

Обратные клапаны, дроссели и дросселирующие распределители



Применение

В линейку продукции компании Sun входят двухлинейные обратные клапаны, обеспечивающие контроль потока без возможности регулирования, а также дроссели, предназначенные для дросселирования потока рабочей жидкости и регулирования расхода. Основные типы:

- Двухлинейные обратные клапаны и двухлинейные дроссели;
- Трехлинейные дросселирующие распределители;
- Четырехлинейные дросселирующие распределители.

Двухлинейные обратные клапаны и дроссели Sun могут применяться в качестве:

- Основных обратных клапанов (имеются исполнения с двумя вариантами направления потока);
- Ограничительных клапанов с фиксированным жиклером и обратным клапаном;
- Регулируемых игольчатых клапанов с обратным клапаном либо без него;
- Дросселей с фиксированным жиклером и компенсацией давления (с обратным клапаном либо без него);
- Регулируемых дросселей с компенсацией давления и обратным клапаном.

Трех- и четырехлинейные клапаны регулирования расхода могут применяться в качестве:

- Перепускных и ограничительных дросселирующих распределителей с фиксированным жиклером и компенсацией давления;
- Перепускных и ограничительных дросселирующих распределителей с блокировкой открытия (с дистанционным управлением), с фиксированным жиклером и компенсацией давления.

Обратные клапаны Sun рассчитаны на номинальный расход до 640 л/мин. Игольчатые клапаны и дроссели имеют пропускную способность до 240 л/мин и производятся в двух исполнениях — с регулируемым и с фиксированным жиклером. Рабочее давление всех обратных клапанов и дросселей Sun составляет 350 бар.

Обратные клапаны

Обратные клапаны Sun поставляются в двух исполнениях: с радиальным выходом (из линии 1 в линию 2) и с осевым выходом (из линии 2 в линию 1). При этом наиболее предпочтительным вариантом для большинства применений является исполнение с радиальным выходом. Клапаны в исполнении с осевым выходом характеризуются более высоким перепадом давления, вследствие чего рассматриваются как не рекомендуемые к применению, однако в ряде случаев они способны упростить компоновку гидравлического контура в сложных блоках клапанов.

Игольчатые клапаны и клапаны с фиксированным жиклером

Регулируемые игольчатые клапаны Sun с обратным клапаном либо без него — это элементы гидросистемы, предназначенные для регулировки расхода. При установке перед исполнительным механизмом или распределителем данные клапаны служат в качестве регулирующего устройства на входе, при установке после — в качестве регулирующего устройства на выходе. Игольчатые клапаны с обратным клапаном располагаются преимущественно между распределителем и исполнительным механизмом, что позволяет осуществлять регулирование как на входе, так и на выходе (см. рис. 1).

Дроссели с компенсацией давления: регулируемые и с фиксированным жиклером

Дроссели с компенсацией давления Sun имеют исполнения с обратным клапаном либо без него. Они предназначены для точной регулировки расхода в системах с широким диапазоном колебаний давления. В дополнении к применению в линиях дроссельного регулирования на входе и на выходе, дроссели могут использоваться в сливных линиях при условии относительно постоянного входного расхода и давления нагрузки (см. рис. 2). Установленные при производстве значения номинального расхода для исполнений с фиксированным жиклером лежат в пределах +/- 10% от значений, указанных заказчиком. Также в качестве опции возможно исполнение дросселей с фиксированным жиклером с регулировкой расхода в пределах +/- 25% от заводской настройки.

Дросселирующие распределители

Трехлинейные перепускные и ограничительные клапаны регулирования расхода Sun с фиксированным жиклером и компенсацией давления позволяют точно регулировать основной расход масла в линии 3 с отводом избыточного расхода через перепускную линию 2. При этом поддерживается относительно постоянное значение основного расхода при переменном входном расходе. Как основной, так и перепускной потоки могут быть использованы для регулировки рабочего давления гидросистемы. Несмотря на то, что перепуск потока через линию 2 имеет дополнительные применения, изначально предусмотренная конструкцией ограничительная функция станет причиной блокировки потока через линию 2 при блокировке основного потока через линию 3. (Для предотвращения блокировки потока рекомендуется установка предохранительного клапана за линией 3.) (см. рис. 3). В любом случае, прохождение потока через перепускную линию невозможно, если параметры основного потока не отрегулированы. Также необходимо поддерживать минимальный перепад давлений для компенсации, равный 12,2-17,5 бар.

В четырехлинейных распределителях наличие линии блокировки 4 обуславливает возможность отведения всего потока в перепускную линию 2 (см. рис. 4 и 5). Однако для реализации данной функции необходимо поддержание во входной линии 1 давления не менее 10,5 бар.

Пример применения

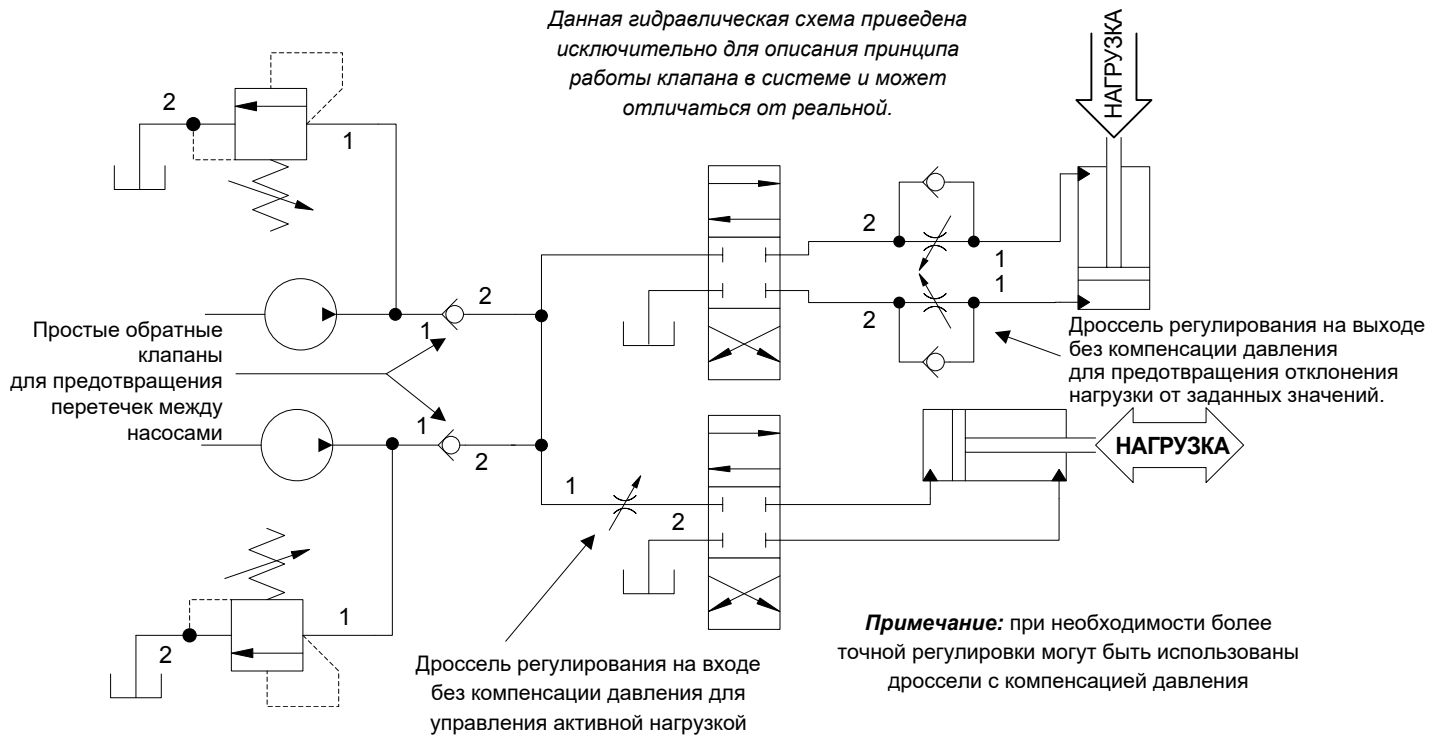


Рис. 1. Регулирование потока на входе и на выходе из исполнительного механизма с использованием двухлинейного обратного клапана и дросселей.

Примеры применения

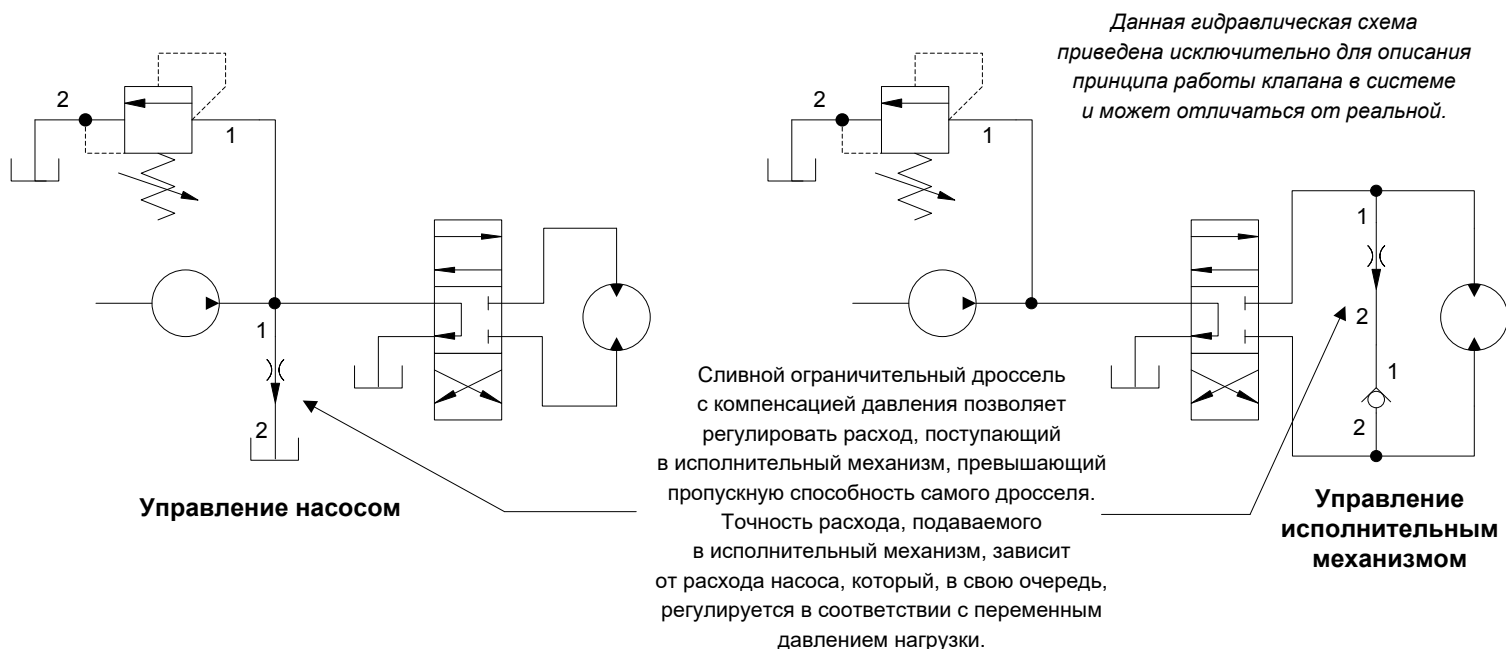


Рис. 2. Дросселирование сливной линии для регулирования выходного расхода насоса и скорости движения исполнительного механизма.

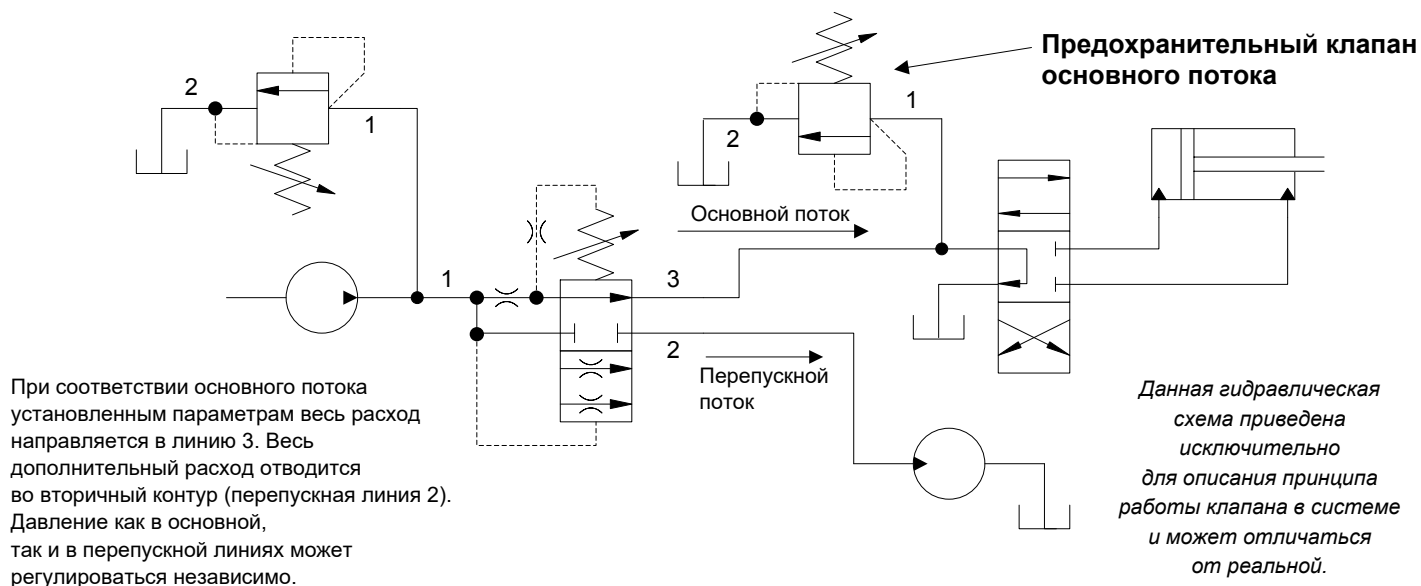
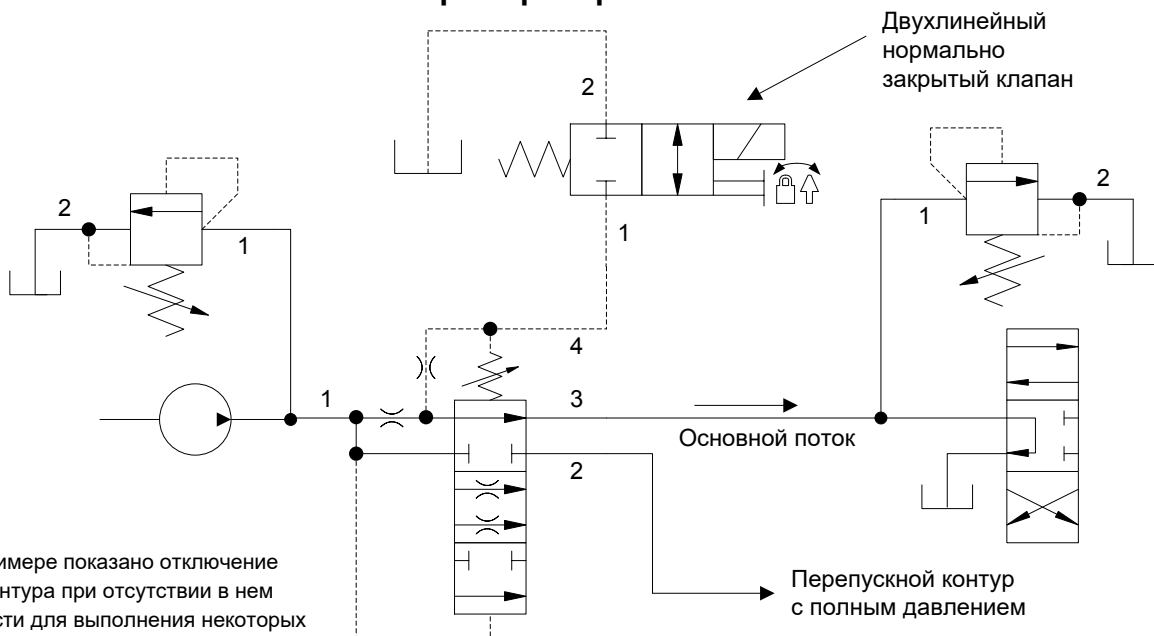


Рис. 3. Регулирование основного расхода с помощью трехлинейных перепускных и ограничительных клапанов.

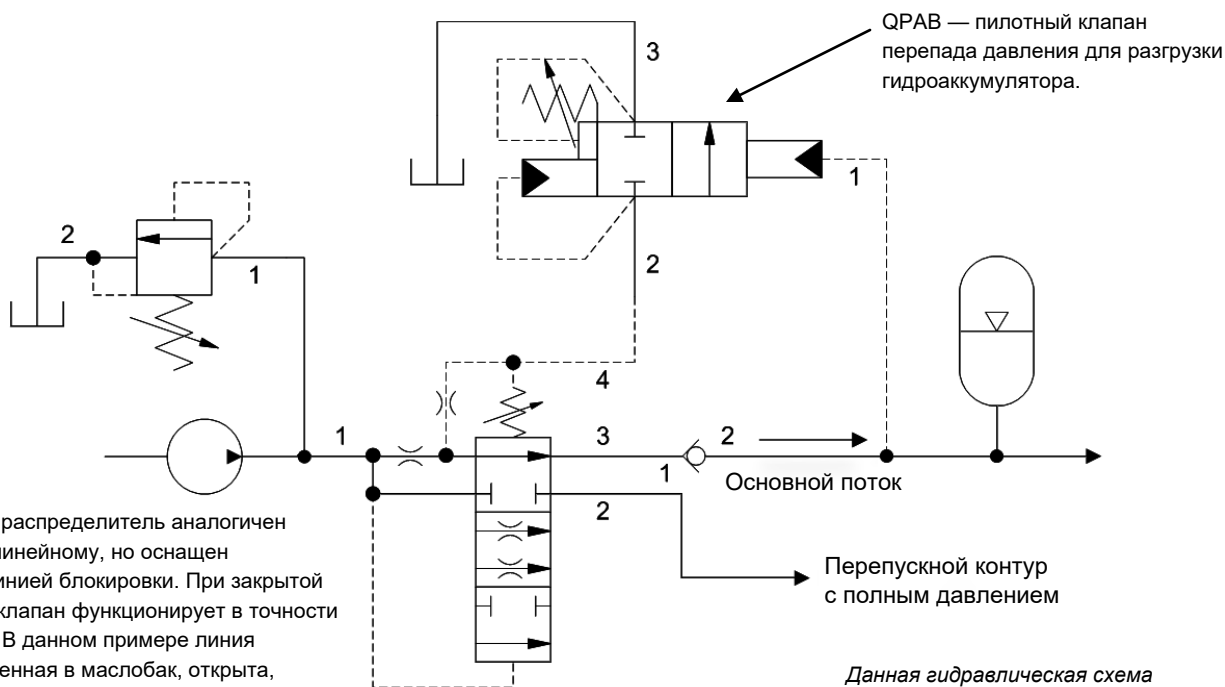
Примеры применения



В данном примере показано отключение основного контура при отсутствии в нем необходимости для выполнения некоторых функций гидропривода, реализованное с использованием четырехлинейного клапана. Данная схема позволяет направить весь расход насоса в перепускной либо во вторичный контур.

Рис. 4. Отключение основного контура с использованием четырехлинейного распределителя с блокировкой открытия.

Данная гидравлическая схема приведена исключительно для описания принципа работы клапана в системе и может отличаться от реальной.



Четырехлинейный распределитель аналогичен по функциям трехлинейному, но оснащен дополнительной линией блокировки. При закрытой линии блокировки клапан функционирует в точности как трехлинейный. В данном примере линия блокировки, выведенная в маслобак, открыта, и весь поток направляется в перепускную линию 2 при условии, что давление зарядки гидроаккумулятора отрегулировано.

Рис. 5. Разгрузка гидроаккумулятора с использованием четырехлинейного дросселирующего распределителя с блокировкой открытия.

Данная гидравлическая схема приведена исключительно для описания принципа работы клапана в системе и может отличаться от реальной.

Конструктивные принципы и характеристики

Двухлинейные обратные клапаны – **CX*A**

Обратные клапаны Sun серии CX*A с радиальным выходом (рекомендуемое исполнение) имеют шесть типоразмеров с номинальным расходом от 4,7 до 640 л/мин и со свободным пропуском потока из линии 1 в линию 2, при этом поток из линии 2 в линию 1 блокируется.

Основные эксплуатационные характеристики:

- Низкий перепад давления по отношению к физическому размеру;
- Малые перетечки из линии 2 в линию 1 в закрытом положении (менее 1 капли в минуту);
- Восемь типоразмеров пружин, обеспечивающих различное давление открытия (от 0,07 до 10,5 бар).

Двухлинейные обратные клапаны – **CX*D**

Обратные клапаны Sun серии CX*D с осевым выходом (не рекомендуемое исполнение) имеют пять типоразмеров с номинальным расходом от 30 до 480 л/мин и со свободным пропуском потока из линии 2 в линию 1, при этом поток из линии 1 в линию 2 блокируется.

Основные эксплуатационные характеристики:

- Альтернативное направление потока, позволяющее в некоторых случаях упростить компоновку блока клапанов;
- Меньшая пропускная способность по сравнению с клапанами серии CX*A.

Двухлинейные обратные клапаны с байпасным жиклером – **CNBC, CNDC, CNFC, CNHC и CNJC**

Обратные клапаны Sun серии CN*C с радиальным выходом и фиксированным байпасным жиклером обеспечивают ограниченное прохождение потока из линии 2 в линию 1.

Основные эксплуатационные характеристики:

- Семь типоразмеров пружин, обеспечивающих различное давление открытия (от 0,07 до 7 бар);
- Диапазон диаметров байпасного жиклера (по запросу клиента): от 0,4 до 9 мм в зависимости от типоразмера.

Трехлинейные обратные клапаны **CX*C и CX*E**

Обратные клапаны Sun серии CX*C с радиальным выходом и серии CX*E с осевым выходом имеют характеристики, аналогичные клапанам серий CX*A и CX*D соответственно. Различие состоит в том, что они подходят под трехлинейные седла, при этом линия 3 закрыта.

Основные эксплуатационные характеристики:

- Данные клапаны могут применяться в гидравлических узлах, в которых требуется установить обратный клапан в существующее трехлинейное седло (например, для замены уравновешивающего клапана в блоке рекуперации (регенерации) с регулировкой по давлению, трансформируя его в блок с непрерывной рекуперацией);

- Клапаны серии CX*E с осевым выходом обеспечивают возможность ручной регулировки.

Двухлинейные игольчатые клапаны – **NF*C и NC*B**

Регулируемые игольчатые клапаны Sun имеют отличные расходные характеристики, что обеспечивает точное регулирование расхода рабочей жидкости (клапаны серии NC*B также оснащены обратными клапанами с большой пропускной способностью).

Основные эксплуатационные характеристики:

- Уравновешенный механизм регулировки, обеспечивающий небольшое усилие вращения при высоких значениях давления нагрузки;
- Жиклер с острой кромкой позволяет минимизировать колебания расхода, обусловленные изменением вязкости рабочей жидкости (в большинстве случаев колебания расхода являются следствием изменения температуры жидкости);
- Возможность изготовления жиклеров различных диаметров — от 4 до 12 мм для большинства типоразмеров;
- Надежная блокировка потока в закрытом положении (перетечки не более 5 капель в минуту);
- Ход регулировки: 5 оборотов.

Двухлинейные дроссели с фиксированным жиклером без компенсации давления – **CNAC, CNCC, CNEC, CNGC и CNIC**

Дроссели Sun серии CN*C с осевым выходом, фиксированным байпасным жиклером и обратным клапаном служат для ограничения расхода, поступающего из линии 1 в линию 2.

Данные клапаны представляют собой нерегулируемые ограничительные дроссели без компенсации давления с возможностью обратного движения потока.

Основные эксплуатационные характеристики:

- Семь типоразмеров пружин, обеспечивающих различное давление открытия (от 0,07 до 7 бар);
- Диапазон диаметров байпасного жиклера (по запросу клиента): от 0,4 до 6,4 мм в зависимости от типоразмера;
- Направления потока соответствуют конструкции блоков клапанов Sun (данные дроссели могут применяться в любых блоках регулирования расхода).

Двухлинейные дроссели с фиксированным жиклером и компенсацией давления – **FX*A и FC*B**

Двухлинейные дроссели Sun с фиксированным жиклером и компенсацией давления предназначены для точного регулирования расхода, осуществляемого с помощью сменного фиксированного жиклера (дроссели серии FC*B также оснащены обратными клапанами с большой пропускной способностью.)

Основные эксплуатационные характеристики:

- Минимальные колебания расхода при широко варьируемой нагрузке.
(Колебания значений расхода, соответствующих 2/3 диапазона регулировки от нижнего ограничителя пружины, могут составлять менее +/- 5% при давлении нагрузки 310 бар);

- Стабильная работа при широких колебаниях температуры;
- Возможность изготовления жиклеров различной пропускной способности — от 0,4 до 200 л/мин в зависимости от типоразмера (в данной серии имеется пять типоразмеров);
- Для оптимальной компенсации давления следует поддерживать перепад давлений, равный не менее 14 бар;
- Установленные при производстве значения номинального расхода лежат в пределах +/- 10% от значений, указанных заказчиком;
- В качестве опции возможно изготовление дросселей с регулировочным винтом, позволяющим регулировать расход в пределах +/- 25% от заводской настройки.
- При повышении расхода на входе точность регулировки основного расхода снижается, если давление в основной линии становится больше, чем в перепускной. *(Если давление в перепускной линии превышает давление в основной, точность регулировки расхода максимальна. См. графики рабочих характеристик в соответствующих разделах каталога);*
- Стабильная работа при широких колебаниях температуры;
- Прохождение потока через перепускную линию невозможно, если параметры основного потока не отрегулированы;
- При блокировке потока в основной линии также перекрывается перепускная линия.
- (В связи с этим после клапана в основной линии рекомендуется установка предохранительного клапана);
- Установленные при производстве значения номинального расхода лежат в пределах +/- 15% от значений, указанных заказчиком;
- В качестве опции возможно изготовление дросселей с регулировочным винтом, позволяющим регулировать расход в пределах +/- 25% от заводской настройки.

Двухлинейные регулируемые дроссели с компенсацией давления – FD*A

Регулируемые дроссели с компенсацией давления Sun серии FD*A с обратным клапаном имеют следующие основные характеристики:

- Минимальные колебания расхода при широко варьируемой нагрузке. *(Колебания значений расхода, соответствующих 2/3 диапазона регулировки от нижнего ограничителя пружины, могут составлять менее +/- 5% при давлении нагрузки 310 бар);*
- Жиклер с острой кромкой позволяет минимизировать колебания расхода, обусловленные изменением вязкости рабочей жидкости;
- Ход регулировки: 5 оборотов, небольшое усилие вращения при высоких значениях давления нагрузки;
- Для оптимальной компенсации давления следует поддерживать перепад давлений, равный не менее 14 бар;
- В качестве опции возможно исполнение с игольчатой регулировкой с целью оптимизации расхода в системе;
- Данные клапаны не обеспечивают полную блокировку потока (минимальный расход через клапан в закрытом положении составляет от 0,4 до 0,8 л/мин в зависимости от типоразмера).

Трехлинейные дросселирующие распределители с фиксированным жиклером – FR*A

Трехлинейные дросселирующие распределители Sun с фиксированным жиклером и компенсацией давления сочетают в себе перепускные и ограничительные функции. Распределители содержат в своей конструкции сменный фиксированный жиклер для регулировки основного потока, выходящего через линию 3.

Основные эксплуатационные характеристики:

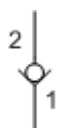
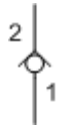
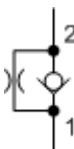
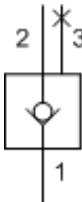
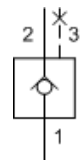

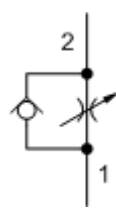
- Возможность изготовления жиклеров различной пропускной способности — от 0,4 до 200 л/мин в зависимости от типоразмера (в данной серии имеется пять типоразмеров);
- Как основной, так и перепускной потоки могут быть использованы для регулировки рабочего давления гидросистемы;

Четырехлинейные дросселирующие распределители с фиксированным жиклером и блокировкой открытия – FV*A

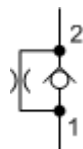

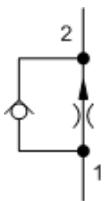
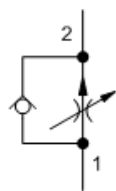
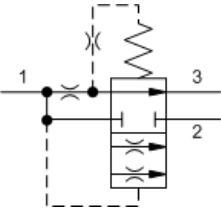
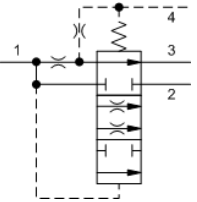
Четырехлинейные дросселирующие распределители Sun серии FV*A имеют пропускную способность, аналогичную распределителям серии FR*A, но оснащены дополнительной линией блокировки (линия 4) для дистанционного управления. Эксплуатационные характеристики, отличающиеся от серии FR*A:

- При закрытой линии блокировки 4 клапан функционирует в точности как трехлинейный клапан серии FR*A;
- При соединении линии 4 с маслобаком весь поток перенаправляется в перепускную линию 2. *(Для осуществления данной функции давление в линии 1 должно быть не менее 10 бар).*

Обзор обратных клапанов, дросселей и дросселирующих распределителей

| Функционирование | Описание | Номинальный расход | Модель | Гнездо | Обозначение на схеме |
|------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 линии | С радиальным выходом | 4,7 л/мин 40 л/мин 80 л/мин 160 л/мин 320 л/мин 640 л/мин | CXAA CXBA CXDA CXFA CXHA CXJA | T-8A T-162A T-13A T-5A T-16A T-18A |  |
| 2 линии | С осевым выходом | 30 л/мин 60 л/мин 120 л/мин 240 л/мин 480 л/мин | CXAD CXCD CXED CXGD CXID | T-162A T-13A T-5A T-16A T-18A |  |
| 2 линии | С радиальным выходом и байпасным жиклером | 30 л/мин 60 л/мин 120 л/мин 240 л/мин 480 л/мин | CNBC CNDC CNFC CNHC CNJC | T-162A T-13A T-5A T-16A T-18A |  |
| 3 линии | С радиальным выходом, линия 3 заблокирована | 80 л/мин 160 л/мин 320 л/мин 480 л/мин | CXDC CXFC CXHC CXJC | T-11A T-2A T-17A T-19A |  |
| 3 линии | С осевым выходом, линия 3 заблокирована | 40 л/мин 120 л/мин 240 л/мин 480 л/мин | CXCE CXEE CXGE CXIE | T-11A T-2A T-17A T-19A |  |
| 2 линии | Регулируемый игольчатый клапан | 4 мм 4,8 мм 8,4 мм 6,4 мм 12,7 мм 9,7 мм 17,5 мм 14,2 мм 21,6 мм | NFBC NFCC NFCD NFDC NFDD NFEC NFED NFFC NFFD | T-162A T-13A T-13A T-5A T-5A T-16A T-16A T-18A T-18A |  |
| 2 линии | Регулируемый игольчатый клапан с обратным клапаном | 4 мм 4,8 мм 2,3 мм 6,4 мм 12,7 мм 3,3 мм 9,7 мм 7,1 мм 14,2 мм 9,7 мм | NCBB NCCB NCCC NCCD NCEB NCEC NCFB NCFC NCGB NCGC | T-162A T-13A T-13A T-13A T-5A T-5A T-16A T-16A T-18A T-18A |  |

Обзор обратных клапанов, дросселей и дросселирующих распределителей

| Функционирование | Описание | Номинальный расход | Модель | Гнездо | Обозначение на схеме |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 линии | С фиксированным жиклером, без компенсации давления, с обратным клапаном | 30 л/мин 60 л/мин 120 л/мин 240 л/мин 480 л/мин | CNAC CNCC CNEC CNGC CNIC | T-162A T-13A T-5A T-16A T-18A |  |
| 2 линии | С фиксированным жиклером, с компенсацией давления. | 11 л/мин 23 л/мин 45 л/мин 95 л/мин 200 л/мин | FXBA FXCA FXDA FXEA FXFA | T-162A T-13A T-5A T-16A T-18A |  |
| 2 линии | С фиксированным жиклером, с компенсацией давления, с обратным клапаном | 11 л/мин 23 л/мин 45 л/мин 95 л/мин 200 л/мин | FCBB FCCB FCDB FCEB FCFB | T-162A T-13A T-5A T-16A T-18A |  |
| 2 линии | Регулируемый, с компенсацией давления, с обратным клапаном | 23 л/мин 45 л/мин 95 л/мин 200 л/мин | FDBA FDCB FDEA FDFA | T-13A T-5A T-16A T-18A |  |
| 3 линии | С фиксированным жиклером, перепускной / ограничительный | 11 л/мин 23 л/мин 45 л/мин 95 л/мин 200 л/мин | FRBA FRCA FRDA FREA FRFA | T-163A T-11A T-2A T-17A T-19A |  |
| 4 линии | С фиксированным жиклером, перепускной / ограничительный, с линией блокировки | 23 л/мин 45 л/мин 95 л/мин 200 л/мин | FVCA FVDA FVEA FVFA | T-21A T-22A T-23A T-24A |  |