

Гидропривод

Символы, ...

Объемные гидроприводы

Объёмный гидропривод - это комплекс оборудования для выполнения 2-х функций: передача энергии и преобразования движения с помощью жидкости.

В состав гидропривода входят как минимум две гидродинамические машины:

- объёмный насос
- и
- объёмный гидродвигатель,
- +
- гидроаппаратура,
 - гидролинии,
- вспомогательные устройства.

В основу действия гидропривода положены
два свойства жидкости:

1. Низкая сжимаемость

и

**2. Способность передавать
производимое внешнее давления во всех
направлениях без изменения величины.**

Рабочей жидкостью в судовых
гидроприводах является масло.

Достоинства

1. Возможность **плавного бесступенчатого регулирования скорости и создания больших передаточных отношений.**
2. Возможность быстрого изменения режима действия.
3. Возможность **простой и надёжной защиты от перегрузок с помощью предохранительных клапанов.**
4. Простота преобразования движения.
5. Высокая **надёжность** действия в морских условиях.

Недостатки

1. Высокая чувствительность к загрязнениям масла.
- 2.
3. КПД ниже **КПД электропривода.**
4. Сложность использования в **условиях низких температур.**

**К насосу гидропривода
предъявляют ряд
требований:**

жёсткая напорная характеристика

высокая подача

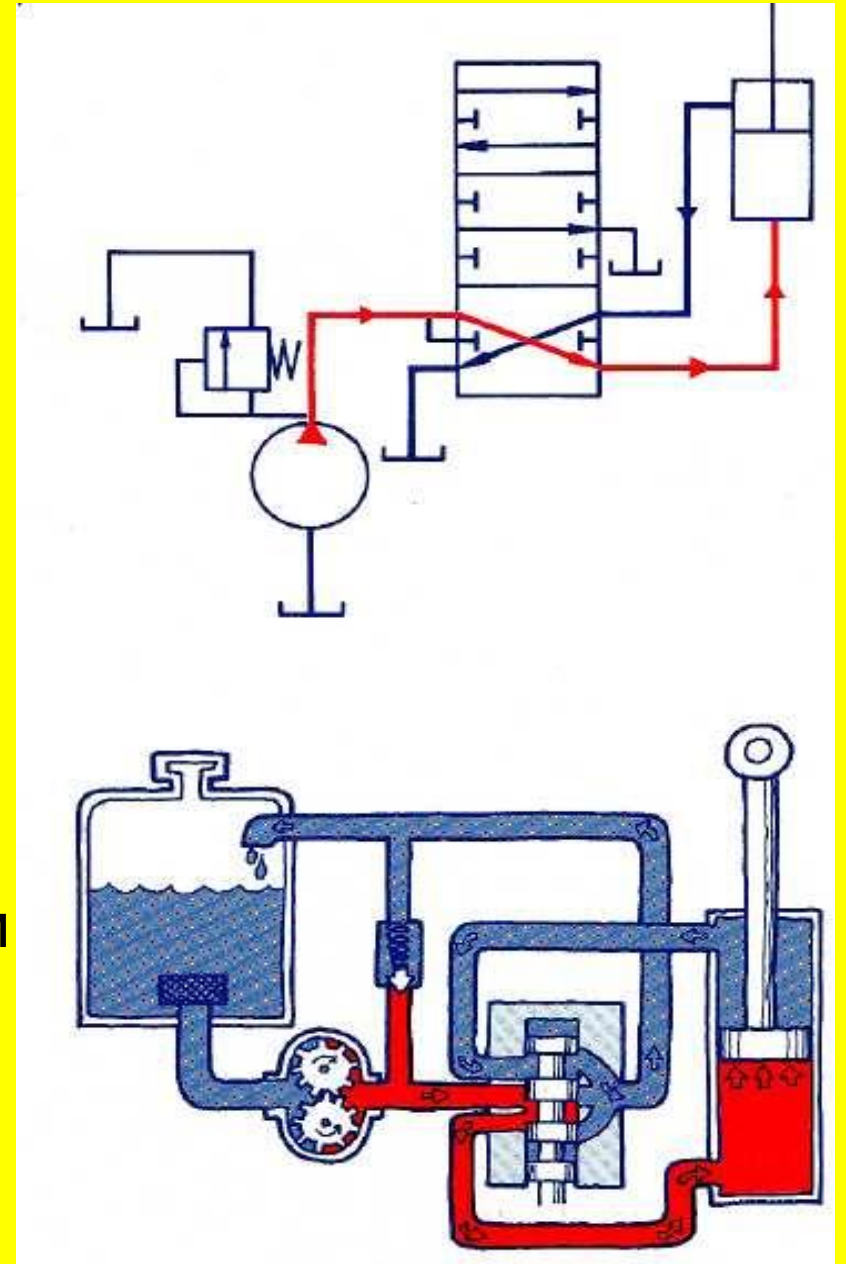
высокий напор

низкая степень неравномерности подачи

Символы графической диаграммы

Гидравлическая схема состоит из простых графических символов компонентов, органов управления и соединений. Рисование деталей стало более удобным, а символы универсальнее. Поэтому, при обучении каждый может понять обозначения системы. Гидравлическая схема обычно предпочтительна для объяснения устройства и поиска неисправностей.

Два рисунка показывают, что верхний является гидравлической схемой нижнего рисунка. Сравнивая два рисунка, заметьте, что гидравлическая схема не показывает особенности конструкции или взаимное расположение компонентов цепи. Назначение гидравлической схемы – показать назначение компонентов, места соединений и линии потоков.



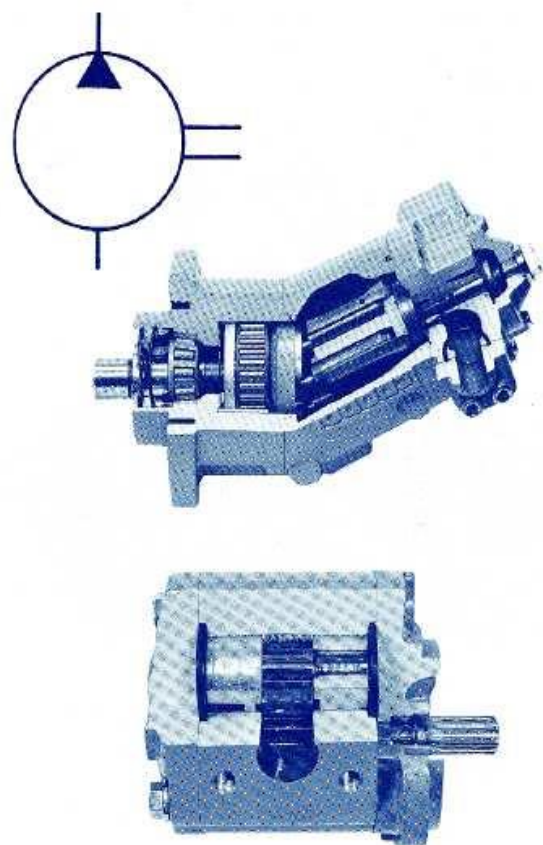
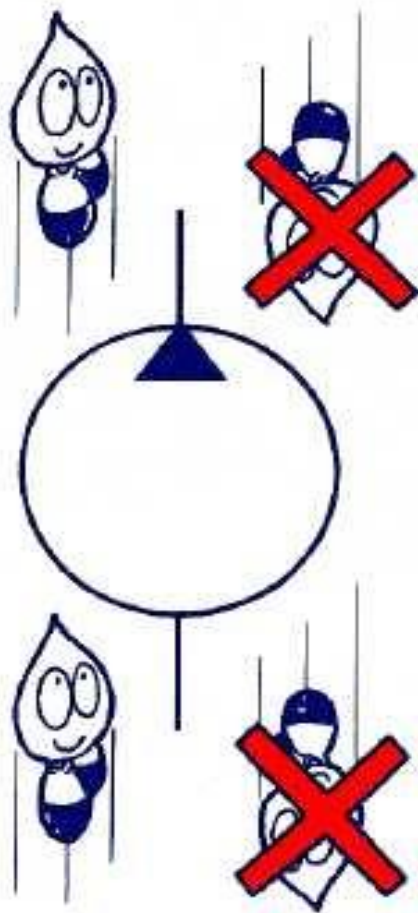
Символы насоса

Основной символ насоса – это круг с чёрным треугольником, направленным от центра наружу. Напорная линия выходит из вершины треугольника, линия всасывания расположена напротив.

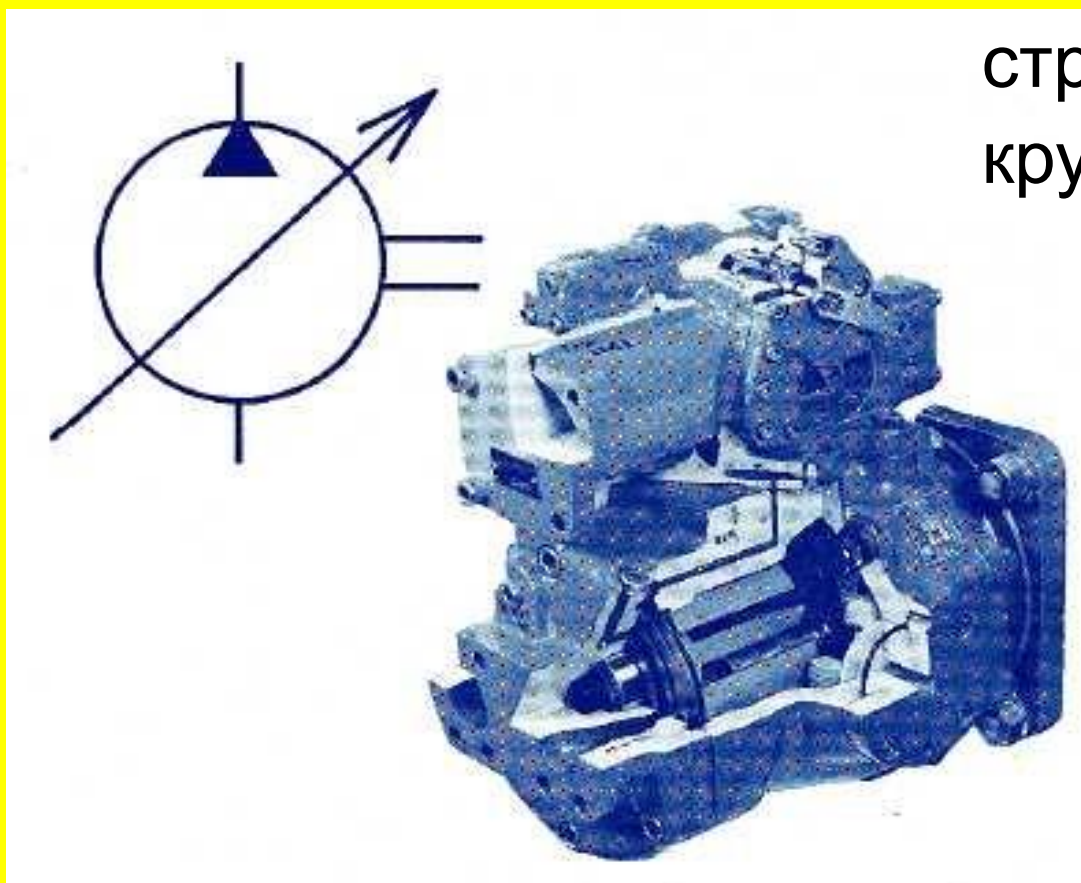
Таким образом, треугольник показывает направление потока.



Этот символ показывает насос
постоянной производительности.



Насос переменной
производительности
обозначается на рисунке со
стрелкой, проходящей через
круг под углом 15°

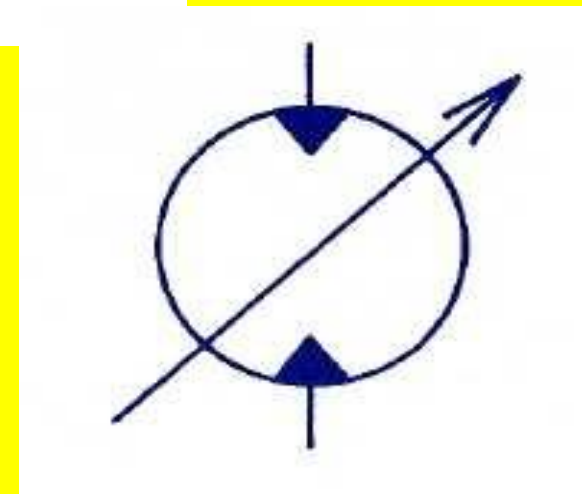
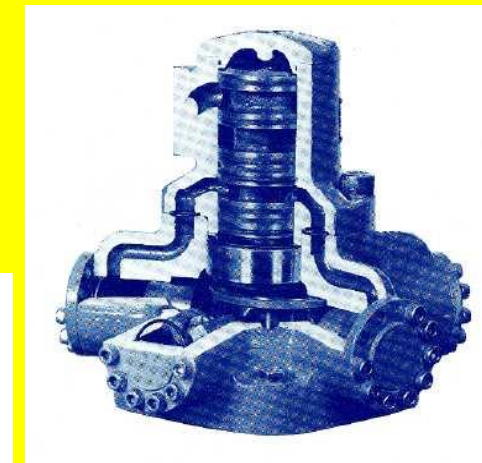
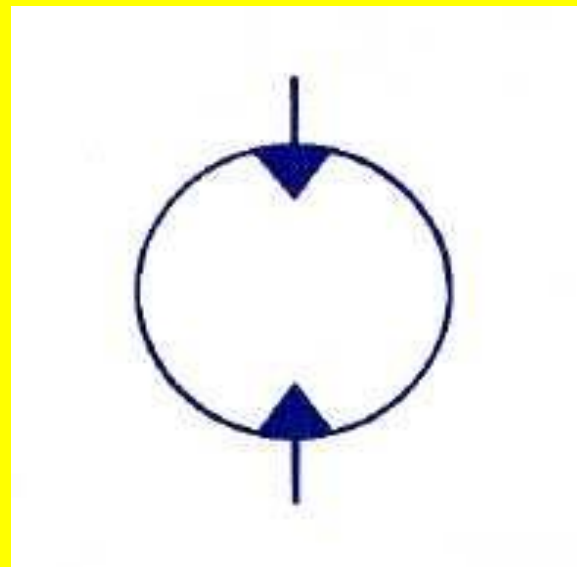


Символ мотора

Символом мотора является круг с чёрными треугольниками, но вершина треугольника направлена к центру круга, чтобы показать, что мотор получает энергию давления.

Два треугольника используются для обозначения мотора с изменяемым потоком.

Мотор переменной производительности с изменением направления потока обозначается со стрелкой, проходящей через круг под углом 45°



Символы цилиндра

Символ цилиндра представляет прямоугольник, обозначающий корпус цилиндра (цилиндр) с линейным обозначением поршня и штока. Символ обозначает положение штока цилиндра в определённом положении.



Цилиндр двойного действия

Этот символ имеет закрытый цилиндр и имеет две подходящие линии, обозначенные на рисунке линиями.

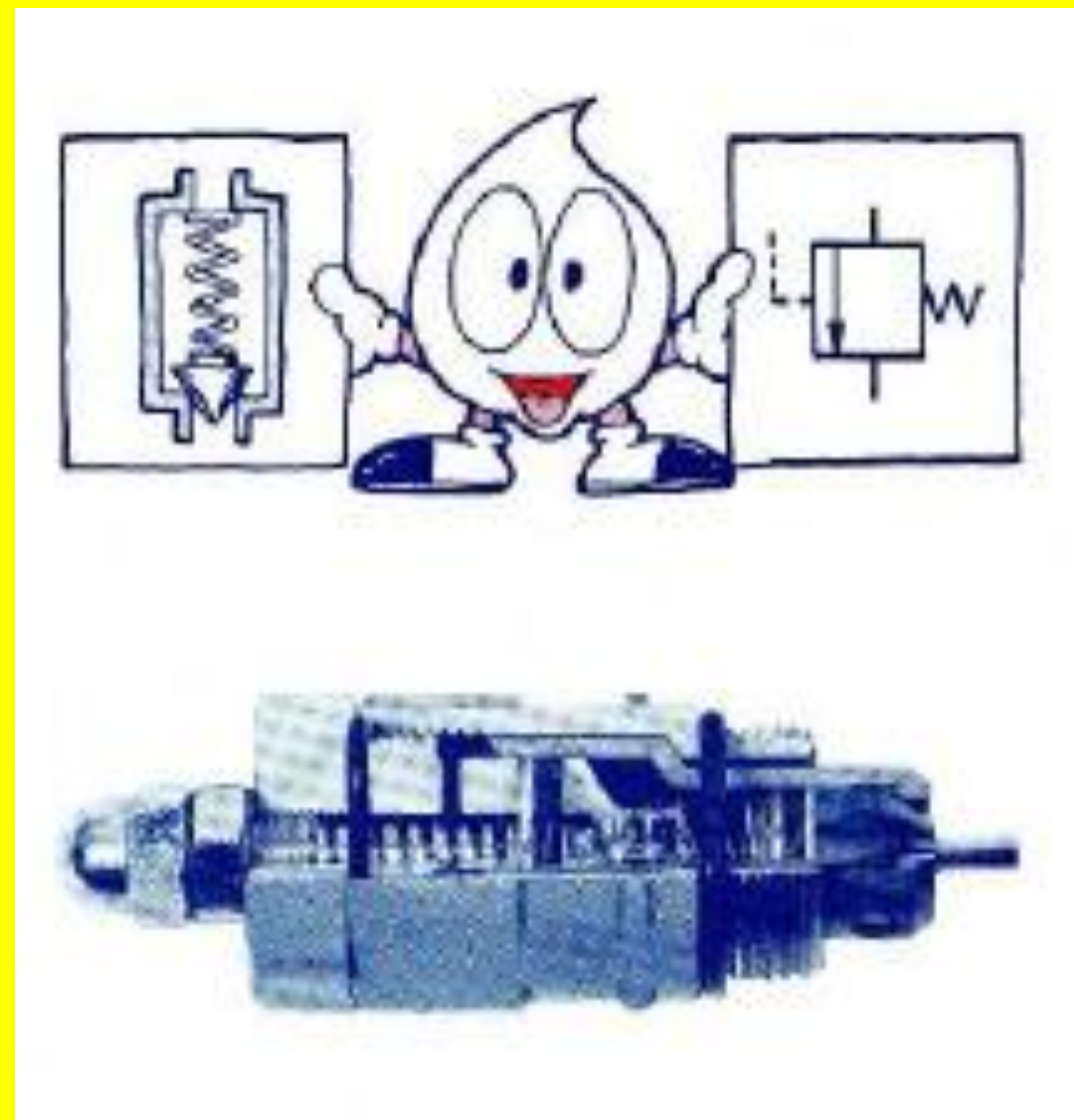


Символы клапана

1) Распределительный клапан

Основной символ распределительного клапана – это квадрат с выходными отверстиями и стрелкой внутри для обозначения направления потока.

Обычно, распределительный клапан управляется за счёт баланса давления и пружины, поэтому на схеме мы указываем пружину с одной стороны и пилотную линию с другой стороны.



Обычно закрытый клапан

Обычно закрытый клапан, такой как предохранительный, обозначен стрелкой противовеса от отверстий напрямую к линии пилотного давления.

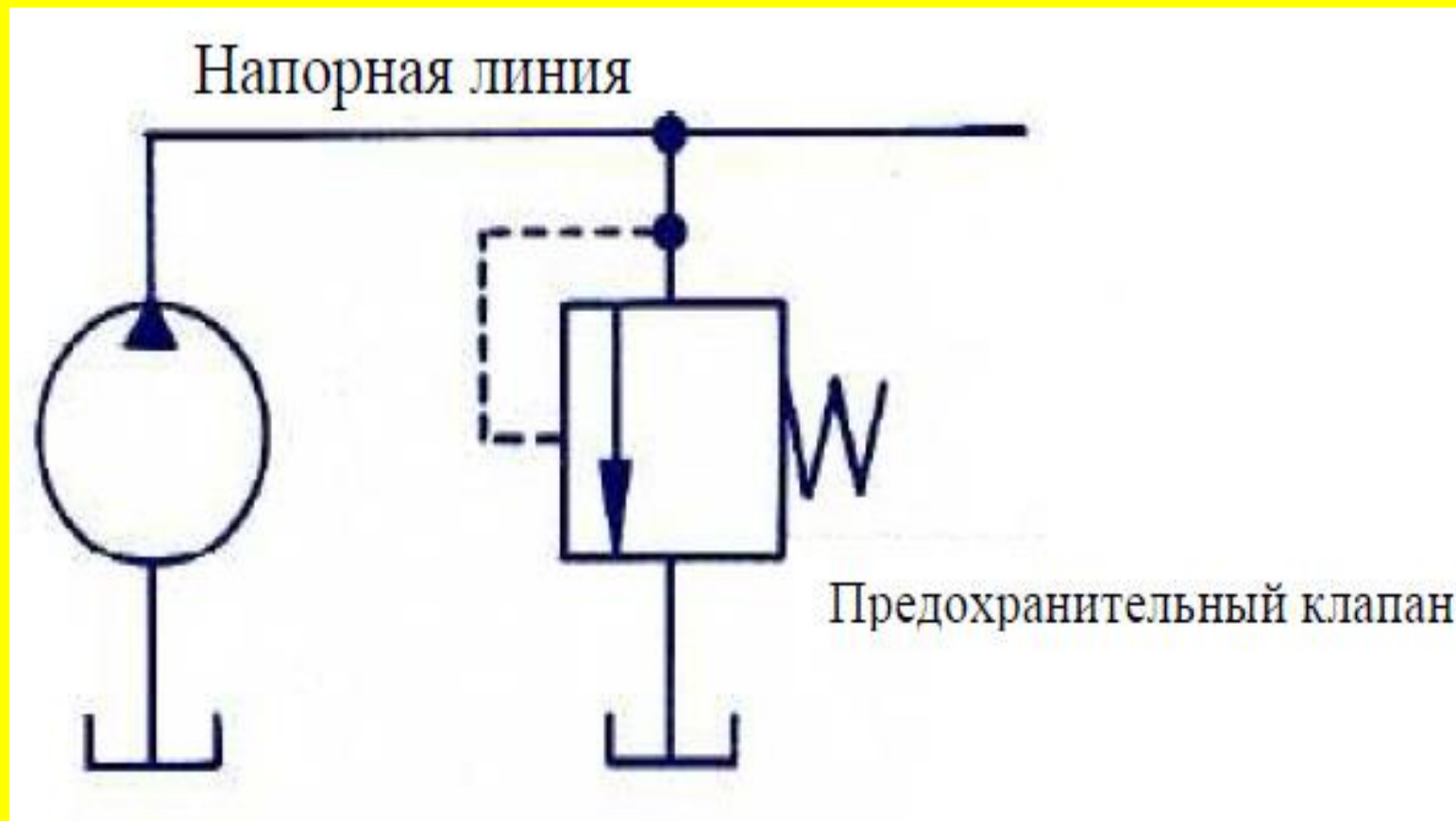
Это показывает, что пружина удерживает клапан в закрытом состоянии до того, как давление не преодолеет сопротивление пружины.

Мы мысленно проводим стрелку, соединяя поток от впускного к выпускному отверстию, когда давление возрастает до величины преодоления натяжения пружины.



Предохранительный клапан

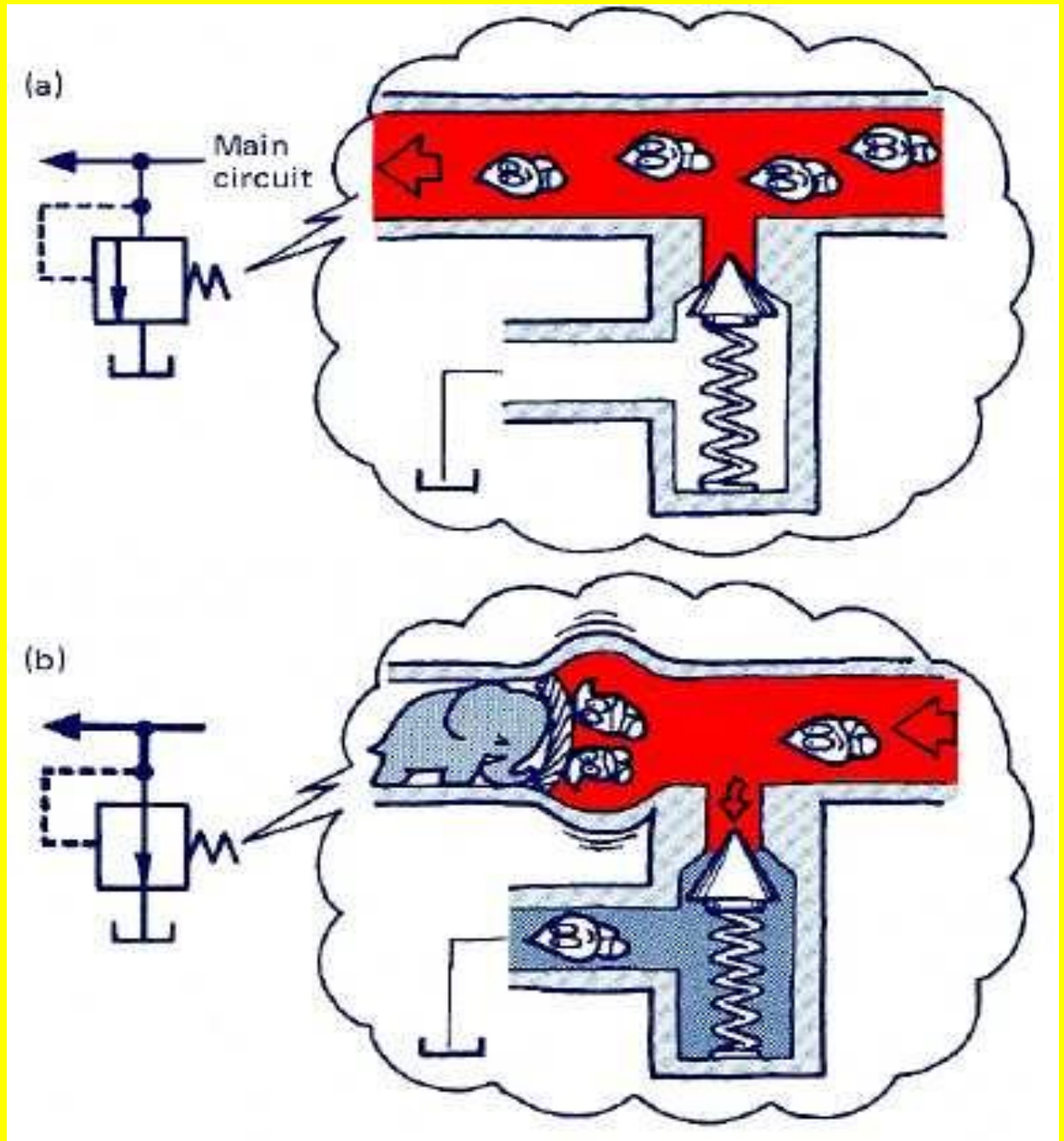
На рисунке представлен предохранительный клапан с символом обычно закрытый, соединённый между напорной линией и баком. Когда давление в системе превышает натяжение пружины, масло уходит в бак.



Рабочий процесс:

(a) Клапан всегда остаётся закрыт

(b) Когда давление появляется в главном контуре, тоже самое давление действует на клапан через пилотную линию и когда это давление преодолевает сопротивление пружины, клапан открывается и масло уходит в бак, тем самым снижая давление в главном контуре.



Обычно открытый клапан

Когда стрелка соединяет впускной и выпускной порты, значит клапан обычно **открыт**.

Клапан закрывается, когда давление преодолевает сопротивление пружины.



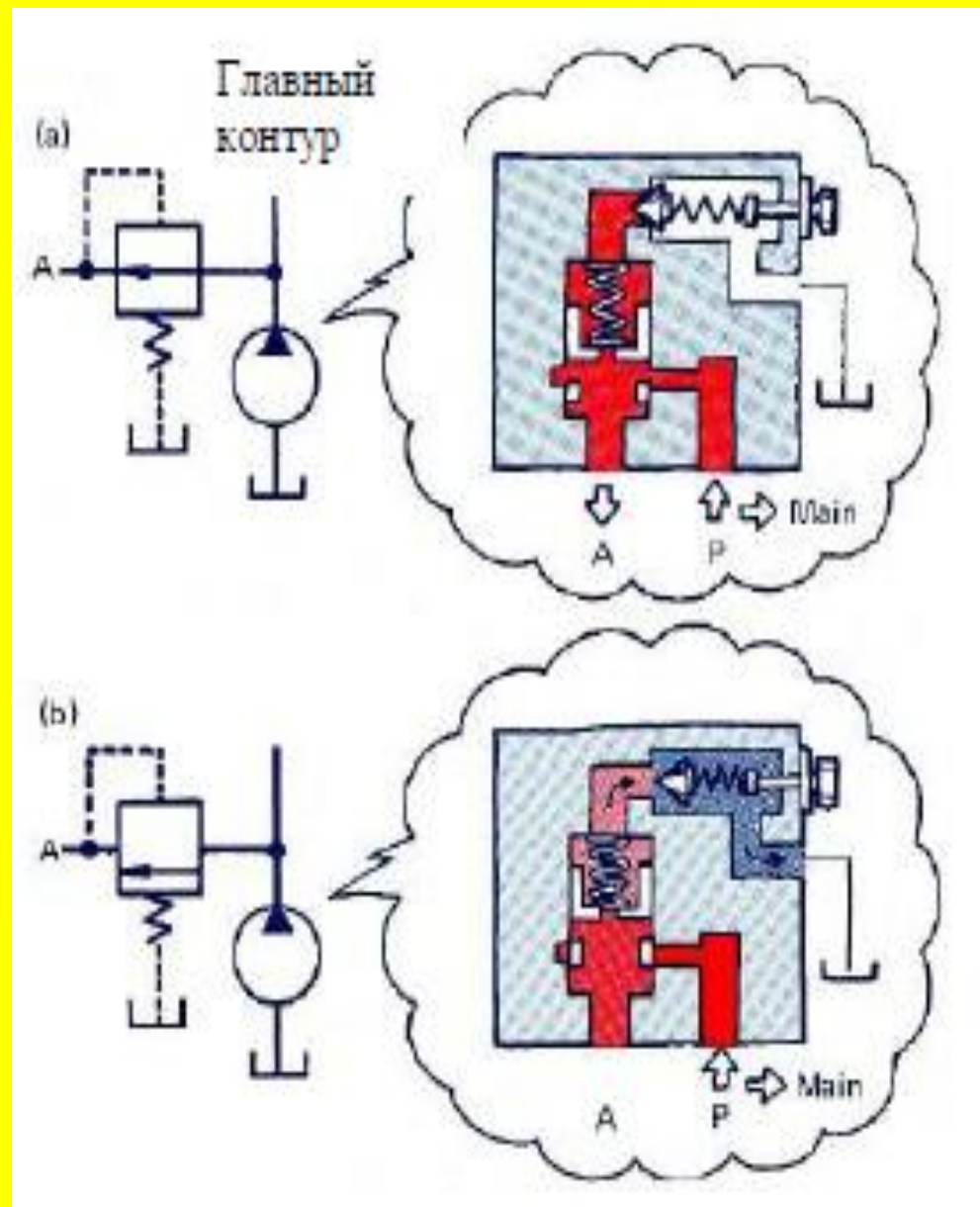
Клапан уменьшения давления - обычно открыт и обозначается, как показано на рисунке справа. Выпускное давление показано напротив пружины, чтобы устанавливать или прерывать поток, когда будет достигнута величина для сжатия пружины.

Рабочий процесс:

(a) Масло течёт от насоса в главный контур и A

(b) Когда выпускное давление клапана становится выше установленного давления, поток масла от насоса остановлен и давление в контуре A сохраняется. На него не действует давление главного контура.

(c) Когда давления в контуре A падает, клапан возвращается в состояние (a). Поэтому, давление в контуре A сохраняется, потому что охраняются условия (a) и (b)

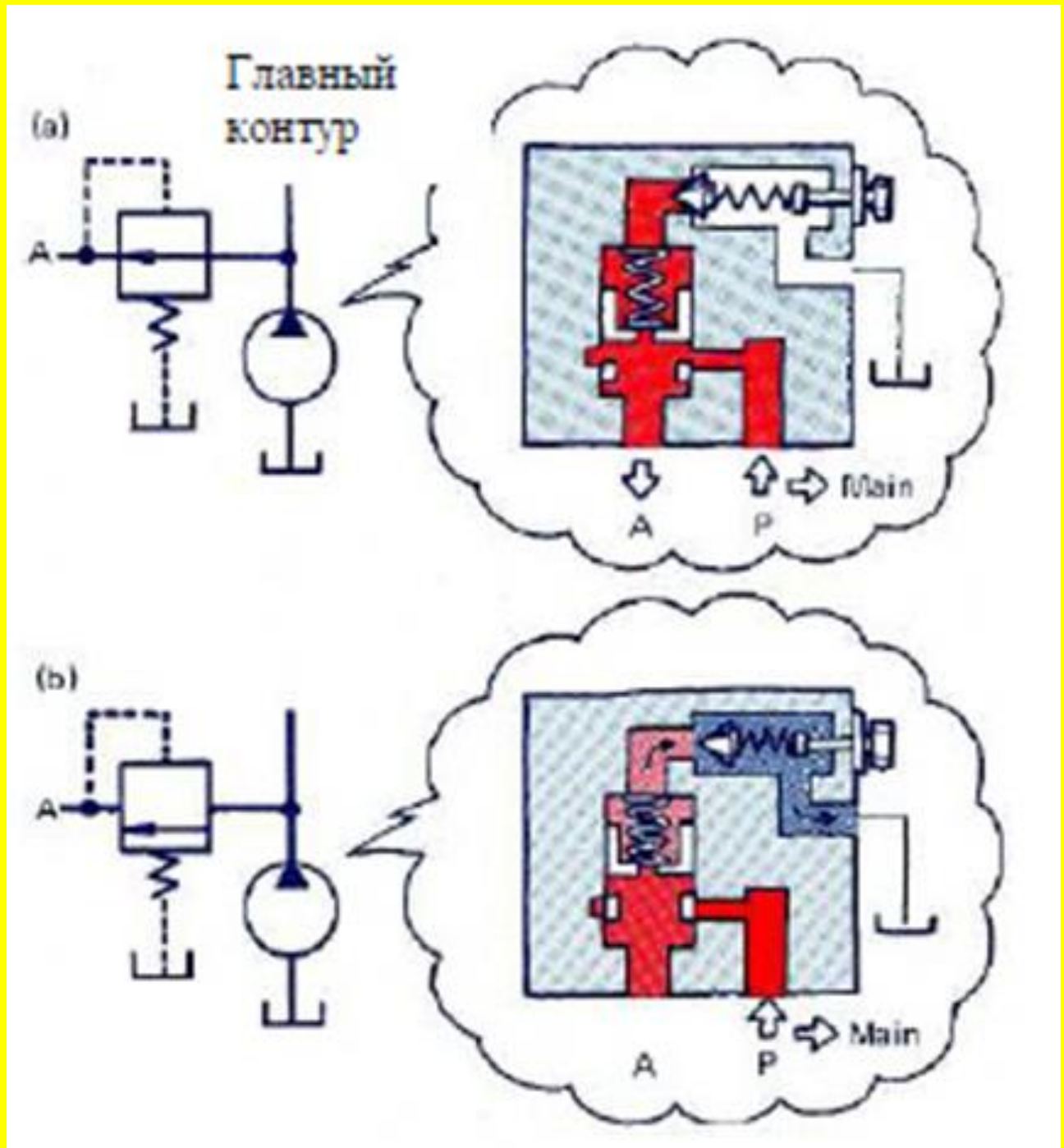


Рабочий процесс:

(a) Масло течёт от насоса в главный контур и А

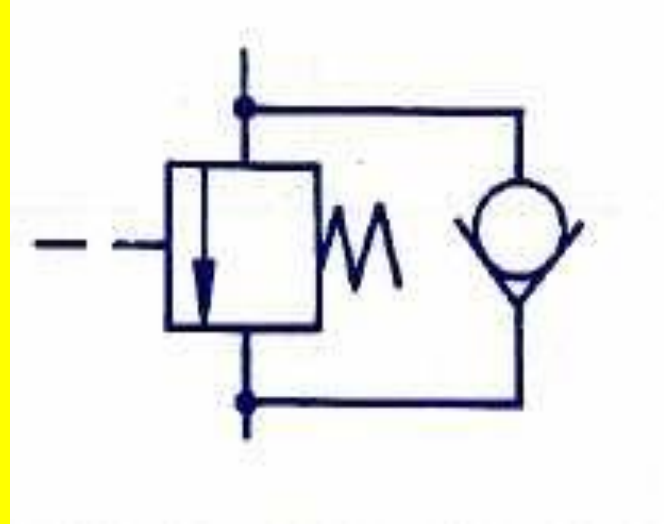
(b) Когда выпускное давление клапана становится выше установленного давления, поток масла от насоса остановлен и давление в контуре А сохраняется. На него не действует давление главного контура.

(c) Когда давления в контуре А падает, клапан возвращается в состояние (a). Поэтому, давление в контуре А сохраняется, потому что охраняются условия (a) и (b)



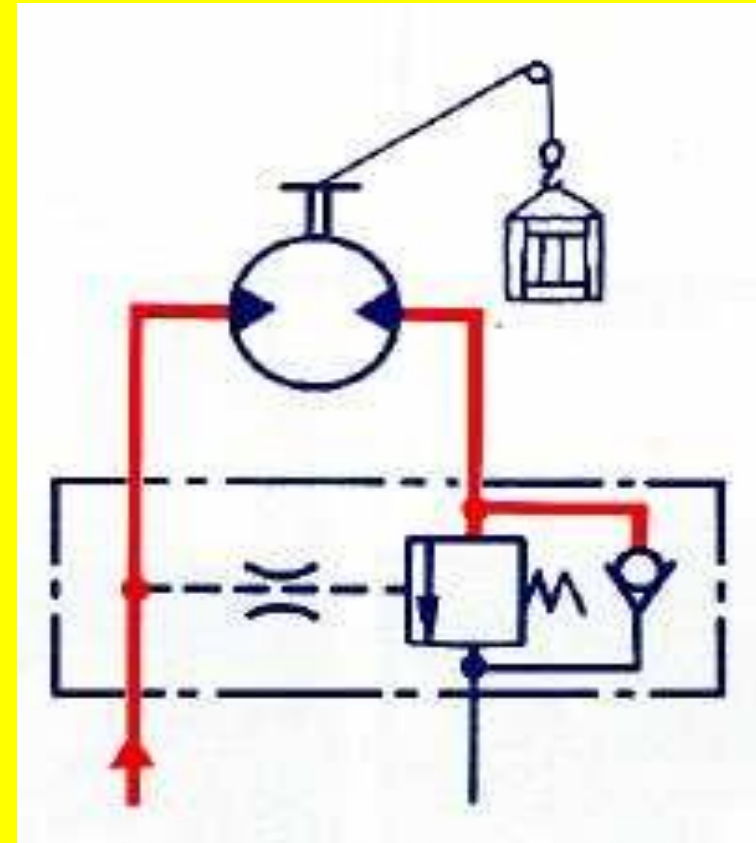
РЕДУКЦИОННЫЙ КЛАПАН

Символ редукционного клапана показан на рисунке и включает обычно закрытый клапан с встроенным обратным клапаном.



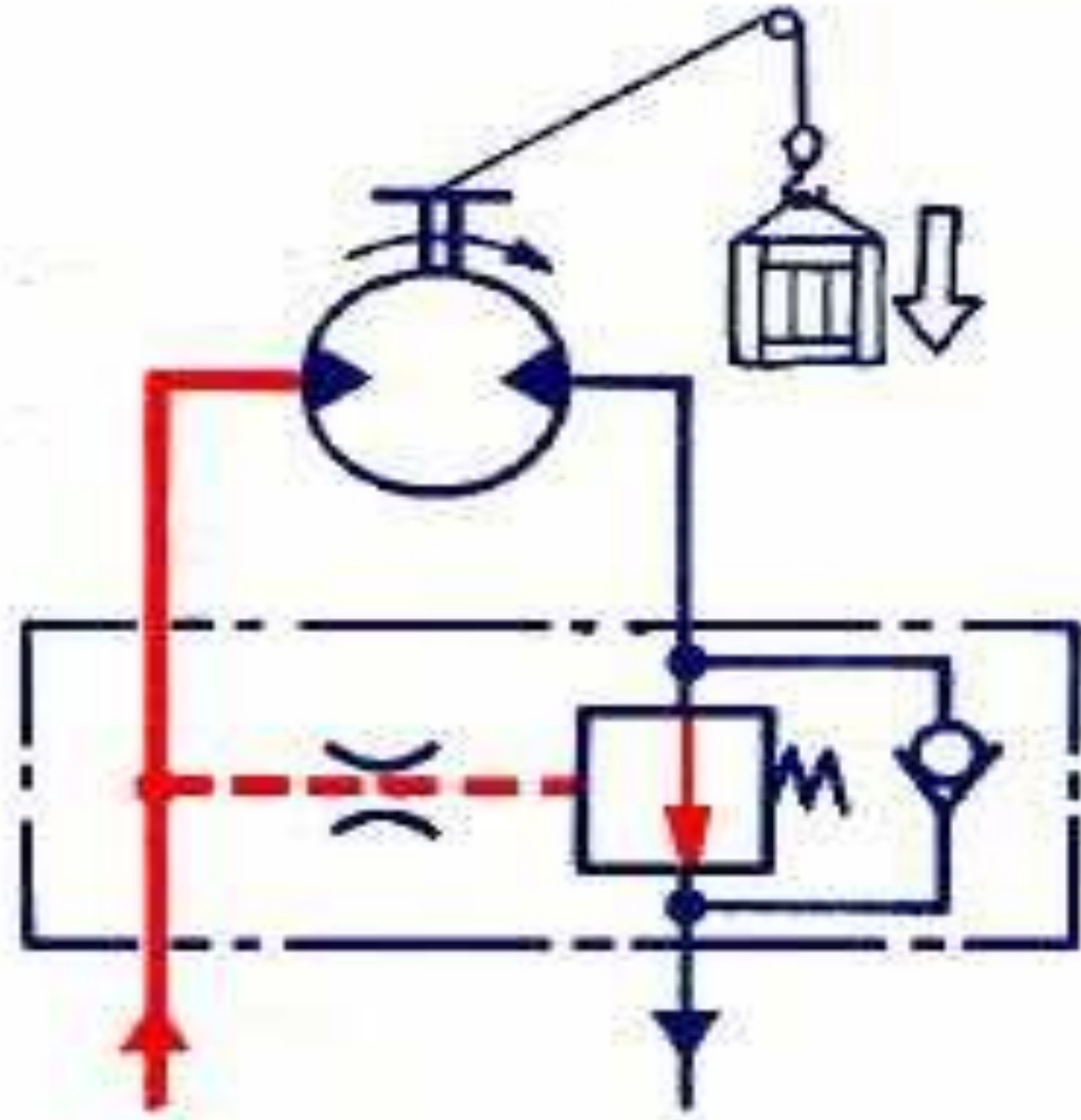
Редукционный клапан установлен на моторе лебёдки гидравлического крана.

(а) При опускании груза создаётся обратное давление т.к. имеется обратный клапан.



(b) Давление в напорной линии возрастает, пилотная линия открывает клапан, чтобы направить поток масла от мотора через клапан в сливную линию.

Таким образом происходит защита от свободного падения груза.



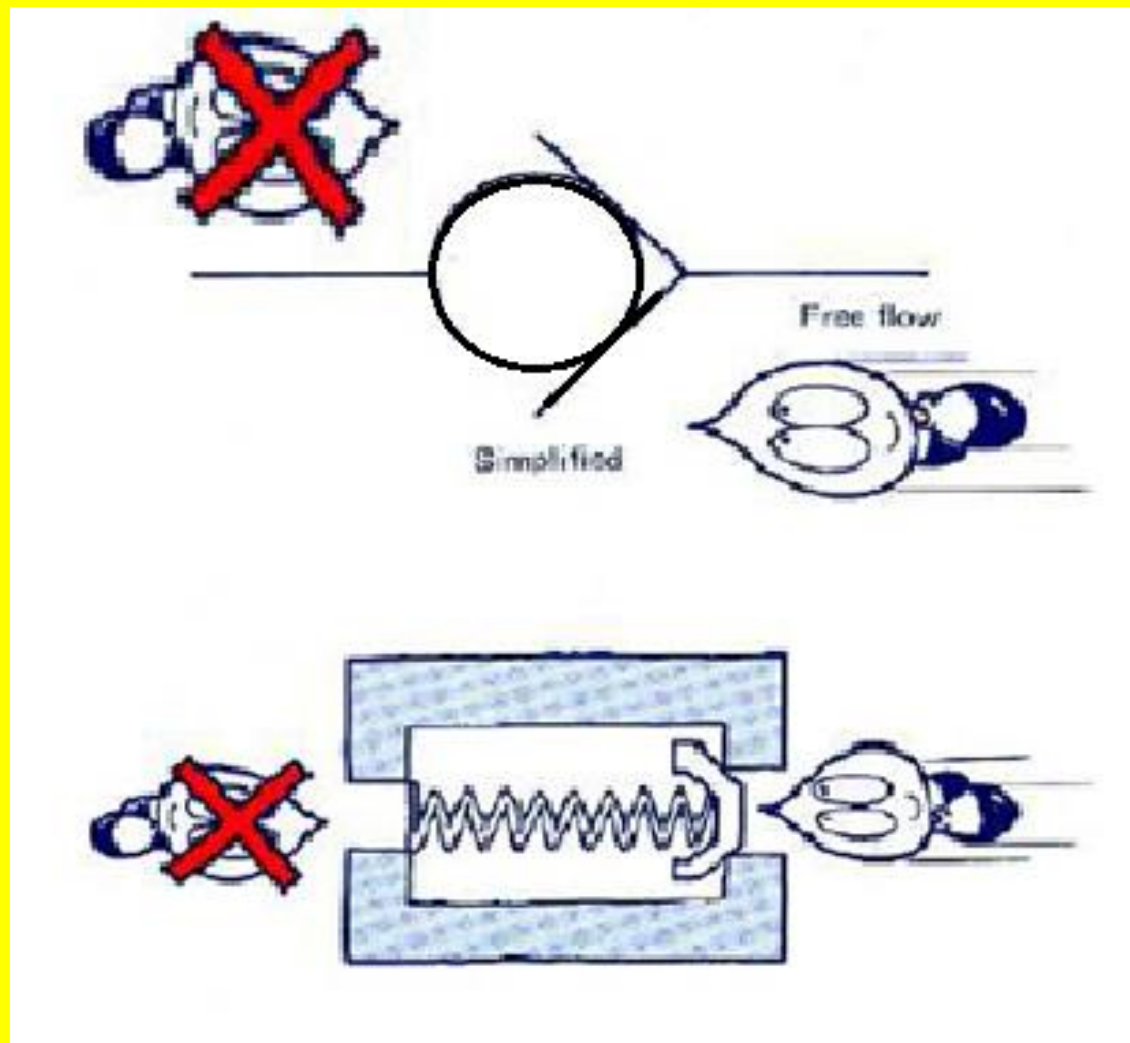
2) РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЙ КЛАПАН ПОТОКА

Обратный клапан

Обратный клапан открывается, чтобы дать двигаться маслу в одном направлении и закрывается, чтобы препятствовать движению масла в обратном направлении.

Обратный клапан

Обратный клапан открывается, чтобы дать двигаться маслу в одном направлении и закрывается, чтобы препятствовать движению масла в обратном направлении.

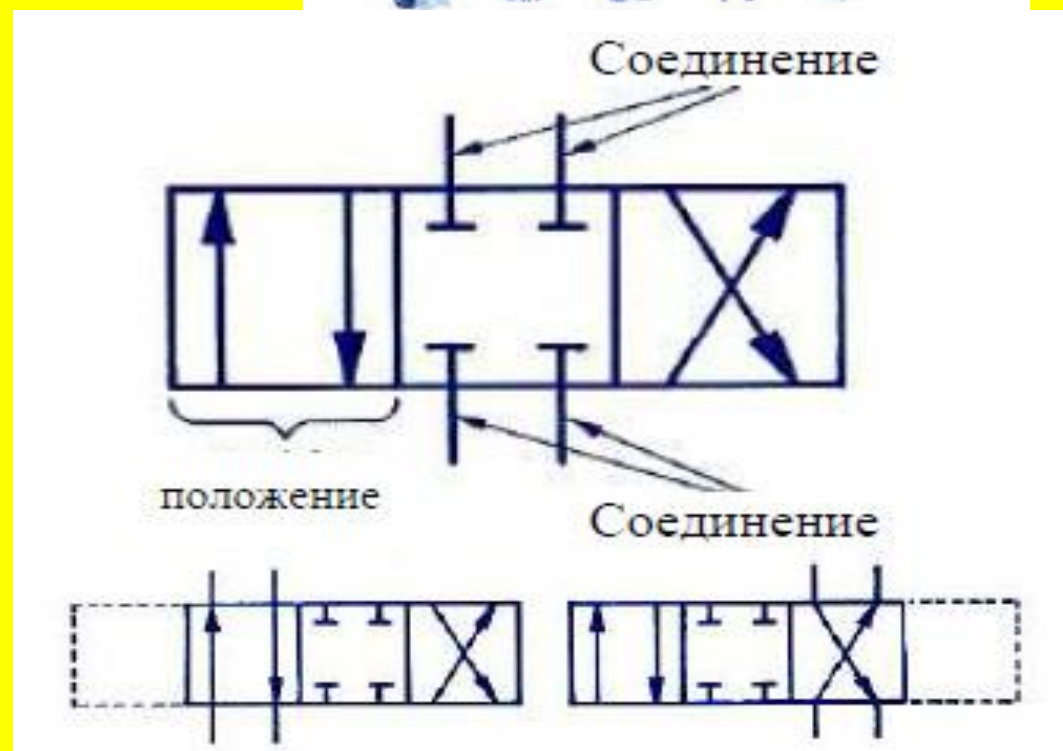
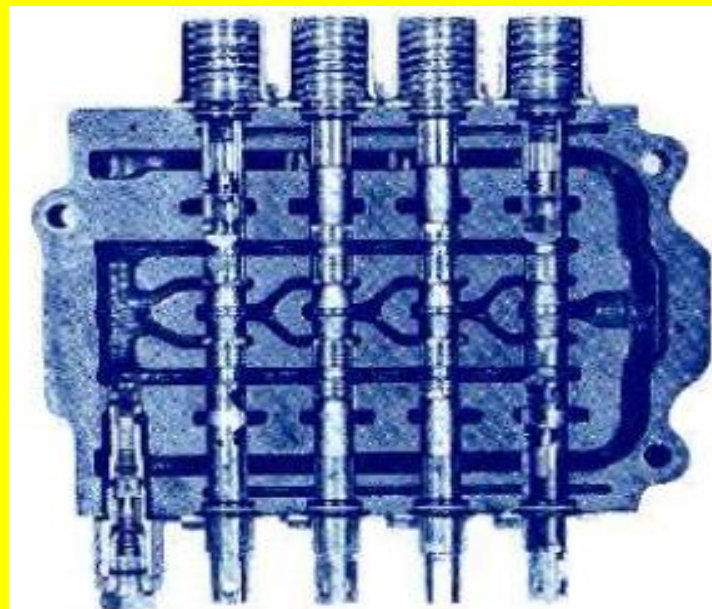


Золотниковый клапан

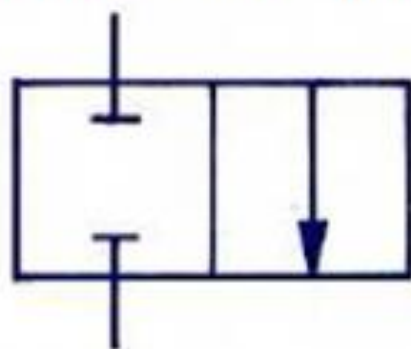
Символ распределительного золотникового клапана использует сложную закрытую систему, которая имеет отдельный прямоугольник для каждой позиции.

Клапан с четырьмя отверстиями

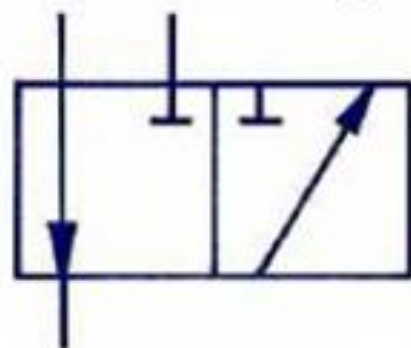
Обычно клапан с четырьмя отверстиями имеет два отделения, если этот клапан имеет две позиции или три отделения, если клапан имеет центральную позицию.



Два положения – два соединения



Два положения – три соединения.

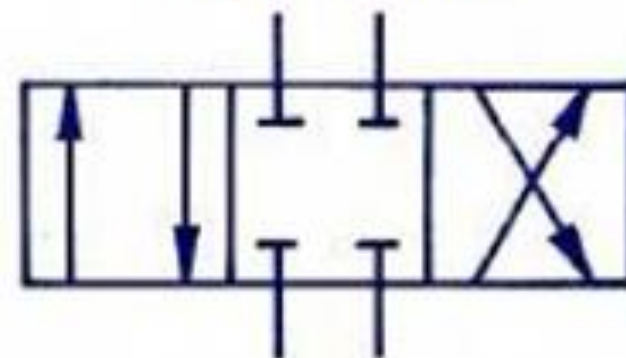


Два положения – четыре соединения

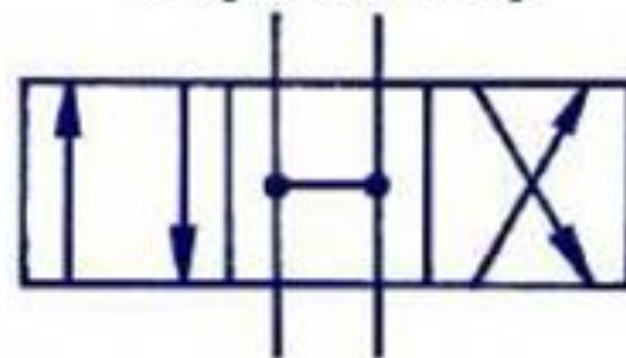


Три положения – четыре соединения

Закрытый центр

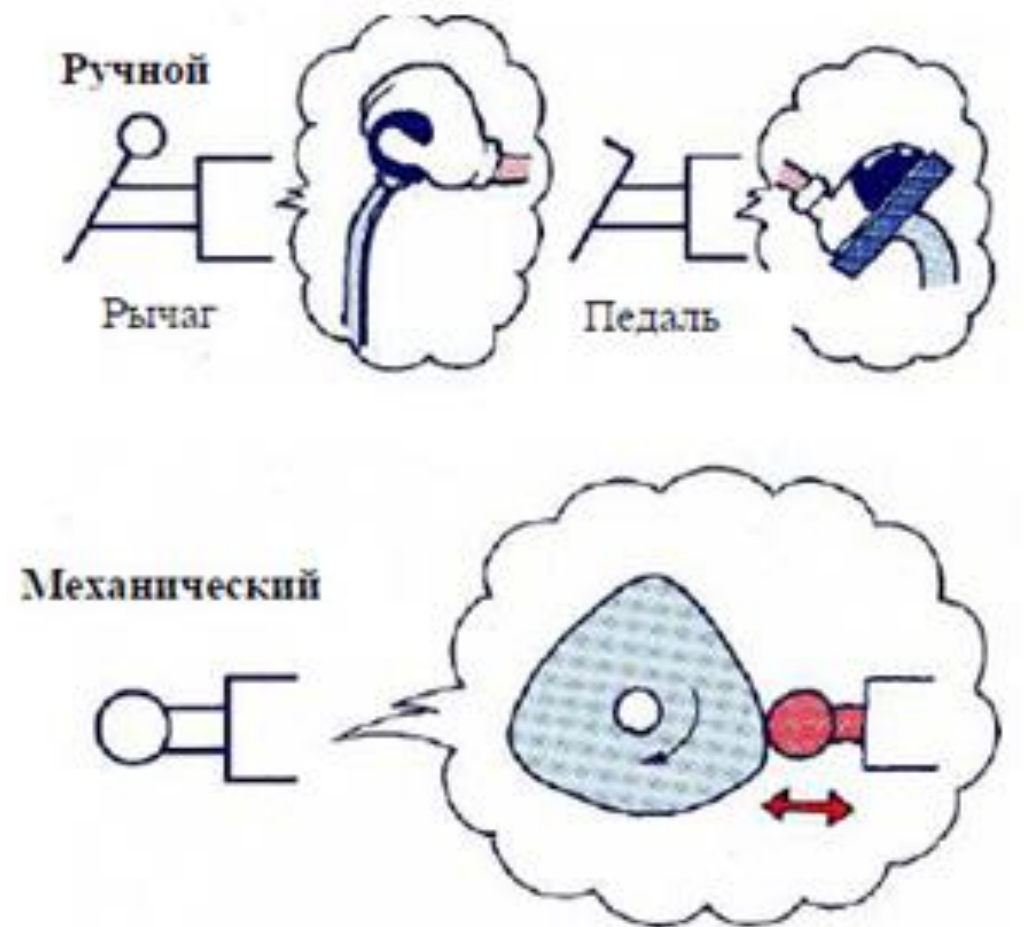


Открытый центр



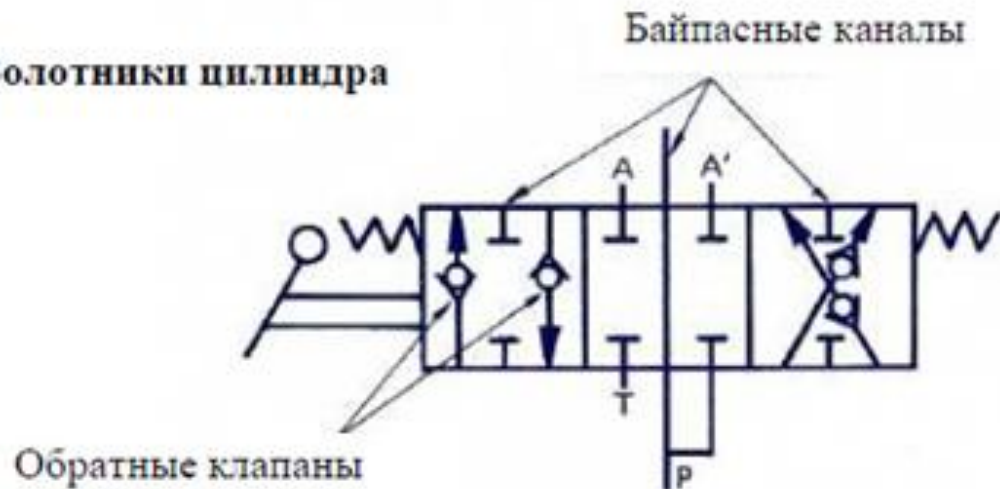
Символы управления рычагов

Символы управления рычагов отображают рычаг, педаль, механические органы управления или пилотной линии, расположены на краю отделения.



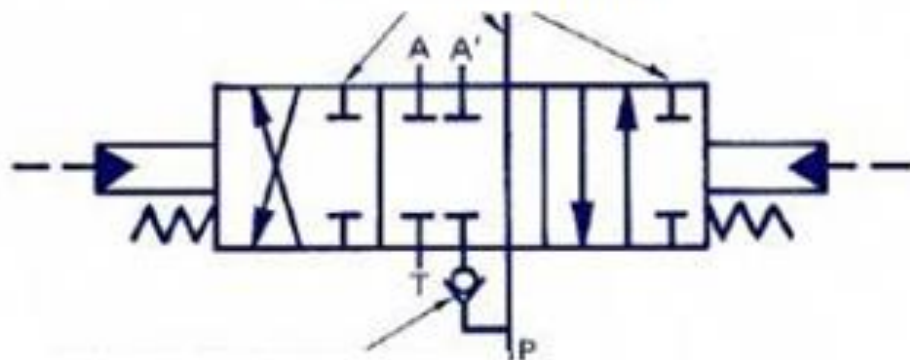
Символы для обозначения золотников четырёх потоков Hitachi имеют сходство с символом четырёх направлений, но с добавленными соединениями и каналы потока для показа байпасного канала.

Золотники цилиндра



Обратные клапаны

Байпасные каналы

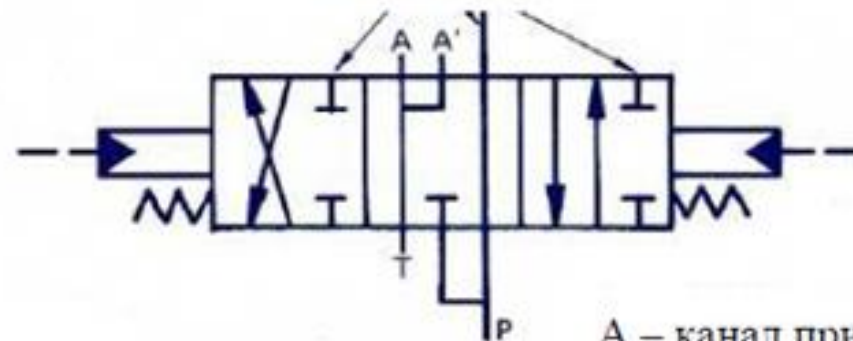


Обратный клапан в напорной линии

Золотники мотора



Байпасные каналы

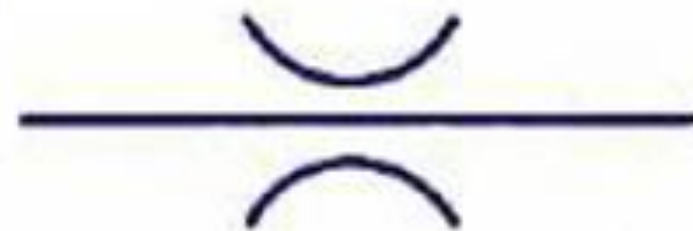


А – канал привода
 А' – канал привода
 Р – канал давления
 Т – канал бака

СИМВОЛЫ ДРОССЕЛЯ

Основной символ
дресселя означает
ограничение.

Не настраиваемый



Настраиваемый



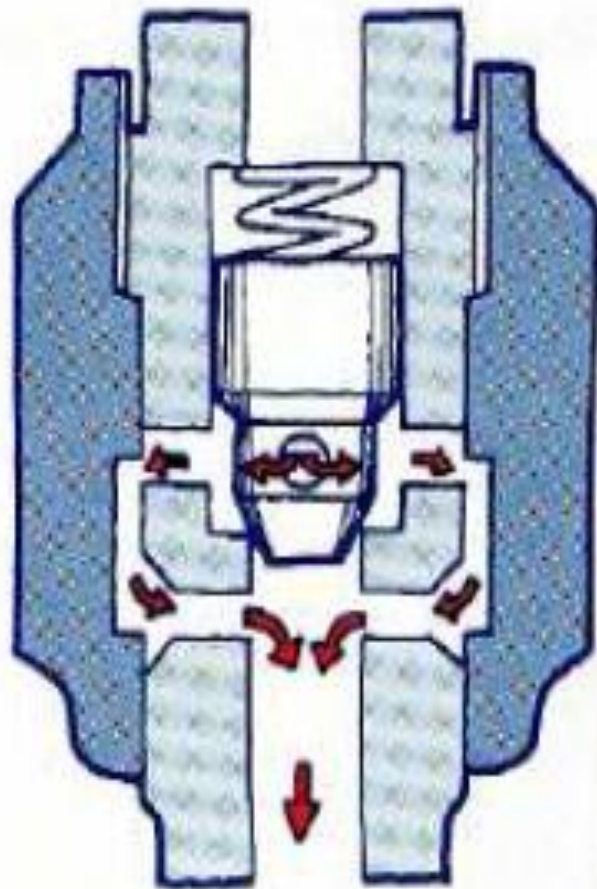
КЛАПАН МЕДЛЕННОГО ВОЗВРАТА

Настраиваемый
дроссель с
встроенным
обратным
клапаном.

Регулируемый дроссель

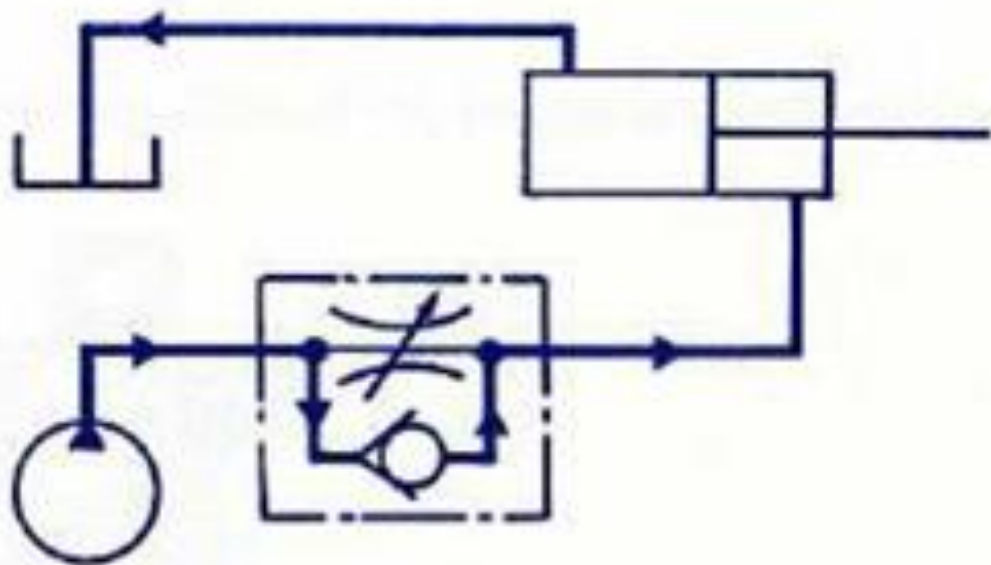


Обратный клапан

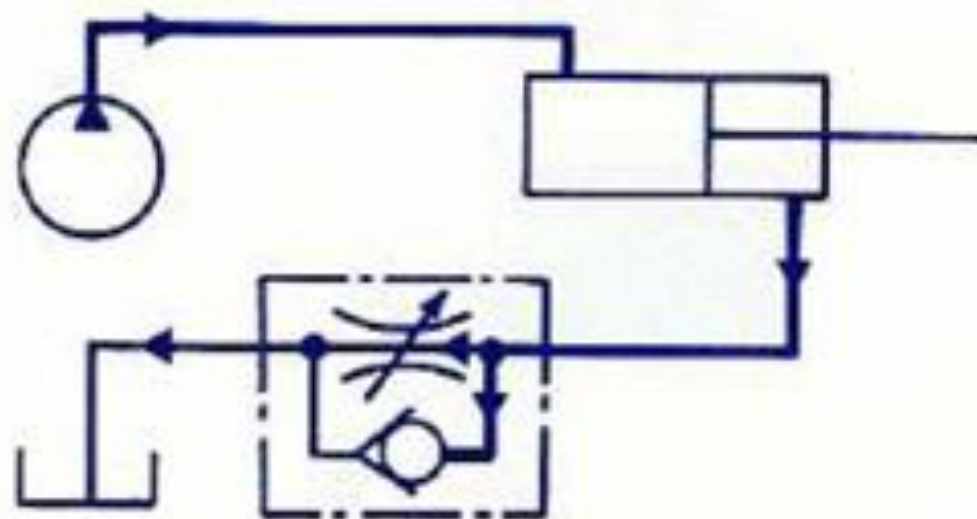


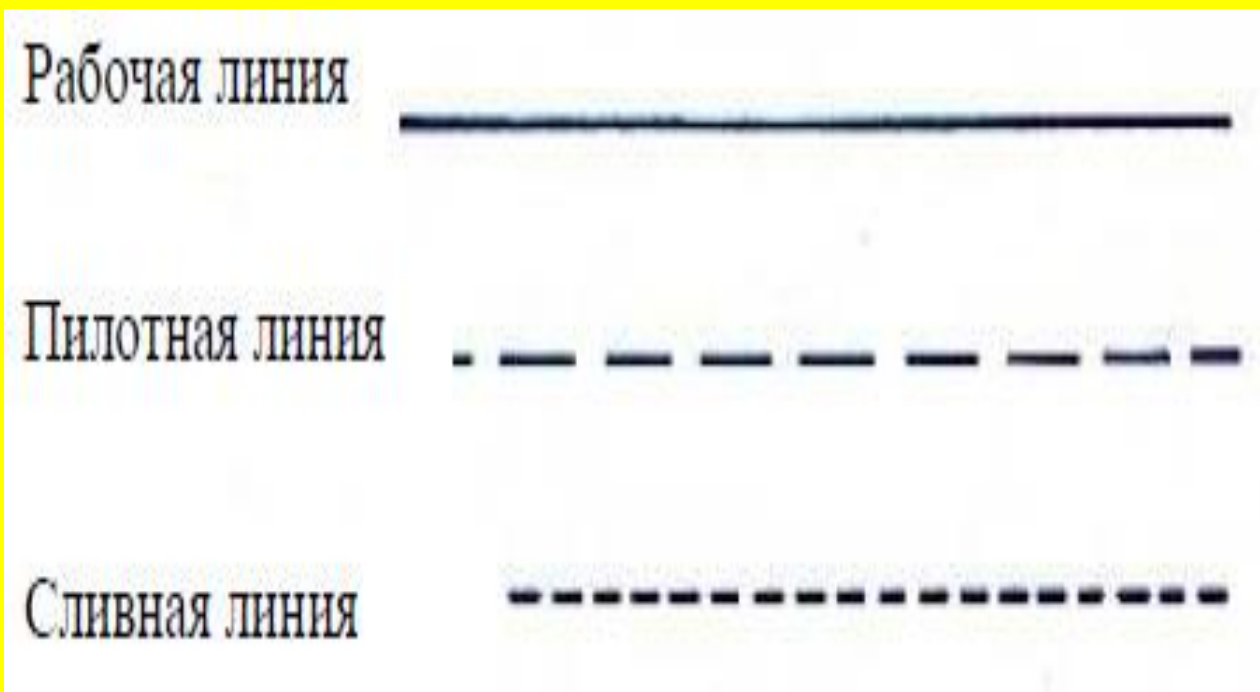
Рабочий процесс:

Поток нормальный



Поток ограничен





Рабочая линия (всасывания, нагнетания и возврата) обозначается сплошной линией.

Пилотная линия обозначается пунктирной линией с длинными чёрточками

Дренажная линия обозначается пунктирной линией с короткими чёрточками

Бак

Прямоугольник с длинной стороной по горизонтали – это символ бака. Символ с открытым верхом обозначает вентилируемый бак. Символ с закрытым верхом обозначает герметичный бак.

Аккумулятор

Аккумулятор имеет овальную форму и может иметь дополнительные детали для показа давления пружины или величины заряда газа.

Пружинного типа

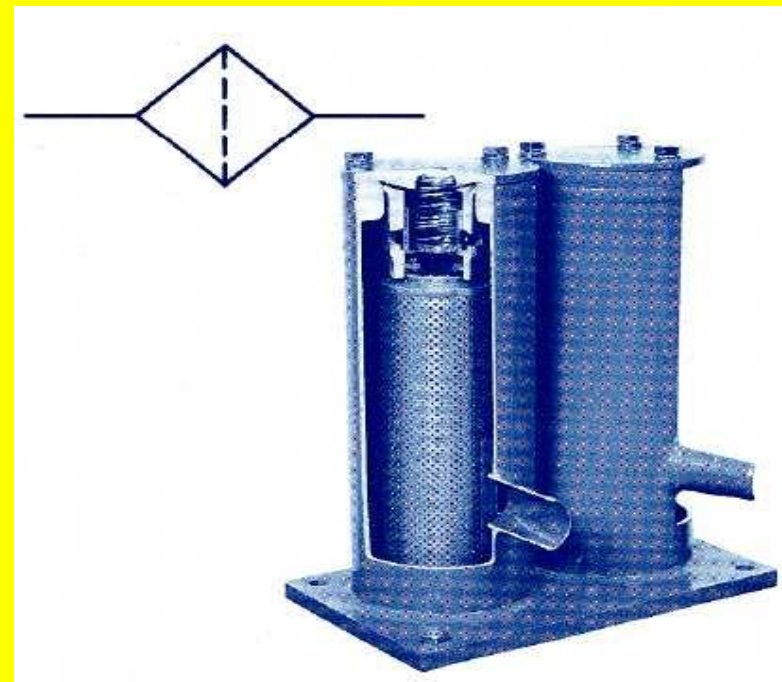


Газового типа



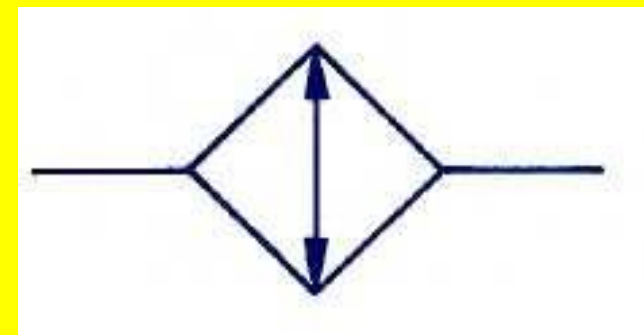
Фильтр / Стрэйнер

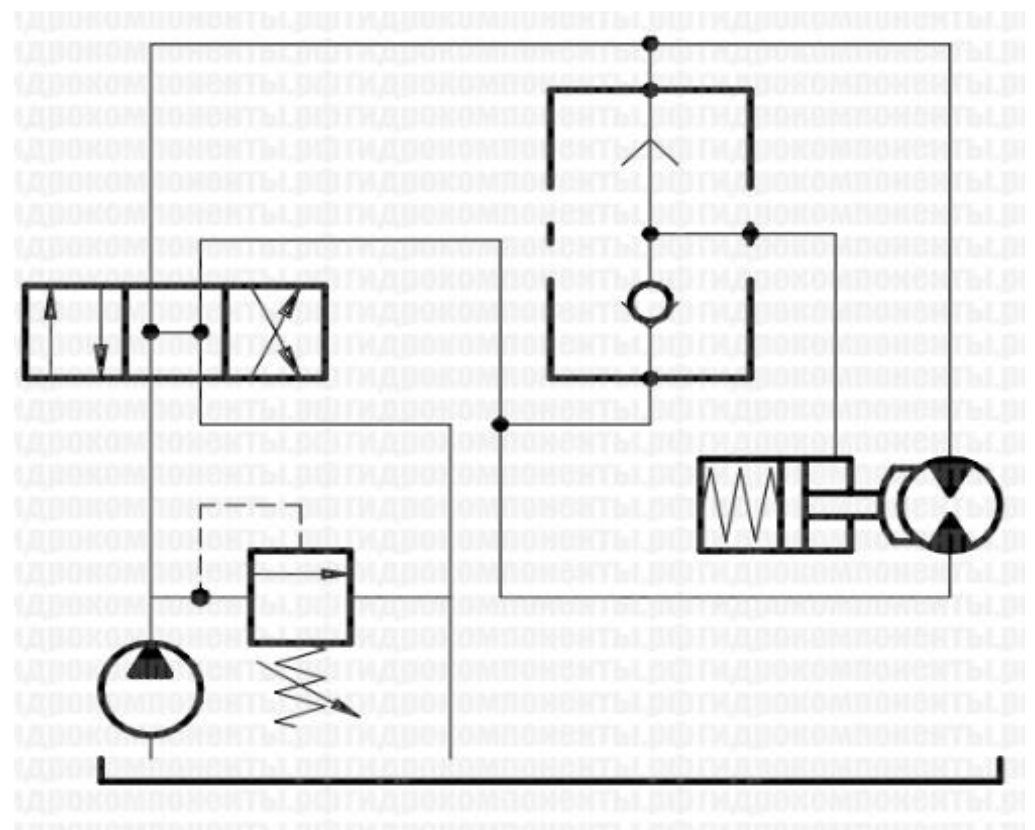
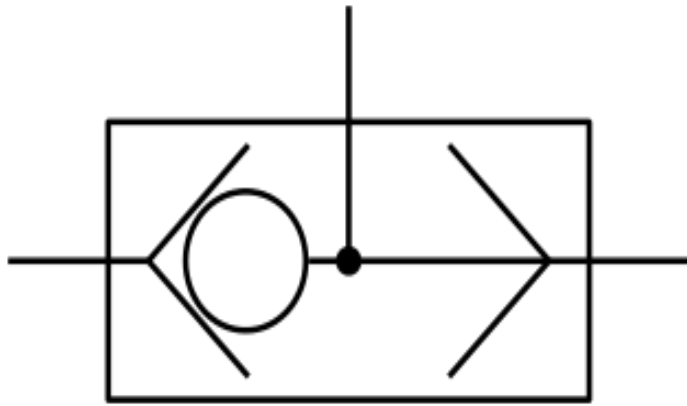
Пунктирная линия внутри поворнутого квадрата



Охладитель

Сплошная линия со стрелками на концах





Челночный клапан - Shuttle valve

ГИДРОКЛАПАНЫ ПРИОРИТЕТА ПО ДАВЛЕНИЮ (ЧЕЛНОЧНЫЕ КЛАПАНЫ, КЛАПАНЫ "ИЛИ")

Челночный клапан - это тип клапана, который позволяет жидкости протекать через него из одного из двух источников. Обычно челночный клапан используется в пневматических системах, хотя иногда его можно встретить в гидравлических системах

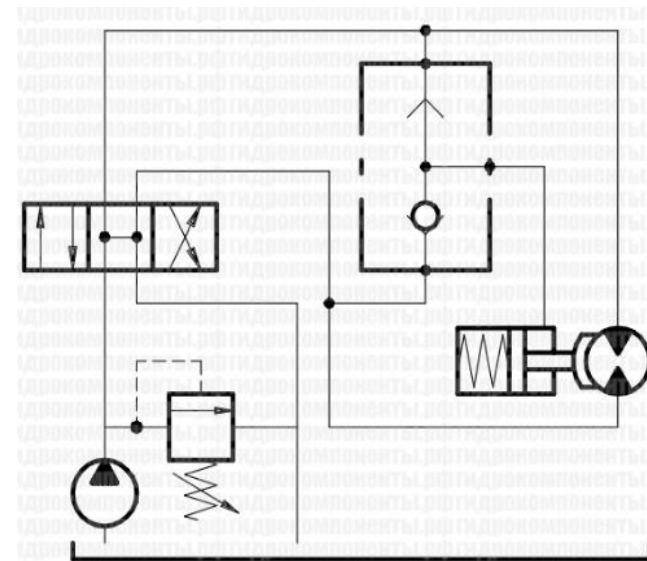
Структура и функции

Основная конструкция челночного клапана похожа на трубку с тремя отверстиями; по одному на каждом конце и по одному в середине. Шарик или другой блокирующий элемент клапана свободно перемещается внутри трубки. Когда давление жидкости подается через отверстие на одном конце, это толкает шарик к противоположному концу. Это предотвращает прохождение жидкости через это отверстие, но позволяет ей протекать через среднее отверстие. Таким образом, два разных источника могут обеспечивать давление без угрозы обратного потока из одного источника в другой.

В пневматической логике челночный клапан работает как заслонка ИЛИ

ПРИМЕНЕНИЕ

Челночный гидравлический клапан используется для выбора из двух линий нагнетания линии с наибольшим давлением. **Клапаны данного типа «выбирают» более высокое давление между двумя портами, подавая команду на третий порт и блокируя поток.** Обычно они применяются для вспомогательных функций, таких как отрицательный тормоз, или для управления линией дистанционного восприятия давления.



Изучим и указанный в Практической работе элемент:
РЕГУЛЯТОР РАСХОДА символ -

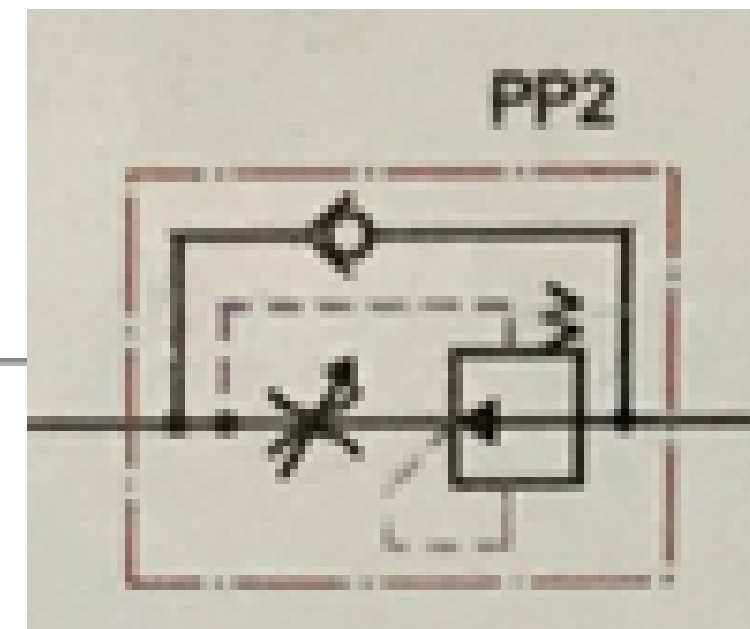
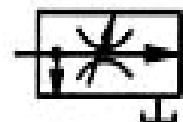
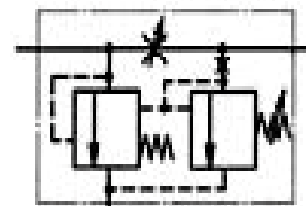
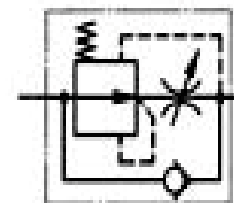
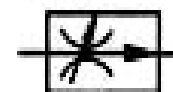
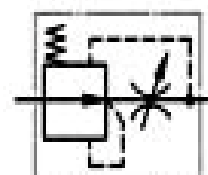
Регулятор расхода:
 двухлинейный

то же (упрощенное обозначение)

двухлинейный с обратным клапаном

трехлинейный с предохранительным клапаном

то же (упрощенное обозначение)

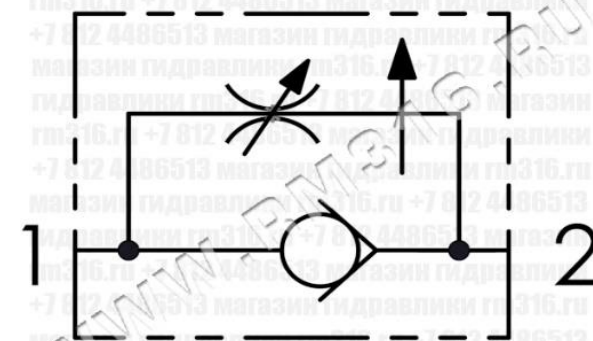


ПРИМЕНЕНИЕ: Регуляторы расхода (регуляторы потока) с обратным клапаном используются **для изменения и поддержания постоянным потока рабочей жидкости в одном направлении** (в обратном направлении поток свободен).

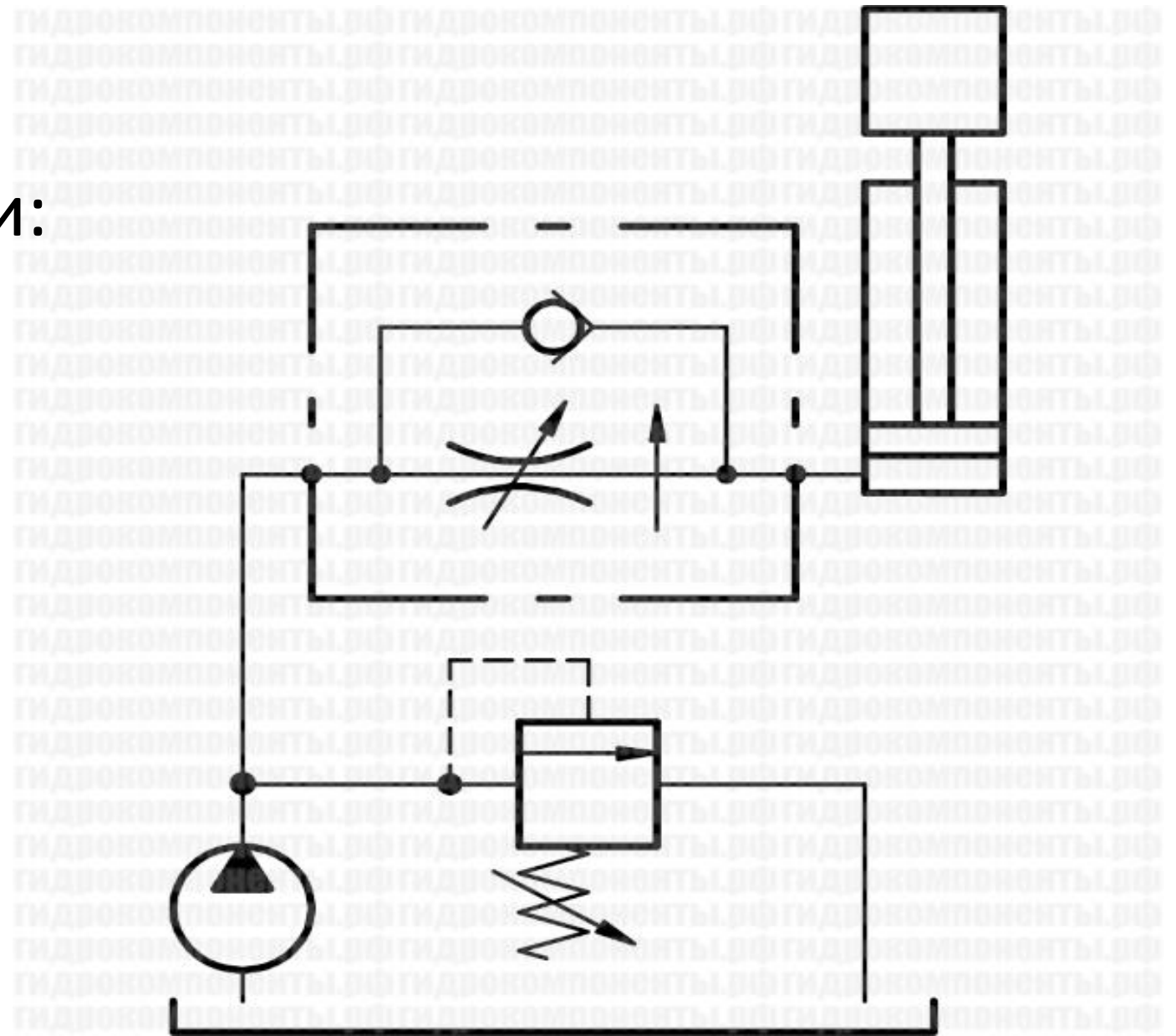
Высокая точность настройки, обеспечивают компенсацию по давлению.

Компенсация по давлению означает, что поток жидкости, проходящий через регулятор расхода, не зависит от давления и вязкости масла.

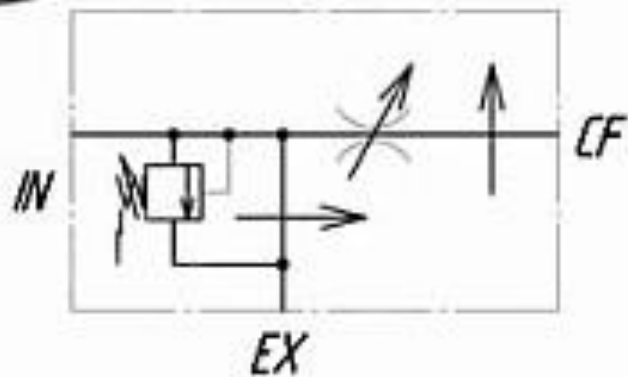
**ПРИМЕР:
VRC ДВУХЛИНЕЙНЫЙ
РЕГУЛЯТОР РАСХОДА
ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ С
ОБРАТНЫМ КЛАПАНОМ,
10/18/33 л/МИН (OLEOWEB,
ИТАЛИЯ)**



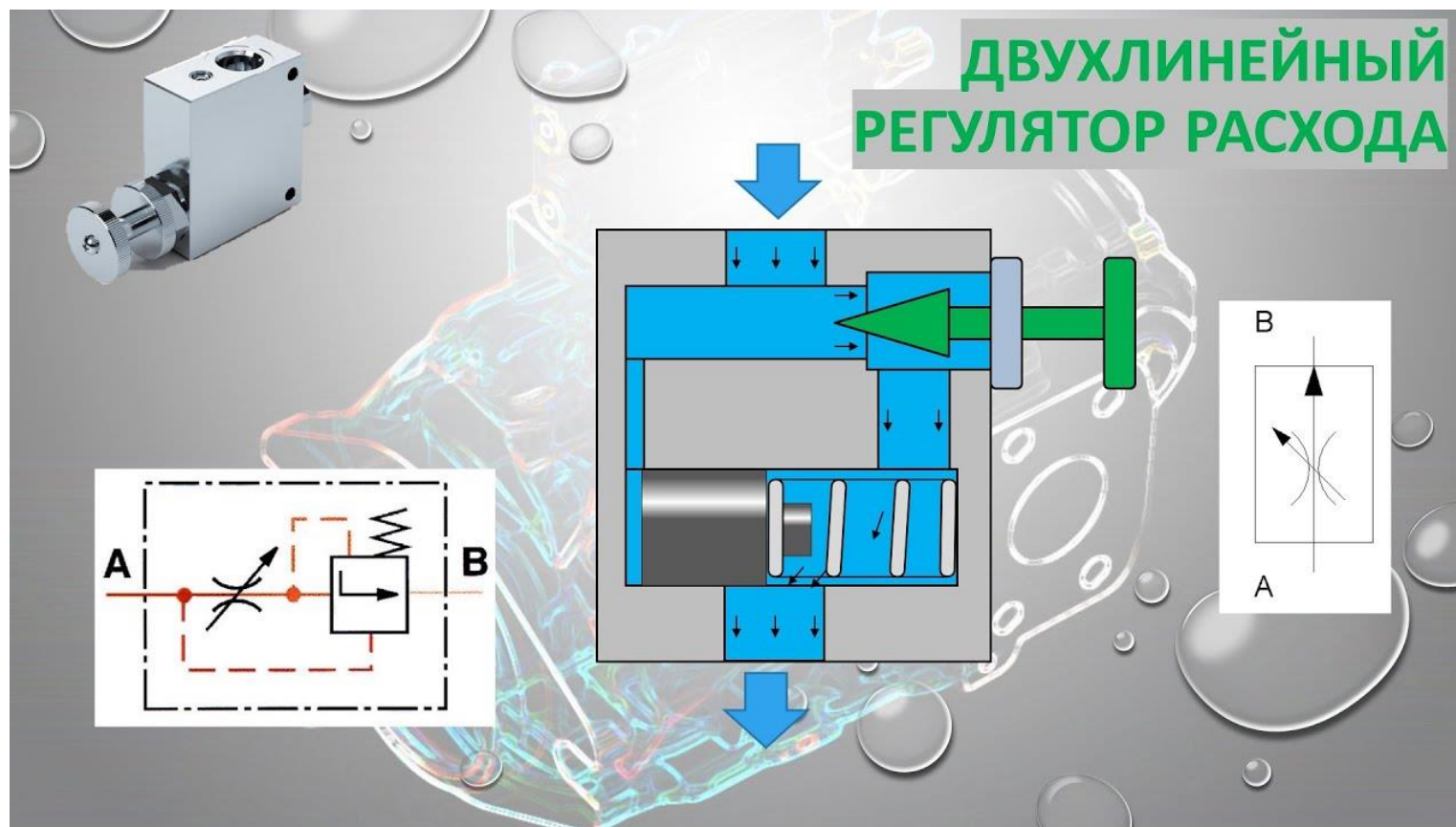
Пример установки:



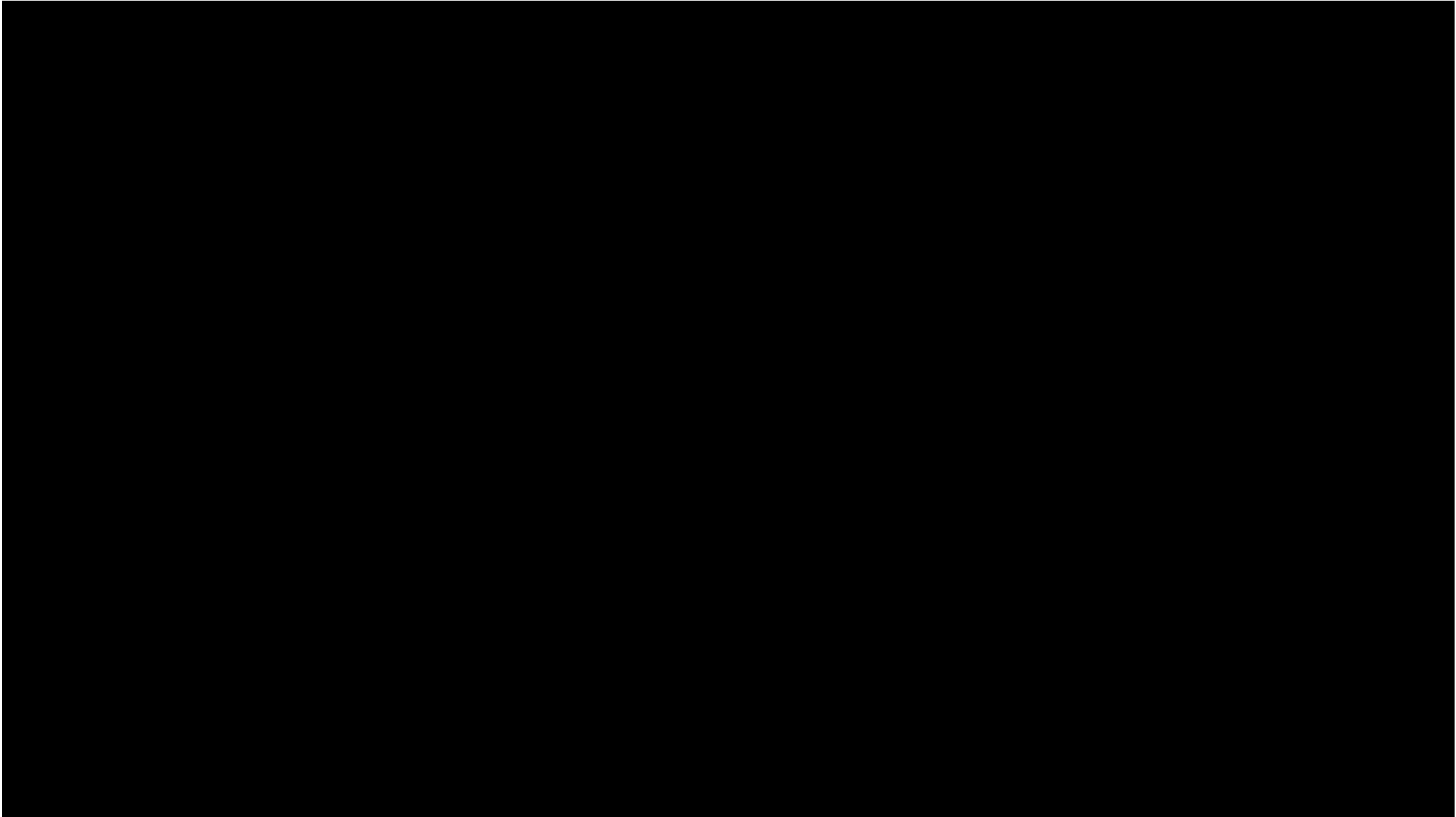
Регуляторы расхода RG-VRP-VMP
используются для регулировки и
поддержания заданного значения
расхода постоянным.

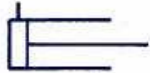
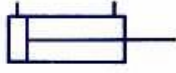
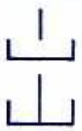
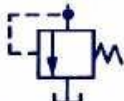
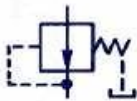
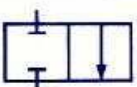
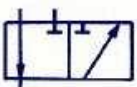
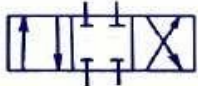


Дополнительно: смотрим видео о таких гидравлических элементах!



РР – Регулятор Расхода



LINES AND LINE FUNCTIONS		ACTUATORS	
LINE, WORKING		CYLINDER-SINGLE ACTING	
LINE, PILOT		CYLINDER-DOUBLE ACTING	
LINE, DRAIN			
LINES JOINING			
LINES PASSING			
DIRECTION OF FLOW			
LINE TO RESERVOIR ABOVE FLUID LEVEL BELOW FLUID LEVEL			
PLUG OR PLUGGED CONNECTION			
RESTRICTION, FIXED			
RESTRICTION, VARIABLE			
PUMPS			
SINGLE, FIXED DISPLACEMENT			
SINGLE, VARIABLE DISPLACEMENT			
ACTUATORS			
MOTOR, FIXED DISPLACEMENT REVERSIBLE			
MOTOR, VARIABLE DISPLACEMENT, REVERSIBLE			
		VALVES	
		CHECK	
		ON-OFF (MANUAL SHUT-OFF)	
		PRESSURE RELIEF	
		PRESSURE REDUCING	
		FLOW CONTROL, ADJUSTABLE (Slow return valve)	
		TWO-POSITION TWO-CONNECTIONS	
		TWO-POSITION THREE-CONNECTIONS	
		TWO-POSITION FOUR-CONNECTIONS	
		THREE-POSITION FOUR-CONNECTIONS	

Указанным требованиям удовлетворяют: шестерёнчатые, винтовые, пластинчатые, радиально-поршневые и аксиально-поршневые насосы.



-нерегулируемый насос;

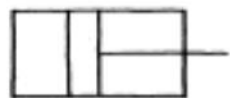


-регулируемый насос с постоянным направлением потока масла;

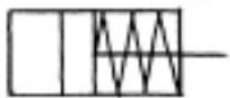


-насос с изменяемым направлением потока масла;

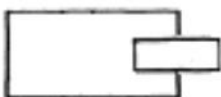
Гидравлические двигатели



-силовой поршневой гидроцилиндр двухстороннего действия;



-силовой поршневой гидроцилиндр одностороннего действия;



-силовой плунжерный гидроцилиндр;



-силовой лопастной гидроцилиндр;



-гидромотор нереверсивный нерегулируемый;



-регулируемый реверсивный гидромотор.

Оборудование объемных гидроприводов

Гидролинии - общее название масляных трубопроводов гидропривода. Выполняются из стальных бесшовных труб. Соединения штуцерные при высоких давлениях и небольших диаметрах, фланцевые применяются при больших давлениях и больших диаметрах.

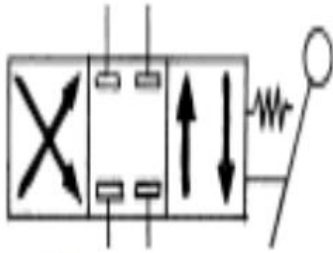
В гидравлических схемах обозначаются:

-  главный масляный трубопровод сливной и напорный,
-  дренажный трубопровод,
-  вспомогательный трубопровод.

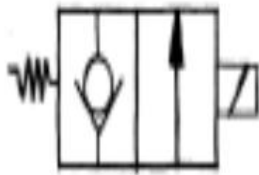
Тонкой контурной линией могут быть изображены все трубопроводы.

Гидроаппаратура – общее название устройств для управления потоком масла.

Сюда относятся гидропереключатели, дроссели и клапаны.



-3/5 – трёхпозиционный-пятиканальный;



-2/2;



-3/5;

Гидропереключатели – устройства для изменения направления потока масла.

В составе судового гидропривода используются золотниковые переключатели.

В гидравлических схемах переключатели изображаются в виде прямоугольников, которые делятся на квадраты. На поле каждого квадрата изображаются стрелки, указывающие направления потока масла.

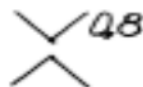
Дроссель – устройство для ограничения расхода масла.



-нерегулируемый дроссель большого сечения;



-регулируемый дроссель большого сечения;



-(диаметр 0,8) дроссель с малым проходом сечения;



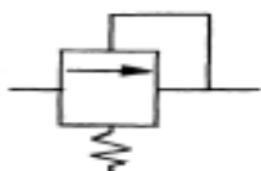
-запорный клапан;



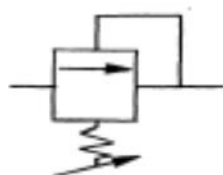
-невозвратный клапан;



-невозвратный нормально закрытый;



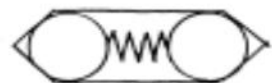
-предохраняющий клапан (перед собой);



-редукционный клапан (держит давления после себя);



-челночный клапан;



-предохранительный клапан;



-блок гидроаппаратуры.

III. Вспомогательные устройства.



-фильтр;



-маслоохладитель;

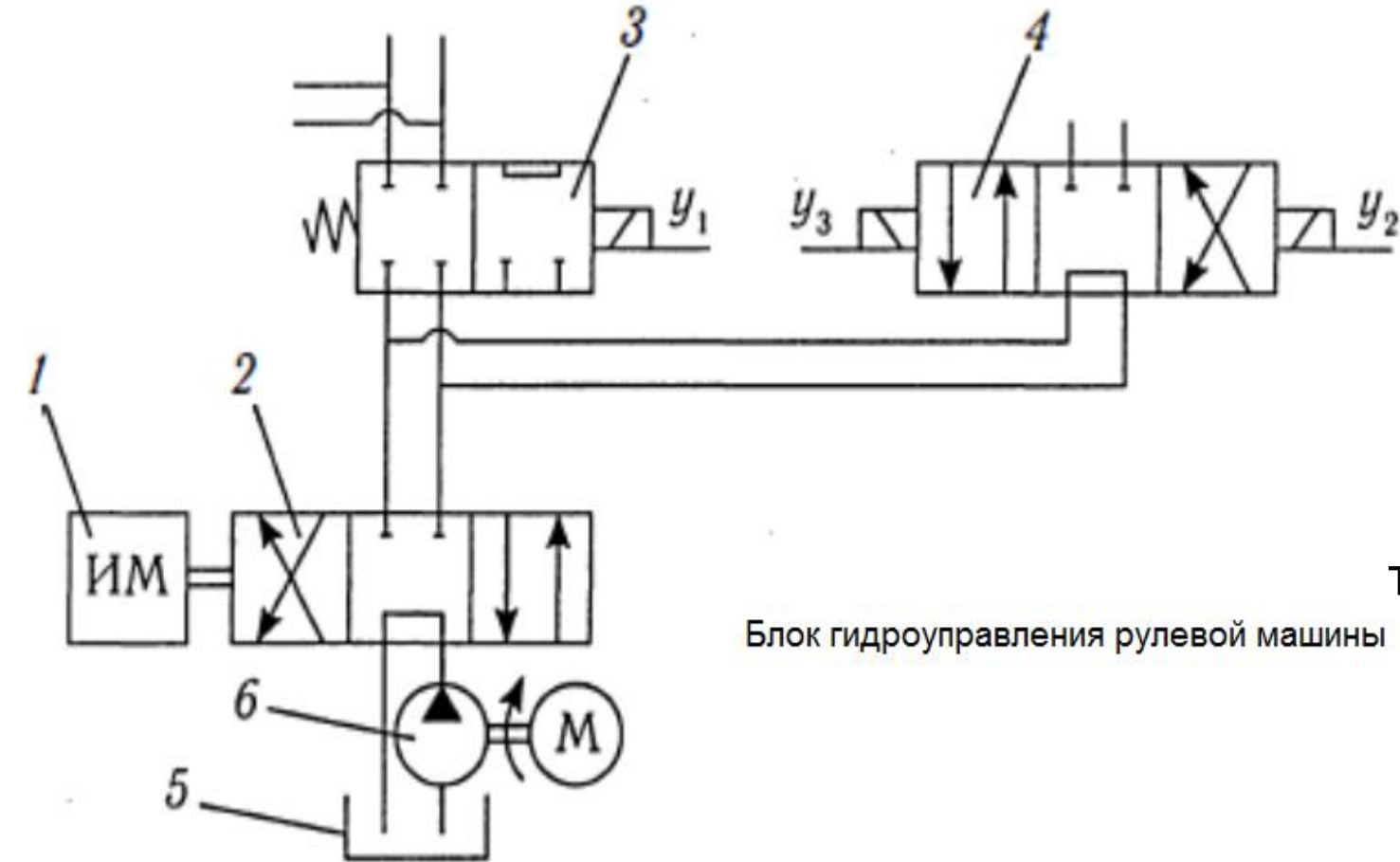


-цистерна;

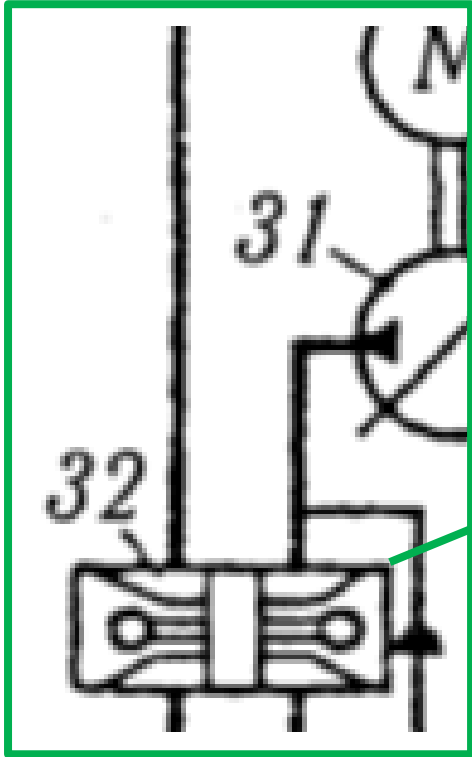
Пример схемы гидравлики:

Блок гидроуправления рулевым устройством, изображенный на рис., состоит из: электроприводного насоса 6 с баком 5, основного распределителя 2 с исполнительным механизмом 1 авторулевого и вспомогательных распределителей 3 и 4 с электромагнитами.

Распределитель 3 в этом блоке предназначен для растормаживания тормоза баллера, а распределитель 4 обеспечивает действие гидроцилиндров руля, перемещающих его в определенном направлении и на определенное расстояние

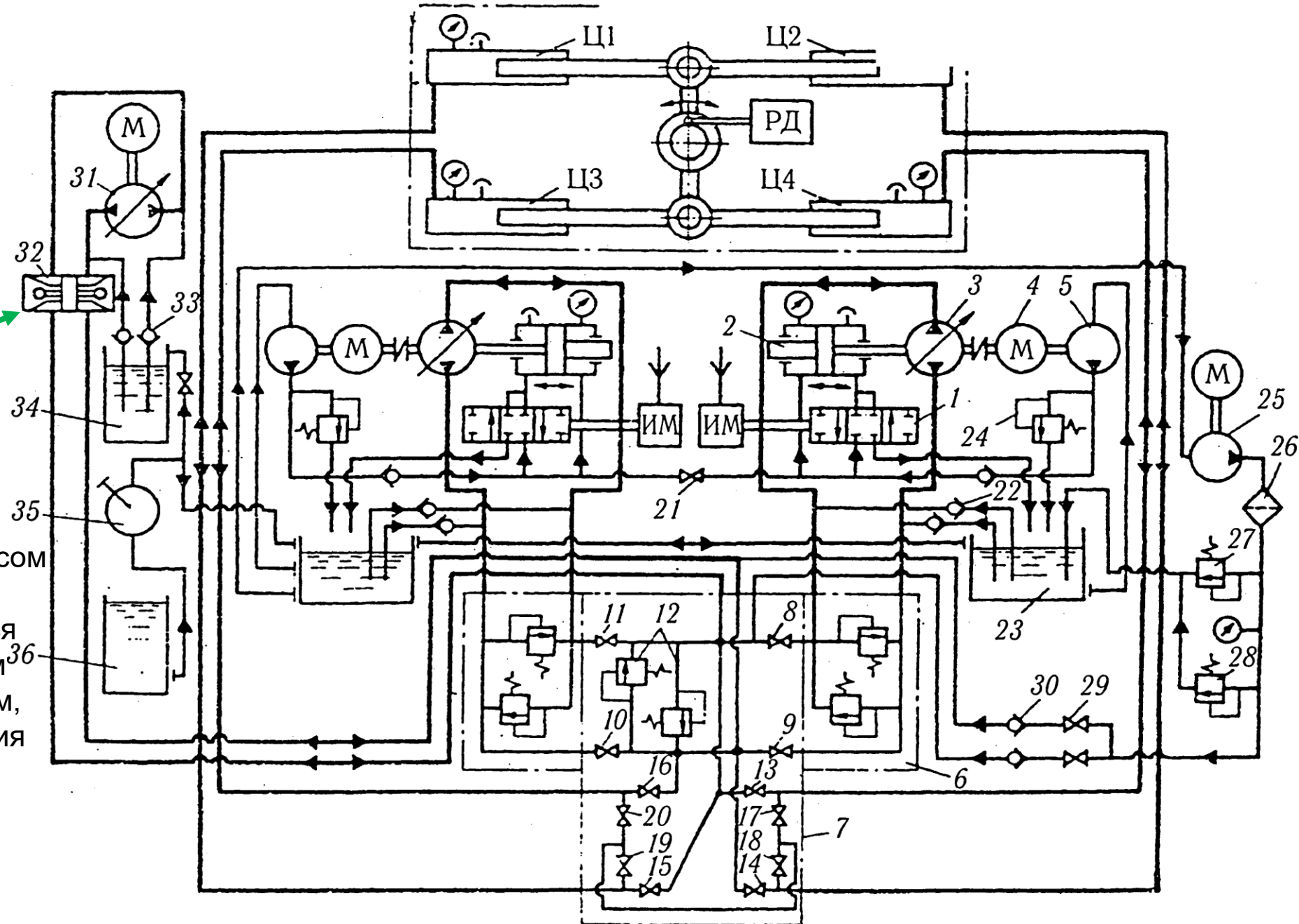


Принципиальная гидравлическая система типовой плунжерной ГРМ



При работе одним главным насосом второй во избежание вращения в режиме гидромотора отсекается от силового контура гидрозамком 32 или затормаживается храповиком, размещенным на валу соединения с электродвигателем 4. На

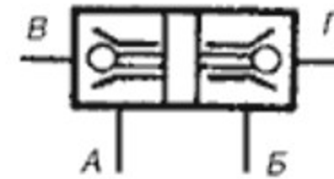
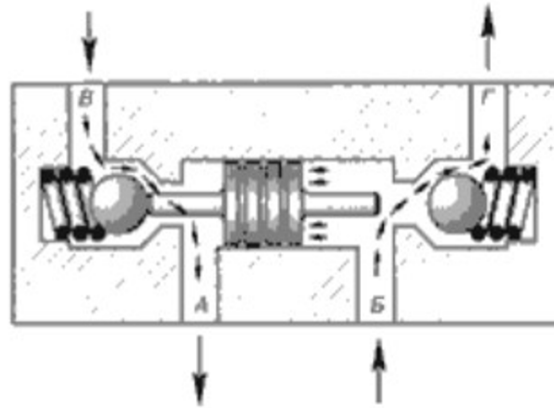
схеме показан
гидрозамок 32



ГИДРОЗАМКИ (*Pilot-operated check valve*)

Гидрозамки

Гидрозамком называется направляющий гидроаппарат, предназначенный для пропускания потока рабочей жидкости в одном направлении при отсутствии управляющего воздействия, а при наличии управляющего воздействия - в обоих направлениях. По числу запорно -регулирующих элементов гидрозамки могут быть одно- и двухсторонними.



По числу запорно-регулирующих элементов гидрозамки могут быть одно- и двухсторонними.

Рис. Односторонний гидрозамок

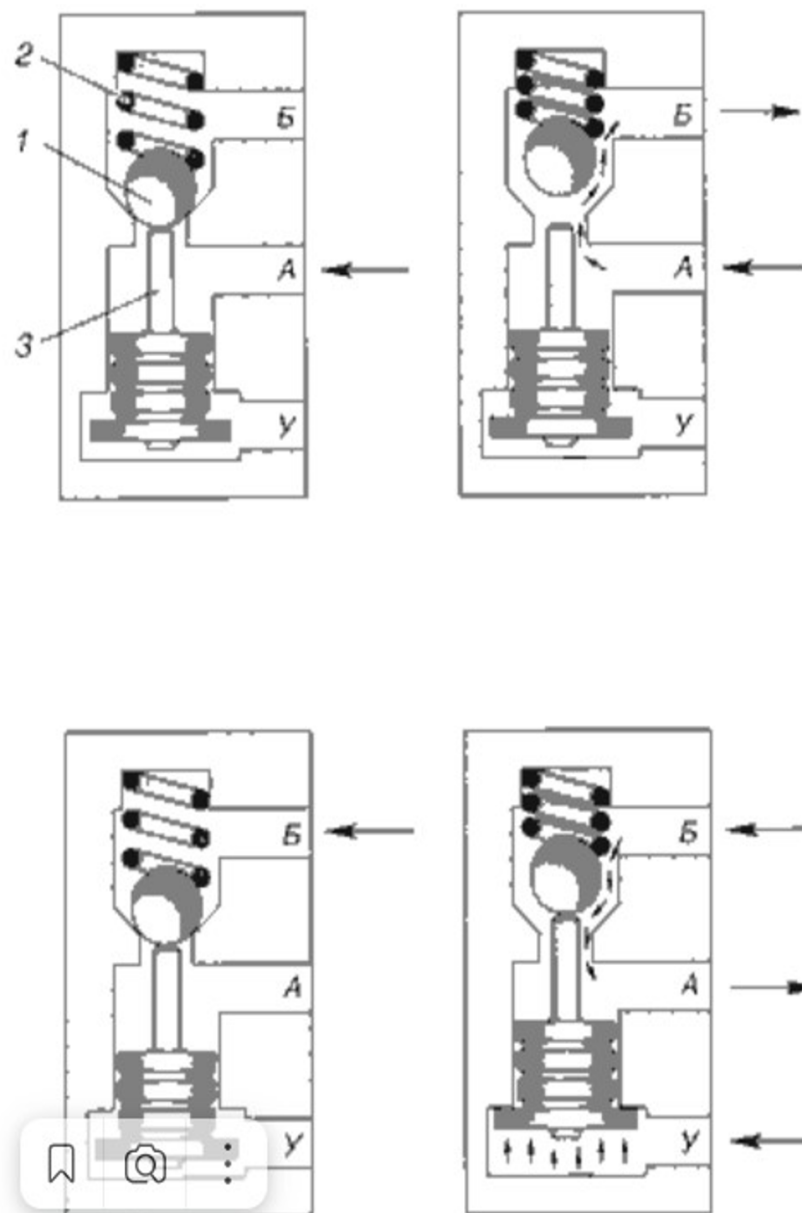
а - подача рабочей жидкости к полости А;

б - течение жидкости из полости А в полость Б;

в - подача рабочей жидкости в полость Б;

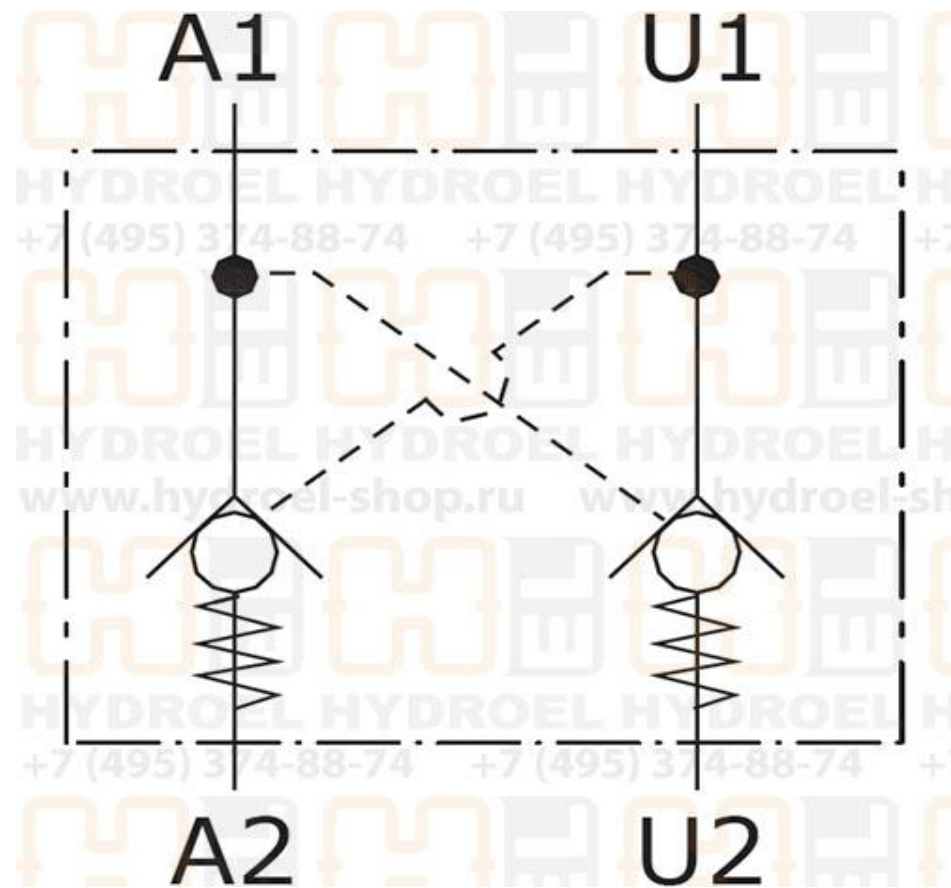
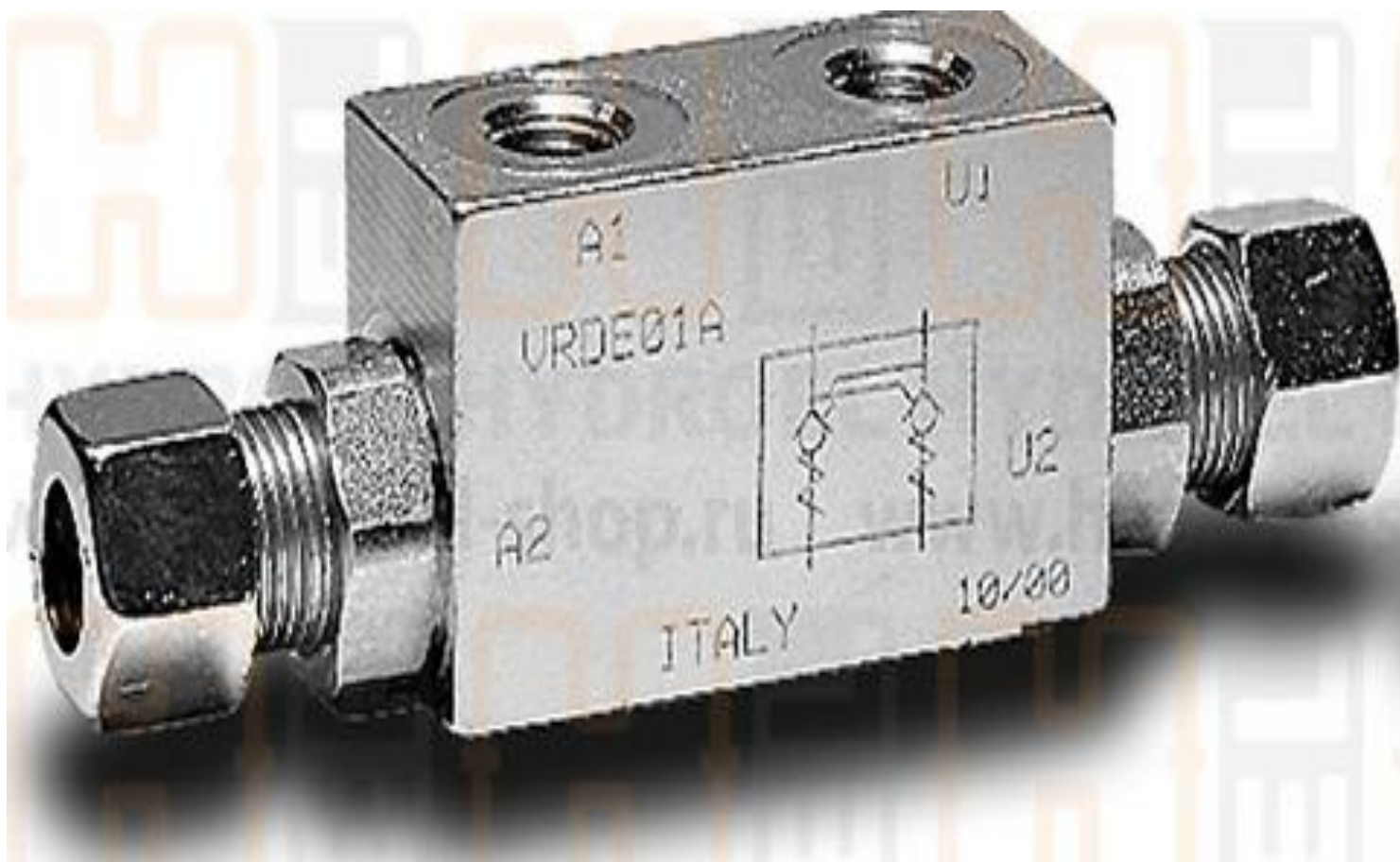
г - течение жидкости из полости Б в полость А при наличии управляющего воздействия;

д - условное обозначение одностороннего гидрозамка

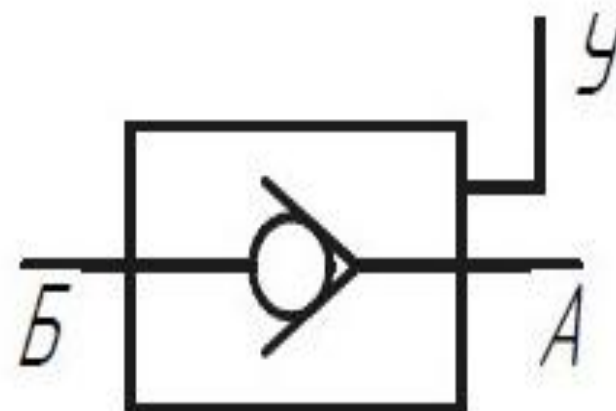
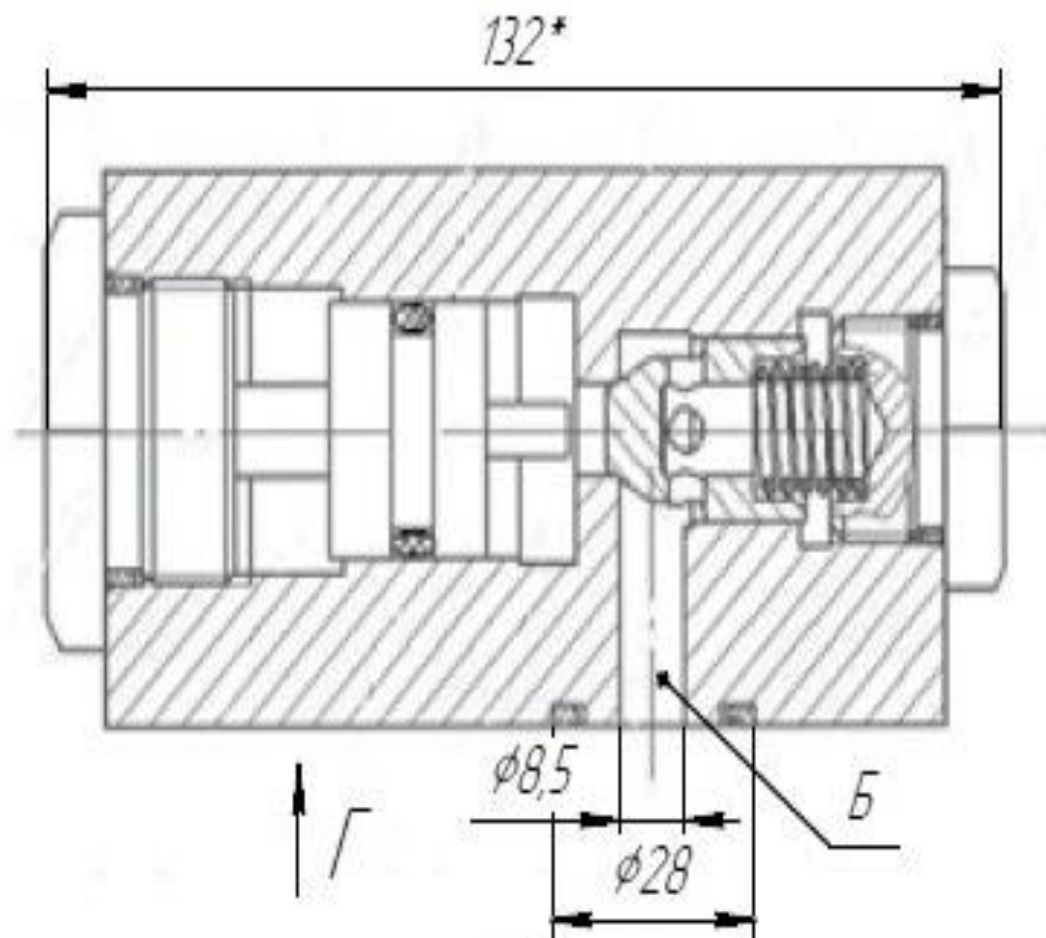


Примеры:

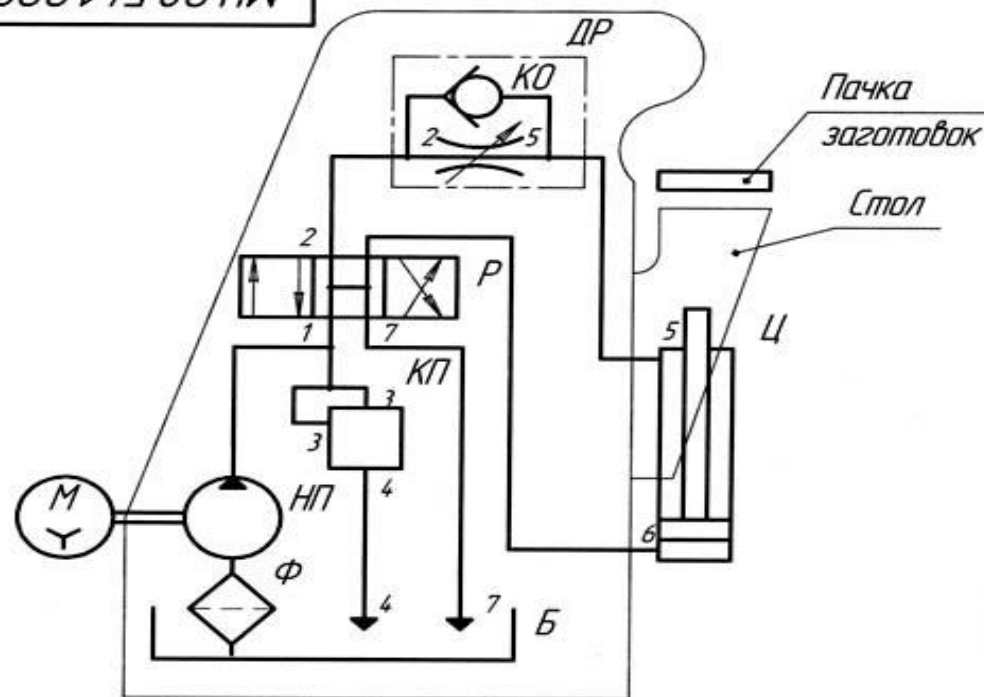
Гидрозамок двухсторонний VRDE005AFF предназначен для регулировки одновременно двух гидролиний. Направляет поток от распределителей к гидроцилиндрам:



Гидрозамок односторонний КС-45721Д.88.10.000 для автокранов:



Пример выполнения гидравлической схемы



Поз. обозн.	Наименование	Кол.	Примечание
Б	Бак	1	
Ф	Фильтр	1	
НП	Насос лопастной (пластинчатый)	1	
КП	Клапан предохранительный	1	
Р	Распределитель	1	
Ц	Цилиндр гидравлический	1	
ДР	Дроссель с обратным клапаном	1	

					МЧ.08.541.000. ГЗ			
Изм/Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Гидравлическая схема	Лист	Масса	Масштаб	
Разраб.							1:1	
Проб.								
Т.контр.					Лист	Листов		
Н.контр.								
Утв.								

Условные графические обозначения основных элементов гидропривода

Буквенные позиционные обозначения основных элементов гидравлической схемы:

- **А** - Устройство (общее обозначение)
- **АК** - Гидроаккумулятор (пневмоаккумулятор)
- **АТ** - Аппарат теплообменный
- **Б** - Гидробак
- **ВД** - Влаagoотделитель
- **ВН** - Вентиль
- **ВТ** - Гидровытеснитель
- **Г** - Пневмоглушитель
- **Д** - Гидродвигатель (пневмодвигатель) поворотный
- **ДП** - Делитель потока
- **ДР** - Гидродроссель (пневмодроссель)
- **ДП** - Делитель потока
- **ДР** - Гидродроссель (пневмодроссель)
- **ЗМ** - Гидрозамок (пневмозамок)
- **К** - Гидроклапан (пневмоклапан)
- **КВ** - Гидроклапан (пневмоклапан) выдержки времени
- **КД** - Гидроклапан (пневмоклапан) давления
- **КО** - Гидроклапан (пневмоклапан) обратный
- **КП** - Гидроклапан (пневмоклапан) предохранительный
- **КР** - Гидроклапан (пневмоклапан) редукционный
- **КМ** - Компрессор
- **М** - Гидромотор (пневмомотор)

Условные обозначения на гидравлических схемах, принятые в СССР

Способ изображения магистралей в гидросистемах не стандартизирован - Наиболее удобным представляется следующий способ, принятый многими организациями и применяемый в технической литературе:

магистралы, соединяющие различные аппараты, — толстыми сплошными линиями;

магистралы, выполненные внутри аппаратов, — тонкими сплошными линиями;

дренажные магистралы — тонкими штриховыми линиями.

Условные обозначения аппаратов вычерчиваются контурными сплошными линиями нормальной толщины - Места соединения магистралей обозначаются чертой и точкой (поз - 43, рис - 4); пересечения без соединений следует выделять знаком обвода (поз - 44, рис - 4).

На рис - 4 приведены основные условные обозначения на гидравлических схемах, принятые в СССР, ниже приведено объяснение:

1 	7 	13 	19 	25 	31 	37 	43
2 	8 	14 	20 	26 	32 	38 	44
3 	9 	15 	21 	27 	33 	39 	45
4 	10 	16 	22 	28 	34 	40 	46
5 	11 	17 	23 	29 	35 	41 	47
6 	12 	18 	24 	30 	36 	42 	48

Рис. 4. Условные обозначения на гидравлических схемах

1. общее обозначение нерегулируемого насоса без указания вида и типа;
2. общее обозначение регулируемого насоса без указания вида и типа;
3. насос лопастной (роторно-пластинчатый) двойного действия нерегулируемый типов Г12-2, Г14-2;
4. насосы лопастные (роторно-пластинчатые) сдвоенные с различной производительностью;
5. насос шестеренный нерегулируемый типа Г11-1;
6. насос радиально-поршневой нерегулируемый;
7. насос радиально-поршневой регулируемый типа ППР, НПМ, НПЧМ, НПД и НПС;
8. насос и гидродвигатель аксиально-поршневые (с наклонной шайбой) нерегулируемые;
9. насос и гидродвигатель аксиально-поршневые (с наклонной шайбой) регулируемые типов 11Д и 11Р;
10. общее обозначение нерегулируемого гидродвигателя без указания типа;
11. общее обозначение регулируемого гидродвигателя без указания типа;
12. гидроцилиндр плунжерный;
13. гидроцилиндр телескопический;
14. гидроцилиндр одностороннего действия;
15. гидроцилиндр двустороннего действия;

16. гидроцилиндр с двусторонним штоком;
17. гидроцилиндр с дифференциальным штоком;
18. гидроцилиндр одностороннего действия с возвратом поршня со штоком пружиной;
19. серводвигатель (моментный гидроцилиндр);
20. аппарат (основной символ);
21. золотник типов Г73-2, БГ73-5 с управлением от электромагнита;
22. золотник с ручным управлением типа Г74-1;
23. золотник с управлениями от кулачка типа Г74-2;
24. клапан обратный типа Г51-2;
25. напорный золотник типа Г54-1;
26. напорный золотник типа Г66-2 с обратным клапаном;
27. двухходовой золотник типа Г74-3 с обратным клапаном;
28. клапан предохранительный типа Г52-1 с переливным золотником;
29. клапан редукционный типа Г57-1 с регулятором;
30. кран четырехходовой, типа Г71-21;

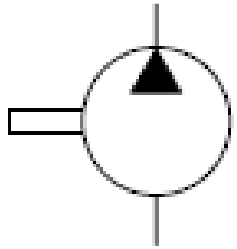
- 31.кран четырехходовой трехпозиционный типа 2Г71-21;
- 32.кран трехходовой (трехканальный);
- 33.кран двухходовой (проходной);
- 34.демпфер (нерегулируемое сопротивление);
- 35.дроссель (нерегулируемое сопротивление) типов Г77-1, Г77-3;
- 36.дроссель с регулятором типов Г55-2, Г55-3;
- 37.общее обозначение фильтра;
- 38.фильтр пластинчатый;
- 39.фильтр сетчатый;
- 40.реле давления;
- 41.гидроаккумулятор пневматический;
- 42.манометр;
- 43.соединение труб;
- 44.пересечения труб без соединения;
- 45.заглушка в трубопроводе;
- 46.резервуар (бак);
- 47.слив;
- 48.дренаж.

- **МН** - Манометр
- **МП** - Гидродинамическая передача
- **МР** - Маслораспылитель
- **МС** - Масленка
- **МФ** - Гидродинамическая муфта
- **Н** - Насос
- **НА** - Насос аксиально-поршневой
- **НМ** - Насос-мотор
- **НП** - Насос пластинчатый
- **НР** - Насос радиально-поршневой
- **ПГ** - Пневмогидропреобразователь
- **ПР** - Гидропреобразователь
- **Р** - Гидрораспределитель (пневмораспределитель)
- **РД** - Реле давления
- **РЗ** - Гидроаппарат (пневмоаппарат) золотниковый
- **РК** - Гидроаппарат (пневмоаппарат) клапанный
- **РП** - Регулятор потока
- **РС** - Ресивер
- **С** - Сепаратор
- **СП** - Сумматор потока
- **Т** - Термометр
- **ТР** - Гидродинамический трансформатор
- **УВ** - Устройство воздухопускное
- **УС** - Гидроусилитель
- **Ф** - Фильтр
- **Ц** - Гидроцилиндр (пневмоцилиндр)

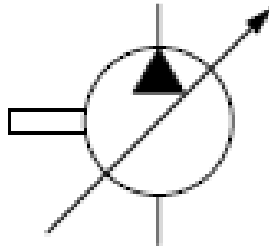
Graphical symbols for hydraulics – a selection in accordance with DIN ISO 1219-1 (2019)

Pumps & motors

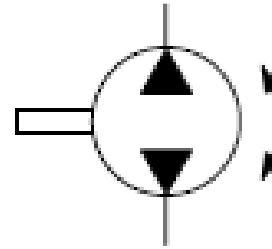
HANSA FLEX



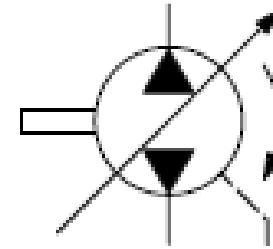
Pump, constant displacement volume, one direction of rotation



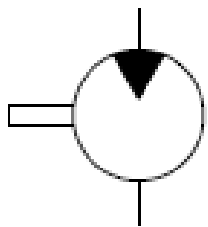
Pump, variable displacement volume, one direction of rotation



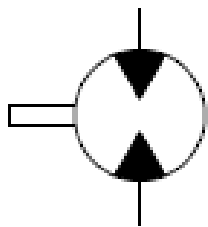
Pump, constant displacement volume, two flow directions (reversible)



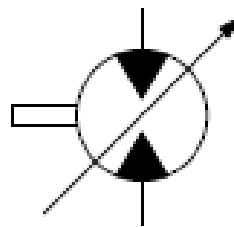
Variable displacement pump, two flow directions (reversible), one direction of rotation



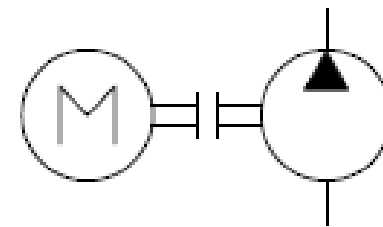
Motor, constant displacement volume, one direction of rotation



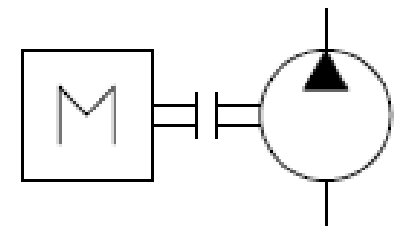
Motor, constant displacement volume, two directions of rotation



Motor, variable displacement volume, two directions of rotation

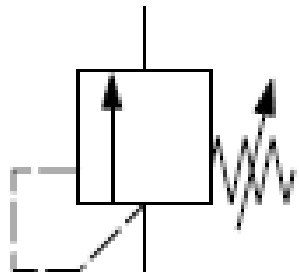


Drive unit with electric motor and constant pump

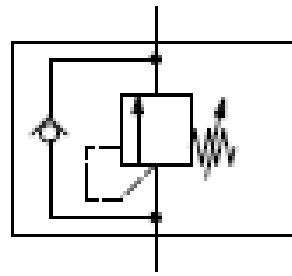


Drive unit with internal combustion engine and constant pump

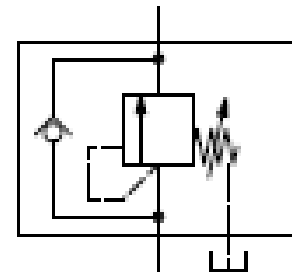
Pressure valves



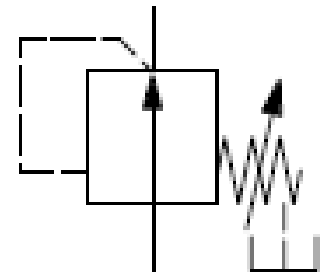
Pressure relief valve,
direct-controlled, adjustable



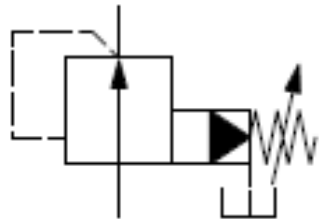
Pressure precharging valve
with bypass valve



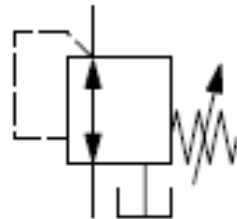
Pressure sequence valve with
bypass valve



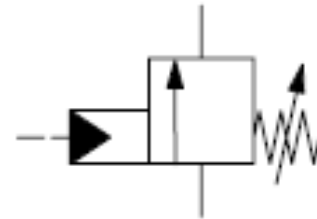
Two-way pressure reduction
valve, direct-controlled,
adjustable



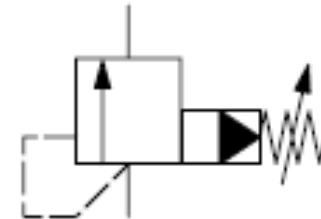
Two-way pressure reduction
valve, pilot-controlled,
adjustable



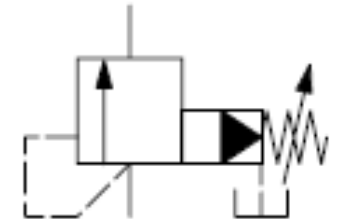
Three-way pressure reduction
valve, direct-controlled,
adjustable



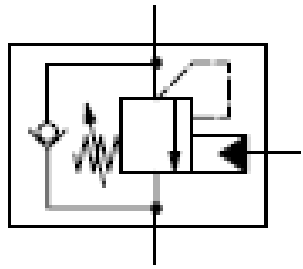
Pressure cut-off valve,
direct-controlled



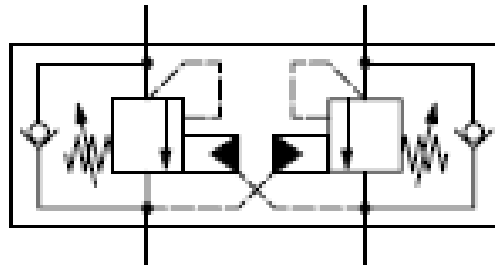
Pressure relief valve, pilot-con-
trolled, internal control oil dis-
charge



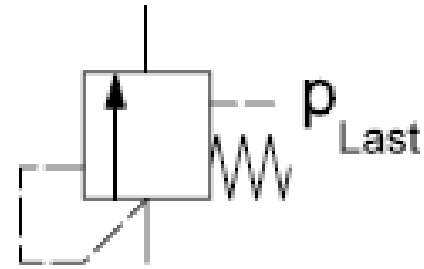
Pressure relief valve,
pilot-controlled, external con-
trol oil discharge



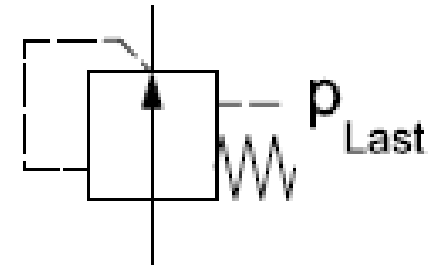
Counterbalance valve,
single-acting



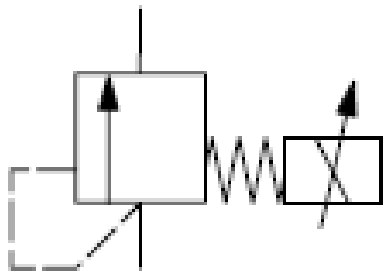
Counterbalance valve,
double-acting



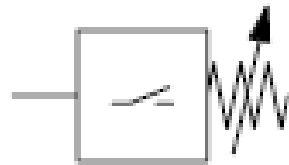
Inlet pressure compensator



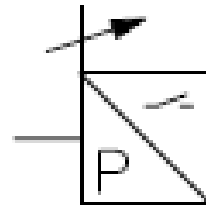
Individual pressure compensa-
tor



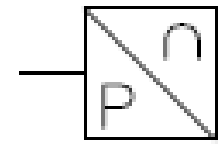
Proportional pressure relief
valve



Pressure switch,
electromechanical, adjustable



Pressure switch, electronically
adjustable, output signal
switching



Pressure sensor, output signal
analogue

Flow control valves



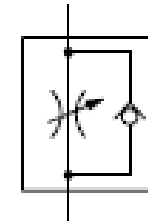
Nozzle or orifice



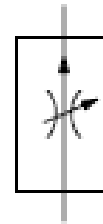
Throttle valve



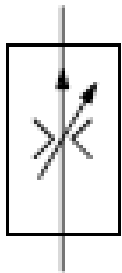
Throttle valve, adjustable



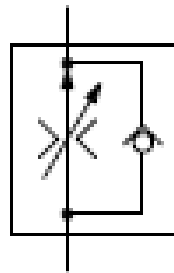
Throttle check valve, adjustable



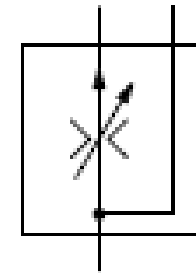
2-way directional flow control valve, viscosity dependent



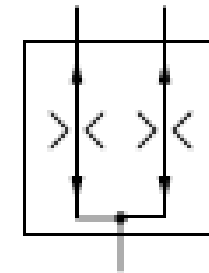
2-way directional flow control valve, largely viscosity independent



2-way directional flow control valve with bypass

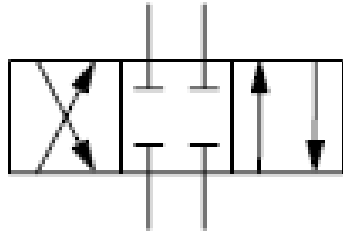


3-way directional flow control valve, largely viscosity independent

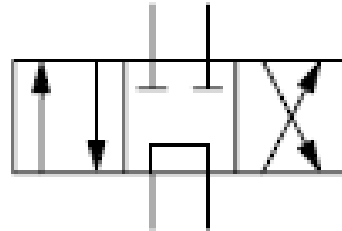


Flow divider and combiner

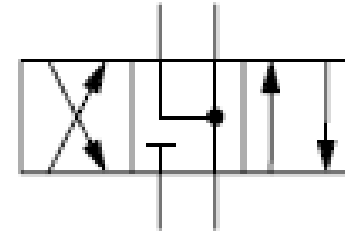
Directional control valves



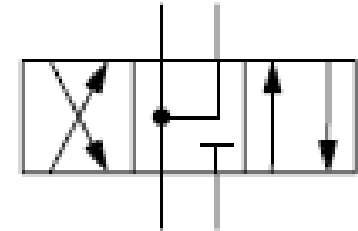
4/3-way directional control valve, closed neutral position
(P, T, A, B)



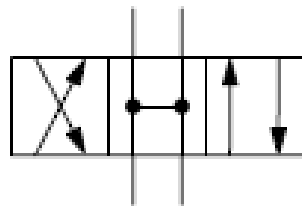
4/3-way directional control valve, neutral bypass
(P-T, A, B)



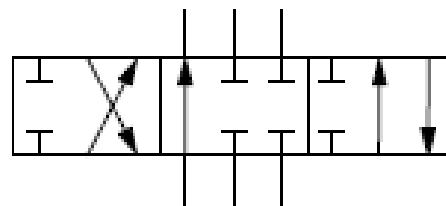
4/3-way directional control control valve, with float position
(P, T-A-B)



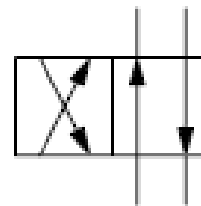
4/3-way directional control valve, differential switching
(P-A-B, T)



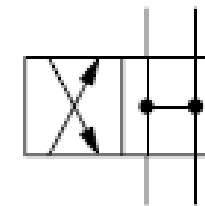
4/3-way directional control valve, relief P-T-A-B



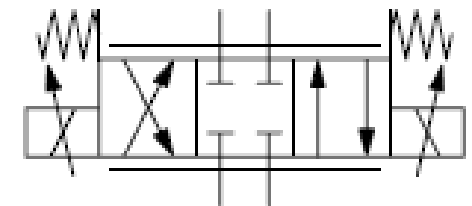
6/3-way directional control valve



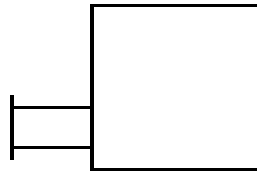
4/2-way directional control valve



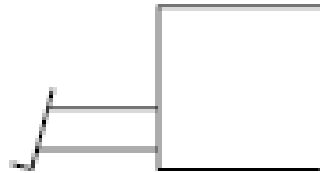
4/2-way directional control valve



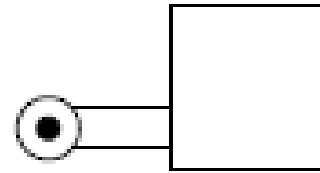
Proportional directional control valve, direct-controlled



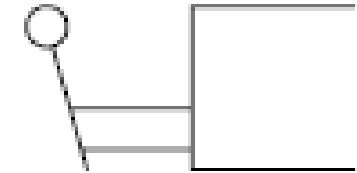
Manual actuation



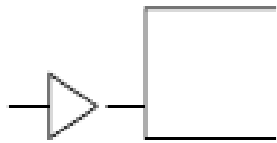
Foot pedal



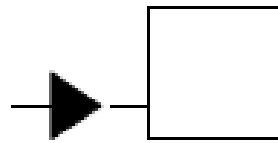
Roller plunger



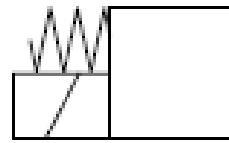
Hand lever



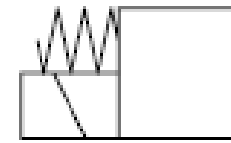
Pneumatic actuation



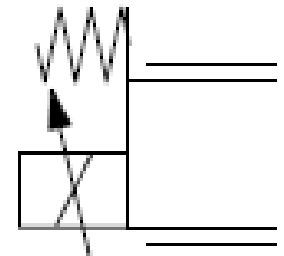
Hydraulic actuation



Electromagnet (pushing) +
spring

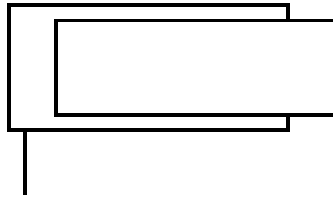


Electromagnet (pulling) +
spring

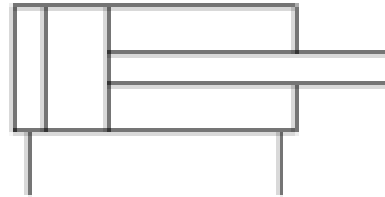


Proportional solenoid +
spring, direct-controlled

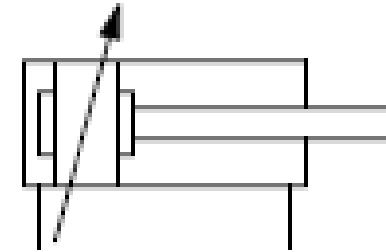
Hydraulic cylinders



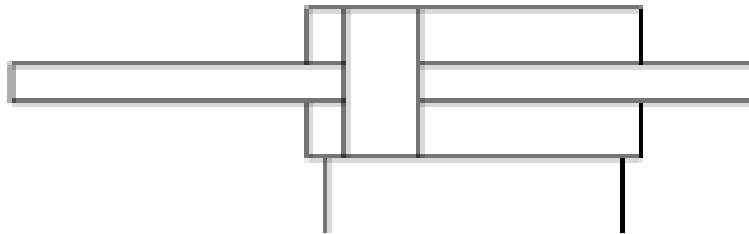
Hydraulic cylinder,
single-acting,
(plunger cylinder)



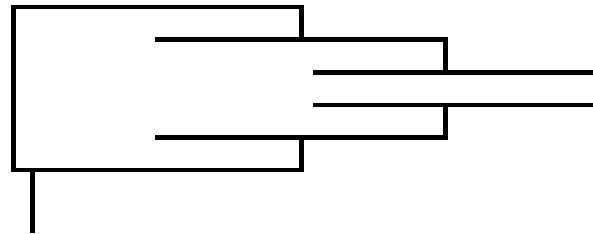
Hydraulic cylinder,
double-acting



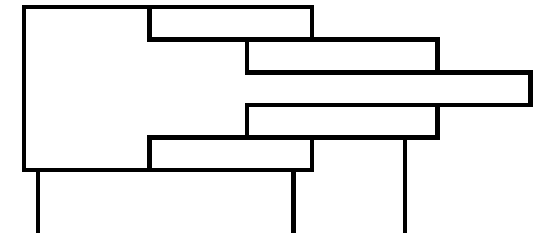
Double-acting cylinder with
piston rod on one side,
end position cushioning on
both sides, adjustable



Hydraulic cylinder,
synchronous

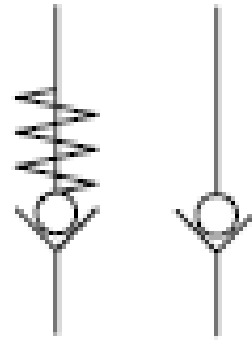


Hydraulic cylinder,
synchronous

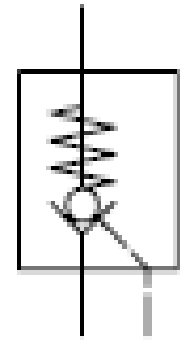


Telescopic cylinder,
double-acting

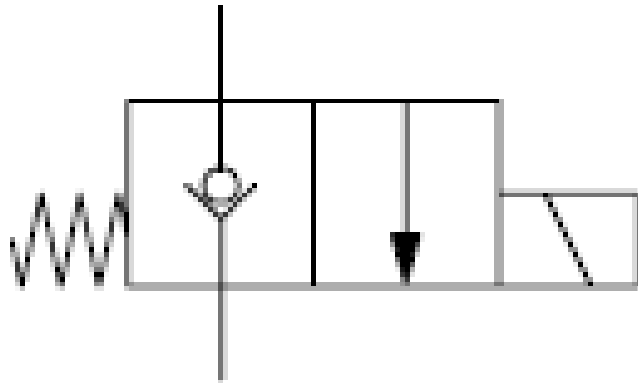
Stop valves



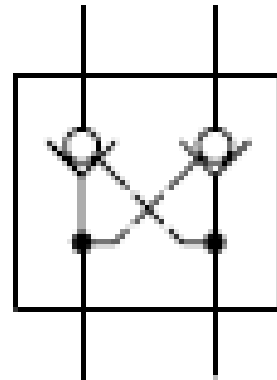
Check valve



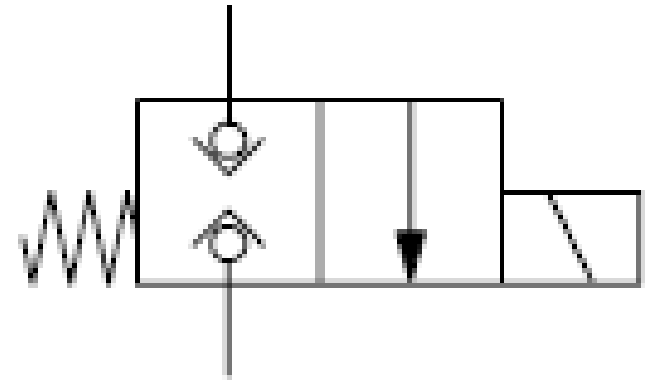
Releasable check valve



2/2-way poppet valve,
one direction blockable

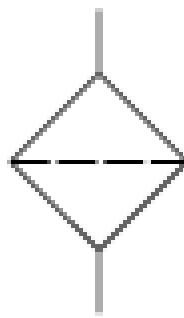


Releasable check valve
double

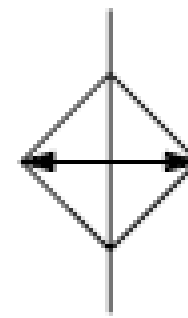


2/2-way poppet valve,
both directions blockable

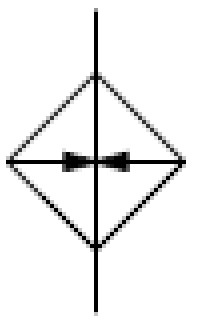
Accessories



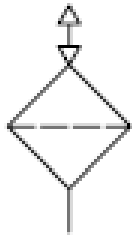
Filter



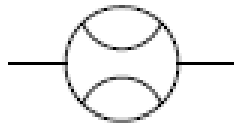
Cooler



Heater



Tank venting filter



Volume flow meter



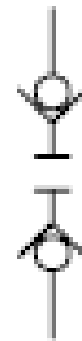
Pressure gauge



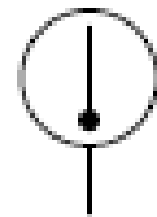
Differential pressure gauge



Quick coupling, coupled



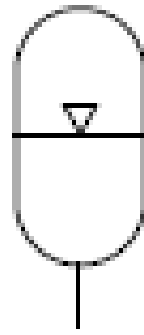
Quick coupling, uncoupled



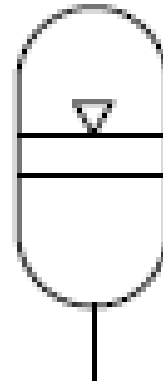
Thermometer



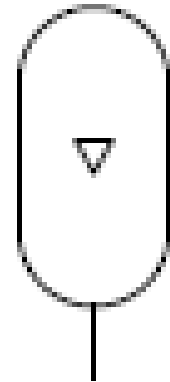
Bladder accumulator



Diaphragm accumulator



Piston accumulator

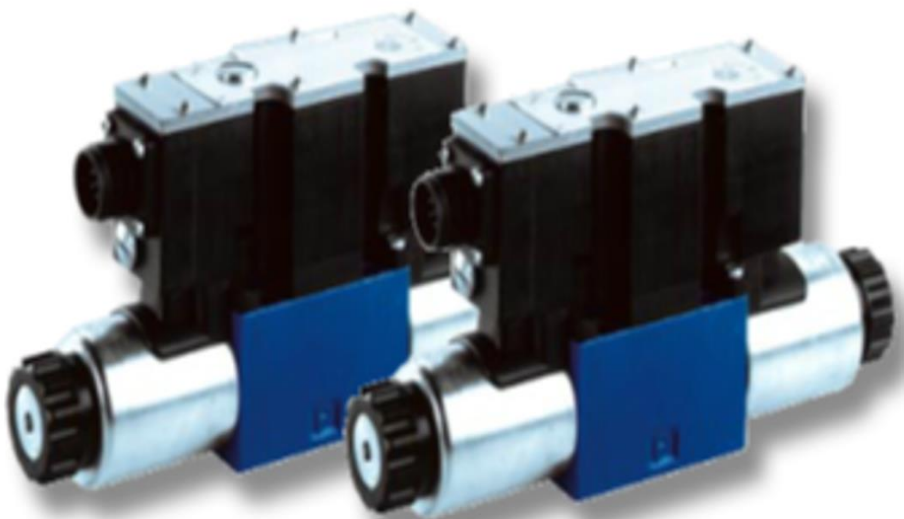


Gas cylinder

You can find more technical information at www.hansa-flex.com/en/services/technical_information

ПРИМЕРЫ



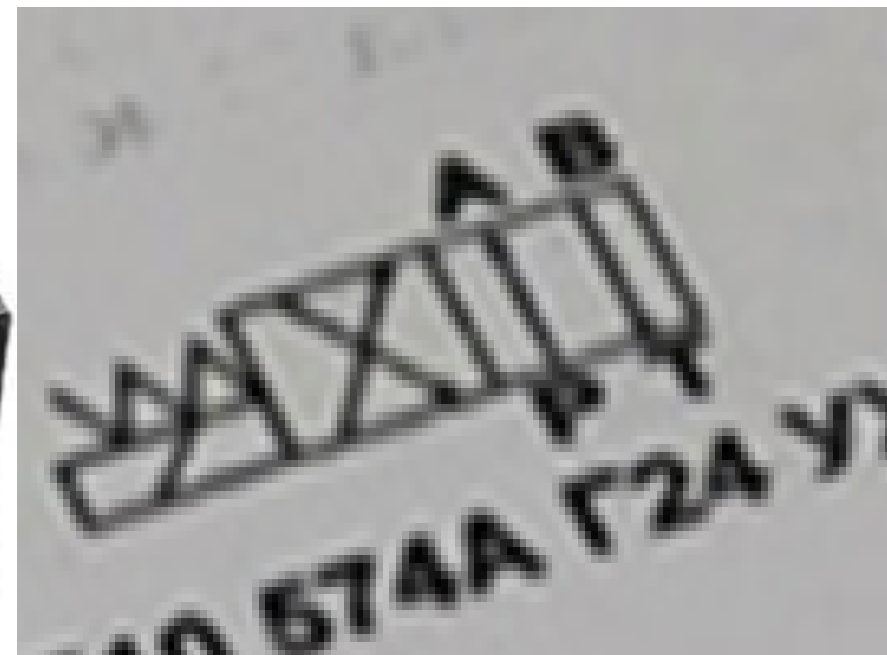


Гидрораспределители золотникового типа,
Аксиально-поршневые насосы и
Радиально-поршневые насосы
... их обычный внешний вид

Гидрораспределитель BE10 574A

Краткое описание:

с односторонним электромагнитным управлением (электромагнит находится со стороны канала A) применяется в гидроагрегатах прессов, токарных, фрезерных, литевых станков и в составе других комплексов



Гидроклапан обратный KBRH



Обратные гидроклапаны

KBRHz8, KBRHD10,
KBRHD12, KBRHD18,
KBRHD22, KBRHz22,
KBRHD28, KBRHv28,
KBRHz38, KBRHD42

предназначены для
свободного
пропускания
рабочей жидкости в
одном направлении
и перекрытия
потока в обратном
направлении.

Гидрораспределители золотниковые с электромагнитным управлением RH06

Ду06 350 бар



Гидрораспределитель и золотниковые стыкового монтажа с прямым электромагнитным управлением. Технические характеристики: Положение установки любое, горизонтальное для схем: "08", "19", "20" и "82" Макс. температура окружающей среды от С -20...+50



Гидрораспределители золотниковые с ручным управлением тип WMM10

**Ду 10, 100 л/мин, 315
бар**, производитель: [GPA](#)

Гидрораспределители золотниковые с ручным управлением типа WMM10 выпускаются в стыковом исполнении с присоединительными размерами идентичными 4WE10. Для трубного монтажа необходима присоединительная плита 3/8" или 1/2", которая заказывается ...

Пропорциональные и дресселирующие золотниковые распределители

HAWE



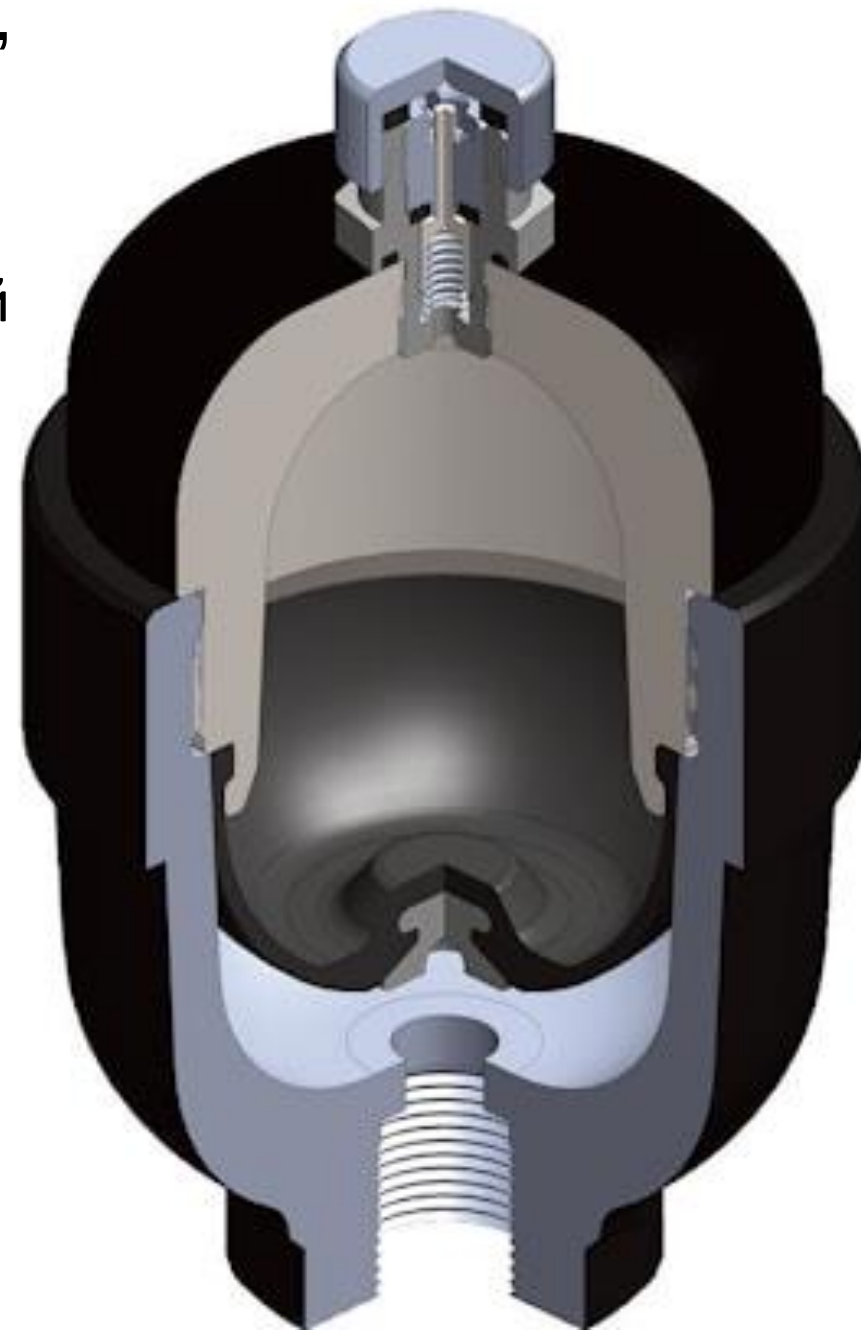
Пневмогидроаккумулятор с мембраной,

сборный серия АМ, 0,05-2,5 литров 330 бар

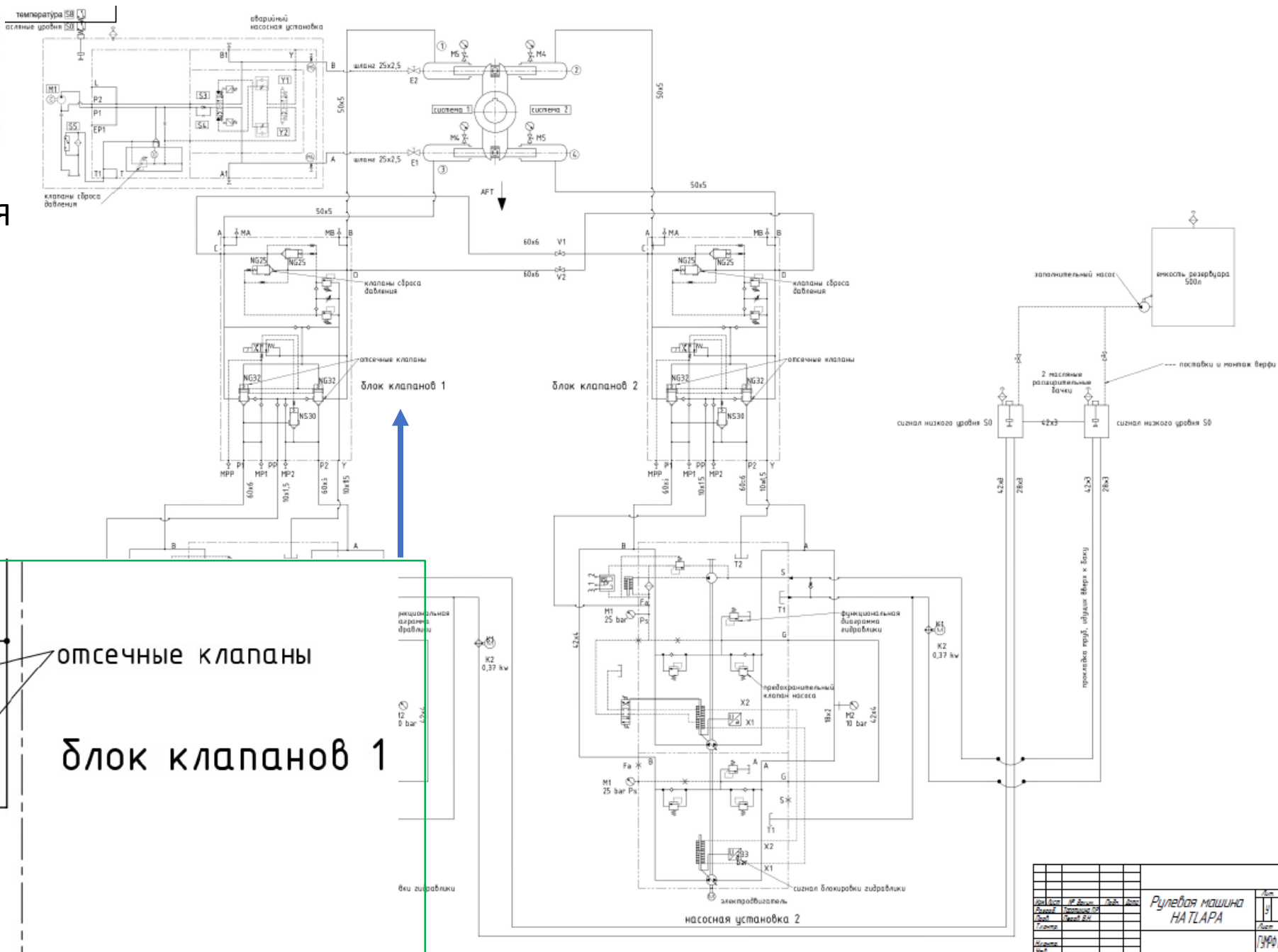
Мембранные аккумуляторы типа «АМ» - это сосуды высокого давления, состоящие из корпуса сферической или сферически-цилиндрической формы, состоящего из 2 или 3 частей, в зависимости от его вместимости. Аккумуляторы типа «АМ» имеют рекомендуемую степень сжатия 1: 6, которая, в зависимости от количества циклов нагрузки и времени разгрузки, может также составлять 1: 8 без ущерба для срока службы диафрагмы.

Потери за счет диффузии мембранных аккумуляторов составляют 1 ÷ 3% в год, в зависимости от характеристик применения.

Мембрана может быть изготовлена из различных материалов, поэтому аккумуляторы также подходят для агрессивных жидкостей под давлением



ТЕХНИЧЕСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ ПО РУЛЕВЫМ МАШИНАМ

[illegible]

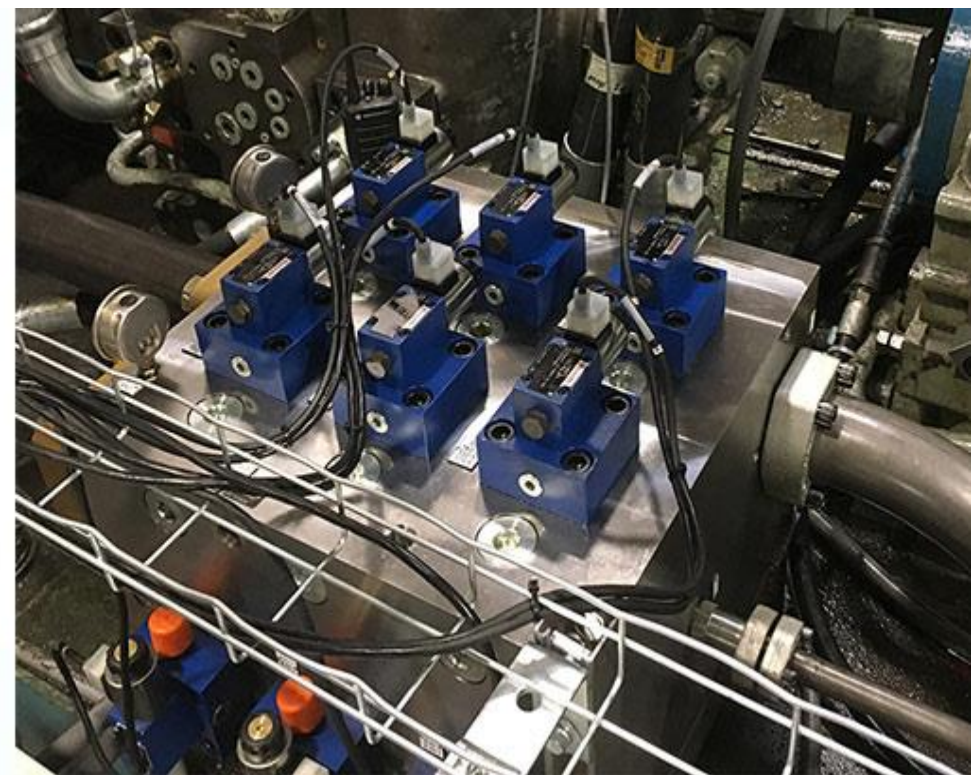
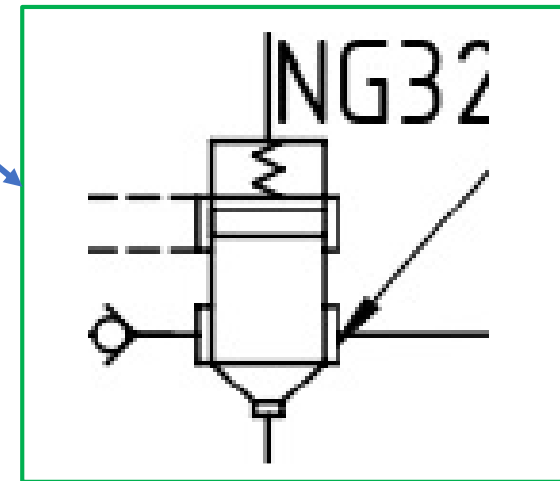
Логические элементы. Иногда их называют клапанами DIN или картриджными клапанами со скользящим затвором, они представляют собой самую простую конструкцию **клапана, способную регулировать направление, расход и давление.** Их простая конструкция с тарелкой почти гарантирует надежность при расходе до тысячи галлонов в минуту и более.

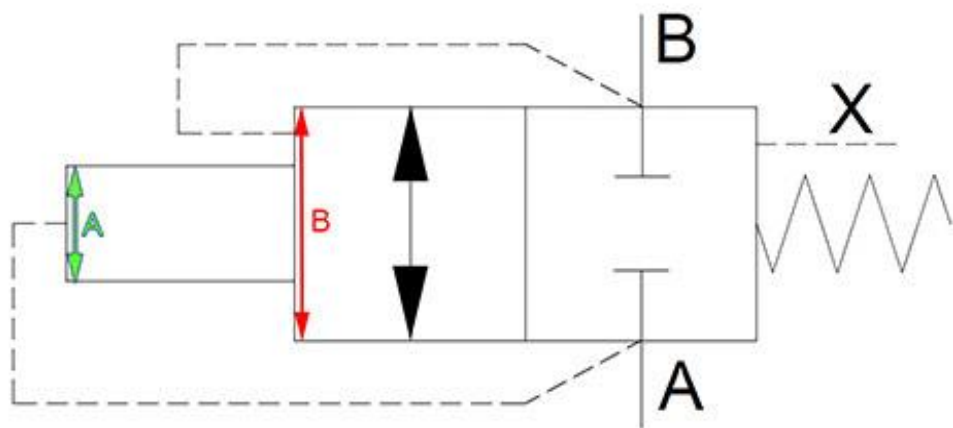
Логические элементы представляют собой обработанные стальные клапаны традиционно от 16 до 125 мм, что определяется диаметром «В-порта» клапана. На каждом логическом элементе расположена крышка, которая не только удерживает подпружиненный картриджный клапан на месте, но и обеспечивает способ управления работой клапана.

Этот клапан направления, давления или расхода, расположенный на крышке, воздействует на логический элемент с пилотным проходом для выполнения одной из трех основных гидравлических функций.

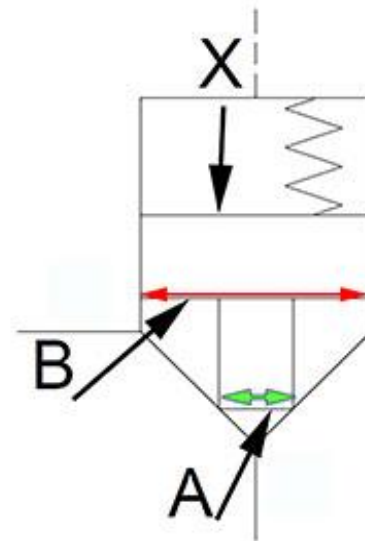


Вынос с предыдущей схемы РМ ледокола «Арктика»





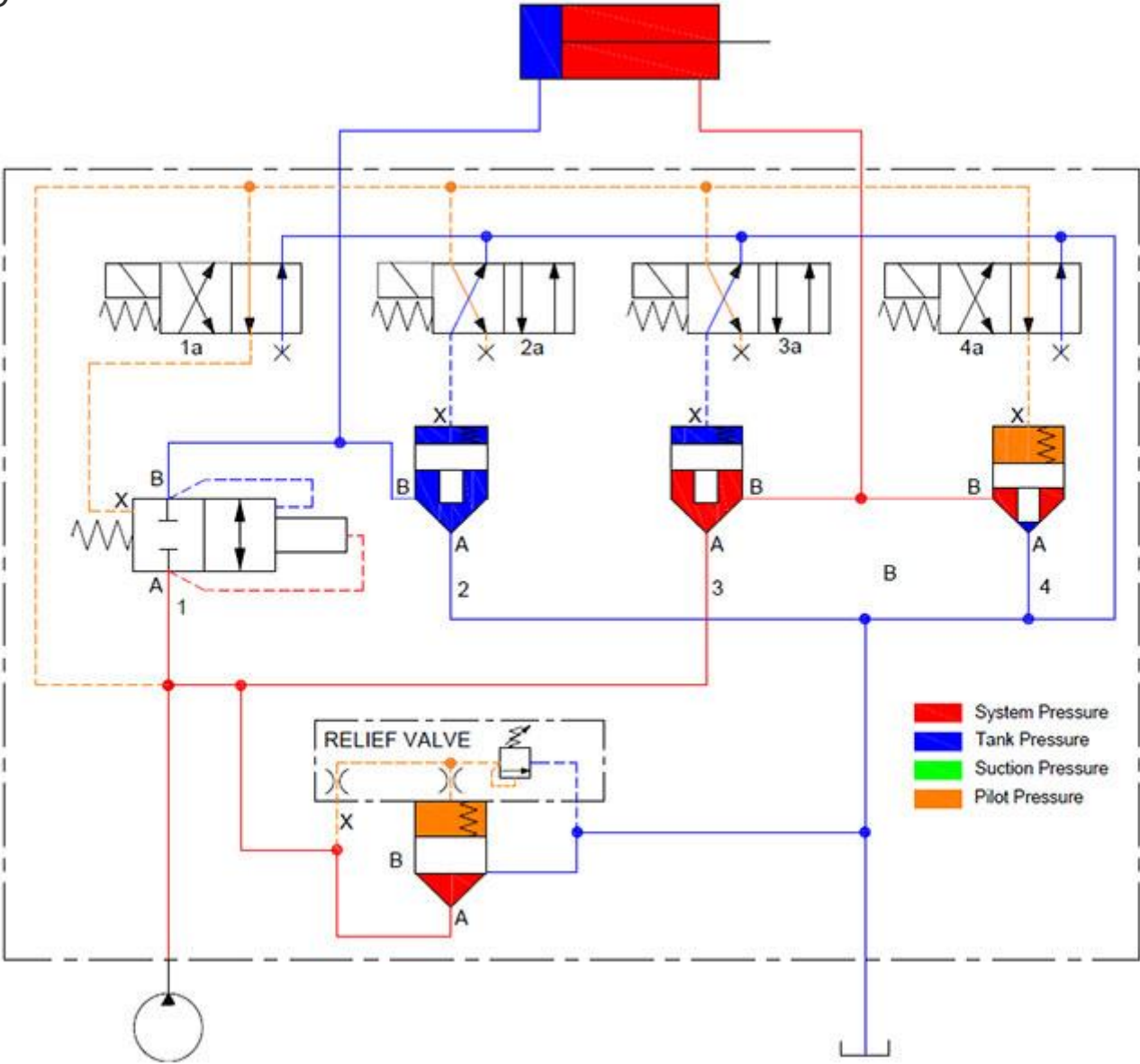
ISO 1219 Symbol



DIN Symbol

Первый - это символ ISO 1219, который должен быть вашим первым выбором при разработке схем логических элементов. **Символ DIN лучше выражает то, что происходит внутри клапана.** Символ ISO изображает традиционную двойную коробку клапана 2/2, нормально закрытой с пружинным смещением. Если проследить за пилотными линиями A или B слева, то они обе будут давить на сторону оператора с разной силой. Как правило, со стороны A нажимается вдвое меньше, чем со стороны B. Меньший конус со стороны A находится в нижней части седла и блокирует отверстие A (иногда называемое отверстием 1), в то время как кольцевая сторона B охватывает диаметр толкателя минус диаметр со стороны A.

Logic element circuit



Этот пример схемы является элементарным, а реальные примеры схем логических элементов достигают головокружительных масштабов, с бесчисленными возможными комбинациями клапанов, пилотов и элементов управления

При желании – все могут сделать перевод и ещё раз понять работу схемы предыдущего слайда.

« Logic elements are useless without pilot control, so each valve gets its marching orders from the pilot valve above. Tracing the orange pilot line from where it tees off from the main pump line, you'll find it travels up and around to each of the pilot valves. The pilot valves are discreet functions that either transmit full pilot pressure into the poppet's spring side or open the same chamber to the tank. When the spring chamber is open to the tank, the poppet is at the mercy of any pressure from the A and B ports. The poppet opens any time A and B pressure exceeds the force of the spring.

I've drawn the circuit showing the cylinder retracting under pressure, and each of the four valves reflects what must occur when four pairs of valves are used to mimic a single 4/3 valve. Valves 1 and 2 handle the cylinder's cap port via their B-ports, while valves 3 and 4 take care of the rod side action. Below the logic elements, the A-port paths from valves 1 and 3 connect to the primary pump pressure, while the A-ports of 2 and 4 run parallel with the tank line.

Pilot pressure keeps valves 1 and 4 locked in place, while the pilot valves 2a and 3a have opened the spring chamber of their respective main stage valves directly to tank. The pressure acting on valve 3's A-side easily overcomes the spring force, opening the poppet where the extra force on the B-area keeps the valve wide open. However, the pressure at the B-area of valve 4 cannot overcome the larger X-side surface area above, so valve 4 remains locked.

Flow continues through valve 3, subsequently flowing into the rod port of the cylinder. Force against the rod side means force is also created on the piston side, which in turn flows down into the B-side chamber of valve 2. The backpressure created during retraction forces open the B-area poppet, providing a path to tank. Essentially, just opening valves 2 and 3 can retract the cylinder. Conversely, opening only logic elements 1 and 4 extend the cylinder.

Besides the advantage of high flow, there are clever tricks possible with logic elements. Using this same circuit, for example, opening valves 3 and 4 unloads the pump, which is essential for open circuit systems. Also, simply opening valve 1 puts the cylinder into regeneration mode, sending rod side fluid to pass through valve 3 to join pump flow in speeding up the cylinder.

Logic elements, as mentioned earlier, also operate in these circuits as pressure and flow valves. I've shown a relief valve example and displayed a group of symbols missing from the directional valves. The enclosure surrounding the relief valve represents the cover, as shown sandwiched between the pilot valves and the manifold in Figure 1. This cover houses a pilot relief valve and two orifices.

The pilot source is the X-line teed in from the pressure line, itself in parallel with the pump's pressure line and the A-Port of the slip-in relief valve. The first orifice on the supply side limits pilot flow into the pilot valve, preventing it from being over-saturated at any given time. The second orifice dampens the main-stage relief valve's action, preventing some pressure spikes that may quickly open and close the pilot valve from doing the same to the main stage.

This relief valve symbol is the basis for many other valve functions using logic elements; counterbalance valves, sequence valves, flow controls and even proportional valves. All logic elements use pilot control of the spring chamber to mimic a hydraulic system's traditional valves. Imagine, for example, a proportional pressure reducing valve instead of the relief valve pilot. Electrohydraulically controlling the spring chamber in effect controls the flow rate possible through ports A and B of the poppet.»

... 26.02.2025