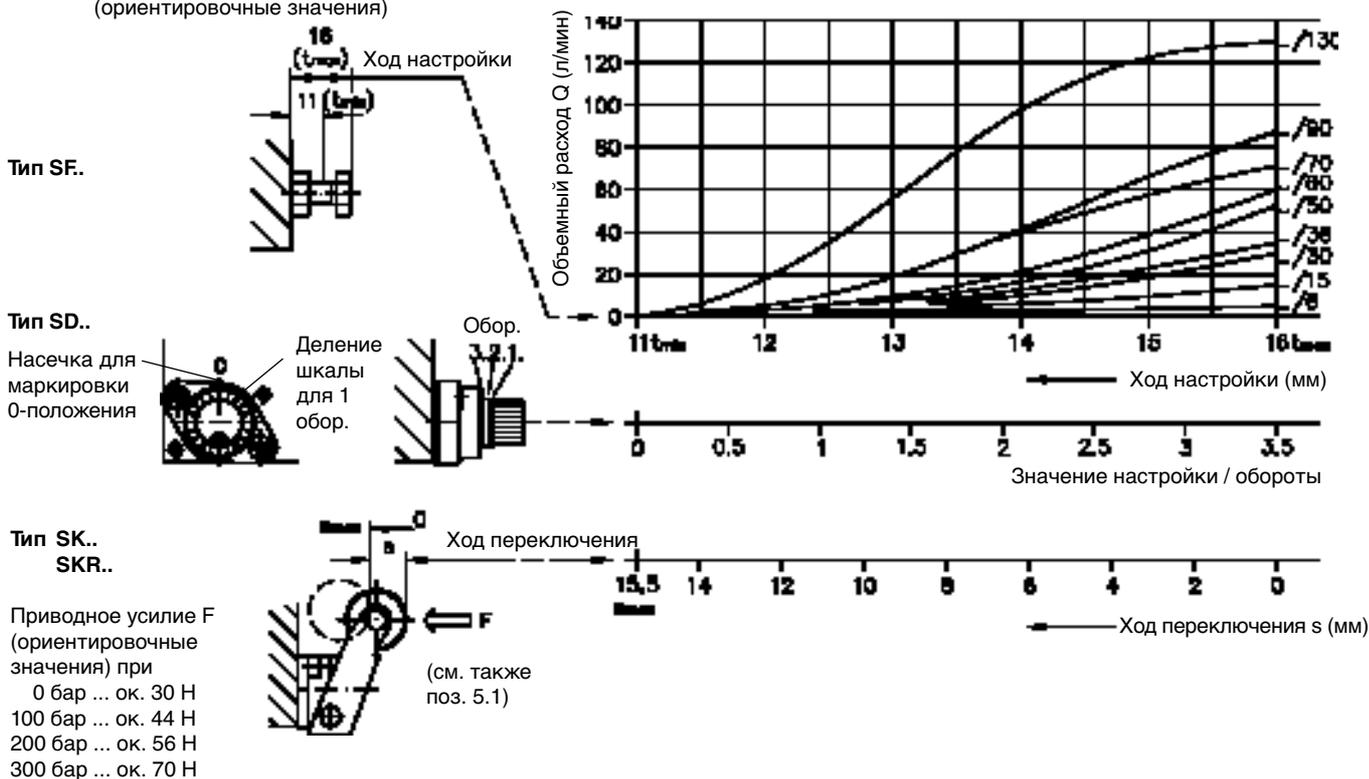
2) Полезный поток потребителя $Q_A = 0$ л/мин (режим задвижки)

4. Другие параметры

4.1 Общие и гидравлические параметры

Монтажное положение	любое		
Патрубки	P	= вход (приток)	
	A и B	= сторона потребителя	
	R	= слив	
	Z	= внешний патрубок управления, см. ³⁾ в позиции 3.2	
Поверхностная обработка	клапанный блок подвергнут газовому азотированию, прочие компоненты гальванически оцинкованы магнит (при ...S-WN1.. и SU..) гальванически оцинкован и пассивирован		
Направление потока	только в направлении стрелки P@A(R); в обратном направлении A@P только с обходным обратным клапаном. При регуляторе потока в мостовой схеме A@B или B@A		
Подводящий поток	подачи насоса с приточной стороны Q_p должен примерно на 10% превышать $Q_{A \text{ макс.}}$, если регулятор должен использоваться полностью		
Масса (вес) пригл., кг	Типо-размер	Базовый клапан	с монтируемым 2-ходовым клапаном по D 7470 A/1
	3	1,4 (2,0) ¹⁾	2,0
	4	2,1	2,7
	5	3,1	3,7
	1) Значение в скобках для SU 2(3)-3		
Рабочее давление	$p_{\text{макс.}} = 315 \text{ бар}$; $p_{\text{мин.}} = 10 \dots 20 \text{ бар}$ в зависимости от объемного расхода; давление раскрытия расходомерной диафрагмы ок. 6 бар. Допустимое противодавление на сливе R при 3-ходовом регуляторе потока должно быть всегда ниже давления потребителя на патрубке A (минимальная разность 8 бар).		
Рабочая жидкость	масло для гидросистем в соответствии с DIN 51524 часть 1 и 3; ISO VG от 10 до 68 в соответствии с DIN 51519 Диапазон вязкости: мин. ок. 4; макс. ок. 1500 мм ² /с оптимальный режим: ок. 10 ... 500 мм ² /с Также подходит для биологически разлагаемых рабочих жидкостей типа HEPG (полиалкиленгликоль) и HEES (синтетический сложный эфир) при рабочих температурах до +70°C.		
Температура	Окружающая среда: ок. -40 ... +80°C Масло: -25 ... +80°C; учитывать диапазон значений вязкости. Допустима температура пуска до -40°C (учитывать диапазон начальных значений вязкости !), если установившаяся температура при последующей эксплуатации выше по крайней мере на 20K. Биологически разлагаемые рабочие жидкости: соблюдать указания изготовителя. С учетом совместимости уплотнений до температуры не выше +70°C. Внимание: Учесть ограничения по допустимой длительности включения магнитов поз. 4.2!		

Кривые настройки
(ориентировочные значения)



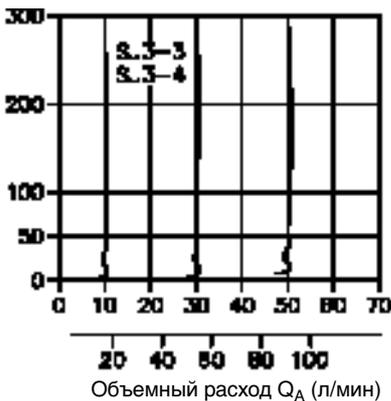
Тип SU.. два постоянных значения в соответствии с типовым обозначением

|p-Q-характеристики

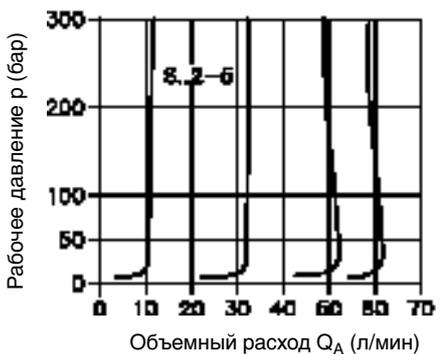
2-ходовой регулятор потока



3-ходовой регулятор потока



2-ходовой регулятор потока с обходным обратным клапаном, направление потока A@P



Циркул. сопротивление при разгруженной расходомерной диафрагме



Вязкость масла в ходе измерения ок. 35 мм²/с

4.2 Электротехнические данные

для магнитного клапана, тип S..3-3(4, 5), согласно поз. 3.2 или 3.3

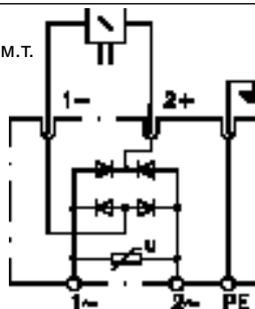
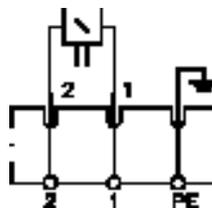
Магнит изготовлен и испытан по VDE 0580, герметичное переключение в масле ориентировочное значение для номинальной мощности P_N , 24,4 Вт ± 6% в зависимости от номинального напряжения U_N и изготовителя

Обозначение	G 12	G 24	WG 110	WG 230	
Номинальное напряжение U_N	12В пост.т.	24В пост.т.	110В перем.т.	230В перем.т.	другие напряжения по запросу
Ориентировочное значение тока I_{20}	2А	1А	0,22А	0,14А	

Аппаратная розетка (подключение и условные обозначения) все розетки Pg 9

постоянное напряжение В пост.т. маркировка G..

переменное напряжение В перем.т. маркировка WG..



Относительная длительность включения	100% ДВ гравировка на магните	в работе:	при окружающей температуре (°C)			
			< 40	60	< 80	
			Длительность включения (%)	100	ок. 60	ок. 40

Степень защиты IP 65 по DIN EN 60529 / IEC 60529 (в смонтированном состоянии)

Класс изоляции F

Температура касания ок. 85°C при окружающей температуре 20°

Монтируемость в случае электрического дефекта магнит можно без труда снять в осевом направлении, открутив 4 крепежных винта, и заменить новым

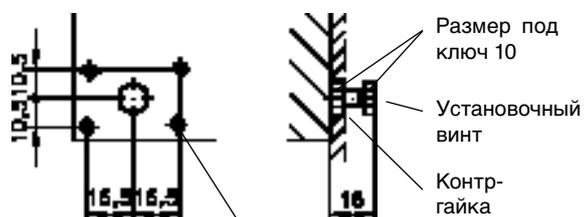
5. Размеры устройств

Все размеры в мм, возможны изменения !

Для упрощения размерные чертежи для механизма управления и клапана приведены отдельно. Для получения размерного чертежа комплектного клапана необходимо составить вместе отдельные размерные чертежи. См. также фото на стр. 1.

5.1 Виды механизмов управления

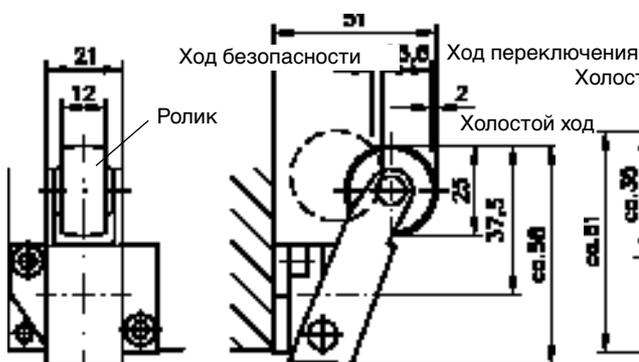
Тип SF..



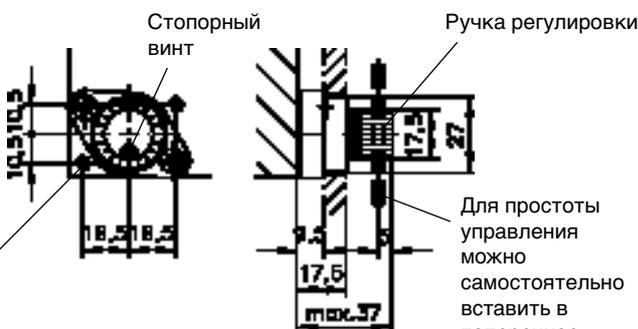
Крепежная резьба M5, глубина 4 для монтажа в распределительный щит.

Исполнение для монтажа в распределительный щит невозможно для типа S..2-3В и для всех типов панельной конструкции.

Тип SK..



Тип SD..



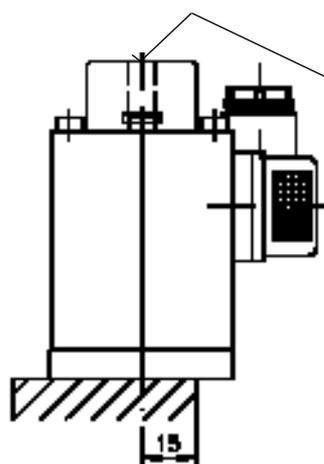
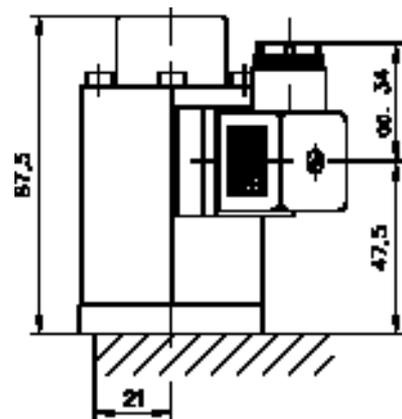
Для простоты управления можно самостоятельно вставить в поперечное отверстие $\varnothing 4,3$ спиральный штифт $\varnothing 4 \times 50$.

Тип SKR..



h = 9,5 (типоразмер 3)
13,5 (типоразмер 4)
2,5 (типоразмер 5)

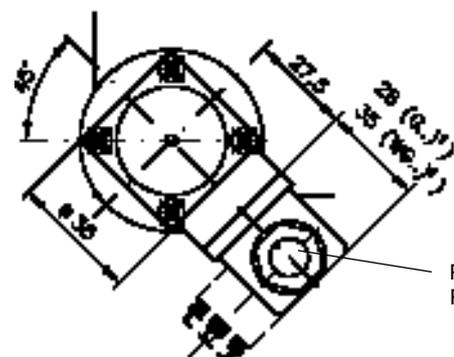
Тип SU..



Ручное аварийное управление:

При необходимости отжать болт аварийного управления подходящим штифтовым инструментом внутрь.
Приводное усилие ≤ 10 Н.

Магнит и розетка могут монтироваться со смещением 90° !

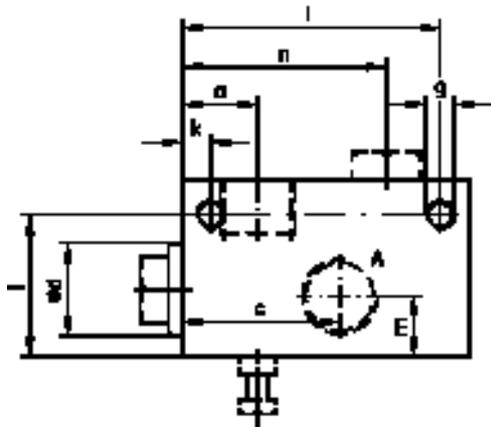
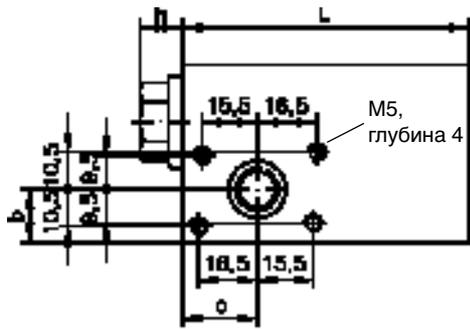


Резьбовой кабельный соединитель Pg 9

1) Этот размер зависит от изготовителя и может согласно DIN EN 175301-803 (DIN 43650) составлять до макс. 40 мм!

5.2 2-ходовой регулятор потока

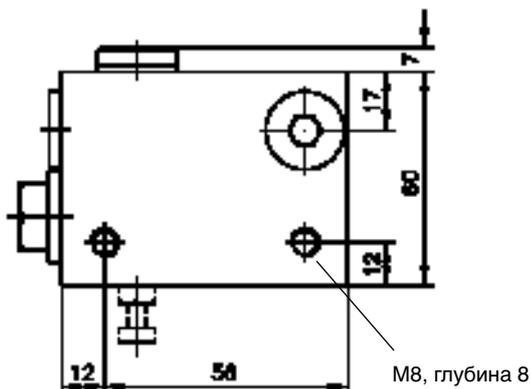
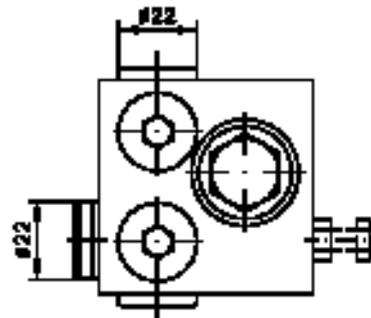
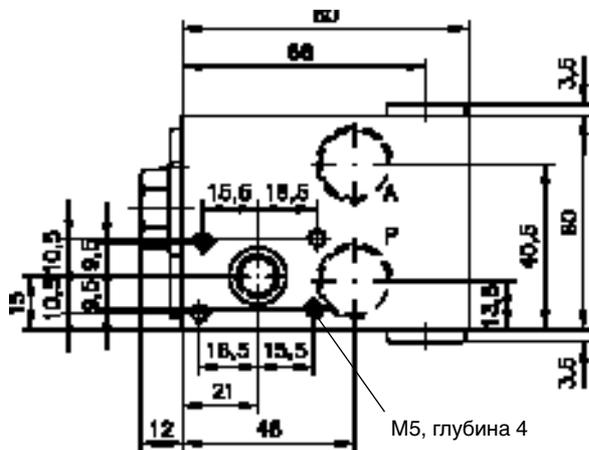
Исполнение с резьбовым подключением
 Тип S.. 2-3(4, 5) и S.. 2-3(4, 5)...R согласно поз. 3.1
 Тип SU 2-3...(R) согласно поз. 3.3



Типо-размер	Патрубки Р и А DIN ISO 228/1										
		L	B	H	a	b	c	d	e	f	
3	G 1/2	80	50	50	21	15	44	26	19	34	
4	G 3/4	85	60	60	25	19	53	32	21	41	
5	G 1	100	70	70	27	24	60	39	23	47	

Типо-размер	g	h	i	k	l	m	n	o	p
3	M8, глубина 8	12	40	8	72	17	57	14,5	5,5
4	M8, глубина 10	14	48	10	75	21	68	18	5,5
5	M10, глубина 12	16	52	20	80	23	80	21	11

Исполнение с резьбовым подключением, мостовая схема
 Тип S.. 2-3...B согласно поз. 3.1 (кроме типа SU 2-3)



Панельная конструкция
 Тип S.. 2-3(4, 5)..P и S.. 2-3(4, 5)..PR (кроме типа SU 2-3)

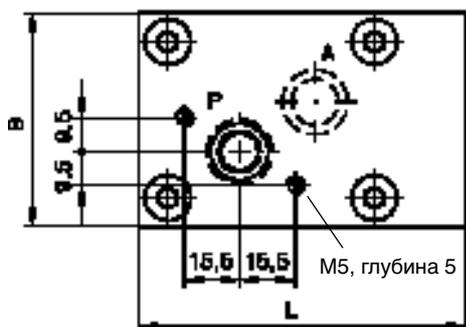
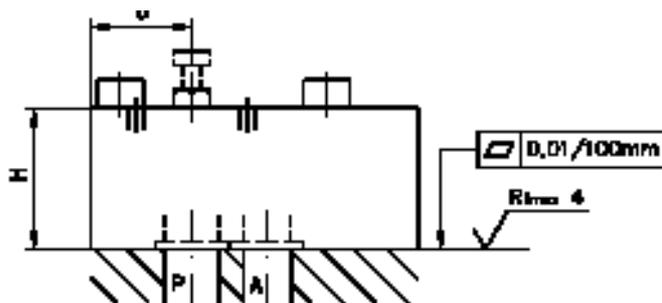
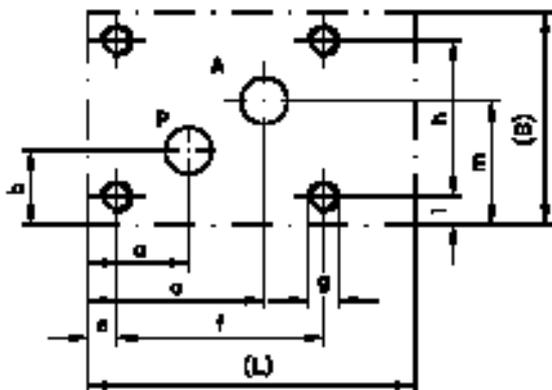


Схема отверстий в опорной плите (вид сверху)



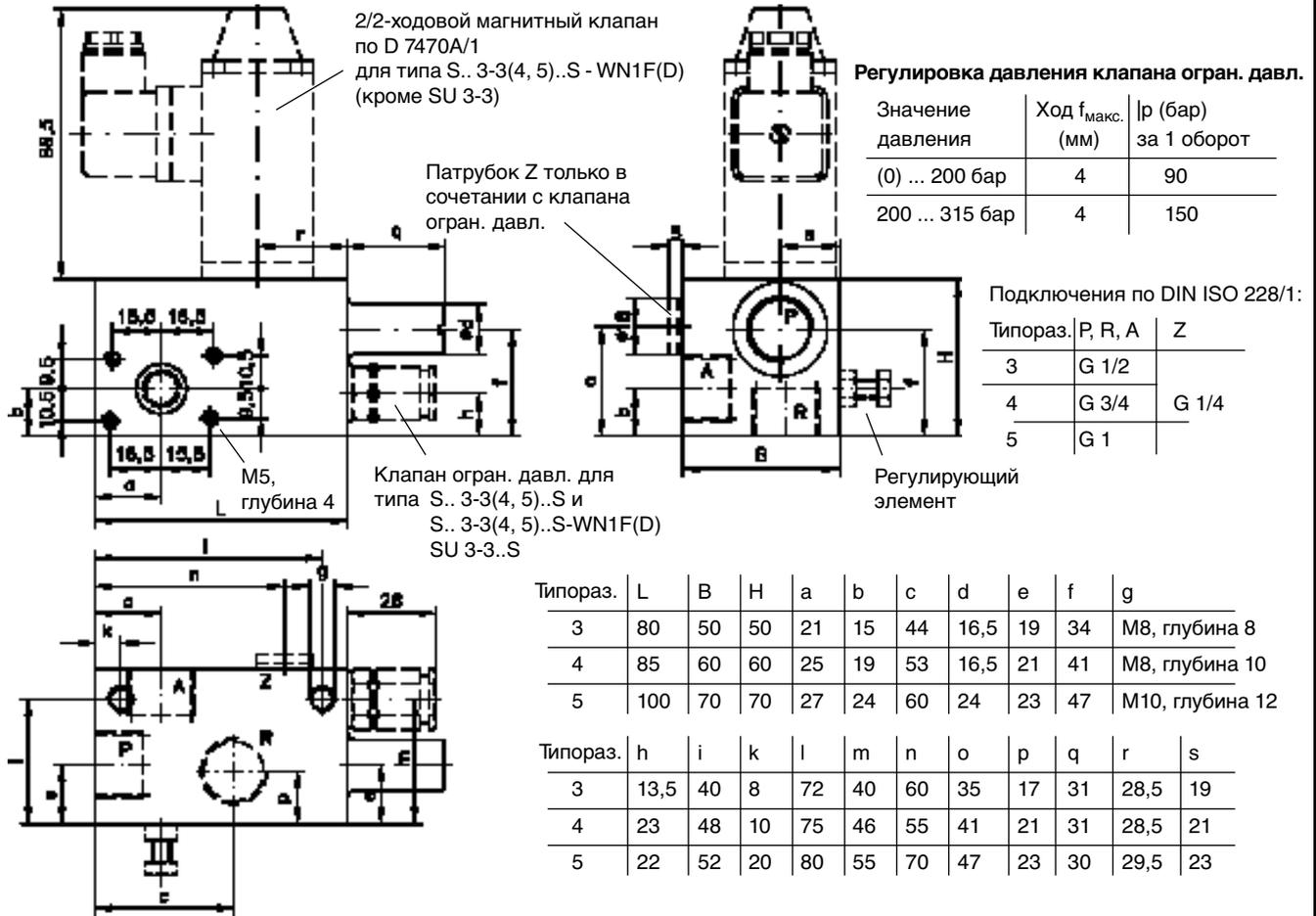
Типо- размер	L	B	H	a	b	c	e	f	g
4	100	70	50	35	26	57	16	57	M10, глубина 10
5	106	80	50	33	28	65	9	88	M10, глубина 10

Типо- размер	Соединит.			Уплотнение	
	h	i	m	отверстие #	(O-Ring NBR 90 Sh)
3	44	8	35	P A	15x2,5
4	52	9	42	P A	18,75x2,62
5	64	8	48	P A	26x3 18,75x2,62

5.3 3-ходовой регулятор потока

Исполнение с резьбовым подключением

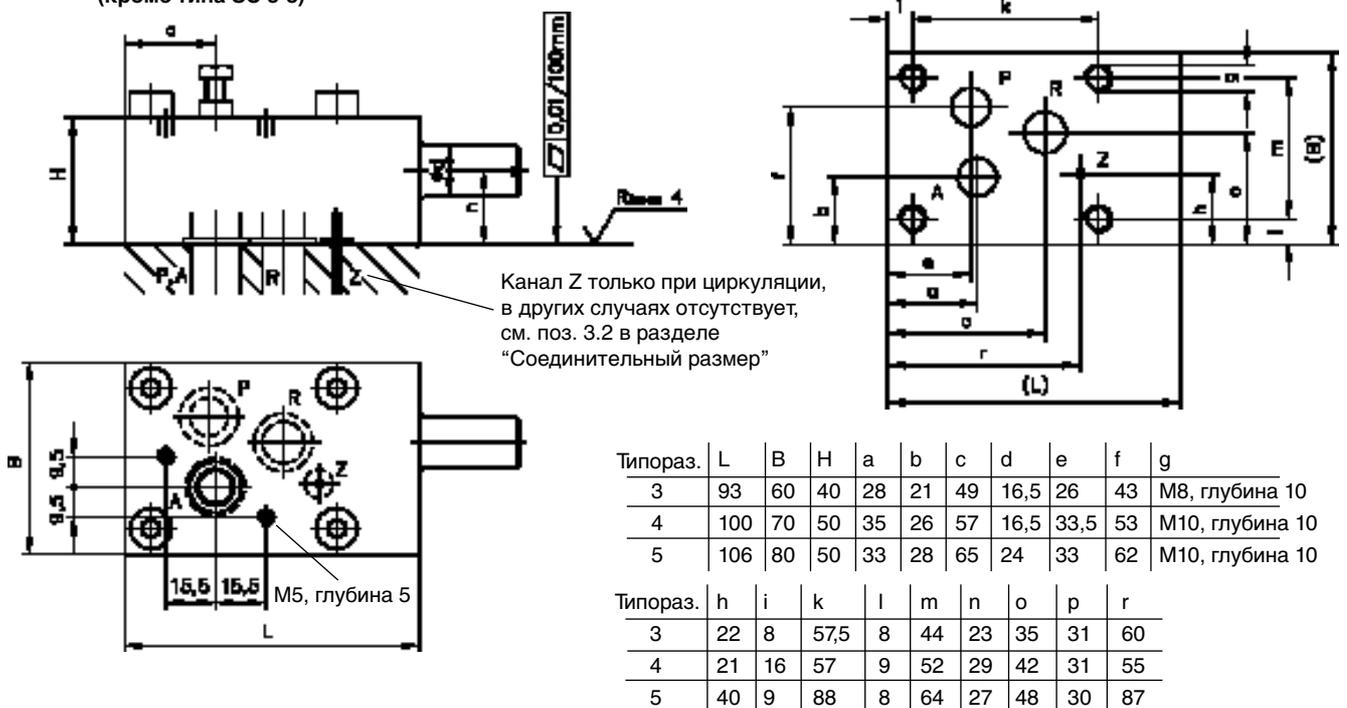
Тип S.. 3-3(4, 5); S.. 3-3(4, 5)...S; S.. 3-3(4, 5)...S - WN1F(D) согласно поз. 3.2 и тип SU 3-3...(S) согласно поз. 3.3



Панельная конструкция

Тип S.. 3-3(4, 5)...P и S.. 3-3(4, 5)...PS согласно поз. 3.2 (кроме типа SU 3-3)

Схема отверстий в опорной плите (вид сверху)



Регулировка давления клапана огран. давл.

Значение давления	Ход $f_{\text{макс}}$ (мм)	p (бар) за 1 оборот
(0) ... 200 бар	6,3	40
200 ... 315 бар	4,5	95

Типораз.	Соедин. отверстие \varnothing			Уплотнение (кольцо круглого сечения NBR 90 Sh)		
	P, R	A	Z	P и R	A	Z
3	12	14	4	15x2,5		6x2
4	17		4	18,75x2,62		6x2
5	17		4	18,75x2,62	26x3	6x2

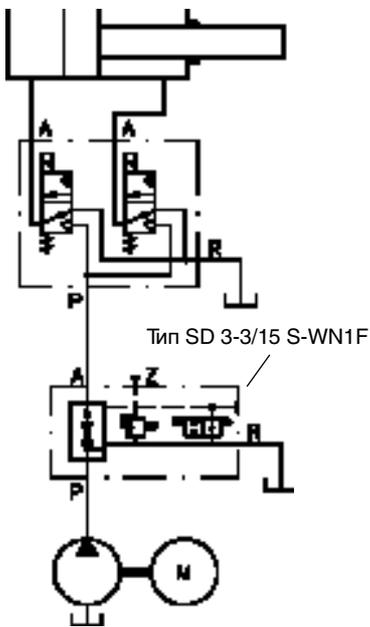
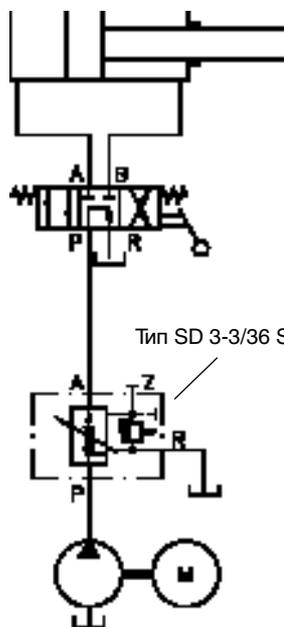
6. Приложение

6.1 Типичные схемы подключения

Регулирование подачи 3-ходовым регулятором потока

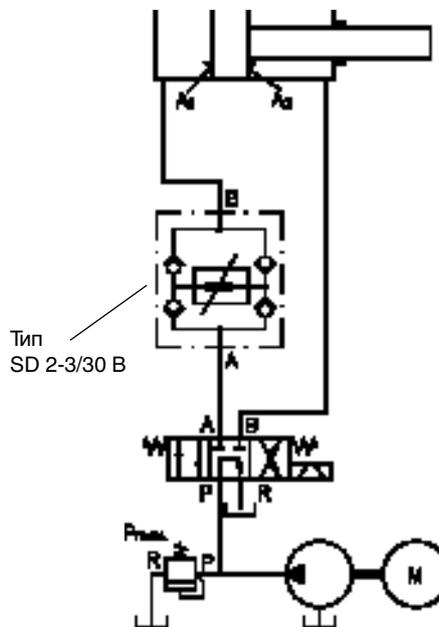
Регулирование подачи с одно-временной защитой от давления

Регулирование подачи с одно-временной защитой от давления и циркуляции

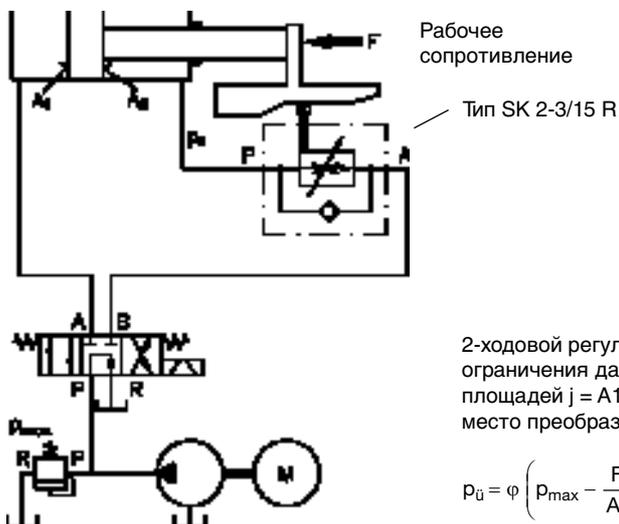


Регулирование скорости в обоих направлениях за счет мостовой схемы

Скорость подачи и слива одинакова. Если регулятор потока используется со стороны штока, то принять во внимание возможное преобразование давления, как в следующем примере (для 2-ходового регулятора потока).



Регулирование слива 2-ходовым регулятором потока



2-ходовой регулятор потока работает только в сочетании с клапаном ограничения давления с приточной стороны. При неравном соотношении площадей $j = A_1 / A_3$ (см. схему подключения) для регулировки слива имеет место преобразование давления в зависимости от рабочего сопротивления F

$$p_{\dot{u}} = \varphi \left(p_{max} - \frac{F}{A_1} \right)$$
 Тем самым, при отсутствии нагрузки в определенных обстоятельствах может иметь место чрезмерное преобразование давления.

7. Перечень типов

Примеры заказа:

SD 2 - 3 / 15
SKR 3 - 4 / 70
SU 2 - 3 - 25/10

P
S-WN1F - G 12 - 120
- G 24

