

Автоматические рециркуляционные клапаны

КОМПАНИИ

Holter Regelarmaturen
(HORA)

ГЕРМАНИЯ



Excellence is our standard

ООО "ИстЭнергоГрупп"

Эксклюзивный Дистрибьютор на территории Российской Федерации и стран СНГ
119606 г. Москва, проспект Вернадского, д. 84; Тел.: (095) 4369577, 4369971, 4360308; Факс (095) 2317338
e-mail: mail@eastenergogroup.ru www.eastenergogroup.ru



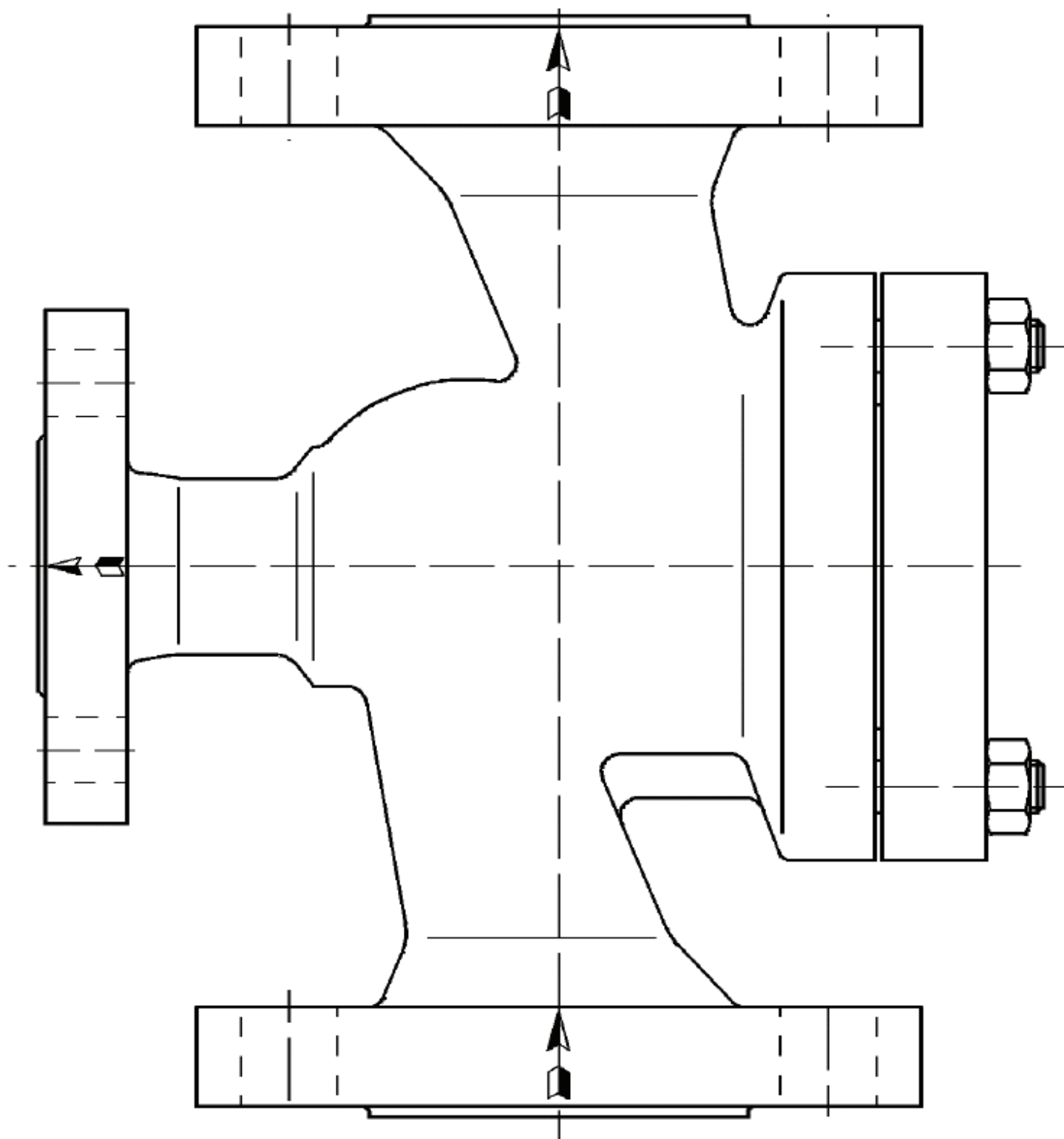
Компания Holter Regelarmaturen GmbH & Co.KG, основанная в 1967 году, предлагает полный спектр арматуры для использования в промышленности, энергетике и нефтехимии. Известная также как **HORA**, компания разрабатывает и производит регулирующие клапаны, клапаны рециркуляции насосов, специальные клапаны для применения на электростанциях, а также электрические и пневматические приводы.

37 лет работы превратили независимую частную компанию из города Шлосс Хольте-Штукенброк, Германия, в надежного партнера для ведущих Европейских и мировых производителей энергетического и контрольно-регулирующего оборудования.

Сегодняшнее положение компании является результатом успешного сочетания стремления к инновациям и следования традициям.



Автоматический рециркуляционный клапан PSG-N,
тип 75, 76, 77.



Содержание

1. Встраиваемые автоматические рециркуляционные клапаны серии PSG-N	стр. 2
2. Системы регулирования минимального расхода	стр. 3
3. Функционирование встраиваемого автоматического рециркуляционного клапана PSG-N	стр. 4
4. Преимущества встроенной конструкции PSG-N	стр. 5
5. Встраиваемый автоматический рециркуляционный клапан PSG-N: тип 75 и 75-K	стр. 6
6. Встраиваемый автоматический рециркуляционный клапан PSG-N, тип 75-T	стр. 8
7. Встраиваемый автоматический рециркуляционный клапан PSG-N, тип 76 и 77	стр. 9
8. Таблица выбора PSG-N для конструкции клапана в соответствии с величиной PN	стр. 11
9. Таблица выбора PSG-N для конструкции клапана в соответствии с классом ANSI	стр. 13
10. Встраиваемый автоматический рециркуляционный клапан со специальным комплектом (опция)	стр. 15
11. Системы увеличения противодавления	стр. 17
12. Спецификации фланцев для стандартных клапанов	стр. 17
13. Маркировка	стр. 17
14. Тестирование	стр. 17
15. Защита от коррозии	стр. 17
16. Подготовка к отгрузке	стр. 18
17. Хранение	стр. 18
18. Таблица кодов типов PSG-N	стр. 18
19. Формулы	стр. 19
20. Примечания	стр. 19
21. Контактные данные	стр. 19
22. Опросный лист по PSG-N	стр. 20

1. Встраиваемый автоматический рециркуляционный клапан серии PSG-N.

Автоматические рециркуляционные клапаны защищают центробежные насосы от возможных повреждений, вызываемых термическими или гидравлическими перегрузками при работе на малых расходах с помощью автоматического регулирования перепуска расхода для согласования с требуемым минимальным расходом насоса.

Автоматические рециркуляционные клапаны серии PSG-N имеют следующие отличительные особенности:

- Регулирование перепуска расхода.
- Одно- или многоступенчатое снижение давления с низким уровнем шума.
- Удобство обслуживания благодаря простой конструкции. Демонтаж внутренних деталей возможен без снятия клапана из трубопровода.
- Низкая стоимость благодаря большим складским запасам и простоте конструкции.
- Клапаны могут изготавливаться со стандартным фланцевым присоединением.

В качестве стандарта клапаны поставляются с размерами: DN 32 (NPS 1,5) до DN 200 (NPS 8) и диапазоном давления от PN 10 до PN 250 (CL 150 до CL 1500) из стального литья GP240GH+N (ASTM A 216 WCB).

По запросу могут быть предложены альтернативные размеры и материалы.

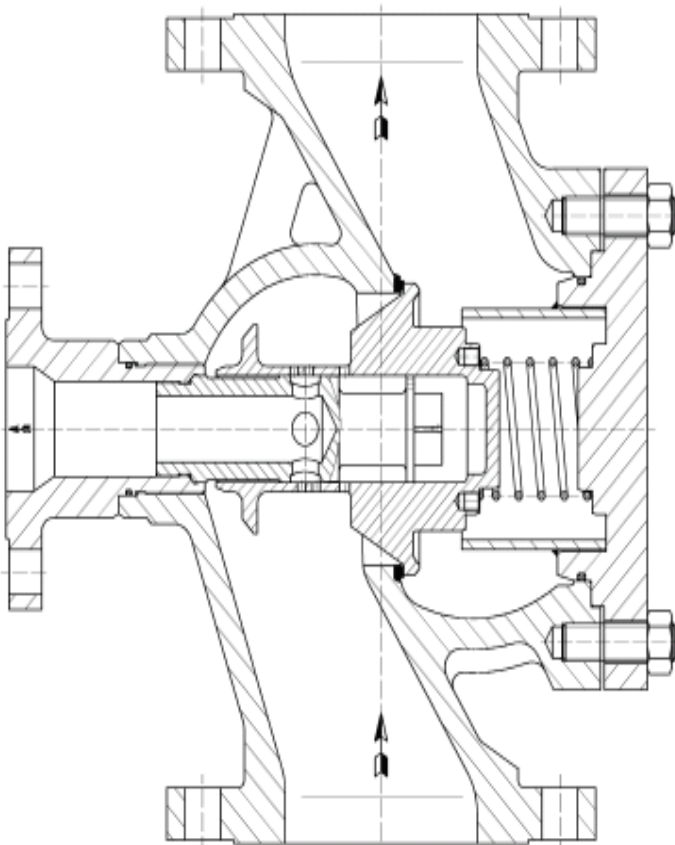


Рис. 1 Тип 75

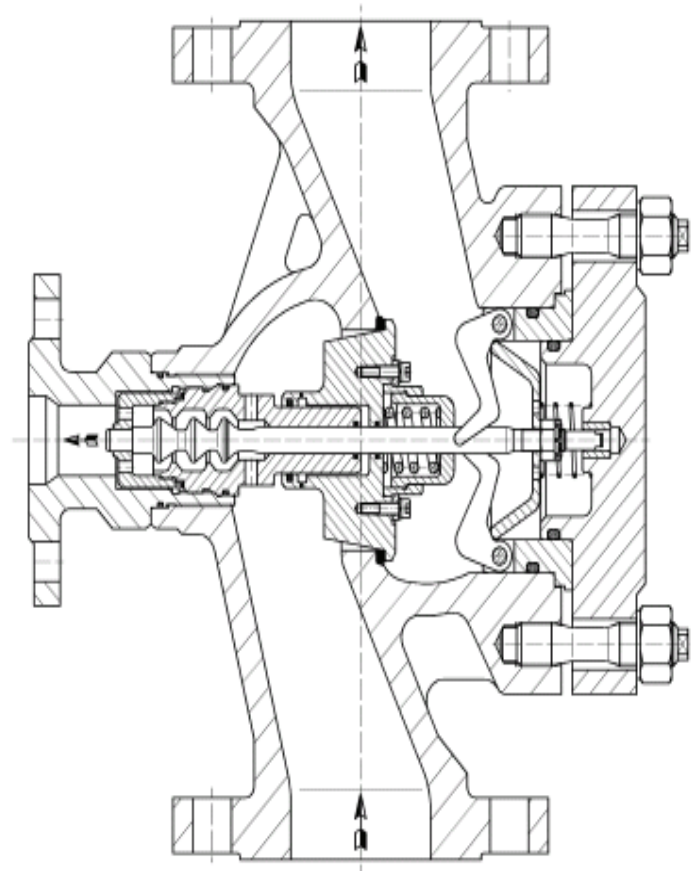


Рис. 2 Тип 76

2. Системы регулирования минимального расхода.

Все приведенные ниже системы можно заказать на «ХОРЕ».

Устройство постоянного перепуска.

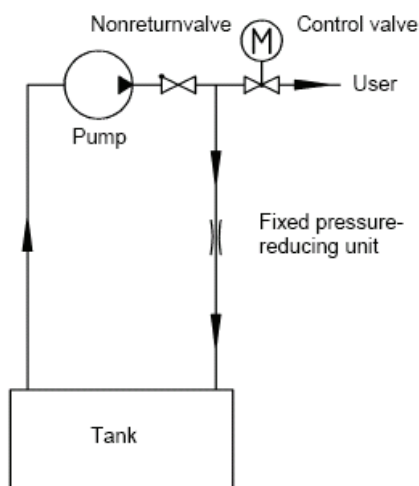


Рис. 3

Преимущество:

Изначально низкая закупочная цена.

Недостатки:

Большой расход энергии и высокая стоимость эксплуатации из-за постоянной циркуляции воды через устройство постоянного перепуска. Требуется отдельный обратный клапан.

Надписи на рис. 3:

Nonreturn valve – обратный клапан

Control valve – регулирующий клапан

User - пользователь

Pump – насос

Fixed pressure reducing unit – устройство постоянного перепуска

Tank – резервуар

Автоматический рециркуляционный клапан насоса.

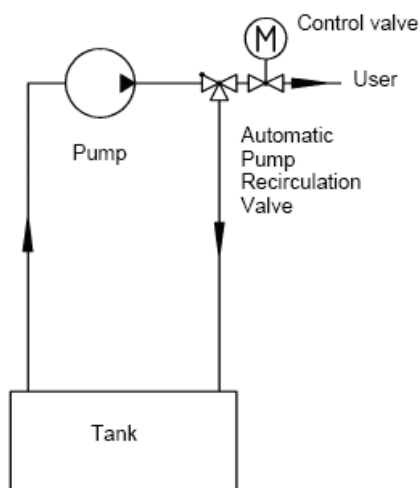


Рис.4

Преимущества:

Нет необходимости в отдельном обратном клапане.

Экономия энергии за счет отсутствия перепуска.

Компактная конфигурация.

Удобство обслуживания благодаря ограниченному количеству элементов конструкции.

Функционирование без внешнего источника питания.

Все вместе - наиболее эффективное по стоимости решение.

Надписи на рис. 4:

Control valve – регулирующий клапан

User - пользователь

Pump – насос

Automatic pump recirculation valve –

автоматический рециркуляционный клапан насоса

Tank – резервуар

Обычная система.

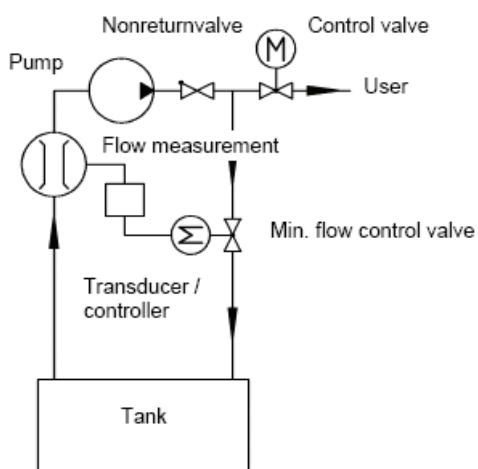


Рис.5

Преимущество:

Экономия энергии за счет отсутствия перепуска.

Недостатки:

Сложность техобслуживания благодаря большому количеству элементов конструкции. Требуется внешний источник питания.

Требуется отдельный обратный клапан. Изначально высокая цена.

Надписи на рис. 5:

Nonreturn valve – обратный клапан

Control valve – регулирующий клапан

User - пользователь

Pump – насос

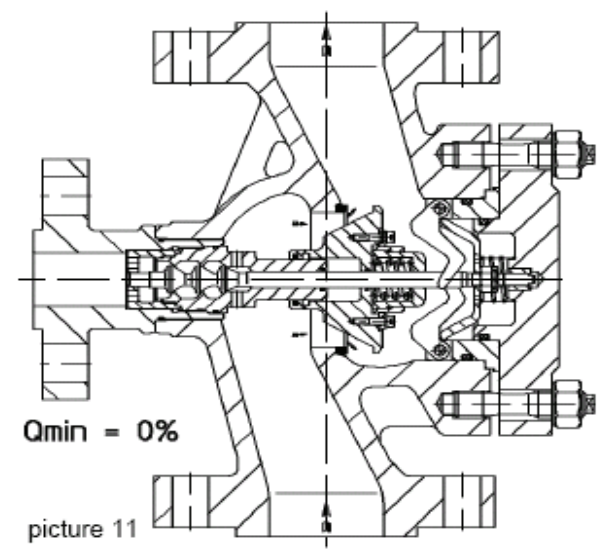
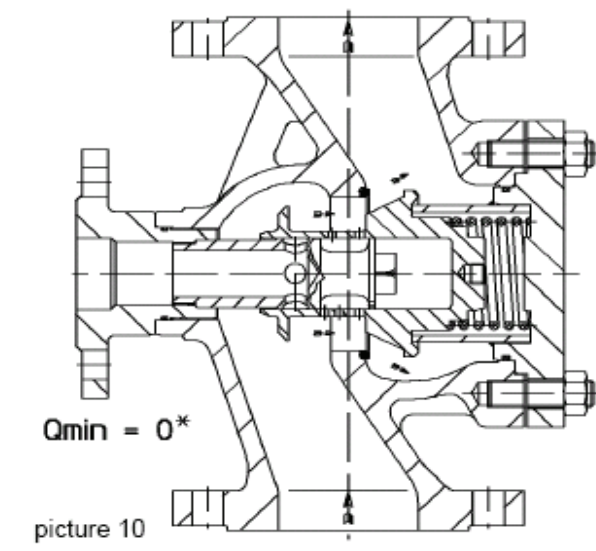
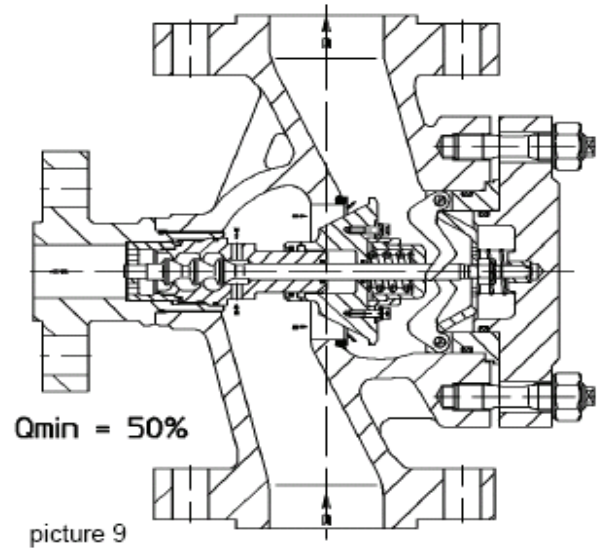
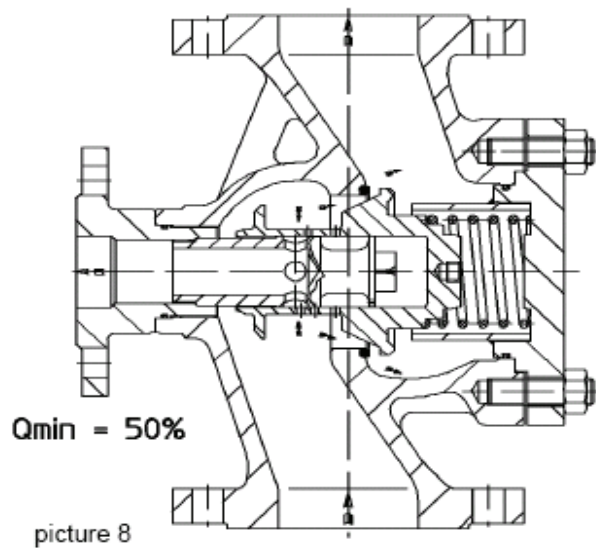
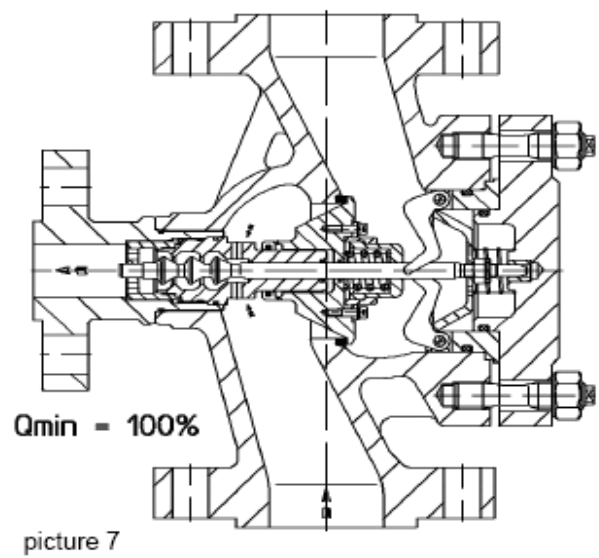
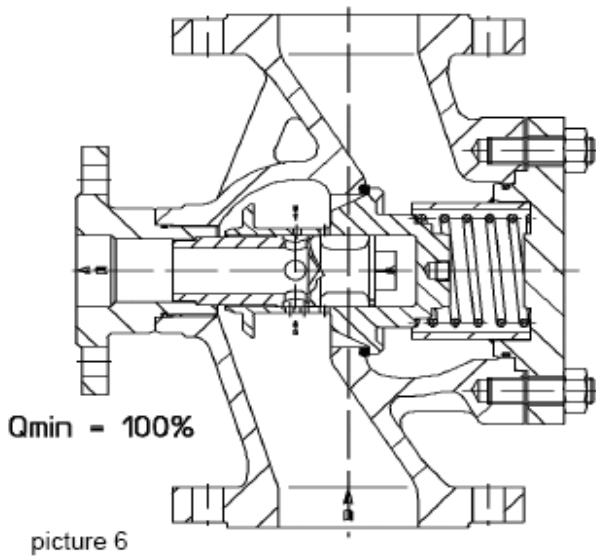
Flow measurement – измерение расхода

Min flow control valve – клапан регулирования минимального расхода

Transducer / controller – датчик / регулятор

Tank – резервуар

3. Функционирование встраиваемого автоматического рециркуляционного клапана PSG-N.



PSG-N (тип 75)
1-ступенчатый
рис. 6, 8, 10

PSG-N (тип 76)
многоступенчатый
рис. 7, 9, 11

* Примечание: Тип 75 – малый уровень протечек.

На рисунках 6 и 7 показаны клапаны при перекрытом основном расходе (обратные клапаны на своих седлах). Данная ситуация возникает, когда регулирующий клапан в технологическом трубопроводе закрыт. Через открытые области (в плунжере или вдоль втулки седла и регулирующего плунжера) давление требуемого минимального расхода снижается и отводится в резервуар.

На рисунках 8 и 9 показаны клапаны при частично открытом положении (обратный клапан частично поднят и перепуск частично открыт). Это положение достигается, когда расход насоса делится на части между основной линией и перепускной линией в резервуар.

На рисунках 10 и 11 показаны клапаны с обратными клапанами в верхнем, полностью открытом положении. Перепуск плотно закрыт, кроме небольшой допустимой протечки для типа 75. Весь расход, обеспечиваемый насосом, поступает в основную линию. Клапан типа 75-К аналогичен клапану 75, только диаметр втулки перепуска меньше.

Управляемый перепуск минимального расхода с использованием клапана рециркуляции обеспечивает надежную и плавную работу системы. Поскольку литой корпус имеет крышку на болтах, возможен доступ к внутренним деталям без съема самого клапана с трубопровода.

4. Преимущества встроенной конструкции PSG-N.

- Корпус клапана не нужно снимать с трубопровода даже для проведения ревизий или инспекций.
- Все детали можно легко заменить после снятия крышки. Может быть целесообразным присоединение клапана к трубопроводу на сварке. Клапаны могут быть изготовлены с концами под приварку.

В случае заказа необходимо указать положение клапанов при монтаже, т.к. это оказывает влияние на исполнение клапанов.

Основное исполнение предусматривает установку клапана на расстоянии 1,5 метра от выхода насоса. Клапаны размером DN 200 (NPS 8) и более должны устанавливаться на горизонтальной линии трубопровода с направлением перепуска «вниз».

Клапаны не должны устанавливаться с направлением перепуска «вверх».

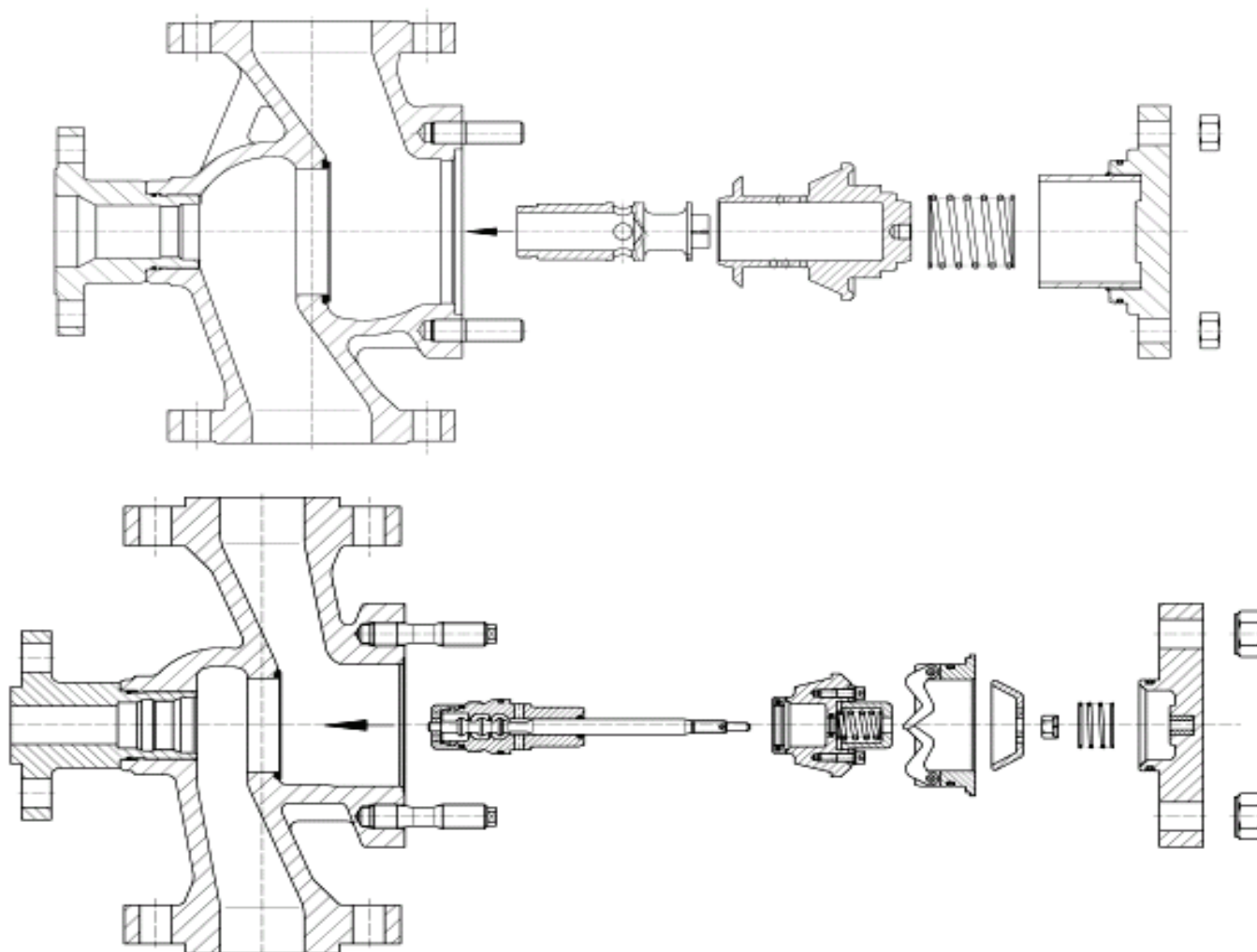


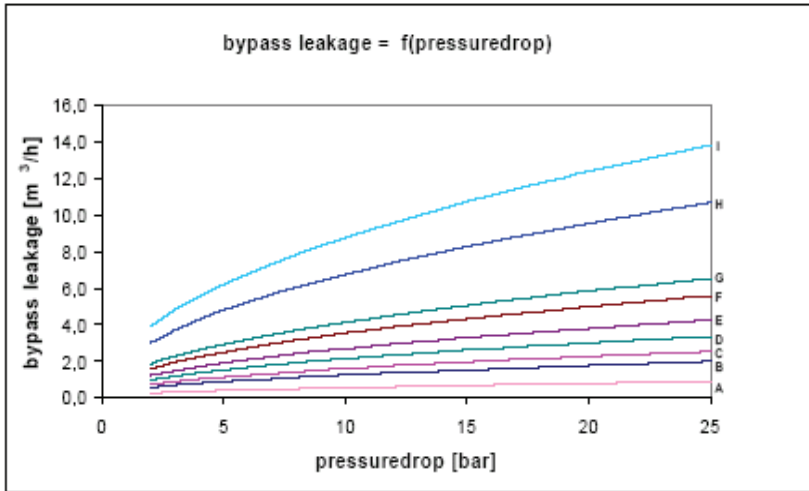
Рис. 12. Сборка клапана.

5. Встраиваемый автоматический рециркуляционный клапан PSG-N, тип 75 и 75-K.

Конструкция: стандартная до DN 200 / NPS 8 включительно с наличием многих деталей на складе.

Функционирование: в диапазоне низкого давления с падением давления на перепуске до 20 бар. Падение давления может достигать до 25 бар при использовании обратного клапана или перфорированной пластины, встроенной во фланец перепуска. Обычно перепуск закрывается при 35% от максимального расхода.

Необходимо избегать постоянного функционирования в диапазоне расходов между +/-10% в районе точки закрытия. Нормальные рабочие точки: 100% перепуска и расход более +10% от точки переключения. Герметичность основного обратного клапана $\leq 0,01\%$ от максимального значения условной пропускной способности Kvs (EN 1349-IVL1).



- A = DN32-DN100; NPS 1,5 - 4 (Type 75-K)
- B = DN32; DN 40; NPS 1,5 (Type 75)
- C = DN50; NPS 2 (Type 75)
- D = DN65; NPS 2,5 (Type 75)
- E = DN80-DN100; NPS3-NPS4 (Type 75)
- F = DN125; NPS 5 (Type 75)
- G = DN150; NPS 6 (Type 75)
- H = DN200; NPS 8 (Type 75)
- I = DN250; NPS 10 (Type 75)

Рис. 13 Герметичность перепуска клапана типа 75 и 75-K (на воде при + 20°C)

Надписи на рис. 13:

Bypass leakage = f (pressure drop) – протечка перепуска = f (перепада давления)

Bypass leakage (m³/h) – герметичность перепуска (м³/ч)

Pressure drop (bar) – перепад давления (бар)

Преимущества: все детали можно легко заменить, малые потери давления.

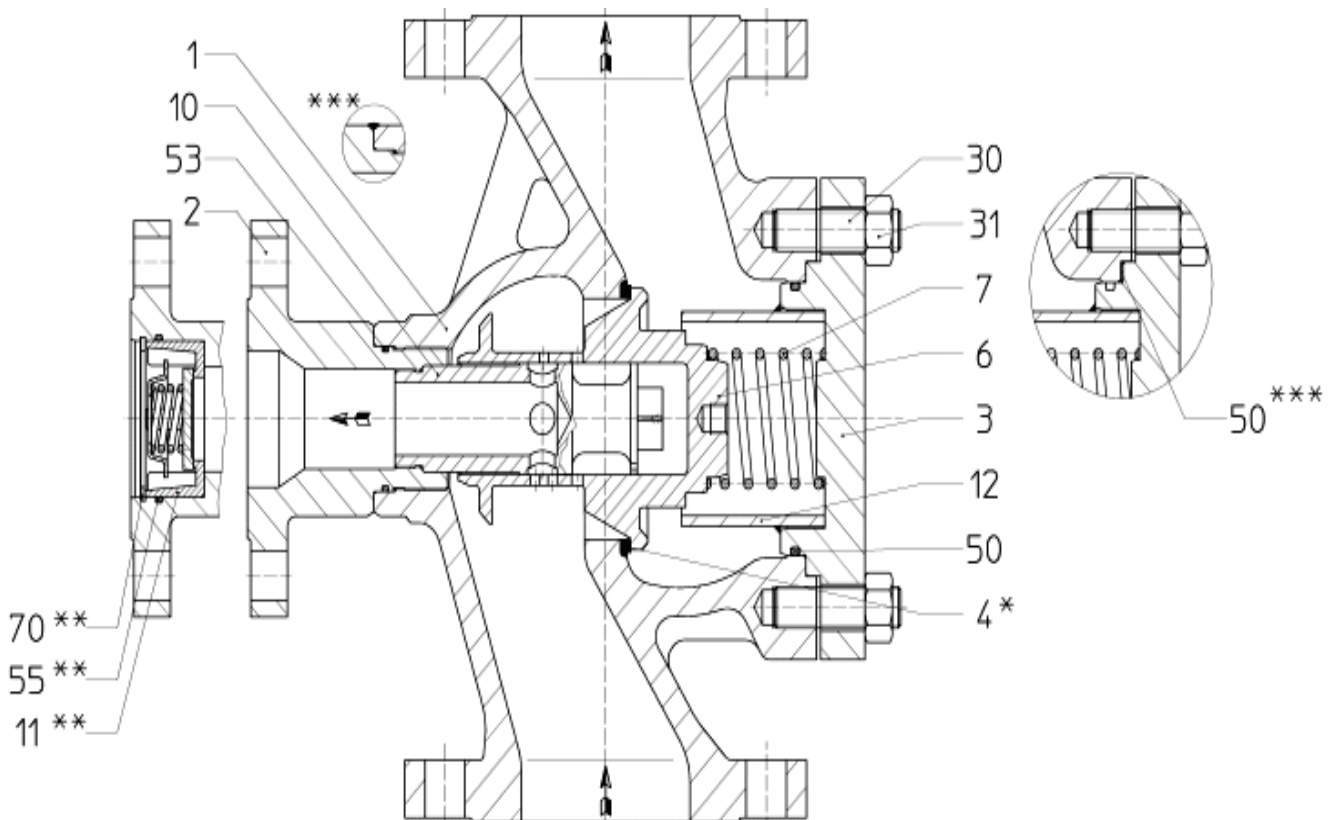


Рис. 14 PSG-N тип 75

Таблица 1. Перечень деталей из стандартных материалов для типа 75 и 75-К.

Поз.	Наименование	Материал PN 16-40	Соответствие материалам по стандартам ASTM	Зап- части
1	корпус	1.0619+N	A 216 WCB	
2	фланец	1.0460	A 105	
3	крышка	1.0460	A 105	
4	запрессованное седло*	1.4021	A 276 Gr 420	
6	обратный клапан	1.4122	(мин. 13% Cr-стали)	X
7	цилиндрическая пружина	1.4571	A 313 тип 316	X
10	штука перепуска	1.4122	(мин. 13% Cr-стали)	X
11	обратный клапан**	1.4317	A 743-CA 6NM	
12	трубопровод (\geq DN80; NPS 3)	1.0305	A 106	
30	резьбовая шпилька	1.1181	A 576 1045	
31	шестигранная гайка	1.1181	A 576 1045	
50	уплотнительное кольцо круглого сечения***	EPDM/NBR	EPDM/NBR	X
53	уплотнительное кольцо круглого сечения***	EPDM/NBR	EPDM/NBR	
55	уплотнительное кольцо круглого сечения**	EPDM/NBR	EPDM/NBR	
70	стопорное кольцо**	1.4122	(мин. 13% Cr-стали)	

6. Встраиваемый автоматический рециркуляционный клапан PSG-N, тип 75-T

Конструкция: герметичный клапан перепуска.

Функционирование: в диапазоне низкого давления с перепадом давления на перепуске до 20 бар. Перепад может достигать до 25 бар при использовании обратного клапана или перфорированной пластины, встроенной во фланец перепуска. Обычно перепуск закрывается при 35% от максимального расхода.

Необходимо избегать постоянной работы в диапазоне расходов между +/-10% от точки закрытия. Нормальные рабочие точки: 100% перепуска и расход более +10% от точки переключения. Герметичность основного клапана $\leq 0,01\%$ от максимального значения условной пропускной способности Kvs (EN 1349 – IV L1).

Преимущества: все детали можно легко заменить, нет протечки перепуска, низкие потери давления.

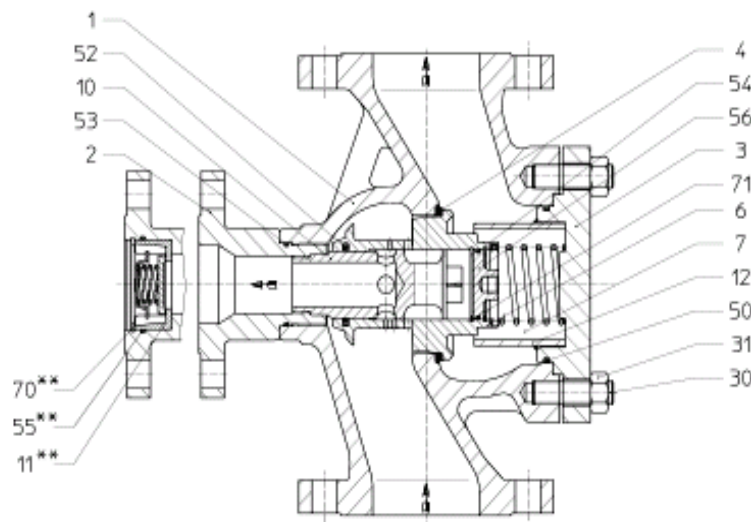


Рис. 15 PSG-N тип 75-T

Таблица 2. Перечень деталей из стандартных материалов для типа 75-T.

Поз.	Наименование	Материал Для PN 16-40	Соответствие стандартам ASTM	Запчасти
1	корпус	1.0619+N	A 216 WCB	
2	фланец**	1.0460	A 105	
3	крышка	1.0460	A 105	
4	запрессованное седло*	1.4021	A 276 Gr 420	
6	обратный клапан	1.4122	(мин. 13% Cr-стали)	X
7	цилиндрическая пружина	1.4571	A 313 тип 316	X
10	штука перепуска	1.4122	(мин. 13% Cr-стали)	X
11	обратный клапан**	1.4317	A 743-CA 6NM	
12	трубопровод (\geq DN80; NPS 3)	1.0305	A 106	
30	резьбовая шпилька	1.1181	A 576 1045	
31	шестигранная гайка	1.1181	A 576 1045	
50	уплотнительное кольцо ***	EPDM/NBR	EPDM/NBR	X
52	уплотнение штуки перепуска	EPDM/NBR	EPDM/NBR	
53	уплотнительное кольцо ***	EPDM/NBR	EPDM/NBR	
54	уплотнительное кольцо	EPDM/NBR	EPDM/NBR	
55	уплотнительное кольцо **	EPDM/NBR	EPDM/NBR	
56	заглушка	1.4122	(мин. 13% Cr-стали)	
70	стопорное кольцо**	1.4122	(мин. 13% Cr-стали)	
71	стопорное кольцо	1.4122	(мин. 13% Cr-стали)	

Примечания:

X – обозначает стандартный комплектующий набор запчастей.

Альтернативные материалы – по запросу заказчика.

* для клапанов размером DN 80 / NPS 3 и больше: седло сварное, а не запрессованное

** для конструкций с встроенным обратным клапаном на выходе перепуска

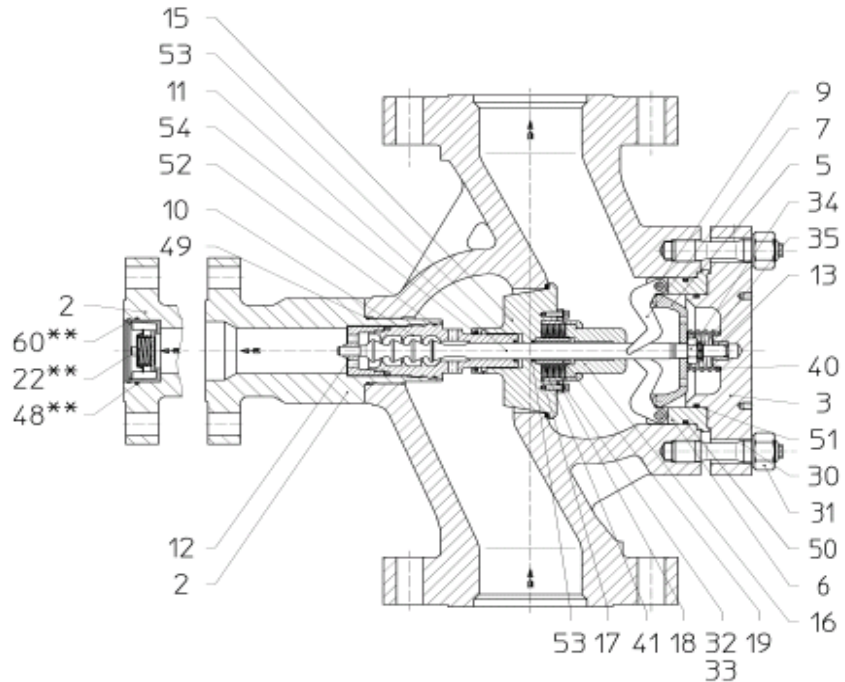
*** для конструкций с графитированной прокладкой и фланцем перепуска под приварку

7. Встраиваемый автоматический рециркуляционный клапан PSG-N, тип 76 и 77.

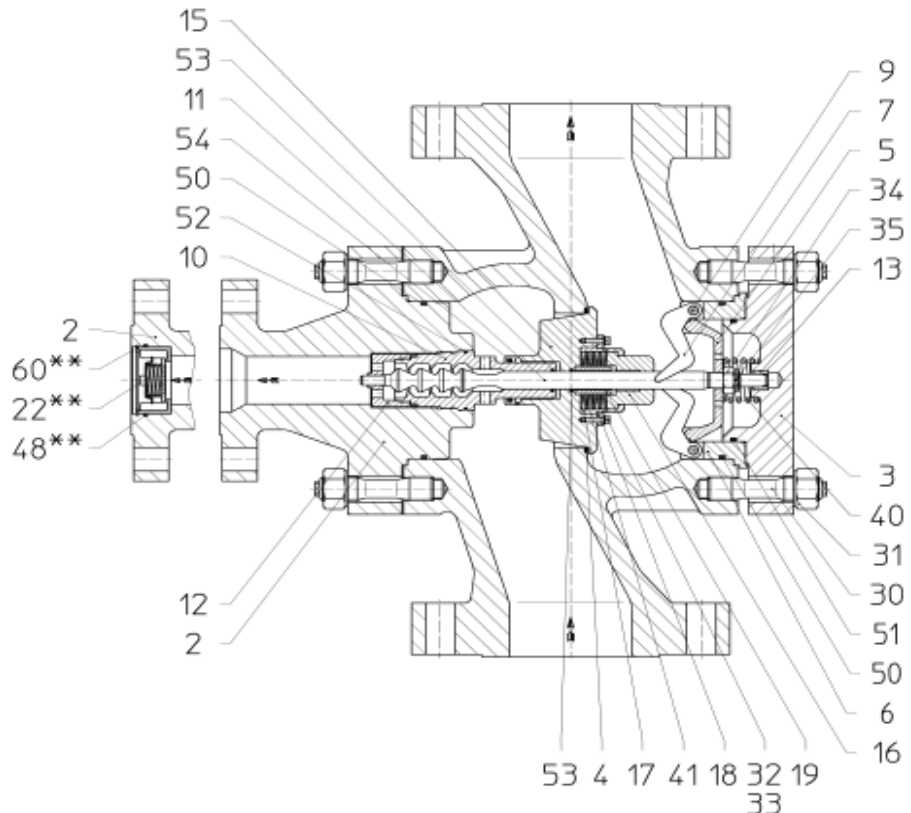
Конструкция: многоступенчатая, рычажного типа.

Функционирование: диапазон высокого давления с падениями давления на перепуске между 10 и 200 бар (можно рассмотреть более высокие значения падений давления). Требуемое количество ступеней снижения давления зависит от рабочих условий. Обычно перепуск закрывается при примерно 50% от максимального расхода. Необходимо избегать постоянного функционирования в диапазоне между +10% и -30% в районе точки закрытия. Нормальные рабочие точки: 100% перепуска и расход более +10% от точки переключения.

Преимущества: все детали можно легко заменить, герметичность клапана перепуска.



picture 16 PSG-N type 76



picture 17 PSG-N type 77

Рис. 16 PSG-N тип 76

Рис. 17 PSG-N тип 77

Таблица 3. Перечень деталей из стандартных материалов для типа 76 и 77.

Поз.	Наименование	Материал PN 16-40 / CL 150-300	Соответствие материалам по стандартам ASTM	Зап. части
1	корпус	1.0619	A 216 WCB	
2	фланец**	1.0460	A 105	
3	крышка	1.0460	A 105	
4	уплотнительное кольцо седла*	1.4021	Тип 420	
5	диск	1.4122	(мин. 13% Cr-стали)	
6	втулка	1.4057	A 276 Gr 420	
7	рычаг	1.4034	(мин. 12% Cr-стали)	
9	ось	1.4122	(мин. 13% Cr-стали)	
10	втулка седла	1.4122	(мин. 13% Cr-стали)	X1
11	регулирующий плунжер	1.4122	(мин. 13% Cr-стали)	X1
12	втулка клетки	1.4122	(мин. 13% Cr-стали)	X1
13	направляющая втулка	1.4122	(мин. 13% Cr-стали)	
15	обратный клапан	1.4122	(мин. 13% Cr-стали)	X2
16	замыкающая втулка	1.4122	(мин. 13% Cr-стали)	X2
17	направляющая втулка	1.4122	(мин. 13% Cr-стали)	X2
18	кольцевой фланец	1.4122	(мин. 13% Cr-стали)	X2
19	направляющая пружины	1.4122	(мин. 13% Cr-стали)	X2
22	обратный клапан**	1.4317	A-743-CA 6-M	
30	резьбовая шпилька	1.1181/1.7709	A 576/A193B16	
31	шестигранная гайка	1.1181/1.7709	A 576/A193B16	
32	болт	A2-70	SS	X2
33	контровочная шайба	A4	SS	X2
34	корончатая гайка	A2	SS	X1
35	контровочная шайба	A4	SS	X1
40	пружина	1.4571	A 313 Тип 316	
41	пружина	1.4571	A 313 Тип 316	X2
48	уплотнительное кольцо **	EPDM/NBR	EPDM/NBR	
49	уплотнительное кольцо	EPDM/NBR	EPDM/NBR	
50	уплотнительное кольцо	EPDM/NBR	EPDM/NBR	X3
51	уплотнительное кольцо	EPDM/NBR	EPDM/NBR	X3
52	уплотнительное кольцо	EPDM/NBR	EPDM/NBR	X2/X3
53	уплотнение втулки перепуска	EPDM/NBR	EPDM/NBR	X1
54	уплотнение втулки перепуска	EPDM/NBR	EPDM/NBR	X2/X3/X3
60	стопорное кольцо**	1.4122	(мин. 13% Cr-стали)	

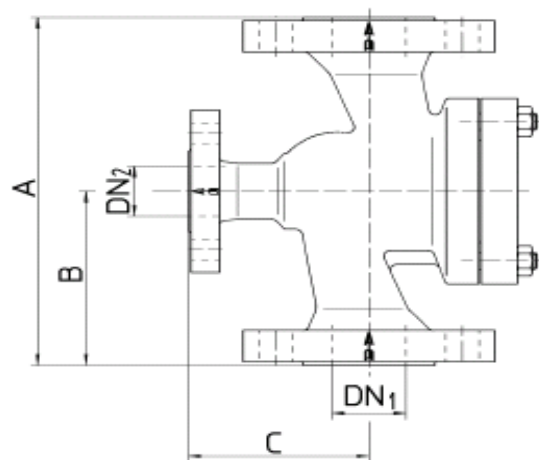
Примечания: X1, X2, X3 – обозначает стандартный скомплектованный набор запчастей.

Альтернативные материалы – под запрос заказчика.

* для клапанов размером DN 80 / NPS 3 и больше: седло сварное, а не запрессованное

** для конструкций с встроенным обратным клапаном на выходе перепуска

8. Таблица выбора клапана PSG-N в соответствии с величиной PN.

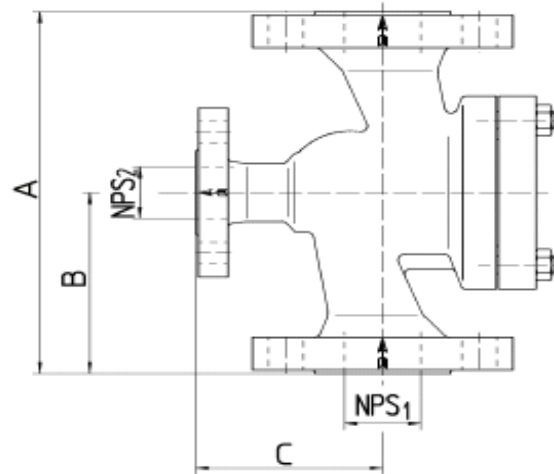


DN ₁	Type	PN	Q _{max} [m ³ /h]	DN ₂	max. Q _{min} [m ³ /h] without non- return valve	kv max [m ³ /h] without non- return valve	Code PSG-N	max. Q _{min} [m ³ /h] with non- return valve	kv max [m ³ /h] with non- return valve	Code PSG-N	A [mm]	B [mm]	C [mm]	weight [kg]						
32	75-K	10	17,4	25	6,6	2,1	05 00	5,2	1,8	05 00 R	200	100	105	15						
		18					05 01			05 01 R										
		25					05 02			05 02 R										
	40	05 03					05 03 R													
	75 / 75-T	10					8,6			3,1					05 00	6,3	2,0	05 00 R		
		18																05 01	05 01 R	
25		05 02	05 02 R																	
40	05 03	05 03 R																		
40	75-K	10	27,1	25	6,6	2,1	06 00	5,2	1,8	06 00 R	200	100	105	15						
		18					06 01			06 01 R										
		25					06 02			06 02 R										
	40	06 03					06 03 R													
	75 / 75-T	10					9,8			3,1					06 00	6,3	2,0	06 00 R		
		18																06 01	06 01 R	
25		06 02	06 02 R																	
40	06 03	06 03 R																		
60	75-K	10	42,4	25	6,6	2,1	07 00	5,2	1,8	07 00 R	230	116	110	19						
		18					07 01			07 01 R										
		25					07 02			07 02 R										
		40					07 03			07 03 R										
	75 / 75-T	10			14,1	5,0	07 00	7,3	2,3	07 00 R										
		18								07 01			07 01 R							
		25								07 02			07 02 R							
		40								07 03			07 03 R							
	75 / 75-T / 78	10			14,1	2,0	07 04	7,5	1,6	07 04 R										
		18								07 05			07 05 R							
		25								07 06			07 06 R							
		40								07 07			07 07 R							
78	100	160	56,5	14,1	2,0	2,0	07 05 R	7,5	1,6	07 05 R	300	150	140	38						
							160			07 06					07 06 R					
							250			07 07					07 07 R					
							63			14,1					2,0	07 04	7,5	1,6	07 04 R	
							100												07 05	07 05 R
							160												07 06	07 06 R
250	07 07	07 07 R																		
60	75-K	10	42,4	40	6,6	2,1	07 00	6,5	2,1		07 00 R	230	116	110					20	
		18					07 01				07 01 R									
		25					07 02			07 02 R										
		40					07 03			07 03 R										
	75 / 75-T	10			15,8	5,0	07 00	14,2	4,5	07 00 R										
		18								07 01	07 01 R									
		25								07 02	07 02 R									
		40								07 03	07 03 R									
	75 / 75-T / 78	10			20,0	2,0	07 04	17,8	2,0	07 04 R										
		18								07 05	07 05 R									
		25								07 06	07 06 R									
		40								07 07	07 07 R									
78	100	160	56,5	15,9	2,0	2,0	07 05 R	19,6	2,0	07 05 R	300	150	140	38						
							160			07 06					07 06 R					
							250			07 07					07 07 R					
							63			15,9					2,0	07 04	22,6	2,0	07 04 R	
							100												07 05	07 05 R
							160												07 06	07 06 R
250	07 07	07 07 R																		
65	75-K	10	71,7	40	6,6	2,1	08 00	6,5	2,1		08 00 R	290	146	130					30	
		18					08 01				08 01 R									
		25					08 02			08 02 R										
		40					08 03			08 03 R										
	75 / 75-T	10			21,8	6,9	08 00	11,3	5,7	08 00 R										
		18								08 01	08 01 R									
		25								08 02	08 02 R									
		40								08 03	08 03 R									
	75 / 75-T / 78	10			27,8	3,1	08 04	18,0	3,0	08 04 R										
		18								08 05	08 05 R									
		25								08 06	08 06 R									
		40								08 07	08 07 R									
78	100	160	95,6	24,6	3,1	3,0	08 04 R	22,6	3,0	08 04 R	290	146	135	34						
							160			08 05					08 05 R					
							250			08 06					08 06 R					
							63			24,6					3,1	08 04	22,6	3,0	08 04 R	
							100												08 05	08 05 R
							160												08 06	08 06 R
250	08 07	08 07 R																		
77	75-K	10	71,7	40	6,6	2,1	08 00	6,5	2,1		08 00 R	290	146	135					34	
		18					08 01				08 01 R									
		25					08 02			08 02 R										
		40					08 03			08 03 R										
	75 / 75-T	10			21,8	6,9	08 00	11,3	5,7	08 00 R										
		18								08 01	08 01 R									
		25								08 02	08 02 R									
		40								08 03	08 03 R									
	75 / 75-T / 78	10			27,8	3,1	08 04	18,0	3,0	08 04 R										
		18								08 05	08 05 R									
		25								08 06	08 06 R									
		40								08 07	08 07 R									
78	100	160	95,6	24,6	3,1	3,0	08 04 R	22,6	3,0	08 04 R	290	146	135	34						
							160			08 05					08 05 R					
							250			08 06					08 06 R					
							63			24,6					3,1	08 04	22,6	3,0	08 04 R	
							100												08 05	08 05 R
							160												08 06	08 06 R
250	08 07	08 07 R																		
77	75-K	10	71,7	40	6,6	2,1	08 00	6,5	2,1		08 00 R	340	170	180					52	
		18					08 01				08 01 R									
		25					08 02			08 02 R										
		40					08 03			08 03 R										
	75 / 75-T	10			21,8	6,9	08 00	11,3	5,7	08 00 R										
		18								08 01	08 01 R									
		25								08 02	08 02 R									
		40								08 03	08 03 R									
	75 / 75-T / 78	10			27,8	3,1	08 04	18,0	3,0	08 04 R										
		18								08 05	08 05 R									
		25								08 06	08 06 R									
		40								08 07	08 07 R									
78	100	160	95,6	24,6	3,1	3,0	08 04 R	22,6	3,0	08 04 R	400	200	260	70						
							160			08 05					08 05 R					
							250			08 06					08 06 R					
							63			24,6					3,1	08 04	22,6	3,0	08 04 R	
							100												08 05	08 05 R
							160												08 06	08 06 R
250	08 07	08 07 R																		

DN ₁	Type	PN	Q _{max} [m ³ /h]	DN ₂	max. Q _{min} [m ³ /h] without non- return valve	kv max [m ³ /h] without non- return valve	Code PSG-N	max. Q _{min} [m ³ /h] with non- return valve	kv max [m ³ /h] with non- return valve	Code PSG-N	A [mm]	B [mm]	C [mm]	weight [kg]									
															without non- return valve	without non- return valve	with non- return valve	with non- return valve					
80	75-K	10	108,6	40	8,8	2,1	09.00	8,5	2,1	09.00 R	310	156	150	44									
		16			8,4		09.01	8,2		09.01 R	310	155	155	48									
		25			10,5		09.02	10,3		09.02 R	310	155	150	44									
		40			11,5		09.03	11,3		09.03 R	310	155	155	48									
	75 / 75-T	10	108,6		12,8	38,2	11,0	09.00	22,8	7,8	09.00 R	310	155	150	44								
		18				09.01		09.01 R			310	155	155	48									
		25				09.02		09.02 R			310	155	150	44									
		40				09.03		09.03 R			310	155	155	48									
	76	16	144,8		5,6	38,2	10,0	09.01	38,8	7,4	09.01 R	310	155	150	44								
		25				09.02		09.02 R			310	155	155	48									
		40				09.03		09.03 R			310	155	150	44									
		63				09.04		09.04 R			310	155	155	48									
77	100	144,8	5,6	38,2	10,0	09.05	38,8	4,9	09.05 R	380	190	180	65										
	160			09.06		09.06 R			380	190	180	65											
	100			09.07		09.07 R			450	225	300	105											
	160			09.07		09.07 R			450	225	300	105											
100	75-K	10	189,8	50	18,3	5,8	10.00	17,4	5,5	10.00 R	350	175	185	58									
		18			23,2		10.01	22,1		10.01 R													
		25			29,0		10.02	27,6		10.02 R													
		40			31,8		10.03	30,2		10.03 R													
	75 / 75-T	10	189,8		15,8	58,5	10,0	10.00	38,8	11,8					10.00 R								
		18				10.01		10.01 R															
		25				10.02		10.02 R															
		40				10.03		10.03 R															
	76	83	228,2		6,6	58,5	10,0	10.04	38,8	8,7					10.04 R	430	215	200	113				
		100				10.05		10.05 R							430	215	215	113					
		160				10.06		10.06 R							430	215	200	90					
		250				10.07		10.07 R							430	215	215	113					
125	75 / 75-T	10	285,1	85	92,2	28,0	11.00	80,2	19,1	11.00 R	400	200	195	95									
		18			11.01		85,0	11.01 R															
		25			11.02		85,0	11.02 R															
		40			11.03		85,0	11.03 R															
	76	18	353,4		21,0	84,0	11,01	11.01	85,0	16,8					11.01 R	400	200	185	85				
		25				11.02		85,0							11.02 R								
		40				11.03		85,0							11.03 R								
		63				11.04		85,0							11.04 R								
	77	100	353,4		9,7	77,0	11,05	11.05	85,0	9,2					11.05 R					500	250	235	150
		160				11.06		85,0							11.06 R								
		100				11.07		85,0							11.07 R								
		160				11.07		85,0							11.07 R								
150	75 / 75-T	10	381,7	90	130,8	41,4	12.00	92,1	28,2	12.00 R	480	240	240	119									
		16			12.01		92,1			12.01 R													
		25			12.02		92,1			12.02 R													
		40			12.03		92,1			12.03 R													
	76	18	508,8		35,0	140,0	12,01	12.01	92,1	26,7					12.01 R	480	240	240	119				
		25				12.02		92,1							12.02 R								
		40				12.03		92,1							12.03 R								
		63				12.04		92,1							12.04 R								
	77	100	508,8		18,1	127,8	12,05	12.05	92,1	15,0					12.05 R					550	275	255	210
		160				12.06		92,1							12.06 R								
		100				12.07		92,1							12.07 R								
		160				12.07		92,1							12.07 R								
200	75 / 75-T	10	878,8	100	208,7	88,0	13.00	153,1	48,4	13.00 R	800	300	350	220									
		18			13.01		159,2	13.01 R															
		25			13.02		159,2	13.02 R															
		40			13.03		159,2	13.03 R															
	76	18	904,8		45,0	180,0	13,01	13.01	159,2	38,0					13.01 R	800	300	350	226				
		25				13.02		159,2							13.02 R								
		40				13.03		159,2							13.03 R								
		63				13.04		159,2							13.04 R								
	77	100	904,8		27,8	228,2	13,05	13.05	159,2	25,9					13.05 R					650	325	370	400
		160				13.06		159,2							13.06 R								
		100				13.07		159,2							13.07 R								
		160				13.07		159,2							13.07 R								
250	75 / 75-T	10	1080,3	125	319,4	101,0	14.00	194,0	58,2	14.00 R	730	385	400	365									
		18			14.01		232,8	14.01 R															
		25			14.02		232,8	14.02 R															
		40			14.03		232,8	14.03 R															
	76	83	1413,7		58,0	363,4	14,04	14.04	232,8	44,0					14.04 R	775	397,5	450	560				
		100				14.05		232,8							14.05 R								
		83				14.06		232,8							14.06 R								
		100				14.06		232,8							14.06 R								

Альтернативные размеры и величины Kvs могут быть рассчитаны под запрос заказчика.

9. Таблица выбора клапана PSG-N в соответствии с классом ANSI.



DN ₁	Type	CL	Q _{max} [m ³ /h]	DN ₂	max. Q _{min} [m ³ /h] without non-return valve	kv max [m ³ /h] without non-return valve	Code PSG-N	max. Q _{min} [m ³ /h] with non-return valve	kv max [m ³ /h] with non-return valve	Code PSG-N	A [mm]	B [mm]	C [mm]	weight [kg]		
1,5	75-K	150	27,1	1	9,4	2,1	06.02A	7,5	1,6	06.02AR	200	100	120	15		
		300	27,1		06.04A		06.04AR			240	120	180	20			
	75 / 75-T	150	27,1	1	13,9	3,1	06.02A	7,5	2,0	06.02AR	200	100	120	15		
		300	27,1		06.04A		06.04AR			240	120	180	20			
2	75-K	150	44,1	1	9,4	2,1	07.02A	7,5	1,6	07.02AR	230	115	130	20		
		300	44,1		07.04A		07.04AR			22						
	75 / 75-T	150	44,1		5	9,4	07.02A		20	2,3	07.02AR	20				
		300	44,1			07.04A							07.04AR	22		
	75 / 75-T / 76	300	44,1		2	14,1	5		07.02A	7,5	1,6	07.05AR	300	150	150	38
		600	58,8			07.06A			65							
		900	50,0			07.07A			65							
77	1500	50,0	10,9	2	07.06A	07.07AR	350	175	280	65						
2	75 / 75-T	150	44,1	1,5	9,4	2,1	07.02A	9,4	2,1	07.02AR	230	115	140	20		
		300	44,1		07.04A		07.04AR			22						
	75 / 75-T	150	44,1		5	22,4	07.02A		20	4,5	07.02AR	22				
		300	44,1			07.04A							07.04AR	22		
	75 / 75-T / 76	300	44,1		2	27,4	07.05A		38	2,0	07.05AR	300	150	180	38	
		600	58,8			07.06A										65
		900	50,0			07.07A										65
77	1500	50,0	25,3	2	07.06A	07.07AR	350	175	270	65						
2,6	75-K	150	89,5	1,5	9,4	2,1	08.02A	22,8	2,1	08.02AR	290	145	150	30		
		300	89,5		08.04A		08.04AR			40						
	75 / 75-T	150	89,5		6,9	30,9	08.02A		30	5,7	08.02AR	30				
		300	89,5			08.04A							08.04AR	40		
	75 / 75-T / 76	600	92,6		3,1	37,8	08.05A		52	3,0	08.05AR	340	170	195	52	
		900	73,5			08.06A										70
		1500	73,5			08.07A										70
3	75-K	150	98,0	1,5	9,4	2,1	09.02A	22,8	2,1	09.02AR	310	155	170	44		
		300	98,0		09.04A		09.04AR			48						
	75 / 75-T	150	98,0		12,6	38,0	09.02A		44	7,9	09.02AR	44				
		300	98,0			09.04A							09.04AR	48		
	76	300	130,7		11	32,7	09.05A		48	4,8	09.05AR	380	190	195	65	
		600	130,7			09.06A										70
		900	120,5			09.07A										70
77	1500	110,8	32,7	5,6	09.06A	09.07AR	450	225	310	140						
3	75-K	150	98,0	2	9,4	2,1	09.02A	39,8	2,1	09.02AR	310	155	170	44		
		300	98,0		09.04A		09.04AR			48						
	75 / 75-T	150	98,0		12,6	56,3	09.02A		44	10,3	09.02AR	44				
		300	98,0			09.04A							09.04AR	48		
	76	300	130,7		11	58,8	09.04A		48	9,4	09.04AR	380	190	195	65	
		600	130,7			09.05A										70
		900	120,5			09.06A										70
77	1500	110,8	50,0	5,6	09.06A	09.07AR	450	225	320	140						
4	75-K	150	176,5	2	25,9	5,8	10.02A	39,8	5,5	10.02AR	350	175	200	59		
		300	176,5		10.04A		10.04AR			65						
	75 / 75-T	150	176,5		15,8	58,8	10.02A		59	11,8	10.02AR	59				
		300	176,5			10.04A							10.04AR	65		
	75 / 75-T / 76	600	235,3		10	70,7	10.05A		89	8,7	10.05AR	430	215	245	118	
		900	217,2			10.06A										118
		1500	191,5			10.07A										195
77	1500	191,5	50,0	6,6	10.07A	10.07AR	520	260	350	195						
4	75-K	150	176,5	3	25,9	5,8	10.02A	82,4	5,7	10.02AR	350	175	210	59		
		300	176,5		10.04A		10.04AR			65						
	75 / 75-T	150	176,5		15,8	70,7	10.02A		59	14,8	10.02AR	59				
		300	176,5			10.04A							10.04AR	65		
	76	600	235,3		10	86,5	10.05A		89	9,7	10.05AR	430	215	245	118	
		900	217,2			10.06A										118
		1500	191,5			10.07A										195
77	1500	191,5	83,5	6,6	10.06A	10.07AR	520	260	380	195						

DN ₁	Type	CL	Q _{max} [m ³ /h]	DN ₂	max. Q _{min} [m ³ /h] without non-return valve	kv max [m ³ /h] without non-return valve	Code PSG-N	max. Q _{min} [m ³ /h] with non-return valve	kv max [m ³ /h] with non-return valve	Code PSG-N	A [mm]	B [mm]	C [mm]	weight [kg]
5	75 / 75-T	150	273,8	2,5	92,6	26	11.02A	65,0	19,1	11.02AR	400	200	215	87
		300	273,8				11.04A			11.04AR			225	92
	78	300	384,8		11.04A	11.04AR	225	92						
	77	600	384,8		11.05A	11.05AR	385	240						
		900	331,2		11.06A	11.06AR	400	255						
1500	278,7	11.07A	11.07AR	400	280									
5	75 / 75-T	150	273,6	3	116,3	26	11.02A	92,1	22,0	11.02AR	400	200	215	87
		300	273,6				11.04A			11.04AR			225	92
	78	300	384,8		11.04A	11.04AR	225	92						
	77	600	384,8		11.05A	11.05AR	385	240						
		900	331,2		11.06A	11.06AR	400	255						
1500	278,7	11.07A	11.07AR	400	260									
6	75 / 75-T	150	392,0	3	130,7	41,4	12.02A	92,1	29,2	12.02AR	480	240	240	120
		300	392,0				12.04A			12.04AR			250	130
	78	300	522,8		12.04A	12.04AR	250	130						
	77	600	522,8		12.05A	12.05AR	270	200						
		900	482,2		12.06A	12.06AR	280	210						
1500	418,4	12.07A	12.07AR	450	435									
8	75 / 75-T	150	392,0	4	185,1	41,4	12.02A	159,2	35,8	12.02AR	480	240	245	120
		300	392,0				12.04A			12.04AR			255	130
	78	300	522,8		12.04A	12.04AR	255	130						
	77	600	522,8		12.05A	12.05AR	290	200						
		900	482,2		12.06A	12.06AR	300	210						
1500	418,4	12.07A	12.07AR	450	435									
8	75 / 75-T	150	899,1	4	235,3	66	13.02A	159,2	48,4	13.02AR	600	300	365	220
		300	899,1				13.04A			13.04AR			375	230
	78	300	932,1		13.04A	13.04AR	375	230						
	77	600	904,8		13.05A	13.05AR	400	390						
		900	816,6		13.06A	13.06AR	500	535						
1500	716,7	13.07A	13.07AR	800	840									
8	75 / 75-T	150	899,1	6	295,2	66	13.02A	254,9	57,1	13.02AR	600	300	375	220
		300	899,1				13.04A			13.04AR			230	230
	78	300	932,1		13.04A	13.04AR	230	230						
	77	600	904,8		13.05A	13.05AR	400	390						
		900	816,6		13.06A	13.06AR	520	535						
1500	716,7	13.07A	13.07AR	800	840									
10	75 / 75-T	150	1094,5	4	235,3	101	14.02A	159,2	58,2	14.02AR	730	365	420	370
		300	1094,5				14.04A			14.04AR			400	400
	78	300	1459,3		14.04A	14.04AR	450	400						
	600	1391,2	14.05A		14.05AR	525	580							
10	75 / 75-T	150	1094,5	6	451,7	101	14.02A	254,9	75,8	14.02AR	730	365	120	370
		300	1094,5				14.04A			14.04AR			400	400
	78	300	1459,3		14.04A	14.04AR	450	400						
	600	1391,2	14.05A		14.05AR	525	580							

Альтернативные размеры и величины Kvs могут быть рассчитаны под запрос заказчика.

10. Встраиваемый автоматический рециркуляционный клапан специальной комплектации (опция).

Встраиваемые автоматические рециркуляционные клапаны с пусковым присоединением в основном используются для длительной работы в пусковых условиях.

Эта конструкция защищает устройство перепуска от повреждений, вызываемых загрязнениями рабочей среды, которые обычно присутствуют в пусковом режиме. Твердые частицы могут повредить седло регулирующего плунжера. Можно также рассматривать использование пускового присоединения для других применений, как, например, для подогрева линии.

Во время работы через пусковую линию линия перепуска должна быть закрыта. Пусковая линия должна быть открыта. Для этой цели необходимо установить задвижки. Обе линии должны быть полностью заполнены жидкостью.

Если невозможно закрыть линию перепуска с помощью задвижки во время пусковой работы, то пусковой расход должен быть, по крайней мере, на 10% больше расхода, при котором закрывается перепуск. Пусковой расход может быть задан по запросу.

Основная линия за автоматическим рециркуляционным клапаном должна быть закрыта. Если нет, то необходимо учитывать большее значение расхода при малом напоре. Количество ступеней снижения давления зависит от условий работы.

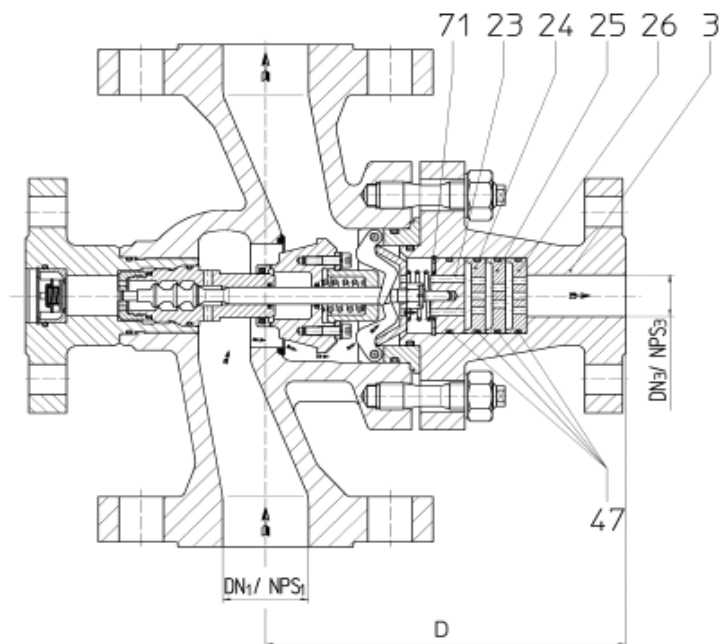


Рис. 18 Тип 76 специальной комплектации (пусковое присоединение).

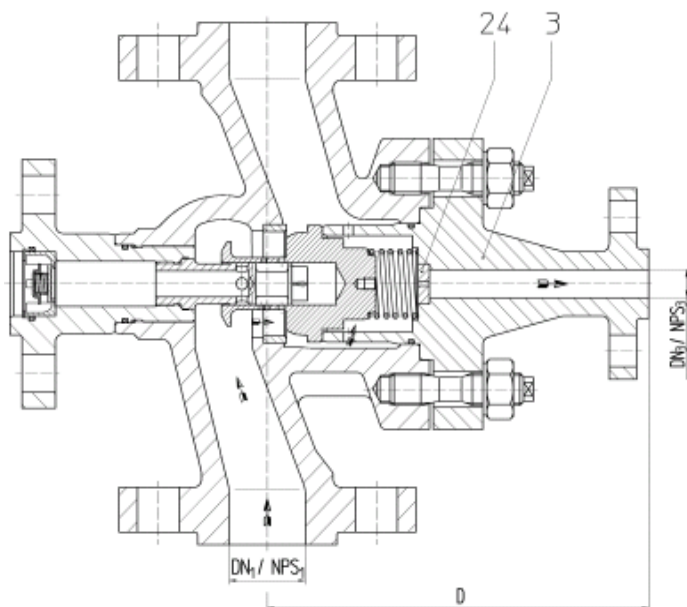


Рис. 19 Тип 75 специальной комплектации (пусковое присоединение).

Таблица 4. Установочные размеры пускового присоединения.

DN ₁	DN ₃	PN	Code number PSG-N	D (mm)
32	25	10-40	05.00-05.03H	160
40	40	10-40	06.00-06.03H	160
50	40	10-16	07.00-07.01H	165
50	40	25-40	07.02-07.03H	175
50	40	63,100,160	07.04-07.06H	210
50	40	250	07.07H	240
65	50	10-16	08.00-08.01H	195
65	50	25-40	08.02-08.03H	200
65	50	63,100,160	08.04-08.06H	260
65	50	250	08.07H	260
80	50	10-16	09.00-09.01H	225
80	50	25-40	09.02-09.03H	230
80	50	63,100,160	09.04-09.06H	270
80	50	250	09.07H	300
100	80	10-40	10.00-10.03H	280
100	80	63, 100, 160	10.04-10.06H	310
100	80	250	10.07H	350
125	80	10-16	11.00-11.01H	295
125	80	25-40	11.02-11.03H	300
125	80	63, 100, 160	11.04-11.06H	380
125	80	250	11.07H	400
150	100	10- 40	12.00-12.03H	360
150	100	63, 100, 160	12.04-12.06H	400
150	100	250	12.07H	430
200	150	10- 40	13.00-13.03H	525
200	150	63, 100, 160	13.04-13.06H	570
200	150	250	13.07H	530
250	150	10-40	14.00-14.03H	600
250	150	63	14.04H	675
250	150	100	14.05H	710

NPS ₁	NPS ₃	Class	Code number PSG-N	D (mm)
1,5	1,5	150	06.02AH	180
1,5	1,5	300	06.04AH	160
2	1,5	150-300	07.02-04AH	210
2	1,5	600	07.05AH	240
2	1,5	900-1500	07.06-07AH	270
2,5	2	150	08.02AH	225
2,5	2	300	08.04AH	240
2,5	2	600	08.05AH	290
2,5	2	900-1500	08.06-07AH	400
3	2	150	09.02AH	255
3	2	300	09.04AH	260
3	2	600	09.05AH	290
3	2	900	09.06AH	300
3	2	1500	09.07AH	320
4	3	150	10.02AH	315
4	3	300	10.04AH	325
4	3	600	10.05AH	340
4	3	900	10.06AH	370
4	3	1500	10.07AH	360
5	3	150	11.02AH	325
5	3	300	11.04AH	340
5	3	600	11.05AH	385
5	3	900-1500	11.06-07AH	400
6	4	150	12.02AH	370
6	4	300	12.04AH	380
6	4	600	12.05AH	435
6	4	900	12.06AH	440
6	4	1500	12.07AH	450
8	6	150	13.02AH	570
8	6	300	13.04AH	570
8	6	600	13.05AH	600
8	6	900	13.06AH	520
8	6	1500	13.07AH	560
10	6	150	14.02AH	630
10	6	300	14.04AH	675
10	6	600	14.05AH	780

Таблица 5. Материалы / перечень деталей пускового присоединения.

Поз.	Наименование	Материал	Соответствие материалам по стандартам ASTM
3	специальный фланец	1.0460	A 105
23	рамная опора	1.4571	A 182 F 316
24	перфорированный диск	1.4571	A 182 F 316
25	перфорированный диск	1.4571	A 182 F 316
26	перфорированный диск	1.4571	A 182 F 316
47	уплотнительное кольцо	EPDM/NBR	EPDM/NBR
71	стопорное кольцо	1.4122	(мин. 13% Cr-стали)

11. Системы регулирования противодействия.

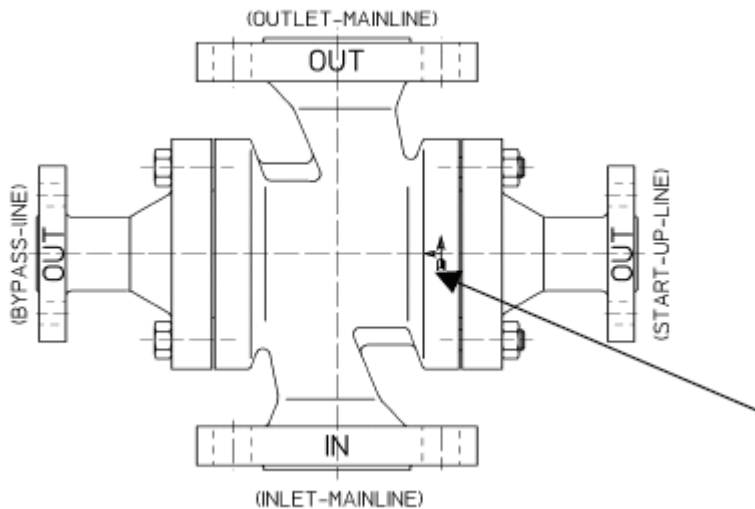
Система регулирования противодействия служит защитой против кавитации и вскипания. Брошюра по регуляторам противодействия – по запросу.

12. Спецификации фланцев для стандартных клапанов компании «ХОРА».

Диапазон давления	Стандарт	Форма
PN 10 до PN 40	EN 1092	B1
PN 63	EN 1092	B2
PN 100	EN 1092	B2
PN 160	DIN 2638	E
PN 250	DIN 2628	E
CL 150 - 1500	ASME/ANSI B 16.5	RF

Альтернативные конфигурации фланцев могут быть предложены под запрос заказчика.

13. Маркировка.



Надписи на рис.:

Bypass line – линия перепуска
 Outlet mainline – основная линия на выходе
 Start-up line – линия пуска
 Inlet mainline – основная линия на входе
 Out – выход
 In – вход
 Flow direction arrow on the nameplate –
 стрелка направления потока на бирке.

14. Тестирование.

- Испытания и маркировка клапанов - в соответствии с EN 1349, EN 19 (технические условия поставки для клапанов).
- Механические испытания по EN 10213, часть 2 (для литья, материал GP 240 GH).
- Тестирование в соответствии с PED 97/23/EG.
- Проверка давлением производится на воде с добавкой ингибитора коррозии.

Специальные испытания по запросу.

15. Защита от коррозии.

Внутренние детали клапана:

Все поверхности, находящиеся в контакте с жидкостью, обрабатываются антикоррозионным веществом, таким как: SHELL, ESSO, VALVOLINE (поверхности из нержавеющей стали не обрабатываются).

Наружные поверхности клапана:

Клапаны окрашиваются синтетической краской с добавлением цинка WINCOLOR W1815 (макс. температура 200 °C).

Цвет – серый. Поверхности из нержавеющей стали не обрабатываются.

Другие краски – по запросу.

16. Подготовка к отгрузке.

Все отверстия во фланцах закрываются защитными пластиковыми крышками. Эта крышка также закрывает присоединительные поверхности фланцев.
Изделия обычно упаковываются в картонные коробки или на паллеты, в зависимости от общего веса. При необходимости компания «ХОРА» также может предоставить деревянные ящики для упаковки, включая специальные ящики для доставки морским путем и др.

17. Хранение.

Клапаны должны храниться в сухом месте с температурой от 20°C до 60°C (относительная влажность воздуха 65% +/-10%). Период хранения не должен превышать 6 месяцев.

18. Таблица кодов типов PSG-N.

DN	NPS	Code	PN	Code	CLASS	Code	Non-return valve	Start-up flange	Special configuration	Code	SS-material	Code	Product-key (<=PN 40, <=CL 300)	Product-key (>=PN 63, >CL 300)	Type
25	1	04	10	.00	150	.02A	R	H	gasket	S	1.4571	-SS	1731	1732	75
32		05	16	.01	300	.04A			special-o-ring material	S	1.4408	-SS			76
40	1,5	06	25	.02					special connections	S	1.4462	-SS			77
50	2	07	40	.03	600	.05A			special size	S					
65	2,5	08	63	.04	900	.06A			special material	S					
80	3	09	100	.05	1500	.07A			buttweld end	BWE					
100	4	10	160	.06	2500	.08A									
125	5	11	250	.07											
150	6	12	320	.08											
200	8	13													
250	10	14													
300	12	15													
350	14	16													
400	16	17													
450	18	18													
500	20	19													

Non-return valve – обратный клапан
Start-up flange – специальный фланец
Special configuration – специальная конфигурация
SS material – нержавеющая сталь
Product key – «ключ» изделия

Пример:

Вход: NPS 2 CL 900 ANSI B16.5 RF
Выход: NPS 2 CL 900 ANSI B16.5 RF
Перепуск: NPS 1 CL 900 ANSI B16.5 RF
Обратный клапан в перепуске: да
Специальный фланец: да
Материал прокладок: FKM
Материал корпуса: 1.4408

Код: PSG-N 07.06ARHS-SS / 1732-77

19. Формулы.

$$k_v = Q \cdot \sqrt{\rho / (\Delta p \times 1000)} \quad k_v[\text{м}^3/\text{ч}]; Q[\text{м}^3/\text{ч}]; \Delta p[\text{бар}]; \rho[\text{кг}/\text{м}^3]$$

$$c_v = k_v \cdot 1,156 \quad c_v[\text{галлонов США} / \text{мин}]$$

$$\Delta p = H \cdot 9,81 \cdot \rho / 100000 \quad \Delta p[\text{бар}]; H[\text{м}]; \rho[\text{кг}/\text{м}^3]$$

20. Примечания.

k_v = Расход в м³/ч, который проходит через полностью открытый клапан при перепаде давления в 1 бар.

c_v = Расход в галлонах США / мин., который проходит через полностью открытый клапан при перепаде давления в 1 Psi.

Точка переключения = Расход, при котором перепуск закрывается.

Противодавление перепуска p_N = Давление на линии перепуска сразу же за автоматическим рециркуляционным клапаном при полном расходе перепуска (обычно давление в резервуаре + статический напор + потери на линии).

21. Контактные данные

Эксклюзивным дистрибьютером компании Holter Regelarmaturen GmbH & Co.KG на территории России и СНГ является компания ООО «ИстЭнергоГрупп».

Адрес: г. Москва, Проспект Вернадского, 84

Тел.: (495) 436-03-08, 436-99-71, 231-73-38

Факс: (495) 231-34-62

E-mail: mail@eastenergogroup.ru

Web-site: www.eastenergogroup.ru

Для заказа изделий, пожалуйста, заполните приведенную ниже форму запроса.

ЗАО "ИстЭнергоГрупп", г. Москва, тел. (495) 436-99-71, факс (495) 231-34-62



Опросный лист на автоматический рециркуляционный клапан

1	заказчик:	
2	предприятие:	
3	позиция:	
4	клапан минимального расхода, тип:	КОЛ-ВО: <input type="text"/>
5	установка:	
6	вход клапана, DN:	
7	выход клапана, DN:	
8	перепуск, DN:	
10	<input type="checkbox"/>	невозвратно-запорный клапан в линии перепуска
11	<input type="checkbox"/>	обратный клапан в линии перепуска
13	материалы:	корпус:
14		внутренние детали:
15		уплотнения:

<p>The diagram shows a circulation system with a supply tank, a pump, a bypass line, and a valve. The graph plots head H against flow Q, showing the pump curve and system resistance curve. Key points on the graph include H₀, H_{min}, H₁₀₀, H_{max} and Q_{min}, Q_p, Q₁₀₀, Q_{max}. The operating point is indicated on the graph.</p>	16	среда:			
	17	температура:	°C		
	18	плотность:	кг/м ³		
	19	насос:			
	20	нормальный расход	Q ₁₀₀ :	кг/час	
	21	max. расход	Q _{max} :	кг/час	
	22	min. расход	Q _p :	кг/час	
	23	min. потребный расход	Q _{min} :	кг/час	
	24	напор	при Q	H ₀ :	м
	25			H ₁₀₀ :	м
	26			H _{max} :	м
	27		при Q _{min}	H _{min} :	м
	28	давление на входе в насос	p _v :	бар абс	
	29	противодавление в байпасе	p _n :	бар абс	
	30	Δp _{By-pass}	at Q _{min}	:	бар
	31	Δp _{BPR}	at Q _{min}	:	бар
32	k _{v-By-pass}		:	кг/час	
33	Δp	at Q ₁₀₀	:	бар	
Дополнительная информация:					

Надписи на рисунках в опросном листе:

- BPR – регулятор обратного давления
- Supply tank – расходный бак (питающий резервуар)
- By-pass – перепуск
- Pump – насос
- Head – напор
- Operating point – рабочая точка
- Flow - расход