ENGINEERING
TOMORROW

Техническая информация

Группа пропорциональных распределителей
PVG 32

powersolutions.danfoss.ru

История редакций

Таблица редакций

Дата	Кем изменено:	Ред.
Март 2016 г.	PVB с компенсацией давления, PVP с открытым центром; Характеристики золотников с плавающим положением	0801
Март 2016 г.	Обновлено для дизайна Engineering Tomorrow.	0710
Август 2015 г.	Обновлено описание секций PVPX	0709
Июнь 2015 г.	Исправлен расход масла	HH
Ноябрь 2014 г.	Исправлен размер чертежей	HG
Май 2014 г.	Изменено потребление рабочей жидкости на стр. 30	HF
Февраль 2014 г.	Обновлена страница спецификаций	HE
Январь 2014 г.	Преобразовано к макету Danfoss — DITA CMS	HD
Февраль 2006 г. – август 2013 г.	Различные изменения	BA - HC
Январь 2005 г.	Новая редакция	AA

Содержание

Общее описание

Характеристики PVG 32 ... 5
Компоненты PVG ... 5
PVP, напорные секции ... 5
PVB, рабочие секции ... 5
Способы управления золотником ... 6
Изделия для дистанционного управления распределителем ... 6
PVG 32 с PVP с открытым центром ... 7
PVG 32 с PVP с закрытым центром ... 8
PVG 32 в разрезе ... 9
Описание работы чувствительных к нагрузке систем с регулируемыми насосами для открытого контура ... 10

Безопасность применения

Пример системы управления ... 12
Примеры блок-схем электрической разводки ... 14

Принцип действия

LS-регуляторы ... 16
LS-регулятор с дросселированием (не использовать с распределителями PVG) ... 16
Встроенная функция компенсации давления ("PC", pressure compensation) ... 16
Характеристики LS-системы: ... 16
Регуляторы с компенсацией давления PC с дистанционным управлением ... 17
Характеристики системы с PC-регулятором с дистанционным управлением: ... 17
Стандартные применения систем с дистанционной компенсацией давления: ... 17
Золотник рабочей секции PVG 32 с компенсацией давления ... 18
Характеристики системы с компенсацией давления ... 18
Стандартные применения систем с компенсацией давления ... 19
Клапан PVPC для внешней подачи расхода управления ... 19
PVPC с обратным клапаном для PVP с открытым центром ... 19
PVPC без обратного клапана для PVP с открытым или закрытым центром ... 20
PVMR, фрикционный стопор ... 21
PVMF, механический фиксатор золотника с плавающим положением ... 21
PVBS, золотники для управления расходом (стандартные) ... 22
PVBS, золотники FC для управления расходом (с линейной характеристикой) ... 22
PVBS, золотники управления расходом, зависимые от давления (золотники PC) ... 22
Справочная информация ... 23
Принцип работы ... 23
Применение ... 24
Выбор размера ... 25
Ограничение ... 25
PVPX, электроуправляемый разгрузочный клапан в LS-линии ... 25

Технические характеристики PVG 32

PVH, гидравлическое управление ... 27
PVM, механическое управление ... 27
PVE, электрическое управление ... 27
PVPX, электроуправляемый разгрузочный клапан в LS-линии ... 30

Электрическое управление

Электрическое управление PVG ... 32
Управление с обратной связью ... 33
PVEO ... 34
PVEM ... 35
PVEA, PVEH, PVES, PVEU ... 35
PVEP ... 35
PVED-CC и PVED-CX ... 35
PVHC ... 36

Технические характеристики

Общие ... 38

Содержание

PVP, напорная секция 38
Расходные характеристики рабочих секций, PVB 38
PVB с компенсацией давления, PVP с открытым центром 39
PVB без компенсации давления, PVP с открытым центром 40
PVB без компенсации давления, PVP с закрытым центром 41
PVLP, ударные и PVLA, антикавитационные клапаны 43
Нарастание давления для золотников PC 43
Характеристики золотника PC (pressure control) 43
Примеры использования характеристик золотников управления расходом, зависящих от давления (pressure control spool) 44
Характеристики золотников с плавающим положением 45

Гидравлические системы
PVG 32 с ручным управлением — нерегулируемый насос 47
PVG 32 с электрическим управлением — регулируемый насос 48

Другие условия эксплуатации
Масло 49
Содержание частиц, степень загрязнения 49
Фильтрация 49

Размеры
PVM, положения рукоятки управления 52
Обработка поверхности 53

Обозначение секций, описание и кодовые номера
PVP, напорные секции 54
PVB, рабочие секции 56
PVLA, антикавитационный клапан (установлен в PVB) 58
PVLP, ударный и антикавитационный клапан (установлен в PVB) 58
PVM, механическое управление 59
PVH, гидравлическое управление 60
PVS, сливная секция 60
PVAS, монтажный набор 60
PVPX, электрический разгруженный клапан с определением нагрузки 61
PVPC, клапан для внешней подачи масла в контур управления 61

Таблица выбора компонентов
Стандартные золотники управления расходом FC 62
Стандартные золотники FC, гидравлическое управление 63
Золотники FC для механической фиксации плавающего положения, PVMF 63
Золотники FC для фрикционных стопоров, PVMR 64
Золотники FC с линейной расходной характеристикой 64
Стандартные золотники PC 65
Стандартные золотники PC, гидравлическое управление 66
PVB, стандартные клапаны 67
PVP, напорная секция 69
PVE, электрическое управление 70

Спецификация заказа
Стандартная сборка и сборка опций 72
Повторный заказ 72
Установка ограничений по давлению 73
Спецификация PVG 32 74

Общее описание

PVG 32 — это чувствительный к нагрузке гидравлический распределитель, разработанный для обеспечения максимальной гибкости. Это результат эволюции от простого чувствительного к нагрузке гидравлического распределителя к усовершенствованному электрически управляемому независимому от нагрузки пропорциональному распределителю.

Секционная конструкция PVG 32 позволяет создать распределитель, в точности соответствующий техническим требованиям. Компактные внешние габариты распределителя остаются неизменными при любой комбинации его элементов.

Характеристики PVG 32

- Не зависящее от нагрузки управление расходом:
  - Расход масла, поступающего к исполнительному органу, не зависит от давления, создаваемого нагрузкой на этом исполнительном органе
  - Расход масла, поступающего в один какой-либо исполнительный орган, не зависит от давления, создаваемого нагрузкой на других исполнительных органах
- Хорошие регулировочные характеристики
- Экономичный
- До 12 секций в одном распределителе
- Несколько типов резьбовых соединений
- Малый вес
- Компактная конструкция и удобство установки

Компоненты PVG

PVP, напорные секции

- Встроенный предохранительный клапан
- Порт для измерения давления
- Типы:
  - Версия с открытым центром для систем с насосами постоянного рабочего объема
  - Версия с закрытым центром для систем с насосами переменного рабочего объема
  - Линия питания для блока электроуправления встроена в напорную секцию
  - Линия питания для гидравлического управления встроена в напорную секцию
  - Версии, подготовленные для электроуправляемого разгрузочного клапана в линии LS — PVPX

PVB, рабочие секции

- Взаимозаменяемые золотники

Общее описание

- В зависимости от требований рабочая секция может поставляться со следующими компонентами:
  - Встроенный компенсатор давления в линии P
  - Гидрозамок в линии P
  - Ударные/антикавитационные клапаны для портов A и B
  - Клапаны ограничения LS-давления, настраиваемые индивидуально для портов A и B
  - Различные варианты взаимозаменяемых золотников
  - Все варианты применимы для механического, гидравлического и электрического управления

Способы управления золотником

Рабочая секция всегда оснащается механическим управлением PVM и PVMD, которое может при необходимости совмещаться со следующими типами управления золотником:

- Блоки электрического управления (11–32 В ===):
  - PVES — пропорциональный, наивысшей точности
  - PVEH — пропорциональный, высокой точности
  - PVEH-F — пропорциональный, высокой точности, с плавающим положением
  - PVEA — пропорциональный, с низким гистерезисом
  - PVEM — пропорциональный, средней точности
  - PVEO — дискретный, ВКЛ/ВЫКЛ
  - PVEU — пропорциональный, управление по напряжению, 0–10 В
  - PVED-CC — с цифровым управлением по шине CAN J1939/ISOBUS
  - PVED-CX — с цифровым управлением по шине CAN, CANopen X-tra safety
  - PVEP — управляемый по напряжению с ШИМ-модуляцией (11–32 В)
  - PVHC — токовое управление для PVG
- PVMR, крышка для механической фиксации золотника в одном из положений
- PVMF, крышка для золотников с плавающим положением и ручным управлением
- PVH, крышка для гидравлического управления золотником

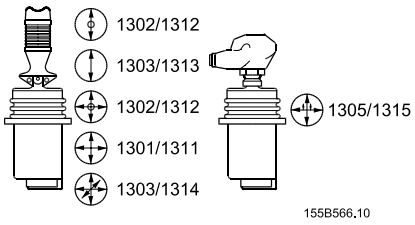
Изделия для дистанционного управления распределителем

- Джойстики для электрического дистанционного управления:
  - PVRE, PVRET
  - PVREL
  - PVRES
  - Prof 1
  - Prof 1 CIP
  - JS120
  - JS1000 Ball grip
  - JS1000 PRO grip
  - JS2000
  - JS6000
  - JS7000
- Блок гидравлического дистанционного управления: PVRHH

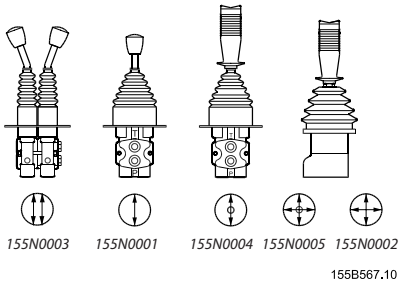
Общее описание

Блоки электрического и гидравлического дистанционного управления:

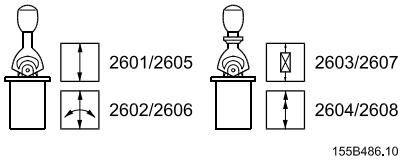
PVRE, electrical control unit, 162F…



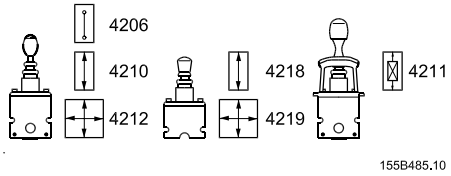
PVRH, hydraulic control unit, 155N…



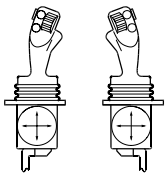
PVREL, electrical control unit, 155U…



PVRES, electrical control unit, 155B…



Prof 1, 162F…



PVG 32 с PVP с открытым центром

PVG 32 с PVP с открытым центром (насос с постоянным рабочим объемом) и PVB с золотником управления расходом (flow control).

При запуске насоса, когда золотники в своих рабочих секциях (11) находятся в нейтральном положении, масло поступает от насоса через порт P и через редукционный клапан (6) в резервуар.

Расход масла, проходящий через редукционный клапан, определяет давление насоса (давление холостого хода).

Когда один или несколько золотников приводятся в действие, наивысшее давление нагрузки поступает через контур логических клапанов "ИЛИ" (10) в пружинную полость золотника редукционного клапана (6) и полностью или частично перекрывает соединение с резервуаром для поддержания давления насоса.

Давление насоса действует на правый торец редукционного клапана (6).

Предохранительный клапан (1) откроется, если давление нагрузки превысит установленное значение, и перенаправит расход от насоса обратно в резервуар.

В рабочей секции с компенсатором давления компенсатор (14) поддерживает постоянным перепад давлений на золотнике — и при изменении нагрузки, и при вводе в действие рабочих секций с более высоким давлением нагрузки.

В рабочей секции без компенсации давления со встроенным в линию P обратным клапаном (18) клапан не допускает обратного потока масла.

Рабочая секция может поставляться без обратного клапана в канале P для применения с тормозными клапанами.

Общее описание

Ударные клапаны PVLP (13) с фиксированной настройкой и антикавитационные клапаны PVLA (17) в каналах A и B используются для защиты отдельных рабочих органов машины от перегрузки и/или кавитации.

Регулируемый клапан ограничения LS-давления (12) можно встроить в линии A и B рабочей секции с компенсатором давления, чтобы ограничить давление нагрузки на каждой отдельной рабочей секции. Для лучшего понимания данного примера обратитесь к схеме PVG32*PVG 32 в разрезе*, представленной ниже.

Клапаны ограничения LS-давления экономят энергию по сравнению с ударными клапанами PVLP:

- при использовании PVLP весь расход масла, подаваемый к рабочему органу машины, будет поступать в резервуар через ударные и антикавитационные клапаны, если рабочее давление превысит установленную величину.
- при использовании клапанов ограничения LS-давления расход масла приблизительно в 2 л/мин [0,5 галл. США/мин] будет проходить через этот клапан в резервуар, если давление превысит установленную величину.

PVG 32 с PVP с закрытым центром

PVG 32 с PVP с закрытым центром (насос переменного рабочего объема) и PVB с золотником управления расходом (flow control).

В версии PVP с закрытым центром вместо заглушки (4) устанавливаются дроссель (5) и втулка (7).

Это означает, что редукционный клапан в напорной секции (6) откроет проход в резервуар только тогда, когда давление в линии P превысит значение, установленное на предохранительном клапане (1).

В чувствительных к нагрузке системах с LS-регулятором, давление нагрузки подводится к регулятору через порт LS (8).

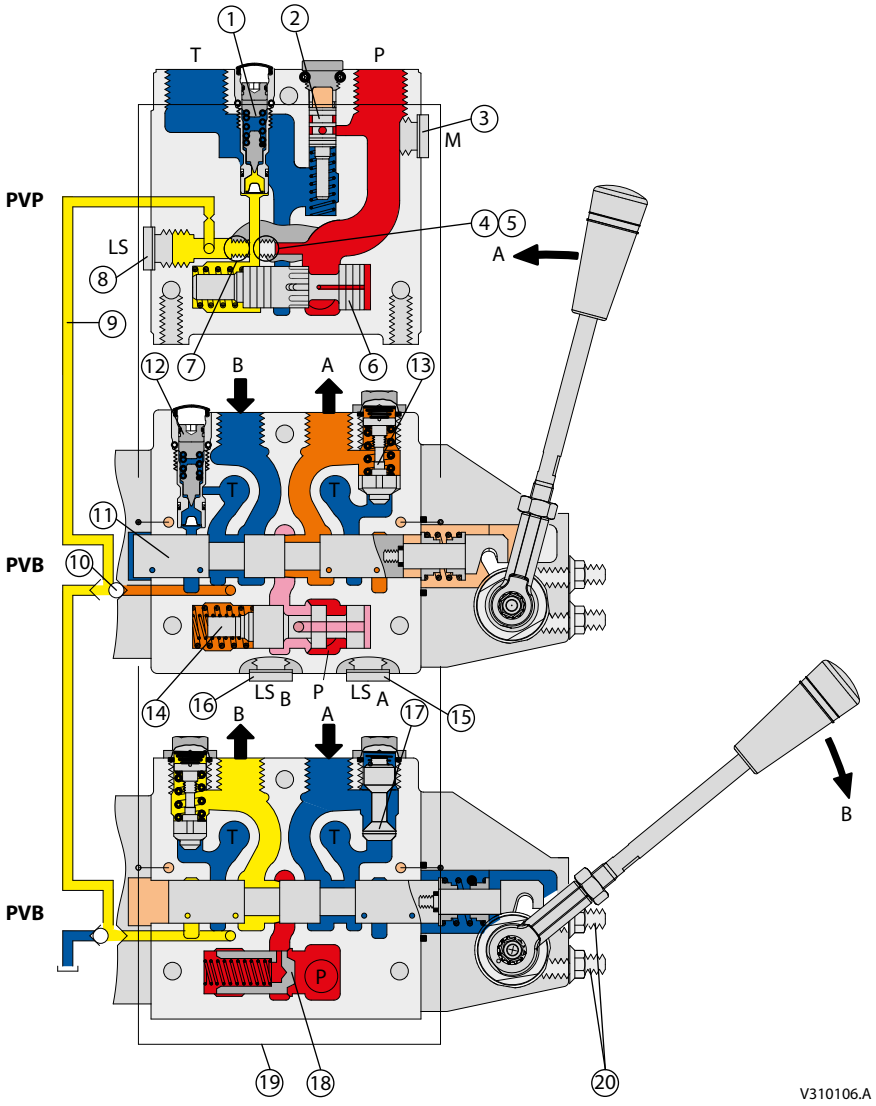
В нейтральном положении LS-регулятор настраивает подачу насоса так, что утечки в системе компенсируются для поддержания заданного давления холостого хода.

Когда золотник в рабочей секции приводится в действие, LS-регулятор насоса изменяет подачу так, чтобы перепад давлений между линиями P и LS поддерживался постоянным.

Предохранительный клапан (1) в PVP должен быть установлен на давление, приблизительно на 30 бар [435 фунт/кв.дюйм (psi)] превышающее максимального системное давление (которое устанавливается на насосе или на внешнем предохранительном клапане).

Общее описание

PVG 32 в разрезе



1. Предохранительный клапан
2. Редукционный клапан для подачи масла в контур управления
3. Порт для измерения давления
4. Заглушка, открытый центр
5. Дроссель, закрытый центр
6. Редукционный клапан
7. Втулка, закрытый центр
8. LS-соединение
9. LS-сигнал
10. Логический клапан "ИЛИ"
11. Главный золотник
12. Клапан, органичивающий LS-давление
13. Ударный и антикавитационный клапан, PVLP
14. Компенсатор давления
15. LS-соединение, порт A
16. LS-соединение, порт B
17. Антикавитационный клапан, PVLA
18. Обратный клапан в линии P рабочей секции
19. Гидравлический контур управления PVE
20. Винты, регулирующие максимальный расход для портов A/B

Общее описание

Описание работы чувствительных к нагрузке систем с регулируемыми насосами для открытого контура

Рабочая жидкость поступает в насос непосредственно из резервуара через всасывающую магистраль. Сетчатый фильтр на всасывающей магистрали защищает насос от крупных загрязняющих частиц.

Насос питает распределители, такие как PVG-32, клапанные блоки (HIC) и другие типы регулирующей аппаратуры.

Распределитель PVG направляет поток рабочей жидкости от насоса к гидроцилиндрам, гидромоторам и другим исполнительным органам и управляет ими. Теплообменник охлаждает возвращающуюся от распределителя жидкость. Фильтр очищает рабочую жидкость перед ее возвратом в резервуар.

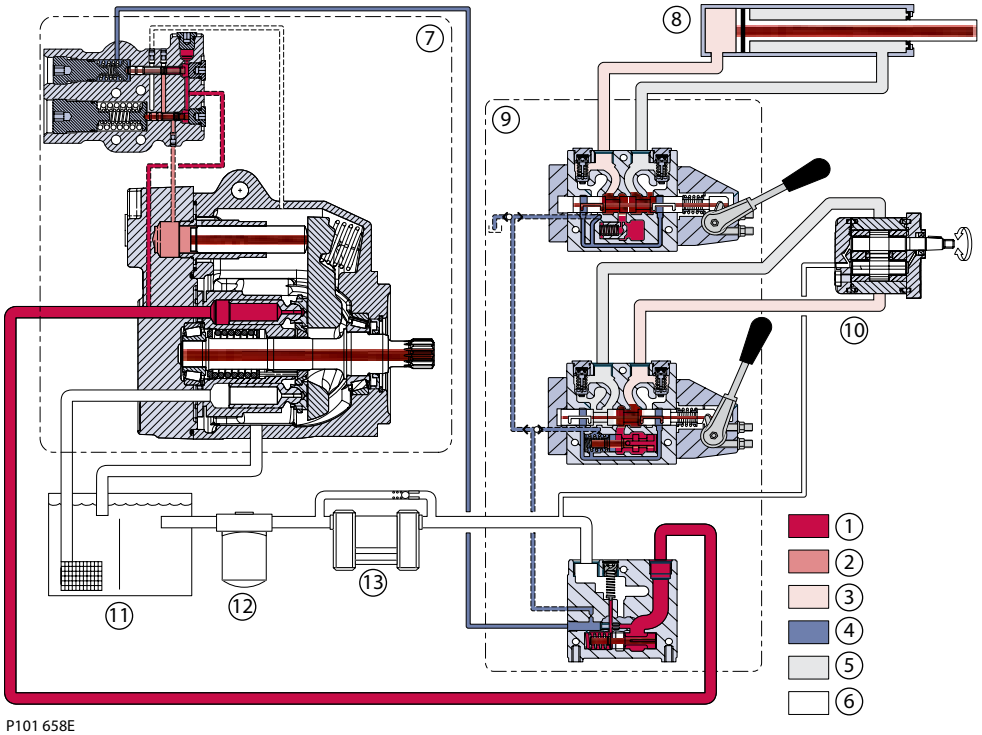
Расход в контуре определяет скорость работы исполнительных механизмов. Положение золотника распределителя PVG определяет требуемый расход. Гидравлический сигнал (LS-сигнал) сообщает о необходимом расходе регулятору насоса.

Регулятор насоса отслеживает перепад давлений между выходом насоса (P) и LS-сигналом и соответственно настраивает управляющее давление, определяющее угол поворота наклонного диска. Подача насоса определяется углом поворота наклонного диска.

Нагрузка на исполнительные механизмы машины определяет давление в системе. Регулятор насоса отслеживает давление в системе и, если оно достигает установленного в регуляторе значения, регулятор снижает угол поворота наклонного диска для уменьшения подачи насоса.

Запасным средством ограничения системного давления служит предохранительный клапан непрямого действия в напорной секции распределителя PVG.

Наглядная схема контура



P101 658E

Безопасность применения

Направляющие распределители всех типов (включая пропорциональные) любого производителя могут отказать, поэтому в систему всегда должны быть встроены необходимые средства защиты от последствий функционального отказа. Для каждого применения необходимо произвести оценку последствий отказа в следствии превышения максимально допустимого давления в системе, неуправляемых движений или блокирования движения.

Чтобы определить степень защиты, которую требуется встроить в конкретном варианте применения, можно использовать такие системные инструменты, как FMEA (Failure Mode and Effect Analysis, анализ вида и эффекта отказа), а также Hazard and Risk Analysis (анализ опасности и рисков).

FMEA — IEC EN 61508

FMEA (Failure Mode and Effect Analysis) — это средство, используемое для анализа потенциальных рисков. Эта методика анализа используется для определения, выявления и распределения по приоритетам устранения или уменьшения вероятности известных и/или возможных отказов в конкретной системе до начала ее серийного производства. См. стандарт IEC FMEA 61508.

Анализ опасностей и рисков ISO 12100-1 / 14121

Данный способ анализа — это средство, используемое для новых применений оборудования; оно указывает, нужно ли выполнять особые требования к безопасности в соответствии с директивой по безопасности машин и механизмов EN 13849. В зависимости от определенных уровней соответствия этот анализ позволит определить, имеются ли дополнительные требования к конструкции изделия, процессу разработки, производства или техобслуживания, то есть ко всему жизненному циклу продукта.

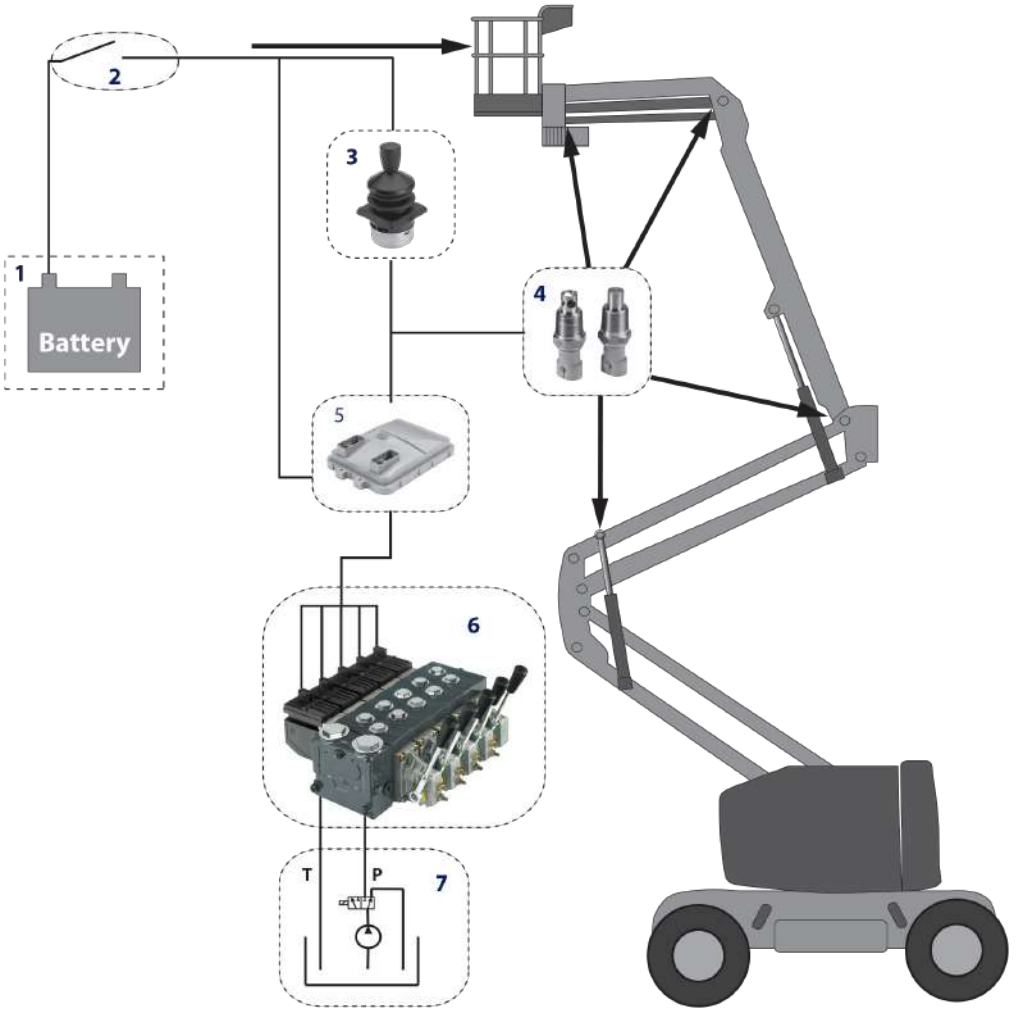
Внимание

Клапаны регулировки направления всех производителей/брендов и всех типов, включая пропорциональные клапаны, могут отказать и вызвать серьезные повреждения. Поэтому важно проанализировать все аспекты их конкретного применения. Поскольку пропорциональные клапаны используются во многих различных условиях эксплуатации для многих задач, производитель конкретного механизма самостоятельно несет ответственность за окончательный выбор входящих в него изделий — и за выполнение всех требований к рабочим характеристикам и технике безопасности этого конкретного механизма. Процесс выбора системы управления — и уровней безопасности — регулируется директивой по машинам EN 13849 (Связанные с безопасностью требования к системам управления).

Безопасность применения

Пример системы управления

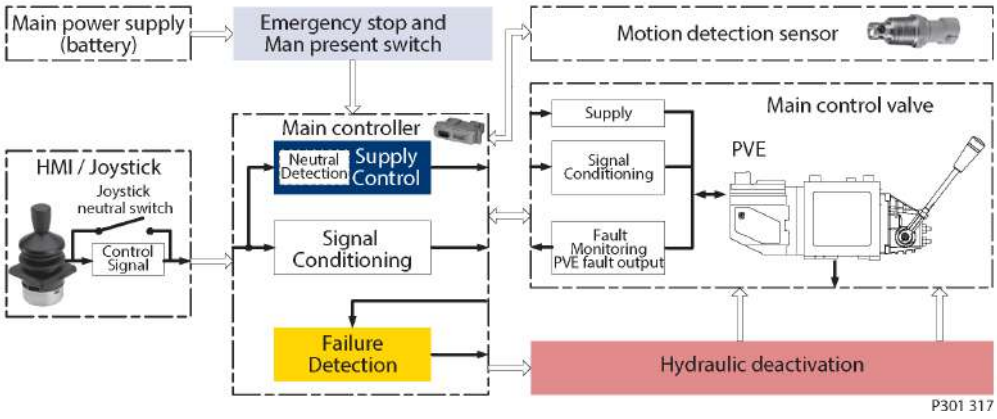
Пример системы управления пассажирским подъемником, в которой контроллер получает данные об ошибках блока PVE и внешних датчиков, чтобы гарантировать правильность работы контроллеров PLUS+1® подъемника.



Обозначения:
1 — главный источник питания
2 — кнопка аварийного останова/сенсор присутствия оператора
3 — интерфейс «человек-машина»/ джойстик
4 — датчики обнаружения движения
5 — главный контроллер
6 — гидрораспределитель PVG
7 — деактивация гидравлики

Безопасность применения

Блок-схема электрооборудования для приведенного выше рисунка



Внимание

Производитель оборудования несет ответственность за объявление встроенной в машину системы управления как отвечающей требованиям соответствующих директив по машинам и механизмам.

PVG 32 — преимущественное использование в системах с насосами постоянного рабочего объема:

- PVSK, широко используется в кранах — полнопоточный сброс
- PVPX, сброс LS-давления в бак

PVG 100 — альтернативный сброс LS-давления или отсоединение подачи в контур управления PVE:

- PVPP, отсечка подачи масла в контур управления
- Внешний клапан патронного типа, соединяющий LS-давление или давление P с баком

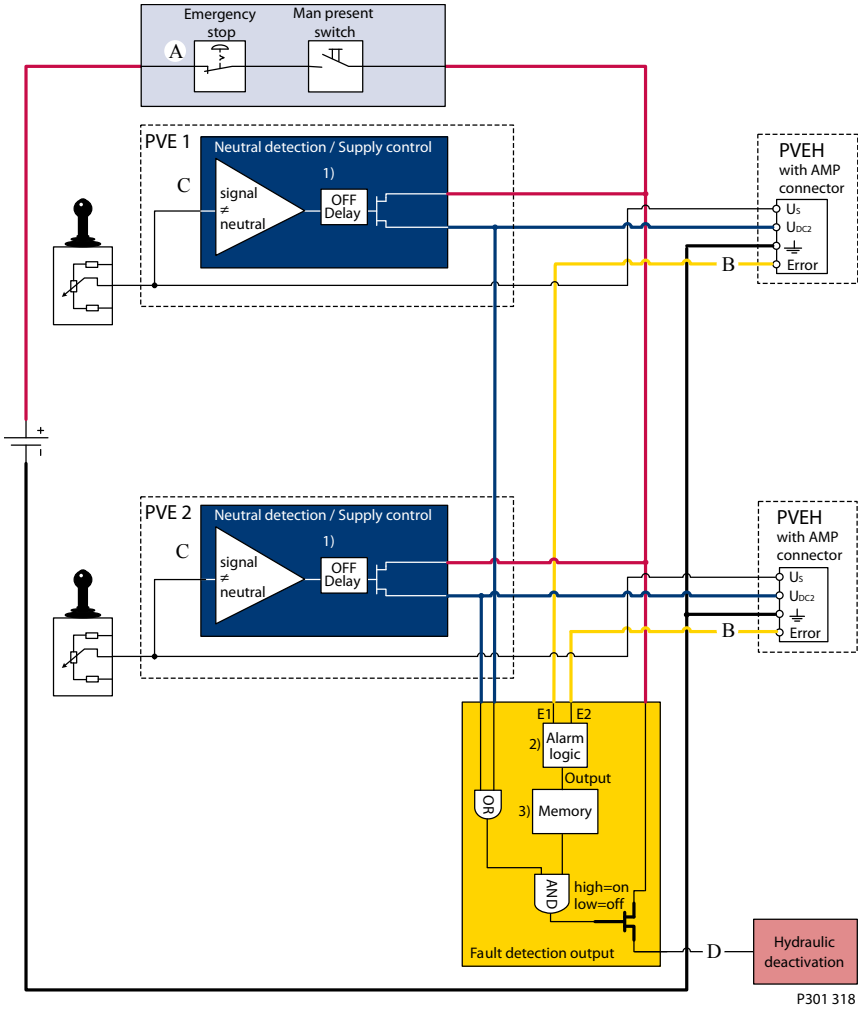
PVG 120 — отсоединение насоса/блокировка насоса с переменным рабочим объемом:

- PVPE, полнопоточный сброс для PVG 120
- Внешний клапан патронного типа, соединяющий LS-давление с баком

Безопасность применения

Примеры блок-схем электрической разводки

Пример типовой блок-схемы электрической разводки с использованием PVEH с отключением через переключатель нейтрального положения и выходом отслеживания неисправностей для деактивации гидравлики.



A— кнопка аварийного останова/сенсор присутствия оператора

B— сигналы отслеживания неисправностей PVE

C— обнаружение сигнала нейтрального положения.

D— деактивация гидравлики

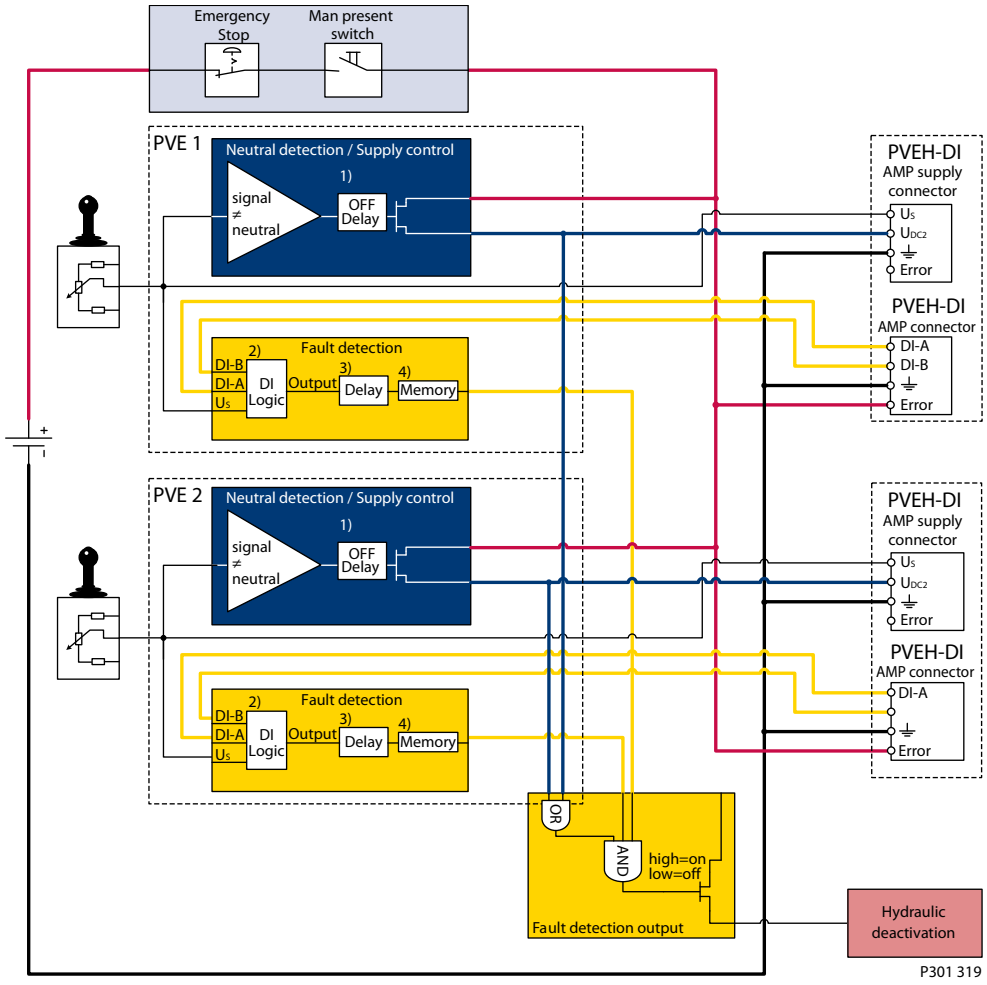
Программная логика, например, PLUS+1®, для обработки сигналов и возможностью деактивирования гидравлической системы.

Внимание

Производитель оборудования несет ответственность за объявление встроенной в машину системы управления как отвечающей требованиям соответствующих директив по машинам и механизмам.

Безопасность применения

Пример отслеживания неисправностей для деактивации гидравлической системы с дополнительными входами по отказам с использованием PVE с функцией DI (Direction Indication, указание направления).



Программная логика, например, PLUS+1®, для обработки сигналов и возможностью деактивирования гидравлической системы.

Внимание

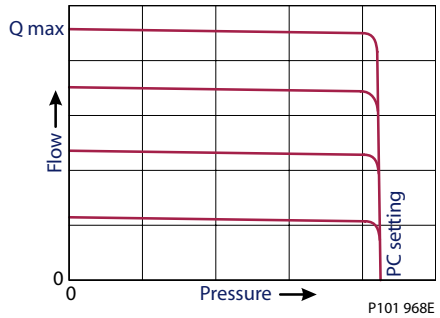
Производитель оборудования несет ответственность за объявление встроенной в машину системы управления как отвечающей требованиям соответствующих директив по машинам и механизмам.

Принцип действия

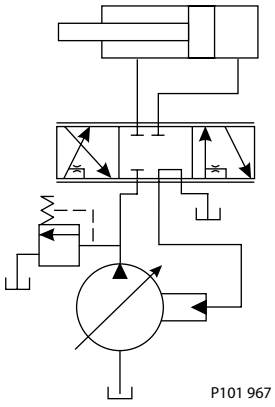
LS-регуляторы

LS-регулятор обеспечивает выполнение требований системы и к давлению, и к расходу в контуре вне зависимости от рабочего давления. При использовании схемы распределителя с закрытым центром насос остается в режиме холостого хода с низким давлением и нулевым расходом, до начала работы исполнительных механизмов машины. Настройка переливного клапана в линии LS определяет давление холостого хода.

Рабочая характеристика



Гидросхема LS-регулирования



В большинстве LS-систем используется схема параллельного подключения гидравлических распределителей с закрытым центром и специальной конфигурацией портов, которая обеспечивает возврат наивысшего из давлений нагрузки (LS-сигнал) в LS-регулятор насоса с переменной подачей.

Перепад давлений — это разность между давлением насоса (порт P) и LS-сигналом (порт LS). LS-регулятор отслеживает перепад давлений и определяет потребности системы. Снижение перепада давлений означает, что системе необходим больший расход. Увеличение перепада давлений сообщает LS-регулятору о том, что необходимо уменьшить расход.

LS-регулятор с дросселированием (не использовать с распределителями PVG)

В сигнальной линии LS необходим дроссель для предотвращения блокировки регулятора насоса в положении, обеспечивающем максимальный расход и системное давление. В большинстве распределителей с линией LS предусмотрен такой дроссель. Также доступна опция регулятора с дросселем в линии LS для использования в системах с распределителями, не предусматривающими встроенного дросселирования LS сигнала в бак.

Встроенная функция компенсации давления ("PC", pressure compensation)

LS-регулятор также играет роль компенсатора системного давления (далее может использоваться сокращение "PC", pressure compensation), уменьшая подачу насоса, когда системное давление (порт P) достигает уровня настройки встроенного предохранительного клапана для компенсации давления. Функция компенсации давления PC имеет приоритет относительно LS-функции.

Для дополнительной защиты системы установите предохранительный клапан на выходной магистрали насоса.

Характеристики LS-системы:

- Изменяемые давление и расход
- Режим холостого хода с низким давлением, когда расход не требуется
- Подача насоса подстраивается под потребности системы
- Более низкий требуемый крутящий момент при запуске двигателя

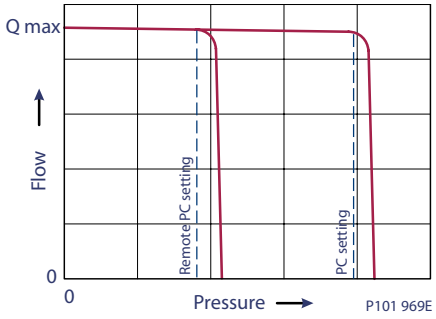
Принцип действия

- Один насос может одновременно питать несколько контуров и регулировать давление в них
- Быстрое реагирование на требования системы к расходу и давлению

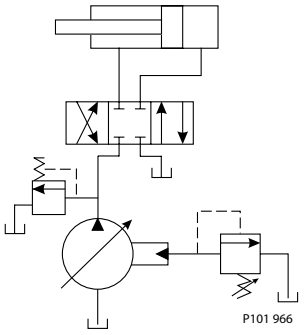
Регуляторы с компенсацией давления PC с дистанционным управлением

PC-регулятор с дистанционным управлением — это двухступенчатый регулятор, который позволяет варьировать настройки компенсации давления. PC-регуляторы с дистанционным управлением часто применяются в системах, где необходима компенсация как низкого, так и высокого давления.

Рабочая характеристика



Контур с закрытым центром и PC-регулятором с дистанционным управлением



Компенсация давления осуществляется с помощью магистрали управления, подсоединенной к внешнему гидравлическому клапану. Внешний клапан изменяет давление в магистрали управления, в результате чего управление компенсацией давления осуществляется при более низком давлении. Когда магистраль управления стравливается в резервуар, насос поддерживает давление согласно LS-настройке.

В случае блокирования расхода управления насос поддерживает давление согласно настройке компенсатора давления PC. В магистраль управления может устанавливаться электромагнитный дискретный клапан, чтобы реализовать режим холостого хода с низким давлением. Пропорциональный электромагнитный клапан в сочетании с микропроцессорным управлением может создавать бесконечное множество рабочих давлений в диапазоне между настроенным давлением холостого хода и давлением настройки компенсации давления PC.

Размеры внешнего клапана и трубопроводов следует рассчитывать на расход по контуру управления, составляющий 3,8 л/мин [1 галл. США/мин]. Для дополнительной защиты системы установите предохранительный клапан на выходной магистрали насоса.

Характеристики системы с PC-регулятором с дистанционным управлением:

- Постоянное давление и регулируемый расход
- Работа на высоком или низком давлении в режиме ожидания
- Подача насоса подстраивается под потребности системы
- Один насос может питать несколько исполнительных механизмов
- Быстрое реагирование на требования системы к расходу и давлению

Стандартные применения систем с дистанционной компенсацией давления:

- Приводы вентиляторов с регулируемой скоростью вращения
- Система, не позволяющая машине заглохнуть, с обратной связью по скорости двигателя

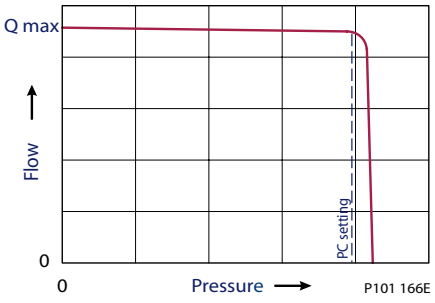
Принцип действия

- Усилитель передних колес
- Дорожные катки
- Зерноуборочные комбайны
- Щеподробилки

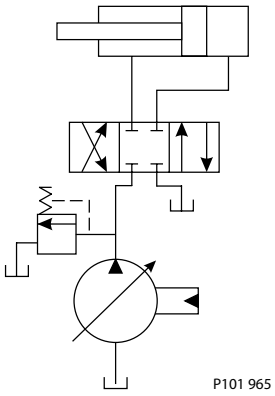
Золотник рабочей секции PVG 32 с компенсацией давления

PC-регулятор поддерживает постоянное давление в гидравлическом контуре путем изменения подачи насоса. При его использовании совместно с золотником с закрытым центром насос в режиме холостого хода будет работать с высоким давлением при настройках, заданных компенсацией давления с нулевым расходом, пока золотник не будет приведен в действие.

Рабочая характеристика



Простая система с закрытым центром



При открытии распределителя с закрытым центром, PC-регулятор отслеживает мгновенное падение давления насоса и увеличивает подачу насоса путем увеличения угла поворота наклонного диска насоса.

Подача продолжает увеличиваться до тех пор, пока давление насоса не превысит значение, определяемое настройкой PC-регулятора.

Если давление насоса превысит значение, определяемое настройкой PC-регулятора, регулятор начнет снижать угол поворота наклонного диска, чтобы поддержать давление насоса путем уменьшения его подачи. PC-регулятор продолжает отслеживать давление насоса и изменяет угол наклона диска для того, чтобы отрегулировать подачу насоса в соответствии с потребностями исполнительного органа по давлению.

Если потребность в расходе превышает максимальную подачу насоса, PC-регулятор выводит насос в режим максимальной подачи. В этом случае, давление насоса будет зависеть от нагрузки на исполнительном органе.

Для дополнительной защиты системы установите предохранительный клапан на выходной магистрали насоса.

Характеристики системы с компенсацией давления

- Постоянное давление и регулируемый расход
- Режим холостого хода с высоким давлением, когда расход не требуется
- Подача насоса подстраивается под потребности системы
- Один насос может питать несколько исполнительных механизмов
- Быстрое реагирование на требования системы к расходу и давлению

Принцип действия

Стандартные применения систем с компенсацией давления

- Гидроцилиндры с постоянно применяемой силой (прессы, уплотнители, автомобили для перевозки мусора)
- Приводы вентиляторов типа «вкл/выкл»
- Буровые установки
- Подметальные машины
- Траншеекопатели

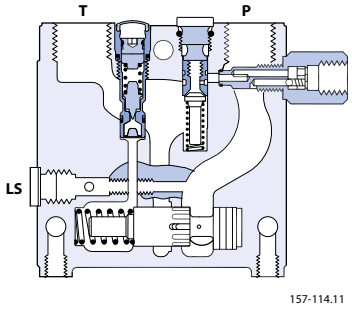
Клапан PVPC для внешней подачи расхода управления

PVPC с обратным клапаном для PVP с открытым центром

PVPC с обратным клапаном используется в системах, где есть необходимость использовать дистанционное электрическое управление распределителем PVG в отсутствие подачи насоса. При открытии внешнего электромагнитного клапана масло из полости высокого давления гидроцилиндра проходит через PVPC и через редукционный клапан и используется в качестве питания для блоков электрического управления. Это означает, что нагрузку можно снизить с помощью дистанционного управления, не запуская насос.

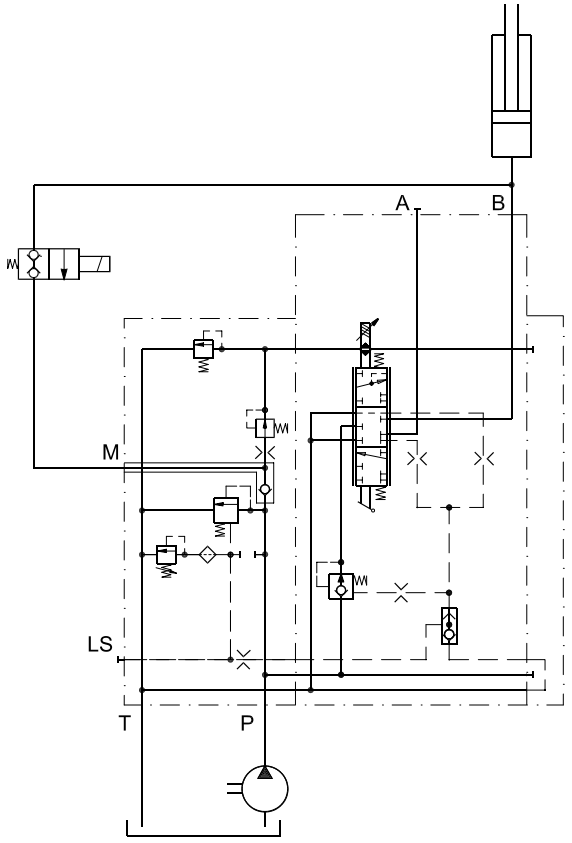
Встроенный обратный клапан не позволяет маслу протекать через золотник в резервуар. При нормальной работе насоса внешний электромагнитный клапан закрыт для того, чтобы нагрузка не могла быть снижена из-за требования к расходу управления — приблизительно 1 л/мин [0,25 галл. США/мин]. При использовании PVP с закрытым центром внешняя подача масла в контур управления может быть подсоединена к разъему для подключения манометра без использования клапана PVPC.

PVPC с запорным клапаном для PVP с открытым центром



Принцип действия

Гидравлическая схема

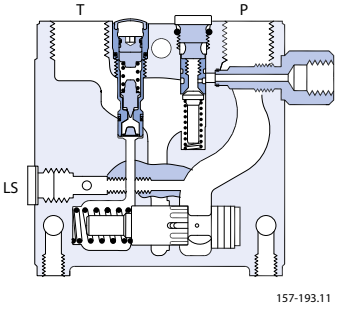


PVPC без обратного клапана для PVP с открытым или закрытым центром

PVPC без обратного клапана используется в системах, где есть необходимость питать распределитель PVG 32 от управляемого вручную аварийного насоса без подачи масла в контур управления PVPC (расход масла около 0,5 л/мин [0,13 галл. США/мин]).

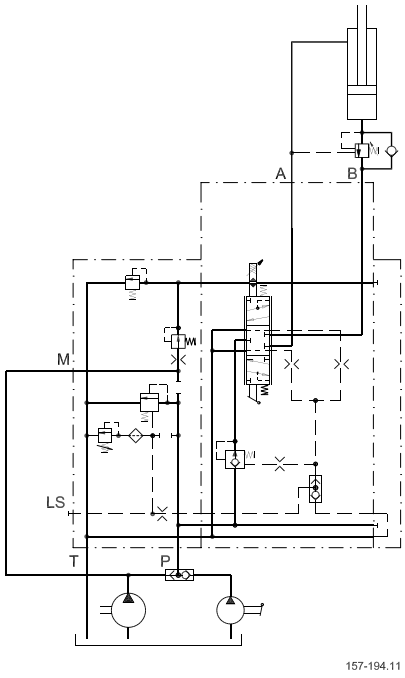
При нормальной работе насоса масло поступает через клапан PVPC и редукционный клапан к блокам электрического управления.

PVP с ОЦ/ЗЦ и PVPC без обратного клапана



Принцип действия

Гидравлическая схема

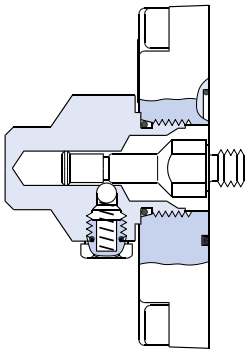


В случае отказа основного насоса, внешний клапан «ИЛИ» обеспечивает подачу масла от управляемого вручную аварийного насоса в контур управления для открытия тормозного клапана и снижения нагрузки. Нагрузку можно снижать только с помощью рукоятки механического управления клапана PVG 32.

PVMR, фрикционный стопор

Фрикционный стопор PVMR позволяет золотнику находиться в любой промежуточной позиции, что приводит к бесконечно варьируемому, реверсивному расходу с компенсацией давления.
Такое положение может сохраняться неограниченно долго без необходимости удерживать ручку управления.
На положение золотника, удерживаемого фрикционным стопором, могут повлиять большие гидродинамические силы, а также колебания в системе — это приведет к уменьшению расхода, поступающего в исполнительный механизм.

PVMR, фрикционный стопор

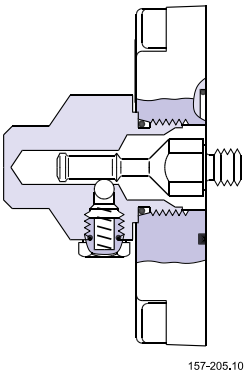


PVMF, механический фиксатор золотника с плавающим положением

Обеспечивает удержание золотника с плавающим положением на месте после отпускания ручки механического управления.

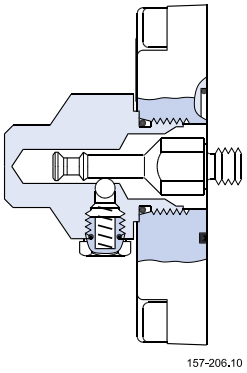
Принцип действия

PVMF, только стандартное исполнение



P → A → F (вталкивание)

PVMF, только нестандартное исполнение



P → A → F (выталкивание)

PVBS, золотники для управления расходом (стандартные)

При использовании стандартных золотников управления расходом (flow control, FC) давление насоса определяется наивысшим из давлений нагрузок. Это обеспечивается либо с помощью редукционного клапана в PVP с открытым центром (нерегулируемые насосы), либо с помощью регулятора насоса (регулируемые насосы).

Таким образом, давление насоса постоянно соотносится с суммой давления нагрузки и давления холостого хода, определяемого редукционным клапаном или регулятором насоса. Обычно это обеспечивает оптимальное и стабильное регулирование расхода масла.

PVBS, золотники FC для управления расходом (с линейной характеристикой)

Золотники PVBS с линейной характеристикой имеют меньшую зону нечувствительности, чем стандартные золотники; соотношение между управляющим сигналом и расходом масла в области за границами зоны нечувствительности у таких золотников также меньше, чем у стандартных. Золотники PVBS с линейной характеристикой нельзя использовать с блоком электрического управления PVEM.

Взаимодействие малой зоны нечувствительности золотника и гистерезиса в 20 % блока управления PVEM создает риск создания LS-давления в нейтральной позиции.

В некоторых системах LS-давление насоса может приводить к нестабильному регулированию расхода масла и тенденции к появлению колебаний в системе.

Эта ситуация может возникать с исполнительными механизмами со значительным моментом инерции или с тормозными клапанами. В таких системах может быть более выгодно использовать золотники управления расходом, зависимые от давления (золотники PC).

PVBS, золотники управления расходом, зависимые от давления (золотники PC)

Конструкция золотника обеспечивает управление давлением насоса через ход золотника. Золотник должен смещаться до тех пор, пока давление насоса слегка не превысит давление нагрузки, перед задействованием исполнительного механизма. Если удерживать золотник в этом положении, то давление насоса будет оставаться постоянным, даже если давление нагрузки изменится, что обеспечит стабильность системы.

В то же время использование золотников управления расходом, зависимых от давления (золотников PC) также означает, что:

- расход масла будет зависеть от нагрузки

Принцип действия

- зона нечувствительности будет зависеть от нагрузки
- давление насоса может превышать давление нагрузки больше, чем обычно
- перепад давлений на золотнике варьируется (расход энергии)

По этим причинам рекомендуется использовать золотники PC только в случае, если заведомо известно, что проблемы со стабильностью системы уже возникали или будут возникать, и в тех применениях, где необходимо постоянное давление — например, удержание бура.

Справочная информация

Нестабильность в LS-системах в определенных применениях с колебаниями в диапазоне 1/2–2 Гц может привести к серьезным проблемам с устойчивостью при управлении рабочими органами.

Чувствительные варианты применения обычно связаны с исполнительными механизмами, для которых важен инерционный момент и/или исполнительными механизмами с дополнительными внешними клапанами контроля давления, например тормозными клапанами.

Примеры:

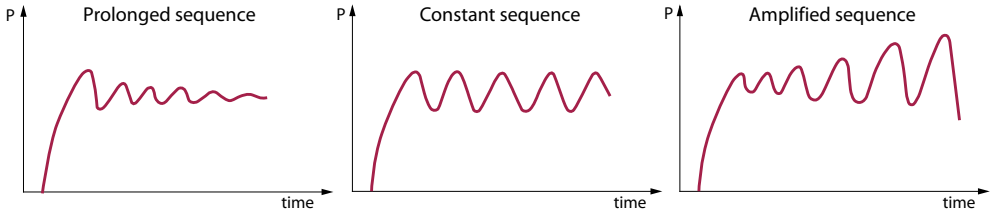
- управление поворотом
- главный механизм подъема/опускания крана

Проблема обычно проявляется при длительных колебаниях (рис. 1), при относительно постоянных колебаниях (рис. 2) или, в худшем случае, при усиливающихся колебаниях (рис. 3).

Рис. 1. Затянувшаяся последовательность

Рис. 2. Постоянные колебания

Рис. 3. Усиливающиеся колебания



P005 627E

Для контроля явления колебаний был разработан золотник PC ("pressure control spool") — запатентованная система, которая способна минимизировать большинство связанных с колебаниями проблем.

Принцип работы

Идея заключалась в том, чтобы создать систему, работающую независимо от постоянно изменяющегося давления нагрузки. Поэтому широко известный принцип LS-регулирования (рис. 4) был изменен, и скомпенсированное давление насоса стало частью LS-системы (рис. 5) после компенсатора давления, но перед основным золотником. При движении золотника оно проходит через постоянный дроссель (сверление в золотнике) и переменный дроссель (золотник).

Принцип действия

Рис. 4. Золотник управления расходом, не зависящий от давления (золотник FC)

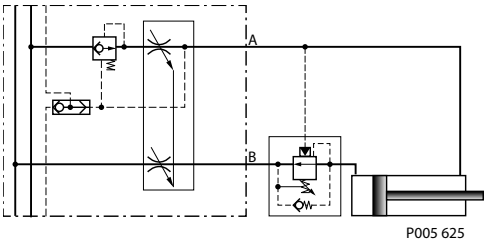
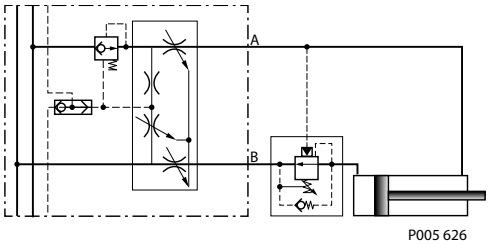
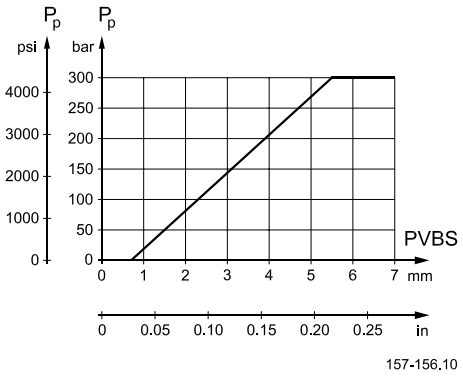


Рис. 5. Золотник управления расходом, зависящий от давления (золотник PC)



Площадь открытия регулируемого дросселя максимальная при начальном приведении в действие золотника и равна нулю при максимальном перемещении золотника — тогда давление, создаваемое между двумя дросселями, поступает в LS-систему обычным образом.
Таким образом давление насоса становится зависимым от перемещения золотника, например, золотник необходимо перевести в положение, при котором давление насоса будет выше фактического давления нагрузки, чтобы масло направлялось из P→A/B.
Когда нагрузка меняется при неизменном положении золотника, расход, поступающий к исполнительному механизму, также меняется.
Секция распределителя становится зависимой от нагрузки, но при этом обеспечивается постоянное давление насоса, что важно для обеспечения стабильности работы системы.

Зависимость давления насоса от перемещения золотника



Применение

Золотники PC следует применять только при проблемах со стабильностью в системе. Стандартные применения на кранах:

- Подъем/опускание
- Вращение крана с помощью цилиндров
- Для главного механизма поднимания/опускания крана рекомендуется устанавливать «половинный» золотник PC. Это означает, что в конструкции золотника предусмотрено обычное управление расходом FC (flow control) для механизма подъема, и реализовано управление расходом PC (pressure control) в линии, по которой сигнал управления поступает к тормозному клапану. Таким образом обеспечивается независимый от нагрузки подъем, и в то же время стабильное, но зависимое от нагрузки опускание.
- Поскольку давление нагрузки при поворотных движениях обычно стабильно вне зависимости от того, переносит ли кран груз, выгодно использовать «полный» золотник PC для линий A и B.

В обоих случаях рекомендуется использовать рабочую секцию PVB с компенсатором давления. Компенсатор давления обеспечит индивидуальную независимость от нагрузок для рабочих секций.

Рекомендуется также использовать предохранительные клапаны в линии LS, поскольку они позволяют не только индивидуально ограничивать LS-давление, но и отрегулировать максимальный расход, поступающий к рабочему органу.

Не рекомендуется использовать ударные клапаны в качестве клапанов ограничения давления в сочетании с золотниками PC.

Принцип действия

Выбор размера

Размер «половинных» (например: P - A = управление расходом, P - B = управление давлением) золотников с регулированием давления определяется по максимальной потребности в расходе через отверстие подъема. Например, при максимальном расходе с компенсацией давления в 65 л/мин для перемещения при подъеме выбирается золотник на 65 л/мин (размер D). Для измеряемой характеристики определяется соответствующий размер. Поскольку часто нужно ограничить использование стрелы крана для движения/толкания вниз, можно использовать ограничение LS-давления. По прилагаемым характеристикам видно, какой эффект ограничение давления P_{LS} будет оказывать на максимальный расход при опускании.

Размер «полного» золотника PC определяется по известному давлению нагрузки, максимальному P_{LS} и требуемому максимальному расходу.

По прилагаемым характеристикам видно, что если давление нагрузки PLS низкое, а давление насоса P_p высокое, то в результате максимального перемещения золотника будет достигнут большой расход.

Если давление P_{LS} стремится к максимальному PLS, то расход будет уменьшаться, а зона нечувствительности — увеличиваться. Максимальный расход масла можно снизить приблизительно на 50 % без ограничения максимального давления.

Для этого необходимо уменьшить ход золотника с 7 мм до 5,5 мм.

Ограничение

Если из соображений стабильности выбран золотник PC, следует учитывать моменты, связанные с исполнительными механизмами, работающими по принципу PC (pressure control).

Зона нечувствительности будет меняться в зависимости от нагрузки, рабочая секция распределителя станет зависимой от нагрузки, кроме того, давление насоса может превышать давление нагрузки.

С учетом всего вышеупомянутого, «золотник PC» все же минимизирует колебания и обеспечивает стабильность исполнительного механизма, которым можно управлять плавно и точно.

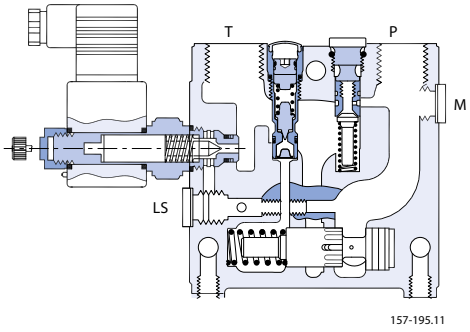
PVPX, электроуправляемый разгрузочный клапан в LS-линии

PVPX — это электроуправляемый разгрузочный клапан в линии LS. PVPX устанавливается в напорную секцию, обеспечивая соединение линии LS с резервуаром. Таким образом LS-сигнал может сбрасываться в бак при подаче электрического сигнала.

Для напорной секции PVP с открытым центром сброс LS-сигнала в бак означает, что давление в системе уменьшается до суммы давления рабочей жидкости в линии T и давления масла, возвращающегося в бак (в PVP).

Для напорной секции PVP с закрытым центром сброс LS-сигнала в бак означает, что давление в системе уменьшается до суммы давления в линии T и давления насоса в режиме холостого хода.

PVPX, электроуправляемый разгрузочный клапан в LS-линии



Технические характеристики **PVG 32**

Характеристики, приведенные в этом каталоге, являются стандартными результатами измерений. В ходе измерений использовалось гидравлическое масло на минеральной основе с вязкостью 21 мм^2/с [102 SUS] при температуре 50 °C [122 °F].

Технические характеристики PVG 32

Максимальное давление	Порт P, A/B постоянное*	350 бар	[5075 psi]
	Порт P, пиковое**	400 бар	[5800 psi]
	Порт A/B, пиковое **	420 бар	[6090 psi]
	Порт T, статическое/динамическое	25/40 бар	[365/580 psi]
Номинальный расход масла	Порт P‡ §	140/230 л/мин	[37/61 галл. США/мин]
	Порт A/B, с компенс. давл.†	100 л/мин	[26,4 галл. США/мин]
	Порт A/B без компенс. давл.	125 л/мин	[33 галл. США/мин]
Ход золотника, стандартный		±7 мм	[±0,28 дюйм]
Ход золотника с плавающим положением	Пропорциональный диапазон	±4,8 мм	[±0,19 дюйм]
	Плавающее положение	±8 мм	[±0,32 дюйм]
Зона нечувствительности, золотники управления расходом FC	Стандартное	±1,5 мм	[±0,06 дюйм]
	С линейной характеристикой	±0,8 мм	[±0,03 дюйм]
Максимальная внутренняя утечка при 100 бар [1450 psi] и 21 мм и 21 мм^2/с [102 SUS]	A/B → T без ударного клапана	20 см^3/мин	[1,85 дюйм^3/мин]
	A/B → T с ударным клапаном	25 см^3/мин	[2,15 дюйм^3/мин]
Температура масла (температура на входе)	Рекомендуемая температура	30 → 60 °C	[86 → 140 °F]
	Минимальная температура	-30 °C	[-22 °F]
	Максимальная температура	+90 °C	[194 °F]
Температура окружающей среды		-30 → 60 °C	[-22 → 140 °F]
Вязкость масла	Рабочий диапазон	12–75 мм^2/с	[65–347 SUS]
	Минимальная вязкость	4 мм^2/с	[39 SUS]
	Максимальная вязкость	460 мм^2/с	[2128 SUS]
Фильтрация/максимальная степень загрязнения в соответствии с ISO 4406		23/19/16	
Потребление масла редукционным клапаном		0,5 л/мин	[0,13 галл. США/мин]

* со сливной секцией PVSI. Со сливной секцией PVS макс. 300 бар [4351 psi].

** Пиковое давление при макс. 250 000 полных циклах срока службы PVG, со сливной секцией PVSI. Максимальное пиковое давление при макс. 250 000 нагрузочных циклах требует подтверждения цикла нагрузки в конкретном применении перед использованием этой спецификации. За дополнительной информацией обращайтесь в подразделение Danfoss Product Application Engineering.

** Пиковое давление при макс. 250 000 полных циклах срока службы PVG, со сливной секцией PVSI. Максимальное пиковое давление при макс. 250 000 нагрузочных циклах требует подтверждения цикла нагрузки в конкретном применении перед использованием этой спецификации. За дополнительной информацией обращайтесь в подразделение Danfoss Product Application Engineering.

‡ В системах открытого контура с короткими напорными (P) рукавами/трубопроводами следует обращать внимание на забросы давления при расходе более 100 л/мин [26,4 галл. США/мин].

§ Для систем с промежуточной секцией PVPVM.

† Чтобы получить данные для варианта 130 л/мин, свяжитесь с подразделением Danfoss Product Application Engineering.

Номинальное давление

Изделие	**Макс. постоянное давление в линии P**
PVG 32; PVG 120/32; PVG 100/32 с PVS	300 бар [4351 psi]
PVG 32; PVG 120/32; PVG 100/32 с PVSI	350 бар [5076 psi]
PVG 32 с PVBZ	250 бар [3626 psi]
PVG 32 с HIC (сталь)	350 бар [5076 psi]
PVG 32 с HIC (алюминий)	210 бар [3046 psi]

Технические характеристики **PVG 32**

PVH, гидравлическое управление

Технические характеристики PVH

Диапазон давлений управления	5–15 бар [75–220 psi]
Макс. давление управления	30 бар [435 psi]
Макс. давление в линии T (гидравлический джойстик должен быть подсоединен непосредственно к баку).	10 бар [145 psi]

PVM, механическое управление

Крутящий момент для PVM

Перемещение золотника	**Крутящий момент Н•м [фунт-сил•дюйм]**				
	PVM + PVMD	**PVM + PVE**	**PVM + PVH**	**PVM + PVMR**	**PVM+PVMF**
из нейтрального положения	2,2 ±0,2 [19,5 ±1,8]	2,2 ±0,2 [19,5 ±1,8]	2,5 ±0,2 [22,1 ±1,8]	17 [3,8]	22 [5,0]
макс. ход золотника	2,8 ±0,2 [24,8 ±1,8]	2,8 ±0,2 [24,8 ±1,8]	6,9 ±0,2 [61,0 ±1,8]	–	–
в плавающее положение	–	–	–	–	60 [13,5]
из плавающего положения	–	–	–	–	28 [6,3]
из любого другого положения	–	–	–	8,5 [73,3]	–

Кол-во положений рукоятки управления	2 x 6
Диапазон работы рукоятки управления	±19,5°
Пропорциональный диапазон работы рукоятки управления	±13,4°
Диапазон работы рукоятки управления — плавающее положение	22,3°

Дополнительные сведения о PVE см. в документе *«Техническая документация по PVE, серия 4» для моделей PVG 32/100/120* — **520L0553**.

PVE, электрическое управление

Технические характеристики PVEO и PVEM

Напряжение питания $U_{пост.\ тока}$	**номинальное**	12 $В_{пост.\ тока}$	24 $В_{пост.\ тока}$
	диапазон	11–15 В	22–30 В
	макс. пульсации	5%	
Потребляемый ток при номинальном напряжении		0,65 А при 12 В	0,33 А при 24 В
Напряжение сигнала управления (PVEM)	**нейтральное положение**	0,5 x $U_{пост.\ тока}$	
	порт A ↔ порт B	0,25 • $U_{пост.\ тока}$ – 0,75 • $U_{пост.\ тока}$	
Ток управления при номинальном напряжении (PVEM)		0,25 мА	0,50 мА
Входное сопротивление в соотношении к 0,5 • $U_{пост.\ тока}$		12 КОм	
Потребляемая мощность		8 Вт	

Технические характеристики **PVG 32**

Технические характеристики PVEA, PVEH и PVES

Напряжение питания $U_{пост. тока}$		**номинальное**	11–32 В	
		диапазон	11–32 В	
		макс. пульсации	5%	
Потребляемый ток при номинальном напряжении		PVEH/PVES (PVEA)	0,57 (33) А при 12 В	0,3 (17) А при 24 В
Напряжение управления		**нейтральное положение**	0,5 x $U_{пост. тока}$	
		порт A ↔ порт B	0,25 • $U_{пост. тока}$ – 0,75 • $U_{пост. тока}$	
Ток управления при номинальном напряжении			0,25–0,70 мА	
Входное сопротивление в соотношении к 0,5 • $U_{пост. тока}$			12 КОм	
Входной конденсатор			100 нФ	
Потребляемая мощность		PVEH/PVES (PVEA)	7 (3,5) Вт	
(PVEH/PVES)		Макс. нагрузка	100 мА	60 мА
	Активный	Время реакции при сбое	500 мс (PVEA: 750 мс)	
	Пассивный	Время реакции при сбое	250 мс (PVEA: 750 мс)	

Время реакции для PVEO и PVEM

Напряжение питания	**Принцип действия**		**PVEO, Вкл/Выкл**	**PVEO-R, Вкл/Выкл**	**PVEM, проп. средн.**
Отключается с помощью переключателя нейтрального положения	Время реакции от нейтрального положения до максимального перемещения золотника	макс.	0,235 с	0,410 с	0,700 с
		номинальное	0,180 с	0,350 с	0,450 с
		мин.	0,120 с	0,250 с	0,230 с
Отключается с помощью переключателя нейтрального положения	Время реакции от максимального перемещения золотника до нейтрального положения	макс.	0,175 с	0,330 с	0,175 с
		номинальное	0,090 с	0,270 с	0,090 с
		мин.	0,065 с	0,250 с	0,065 с
Постоянное напряжение	Время реакции от нейтрального положения до максимального перемещения золотника	макс.	-	-	0,700 с
		номинальное	-	-	0,450 с
		мин.	-	-	0,230 с
Постоянное напряжение	Время реакции от максимального перемещения золотника до нейтрального положения	макс.	-	-	0,700 с
		номинальное	-	-	0,450 с
		мин.	-	-	0,230 с
Гистерезис*		номинальное	-	-	20%

* Гистерезис (по сигналу управления/перемещению золотника) указан при номинальном напряжении и f = 0,02 Гц на один цикл (один цикл = нейтральное положение → весь расход в A → весь расход в B → нейтральное положение)

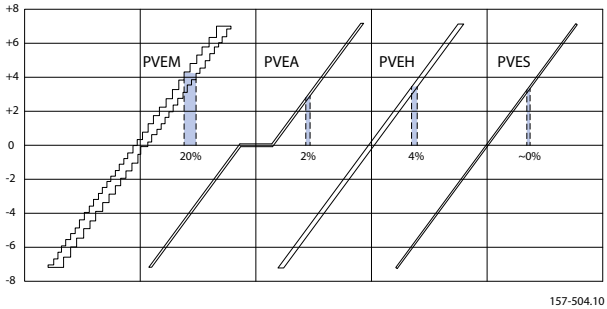
Технические характеристики **PVG 32**

Время реакции для PVEA, PVEH и PVES

Напряжение питания	**Принцип действия**		**PVEA Проп. точное с**	**PVEH Проп. высокоточное с**	**PVES Проп. сверхточное с**
Отключается с помощью переключателя нейтрального положения	Время реакции от нейтрального положения до максимального перемещения золотника	макс.	0,50	0,23	0,23
		номинальное	0,32	0,15	0,15
		мин.	0,25	0,12	0,12
Отключается с помощью переключателя нейтрального положения	Время реакции от максимального перемещения золотника до нейтрального положения	макс.	0,55	0,175	0,175
		номинальное	0,40	0,09	0,09
		мин.	0,30	0,065	0,065
Постоянное напряжение	Время реакции от нейтрального положения до максимального перемещения золотника	макс.	0,50	0,20	0,20
		номинальное	0,32	0,12	0,12
		мин.	0,25	0,05	0,05
Постоянное напряжение	Время реакции от максимального перемещения золотника до нейтрального положения	макс.	0,25	0,10	0,10
		номинальное	0,20	0,09	0,09
		мин.	0,15	0,065	0,065
Гистерезис *		номинальное	2%	4%	~ 0%

Следующие технические параметры получены в результате стандартных тестирований. В гидравлической системе использовалось гидравлическое масло на минеральной основе с вязкостью 21 мм²/с [102 SUS] при температуре 50 °C [122 °F].

Стандартная характеристика гистерезиса по сигналу управления относительно перемещения золотника для различных типов PVE *



* Гистерезис (по сигналу управления/перемещению золотника) указан при номинальном напряжении и f = 0,02 Гц (один цикл = нейтральное положение → весь расход в A → весь расход в B → нейтральное положение)

Технические характеристики **PVG 32**

Следующие технические параметры получены в результате стандартных тестирований. В гидравлической системе использовалось гидравлическое масло на минеральной основе с вязкостью 21 мм²/с [102 SUS] при температуре 50 °C [122 °F].

Потребление масла в контуре управления для PVEA, PVEH, PVES, PVEO и PVEM

Принцип действия	**PVEA Проп. точное**	**PVEH Проп. высокоточное**	**PVES Проп. сверхточное**	**PVEO ВКЛ/ВЫКЛ**	**PVEM Проп. средний**
Нейтральное положение без подачи напряжения питания	0	0	0,3 л/мин [0,079 галл. США/мин]	0	0
Заблокирован при подаче напряжения питания	0,4 л/мин [0,106 галл. США/мин]	0,1 л/мин [0,026 галл. США/мин]	0,3 л/мин [0,026 галл. США/мин]	0,1 л/мин [0,026 галл. США/мин]	0,1 л/мин [0,026 галл. США/мин]
Непрерывные приведения в движение при наличии напряжения питания	1,0 л/мин [0,26 галл. США/мин]	0,7 л/мин [0,185 галл. США/мин]	0,8 л/мин [0,211 галл. США/мин]	0,7 л/мин [0,185 галл. США/мин]	0,5 л/мин [0,132 галл. США/мин]
Единичное приведение в действие (нейтраль → макс.) при наличии напряжения питания	2 см³ [0,12 дюйм³]				

Параметры жидкости

Вязкость масла*	рекомендуемый диапазон	12–75 мм²/с	[65–347 SUS]
	минимальная	4 мм²/с	[39 SUS]
	максимум	460 мм²/с	[2128 SUS]
Температура масла	рекомендуемый диапазон	30–60 °C	[86–140 °F]
	минимальная	-30 °C	[-22 °F]
	максимум	90 °C	[194 °F]
Рекомендуемый диапазон температур окружающей среды		-30° → 60 °C	[-22° → 140 °F]
Фильтрация в гидравлической системе		Макс. допустимая степень загрязнения: 23/19/16 (по ISO 4406, версии от 1999 г.)	

* Макс. вязкость при запуске 2500 мм²/с.

PVPX, электроуправляемый разгрузочный клапан в LS-линии

Технические характеристики PVPX

Макс. рабочее давление		350 бар [5075 psi]
Исполнение согласно IEC 529		IP65
Макс.перепад давлений при расходе масла 0,1 л/мин [2,6 галл. США/мин]		2 бар [30 psi]
Температура масла (вход)	**Рекомендуемая температура**	30–60 °C [86–140 °F]
	Мин. температура	-30 °C [-22 °F]
	Макс. температура	90 °C [194 °F]

Технические характеристики **PVG 32**

*Технические характеристики PVPX (*продолжение*)*

Макс. температура поверхности катушки		155 °C [311 °F]	
Температура окружающей среды		-30 ... 60 °C [-22 ... 140 °F]	
Вязкость масла	**Рабочий диапазон**	12–75 мм^2/с [65–347 SUS]	
	Мин. вязкость	4 мм^2/с [39 SUS]	
	Макс. вязкость	460 мм^2/с [2128 SUS]	
Время реакции при сбросе LS-давления		300 мс	
Номинальное напряжение		12 В	24 В
Макс. допустимое отклонение от номинального напряжения питания		± 10%	
Потребляемый ток при номинальном напряжении	**при температуре катушки 22 °C [72 °F]**	1,55 A	0,78 A
	при температуре катушки 110 °C [230 °F]	1 A	0,5 A
Потребляемая мощность	**при температуре катушки 22 °C [72 °F]**	19 Вт	
	при температуре катушки 110 °C [230 °F]	12 Вт	

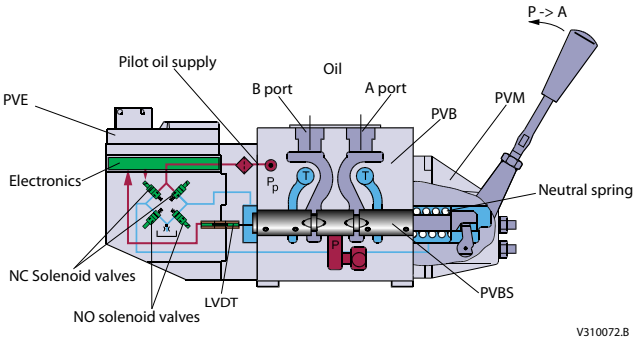
Электрическое управление

Электрическое управление PVG

Компания Danfoss уже долгое время поддерживает электрическое управление распределителями. Управление может осуществляться с помощью джойстика, с помощью контроллера PLUS+1® или широкого ассортимента контроллеров сторонних производителей. Блок управления регулирует положение золотника путем создания управляющего давления на его торце. Для PVE управляющее давление принимает значения от 10 до 15 бар. Для PVHC управляющее давление составляет 20–25 бар.

PVG с PVE

Секция распределителя с обозначениями — стандартное исполнение — вид со стороны PVP



Подробное описание возможных вариантов приводится в следующих документах:

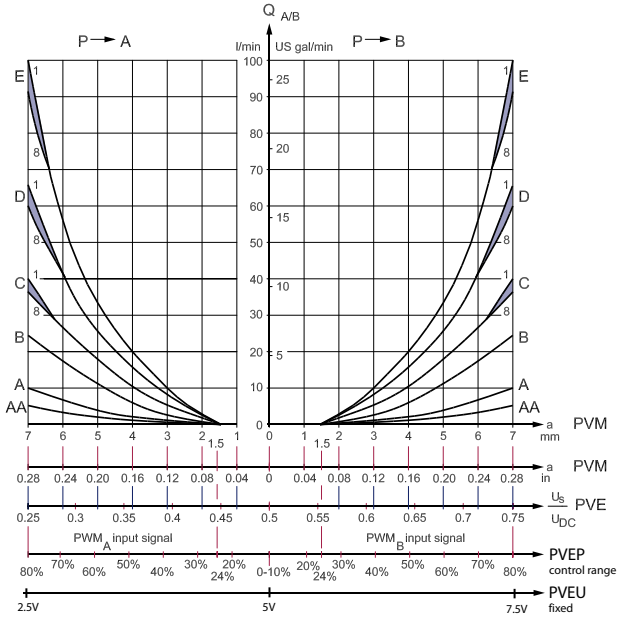
Техническая документация по PVE серии 4 для PVG 32, PVG 100 и PVG 120, **520L0553**, — здесь описываются все аналоговые PVE — PVEO, PVEH, PVES, PVEA, PVEM, PVEU, PVEP и управляемый по току PVHC.

Техническая информация по электрогидравлическому управлению PVED-CC серии 4, **520L0665**, где рассматривается PVED-CC, управляемый по шине ISOBUS/SAE J1939 CAN.

Техническая информация по электрогидравлическому управлению PVED-CX серии 4, **11070179**, где рассматривается сертифицированный по IEC61508 SIL2 PVED-CX с управлением по шине CANopen.

Электрическое управление

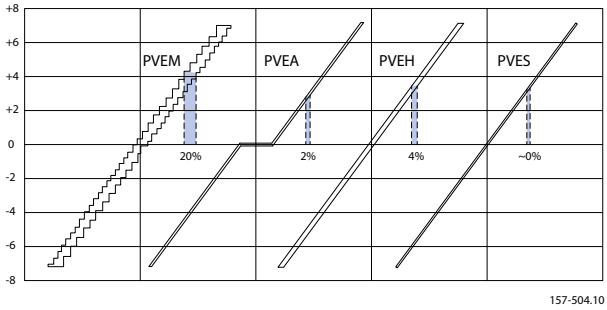
Характеристика PVE — управление по напряжению



Управление с обратной связью

В таких вариантах PVE, как PVEA/H/M/S/U/P и PVED-CC/-CX реализовано управление с обратной связью, которая обеспечивается датчиком положения золотника; это гарантирует неизменность показателей при влиянии гидродинамических сил и вязкости масла.

*Гистерезис в различных типах PVE**



* Гистерезис (по сигналу управления/перемещению золотника) указан при номинальном напряжении и f = 0,02 Гц (один цикл = нейтральное положение → весь расход в A → весь расход в B → нейтральное положение)

Стандартные PVE являются пропорциональными блоками управления, за исключением PVEO,который является дискретным («вкл/выкл»). В модели PVE встроена функция контроля неисправностей.

- PVEU доступны с гистерезисом PVEH и PVES
- PVEP, PVED-CC и PVED-CX доступны с гистерезисом PVES

Приведенные значения — это стандартные результаты испытаний для определенных диапазонов, см. документ *«Технические данные по PVE»*, **520L0553**.

Электрическое управление

Обзор контроля неисправностей

Тип	Контроль неисправностей	Задержка перед выдачей ошибки	Действия при наличии ошибки	Состояние вывода ошибки	Выдача неисправности на PVE	Светодиодный индикатор	† памяти
PVEO PVEM	Нет контроля неисправностей						
PVEA PVEH PVEP PVES PVEU	Активный	500 мс PVEA 750 мс)	Нет неисправностей	Низкий	< 2 В	Зеленый	–
			Неисправности входных сигналов	Высокий	~$U_{пост. тока}$	Мигающий красный	Да
			Короткое замыкание (LVDT)			Непрерывный красный	
			Ошибка замкнутого контура				
	Пассивный	250 мс PVEA 750 мс)	Нет неисправностей	Низкий	< 2 В	Зеленый	–
			Неисправности входных сигналов	Высокий	~$U_{пост. тока}$	Мигающий красный	Нет
			Короткое замыкание (LVDT)			Непрерывный красный	
			Ошибка замкнутого контура				
PVE Плавающий шесть контактов	Активный	500 мс	Плавающий неактивен	Высокий	~$U_{пост. тока}$	Непрерывный красный	Да
		750 мс	Плавающий все еще активен				

Измеряется между контактом вывода неисправности и землей.

† Требуется сброс

PVEO

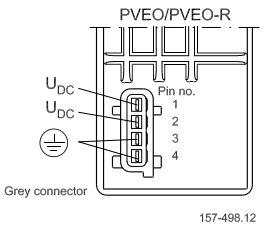
PVEO — это блок управления, активируемый дискретным сигналом. В PVEO отсутствует функция контроля неисправностей.

Типы:
- PVEO-R с задержкой изменения сигнала
- PVEO-DI с индикацией направления
- Блок из анодированного алюминия
- Блок, имеющий сертификат ATEX

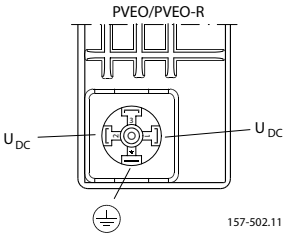
Питание:
- 12 В
- 24 В

Разъемы:
- AMP
- DIN/Hirshmann
- Deutsch®

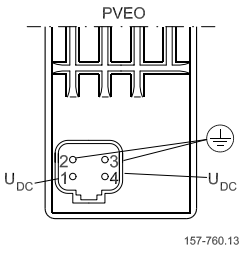
Tun AMP



Tun DIN/Hirschmann



Tun Deutsch®



Электрическое управление

PVEM

PVEM — это блок управления, активируемый пропорциональным сигналом. В PVEM отсутствует функция контроля неисправностей.

Типы:

- PVEM -R с задержкой изменения сигнала
- PVEM для плавающего позиционирования в направлении B и максимальным расходом в линии B при перемещении 4,8 мм

Питание: 12/24 В

*Разъемы:*DIN/Hirshmann

PVEA, PVEH, PVES, PVEU

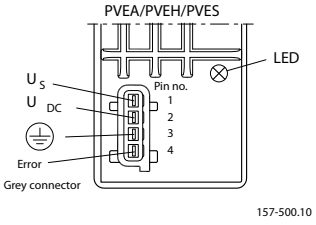
Типы:

- -F для плавающего позиционирования в направлении B с максимальным расходом в линии B при перемещении 4,8 мм
- -F для плавающего позиционирования в направлении A с максимальным расходом в линии A при перемещении 5,5 мм
- PVES-SP с обратной связью по положению золотника
- Блок из анодированного алюминия
- Блок, имеющий сертификат ATEX

Питание: 11→ 32 В
Разъемы:

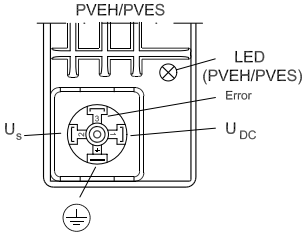
- AMP
- DIN/Hirshmann
- Deutsch®

Tun AMP



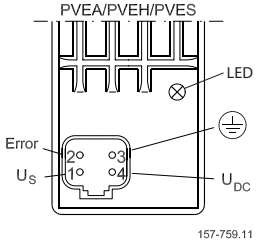
PVEA, PVEH, PVES, PVEU и PVEH с плавающим A

Tun DIN/Hirschmann



PVEH, PVEM, PVES, PVEH с плавающим B и PVEM с плавающим B

Tun Deutsch®

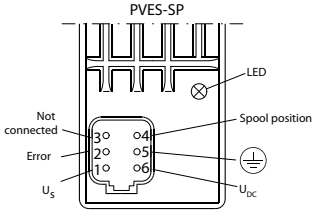


PVEA, PVEH, PVES, PVEU и PVEH с плавающим B

PVEP

PVEP управляется отдельными сигналами управления ШИМ в направлениях A и B.
PVEP имеет гистерезис и функцию контроля неисправностей, аналогично PVES.
Питание: 11→ 32 В
Разъем: Deutsch®

Tun Deutsch®



PVED-CC и PVED-CX

Блок управления PVE со встроенным CAN-контроллером поддерживает те же широкие возможности управления золотником, что и PVES, а также обеспечивает высококачественную

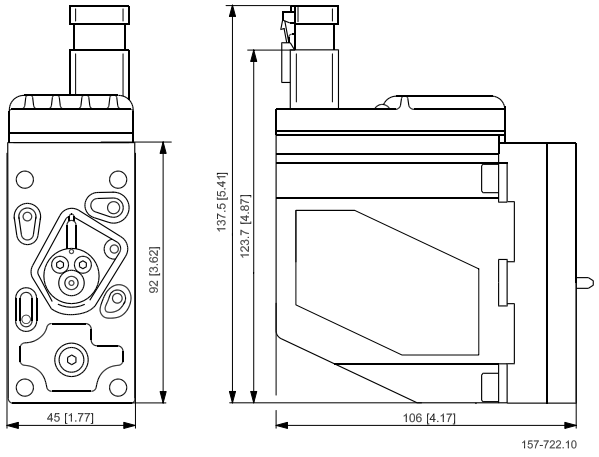
Электрическое управление

обратную связь, имеет функцию контроля безопасности и выдачи подробной диагностической информации.

PVED использует цифровой обмен данными, что позволяет реализовать широкий ряд функций обратной связи и настроек блока. Обмен данными по шине CAN значительно уменьшает количество используемых проводов. Необходим всего один кабель на распределитель PVG.

Питание: 11 → 32 В
Разъемы:
- Deutsch® (PVED-CC)
- AMP (PVED-CC и PVED-CX)

PVE с разъемом Deutsch®, вкл. разъем типа «гнездо»



Дополнительную информацию о PVED см. в документе *«Технические данные по PVED-CC серии 4»*, **520L0665**.

PVHC

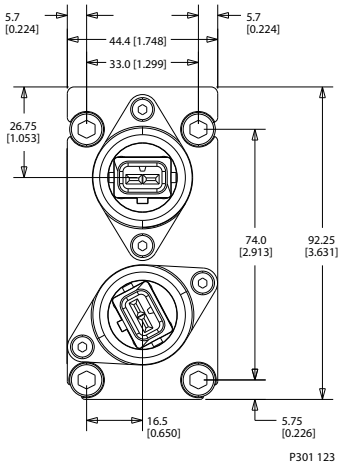
Для PVG, управляемых с помощью PVHC, на гистерезис влияет положение рукоятки управления (ШИМ). Управление PVHC осуществляется с помощью двойной широтно-импульсной модуляции (ШИМ) с высокими токами управления частотой 100–400 Гц.

PVHC не имеет функции контроля неисправностей и не получает информации о положении золотника.

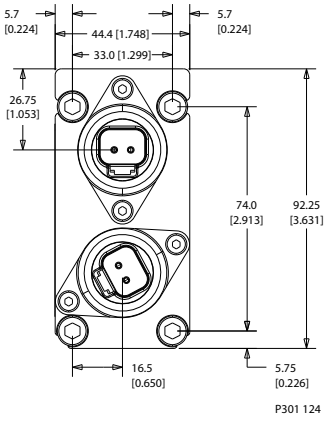
Питание:
- 12 В
- 24 В

Разъемы:
- Deutsch®
- AMP

PVHC с разъемом AMP

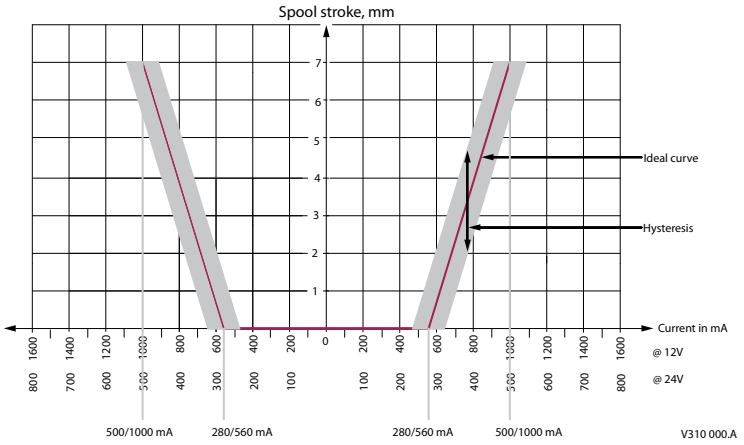


PVHC с разъемом Deutsch®



Электрическое управление

Характеристика PVHC — зависимость перемещения золотника от тока



Величина тока PVHC и гистерезис при 25 бар рабочего давления, 21 ctS, 25 °C. Идеальная кривая определяется центровочной пружиной золотника. PVHC характеризуется высоким гистерезисом. На гистерезис влияют вязкость, трение, гидродинамические силы, частота управляющего сигнала. Положение золотника будет меняться при изменении условий, например, при изменении температуры.

Технические характеристики

Общие

Характеристики, приведенные в этом каталоге, являются стандартными результатами измерений. При измерениях использовалось гидравлическое масло на минеральной основе с вязкостью 21 мм^2/с [102 SUS] при температуре 50 °C [122 °F].

PVP, напорная секция

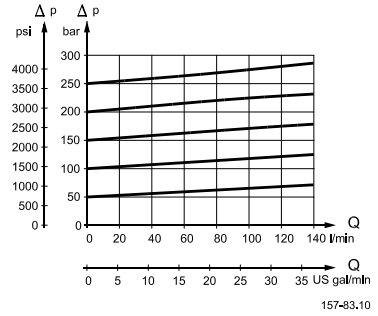
Характеристика предохранительного клапана в PVP

Предохранительный клапан рассчитан на расход масла в 15 л/мин [4,0 галл. США/мин].

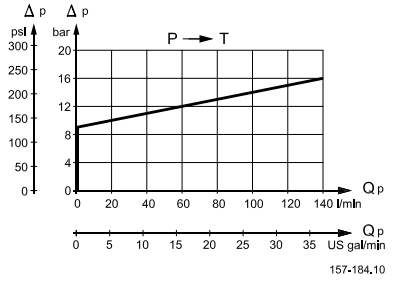
Диапазон настройки:

- 30–350 бар [435–5075 фунтов/кв.дюйм] со сливной секцией PVSI
- 30–300 бар [435–4351 фунтов/кв.дюйм] со сливной секцией PVS

Характеристика предохранительного клапана



Перепад давлений масла, возвращающегося в бак (открытый центр)



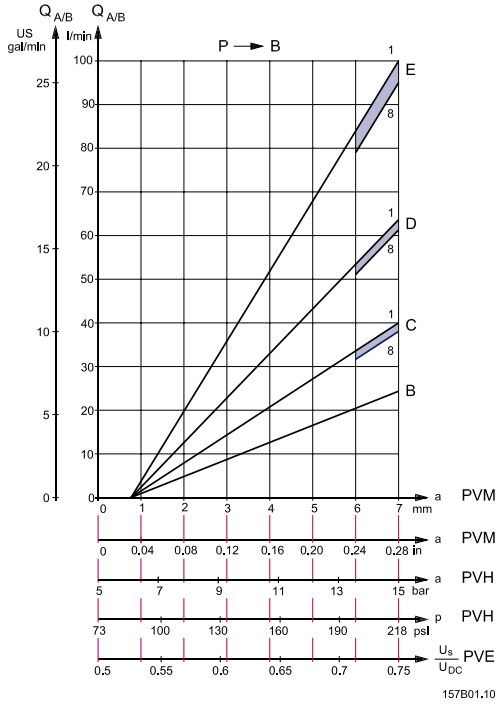
Расходные характеристики рабочих секций, PVB

Расход масла через золотник зависит от:

- типа рабочей секции (с компенсатором/без компенсатора)
- типа насоса (нерегулируемый/регулируемый)

Технические характеристики

Линейная расходная характеристика в зависимости от типа золотника



U_S = напряжение сигнала; $U_{пост. тока}$ = напряжение питания; 1 = для первой секции PVB после PVP; 8 = для восьмой секции PVB после PVP

PVB с компенсацией давления, PVP с открытым центром

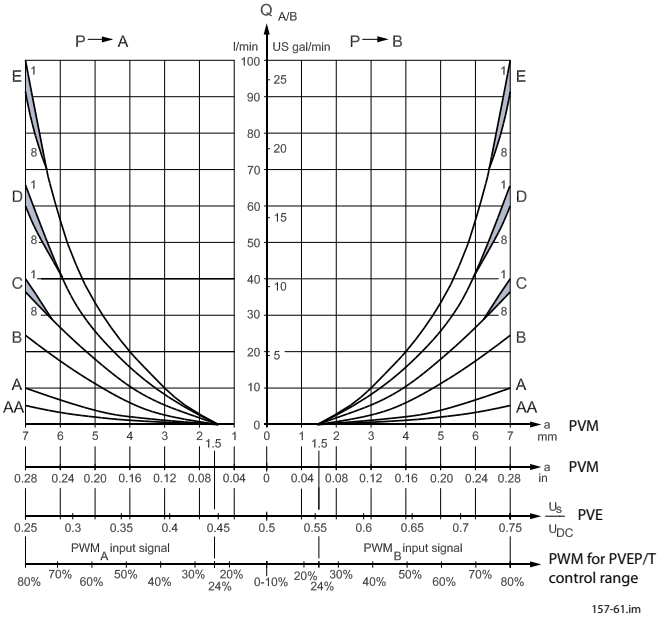
Расход масла зависит от подачи насоса.

Характеристики изображены для подачи насоса Q_P, соответствующей установленному максимальному расходу масла через золотник Q_N. При увеличении подачи насоса до 1,4 × Q_N расход масла через восьмую рабочую секцию будет таким же, как и через первую рабочую секцию.

Символы AA, A, B и т. д. обозначают типы золотников. Приведенная ниже характеристика относится к перемещению золотника в обоих направлениях. Все прочие характеристики относятся к движению золотника только в одном направлении.

Технические характеристики

Расходная характеристика для разных типов золотников.



U_S = напряжение сигнала; $U_{пост. тока}$ = напряжение питания; 1 = для первой секции PVB после PVP; 8 = для восьмой секции PVB после PVP

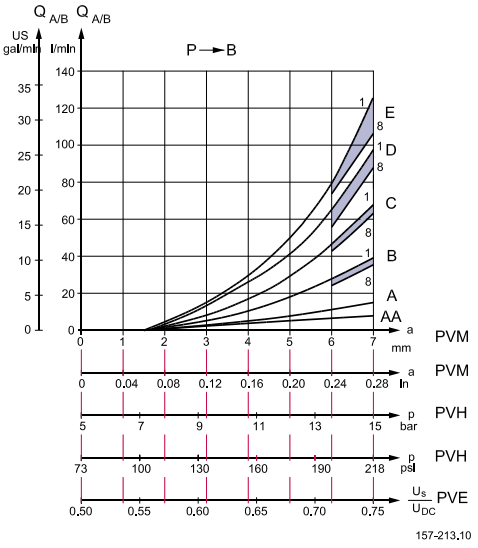
PVB без компенсации давления, PVP с открытым центром

Расход через золотник зависит от подачи насоса Q_P.

Характеристики приведены для подачи насоса в 130 л/мин [34,3 галл. США/мин] при приведении в действие одной рабочей секции при неизменной подаче насоса.

Если несколько рабочих секций приводится в действие одновременно, характеристика зависит от давления нагрузки приведенных в действие рабочих секций.

Зависимость расхода от перемещения золотника

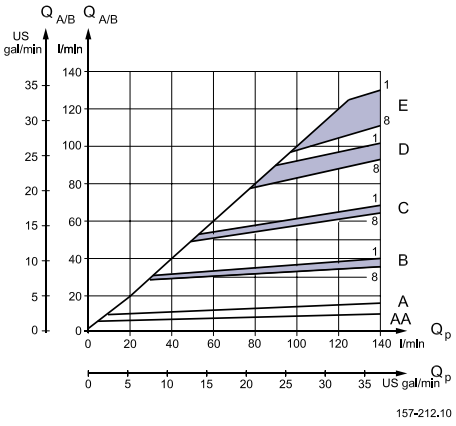


Зависимость расхода масла $Q_{A/B}$ от подачи насоса (Q_P)

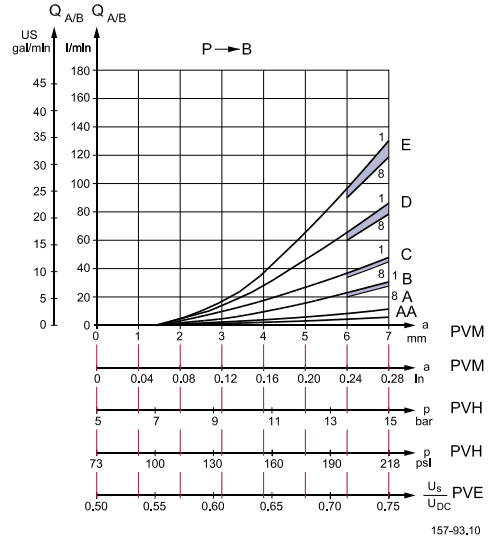
Технические характеристики

Перепад давлений масла, возвращающегося в бак (Q_P — $Q_{A/B}$), определяется по кривой давления возвратного потока масла в PVP.

Характеристика для смещенных в крайнее положение золотников управления расходом FC

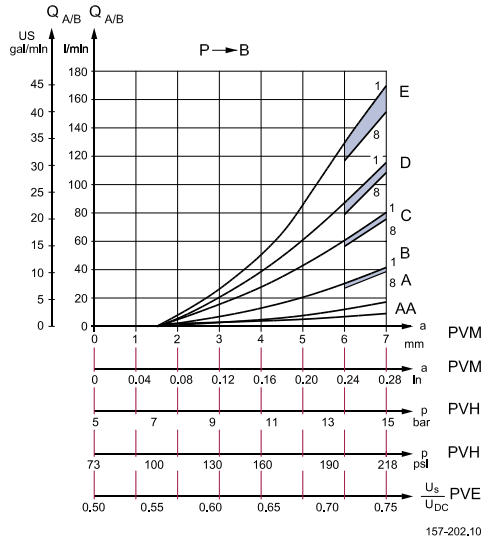


PVB без компенсации давления, PVP с закрытым центром



Установлена разность давлений между давлением насоса и LS-сигналом = 10 бар [145 фунтов/кв. дюйм (psi)].

Технические характеристики

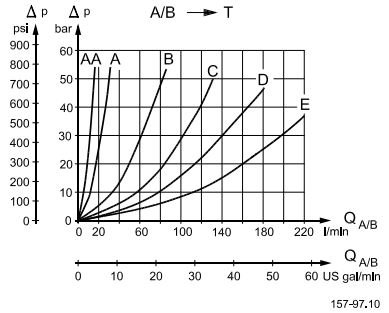


Установлена разность давлений между давлением насоса и LS-сигналом = 20 бар [290 фунтов/кв.дюйм (psi)].

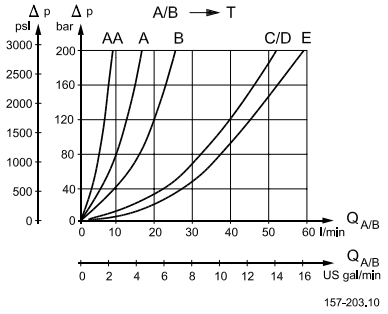
Расход масла зависит от разности давлений между давлением насоса и LS-сигналом. Обычно разность давлений устанавливается в LS-регуляторе насоса. Также учитывайте перепад между давлением насоса и давлением на входе в распределитель PVG, например, при длинном трубопроводе.

Расходные характеристики PVB при

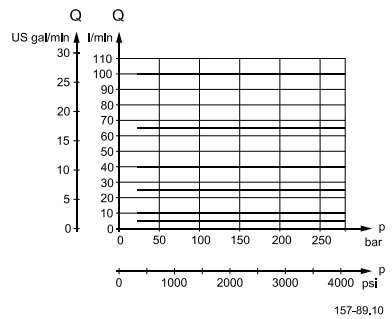
перепаде давлений при максимальном перемещении золотника



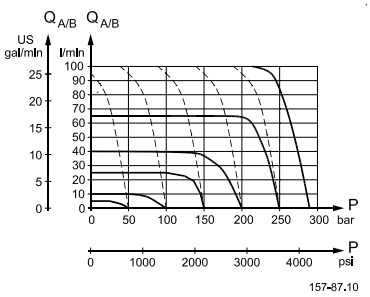
перепаде давлений на золотнике, открытом в нейтральном положении



Независимости от нагрузки, компенсации давления



PVB с компенсацией давления, с ограничением LS-давления



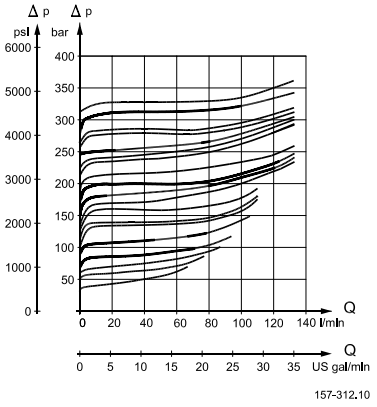
Технические характеристики

PVLP, ударные и PVLA, антикавитационные клапаны

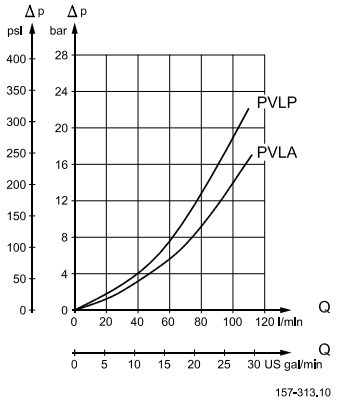
PVLP рассчитан на расход масла в 10 л/мин [2,6 галл. США/мин]. Ударный клапан PVLP создан для поглощения ударных явлений в гидросистеме. Поэтому его не следует использовать в качестве предохранительного клапана.

Если для рабочего органа требуется использование предохранительного клапана, следует использовать рабочую секцию PVB со встроенным клапаном ограничения LS-давления$_{A/B}$.

PVLP, характеристика ударного клапана

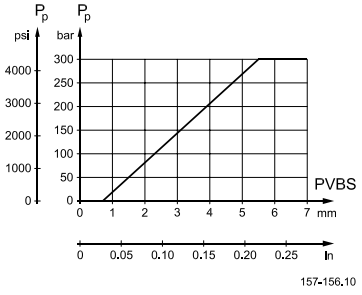


PVLA, характеристика антикавитационного клапана



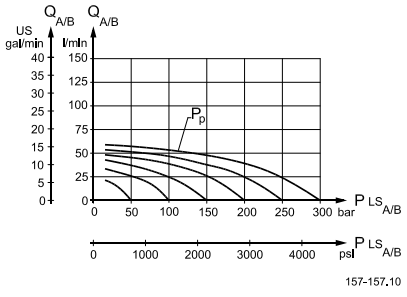
Нарастание давления для золотников PC

Макс. расход масла можно сократить примерно на 50 % без ограничения максимального давления, ограничив ход золотника с 7 мм [0,28 дюйма] до 5,5 мм [0,22 дюйма].

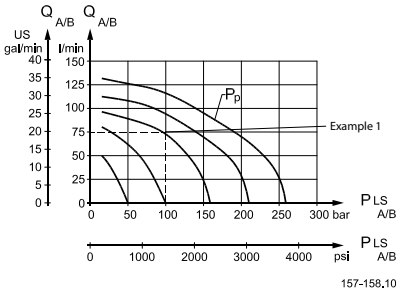


Характеристики золотника PC (pressure control)

Размер A:

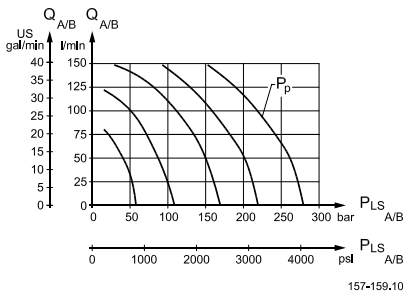


Размер B:

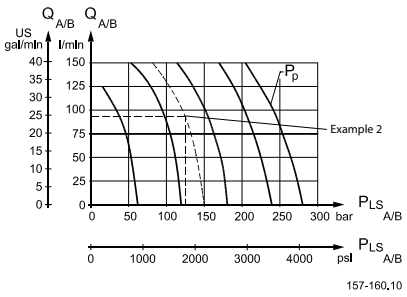


Технические характеристики

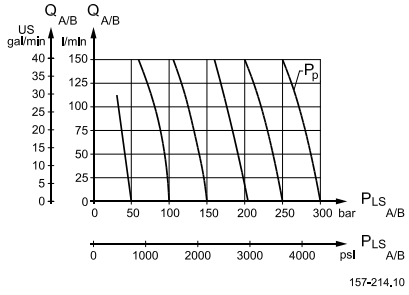
Размер C:



Размер D:



Размер E:



Примеры использования характеристик золотников управления расходом, зависящих от давления (pressure control spool)

Пример 1: Определение расхода масла

Дано:
- Золотник размера B
- Настройка давления P_P: 160 бар [2320 фунтов/кв.дюйм (psi)]
- Давление нагрузки, $LS_{A/B}$: 100 бар [1450 фунтов/кв.дюйм (psi)]

Результат:
Расход масла = 75 л/мин [19,8 галл.США/мин]

Пример 2: Определение размера золотника

Дано:
- Макс. расход масла, $Q_{A/B}$: 90 л/мин [23,8 галл. США/мин]
- Настройка давления P_P: 150 бар [2175 фунтов/кв.дюйм (psi)]
- Давление нагрузки, P_{LSA}: 125 бар [1810 фунтов/кв.дюйм (psi)]

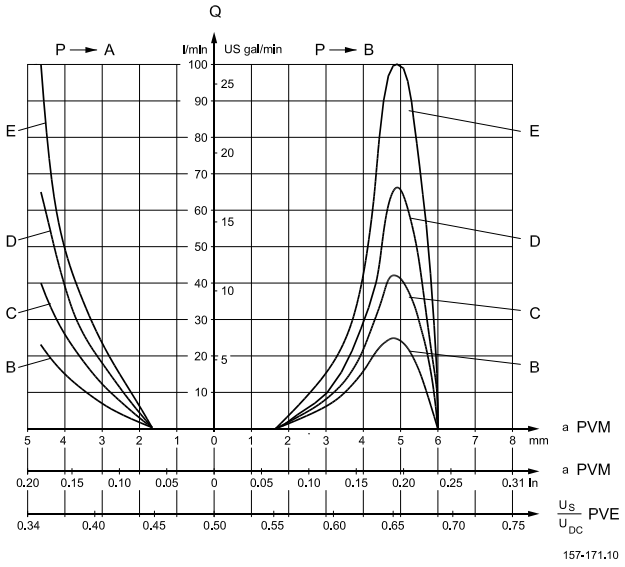
Результат: Золотник размера D
(см. *Расходные характеристики для золотника PC (pressure control),* размер D)

Обычно может быть выбран меньший золотник PC. По нашему опыту, можно выбирать золотник на размер меньше, чем при обычном управлении расходом.

Технические характеристики

Характеристики золотников с плавающим положением

Зависимость расхода масла от перемещения золотника и напряжения

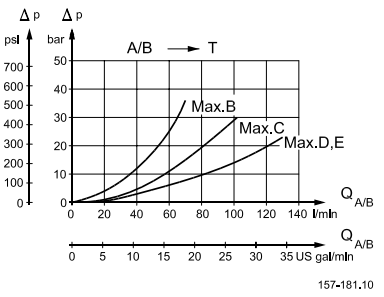


- перемещение золотника в 4,8 мм [0,19 дюйма] в направлении A обеспечивает максимальный расход масла в линию A
- перемещение золотника в 4,8 мм [0,19 дюйма] в направлении B обеспечивает максимальный расход масла в линию B
- перемещение золотника в 8 мм [0,32 дюйма] в направлении B обеспечивает полностью открытое плавающее положение A/B → T.

Ход золотников составляет 4,8 мм в направлении A и 8 мм в направлении B:

Для получения дополнительных сведений об электрическом управлении золотников с плавающим положением обратитесь к документу *«Техническая информация по PVE серии 4»*, **520L0553**.

Перепад давлений A/B → T при максимальном перемещении золотника в пропорциональном диапазоне (4,8 мм) [0,19 дюйма]

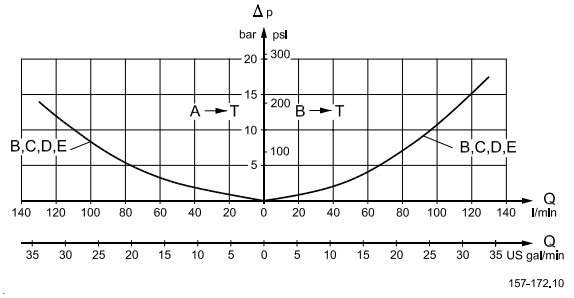


Золотники D и E имеют одинаковую площадь открытия для прямого и обратного потоков.

При наличии компенсатора давления золотник E может обеспечивать расход масла 100 л/мин [26,4 галл. США/мин] из-за более высокого перепада давлений на золотнике E. Это происходит только во время перемещения золотника.

Технические характеристики

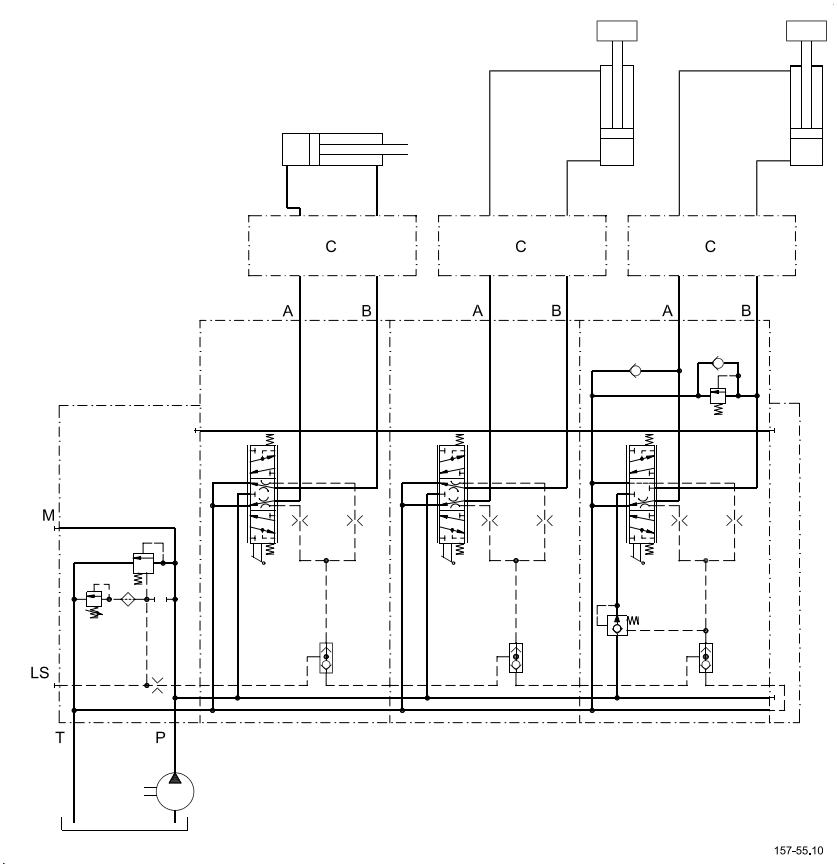
Перепад давлений A/B → T в плавающем положении



Гидравлические системы

PVG 32 с ручным управлением — нерегулируемый насос

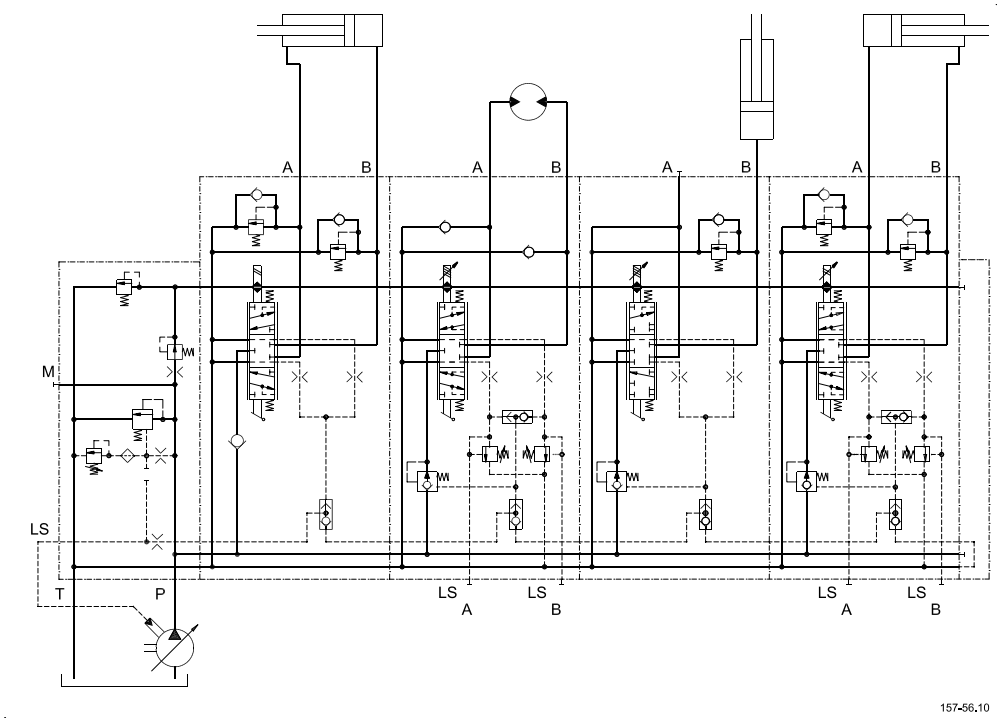
Пример схемы PVG 32 с ручным управлением — нерегулируемый насос



Гидравлические системы

PVG 32 с электрическим управлением — регулируемый насос

Пример схемы PVG 32 с электрическим управлением — регулируемый насос (электрический блок управления, ударные клапаны, предохранительный клапан)



Другие условия эксплуатации

Масло

Основная функция масла в гидравлической системе — это перенос энергии. Масло также должно смазывать подвижные части гидравлической системы, защищать их от коррозии и выводить частицы загрязнений и тепло из системы. Поэтому важно выбрать правильное масло с правильными присадками. Это обеспечит надлежащую работу и долгий срок службы.

Минеральное масло

Для систем с распределителями PVG 32 компания Danfoss рекомендует использовать гидравлическое масло на минеральной основе, содержащее присадки: тип HLP (DIN 51524) или HM (ISO 6743/4).

Негорючие жидкости

Жидкости для гидросистем на основе эфиров фосфорной кислоты (жидкости HFDR) можно использовать без дополнительных мер предосторожности. Однако подвижные уплотнения придется заменить на уплотнения из фтористой резины (FPM, Viton). Обратитесь в отдел продаж Danfoss если есть необходимость использовать распределитель PVG 32 с рабочими жидкостями на основе эфиров фосфорной кислоты.

Следующие жидкости можно использовать только при подтверждении от отдела продаж Danfoss:

- Водно-гликолевые смеси (жидкости HFC)
- Водно-масляные эмульсии (жидкости HFB)
- Масляно-водяные эмульсии (жидкости HFAE)

Содержание частиц, степень загрязнения

Биоразлагаемые масла

Распределители PVG 32 можно использовать в системах с рапсовым маслом. Использование рапсового масла допускается при выполнении следующих условий:

- соблюдения требований по вязкости, содержанию воды, температуре, фильтрации и т. д. (см. следующие главы, а также технические характеристики).
- адаптации рабочих условий к указаниям поставщика масла.

Перед использованием других биоразлагаемых жидкостей проконсультируйтесь с организацией Danfoss. Фильтрация масла должна обеспечить содержание частиц не выше допустимого уровня, то есть приемлемую степень загрязнения.

Максимальное загрязнение для PVG 32 составляет 23/19/16 (см. стандарт ISO 4406. Калибровка в соответствии с методом ACFTD). По нашему опыту, степень очистки в 23/19/16 можно поддерживать, используя фильтры с указанной в следующем разделе тонкостью фильтрации.

Дополнительную информацию см. в публикациях Danfoss:

- Рекомендации по проектированию для обеспечения чистоты гидравлических жидкостей, техническая информация, **520L0467**
- Гидравлические жидкости и смазочные материалы, техническая информация, **521L0463**
- Опыт использования биоразлагаемых гидравлических жидкостей, техническая информация, **521L0465**.

Фильтрация

Эффективная фильтрация — это важнейшее условие обеспечения надежной работы и долгого срока службы гидравлической системы. Производители фильтров публикуют инструкции и рекомендации. Рекомендуется их выполнять.

Другие условия эксплуатации

Фильтры

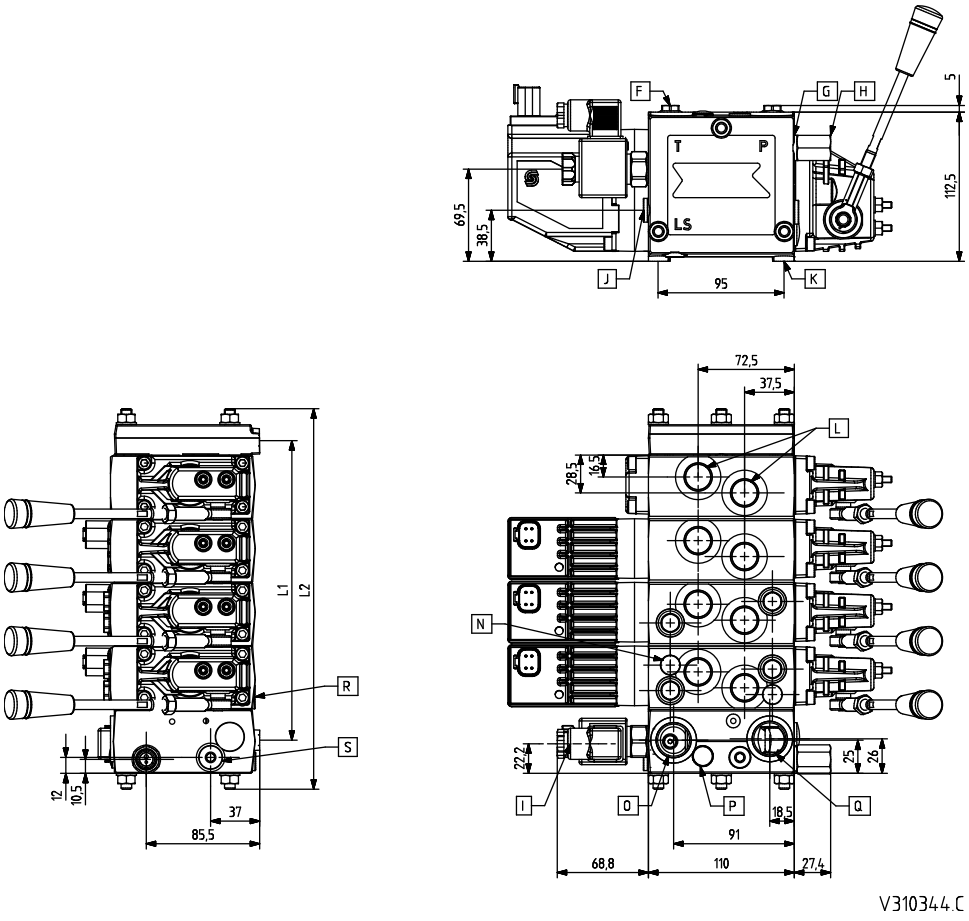
Если требования к безопасности и надежности очень высоки, рекомендуется использовать напорный фильтр с байпасом и индикатором. Опыт показывает, что подходят фильтры с номинальной тонкостью фильтрации в 10 мкм (или менее) или с абсолютной тонкостью фильтрации в 20 мкм (или менее). По нашему опыту, в системе с распределителями, управляемыми исключительно механически, достаточно сливного фильтра. Тонкость фильтрации напорного фильтра необходимо выбирать согласно рекомендациям производителя фильтра, чтобы допустимый уровень содержания частиц 23/19/16 не мог быть превышен. Фильтр должен быть оборудован манометром или индикатором загрязнения, чтобы можно было проверять состояние фильтра. В системах с дифференциальными цилиндрами или аккумуляторами типоразмер сливного фильтра должен быть подобран так, чтобы фильтр мог пропускать максимальный расход возвращающегося в резервуар масла. Напорные фильтры должны быть рассчитаны на максимальную подачу насоса.

Внутренние фильтры

Встроенные в PVG 32 фильтры не рассчитаны на фильтрацию системы, а предназначены для защиты важных компонентов распределителя от крупных загрязняющих частиц. Подобные частицы могут появляться в системе в результате повреждения насоса, растрескивания гидравлических рукавов, использования быстроразъемных соединений, повреждения фильтров, при запуске, загрязнении и т. д. Фильтр в блоке электрического управления PVE, защищающий электромагнитные клапаны, имеет сетку в 150 мкм. Максимально допустимый перепад давлений на фильтре для внутренних фильтров составляет 25 бар [360 фунтов/кв. дюйм].

Размеры

Размеры PVG 32

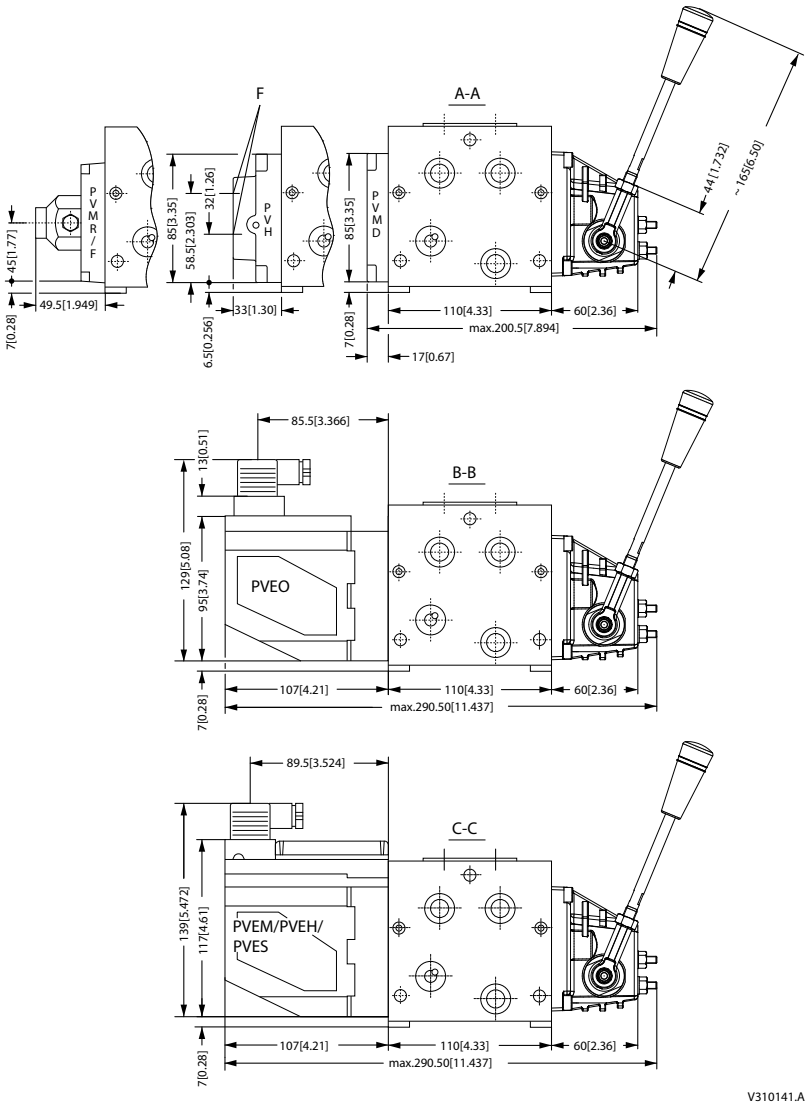


Обозначения:

F: Ударный и антикавитационный клапан, PVLP
G: Разъем для измерения давления: G¼, 12 мм [½ –20, 0,47 дюйма] в глубину
H: Клапан для внешней подачи масла в контур управления, PVPC: G½, 12 мм [½ –20, 0,47 дюйма] в глубину
I: Электроуправляемый разгрузочный клапан в линии LS, PVPX
J: LS-соединение: G¼, 12 мм [½–20; 0,47 дюйма или $^{9}/_{16}$–18, 0,5 дюйма] в глубину
K: Крепежные отверстия M8 × мин. 10 [$^{5}/_{16}$–18; 0,39 дюйма] в глубину
L: Порты A и B: G½, 14 мм [$^{7}/_{8}$–14; 0,65 дюйма] в глубину
M: LX-соединение : PVS; G $^{1}/_{8}$, 10 мм [$^{3}/_{8}$–24; 0,39 дюйма] в глубину и
PVSI; G¼, 12 мм [½ –20; 0,47 дюйма] в глубину
N: Клапан ограничения LS-давления
O: Соединение с баком; G¾, 16 мм [1 $^{1}/_{16}$–12; 0,75 дюйма] в глубину
P: Предохранительный клапан
Q: Соединение с насосом; G½, 14 мм [$^{7}/_{8}$–14; 0,65 дюйм] в глубину или G¾, 16 мм [1 $^{1}/_{16}$–12; 0,75 дюйма] в глубину
R: Соединения LS_A и$_B$; G¼, 12 мм в глубину [$^{9}/_{16}$–18, 0,5 дюйма] в глубину
S: Pp, подвод давления управления G

PVB		**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
L1	мм	82	130	178	226	274	322	370	418	466	514	562	610
	[дюйм]	[3,23]	[5,12]	[7,01]	[8,90]	[10,79]	[12,68]	[14,57]	[16,46]	[18,35]	[20,24]	[562]	[610]
L2	мм	140	189	238	287	336	385	434	483	527	576	622	670
	[дюйм]	[5,51]	[7,44]	[9,37]	[11,30]	[13,23]	[15,16]	[17,09]	[19,02]	[20,95]	[22,87]	[622]	[670]

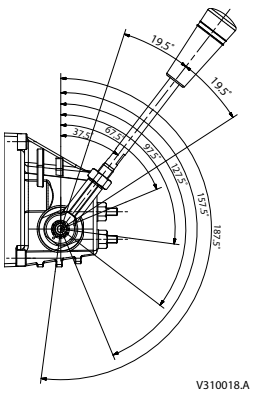
Размеры



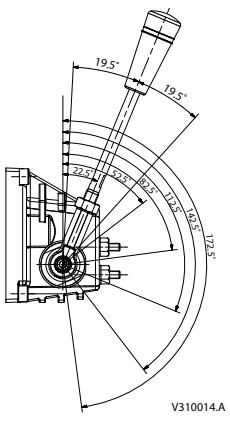
F: G ¼, глубина 12 мм [½ дюйма – 20, глубина 0,47 дюйма]

PVM, положения рукоятки управления

Под углом в 37,5°



Под углом в 22,5°



Размеры

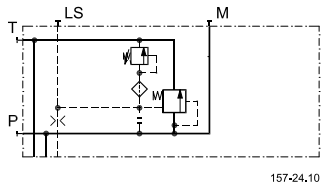
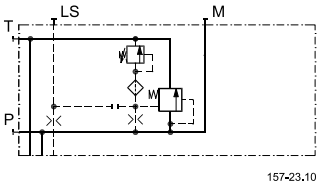
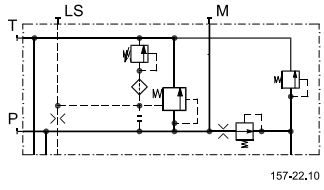
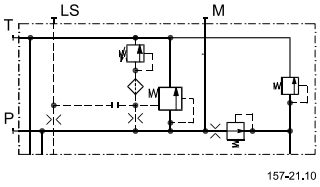
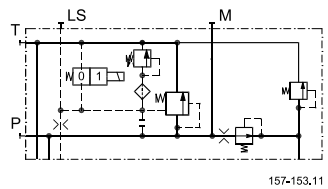
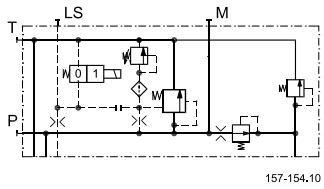
Угол рукоятки определяется тем, какой стороной она крепится к базе. Если необходим угол 22,5°, то точка на рукоятке не должна быть видна. Если же требуется угол 37,5°, то точка должна быть видимой.

Обработка поверхности

Распределитель PVG имеет стандартную, необработанную поверхность. В некоторых применениях, в зависимости от таких факторов, как: среда с высокой соленостью, значительные изменения температуры, высокая влажность — на поверхности может появиться ржавчина. Это не повлияет на работу распределителя PVG. Чтобы предотвратить/уменьшить появление ржавчины, компания Danfoss рекомендует окрашивать распределители PVG. Появление ржавчины на поверхности как окрашенных, так и неокрашенных распределителях PVG, не рассматривается как веская причина для жалоб.

Обозначение секций, описание и кодовые номера

PVP, напорные секции

Обозначение	Описание		Кодовый номер
 157-24.10	Напорная секция с открытым центром для нерегулируемых насосов. Только для распределителей с механическим управлением.	P = G ½ T = G ¾	157B5000
		P = 7/8–14 T = 1 1/16–12	157B5200
		P, T = G ¾	157B5100
		P, T = 1 1/16–12	157B5300
 157-23.10	Напорная секция с закрытым центром для регулируемых насосов.	P = G ½ T = G ¾	157B5001
		P = 7/8–14 T = 1 1/16–12	157B5201
	Только для распределителей с механическим управлением.	P, T = G ¾	157B5101
		P, T = 1 1/16–12	157B5301
 157-22.10	Напорная секция с открытым центром для нерегулируемых насосов. С линией питания для электрически управляемых распределителей.	P = G ½ T = G ¾	157B5010
		P = 7/8–14 T = 1 1/16–12	157B5210
		P, T = G ¾	157B5110
		P, T = 1 1/16–12	157B5310
 157-21.10	Напорная секция с закрытым центром для регулируемых насосов. С линией питания для электрически управляемых распределителей.	P = G ½ T = G ¾	157B5011
		P = 7/8–14 T = 1 1/16–12	157B5211
		P, T = G ¾	157B5111
		P, T = 1 1/16–12	157B5311
 157-153.11	Напорная секция с открытым центром для нерегулируемых насосов. С линией питания для электрически управляемых распределителей. Соединение для электроуправляемого разгрузочного клапана в линии LS, PVPX (не вкл.)	P = G ½ T = G ¾	157B5012
		P = 7/8–14 T = 1 1/16–12	157B5212
		P, T = G ¾	157B5112
		P, T = 1 1/16–12	157B5312
 157-154.10	Напорная секция с закрытым центром для регулируемых насосов. С подачей масла в контур управления Соединение для электроуправляемого разгрузочного клапана в линии LS, PVPX (не вкл.)	P = G ½ T = G ¾	157B5013
		P = 7/8–14 T = 1 1/16–12	157B5213
		P, T = G ¾	157B5113
		P, T = 1 1/16–12	157B5313

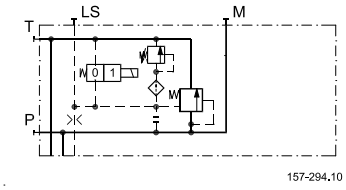
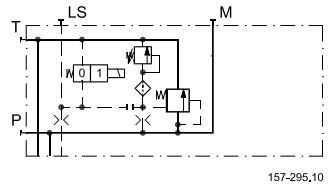
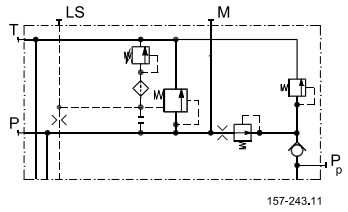
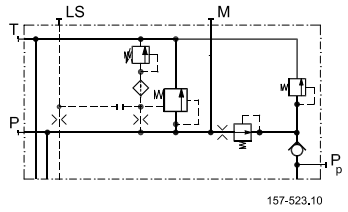
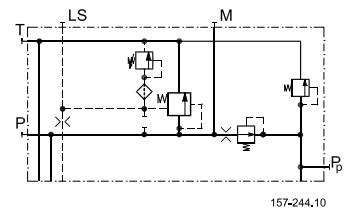
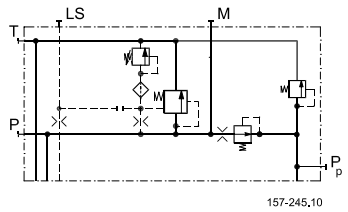
Соединения:

P = G ½ дюйма; 14 мм глубиной или G ¾ дюйма; 16 мм глубиной / LS, M = G ¼ дюйма; 12 мм глубиной / T = G ¾ in; 16 мм глубиной.

P = 7/8–14; глубина 0,65 дюйма или 1 1/16–12; глубина 0,75 дюйма / LS, M = ½–20; глубина 0,47 дюйма / T = 1 1/16–12; глубина 0,75 дюйма.

Обозначение секций, описание и кодовые номера

PVP, напорные секции

Обозначение	Описание		Кодовый номер
	Напорная секция с открытым центром для нерегулируемых насосов. Для распределителей с механическим управлением. Соединение для электроуправляемого разгрузочного клапана в линии LS, PVPX (не вкл.)	P, T = G ¾	157B5102
	Напорная секция с закрытым центром для регулируемых насосов. Для распределителей с механическим управлением. Соединение для электроуправляемого разгрузочного клапана в линии LS, PVPX (не вкл.)	P, T = G ¾	157B5103
	Напорная секция с открытым центром для нерегулируемых насосов. С линией питания для электроуправляемых распределителей и соединением для внешней подачи давления управления. Встроен обратный клапан	P, T = G ¾ P, T = 1 1/16–12 LS-соединение = 9/16–18	157B5180 157B5380
	Напорная секция с закрытым центром для регулируемых насосов. С линией питания для электроуправляемых распределителей и соединением для внешней подачи давления управления. Встроен обратный клапан	P, T = G ¾ P, T = 1 1/16–12 LS-соединение = 9/16–18	157B5181 157B5381
	Напорная секция с открытым центром для нерегулируемых насосов. С линией питания для распределителей с гидравлическим управлением и соединением для внешней подачи давления управления.	P, T = G ¾ P, T = 1 1/16–12 LS-соединение = 9/16–18	157B5190 157B5390
	Напорная секция с закрытым центром для регулируемых насосов. С линией питания для распределителей с гидравлическим управлением и соединением для внешней подачи давления управления.	P, T = G ¾ P, T = 1 1/16–12 LS-соединение = 9/16–18	157B5191 157B5391

Соединения:

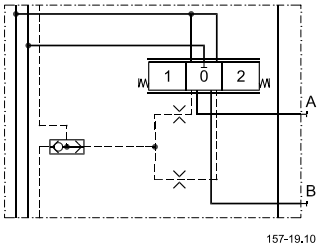
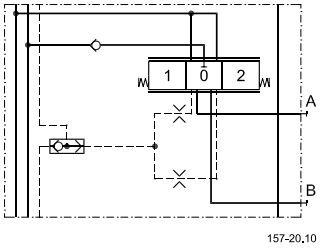
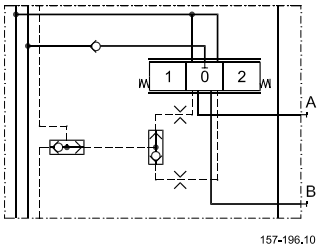
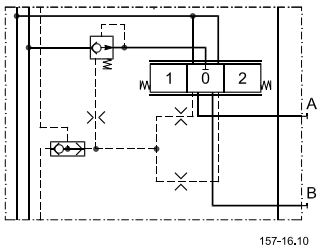
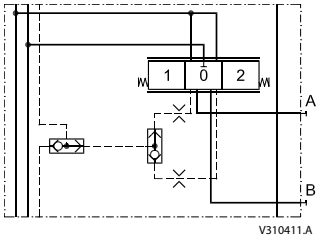
P, T = G ¾ дюйма; 16 мм глубиной / LS, M = G ¼ дюйма; глубина 12 мм

P, T = 1 1/16–12; глубина 0,75 дюйма / LS, M = ½–20; глубина 0,47 дюйма.

Обозначение секций, описание и кодовые номера

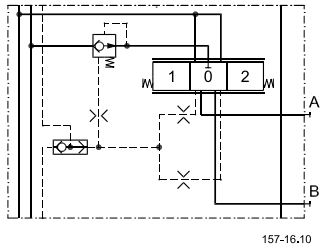
PVB, рабочие секции

PVB, рабочие секции — без регулируемых клапанов ограничения давления $LS_{A/B}$

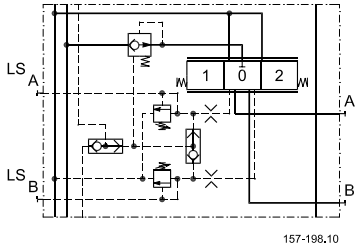
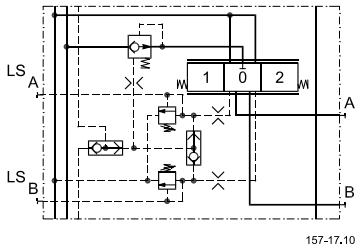
Обозначение	Описание		Кодовый номер	
			Без возможности встраивания ударных клапанов A/B	С возможностью встраивания ударных клапанов A/B
	Без обратного клапана и компенсатора давления. Может использоваться там, где тормозные клапаны предотвращают обратный поток масла через канал P.	G ½ глубина 14 мм	157B6000	157B6030
		7/8–14 глубина 0,65 дюйма	157B6400	157B6430
	Обратный клапан.	G ½ глубина 14 мм	157B6100	157B6130
		7/8–14 глубина 0,65 дюйма	157B6500	157B6530
	Обратный клапан. LS-клапан "ИЛИ" портов A/B Для использования с золотниками с плавающим положением.	G ½ глубина 14 мм	—	157B6136
		7/8–14 глубина 0,65 дюйма	—	157B6536
	С компенсатором без демпфирования	G ½ глубина 14 мм	157B6200	157B6230
		7/8–14 глубина 0,65 дюйма	157B6600	157B6630
	Без компенсатора LS-клапан "ИЛИ" портов A/B	G ½ глубина 14 мм	—	11071832
		7/8–14 глубина 0,65 дюйма	—	—

Обозначение секций, описание и кодовые номера

PVB, рабочие секции — без регулируемых клапанов ограничения давления $LS_{A/B}$ (продолжение)

Обозначение	Описание		Кодовый номер	
			Без возможности встраивания ударных клапанов A/B	**С возможностью встраивания ударных клапанов A/B**
	С компенсатором с демпфированием	G ½ глубина 14 мм	157B6206	157B6236
		7/8–14 глубина 0,65 дюйма	11036629	11036630

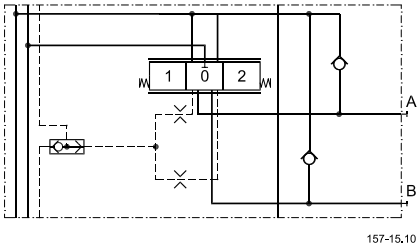
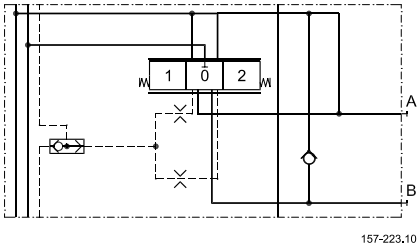
PVB, рабочие секции — с регулируемыми клапанами ограничения давления ($LS_{A/B}$)

Обозначение	Описание		Кодовый номер	
			Нет возможности установки ударных клапанов A/B	**Есть возможность установки ударных клапанов A/B**
	С компенсатором без демпфирования Регулируемые клапаны ограничения давления $LS_{A/B}$ Внешний LS-порт A/B Также используется для золотников с плавающим положением	G ½ 14 мм глубины	157B6203	157B6233
		7/8–14 глубина 0,65 дюйма	157B6603	157B6633
	Компенсатор с демпфированием Регулируемые клапаны ограничения давления $LS_{A/B}$ Внешний LS-порт A/B	G ½ глубина 14 мм	157B6208	157B6238
		7/8–14 глубина 0,65 дюйма	-	11036631

Обозначение секций, описание и кодовые номера

PVLA, антикавитационный клапан (установлен в PVB)

PVLA, антикавитационный клапан

Обозначение	Описание	Кодовый номер
	Антикавитационный клапан для каналов A и/или B.	157B2001
	Клапан для соединения неактивной линии с баком, при использовании золотника одностороннего действия.	157B2002

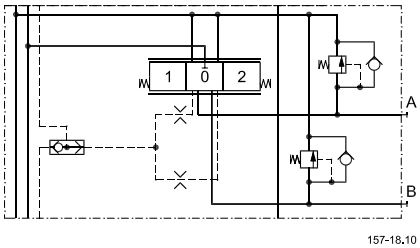
PVLP, ударный и антикавитационный клапан (установлен в PVB)

PVLP, ударные и антикавитационные клапаны

Код № 157B....		2032	2050	2063	2080	2100	2125	2140	2150	2160	2175	2190
Параметры	бар	32	50	63	80	100	125	140	150	160	175	190
	[psi]	[460]	[725]	[914]	[1160]	[1450]	[1813]	[2031]	[2175]	[2320]	[2538]	[2755]

Код № 157B....		2210	2230	2240	2250	2265	2280	2300	2320	2350	2380	2400
Параметры	бар	210	230	240	250	265	280	300	320	350	380	400
	[psi]	[3045]	[3335]	[3480]	[3625]	[3845]	[4061]	[4351]	[4641]	[5075]	[5511]	[5801]

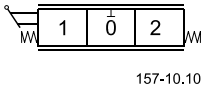
PVLP, ударный и антикавитационный клапан

Обозначение	Описание
	Ударный и антикавитационный клапан для линий A и/или B (нерегулируемый). Срок службы: 200 000 срабатываний.

Обозначение секций, описание и кодовые номера

PVM, механическое управление

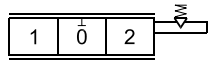
PVM, механическое управление

Обозначение	Описание	Кодовый номер с винтами-ограничителями, без винтов-ограничителей	
 157-10.10	PVM, стандартный, с пружинным возвратом в центральное положение Отдельное регулирование расхода масла в линиях A и B	157B3171	157B3191
	Без рукоятки механического управления и базы. Вал для монтажа рукоятки управления.	157B3173	157B3193
	PVM, стандартный, без рукоятки управления. С базой для монтажа рукоятки управления	157B3174	157B3194
	PVM, стандартный, с пружиной. Независимое регулирование потоков масла в линиях A и B. (С анодированным покрытием).	157B3184	-

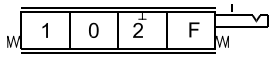
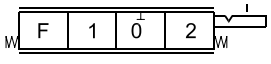
PVMD, крышка для механического управления

Обозначение	Описание	Материал	Кодовый №	Анодирование
—	PVMD, крышка для распределителя, управляемого исключительно механически	алюминий	157B0001	нет
		алюминий	157B0009	да
		чугун	157B0021	нет

PVMR, фрикционный стопор

Обозначение	Описание	Материал	Кодовый номер	Анодирование
 157-210.10	PVMR, фрикционный стопор	алюминий	157B0004	нет
		алюминий	157B0012	да
		чугун	157B0024	-

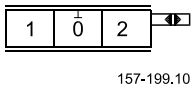
PVMF, механическое управление, плавающее положение

Обозначение	Описание	Материал	Кодовый номер	Анодирование
 157-208.10  157-209.10	PVMF, фиксирование золотника с плавающим положением	алюминий	157B0005	нет

Обозначение секций, описание и кодовые номера

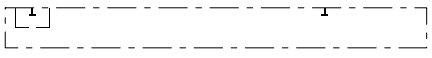
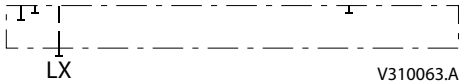
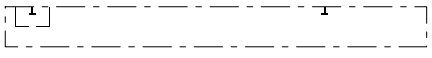
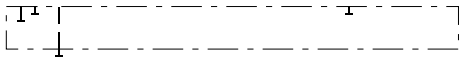
PVH, гидравлическое управление

PVH, гидравлическое управление

Обозначение	Описание	Материал	Кодовый номер	Анодирование
 157-199.10	PVH, крышка для гидравлического управления PVH 9/16-18 UNF	алюминий	157B0007	нет
		алюминий	157B0010	да
		чугун	157B0014	нет
	PVH, крышка для гидравлического управления PVH G1/4	алюминий	157B0008	нет
		алюминий	157B0011	да
		чугун	157B0016	нет

PVS, сливная секция

PVS, сливная секция

Обозначение	Описание		Крепежные резьбы	Кодовый номер
 V310062.A	PVS, без активных элементов Без соединений		BSP	157B2000
			SAE	157B2020
 V310063.A	PVS, без активных элементов Макс. пиковое давление LX 250 бар [3625 psi]	G 1/8 10 мм в глубину	BSP	157B2011
		3/8 дюйма – 24; глубина 0,39 дюйма	SAE	157B2021
 V310062.A	PVSI, без активных элементов Без соединений.		BSP	157B2014
			SAE	157B2004
 V310063.A	PVSI, без активных элементов Соединения LX. Макс. пиковое давление LX: 350 бар [5075 psi]	G 1/4 10 мм в глубину	BSP	157B2015
		1/2 дюйма – 20; глубина 0,47 дюйма	SAE	157B2005

Монтажные резьбы см. в главе *«Размеры»*.

PVAS, монтажный набор

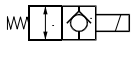
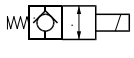
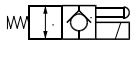
PVAS, монтажный набор

Кодовый № 157B...	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
PVB	8000	8001	8002	8003	8004	8005	8006	8007	8008	8009	8010	8061	8062
PVB + PVPVM	-	8021	8022	8023	8024	8025	8026	8027	8028	8029	8030	8081	8082
Вес, кг [фунтов]	0,1 [0,2]	0,15 [0,3]	0,25 [0,6]	0,30 [0,7]	0,40 [0,9]	0,45 [1,0]	0,50 [1,1]	0,60 [1,3]	0,65 [1,4]	0,70 [1,6]	0,80 [1,7]	0,85 [1,8]	0,9 [2,0]

Обозначение секций, описание и кодовые номера

PVPX, электрический разгруженный клапан с определением нагрузки

PVPX, электрический разгруженный клапан с определением нагрузки

Обозначение	Описание		Кодовый номер
 157-150.10	PVPX, нормально открытый: LS-давление сбрасывается при отсутствии сигнала на PVPX	12 В	157B4236
		24 В	157B4238
 157-151.10	PVPX, нормально закрытый: LS-давление сбрасывается при подаче сигнала на PVPX	12 В	157B4246
		24 В	157B4248
 157-152.10	PVPX, нормально открытый с ручным дублированием: LS-давление сбрасывается при отсутствии сигнала на PVPX Ручное дублирование ОТМЕНЯЕТ выбор насоса с LS-регулированием	12 В	157B4256
		24 В	157B4258
-	Заглушка		157B5601

PVPC, клапан для внешней подачи масла в контур управления

PVPC, клапан для внешней подачи масла в контур управления

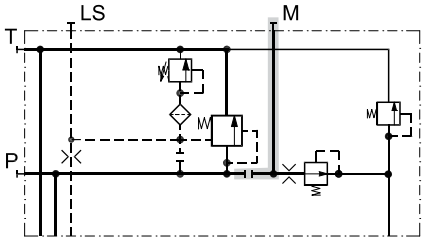
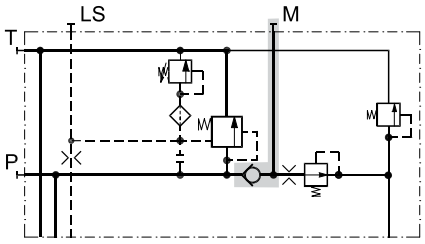
Обозначение	Описание		Кодовый номер
 157-191.10	PVP, Клапан PVPC без встроенного обратного клапана для открытого или закрытого центра	G 1/2, глубина 12 мм	157B5400
		1/2 дюйма – 20; глубина 0,47 дюйма	-
 157-192.10	PVP, Клапан PVPC со встроенным обратным клапаном для открытого центра	G 1/2, глубина 12 мм	157B5600
		1/2 дюйма – 20; глубина 0,47 дюйма	157B5700

Таблица выбора компонентов

Стандартные золотники управления расходом FC

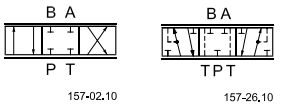
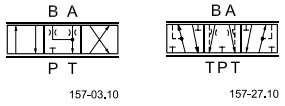
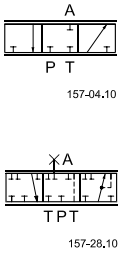
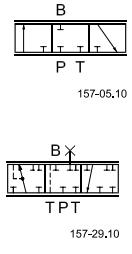
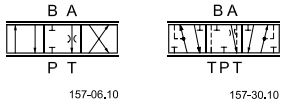
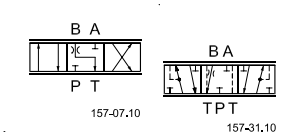
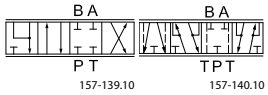
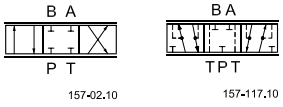
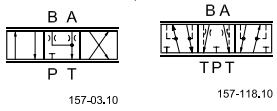
PVB с LS-клапаном "ИЛИ" портов A/B							**Кодовый № 157B....**		**PVB без LS-клапана "ИЛИ" портов A/B**						
Расход с компенсацией давления л/мин [галл. США/мин]							Символ ISO	Обозначение	Расход с компенсацией давления, л/мин [галл. США/мин]						
F 130 [34,3]	E 100 [26,4]	D 65 [17,2]	C 40 [10,6]	B 25 [6,6]	A 10 [2,6]	AA 5 [1,3]			AA 5 [1,3]	A 10 [2,6]	B 25 [6,6]	C 40 [10,6]	D 65 [17,2]	E 100 [26,4]	F 130 [34,3]
7026	7024	7023	7022	7021	7020	7025		4-линейный, 3-позиционный С закрытым центром	7005	7000	7001	7002	7003	7004	7006
7126	7124	7123	7122	7121	7120	7125		4-линейный, 3-позиционный С дросселированием, с открытым центром	7105	7100	7101	7102	7103	7104	7106
-	-	-	-	-	-	-		3-линейный, 3-позиционный С закрытым центром, P → A	-	7200	7201	7202	7203	7204	-
-	-	-	-	-	-	-		3-линейный, 3-позиционный С закрытым центром, P → B	-	-	7301	7302	7303	7304	-
-	7424	7423	7422	7421	-	-		4-линейный, 3-позиционный С дросселированием, A → T в нейтральном положении	-	-	7401	7402	7403	7404	7406

Таблица выбора компонентов

PVB с LS-клапаном "ИЛИ" портов A/B							Кодовый № 157B....	PVB без LS-клапана "ИЛИ" портов A/B						
-	7524	7523	7522	7521	-	-	 4-линейный, 3-позиционный С дросселированием, B → T в нейтральном положении	-	-	7501	7502	7503	7504	-
-	7624	7623	7622	7621	7620	-	 4-линейный, 4-позиционный С закрытым центром С плавающим положением P → B → F	-	-	-	-	-	-	-

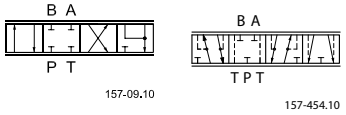
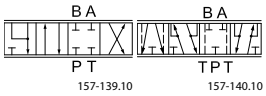
Стандартные золотники FC, гидравлическое управление

PVB с LS-клапаном "ИЛИ" портов A/B						Кодовый № 157B....		PVB без LS-клапана "ИЛИ" портов A/B					
Расход с компенсацией давления л/мин [галл. США/мин]						Символ ISO	Обозначение	Расход с компенсацией давления л/мин [галл. США/мин]					
E 100 [26,4]	D 65 [17,2]	C 40 [10,6]	B 25 [6,6]	A 10 [2,6]	AA 5 [1,3]			AA 5 [1,3]	A 10 [2,6]	B 25 [6,6]	C 40 [10,6]	D 65 [17,2]	E 100 [26,4]
9024	9023	9022	9021	9020	9025	 4-линейный, 3-позиционный, с закрытым центром		9005	9000	9001	9002	9003	9004
9124	9123	9122	9121	9120	9125	 4-линейный, 3-позиционный С дросселированием, с открытым центром		9105	9100	9101	9102	9103	9104

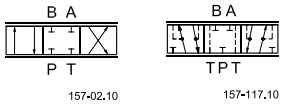
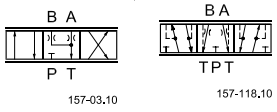
Золотники FC для механической фиксации плавающего положения, PVMF

PVB с LS-клапаном "ИЛИ" портов A/B							Кодовый № 157B....		PVB без LS-клапана "ИЛИ" портов A/B						
Расход с компенсацией давления л/мин [галл. США/мин]							Символ ISO	Обозначение	Расход с компенсацией давления, л/мин [галл. США/мин]						
F 130 [34,3]	E 100 [26,4]	D 65 [17,2]	C 40 [10,6]	B 25 [6,6]	A 10 [2,6]	AA 5 [1,3]			AA 5 [1,3]	A 10 [2,6]	B 25 [6,6]	C 40 [10,6]	D 65 [17,2]	E 100 [26,4]	F 130 [34,3]

Таблица выбора компонентов

PVB с LS-клапаном "ИЛИ" портов A/B							Кодовый № 157B....	PVB без LS-клапана "ИЛИ" портов A/B						
-	9824	9823	9822	9821	9820	9825	 4-линейный, 4-позиционный С закрытым центром P → A → F	-	-	-	-	-	-	-
-	9624	623	9622	9621	-	-	 4-линейный, 4-позиционный С закрытым центром С плавающим положением P → B → F	-	-	-	-	-	-	-

Золотники FC для фрикционных стопоров, PVMR

PVB с LS-клапаном "ИЛИ" портов A/B						Кодовый № 157B....		PVB без LS-клапана "ИЛИ" портов A/B					
Расход с компенсацией давления л/мин [галл. США/мин]						Символ ISO	Обозначение	Расход с компенсацией давления л/мин [галл. США/мин]					
E 100 [26,4]	D 65 [17,2]	C 40 [10,6]	B 25 [6,6]	A 10 [2,6]	AA 5 [1,3]			AA 5 [1,3]	A 10 [2,6]	B 25 [6,6]	C 40 [10,6]	D 65 [17,2]	E 100 [26,4]
9724	9723	9722	9721	9720	-	 4-линейный, 3-позиционный, с закрытым центром		-	9700	9701	9702	9703	9704
9734	9733	9732	9731	9730	-	 4-линейный, 3-позиционный С дросселированием, с открытым центром		-	9710	9711	9712	9713	9714

Золотники FC с линейной расходной характеристикой

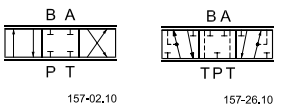
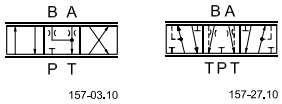
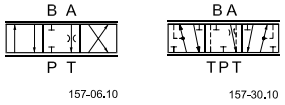
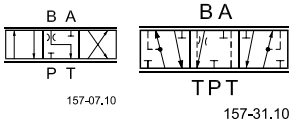
PVB с LS-клапаном "ИЛИ" портов A/B							Кодовый № 157B....		PVB без LS-клапана "ИЛИ" портов A/B						
Расход с компенсацией давления л/мин [галл. США/мин]							Символ ISO	Обозначение	Расход с компенсацией давления л/мин [галл. США/мин]						
F 130 [34,3]	E 100 [26,4]	D 65 [17,2]	C 40 [10,6]	B 25 [6,6]	A 10 [2,6]	AA 5 [1,3]			AA 5 [1,3]	A 10 [2,6]	B 25 [6,6]	C 40 [10,6]	D 65 [17,2]	E 100 [26,4]	F 130 [34,3]
-	9774	9773	9772	9771	-	-	 4-линейный, 3-позиционный С закрытым центром		-	9750	9751	9752	9753	9754	-

Таблица выбора компонентов

PVB с LS-клапаном "ИЛИ" портов A/B							Кодовый № 157B....	PVB без LS-клапана "ИЛИ" портов A/B						
-	9784	9783	9782	9781	-	-	 4-линейный, 3-позиционный С дросселированием, с открытым центром	-	9760	9761	9762	9763	9764	-
-	-	-	-	-	-	-	 4-линейный, 3-позиционный С дросселированием, A → T в нейтральном положении	-	-	-	-	-	9794	-
-	-	-	-	-	-	-	 4-линейный, 3-позиционный B → T в нейтральном положении	-	-	-	-	-	9804	-

Стандартные золотники PC

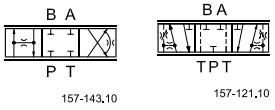
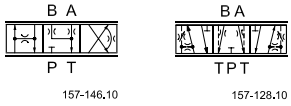
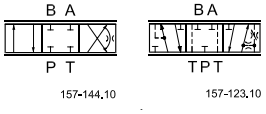
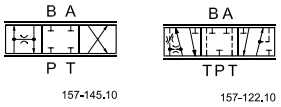
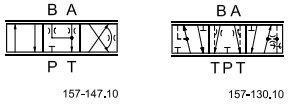
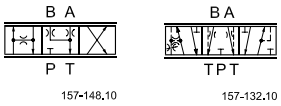
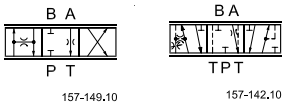
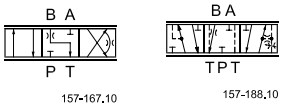
PVB с LS-клапаном "ИЛИ" портов A/B						Кодовый № 157B....		PVB без LS-клапана "ИЛИ" портов A/B					
Расход с компенсацией давления л/мин [галл. США/мин]						Символ ISO	Обозначение	Расход с компенсацией давления л/мин [галл. США/мин]					
E 100 [26,4]	D 65 [17,2]	C 40 [10,6]	B 25 [6,6]	A 10 [2,6]	AA 5 [1,3]			AA 5 [1,3]	A 10 [2,6]	B 25 [6,6]	C 40 [10,6]	D 65 [17,2]	E 100 [26,4]
-	7033	7032	7031	7030	7035	 4-линейный, 3-позиционный Закрытый центр, PC → A и B		7015	7010	7011	7012	7013	-
7134	7133	7132	7131	7130	7135	 4-линейный, 3-позиционный С дросселированием, открытый центр, PC → A и B		7115	7110	7111	7112	7113	-
7064	7063	7062	7061	-	-	 4-линейный, 3-позиционный Закрытый центр, PC → A		-	7040	7041	7042	7043	7044

Таблица выбора компонентов

PVB с LS-клапаном "ИЛИ" портов A/B						Кодовый № 157B....	PVB без LS-клапана "ИЛИ" портов A/B					
7074	7073	7072	7071	-	-	 4-линейный, 3-позиционный Закрытый центр, PC → B	-	7050	7051	7052	7053	7054
7164	7163	7162	7161	-	-	 4-линейный, 3-позиционный С дросселированием, открытый центр, PC → A	-	7150	7151	7152	7153	7154
7174	7173	7172	7171	-	-	 4-линейный, 3-позиционный С дросселированием, открытый центр, PC → B	-	7150	7151	7152	7153	7154
-	7473	7472	7471	7470	-	 4-линейный, 3-позиционный С дросселированием, открытый центр A → T, PC → B	-	-	-	7452	7453	-
-	7563	7562	-	-	-	 4-линейный, 3-позиционный С дросселированием, открытый центр B → T, PC → A	-	-	7541	7542	7543	-

Стандартные золотники PC, гидравлическое управление

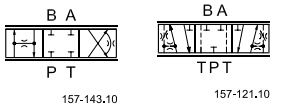
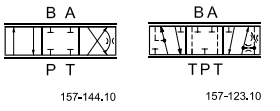
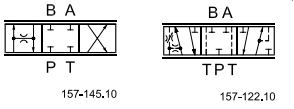
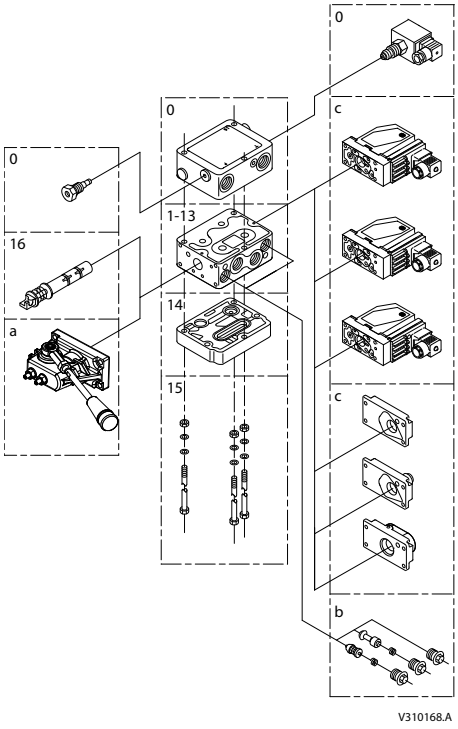
PVB с LS-клапаном "ИЛИ" портов A/B						Кодовый № 157B....		PVB без LS-клапана "ИЛИ" портов A/B					
Расход с компенсацией давления л/мин [галл. США/мин]						Символ ISO	Обозначение	Расход с компенсацией давления л/мин [галл. США/мин]					
E 100 [26,4]	D 65 [17,2]	C 40 [10,6]	B 25 [6,6]	A 10 [2,6]	AA 5 [1,3]			AA 5 [1,3]	A 10 [2,6]	B 25 [6,6]	C 40 [10,6]	D 65 [17,2]	E 100 [26,4]
-	-	-	-	-	-	 4-линейный, 3-позиционный Закрытый центр, PC → A и B		9015	9010	9011	9012	-	-

Таблица выбора компонентов

PVB с LS-клапаном "ИЛИ" портов A/B						Кодовый № 157B....	PVB без LS-клапана "ИЛИ" портов A/B					
-	-	-	-	-	-	 4-линейный, 3-позиционный Закрытый центр, PC → A	-	-	-	9042	9043	9044
-	-	-	-	-	-	 4-линейный, 3-позиционный Закрытый центр, PC → B	-	-	-	9052	9053	9054

PVB, стандартные клапаны



PVB, стандартные клапаны

Описание	Без возможности установки ударных клапанов A/B		С возможностью установки ударных клапанов A/B	
	G ½	7/8 – 14 UNF	G ½	7/8 – 14 UNF
Без компенсатора / обратного клапана	157B6000	157B6400	157B6030	157B6430
С обратным клапаном	157B6100	157B6500	157B6130	157B6530
С обратным клапаном и LS-клапаном "ИЛИ" портов A/B	-	-	157B6136	157B6536
С клапаном компенсатора	157B6200	157B6600	157B6230	157B6630
С компенсатором с демпфированием	157B6206	-	157B6236	-
С компенсатором, предохранительным LS-клапаном портов A/B и LS-клапаном "ИЛИ" портов A/B	157B6203	157B6603	157B6233	157B6633

Таблица выбора компонентов

*PVB, стандартные клапаны (*продолжение*)*

Описание		**Без возможности установки ударных клапанов A/B**		**С возможностью установки ударных клапанов A/B**	
		G ½	**7/8 – 14 UNF**	**G ½**	**7/8 – 14 UNF**
С демпфируемым клапаном компенсатора, предохранительным LS-клапаном портов A/B и LS-клапаном "ИЛИ" портов A/B		157B6208	-	157B6238	-
Вес	кг [фунт]	3,1 [6,8]		3,0 [6,6]	

PVPC, заглушки

Описание	**G 1/4**	**1/220 UNF**	**Вес**	
			кг	**[фунт]**
Внешняя подача масла в контур управления	157B5400	—	0,05	[0,1]
Внешняя подача масла в контур управления, вкл. обратный клапан	157B5600	157B5700	0,05	[0,1]

PVM, механическое управление

Описание	**Алюминий**		**Анодированный алюминий**	**Чугун**	**Угол**
	со стопорными винтами	**без стопорных винтов**	**со стопорными винтами**	**со стопорными винтами**	
Стандартное	157B3171	157B3191	157B3184	157B3161	22,5°/37,5°
Стандартное с базой, без ручки и кнопки	157B3174	157B3194	—	—	22,5°/37,5°
Стандартное без базы, без ручки и кнопки	157B3173	157B3193	157B3186	—	—
Вес, кг [фунтов]	0,4 [0,9]			0,8 [1,8]	

PVAS, монтажный набор

Код № 157B....	**0**	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
PVB	8000	8001	8002	8003	8004	8005	8006	8007	8008	8009	8010	8061	8062
PVB + PVPVM	-	8021	8022	8023	8024	8025	8026	17B8027	8028	8029	8030	8081	8082
Вес, кг [фунтов]	0,1 [0,2]	0,15 [0,3]	0,25 [0,6]	0,30 [0,7]	0,40 [0,9]	0,45 [1,0]	0,50 [1,1]	0,60 [1,3]	0,65 [1,4]	0,70 [1,6]	0,80 [1,7]	0,85 [1,8]	0,9 [2,0]

Таблица выбора компонентов

PVP, напорная секция

PVP, напорная секция

Описание		Без подачи масла в контур управления		С подачей масла в контур управления			
		для PVE	для PVE с поддержкой PVPX	для PVE	для PVE с поддержкой PVPX	для PVE с отбором масла для контура управления	для PVH с отбором масла для контура управления
Открытый центр	P = G1/2, T = G3/4	157B5000	-	157B5010	157B5012	-	-
	P = 7/8–14, T = 11/16–12	157B5200	-	157B5210	157B5212	-	-
	P = G3/4, T = G3/4	157B5100	157B5102	157B5110	157B5112	157B5180	157B5190
	P = 1 1/16–12, T = 11/16–12	157B5300	-	157B5310	157B5312	157B5380	157B5390
Закрытый центр	P = G1/2, T = G3/4,	157B5001	-	157B5011	157B5013	-	-
	P = 7/8–14, T = 11/16–12	157B5201	-	157B5211	157B5213	-	-
	P = G3/4, T = G3/4,	157B5101	157B5103	157B5111	157B5113	157B5181	157B5191
	P = 11/16–12, T = 1 1/16–12	157B5301	-	157B5311	157B5313	157B5381	157B5391
Вес	кг [фунт]	3 [6,6]					

PVPX, электроуправляемые разгрузочные клапаны в линии LS

Описание/ Напряжение питания		Кодовый № Hirsch.	Кодовый № AMP	Вес кг [фунт]
Нормально открытый	12 В	157B4236	157B4981	0,3 [0,7]
	24 В	157B4238	157B4982	
Нормально закрытый	12 В	157B4246	157B4983	
	24 В	157B4248	157B4984	
Нормально открытый с ручным дублированием	12 В	157B4256	157B4985	
	24 В	157B4258	157B4986	
Заглушка		157B5601		0,06 [0,13]

PVS и PVSI, сливная секция

Описание	BSP	SAE	Вес кг [фунт]
PVS, без соединений	157B2000	157B2020	0,5 [1,1]
PVS, с соединением LX G 1/8 [3/8–24 UNF]	157B2011	157B2021	
PVSI, без соединений	157B2014	157B2004	1,7 [3,6]
PVSI, с соединениями LX G 1/4 [1/2–20 UNF]	157B2015	157B2005	

PVLP, ударные и антикавитационные клапаны

Кодовый №		157B2032	157B2050	157B2063	157B2080	157B2100	157B2125	157B2140	157B2150	157B2160	157B2175	157B2190
Параметры	бар	32	50	63	80	100	125	140	150	160	175	190
	[psi]	[460]	[725]	[914]	[1160]	[1450]	[1813]	[2031]	[2175]	[2320]	[2538]	[2755]

Таблица выбора компонентов

Кодовый №		**157B2210**	**157B2230**	**157B2240**	**157B2250**	**157B2265**	**157B2280**	**157B2300**	**157B2320**	**157B2350**	**157B2380**	**157B2400**
Параметры	бар	210	230	240	250	265	280	300	320	350	380	400
	[psi]	[3045]	[3335]	[3480]	[3625]	[3845]	[4061]	[4351]	[4641]	[5075]	[5511]	[5801]

PVE, электрическое управление

PVE, электрическое управление

Описание		**Кодовый №**			**Вес кг [фунт]**
		Hirsch	**AMP**	**Deut.**	
PVEO, вкл/выкл	12 В	157B4216	157B4901	157B4291	0,6 [1,3]
	24 В	157B4228	157B4902	157B4292	
PVEO-R, вкл/выкл	12 В	157B4217	157B4903	-	
	24 В	157B4229	157B4904	-	
PVEM, проп. средний — стандартный	12 В	157B4116	-	-	0,9 [2,0]
	24 В	157B4128	-	-	
PVEM, проп. средний — плавающий – > B	12 В	157B4416	-	-	1,0 [2,2]
	24 В	157B4428	-	-	
PVEA, активный контроль неиспр. PVEA, пассивный контроль неиспр.		- -	157B4734 157B4735	157B4792 -	0,9 [2,0]
PVEA-DI, активный контроль неиспр. PVEA-DI, пассивный контроль неиспр.		- -	157B4736 157B4737	157B4796 -	
PVEH, активный контроль неиспр. PVEH, пассивный контроль неиспр.		157B4032 157B4033	157B4034 157B4035	157B4092 157B4093	1,0 [2,2]
PVEH плавающий – > B, акт. контр. PVEH плавающий – > A, акт. контр.		157B4332 -	- 157B4338	157B4392 -	
PVEH-DI, активный контроль неиспр. PVEH-DI, пассивный контроль неиспр.		- -	157B4036 157B4037	157B4096 -	
PVES, активный контроль неиспр. PVES, пассивный контроль неиспр.		157B4832 157B4833	157B4834 157B4835	157B4892 -	

Крышки PVMD, PVMR, PVMF, PVH

Описание	**Кодовый №**	**Материал**	**Анодирование**	**Вес**
				кг [фунт]
PVMD Крышка для PVB	157B0001	алюминий	нет	0,1 [0,2]
	157B0009		да	
	157B0021	чугун	Неприменимо	0,9 [2,0]
PVMR (фрикционный стопор)	157B0004	алюминий	нет	0,3 [0,6]
	157B0012		да	
	157B0024	чугун	Неприменимо	
PVMF (механический, с плавающим положением)	157B0005	алюминий	нет	

Таблица выбора компонентов

*Крышки PVMD, PVMR, PVMF, PVH (*продолжение*)*

Описание	**Кодовый №**	**Материал**	**Анодирование**	**Вес**
				кг [фунт]
Гидравлический привод PVH 9/16–18 UNF	157B0007	алюминий	нет	0,2 [0,4]
	157B0010		да	
	157B0014	чугун	Неприменимо	
Гидравлический привод PVH G1/4	157B0008	алюминий	нет	
	157B0011		да	
	157B0016	чугун	Неприменимо	0,9 [2,0]

PVLA, антикавитационный клапан

Описание	**Кодовый №**	**Вес**	
		кг	**[фунт]**
Заглушка A или B	157B2002	0,04	[0,09]
Клапан A или B	157B2001	0,05	[0,10]

Спецификация заказа

Эту форму можно получить в отделе продаж Danfoss. Форма заказа гидравлического распределителя PVG 32 приведена на странице *Спецификация заказа PVG 32*.

Как таблица выбора компонентов на предыдущих страницах, так и форма заказа делятся на поля 0, 1–1–12, 13, 14, 15, a, b, а также c.

У каждого компонента имеется собственное поле:

0:

- Напорная секция PVP
- Клапан для внешней подачи расхода управления PVPC
- Электроуправляемый разгрузочный клапан в линии LS, PVPX

1-12: Рабочие секции PVB

13: Золотник PVBS

a: Механическое управление PVM (или PVE, если опция установлена)

b:

- Ударный и антикавитационный клапан PVLP
- Антикавитационный клапан PVLA

c:

- Крышка для механического управления PVMD
- Крышка для гидравлического управления PVH
- Блоки электрического управления PVE (или PVM, если опция установлена)

14: Сливная секция PVS

15: Монтажный набор PVAS

Укажите:

- Кодовые номера всех требуемых компонентов
- Требуемую настройку (P) напорной секции
- Требуемую настройку клапанов ограничения ($LS_{A/B}$) — см. рекомендации по настройке давления ниже.

Стандартная сборка и сборка опций

Распределитель PVG 32 собирается так, как показано в таблице выбора компонентов, если кодовый номер PVM указан в поле «a», а кодовые номера PVMD, PVE или PVH — в поле «c».

Распределитель собирается так, что рукоятка механического управления устанавливается на противоположной стороне рабочей секции, если кодовый номер PVM указан в поле «c» формы заказа, а кодовые номера PVMD, PVE или PVH — в поле «a».

Повторный заказ

Область в правом верхнем углу формы заполняется компанией Danfoss. В ней указывается кодовый номер приведенного в спецификации распределителя («PVG No.»).

При повторном заказе все, что от вас требуется — это ввести номер, который компания Danfoss сообщила при первоначальном подтверждении заказа.

Спецификация заказа

Установка ограничений по давлению

Максимальное давление настройки клапанов ограничения давления (LS_A или LS_B) зависит от выбранной настройки ударного клапана PVLP. Максимальные значения, рекомендуемые для избежания нежелательных взаимодействий, приведены в следующей таблице.

Приведенные в таблице показатели рассчитаны по следующим выражениям:

- PVLP ≤150 бар: $LS_{A/B} \leq 0{,}8 \times P_{PVLP}$
- PVLP >150 бар: $P_{PVLP} - LS_{A/B} \geq 30$ бар.

Макс. давление установки клапанов (LS_A или LS_B) относительно ударного клапана PVLP.

Давление для PVLP		**Макс. для $LS_{A/B}$**		**Мин. для $LS_{A/B}$**	
бар	**[psi]**	**бар**	**[psi]**	**бар**	**[psi]**
32	[460]	-	-	30 бар]	[435 psi]
50	[725]	40	[580]		
63	[914]	50	[720]		
80	[1160]	64	[930]		
100	[1450]	80	[1160]		
125	[1813]	100	[1450]		
140	[2031]	112	[1625]		
150	[2175]	120	[1740]		
160	[2320]	130	[1885]		
175	[2838]	145	[2100]		
190	[2755]	160	[2320]		
210	[3045]	180	[2610]		
230	[3335]	200	[2900]		
240	[3480]	210	[3045]		
250	[3625]	220	[3190]		
265	[3843]	235	[3408]		
280	[4061]	250	[3625]		
300	[4351]	270	[3915]		
320	[4641]	290	[4205]		
350	5075	320	4641		
380	5511	350	5075		
400	5801	370	5366		

Спецификация заказа

Спецификация PVG 32

PVG 32
Specification Sheet

Subsidiary / Dealer	PVG No.
Customer	Customer No.
Application	Revision No.

	Function	A-port		B-port
0	Inlet		P = bar	
1		a b	f LS_A = bar LS_B = e bar	c b
2		a b	f LS_A = bar LS_B = e bar	c b
3		a b	f LS_A = bar LS_B = e bar	c b
4		a b	f LS_A = bar LS_B = e bar	c b
5		a b	f LS_A = bar LS_B = e bar	c b
6		a b	f LS_A = bar LS_B = e bar	c b
7		a b	f LS_A = bar LS_B = e bar	c b
8		a b	f LS_A = bar LS_B = e bar	c b
9		a b	f LS_A = bar LS_B = e bar	c b
10		a b	f LS_A = bar LS_B = e bar	c b
11		a b	f LS_A = bar LS_B = e bar	c b
12		a b	f LS_A = bar LS_B = e bar	c b
13		a b	f LS_A = bar LS_B = e bar	c b
14		a b	f LS_A = bar LS_B = e bar	c b
15	End section			
16	PVAS section			
17	Reserved for painting			

Comments	
Filled in by	Date

ENGINEERING TOMORROW

Предлагаемые нами продукты:

- Гидромоторы с наклонным блоком
- Аксиально-поршневые насосы и гидромоторы закрытого контура
- Дисплеи
- Электрогидравлическое рулевое управление
- Электрогидравлика
- Гидравлическое рулевое управление
- Интегрированные системы
- Джойстики и ручки управления
- Микроконтроллеры и программное обеспечение
- Аксиально-поршневые насосы и гидромоторы открытого контура
- Героторные гидромоторы
- PLUS+1® GUIDE
- Пропорциональные клапаны, распределители
- Датчики
- Рулевые системы
- Приводы для бетоносмесителей

Comatrol
www.comatrol.com

Schwarzmüller-Inverter
www.schwarzmueller-inverter.com

Turolla
www.turollaocg.com

Hydro-Gear
www.hydro-gear.com

Daikin-Sauer-Danfoss
www.daikin-sauer-danfoss.com

Danfoss Power Solutions — это мировой производитель и поставщик высококачественных гидравлических и электронных компонентов. Мы — специалисты по предоставлению современных, передовых технологий и решений, которые способны надежно работать в самых жестких условиях эксплуатации внедорожной техники. Основываясь на нашем обширном опыте практических применений, мы тесно сотрудничаем с клиентами, чтобы обеспечить исключительные характеристики для широкого диапазона внедорожной техники.

Мы помогаем заводам-производителям по всему миру ускорить разработку систем, сократить затраты и быстрее выводить технику на рынок.

Danfoss — ваш самый сильный партнер в сфере мобильной гидравлики.

Дополнительную информацию о продуктах можно найти на сайте www.powersolutions.danfoss.ru

Везде, работает внедорожная техника — там присутствует оборудование Danfoss! Мы предлагаем своим клиентам экспертную поддержку по всему миру, предоставляя наилучшие решения для исключительной производительности. А благодаря широчайшей сети глобальных партнеров по сервису мы также предоставляем всесторонний сервис по всем наших компонентам по всему миру.

Свяжитесь с ближайшим к вам представителем подразделения Danfoss Power Solution.

Адрес:

Danfoss
Power Solutions (US) Company
2800 East 13th Street
Ames, IA 50010, USA
Phone: +1 515 239 6000

Danfoss
Power Solutions GmbH & Co. OHG
Krokamp 35
D-24539 Neumünster, Germany
Phone: +49 4321 871 0

Danfoss
Power Solutions ApS
Nordborgvej 81
DK-6430 Nordborg, Denmark
Phone: +45 7488 2222

Danfoss
Power Solutions Trading (Shanghai) Co., Ltd.
Building #22, No. 1000 Jin Hai Rd
Jin Qiao, Pudong New District
Shanghai, China 201206
Phone: +86 21 3418 5200

Компания Danfoss не несет ответственности за возможные ошибки в каталогах, брошюрах и другой печатной продукции. Компания Danfoss сохраняет за собой право вносить изменения в изделия без предварительного уведомления. Это также относится к уже заказанным изделиям, при условии что внесение таких изменений не повлияет на согласованные спецификации. Все торговые марки, использованные в данном издании, являются собственностью соответствующих компаний. Название Danfoss и логотип Danfoss являются товарными знаками компании Danfoss A/S. Все права защищены.