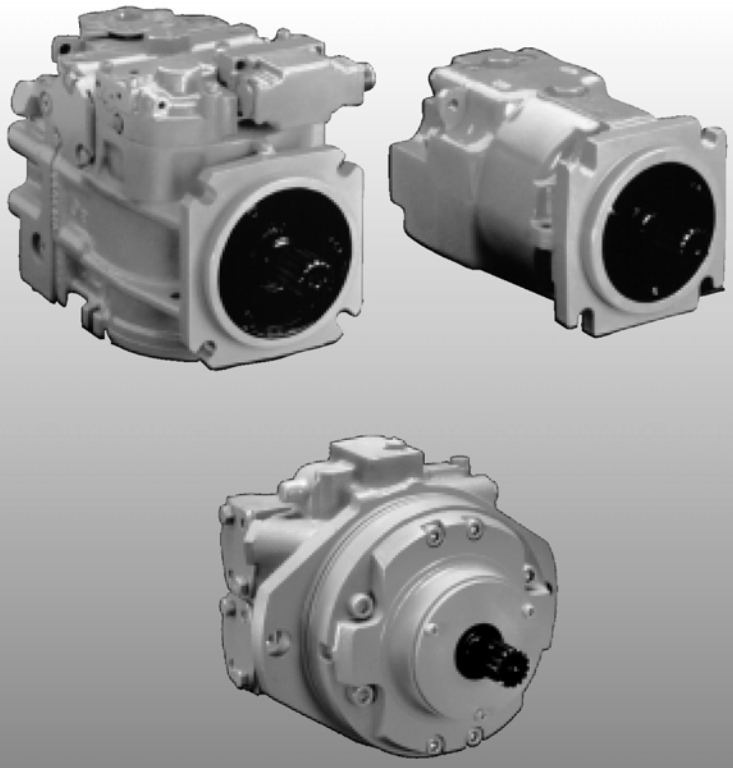
SAUER DANFOSS

Серия 90



Аксиально-поршневые насосы и моторы Серии 90

Руководство по сервису

Введение

Использование руководства

Это руководство содержит информацию по нормальной работе, обслуживанию и ремонту насосов и моторов Серии 90 для гидростатической трансмиссии.

Руководство также включает в себя описание агрегатов и их деталей, информацию по поиску неисправностей, инструкции по настройке и мелкому ремонту.

Гарантийные обязательства на агрегаты действую только при полном соблюдении правил и инструкций, изложенных в этом документе.

В связи с тем, что чистота рабочей жидкости является главным врагом любого гидравлического оборудования, требования по фильтрации системы должны соблюдаться особо строго.

Для дополнительной информации обращайтесь к каталогам с технической информацией по продукции Серии 90.
Информация по требованиям к рабочим жидкостям содержится в брошюре SAUER-SUNDSTRAND BLN 9887 or SDF (Id No. 697581).

Сервисная сеть компании Sauer-Danfoss во всем мире осуществит ремонт агрегатов в случае необходимости. Информацию по расположению сервисного центра в вашей стране вы можете получить у представителей Sauer-Danfoss.

Меры безопасности

Потеря способности гидростатического торможения

Внимание!
теря мощности в гидростатических контурах в любом режиме (разгон, торможение или нейтраль) может привести к потере способности гидростатического торможения. Поэтому на машине необходимо применять дополнительную независимую тормозную систему для надежного торможения и стояночного тормоза.

Жидкость под большим давлением

Внимание!
Будьте осторожны, работая с жидкостями под высоким давлением. Утечки жидкости под высоким давлением могут причинить большой ущерб здоровью человека, а также вызвать ожоги. Поэтому для избежания развития инфекции и других осложнений при поражении требуется срочно обратиться в лечебные учреждения.

Отключение рабочих функций

Внимание!
При некоторых видах обслуживания для обеспечения безопасности механикам и окружающим требуются дополнительные меры безопасности (подъем машины на подъемник, отключение рабочих функций и др.)

Воспламеняемые очищающие жидкости

Внимание!
Некоторые очищающие растворители огнеопасны. Для того, чтобы избежать пожара, не допускайте применение источников воспламенения в местах работы.

Содержание

Введение **2**
Использование руководства 2
Меры безопасности 2
Описание работы **5**
Общее описание и вид в разрезе 5
Насосы переменной производительности 5
Мотор постоянного объема 5
Мотор переменного объема 6
Рабочий контур системы 7
Основной замкнутый контур 7
Дренаж корпуса и теплообменник 7
Основные характеристики насосов и моторов 8
Торцевая заглушка и валы 8
Датчики скорости 8
Характеристики насоса 9
Насос подпитки 9
Предохранительный клапан линии подпитки 9
Многофункциональный клапан 9
Ограничитель давления и предохранительный клапан высокого давления 10
Обратные клапаны системы 10
Байпасные клапаны 10
Ограничитель объема 11
Вспомогательные монтажные фланцы 11
Варианты фильтрации 11
Блокировка максимального давления (POR) (только для насоса 180 $см^3$) 12
Варианты управления насосом 13
Ручное управление (MDC) 13
Гидроуправление (HDC) 13
Электроуправление (EDC) 14
Автоматическое управление (FBA II B) 14
3-х позиционное электроуправление (FNR) 14
Характеристики мотора 15
Промывочный клапан мотора и предохранительный клапан подпитки 15
Ограничители объема гидромотора переменного объема 15
Управление гидромотором переменного объема 16
Гидравлическое 2-х позиционное 16
Электрическое 2-х позиционное 16
Технические спецификации **17**
Общие спецификации 17
Гидравлические схемы 17
Гидравлические характеристики 18
Технические данные по типоразмерам 19
Измерение давления **20**
Необходимое оборудование 20
Расположение портов и установка манометров 20
Насос переменной производительности 20
Мотор постоянного объема 23
Мотор переменного объема 24
Порядок первоначального запуска **25**
Техническое обслуживание. Жидкости и фильтрация **26**
Поиск неисправностей **27**
«Нейтраль». Трудно или невозможно найти 27
Перегрев 27
Трансмиссия работает нормально только в одном направлении 28
Система не работает в обоих направлениях 28
Малая выходная мощность мотора 29
Малая скорость вала мотора 29
Чрезмерный шум и/или вибрация 30
Большое время реакции системы 30
Проверка и настройка **31**
Настройка насоса 31
Настройка предохранительного клапана линии подпитки 31
Настройка давления многофункционального клапана 33

Содержание

Включение байпасного клапана 35
Настройка давления клапана блокировки максимального давления (POR) (для насоса 180 см^3) 36
Настройка ограничителя объема 37
Настройка управления насосом 38
Настройка стандартного ручного управления (MDC) 38
Нелинейное ручное управление (MDC) 39
Настройка переключателя Нейтраль - Старт MDC 40
Настройка гидроуправления (HDC) и электроуправления (EDC) 46
Настройка мотора 48
Настройка предохранительного клапана подпитки 48
Настройка ограничителя объема (MV) 49
Настройка управления объемом 49
Настройка датчика скорости 50
Инструкция по мелкому ремонту **51**
Мелкий ремонт насоса и мотора 53
Крутящий момент насоса/фитингов 53
Уплотнения вала и замена вала 54
Мелкий ремонт насоса 56
Патроны многофункционального клапана 56
Клапан блокировки максимального давления (POR) (для насоса 180 см^3) 57
Предохранительный клапан подпитки 57
Насос подпитки – снятие 58
Насос подпитки – установка 60
Установка вспомогательного монтажного фланца 62
Замена вспомогательного монтажного фланца 63
Варианты фильтрации 64
Управление насосом 65
Крышка 65
Ручное управление (MDC) 66
Соленоидный клапан блокировки для MDC 67
Соленоидный клапан блокировки для MDC с тормозом 67
Гидроуправление и электроуправление 68
Сигнал управления давлением (PCP) для электроуправления 68
3-х позиционное электроуправление (FNR) 69
Компоненты системы управления 69
Мелкий ремонт - Мотор 71
Промывочный клапан и предохранительный клапан подпитки 71
Ограничитель объема 73
Управление мотором переменного объема 74
Электрогидравлическое 2-х позиционное управление (Тип NA, NB, NC, ND) 74
Гидравлическое 2-х позиционное управление (Тип PT) 74
Управляющие заглушки 75
Управляющие жиклеры моторов переменного объема 75
Датчик скорости 77
Чертеж деталей / Список деталей **78**
Насос 78
Детали для мелкого ремонта 78
Список деталей 79
Управление насосом 80
Список деталей системы управления 81
Фильтр и опции 82
Список деталей фильтра и опции 83
Заводская табличка 83
Мотор постоянного объема 84
Детали для мелкого ремонта 84
Список деталей 85
Заводская табличка 85
Мотор переменного объема 86
Детали для мелкого ремонта 86
Список деталей 87
Заводская табличка 87

Описание работы

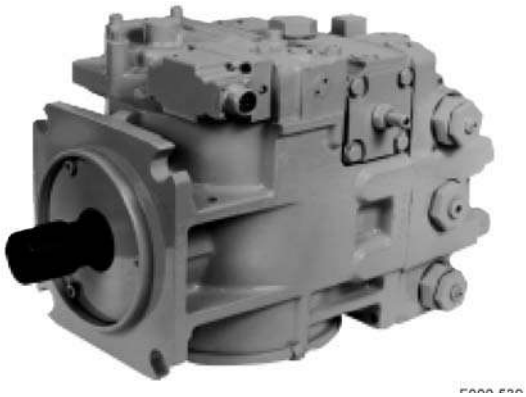
В разделе описываются работа насоса и мотора, а также особенности их обслуживания. Эта информация полезна для читателей, которые не знакомы с основами функционирования системы.

Общее описание и вид в разрезе

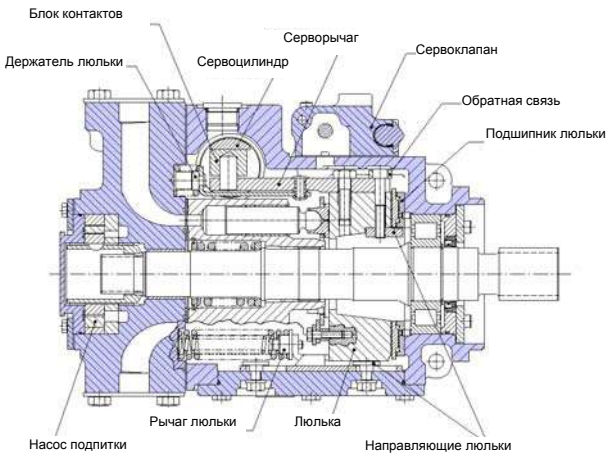
Насосы переменной производительности

Насосы переменной производительности (PV) преобразуют входной момент в гидравлическую мощность. Входной вал вращает блок цилиндров, который содержит поршни, расположенные по окружности. Поршни опираются на наклонную шайбу. При вращении вала поршни сжимаю рабочую жидкость, которая и передает энергию. Далее жидкость под высоким давлением вытесняется наружу и передает энергию рабочим органам.

Угол наклона наклонной шайбы изменяется под действием управляющего поршня.
Изменение угла наклонной шайбы изменяет рабочий объем насоса и количество вытесняемой жидкости при постоянной частоте вращения входного вала.



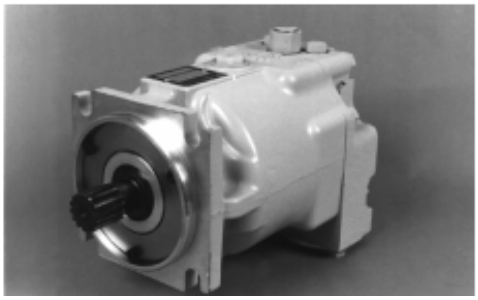
Насос переменной производительности Серии 90

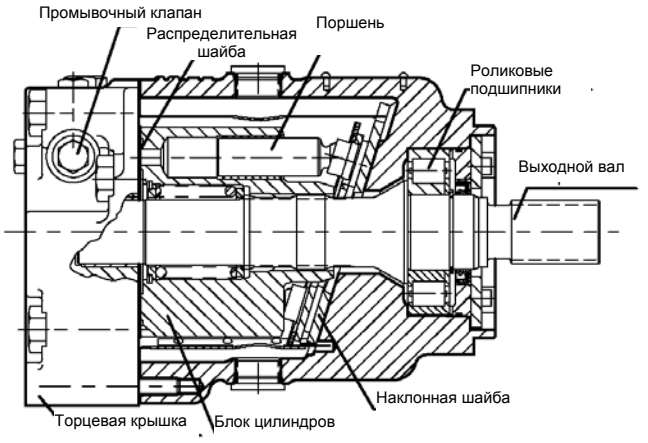


Чертеж насоса Серии 90

Мотор постоянного объема

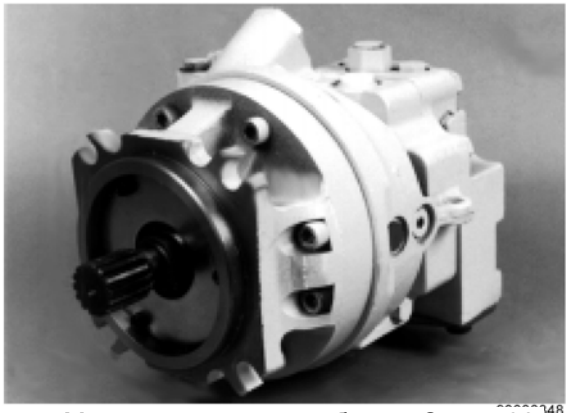
Мотор постоянного объема (MF) преобразует входную гидравлическую мощность в выходной момент. Жидкость под высоким давлением поступает внутрь мотора и давит на поршни, заставляя их двигаться к наклонной шайбе и поворачивать блок цилиндров, соединенный с выходным валом. При этом жидкость, отдав энергию, вытесняется из мотора. Выходной момент на валу мотора используется для выполнения требуемых механических операций





Чертеж мотора

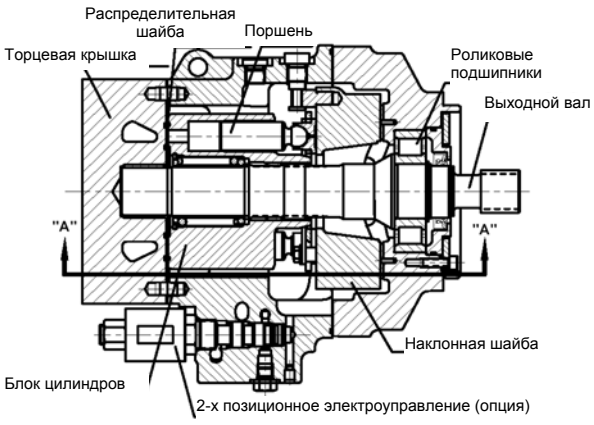
В гидромоторе постоянной производительности наклонная шайба зафиксирована, поэтому изменение частоты вращения и момента на валу мотора может происходить только за счет насоса.

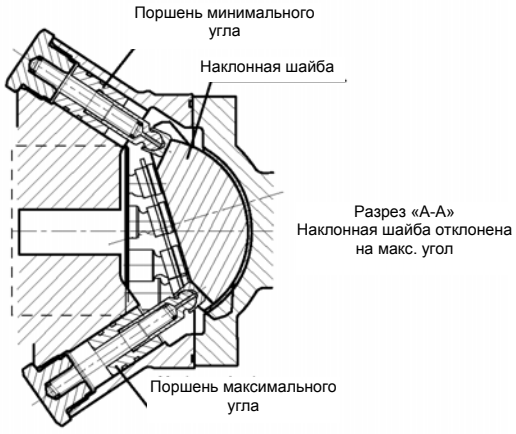


Мотор переменного объема Серии 90

Мотор переменного объема

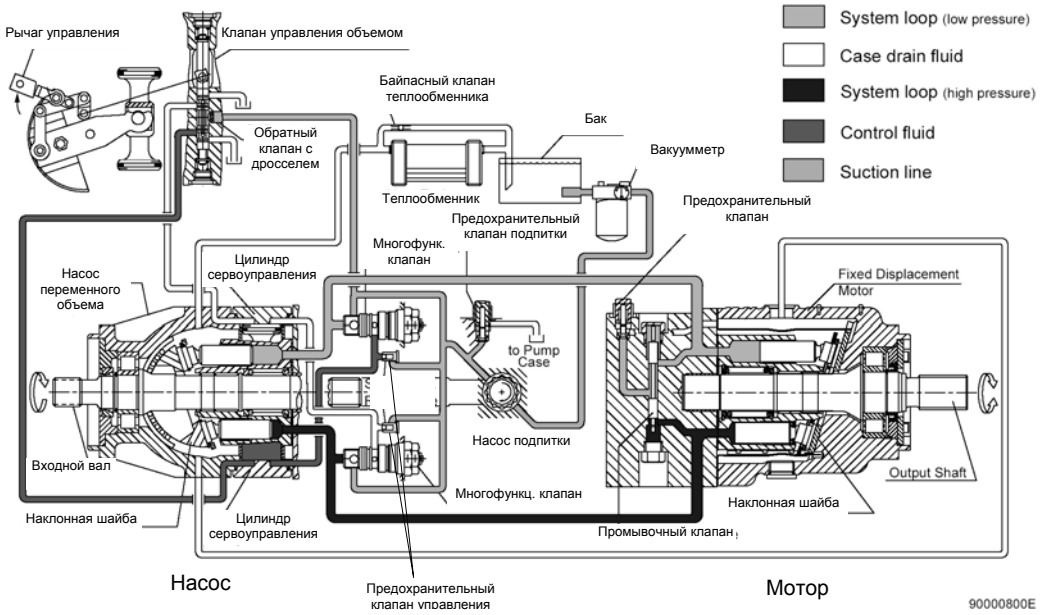
Мотор переменного объема работает также, как и постоянного объема. Однако его наклонная шайба не зафиксирована. Поэтому возможно изменение рабочего объема, а значит частоты вращения вала и выходного момента.





Вид мотора MV в разрезе

Рабочий контур системы



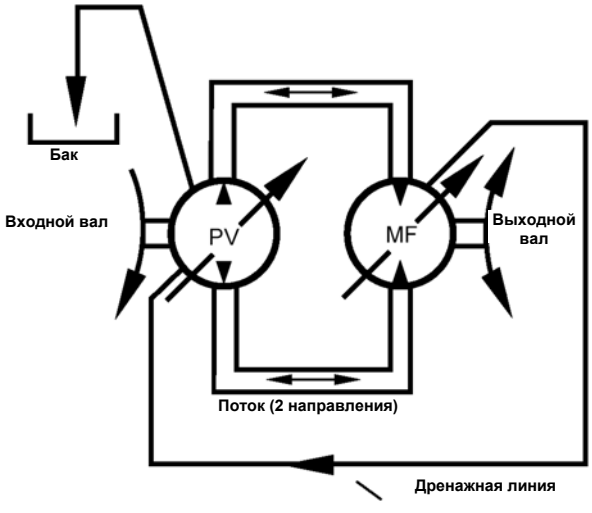
Circuit Diagram for Series 90 PV and 90 MF

Основной замкнутый контур

Главные порты насоса соединены гидравлическими контурами с главными портами мотора. Жидкость перетекает в обоих направлениях от насоса к мотору и обратно в этом замкнутом контуре. В насосном режиме положение наклонной шайбы насоса определяет линию с высоким давлением, а также направление вращение вала мотора.

Дренаж корпуса и теплообменник

Для удаления горячей жидкости из системы насос и мотор должны иметь дренажные соединения. Дренажное соединение мотора должно располагаться в верхней части корпуса. Чтобы обеспечить постоянное заполнение мотора маслом. Дренажное соединение мотора должно быть соединено с дренажом насоса в нижней части корпуса, а из верхнего дренажного отверстия насоса должно быть соединение с баком.



Основной рабочий контур

Основные характеристики насосов и моторов



90000810

Датчик скорости

Торцевая заглушка и валы

Насосы и моторы Серии 90 могут поставляться с разнообразными торцевыми заглушками и валами. Например, для насосов возможно применение двух типов портов, расположенных с одной стороны насоса «twin ports» или по разные стороны «side ports». Моторы имеют порты, расположенные в торцевой крышке - «axial ports» или оба порта расположены по одну сторону мотора - «twin ports».

Снятие торцевой заглушки приведет к аннулированию гарантийных обязательств насосов и моторов Серии 90.

Датчики скорости

Датчики скорости могут устанавливаться на насосе и моторы в качестве опции при необходимости получения информации о частоте вращения вала.

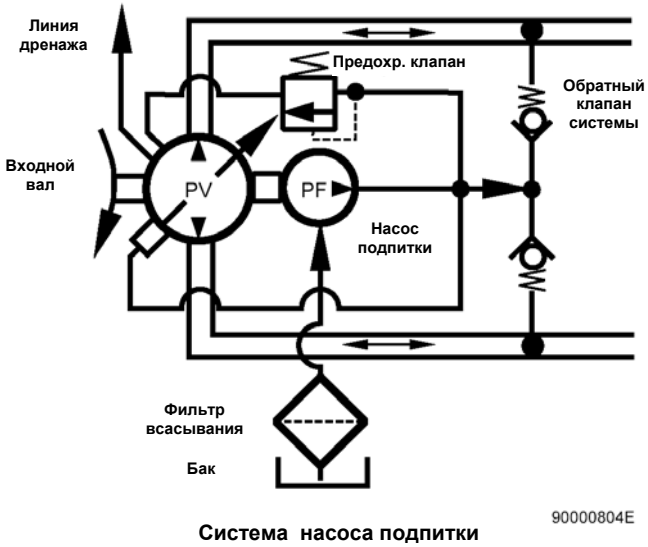
Характеристики насоса

Насос подпитки

Насос подпитки предназначен для подачи охлажденного масла в систему, поддержания положительного давления в контуре, для подачи масла в систему управления и восполнения системы после внутренних утечек. Давление подпитки должно быть всегда постоянным при всех условиях работы трансмиссии – рабочего хода и торможения, чтобы предотвратить повреждение трансмиссии.
Насос подпитки – это насос постоянной производительности героторного типа, установленный на основном насосе и имеющий привод от входного вала основного насоса. Давление подпитки ограничивается предохранительным клапаном подпитки.
Стандартный насос подпитки может применяться в большинстве трансмиссий. Однако в некоторых случаях, когда необходим больший насос подпитки, можно использовать шестеренный насос расположенный тандемом к основному насосу на вспомогательном фланце.



Насос PV с насосом подпитки



Система насоса подпитки

Предохранительный клапан линии подпитки

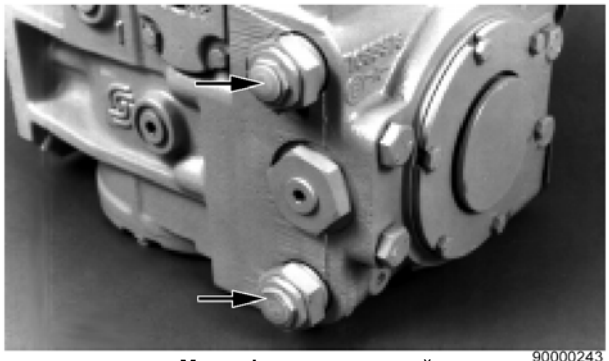
Предохранительный клапан тарельчатого типа прямого действия позволяет поддерживать давление подпитки на определенном уровне. Обычно давление подпитки равно давлению в корпусе при частоте вращения вала 1500 об/мин. Номинальная установка давления подпитки предполагается при нейтральном положении наклонной шайбы. При рабочем режиме давление подпитки меньше.
Настройка давления подпитки указывается в спецификации насоса.

Многофункциональный клапан

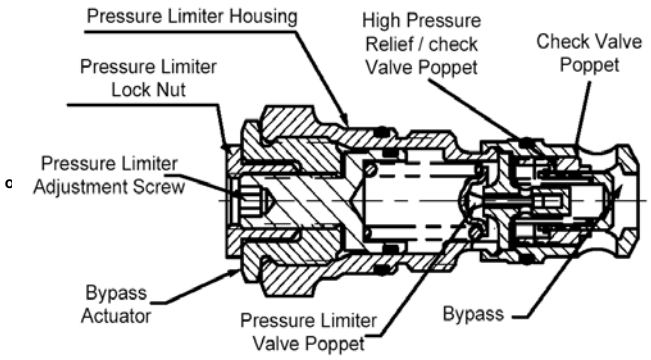
Многофункциональный клапан патронного типа включает:

- обратный клапан
- клапан ограничителя давления
- предохранительный клапан высокого давления
- байпасный клапан.

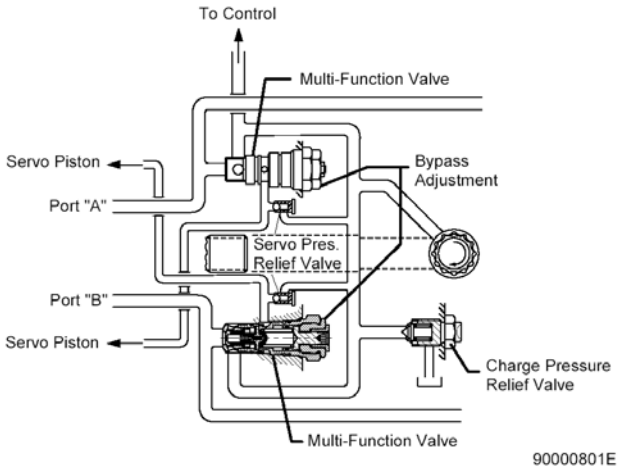
В насосе расположены два таких клапана для каждого направления. Функционирование его будет рассмотрено далее подробно.
Некоторые клапаны не включают в себя клапан ограничения давления.



Многофункциональный клапан



Cross Section of Multi-Function Valve



Circuit Diagram showing Pressure Control Mechanism

Ограничитель давления и предохранительный клапан высокого давления

Насосы Серии 90 разработаны с последовательной системой ограничителя давления и предохранительного клапана высокого давления. Когда система достигает установленного максимального давления, ограничитель давления мгновенно уменьшает подачу насоса для того, чтобы уменьшить давление в системе. В некоторых случаях при резком увеличении давления первым срабатывает предохранительный клапан высокого давления, переливая жидкость в контур низкого давления. Клапан ограничения давления в данном случае играет функцию пилота для предохранительного клапана высокого давления. Этот предохранительный клапан настроен на давление приблизительно на 35 бар больше, чем настройка клапана ограничителя давления.

Оба упомянутых выше клапана встроены в многофункциональный клапан.

Внимание: Для некоторых машин, имеющий двойной привод (бульдозер и т.п.) используется только предохранительный клапан высокого давления.

Обратные клапаны системы

Обратные клапаны системы служат для подачи жидкости от насоса подпитки в контур низкого давления при определенном снижения давления в системе в результате внутренних утечек и других факторов. Так как насос работает в обоих направлениях, то в нем устанавливается два обратных клапана тарельчатого типа, размещенных в многофункциональном клапане.

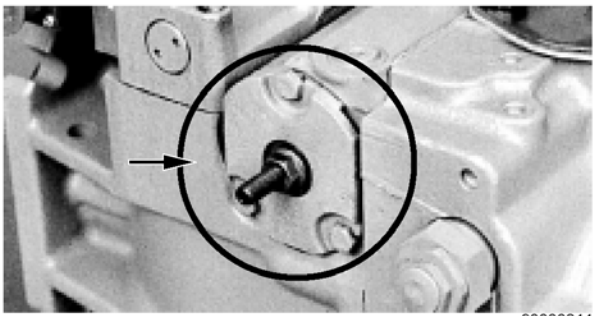
Байпасные клапаны

Байпасные клапаны («буксирующие») необходимо в случаях, когда требуется передвижение машины или работа дополнительного оборудования, исключающие работу насоса (например при буксировке и т.д.). Байпасные клапаны включаются вручную механически.

Байпасные клапаны также встроены в многофункциональный клапан.

Ограничитель объема

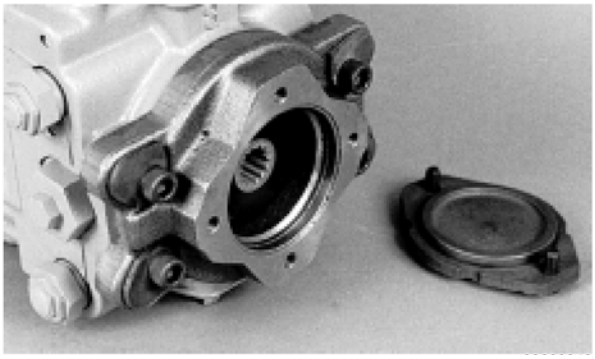
Все насосы Серии 90 могут поставляться с механическим ограничителем рабочего объема. Максимальный объем насоса может быть ограничен до 0 в обоих направлениях.
Инструкция по настройке ограничителя изложена в соответствующем разделе данного описания.



Насосы PV с ограничителями объема

Вспомогательные монтажные фланцы

Для всех насосов Серии 90 возможно применение вспомогательных монтажных фланцев разных стандартов для подсоединения дополнительных насосов тандемом к основному. Вспомогательные фланцы допускают полный момент на валу дополнительного насоса.



Насосы PV с вспомогательными фланцами

Варианты фильтрации

Все насосы Серии 90 позволяют применении разных видов фильтрации системы: фильтрация в линии всасывания или в линии подпитки с встроенным или внешним фильтрами.

Фильтрация в линии всасывания

Фильтр располагается в линии между баком и входом в насос подпитки. При таком типе фильтрации используется специальный фитинг, вкрученный в порт измерения давления «М3».
Данная фильтрация устанавливается заказчиком самостоятельно.



Насосы с фильтрацией в линии всасывания (без дополнительных адаптеров)

Фильтрация в линии подпитки

Фильтр линии подпитки может быть установлен на самом насосе или вне его. При такой фильтрации рекомендуется использовать экран в баке или всасывающей линии с ячейкой 125 мкм



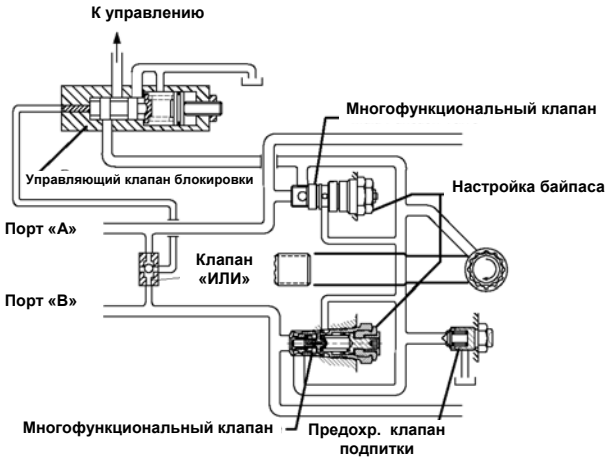
90000246

Насосы PV с встроенным фильтром подпитки



90000247

Насосы PV с адаптером для внешнего фильтра подпитки



Клапан POR (для насоса 180 см^3) 90000802E

Блокировка максимального давления (POR) (только для насоса 180 см^3)

Клапан блокировки максимального давления (POR) модулирует управляющее давление системы управления насосом для того, чтобы обеспечить давление в системе меньше или равное настройке POR. В машинах, где может резко возрастать нагрузка, также может вступать в работу и предохранительный клапан высокого давления.

Клапан блокировки давления состоит из трех путевого нормально открытого клапана. Управляющее давление направляется через клапан POR к системе управления насосом для изменения его рабочего объема. Если системе требуется давление больше, чем установленное клапаном POR, клапан POR блокирует это давление, уменьшая управляющее давление в систему управления насосом. При уменьшении управляющего давления внутренние силы, стремящиеся повернуть наклонную шайбу насоса преодолевают усилие сервопоршня и это приводит к уменьшению подачи насоса.

Варианты управления насосом

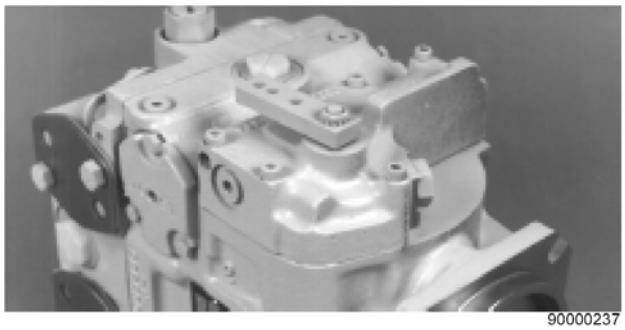
Ручное управление (MDC)

Ручное управление преобразует механический входной сигнал в гидравлический с помощью 4-х путевого сервоклапана с центрирующей пружиной. Этот клапан направляет жидкость на одну из двух сторон сервопоршня двойного действия. Сервопоршень поворачивает наклонную шайбу на угод +/- 17^0 и таким образом изменяют рабочий объем насоса от максимального в одном направлении до максимального в противоположном.

MDC разработан таким образом, что угловое положение наклонной шайбы пропорционально перемещению вала механического управления.

Нелинейное управление MDC

Нелинейное ручное управление работает таким же образом, как и стандартное за исключением того, что увеличение угла наклонной шайбы насоса в зависимости от перемещения рычага управления происходит прогрессивно.



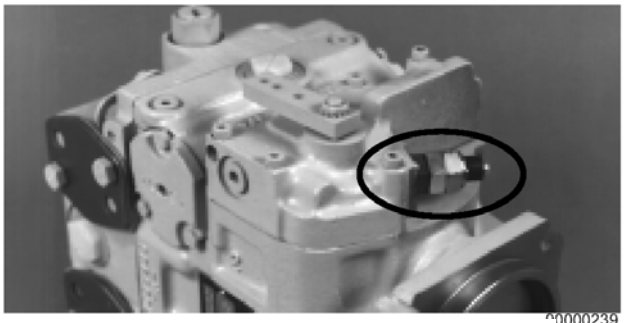
Насос PV с ручным управлением

Соленоидный ограничительный клапан MDC

Эта опция возможна с управлением MDC. Этот аварийный клапан при включении переводит наклонную шайбу в нейтральное положение.
Клапан может быть нормально открытый или закрытый.

Выключатель нейтрали (NSS)

Эта опция возможна с управлением MDC. При соединении с электрической бортовой системой машины этот выключатель пропускает сигнал только при нейтральном положении управления насоса и таким образом блокируя запуск в других положениях.



Насос PV с ручным управлением и переключателе NSS

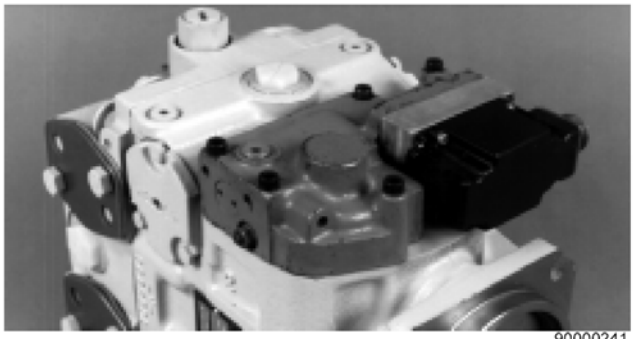
Гидроуправление (HDC)

Гидроуправление (HDC) использует гидравлический входной сигнал для управления 4-х путевым сервоклапаном с пружинным центрированием.
Этот клапан направляет жидкость на одну из двух сторон сервопоршня двойного действия. Сервопоршень поворачивает наклонную шайбу на угод +/- 17^0 и таким образом изменяют рабочий объем насоса от максимального в одном направлении до максимального в противоположном.

HDC разработан таким образом, что угловое положение наклонной шайбы пропорционально входному давлению управления.



Насос PV с гидроуправлением



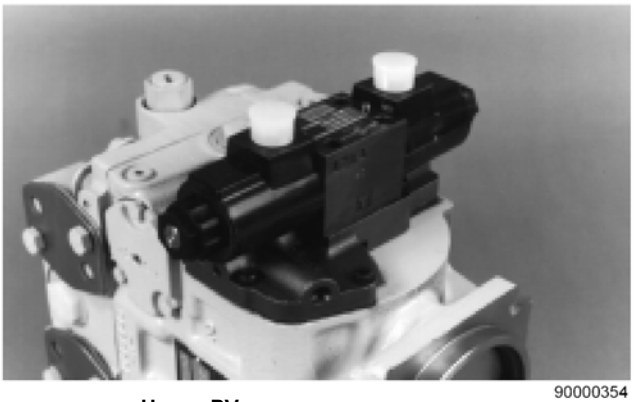
Насос PV с электроуправлением

Электроуправление (EDC)

Электроуправление (EDC) похоже на гидроуправление с входным сигналом давления, контролируемым управляющим клапаном (PCP). Клапан PCP преобразует электрический сигнал постоянного тока DC в гидравлический сигнал, который управляет 4-х путевым сервоклапаном с пружинным центрированием
Этот клапан направляет жидкость на одну из двух сторон сервопоршня двойного действия. Сервопоршень поворачивает наклонную шайбу на угод +/- 17^0 и таким образом изменяют рабочий объем насоса от максимального в одном направлении до максимального в противоположном.
EDC разработан таким образом, что угловое положение наклонной шайбы пропорционально входному электрическому сигналу.

Автоматическое управление (FBA II B)

Автоматическое управление насосом позволяет машине двигаться так, как если бы это была автоматическая коробка передач автомобиля. Автоматическое управление включает 3-х позиционное электроуправление для изменения направления движения.



Насос PV с трехпозиционным электроуправлением (F-N-R)

3-х позиционное электроуправление (FNR)

Это управление использует соленоидный золотниковый клапан для подачи потока жидкости в одну или другую полость сервоцилиндра управления. Включение одного из соленоидов приводит к увеличению угла наклона шайбы на максимум в соответствующем направлении.

Все функции этой системы управления настроены на заводе-изготовителе.

.

Характеристики мотора

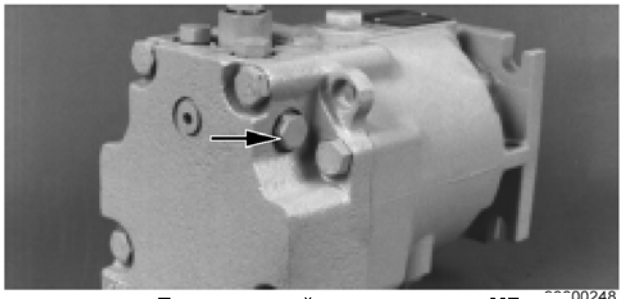
Промывочный клапан мотора и предохранительный клапан подпитки

Все насосы Серии 90 спроектированы с возможностью применения промывочных клапанов.
Промывочный клапан используется в установках, которым необходимо удаление из рабочего контура части жидкости для охлаждения, для использования в специфических условиях, требующих удаления продуктов износа из контура высокого давления.

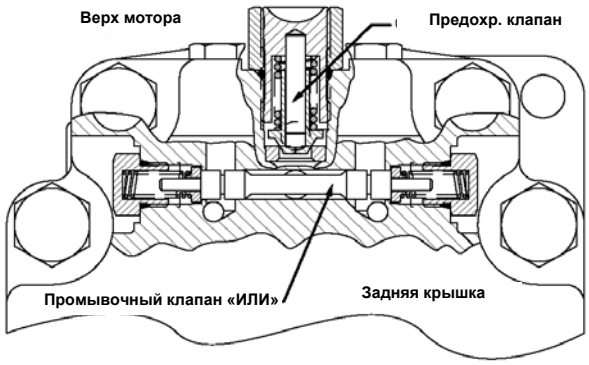
Клапан «ИЛИ» и предохранительный клапан линии подпитки установлены в торцевую крышку и выполняют функцию промывочного клапана. Клапан «ИЛИ» создает дополнительный контур, соединяя линию низкого давления с предохранительным клапаном насоса подпитки.

Предохранительный клапан подпитки регулирует давление подпитки только в случае наличия разности давления в линиях основного контура. При этом клапан «ИЛИ» под действием центрирующей пружины устанавливается в закрытое положение и обеспечивает отсутствие потерь в линии высокого давления при давлении противотока.

Настройка предохранительного клапана описана в соответствующем разделе.



Промывочный клапан мотора MF 00248



90000238E

Предохранительный и промывочный клапаны мотора

Ограничители объема гидромотора переменного объема

Все моторы Серии 90 с переменным рабочим объемом имеют механические ограничители. Ограничить можно как максимальный, так и минимальный объем.

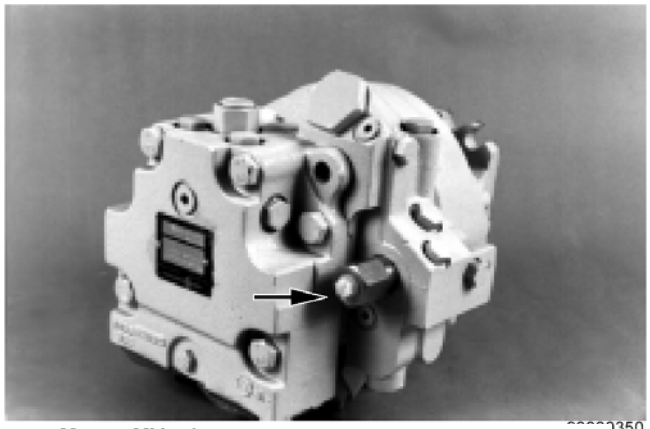
Диапазон регулировок указан в таблице ниже.

	055 MV	075 MV
Минимальный объем	19-40 см^3	26-54 см^3
Максимальный объем	65-100%	65-100%



Ограничитель максимального объема мотора MV (Ограничитель минимального объема расположен на противоположной стороне)

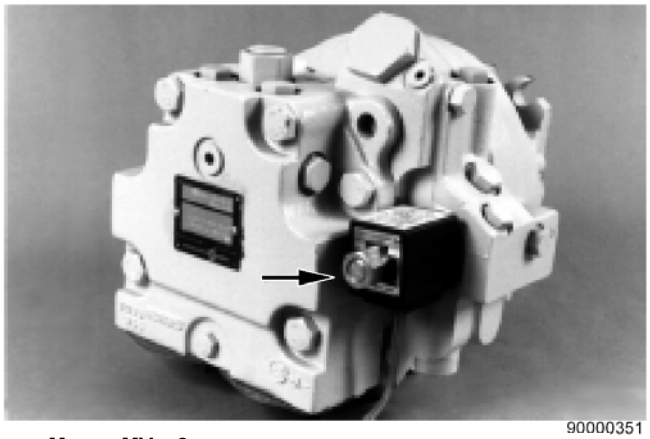
Управление гидромотором переменного объема



Мотор MV с 2-х позиционным гидроуправлением

Гидравлическое 2-х позиционное управление

Система использует гидроуправляемый 3-х путевой клапан для направления потока в один из двух управляющих объемом поршней. Мотор обычно установлен на максимальный объем. При подаче управляющего давления в клапан мотор переводится на минимальный объем.



Мотор MV с 2-х позиционным электроуправлением

Электрическое 2-х позиционное управление

Система использует соленоидный 3-х путевой клапан для направления потока в один из двух управляющих объемом поршней. Мотор обычно установлен на максимальный объем. При подаче электрического сигнала в соленоид мотор переводится на минимальный объем.

.

Технические спецификации

Общие спецификации

Конструкция

Насосы и моторы: Аксиально-поршневые переменного объема с наклонной шайбой.

Моторы постоянного объема: Аксиально-поршневые постоянного объема с фиксированной наклонной шайбой.

Тип фланцев (per SAE J744)

Фланец SAE, Size "B", 2 bolts
Фланец SAE, Size "C and E", 4 bolts.

Фланец Cartridge, 2 bolts (только для мотора)

Порты

Подробно см. раздел «Измерение давления»

Главные порты: SAE flange, Code 62
Остальные порты: SAE straight thread O-ring boss.

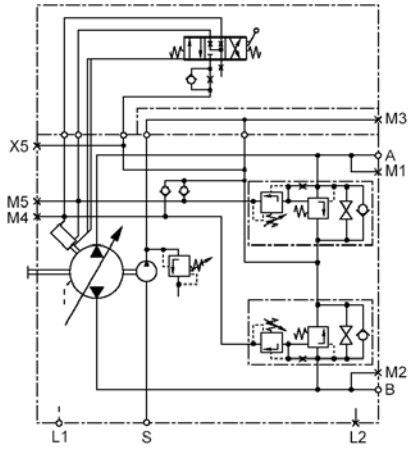
Направление вращения

По часовой или против часовой (моторы – двунаправленного действия).

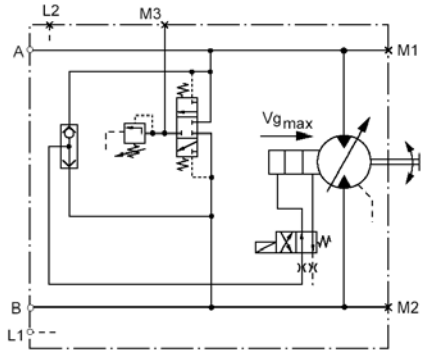
Рекомендуемое положение при установке

Насосы рекомендуется устанавливать с управлением вверху или сбоку. Корпус всегда должен быть наполнен маслом.
.

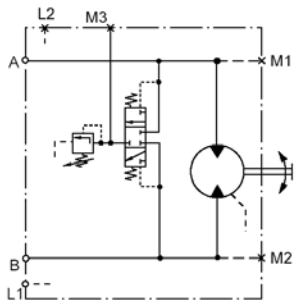
Гидравлические схемы



Насос PV с насосом подпитки и ручным управлением



Мотор MV с 2-х позиционным электроуправлением



Мотор MF

Гидравлические характеристики

Давление в системе	Бар
Номинальное	420
Максимальное	480

Давление в линии всасывания в насос	Бар
Минимальное продолжительное	0.7
Минимальное при холодном старте (кратковременное)	0.2

Давление внутри корпуса	Бар
Максимальное продолжительное	3
Максимальное при холодном старте (кратковременное)	5

Диапазон температур	
	^{0}C
Кратковременный (холодный старт)	-40
Номинальный	104
Максимальный	115

Вязкость	
	мм^2/с
Кратковременный	7
Рекомендуемый диапазон	12-60
Кратковременный (холодный старт)	1600

Класс очистки масла и коэффициент β-ratio	
Класс очистки	ISO 4406 Class 18/13
β-ratio для фильтрации в линии всасывания	$\beta_{35-45} = 75$ $\beta_{10} \geq 2$
β-ratio для фильтрации в линии подпитки	$\beta_{15-20} = 75$ $\beta_{10} \geq 10$
Размер ячейки экрана для линии подпитки	100-125 мкм

Гидравлические жидкости

За информацией обращайтесь в руководство SAUER-DANFOSS BLN 9887 или SDF (Id No. 697581), а также ATI-E 9101

Чистота масла

За информацией обращайтесь в руководство SAUER-DANFOSS BLN 9887 или SDF (NO. 697581), а также ATI-E 9201.

Технические данные по типоразмерам

Насосы переменной производительности

Типоразмеры	030 PV	042 PV	055 PV	075 PV	100 PV	130 PV	180 PV	250 PV
Производительность, см^3/об	30	42	55	75	100	130	180	250
Минимальная частота вращения вала, об/мин	500	500	500	500	500	500	500	500
Номинальная частота вращения вала, об/мин	4200	4200	3900	3600	3300	3100	2600	2300
Максимальная частота вращения вала, об/мин	4600	4600	4250	3950	3650	3400	2850	2500
Максимально возможная частота вращения вала при макс. объеме, об/мин	5000	5000	4700	4300	4000	3700	3150	2750
Теоретический момент при макс. Производительности Нм / бар	0.48	0.67	0.88	1.19	1.59	2.07	2.87	3.97
Вес, кг	28	34	40	49	68	88	136	154

Моторы постоянной и переменной производительности

Модель	042 MF	055 MF	075 MF	100 MF	130 MF	055 MV	075 MV
Рабочий объем (макс.), см^3/об	42	55	75	100	130	55	75
Рабочий объем (мин.), см^3/об	-	-	-	-		19	26
Номинальная частота вращения при максимальном рабочем объеме, об/мин	4200	3900	3 600	3300	3 100	3900	3600
Номинальная частота вращения при минимальном рабочем объеме, об/мин	-	-	-	-	-	4600	4250
Максимально достижимая*	5000	4700	4 300	4000	3 700	4700	4300
Максимальная частота вращения при максимальном рабочем объеме, об/мин	-	-	-	-	-	4600	4250
Максимальная частота вращения при минимальном рабочем объеме, об/мин	-	-	-	-	-	5100	4700
Теоретический момент при макс. Объеме, Нм / бар	0,67	0,88	1,19	1,59	2,07	0,88	1,19
Максимальный расход при макс. Объеме, л / мин	193	234	296	365	442	234	296
Максимальная пиковая мощность, кВт	155	187	237	292	354	224	282
Вес, Фланец SAE, кг	15	22	26	34	45	39	44
Вес, Фланец Cartridge, кг	21	26	33	-	-	40	46

Измерение давления

Необходимое оборудование

Для сервисного обслуживания насосов и моторов Серии 90 применяются стандартные механические инструменты и ключи.

Манометры должны быть всегда откалиброваны с целью получения более точных показаний. Манометры рекомендуется оснащать гасителями колебаний давления.

Расположение портов и установка манометров

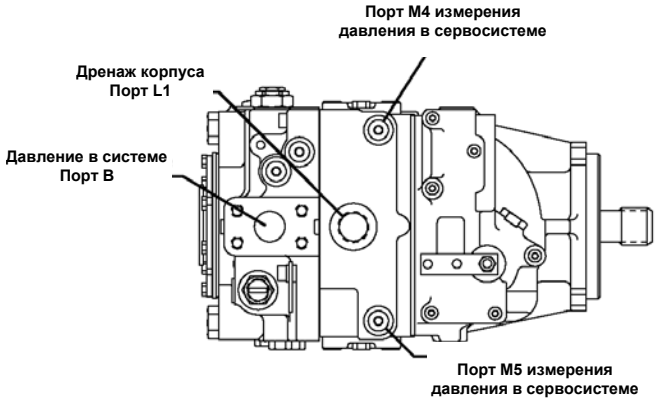
Таблица ниже характеризует размеры портов, фитингов и пределы давлений.

Чертежи с указанием расположением портов находятся после нижеследующей таблицы.

Насос переменной производительности

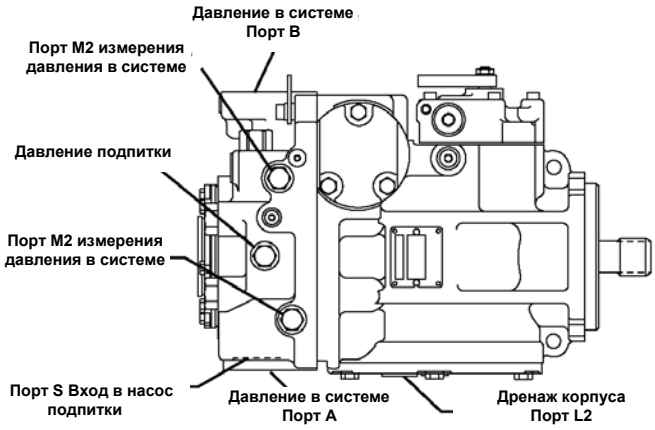
Порт	Функция	Давление и размер фитинга
M1	Давление в системе, Порт «A»	1000 бар 9/16 – 18 O-ring
M2	Давление в системе, Порт «B»	1000 бар 9/16 – 18 O-ring
M3 (M6)	Давление подпитки	50 бар 9/16 – 18 O-ring
M4 M5	Давление сервоуправления	50 бар 9/16 – 18 O-ring

Порт	Функция	Давление и размер фитинга	
L1 L2	Давление внутри корпуса	10 бар	
		030 042	7/8 – 14 O-ring
		055 075 100	1-1/16 – 12 O-ring
		130	1-5/16 – 12 O-ring
		180 250	1-5/8 – 12 O-ring
X1 X2	HDC/EDC Давление управления	50 бар 7/16 – 20 O-ring или 9/16 – 18 O-ring	
X3	Внешнее управляющее давление	50 бар 9/16 – 18 O-ring	
S	Давление на входе в насос подпитки	Вакуумметр, тройник в линии всасывания	
		030 042	1-1/16 – 12 O-ring
		055 075	1-5/16 – 12 O-ring
		100 130 180	1-5/8 – 12 O-ring
		250	1-1/2 SAE-Split Flange

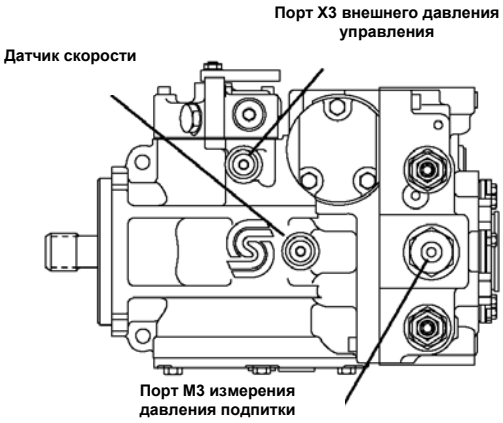


Вид сверху

90000814E

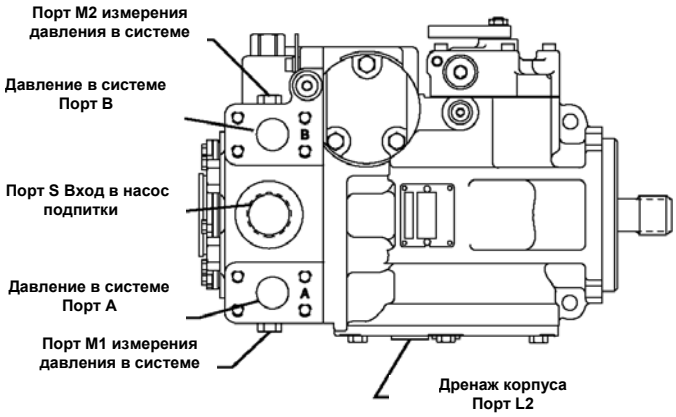


Вид слева

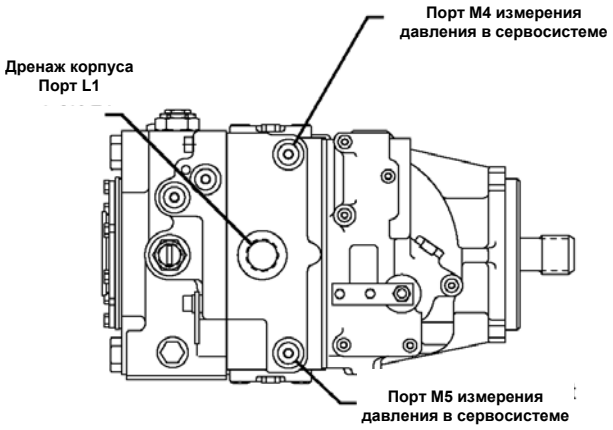


Вид справа

Насос PV с боковым расположением портов и ручным управлением MDC



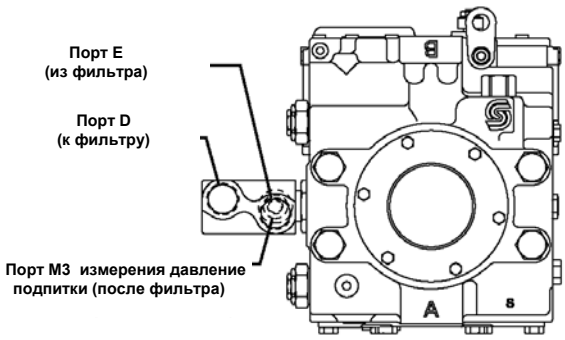
Вид слева



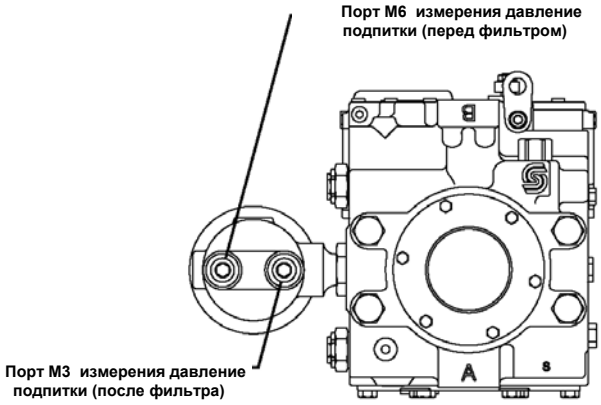
Вид сверху

90000819E
90000820E

Насос PV с двойным портом и ручным управлением MDC



Вид сзади



Вид сзади

90000817E
90000818E

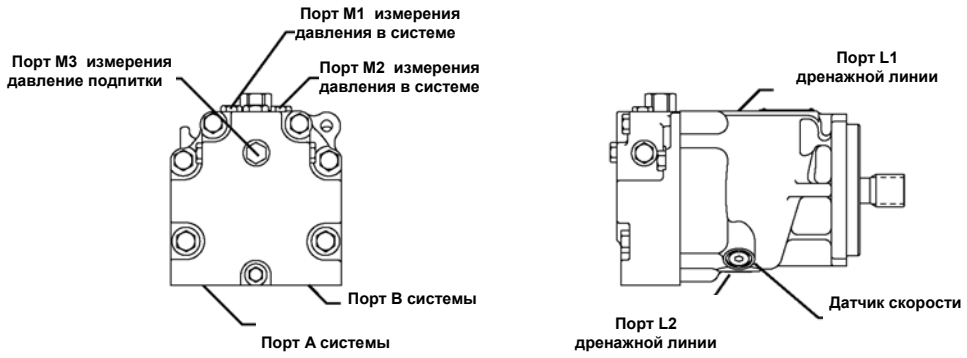
Насос PV с боковыми портами и внешней фильтрацией

Насос PV с боковыми портами и встроенной фильтрацией

Мотор постоянного объема

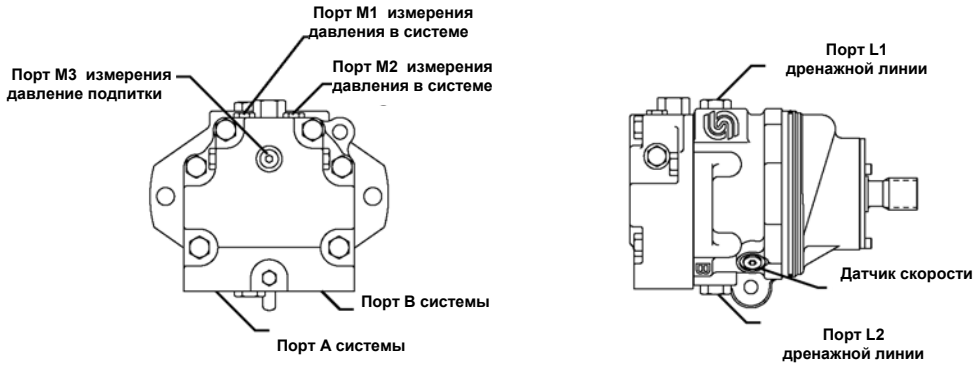
Порт	Функция	Давление и размер фитинга
M1	Давление в системе, Порт «A»	1000 бар 9/16 – 18 O-ring
M2	Давление в системе, Порт «B»	1000 бар 9/16 – 18 O-ring
M3	Давление подпитки	50 бар 9/16 – 18 O-ring

Порт	Функция	Давление и размер фитинга	
L1 **L2**	Давление внутри корпуса	10 бар	
		030 042 055	7/8 – 14 O-ring
		075 100 130	1-1/16 – 12 O-ring



Вид сзади **Вид слева**

MF с фланцем SAE



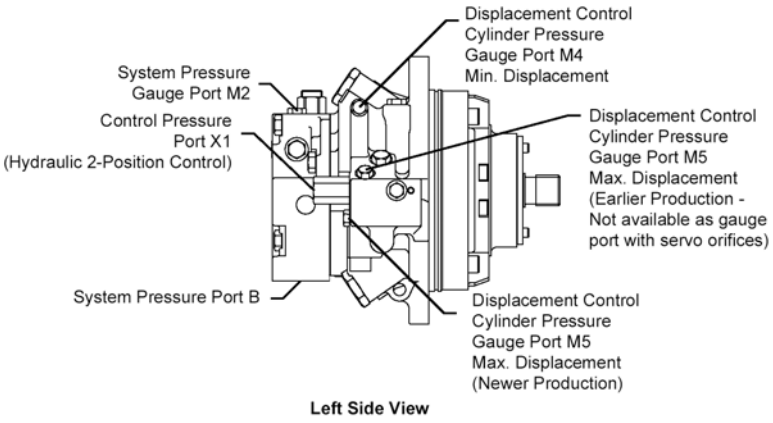
Вид сзади **Вид слева**

MF с фланцем Cartridge

Мотор переменного объема

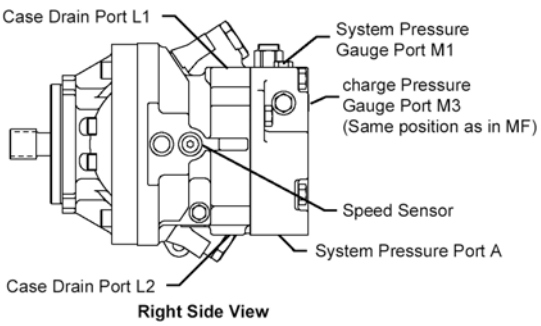
Порт	Функция	Давление и размер фитинга
M1	Давление в системе, Порт «A»	1000 бар 9/16 – 18 O-ring
M2	Давление в системе, Порт «B»	1000 бар 9/16 – 18 O-ring
M3	Давление подпитки	50 бар 9/16 – 18 O-ring

Порт	Функция	Давление и размер фитинга
M4	Давление в цилиндре управления, «Мин. объем»	1000 бар 7/16 – 20 O-ring
M5	Давление в цилиндре управления, «Макс. объем»	1000 бар 7/16 – 20 O-ring
L1 **L2**	Давление внутри корпуса	10 бар 1-1/16 – 12 O-ring



Left Side View

MV with Cartridge Flange and Hydraulic 2-Position Control (SAE Flange Version Similar)



Right Side View

90000823E

MV with SAE Flange (Cartridge Flange Version Similar)

Порядок первоначального запуска

При первоначальном запуске или после установки насосов и моторов Серии 90 после их ремонта необходимо строго соблюдать порядок операций, описанных в данном разделе.

Внимание!
Для обеспечения безопасности механикам и окружающим могут потребоваться дополнительные меры безопасности (подъем машины на подъемник для вывешивания колес, отключение рабочих функций и т.п.). Соблюдайте особую осторожность при передвижение машины.

Перед установкой насоса и/или мотора на машину убедитесь, что они не были повреждены во время транспортировки.
Убедитесь, что все компоненты системы (бак, рукава, клапаны, фитинги, теблообменник и др.), очищены перед тем, как заполнить их маслом.

Заполните бак рекомендуемой рабочей жидкостью. Перед этим жидкость должна пройти через фильтр с тонкостью очистки 10 мкм (номинал без байпаса). Использование загрязненной жидкости может привести к поломке компонентов, которые могут вызвать неожиданные движения машины/установки. См. публикацию BLN-9887 и SDF 697581 для полной информации.

Перед запуском всасывающая линия между баком и насосом должна быть заполнена жидкостью. Проверьте всасывающую линию, моменты затяжки резьбовых соединений на предмет отсутствия подсоса воздуха и дросселирования.

Убедитесь, что корпуса насос и/или мотора заполнены жидкостью.

Наполнение корпусов производится очищенной жидкостью через дренажные соединения, расположенные в верхней части блока.

Установите манометр на 50 бар в линию подпитки для получения информации о давлении в этой линии сразу после запуска.

Рекомендуется отсоединить внешние сигналы управления (рычаг MDC, гидросигнал HDC или электрический сигнал EDC) при начальном запуске системы.

Внимание!
Запрещено производить запуск двигателя не убедившись в том, что управление насос находится в нейтральном положении (0^0 угол наклона шайбы). Убедитесь в невозможности движения машины при первоначальном запуске.

Медленно вращайте вал двигателя, пока давление в линии подпитки не станет увеличиваться. Запустите двигатель и дайте поработать на минимально возможных оборотах пока не установиться давление линии подпитки. При этом может происходить удаление воздуха из системы через измерительные порты высокого давления.

После установки давления линии подпитки переведите режим работы двигателя на номинальное число оборотов.

Давление подпитки при этом должно соответствовать числу, указанном в коде насоса.
Если давление подпитки не совпадает, выключите двигатель и найдите причину, пользуясь Инструкцией по поиску и устранению неисправностей.

Внимание!
Несоответствие давления подпитки может привести к невозможности управления насосом.

Заглушите двигатель и подсоедините внешние сигналы управления к компонентам. Запустите двигатель, убедившись, что насос находится в нейтральном положении. Затем проверьте работу насоса на номинальной скорости медленно изменяя сигнал управления в одном и другом направлении.

Давление подпитки может немного снизиться в момент управления. Продолжайте медленно управлять и менять наклон шайбы насоса в противоположных направлениях около 5 минут.

Заглушите двигатель, отсоедините манометры, установите на их место заглушки. Проверьте уровень масла в баке и добавьте отфильтрованного масла при необходимости.

Теперь трансмиссия готова к работе.

Техническое обслуживание. Жидкости и фильтрация

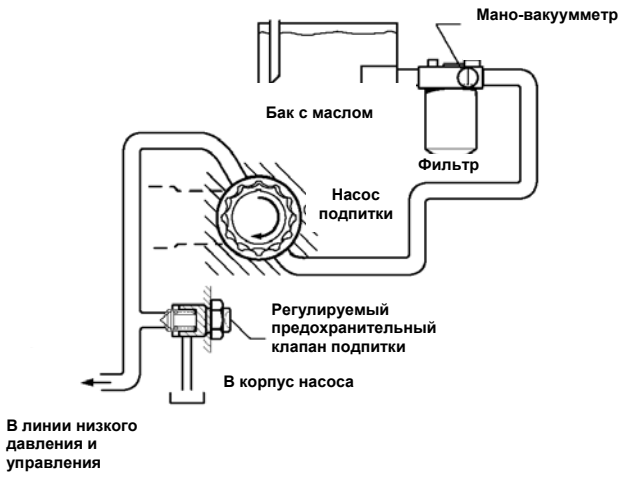


Схема фильтрации в линии всасывания

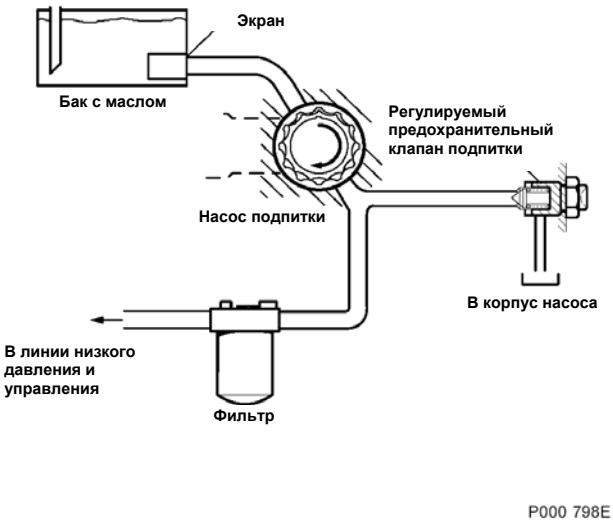


Схема фильтрации в линии подпитки

Для того, чтобы увеличить ресурс агрегатов Серии 90 необходимо проводить регулярное обслуживание системы фильтрации и менять рабочую жидкость. Загрязненная рабочая жидкость может привести к поломке компонентов системы. Соблюдайте меры безопасности при обслуживании системы фильтрации.

Необходимо ежедневно проверять количество жидкости в баке, наличие воды в жидкости (появление белой фракции или свободной воды на дне бака). Прогорклый запах жидкости может свидетельствовать о перегреве системы.
При обнаружении любых из вышеперечисленных признаков необходимо срочно сменить жидкость и фильтры.

Рекомендуется менять жидкость и фильтры системы согласно интервалам, установленным заводом-изготовителем:

Первая замена

500 моточасов после первого запуска

Вторая и последующие замены

каждые **2000** моточасов или один раз в год

Эти рекомендации подходят к большинству машин/установок. Высокая температура и давление приводят к быстрому износу и приводят к более частой замене жидкости и фильтров.
При малой нагрузке с согласия производителя возможно увеличение интервалов обслуживания.

Может быть необходимо сменить масло и фильтры при обнаружении в них инородных частиц или веществ (грязь, вода, жир и т.п.) или если жидкость подвергалась чрезмерному нагреву.
Никогда не используете отработанную жидкость.
Смена фильтров должна производиться при смене масла или при наличии индикации загрязненности фильтра.

Класс очистки масла и коэффициент β-ratio	
Класс очистки	ISO 4406 Class 18/13
β-ratio для фильтрации в линии всасывания	$\beta_{35-45} = 75$ $\beta_{10} \geq 2$
β-ratio для фильтрации в линии подпитки	$\beta_{15-20} = 75$ $\beta_{10} \geq 10$
Размер ячейки экрана для линии подпитки	100-125 мкм

Поиск неисправностей

Этот раздел содержит информацию по мероприятиям, которые необходимо провести в случае, если обнаружены сбои в работе системы. Следуйте указанным ниже процедурам пока проблема не решится. **Всегда соблюдайте правила техники безопасности, указанные в данной инструкции, а также касающиеся других систем вашей установки.**

«Нейтраль». Трудно или невозможно найти

Проверка	Описание	Мероприятия
1. Входной сигнал управления	Входной сигнал не соответствует заданному значению	Проверить систему управления сигналом, отремонтировать или заменить, если потребуется
2.Управление наклонной шайбой	Нет сигнала в линии управления, засорены управляющие дроссели, и т.д.	Настроить, отремонтировать или заменить модуль управления, если это необходимо.

Если вышеприведенные мероприятия не восстановили работоспособность, обращайтесь к представителям авторизованных сервисных центров Sauer-Danfoss.

Перегрев

Проверка	Описание	Мероприятия
1. Уровень масла в баке	Недостаток масла приводит к плохому охлаждению контура	Долить масло до требуемого уровня
2. Теплообменник	Недостаточная эффективность теплообменника	Проверить наличие и температуру охлаждающего потока в теплообменник. Прочистить, отремонтировать или заменить теплообменник
3. Давление подпитки	Малое давление подпитки приводит к перегрузке системы.	Измерить давление подпитки. Проверить и настроить предохранительный клапан подпитки. Заменить насос подпитки в случае необходимости
4. Давление всасывания перед насосом подпитки	Падение давление перед насосом подпитки приводит к перегрузке системы. Падение давления может вызвать грязный фильтр в линии всасывания или неправильный выбор диаметра трубопровода.	Проверить давление в линии всасывания. Если слишком малое, то проверьте и при надобности замените всасывающий фильтр. Проверьте диаметр и размер впускных рукавов.
5. Настройка давления предохранительного клапана системы.	Если давление настройки мало, это приведет к перегрузке предохранительных клапанов.	Проверить настройку клапанов ограничителя давления и предохранительного клапана. Настройте клапаны или замените многофункциональный клапан при необходимости
6. Внутренние утечки в моторе.	Утечки приводят к снижению давления в линии низкого давления и это приводит к перегрузке системы	Проверить мотор на утечки без промывочного клапана, используя ограничивающий золотник. Ксли утечки велики, заменить мотор.
7. Давление в системе	Высокое давление в системе приводит к перегреву	Измерить давление в системе. Если давление высокое, уменьшить нагрузку.

Если вышеприведенные мероприятия не восстановили работоспособность, обращайтесь к представителям авторизованных сервисных центров Sauer-Danfoss.

Трансмиссия работает нормально только в одном направлении

Проверка	Описание	Мероприятия
1. Входной сигнал управления	Входной сигнал не соответствует заданному значению	Проверить систему управления сигналом, отремонтировать или заменить, если потребуется
2.Управление наклонной шайбой	Нет сигнала в блоке управления, засорены управляющие дроссели, и т.д.	Настроить, отремонтировать или заменить модуль управления, если это необходимо.
3. Ограничители давления в системе, предохранительные клапаны высокого давления, обратные клапаны системы.	Взаимная замена многофункциональных клапанов между собой покажет связана ли проблема с работой этих клапанов.	Замените многофункциональные клапаны между собой. Если проблема стала происходить в другом направлении. смените неисправный многофункциональный клапан.
4. Давление подпитки	Если давление подпитки уменьшается в одном направлении, промывочный клапан возможно «заедает» в одном направлении.	Измерьте давление подпитки в одном и в другом направлении. Если давление уменьшается только в одном направлении, проверьте и отремонтируйте промывочный клапан.

Если вышеприведенные мероприятия не восстановили работоспособность, обращайтесь к представителям авторизованных сервисных центров Sauer-Danfoss.

Система не работает в обоих направлениях

Проверка	Описание	Мероприятия
1. Уровень масла в баке.	Недостаток масла в системе.	Долить масло до необходимого уровня.
2.Входной сигнал в блок управления.	Входной сигнал в блок управления не соответствует заданному значению.	Проверит входной сигнал. Отремонтировать или при необходимости заменить.
3. Блок управления насосом	Нет сигнала в блоке управления, засорены управляющие дроссели, и т.д.	Настроить, отремонтировать или заменить модуль управления, если это необходимо.
4. Убедитесь, что байпасный клапан закрыт	Если байпасный клапан открыт, в системе не создастся давление	Закройте байпасный клапан. Замените многофункциональный клапан при необходимости
5. Давление подпитки, когда насос в нейтральном положении.	Малое давление подпитки в этом режиме недостаточно для пополнения маслом системы	Измерьте давление подпитки. Если давление мало, см. п. 6, иначе п.5
6. Давление подпитки, когда насос в рабочем положении.	Малое давление подпитки в этом режиме указывает на неправильную настройку предохранительных клапанов подпитки мотора или клапанов высокого давления	Измерьте давление подпитки в рабочем режиме мало, настройте или замените предохранительный клапан подпитки мотора, иначе см. п. 9
7. Предохранительный клапан насоса подпитки	Если предохранительный клапан насоса подпитки имеет утечки или настроен на очень малое давление, основная система не сможет создать высокое давление.	Настройте или замените предохранительный клапан насоса подпитки при необходимости.
8. Фильтр в линии всасывания.	Засоренный фильтр не позволит создать системе высокое давление.	Проверьте фильтр и при необходимости замените его.
9. Насос подпитки	Неисправность насоса подпитке приведет к недостаточному потоку масла в системе.	Отремонтируйте или замените насос подпитки. Если все в порядке, см. последний пункт.
10. Давление в системе	Низкое давление в системе не позволит работать с необходимой	Измерьте давление в системе. См. следующий шаг.

нагрузкой.

11. Многофункциональные клапаны	Неисправные многофункциональные клапаны не обеспечат систему необходимым давлением.	Отремонтируйте или замените многофункциональные клапаны.

Если вышеприведенные мероприятия не восстановили работоспособность, обращайтесь к представителям авторизованных сервисных центров Sauer-Danfoss.

Малая выходная мощность мотора

Проверка	Описание	Мероприятия
1. Давление в системе у мотора.	Низкое давление в системе у мотора приведет к потере мощности мотора.	Измерьте давление в системе у мотора. Если ограничитель давления мотора неправильно настроен, увеличьте настройку.
2. Мотор переменного объема «застрял» на минимальном объеме	Мотор с минимальным объемом создает низкий выходной момент	Проверьте давление управления мотором или отремонтируйте блок управления мотором. Проверьте управляющие дроссели мотора
3. Внутренние утечки	Внутренние утечки уменьшают давление в системе.	Проверьте уплотнительные кольца, сальники и фитинги. Отремонтируйте или замените их при необходимости.

Если вышеприведенные мероприятия не восстановили работоспособность, обращайтесь к представителям авторизованных сервисных центров Sauer-Danfoss.

Малая скорость вала мотора

Проверка	Описание	Мероприятия
1. Уровень масла в баке	Недостаток масла приводит к уменьшению скорости вала мотора.	Долить масло до нужного уровня
2. Выходной поток от насоса	Величина потока определяет скорость вала мотора. Неадекватный поток свидетельствует о неправильном положении наклонной шайбы	Проверьте выходной поток из насоса, проверьте скорость вращения вала насоса и убедитесь, что насос работает с полной подачей.
3. Блок управления объемом мотора	Если блок управления мотором неисправен, то наклонный блок мотора установлен в неправильном положении.	Убедитесь, что блок управления мотором работоспособен, иначе отремонтируйте или замените его.
4. Внутренние утечки	Внутренние утечки уменьшают давление в системе	Проверьте уплотнительные кольца, сальники и фитинги. Отремонтируйте или замените их при необходимости

Если вышеприведенные мероприятия не восстановили работоспособность, обращайтесь к представителям авторизованных сервисных центров Sauer-Danfoss.

Чрезмерный шум и/или вибрация

Проверка	Описание	Мероприятия
1. Уровень масла в баке	Недостаток масла приводит к уменьшению скорости вала мотора.	Долить масло до нужного уровня
2. Воздух в системе	Пузырьки воздуха приводят к кавитации	Проверить наличие пены в баке, проверить есть ли подсос воздуха в линии всасывания. После этого дать отстояться маслу в баке, затем запустить систему на малых оборотах. Повторить операцию несколько раз
3. Вакуум в линии всасывания.	Большое разряжение в линии всасывания приводит к шуму. Засоренный фильтр увеличивает разряжение в линии всасывания.	Проверить и при необходимости заменить фильтр. Проверить размеры впускных трубопроводов.
4. Соединение вала	Большие зазоры в соединении приводят к шуму.	Проверить зазоры в соединениях вала насоса подпитки или замените насос или мотор.
5. Центрирование вала	Не отцентрированный вал приводит к повышенному шуму, возникающему из-за трения в соединении	Отцентрировать вал

Если вышеприведенные мероприятия не восстановили работоспособность, обращайтесь к представителям авторизованных сервисных центров Sauer-Danfoss.

Большое время реакции системы

Проверка	Описание	Мероприятия
1. Уровень масла в баке	Недостаток масла приводит к уменьшению скорости вала мотора.	Долить масло до нужного уровня
2. Установка давлений в многофункциональных клапанах	Неправильная настройка влияет на время реакции системы.	Настроить или заменить многофункциональные клапаны.
3. Вакуум в линии всасывания.	Большое разряжение в линии уменьшает давление в системе	Проверить разряжение в линии всасывания и при необходимости заменить фильтр.
4. Частота вращения вала приводного двигателя	Малая частота вращения ухудшает характеристики системы.	Настроить частоту вращения вала двигателя.
5. Давления подпитки и управления	Неправильная настройка давления приводит к ухудшению характеристик системы	Измерить давления подпитки и управления. Настроить при необходимости.
6. Внутренние утечки в системе	Внутренние утечки в системе приводят к уменьшению давления в системе	Проверьте уплотнительные кольца, сальники и фитинги. Отремонтируйте или замените их при необходимости

Если вышеприведенные мероприятия не восстановили работоспособность, обращайтесь к представителям авторизованных сервисных центров Sauer-Danfoss.

Проверка и настройка

Этот раздел содержит информацию о том, как проверить и настроить насос или мотор системы. Рекомендуется прочитать все материалы данной инструкции перед тем, как производить обслуживание и сервис. За информацией о расположении измерительных портов и рекомендуемых манометрах обращайтесь в соответствующие разделы.

Настройка насоса

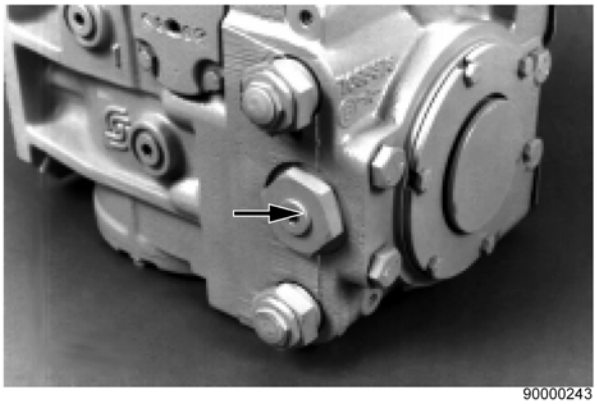
Настройка предохранительного клапана линии подпитки

Нижеследующая процедура описывает порядок проверки и настройки предохранительного клапана линии подпитки.

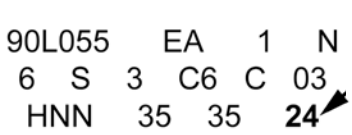
Внимание!
Для обеспечения безопасности механикам и окружающим могут потребоваться дополнительные меры безопасности (подъем машины на подъемник для вывешивания колес, отключение рабочих функций и т.п.). Соблюдайте особую осторожность при передвижение машины.

1. Для измерения давления линии подпитки установите манометр в измерительный порт (M3) насоса. Также установите манометры для измерения давления внутри корпуса (тройник в порты L1 или L2 или используйте порт для измерения давления сервопривода). При измерении давления подпитки установите насос в нейтраль (нулевое положение наклонной шайбы) и запустите систему.

2. Таблица показывает допустимый диапазон давлений линии подпитки для некоторых номинальных значений настройки предохранительных клапанов подпитки (см. пример для образца). Эти давления измерены при скорости вращения вала насоса 1500 об/мин и температуре масла в баке 50^0C. Это давление имеет отношение и к давлению внутри корпуса насоса. См. ссылку на следующей странице. Меньший насос подпитки создает минимальное давление указанного диапазона, а больший насос – максимальное.



Измерительный порт давления подпитки (показан фитинг, если устанавливается фильтр)



Модельный код на пластине («24 бар»)

Код модели	Измеренное давление подпитки *
20	18.1 – 21.5 бар
24	22.0 – 26.9 бар
28	25.8 – 30.7 бар

* Это измеренные давления линии подпитки за вычетом значений давлений внутри корпуса.

Внимание:
Эти давления измерены при частоте вращения вала наоса 1500 об/мин. При большей частоте вращения давление подпитки будет больше указанных величин.



90000262

Регулируемый шайбой предохранительный клапан подпитки (насос)



90000264

Регулируемый винтом предохранительный клапан подпитки (насос)

3. Ранняя продукция насосов Серии 90 оборудовалась системой настройки предохранительного клапана подпитки с помощью регулировочной шайбы. При необходимости вы можете заказать специальный набор инструментов для этого.

Настройка давления осуществлялась путем замены в клапане регулировочной шайбы необходимой толщины после откручивания заглушки клапана.

Последние модификации насосов оборудованы системой регулирования давления настройки клапана с помощью регулировочного винта.
Регулировка осуществляется путем поворота регулировочного винта отверткой или шестигранным ключом после ослабления стопорной гайки.

Размер насоса	Размер ключа
030 - 100	1-1/16 дюйма
130 - 250	1-5/8 дюйма

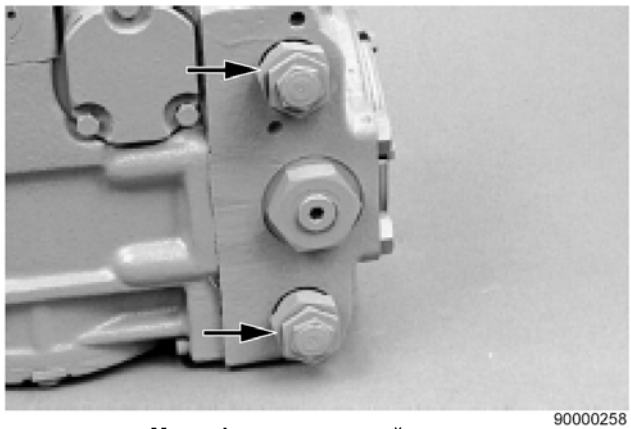
Вращение винта по часовой стрелке увеличит давление настройки приблизительно на 3.9 бар за один оборот.
После настройки стопорная гайка закручивается с моментом 52 Нм

4. После настройки давления подпитки можно выкрутить манометры.

Настройка давления многофункционального клапана

Настройка клапана ограничителя давления и предохранительного клапана высокого давления производится одновременно. Последний автоматически настраивается приблизительно на 35 бар больше.
Для того, чтобы настроить клапан ограничителя давления, необходимо заблокировать вал мотора. Это можно сделать, например, используя тормозную систему установки/машины.

Внимание!
Соблюдайте предосторожность при настройке и убедитесь в том, что вал мотора надежно зафиксирован.


90000258

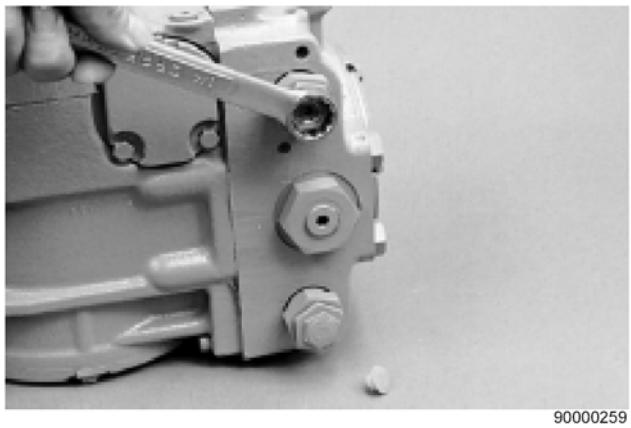
Многофункциональный клапан на насосе PV

1. Установите 2 манометра на 1000 бар в измерительные порты (M1 и M2). Установите манометр линии подпитки насоса на 50 бар в измерительный порт (M3)

2. Запустите приводной двигатель и установите номинальную частоту вращения.

3. Ослабьте фиксирующую гайку.

Размер насоса	Размер ключа
Ранние 042 - 100	10 мм
Новые 030 - 100	19 мм
Ранние 130	13 мм
130 - 250	24 мм


90000259

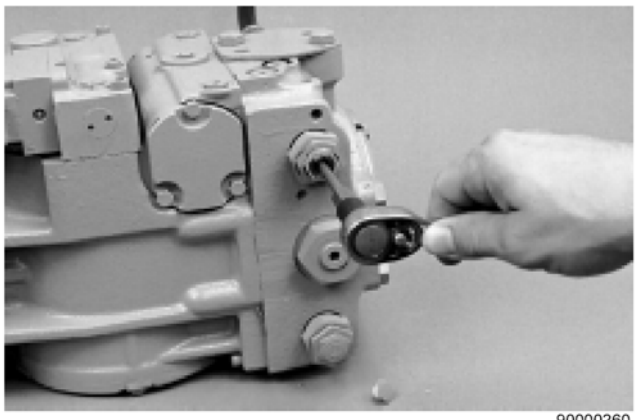
Ослабление фиксирующей гайки винта регулировки давления

4. Установите шестигранный ключ в паз винта настройки давления.

Размер насоса	Размер ключа
Ранние 042 - 100	3 мм
Новые 030 - 100	5 мм
Ранние 130	4 мм
130 - 250	8 мм

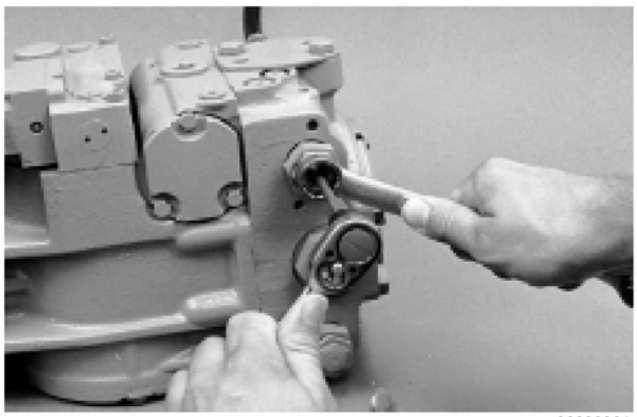
90L055 EA 1 N
6 S 3 C6 C 03
HNN **35** **35** 24

Установка ограничителя давления Порта A и B (дифференциальное давление, деленное на 10, т.е. «35» =350 бар)



90000260

Вращение винта регулировки давления



90000261

Затягивание фиксирующей гайки

5. Установленное на заводе-изготовителе давление указано в модельном коде насоса. Настройка клапана ограничителя давления связана с давлением линии подпитки. Значение настройка давления клапана ограничителя – это разница давлений между величинами давлений в линиях высокого и низкого давления.
6. Приведите насос в рабочее состояние, подав сигнал в блок управления. Давление в линии высокого давления начнет увеличиваться и это давление передастся в клапан ограничителя давления. Установка давления клапана ограничителя завершиться после того, как давление в напорной линии (т.е. линии высокого давления) перестанет увеличиваться и установиться на требуемом уровне.

Вращение винта настройки клапана ограничителя приведет к увеличению давления. Вращение против часовой стрелки – к уменьшению. Величина изменения давления в зависимости от угла поворота винта регулировки указана в таблице ниже

Размер насоса	**Изменение давления за 1 оборот ключа**
Ранние 042 - 100	80 бар за 1 оборот
Новые 030 - 100	90 бар за 1 оборот
130 - 250	80 бар за 1 оборот

7. Для проверки давления после настройки подайте сигнал в блок управления насосом. Насос создаст давление в системе соответственно настройке. Измерьте показание манометра. Затем установите насос в нейтраль и давление в системе должно равняться давлению линии подпитки.
8. Зафиксировав винт регулировки клапана ограничителя, затяните фиксирующую гайку.

Размер насоса	**Момент затяжки**
Ранние 042 - 100	3 Нм
Новые 030 - 100	20 Нм
130 - 250	40 Нм

.

Не допускайте затяжку с большим моментом!

9. Заглушите двигатель, открутите манометры, установите заглушки на измерительные порты. Замените пластиковые заглушки, если они были сняты.

Аналогичная процедура настройки другого многофункционального клапана, только при этом угол наклона шайбы должен меняться в противоположном направлении.

Включение байпасного клапана

Байпасная функция заключена в многофункциональном клапане патронного типа. Приводной двигатель должен быть выключен при включении байпасных клапанов.

Байпасные клапаны должны быть включены в обоих многофункциональных клапанах.

1. Используйте следующие ключи среднего размера для данной операции

Размер насоса	Размер ключа
Новые 030 - 100	1-1/16 дюйма
130 - 250	1-3/8 дюйма

и ключи для фиксации картриджа клапана

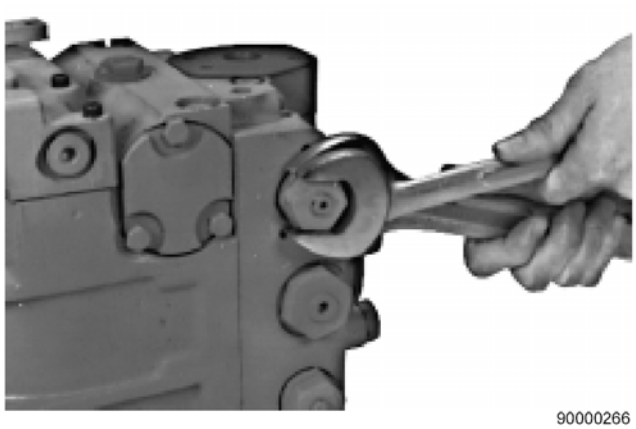
Размер насоса	Размер ключа
Новые 030 - 100	1-1/4 дюйма
130 - 250	1-5/8 дюйма

Поверните ключом среднего размера против часовой стрелки на 3 оборота для включения байпасного клапана.
Не делайте большее число оборотов, т.к. это приведет к утечкам в системе.

2. Для насосов с механическим управлением MDC после запуска двигателя перед буксированием или вращением вала мотора переключите рычаг управление и удерживайте его в положении полной подачи «вперед».
Внимание!
«Буксирование» производить на очень малое расстояние с минимальной скоростью.

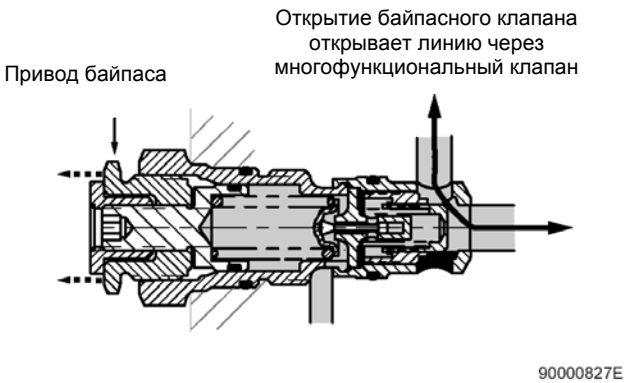
3. Для выключения байпасного клапана закрутите винт среднего размера до упора с моментом

Размер насоса	Момент затяжки
Новые 030 - 100	41 Нм
130 - 250	100 Нм



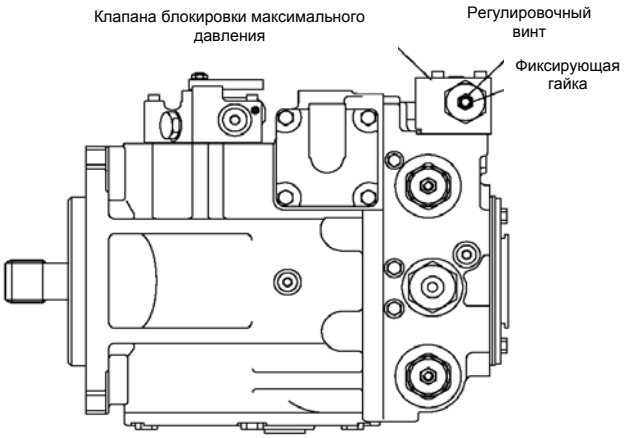
90000266

Ослабление и вращение винта байпасного клапана на многофункциональном клапане



90000827E

Многофункциональный клапан с включенной функцией байпаса



Клапана блокировки максимального давления (POR) для насоса 180 куб.см

Настройка давления клапана блокировки максимального давления (POR) (для насоса 180 см^3)

Устройство и принцип действия этого клапана описан в соответствующем разделе Руководства.

1. Установите 2 манометра на 1000 бар в измерительные порты (M1 и M2). Установите манометр линии подпитки насоса на 50 бар в измерительный порт (M3)

2. Запустите приводной двигатель и установите номинальную частоту вращения.

3. Установите насос в положение 20% подачи. Создайте нагрузку и отметьте давление срабатывания клапана POR (при этом подача насоса снизится до нуля)

4. Настройка клапана POR производится путем ослабления фиксирующей гайки ключом 9/16 дюйма и поворотом регулирующего винта шестигранным ключом 3/16 дюйма. Клапан POR для нормальной работы должен быть настроен на 50 бар меньше, чем давление предохранительного клапана высокого давления.

5. После настройки затяните фиксирующую гайку с моментом 43 Нм

6. Заглушите двигатель, открутите манометры, установите заглушки на измерительные порты.

.

Настройка ограничителя объема

Максимальный объем может быть ограничен в обоих направлениях.

1. Ослабьте фиксирующий винт ограничителя объема.

Размер насоса	Размер ключа
030 - 100	13 мм
130	17 мм
180 - 250	19 мм

2. Поворачивайте регулировочный винт

Размер насоса	Размер ключа
030 - 100	4 мм
130	5 мм
180 - 250	6 мм

Вращение регулировочного винта по часовой стрелки уменьшит максимальный объем насоса, против часовой стрелки – увеличит.

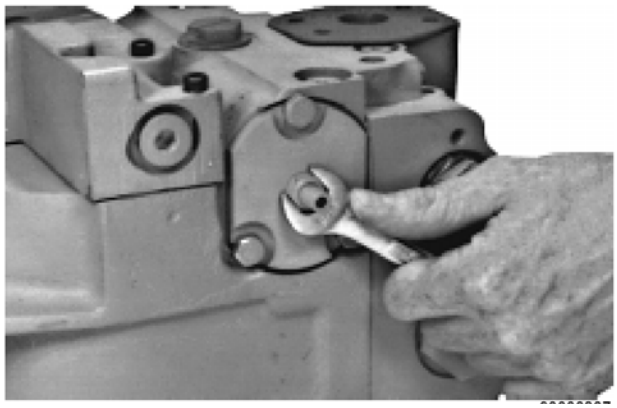
Внимание!
Неверная настройка ограничителя объема может привести к недопустимому потоку или скорости. Фиксирующая гайка после регулировки должна быть затянута соответствующим моментом для предотвращения утечек масла.

3. После регулировки ограничителя объема затяните фиксирующую гайку с моментом

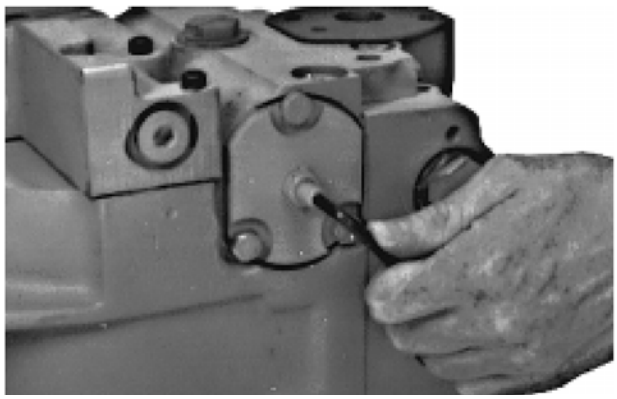
Размер насоса	Момент затяжки
030 - 100	24 Нм
130	48 Нм
180 - 250	125

4. Один оборот регулировочного винта изменит рабочий объем насоса приблизительно на величины

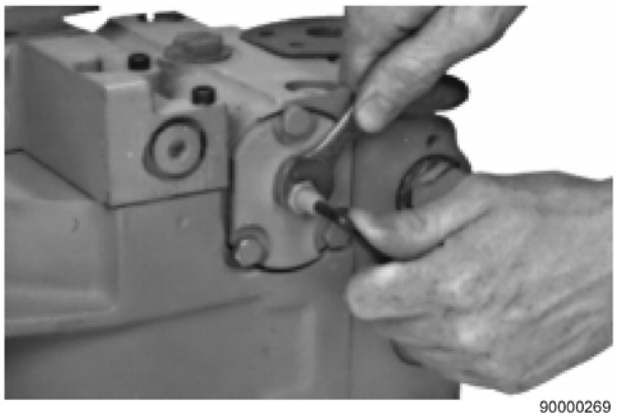
Размер насоса	Изменение объема за 1 оборот винта
030	2.8 см^3/об
042	3.5 см^3/об
055	4.2 см^3/об
075	5.1 см^3/об
100	6.2 см^3/об
130	8.8 см^3/об
180	12.5 см^3/об
250	17.3 см^3/об



Ослабление фиксирующей гайки ограничителя объема

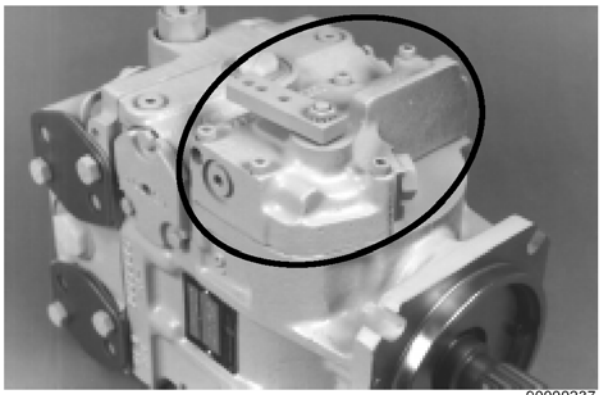


Вращение винта регулировки



Затягивание фиксирующей гайки ограничителя объема

Настройка управления насосом



Насос переменной производительности со стандартным ручным управлением

Настройка стандартного ручного управления (MDC)

Для ручного управления не предусмотрено никаких элементов настройки.
Управляющий золотник находится в нейтральном положении под действием центрирующих пружин и шайб.

Поэтому при установке вала управления он автоматически устанавливается в нужную позицию при установке блока управления на насос.
.

Нелинейное ручное управление (MDC)

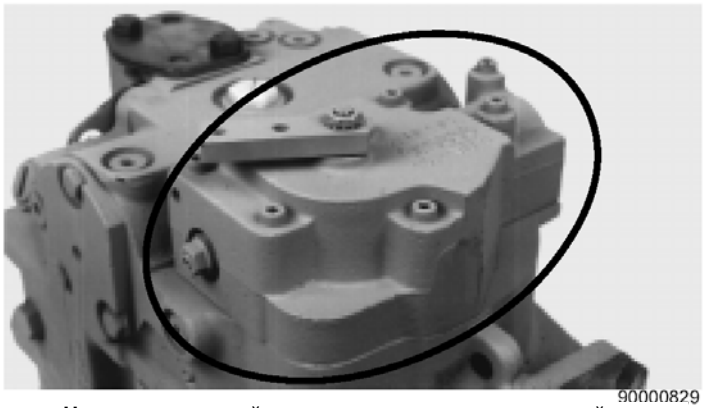
Центрирующая пружина, соединенная с валом рычага управления устанавливает вал в «нейтраль» Специальная отклоняющая пружина удерживает золотник сервосистемы и тем самым обеспечивает отсутствие зазоров соединениях.
Таким образом, единственной настройкой управления является настройка нейтрального положения.

Все остальные настройки проводятся на заводе-изготовителе.

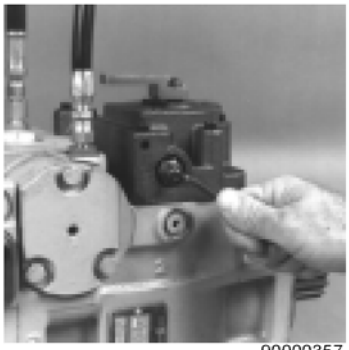
Настройка производится на стенде или непосредственно на машине при работающем приводным двигателем.

Внимание!
Для обеспечения безопасности механикам и окружающим могут потребоваться дополнительные меры безопасности (подъем машины на подъемник для вывешивания колес, отключение рабочих функций и т.п.). Соблюдайте особую осторожность при передвижение машины.

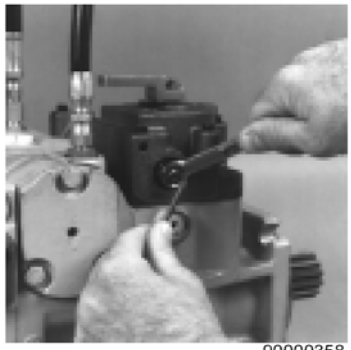
1. Установите 2 манометра на 50 бар в каждый измерительный порт сервоуправления M4 и M5. Отсоедините рычаг управления от внешнего привода. Убедитесь, что рычаг и вал рычага управления находятся в «нейтрали». Запустите приводной двигатель и установите номинальную частоту вращения вала двигателя.
2. Ослабьте фиксирующую гайку на винте настройки шестигранным ключом на 13 мм.
3. Используя шестигранный ключ на 4 мм, поверните винт настройки по часовой стрелке до тех пор, пока давление в одном из портов не начнет возрастать. Отметьте угловое положение винта.
4. Поверните винт настройки против часовой стрелки до тех пор, пока не начнет возрастать давление на ту же величину в другом порте (манометре). Отметьте положение винта настройки.
5. Поверните винт настройки на угол, равный половине суммарного угла настройки при повороте винта по часовой и против часовой стрелки. При этом манометры должны показывать одинаковое давление (давление в корпусе), указывающее на то, что вал управления находится в нейтральном положении.
6. Удерживая винт настройки, затяните фиксирующую гайку с моментом 13.5 Нм. **Не превышайте указанный выше момент затяжки!**
7. Остановите приводной двигатель, выкрутите манометры и установите в измерительные порты заглушки. Соедините внешний привод с рычагом управления.



Насос переменной производительности с нелинейным ручным управлением

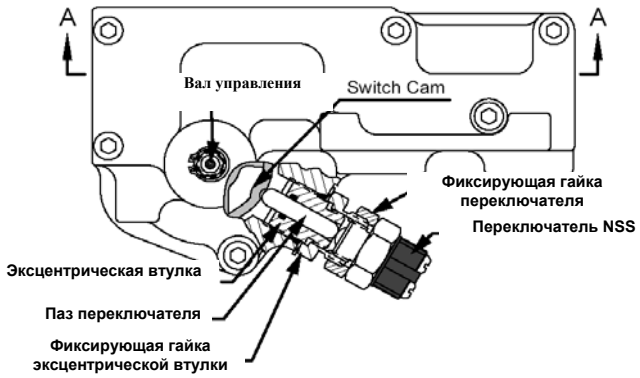


Вращение винта регулировки нейтрали

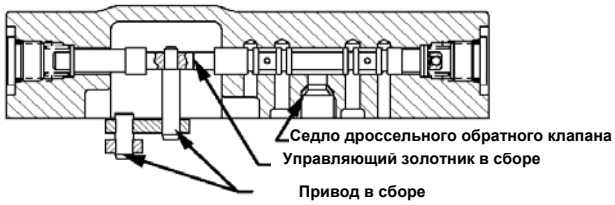


Затягивание фиксирующей гайки винта

Настройка переключателя NSS «Нейтраль – Старт» MDC



MDC с переключателем нейтрального положения



Сечении A-A

90000830E

Детали стандартного ручного управления с переключателем NSS

Переключателя «Нейтраль – Старт» предназначен для запрета запуска двигателя в случае, когда рычаг управления насосом дает команду «Вперед» или «Назад»..

Когда переключатель находится в нейтральном положении торец внутреннего штока находится в пазу, расположенном в эксцентрическом валу, который в свою очередь имеет связь с валом управления насоса. Таким образом, под действием пружины этот шток позволяет замкнуть электрическую цепь запуска двигателя.

Если вал управления находится не в нейтральном положении, то под действием эксцентрика вала шток выталкивается из паза и таким образом размыкает электрическую цепь.

Переключатель вкручен в специальную фиксирующую гайку.

Поворачивая переключатель относительно фиксирующей гайки по часовой стрелке, он передвигается ближе к пазу эксцентрика и сужает зону чувствительности. И наоборот, поворот переключателя против часовой стрелки приводит к удалению штока переключателя и уменьшению чувствительности датчика. (увеличению «мертвой зоны»).

Шток переключателя расположен в заглушке эксцентрика, которая поворачивается для смещения центра «мертвой зоны».

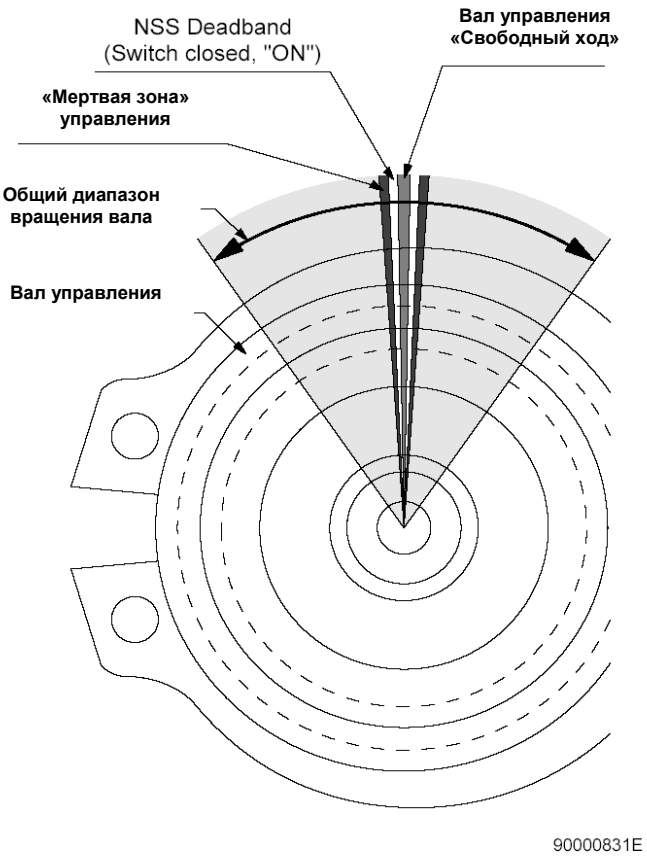
Настройка переключателя NSS производится таким образом, чтобы удовлетворить следующим трем условиям:

1. Смещение рычага управления, при котором не происходит срабатывание переключателя, называют «мертвой зоной» NSS. Перемещение рычага управления, которое не приводит к изменению угла наклона шайбы и увеличению производительности, называют «мертвой зоной» управления. Эти зоны должны быть отцентрированы друг относительно друга.

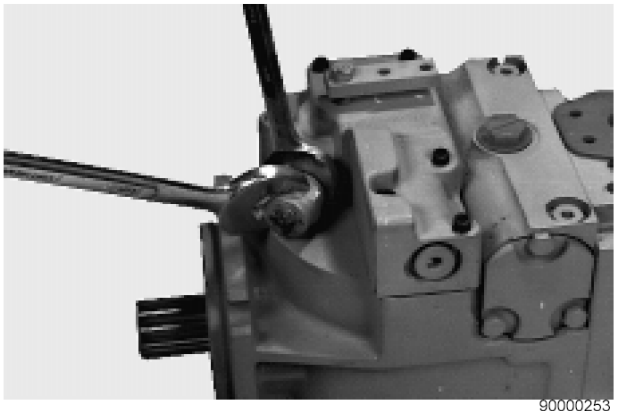
Так как мы не можем настроить «мертвую зону» управления, то необходимо настроить соответствующую зону переключателя NSS.

2. «Мертвая зона» переключателя NSS должна быть достаточно широкой и обеспечить отсутствие включения переключателя при нормальном соединении рычага управления с системе управления, то есть необходимо обеспечить рычагу «свободный ход».
При настройке переключателя вне этой зоны, обеспечивается возврат рычага управления под действием центрирующей пружины и замыкание контактов переключателя.

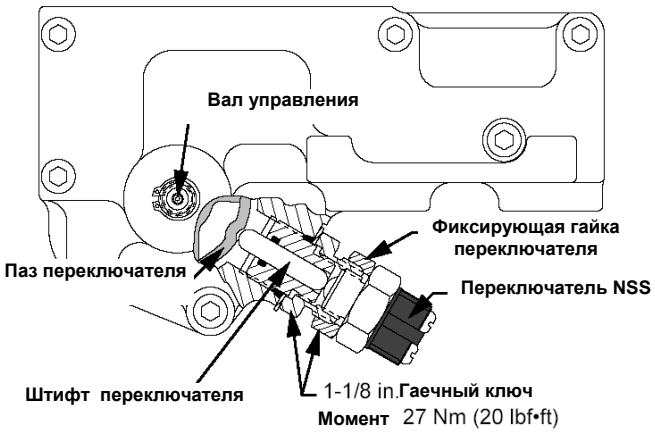
3. С другой стороны «мертвая зона» переключателя должна быть достаточно узкой для того, чтобы переключатель сработал перед тем, как в системе создастся разность давления 7 бар в обоих направлениях.



Требования по настройке NSS



Ослабление фиксирующей гайки NSS



NSS



Проверка момента размыкания контактов NSS
Манометры для проверки давления в системе расположены на обратной стороне насоса

Настройка «мертвой зоны» переключателя NSS

1. Установите манометры на 1000 бар в измерительные порты системы M1 и M2.

2. Используя ключи 1-1/8 дюйма, удерживая корпус переключателя, ослабьте фиксирующую гайку.

3. Отсоедините внешний привод от рычага управления и убедитесь в том, что он находится в нейтральном положении.

4. Подсоедините электрический тестер к контактам переключателя. Удерживая рычаг управления в нейтральном положении, поворачивайте переключатель по часовой стрелке до тех пор пока его контакты не разомкнуться. Затем поверните переключатель против часовой стрелки до замыкания контактов. После этого поверните корпус переключателя еще на 90 градусов против часовой стрелки.

5. Удерживая ключом переключатель, затяните фиксирующую гайку с моментом 27 Нм

6. Используя тестер убедитесь в том, что контакты переключателя размыкаются при перемещении рычага управления из нейтрального положения в противоположные стороны.

7. Если переключатель настроен, запустите двигатель и убедитесь, что размыкание цепи происходит **до** того, как в системе создастся разность давления 7 бар в обоих направлениях. Если переключатель срабатывает **после** увеличения давления, то ослабьте фиксирующую гайку и поверните переключатель по часовой стрелке на 1/12 оборота (30^0). Проверьте работу переключателя и повторите процедуру при необходимости.

8. Если контакт не размыкается при одинаковых перемещениях рычага управления, выключите двигатель, снимите манометры и следуйте дальнейшим инструкциям.

9. Если переключатель работает нормально, выключите двигатель, снимите манометры и восстановите внешний привод к рычагу управления.

Настройка эксцентрической втулки клапана NSS

«Мертвые зоны» переключателя и управления должны быть отцентрированы друг относительно друга.

Так как мы не можем настроить «мертвую зону» управления, то необходимо настроить соответствующую зону переключателя NSS.

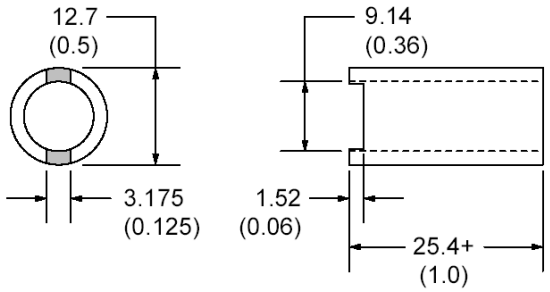
Торец внутреннего штока упирает в эксцентрический вал, который смещает «мертвую зону» переключателя.

Для настройки эксцентрической втулки необходимо убедится в том, что блок управления MDC установлен на насосе и рычаг управления находится в нейтральном положении.
На странице указаны размеры необходимых приспособлений для настройки эксцентричной втулки.

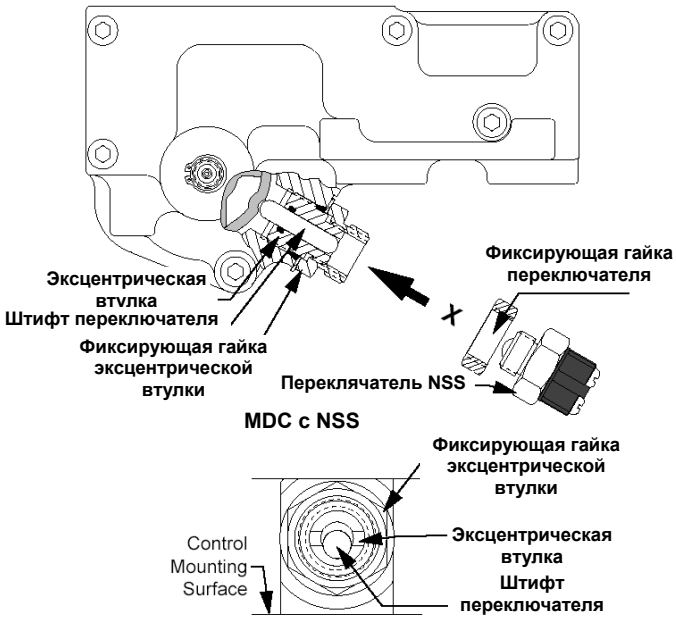
1. Удерживая переключатель и эксцентрическую втулку двумя ключами на 1-1/8 дюйма ослабьте фиксирующую гайку, затем выкрутите переключатель NSS.

Внимание! Запрещается запускать двигатель без переключателя NSS. Под действием давления внутри корпуса может выскочить штифт из эксцентрической втулки, что может привести к утечке масла.

2. Пометьте паз на эксцентрической втулке для специального инструмента. Удерживая эксцентрическую втулку на своем месте специальным инструментом, ослабьте фиксирующую гайку ключом на 1-1/8 дюйма.



90000834E



Вид в направлении X (Переключатель и фиксирующая гайка сняты)

90000833E

NSS с эксцентрической втулкой



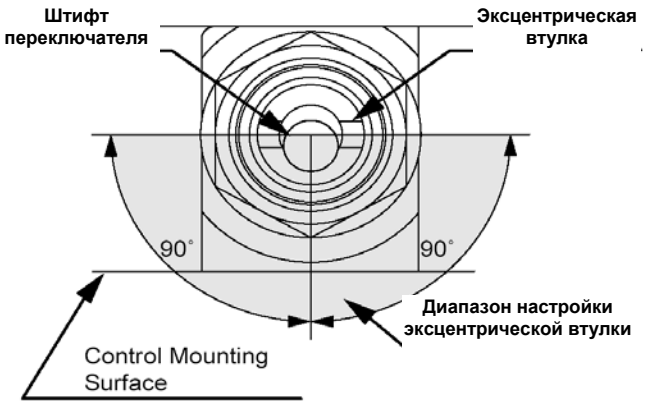
90000256

Ослабление эксцентрической фиксирующей гайки



90000257

NSS снят



Настройка эксцентрической втулки



Настройка эксцентрической втулки

3. Расположите эксцентрическую втулку таким образом, чтобы штифт переключателя был смещен к поверхности настройки управления. Этим можно обеспечить лучший контакт штифта и эксцентрика на управляющем валу.

4. Удерживайте управляющий вал в «нейтральном положении» (то есть в центре зоны «свободного хода»).Установите штифт переключателя в паз эксцентрика переключателя повернув эксцентрическую втулку, проверяя при этом положении штифта (глубину) во втулке. Когда штифт целиком войдет в контакт с пазом эксцентрика штифт окажется на максимальной глубине во втулке. Затяните фиксирующую гайку рукой, чтобы зафиксировать положение эксцентрической втулки.

5. Поверните управляющий вал в разные стороны от нейтрального положения. Штифт переключателя должен выдвигаться из эксцентрической втулки на равные расстояния при повороте вала в одну и в другую сторону. Поверните эксцентрическую втулку, чтобы отцентрировать штифт переключателя и паза эксцентрика.

6. Удерживая эксцентрическую втулку, затяните фиксирующую гайку втулки с моментом 27 Нм. Переустановите и настройте переключатель, как это было описано в предыдущей главе.

Внимание! Обычно требуется 5-1/2 - 6-1/2 оборота эксцентрической втулки, чтобы установить ее в блок управления.
Не проворачиваете эксцентрическую втулку в корпусе на величины больше указанных.

7. После того, как переключатель установлен в требуемое положение, удерживая переключатель, затяните фиксирующую гайку с моментом 27 Нм.

Проверка электропроводимости переключателя NSS

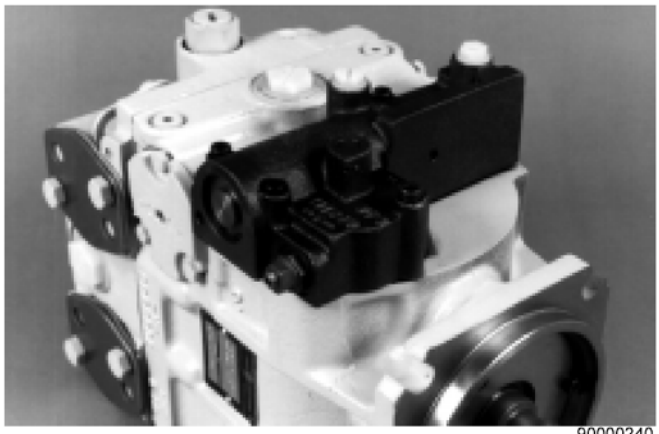
Проверка электропроводимости проводится с целью определения необходимости дальнейшей настройки переключателя NSS.

Внимание!
Для обеспечения безопасности механикам и окружающим могут потребоваться дополнительные меры безопасности (подъем машины на подъемник для вывешивания колес, отключение рабочих функций и т.п.). Соблюдайте особую осторожность при передвижение машины.

1. Установите 2 манометра на 50 бар в каждый измерительный порт сервоуправления M4 и M5. Подсоедините тестер к контактам переключателя.
2. Включите систему зажигания и запустите двигатель.
3. Установите номинальную частоту вращения вала и нейтральное положение наклонной шайбы насоса. Запомните показания манометров. Значение давления при этом назовем «основным».
4. Медленно передвинем рычаг управления из нейтрального положения, наблюдая при этом показания манометра и тестера. Контакт должен быть разомкнут **до** того, как давление в соответствующей линии управление поднялось более, чем на 1 бар от «основного».
5. Передвиньте рычаг управления в противоположную сторону и убедитесь в том, что и в этом направлении соблюдаются условия, описанные выше.
6. Проверьте наличие контакта при нейтральном положении рычага управления.
7. Если контакт не размыкается при повышении давления в линиях управления от 0 до 1 бар в обоих направлениях, остановите двигатель и перенастройте эксцентрическую втулку в соответствии с инструкциями выше. Если разность давления в обоих направления одинаковая, но превышает величину 1 бар, отпустите фиксирующую гайку и поверните переключатель на 30^0 по часовой стрелке, чтобы увеличить чувствительность. Затяните фиксирующую гайку и проверьте снова разность давления и электропроводность переключателя.
8. После того, как настройка выполнена, остановите двигатель, отверните манометры и отсоедините контакты тестера от переключателя. Установите заглушки в измерительные порты, подсоедините контакты переключателя к системе зажигания. Установите и настройте внешний привод насоса при необходимости.

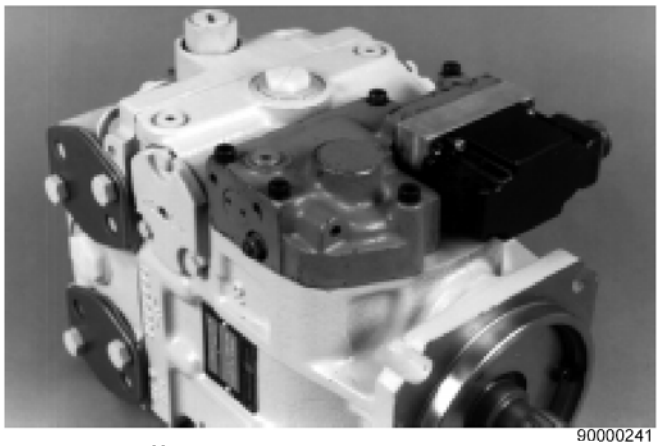


Проверка длительности замыкания NSS (Манометры установлены в порты сервоуправления)



90000240

Насос с гидроуправлением



90000241

Насос с электроуправлением



90000249

Установите манометры в измерительные порты цилиндра управления

Настройка гидроуправления (HDC) и электроуправления (EDC)

Настройка «нейтрали» - это единственная настройка, которую можно проводить при гидроуправлении HDC и электроуправлении EDC насосом.
Все остальные функции настраиваются на заводе-изготовителе.
Настройка может проводиться как на стенде, так и непосредственно на машине с включенным двигателем.
Настройка «нейтрали» производится с помощью вала настройки (ранняя продукция EDC) или с помощью винта настройки (HDC и современные EDC).

Внимание!
Для обеспечения безопасности механикам и окружающим могут потребоваться дополнительные меры безопасности (подъем машины на подъемник для вывешивания колес, отключение рабочих функций и т.п.). Соблюдайте особую осторожность при передвижение машины.

1. Установите 2 манометра на 50 бар в каждый измерительный порт сервоуправления M4 и M5. Отсоедините рычаг управления от внешнего привода. Убедитесь, что рычаг и вал рычага управления находятся в «нейтрали». Запустите приводной двигатель и установите номинальную частоту вращения вала двигателя

2. Ослабьте фиксирующую гайку на валу настройки шестигранным ключом на 17 мм или ключами на 10 мм или 13 мм для винта настройки.

3. Используйте внутренний шестигранный ключ на 5 мм для вала настройки или ключ на 3 мм или 4 мм для винта настройки. Поворачивайте ключ по часовой стрелке до тех пор пока давление не станет расти в одной из линий управления. Отметьте угловое положение ключа. Затем вращайте ключ против часовой стрелки пока давление не станет расти в другой линии управления на такую же величину. Снова отметьте угловое положение ключа.

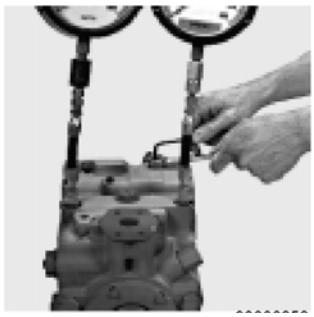
Rotate the neutral shaft or adjusting screw clockwise half the distance between the locations noted above. The gauges should read the same pressure (case pressure), indicating that the control is in its “neutral” position.
5. Hold the neutral adjusting shaft or screw stationary. Tighten the neutral shaft lock nut (early production controls) to 22 Nm (195 lbf•in.). Tighten the neutral adjusting screw lock nut (later production controls) to 7 Nm (62 lbf•in.) for the 6 mm screw or 13.5 Nm (120 lbf•in.) for the 8 mm screw. **Do not overtorque the nut.**
6. Once the neutral position is set, stop the prime mover, remove the gauges, and install the gauge port plugs. Reconnect the external control input.

4. Вращайте вал или винт настройки по часовой стрелке на угол, равный половине суммарного угла поворота ключа при предыдущих действиях. Манометры при этом должны показывать одинаковое давление, указывая на нейтральное положение системы управления насоса.
5. Удерживая вал или винт настройки «нейтрали», затяните фиксирующую гайку вала настройки с моментом 22 Нм или винта настройки с моментом 7 Нм для винта 6 мм или с моментом 13.5 Нм для винта 8 мм.
   Не допускайте превышения момента затяжки.

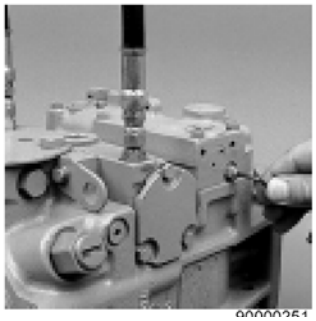
6. После установки нейтрального положения, остановите двигатель, снимите манометры и установите заглушки на их место. Соедините рычаг управления с внешним приводом.


90000250

Поверните вал регулировки нейтрали (Ранние модели)



Затяните фиксирующую гайку вала регулировки нейтрали (Ранние модели)



Поверните винт регулировки нейтрали (Поздние модели)



Затяните фиксирующую гайку винта регулировки нейтрали (Поздние модели)


90000355

Поверните вал регулировки нейтрали (Современные модели с HDC)


90000356

Затяните фиксирующую гайку вала регулировки нейтрали (Современные модели с HDC)

Настройка мотора



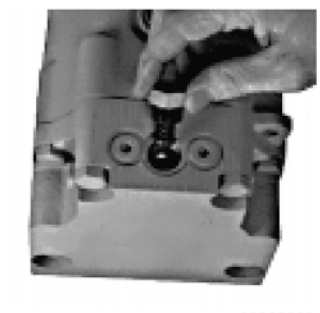
Порт измерения давления подпитки (мотор MF) 48

90M055 NC 0 N
8 N 0 C6 W 00
NNN 00 00 **24**

Установка номинального давления подпитки

Код	Давление подпитки мотора (±1.4 bar [±20 psi])
10	8.1 bar (117 psi)
18	16.1 bar (233 psi)
20	18.1 bar (262 psi)
24	22.1 bar (320 psi)
28	26.1 bar (378 psi)
30	30.0 bar (435 psi)
	T002 279E

Модельный код на табличке (24 бар)



90000263

Регулируемый шайбой предохранительный клапан подпитки (Мотор)



90000343

Регулируемый винтом предохранительный клапан подпитки (Мотор)

Настройка предохранительного клапана подпитки

1. Чтобы измерить давление подпитки мотора установите манометр на 50 бар в измерительный порт М3 мотора. Типоразмеры мотора 30 и 42 см^3 не имеют порта М3. В этом случае установите манометр в порт измерения давления системы мотора. При этом необходимо добавить 1 бар к значению номинального давления, указанного в таблице. Также установите манометр для измерения давления внутри корпуса. Управляйте насосом системы в противоположных направлениях для измерения давления подпитки мотора.

2. Следующая таблица показывает допустимые значения давления подпитки для некоторых номинальных значений установки предохранительного клапана подпитки (см. модельный код справа). Это давление предполагает температуру масла в баке 50^{0}C. Значения относятся к давлению внутри корпуса и подразумевают систему один насос/мотор.

3. Ранее моторы Серии 90 имели переливной клапан подпитки с регулировочной шайбой. Набор шайб могут быть заказаны для проведения сервисного обслуживания. Настройка давления осуществляется путем удаления заглушки (ключ на 7/8 дюйма) и изменения толщины регулировочной шайбы за пружиной. Заглушка для такого типа переливного клапана должна устанавливаться с моментом 68 Нм. Для типоразмеров 030-130 см^3 используется ключ на 1 – 1/16 дюйма.

Современные моторы имеют настройку клапана с помощью внешнего регулировочного винта. Настройка давления подпитки осуществляется путем ослабления фиксирующей гайки и поворота регулировочной заглушки с помощью большой отвертки или ключа на ½ дюйма. Вращение по часовой стрелке увеличивает давление настройки, а против часовой стрелке – уменьшает давление (на величину приблизительно 5.4 бар за оборот). Фиксирующая гайка у такого типа клапана должна быть затянута с моментом 52 Нм.

4. После настройки клапана можно выкрутить манометры.

Настройка ограничителя объема (MV)

Можно ограничить как максимальный, так и минимальный объем мотора.

1. Удалите защитную крышку с ограничителя объема мотора. Ослабьте фиксирующую уплотнительную гайку, удерживающую винт настройки ограничителя ключом на 19 мм.
   Внимание!
   Ограничитель работает как преграда для наклонной шайбы мотора. Не поворачивайте винт ограничителя против часовой стрелки дальше точки контакта с наклонной шайбы для ограничителей максимального и минимального объема.

2. Все настройки производятся только при работающем моторе и насосе, установленном в нейтральное положение. Поворачивая винт настройки ограничителя максимального объема ключом на 6 мм по часовой стрелке, мы уменьшаем максимальный объем мотора. Вращая винт настройки минимального объема по часовой стрелке, мы увеличиваем минимальный объем мотора.

   Внимание!
   Настройку ограничителей мотора следует производить с особой осторожностью, чтобы избежать не желаемых величин потока или скорости вращения вала.
   Фиксирующая уплотнительная гайка должна после каждой установки заменяться на новую, чтобы избежать не желаемого изменения настроек, а также внешних утечек при работе системы.

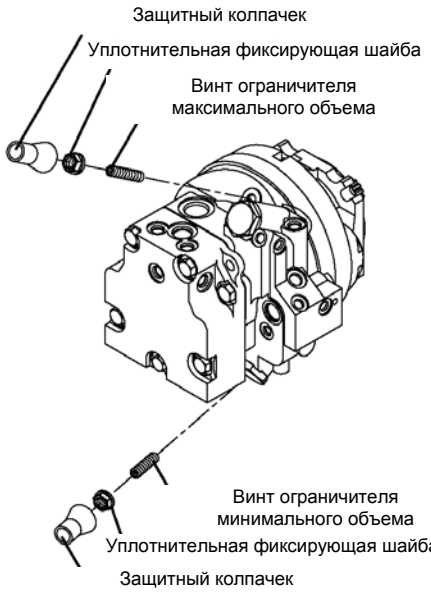
3. После установки необходимого объема затяните фиксирующую гайку с моментом 54 Нм. Установите новый защитный колпачок на винт.

4. Один оборот винта ограничителя изменяет максимальный или минимальный объем мотора на величину, указанную в таблице.

Типоразмер	Изменение объема за 1 оборот винта, см^3
055	5.6
075	7.1

Настройка управления объемом

Все блоки управления моторов переменного объема не требую никакой регулировки.



Показана версия с фланцем SAE (аналогично с фланцем Cartridge)

Ограничители объема мотора MV 90000837E


90000359

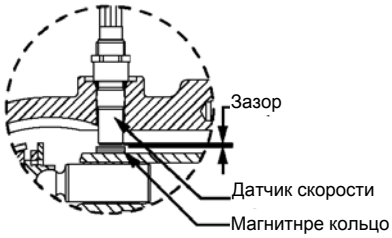
Вращение винта настройки ограничителя минимального объема


90000360

Затягивание фиксирующей гайки ограничителя

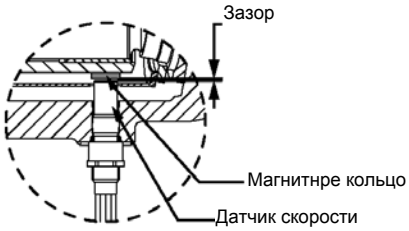

90000352

Ограничитель максимального объема

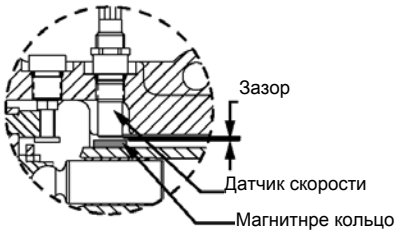


90000838E

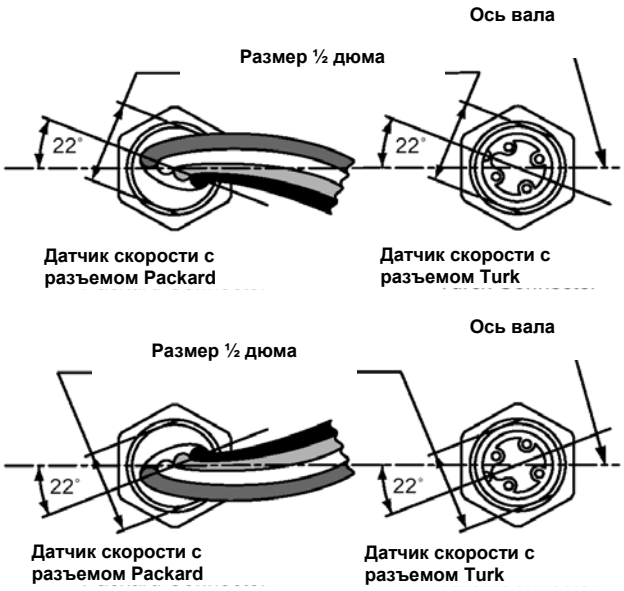
Разрез датчика скорости насоса PV



Разрез датчика скорости мотора MF



Разрез датчика скорости мотора MV



Расположение датчика скорости насоса и мотора относительно вала

Настройка датчика скорости

Устанавливая или настраивая датчик скорости насоса или мотора, необходимо убедиться в том, что он установлен на определенном расстоянии от магнитного кольца на блоке цилиндров. Для того, чтобы установить датчик в требуемом положении в блоке, смотрите соответствующий раздел.

1. Ослабьте фиксирующую гайку датчика ключом на 1-1/16 дюйма.

2. Поверните корпус датчика по часовой стрелке до тех пор, пока он не коснется магнитного кольца.

3. Поверните датчик против часовой стрелки на пол оборота, чтобы установить нормальный зазор 0.71 мм

4. Затем поверните датчик по часовой стрелке до тех пор, пока плоскость ключа на корпусе датчика не займет положение 22^0 к линии оси вала насоса.

   Примечание: большинство ключей имеют угол поворота головки 22^0.

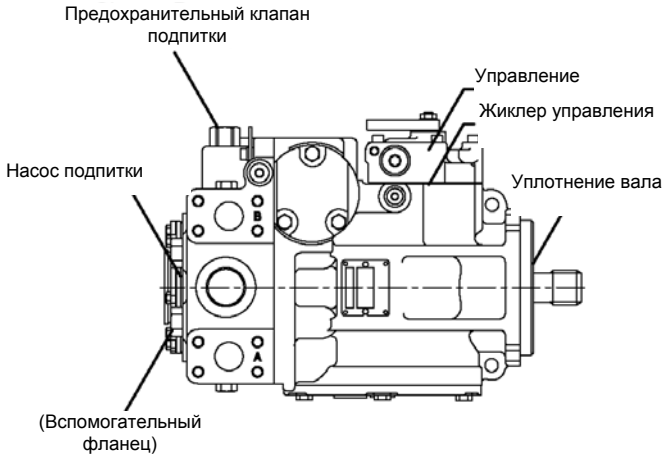
5. Окончательное положение датчика должно быть между ½ (180^0) и ¼ (90^0) оборота против часовой стрелки от положения, когда датчик касается магнитного кольца.

6. Удерживая датчик ключом на ½ дюйма \, затяните фиксирующую гайку с моментом 13 Нм.

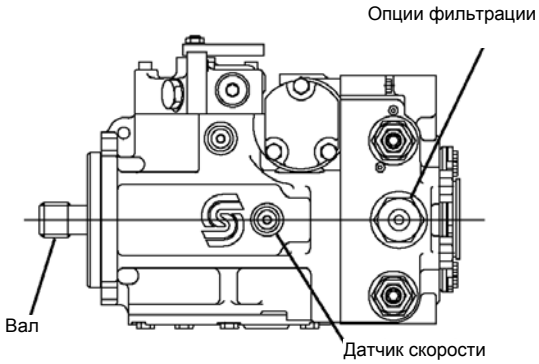
Инструкция по мелкому ремонту

Мелкий ремонт может осуществляться согласно нижеследующим процедурам, при сохранении гарантийных обязательств.
Хотя в инструкции приведены специфические операции, эти процедуры можно использовать для всей продукции Серии 90.
Главное условие, при котором обеспечивается большое срок службы, это чистота, как для новых, так и для отремонтированных агрегатов. Необходимо проводить тщательную промывку деталей растворителем с последующей продувкой сжатым воздухом.
Как и для всех прецизионных деталей и механизмов следует избегать на них посторонних воздействий и химических веществ.
Оберегайте поверхности уплотнений от повреждений.
Рекомендуется при ремонте менять все сальники и уплотнения.
Все поверхности перед установкой новых сальников и уплотнений должны быть тщательно очищены.
Рекомендуется слегка смазать уплотнения техническим вазелином перед установкой.

Схема гидростатических агрегатов для раздела мелкого ремонта



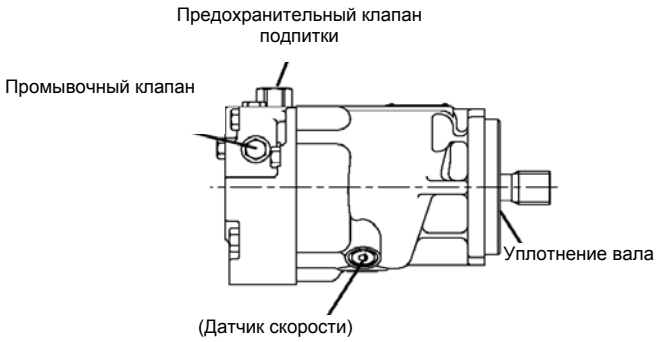
Вид слева



Вид справа

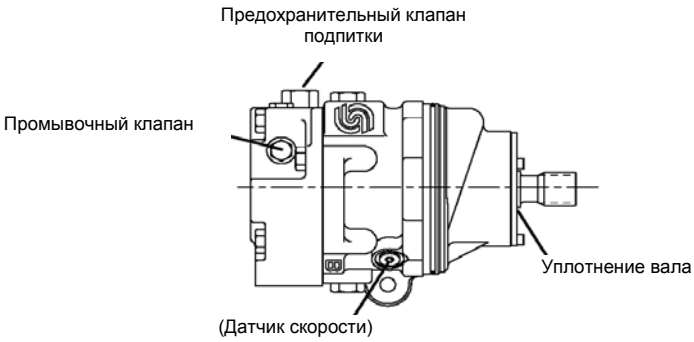
90000843E

SAE Фланец PV



Вид слева

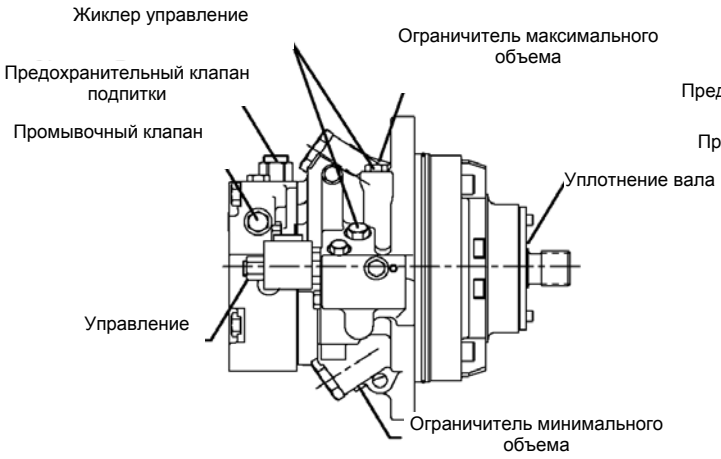
SAE Фланец MF



Вид слева

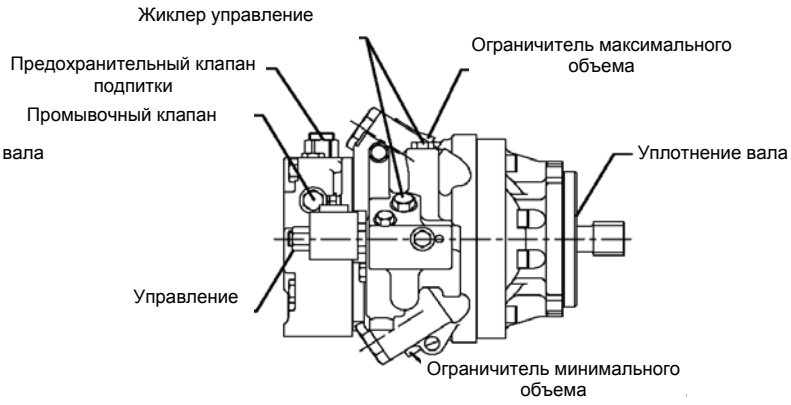
90000844E

Cartridge Фланец MF



Вид слева

Cartridge Фланец MV



Вид слева

90000845E

SAE Фланец MV

Мелкий ремонт насоса и мотора

Крутящий момент насоса/фитингов

Если при ремонте были сняты заглушки или фитинги, то их необходимо закручивать обратно с моментами, указанными в соответствующе таблице.
Всегда устанавливайте новые уплотнительные кольца перед установкой фитингов и заглушек.

Внимание! Заглушки и фитинги, устанавливаемые в алюминиевые блоки должны всегда иметь моменты затяжки с меньшими значениями, указанными для внутренних шестигранных заглушек блоков аналогичного типоразмера.

Описание	Момент, Нм
7/16-20 O-ring уплотнение Ключ 9/16 дюйма	20
7/16-20 O-ring уплотнение Ключ внутренний 3/16 дюйма	12
9/16-18 O-ring уплотнение Ключ 11/16 дюйма	37
9/16-18 O-ring уплотнение Ключ внутренний ¼ дюйма	23
3/4-16 O-ring уплотнение Ключ 7/8 дюйма	68
3/4-16 O-ring уплотнение Ключ внутренний 5/16 дюйма	68
7/8-14 O-ring уплотнение Ключ 1 дюйм	95
7/8-14 O-ring уплотнение Ключ внутренний 3/8 дюйма	68
1-1/16-12 O-ring уплотнение Ключ 1-1/4 дюйма	163
1-1/16-12 O-ring уплотнение Ключ внутренний 9/16 дюйма	115
1-5/16-12 O-ring уплотнение Ключ 1-1/2 дюйма	190
1-5/16-12 O-ring уплотнение Ключ внутренний 5/8 дюйма	129
1-5/8-12 O-ring уплотнение Ключ 1-7/8 дюйма	224

.



Снимите винты, удерживающие фиксирующую плату и корпус уплотнений



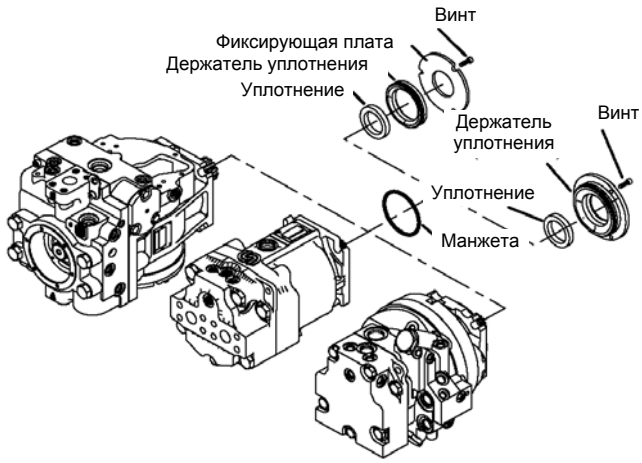
Снимите корпус уплотнений



Выпрессуйте старые уплотнения



Новые уплотнения, установленные в корпус



Компоненты уплотнения вала Серии 90

Уплотнения вала и замена вала

На насосах и моторах Серии 90 используются уплотнения вала с кромкой. Эти уплотнения и сами валы могут быть заменены без разборки всего насоса или мотора. Однако такие замены все же требуют снятие насоса/мотора с машины/установки.

1. Установите насос в вертикальном положении (вал направлен вверх).

Примечание: Если блок будет находиться горизонтально, то блок цилиндров может сместиться, что приведет к трудностям при установке нового вала.

2. Открутите 3 или 4 винта, удерживающие стопорную планку и держатель уплотнения в блоке, используя ключ на 10 мм (для типоразмеров 030 и 042), или внутренний шестигранник на 5 мм (для типоразмеров от 055 до 100), или внутренний шестигранник на 6 мм (для типоразмеров от 130 до 250). Снимите стопорную планку.

Примечание: Старые модели имели по одной стопорной планке и одному держателю сальника.

3. После снятия стопорной планки пружина на валу может выдвинуть держатель уплотнений на расстояние около 5 мм. Если это не произойдет, надо выпрессовать его как показано на рисунке и/или слегка постукивайте по валу деревянным молотком.

4. Выньте уплотнительное кольцо из держателя.

5. Установите сальник и держатель под пресс и выпрессуйте старый сальник из держателя.

6. Проверьте, нет ли повреждений на держателе сальника, новом сальнике и уплотнительном кольце O-ring.

7. Запрессуйте новый сальник в держатель. Будьте осторожней и не повредите сальник.

Примечание: Наружная поверхность сальника должна быть слегка смазана герметиком (например Loctite High Performance Sealant #59231) перед установкой. Это позволит избежать утечек при незначительном повреждении сальника иди держателя при запрессовке.

8. Проверьте поверхность вала, прилегающую к сальнику на предмет износа, наличия ржавчины или загрязнения.

Если вал не надо менять, то см. пункт 12.

9. Снимите вал и блок подшипников с насоса/мотора. Блок подшипников может переставляется на новый вал.

10. Снимите стопорное кольцо с блока подшипников с помощью плоскогубцев. Выньте подшипники из блока.

11. Установите блок подшипников на новый вал и установите стопорное кольцо.

12. Установите пластиковую пленку на вал для избежания повреждения поверхности сальника перед установкой на вал.

13. Перед установкой смажьте уплотнительное кольцо O-ring держателя сальника и сальник техническим вазелином.

14. Установите держатель сальника и уплотнение в блок. Установите стопорную планку и затяните винты с моментом, указанным в таблице.

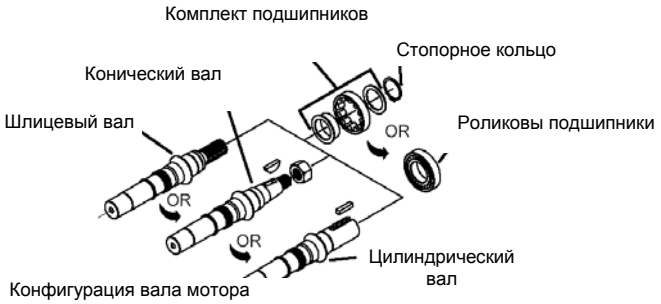
Насосы

Типоразмер	Момент затяжки, Нм
030-042	12
055-100	16
130-250	32

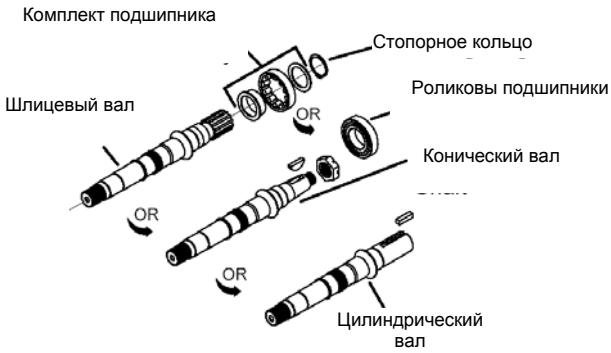
Моторы

Типоразмер	Момент затяжки, Нм
030-100	9.5
130	22.5

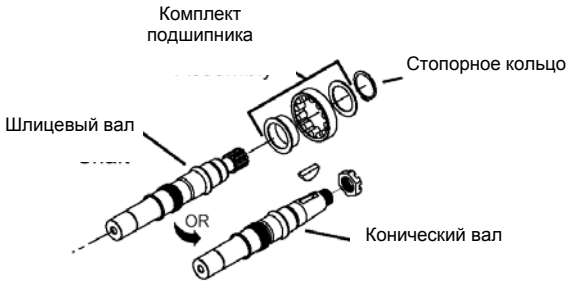
Примечание: Винты затягивайте последовательно, проверяя момент затяжки.



Конфигурация вала мотора MF 90000866E



Конфигурация вала насоса 90000867E



Конфигурация вала мотора MV 90000868E



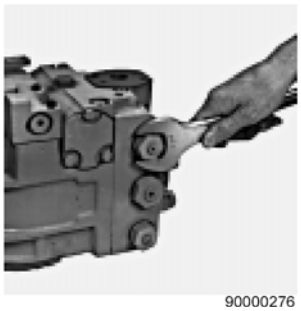
90000374

Установите держатель уплотнения



90000375

Затяните винты держателя



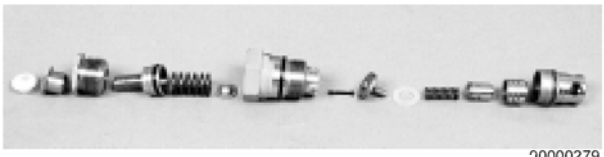
Снимите картридж многофункционального



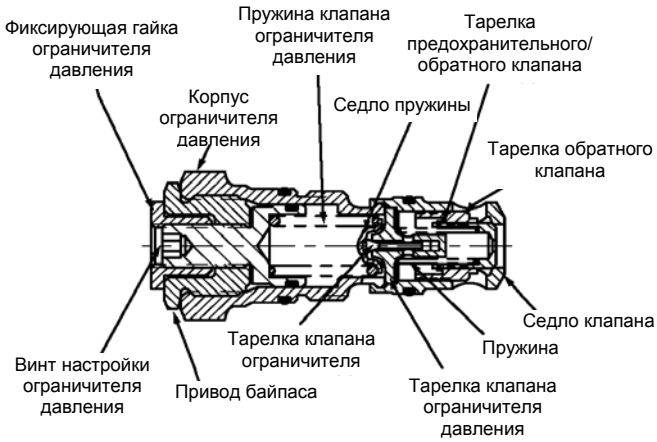
Установгвите и затяните картридж



Детали многофункционального клапана (ранняя продукция)



Детали многофункционального клапана (поздняя продукция)



Разрез многофункционального клапана

Мелкий ремонт насоса

Многофункциональные клапаны

1. Патрон многофункционального клапана выкручивается из корпуса насоса с помощью шестигранных ключей.

Типоразмер	Размер ключа, дюйм
030-100	1-1/4
130-250	1-5/8

2. Проверьте, нет ли у патрона и его уплотнений O-ring повреждений.

   Патрон многофункционального клапана может быть разобран для промывки и очистки. При этом, если был разобран корпус ограничителя давления, то необходимо потом перенастроить клапан. Обычно, загрязнения можно обнаружить на седле клапана. Если не надо проводить дальнейшую очитку внутренних полостей патрона, то следуете п. 7.

   Примечание: Части многофункционального клапана не продаются отдельно, кроме уплотнительных колец.

3. На ранних модификациях многофункционального клапана узел седла клапана удерживался с помощью стопорного кольца.
   На поздних модификациях седло клапана запрессовывается на фланце. Установите патрон в тиски и выньте нижнюю часть с помощью соответствующего инструмента.
   Части клапана при разборке могут рассыпаться, поэтому используйте специальные приспособления.

4. Снимите фиксирующую гайку ограничителя давления и привод байпаса.

5. Открутите винт настройки ограничителя давления из привода байпаса. Очистите и проверьте разобранные детали.

6. Произведите сборку в обратном порядке, используя новые смазанные уплотнительные кольца. Для ранних версий клапана зафиксируйте патрон стопорным кольцом. Для более поздних версий запрессуйте нижний узел клапана в патрон.

7. Произведите сборку в обратном порядке, используя новые смазанные уплотнительные кольца. Для ранних версий клапана зафиксируйте патрон стопорным кольцом. Для более поздних версий запрессуйте нижний узел клапана в патрон.
   Внимание! После разборки узла ограничителя давления необходимо заново настроить установки давления.
8. Установите патрон клапана в корпус насоса и затяните с моментами.

Типоразмер	Момент затяжки, Нм
030-100	89
130-250	210

Клапан блокировки максимального давления (POR) (для насоса 180 см^3)

1. Выкрутите 4 винта соединяющие клапан блокировки и крышку насоса внутренним шестигранником на 5 мм. Снимите уплотнительные кольца O-ring.
2. Проверьте клапан и его части на предмет отсутствия повреждений.
3. Установите новые уплотнительные кольца. Установите клапан на корпус насоса и затяните винты с моментом 16 Нм

Предохранительный клапан подпитки

Предохранительный клапан подпитки может иметь регулировку с помощью шайбы (ранние модели) или регулировочного винта (поздние модели).

1. Для клапана с регулировкой шайбой снимите заглушку клапана ключом на 1 дюйм.
   Перед снятием клапана с регулировкой винтом пометьте заглушку, фиксирующую гайку и корпус для того, чтобы в дальнейшем грубо определить настройку клапана при сборке.
   Снимите заглушку клапана с регулировочным винтом, ослабив фиксирующую гайку используя следующие ключи.

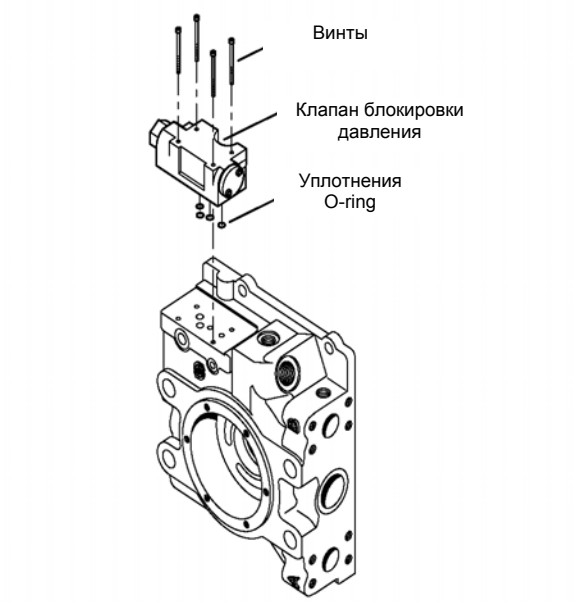
Типоразмер	Размер ключа, дюйм
030-100	1-1/6
130-250	1-5/8

   Отверните заглушку большой отверткой или ключом на ½ дюйма.

2. Снимите пружину и тарелку клапана.
3. Проверьте тарелку и седло в крышке на предмет повреждения и наличия посторонних частиц.
   При проверке клапана с регулировкой шайбой нельзя менять шайбы и другие детали с другого клапана.

4. Установите тарелку и пружину. Для клапана с регулировкой шайбой установите заглушку и затяните с моментом 68 Нм. Для клапана с регулировкой винтом установите заглушку с фиксирующей гайкой, выравнивая нанесенные ранее метки, и затяните фиксирующую гайку с моментом 52 Нм.

Проверьте давление подпитки и настройте при необходимости.



90000870E

Компоненты клапана блокировки давления



Снимите предохранительный клапан подпитки (настройка шайбами)



Предохранительный клапан подпитки (настройка шайбами)



90000264

Снимите предохранительный клапан подпитки (настройка винтом)



90000265

Предохранительный клапан подпитки (настройка винтом)

Насос подпитки – снятие



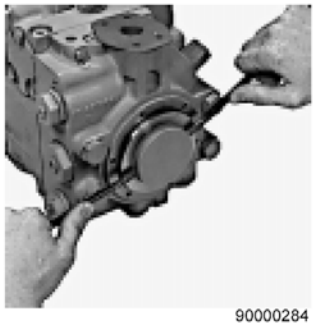
Снимите винты адаптера вспомогательного фланца



Снимите адаптер вспомогательного фланца



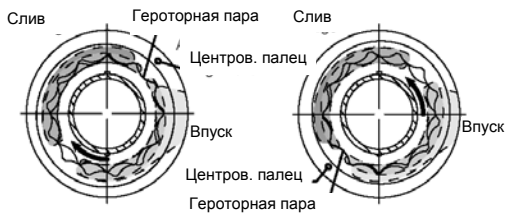
Снимите винты фиксатора крышки



Снимите крышку насоса подпитки



Снимите приводную муфту



Левое вращение (вид снаружи)

Правое вращение (вид снаружи)

90000871E

Расположение центровочного пальца

Следующая процедура описывает, как снять и установить насос подпитки

1. Для насосов с вспомогательным фланцем открутите 4 болта, удерживающие фланец на задней крышке насоса, и снимите фланец. Более подробно информация изложена в Инструкции по установке вспомогательного фланца (следующий раздел)

Примечание: на ранних насосах 75 см^3 с двойным портом используйте струбцину для задней крышки для того, чтобы не повредить уплотнение.

Внимание!
Не допускайте того, чтобы пружины блока цилиндров и наклонной шайбы отделили корпус насоса и заднюю крышку. В противном случае можно повредить уплотнение и появятся утечки.

2. Выкрутите 6 болтов, крепящих фиксатор крышки насоса подпитки.

Типоразмер	Размер ключа, мм
030-100	10
130-250	13

3. Снимите фиксатор и крышку насоса подпитки. Для насосов с вспомогательным фланцем снимите приводную муфту. Пометьте ориентацию героторной пары.

4. Снимите насос подпитки и приводную шпонку.

5. Выньте проставку, если она присутствует (только для переходных моделей).

   Снимите внешнюю плиту порта, если она существует (для ранних и переходных моделей).

   Снимите героторный узел насоса подпитки.

6. Снимите внешнее эксцентрическое кольцо и центровочный палец.

7. Снимите внутреннюю плиту порта.

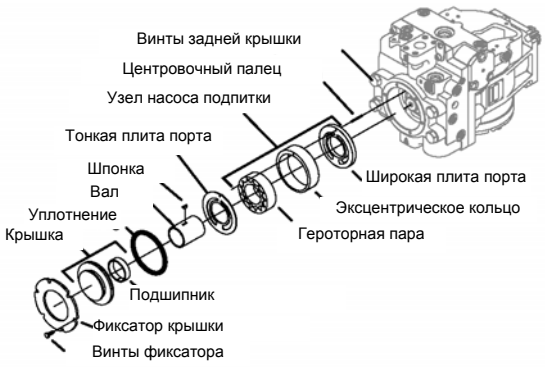
8. Проверьте все части насоса на предмет наличия чрезмерного износа и повреждения.

Примечание:

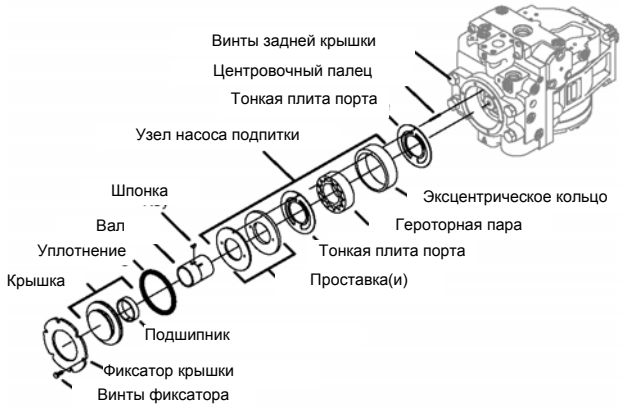
Если меняется насос подпитки на другой типоразмер, то необходимо менять также в комплекте с ним героторный узел, героторное внешнее эксцентрическое кольцо, внутреннюю плиту порта (для ранних и последних моделей) или внешнюю проставку (для переходных моделей насосов)
Если использовалась разные по толщине плиты портов в ранних моделях насосов подпитки, то более толстая является внутренней плитой порта (установлена ближе к задней крышке насоса).

Каждый тип насосов подпитки имеет разное количество (типов) плит портов и проставок.

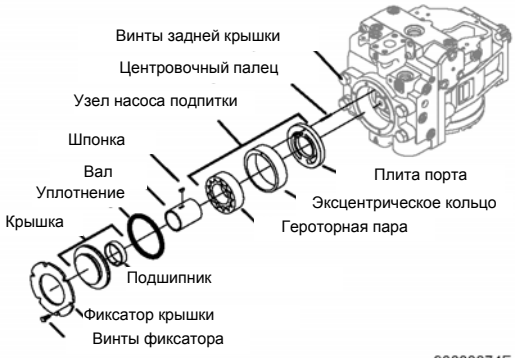
Набор с названием «Без насоса подпитки» включает в себя только проставку.



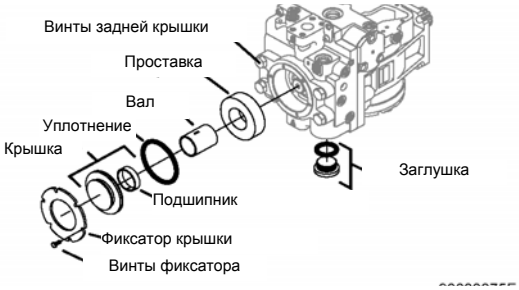
Компоненты насоса подпитки (Ранняя продукция)



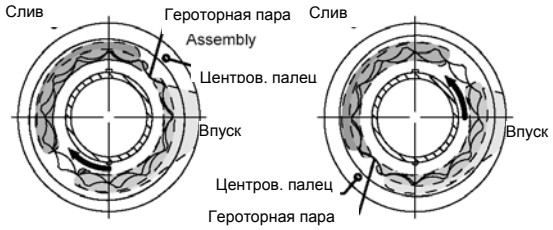
Компоненты насоса подпитки (Продукция средних лет выпуска)



Компоненты насоса подпитки (Поздняя продукция)



Компоненты без насоса подпитки



Левое вращение (вид снаружи)

Правое вращение (вид снаружи)

Расположение центровочного пальца 90000871E


90000285

Установите внутреннюю плиту порта


90000286

Установите внешнее кольцо героторной пары


90000287

Установите центровочный палец


90000288

Установите героторную пару


90000289

Установите внешнюю плиту порта (Ранняя и средняя продукция)


90000290

Установите проставку (Ранняя продукция)

Установка насоса подпитки

Убедитесь в правильной ориентации насоса подпитки перед сборкой.
Если вы не уверены, обратитесь к модельному коду насоса.

Примечание:
Вращение насоса подпитки определяется ориентацией внешнего эксцентрического кольца героторной пары и расположением центровочного штифта в задней крышке. Никогда не используйте части от насосов подпитки другого времени изготовления. Всегда устанавливайте насос в сборе.

1. Установите внутреннюю плату порта и внешнее кольцо героторной пары.
2. Установите центрирующий штифт для правильной установки плит портов и внешнее эксцентрическое кольцо в соответствии с вращением вала насоса.
3. Перед установкой смажьте небольшим количеством технического вазелина детали насоса подпитки и боковые поверхности героторной пары для того, чтобы обеспечить первоначальную смазку.
4. Установите героторную пару.
5. Установите внешнюю плиту порта (только для ранних и переходных моделей).
6. Установите проставку, если есть (для переходных моделей).
7. Установите приводную шпонку насоса подпитки в вал и смажьте ее техническим вазелином.

Примечание:
Переходные модели насосов 75 см^3 и 100 см^3 имеют одинаковый приводной вал насоса подпитки. Для валов этих насосов предусмотрены две шпоночные канавки. Задняя канавка (с идентификационным пазом) используется в насосе 75 см^3 . Передняя канавка (ближайшая к внутренним шлицам конца вала) используется в насосе 100 см^3 .

8. Установите вал насоса подпитки. Внутренний шлицевый конец вала должен зацепляться с основным валом насоса.

Примечание:
Внешний диаметр шлицевого конца вала в некоторых ранних моделях насосов подпитки был с фаской. Поэтому ранние модели задних крышек насосов не могут быть использованы совместно с валами без фаски.
Всегда используйте валы с фасками совместно с соответствующими задними крышками.

9. Для насосов с вспомогательным фланцем установите муфту вспомогательного привода.

10. Установите новое уплотнительное кольцо под крышку насоса подпитки для насоса без вспомогательного фланца. (Если используется вспомогательный фланец, то уплотнительное кольцо O-ring не используется для крышки насоса подпитки).

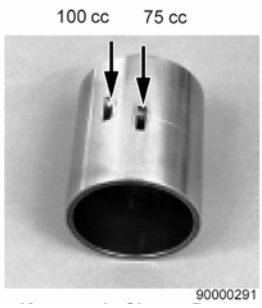
11. Осторожно выньте установочный штифт из частей насоса подпитки. Установите штифт в соответствующее отверстие в крышке насоса подпитки (см. предыдущую страницу для определения правильное ориентации), предварительно смазав техническим вазелином.
Установите крышку (с центрирующим штифтом) в заднюю крышку насоса и выровняйте части насоса подпитки. (Не повредите при этом уплотнение крышки, если оно используется.)

Внимание!
Чтобы избежать потери давления в линии подпитки насоса с вспомогательным фланцем всегда располагайте крышку насоса подпитки с приливом отверстия дренажа в сторону входного порта насоса подпитки. Детали см. в разделе «Установка вспомогательного фланца»

12. Установите фиксатор крышки насоса подпитки и затяните 6 болтов с моментами, указанными в таблице

Типоразмер	Момент затяжки, Нм
030-100	13,5
130-250	32

13. Для насосов с вспомогательными монтажными фланцами установите уплотнительное кольцо O-ring и вспомогательный адаптер фланца в заднюю крышку. См. соответствующий раздел с инструкциями по установке вспомогательного фланца.



Пазы для шпонок на валу насоса подпитки (для моделей 75 и 100 см^3 – средняя продукция)



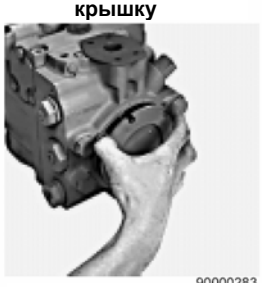
Установка вала насоса подпитки



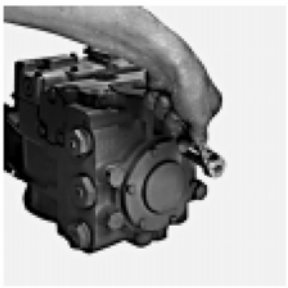
Центрирующий палец, установленный в крышку



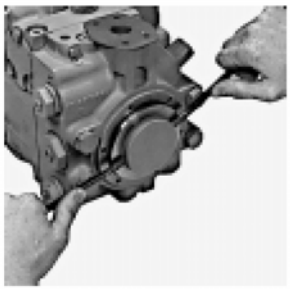
Установка крышки насоса подпитки


Установка фиксатора крышки

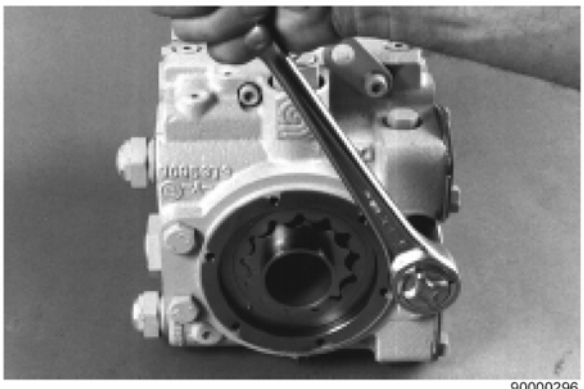

Затяжка болтов фиксатора



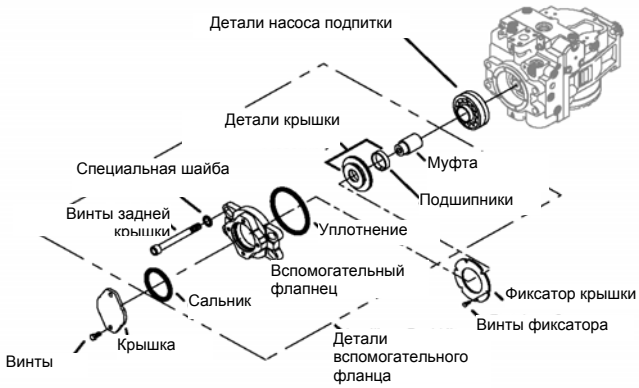
Снимите болты и фиксатор



Снимите крышку насоса подпитки



Открытите большие болты задней крышки



Детали вспомогательного фланца (типичные)

Установка вспомогательного фланца

1. Открутите 6 болтов, удерживающих фиксатор крышки насоса подпитки.

Типоразмер	Размер ключа, мм
030-100	10
130-250	13

2. Снимите крышку насоса подпитки и ее уплотнение.

   Примечание: Оригинальная крышка насоса подпитки не устанавливается при наличии вспомогательного фланца.

3. Открутите 4 больших болта которые удерживают заднюю крышку корпуса насоса.

Типоразмер	Размер ключа, мм	
	Внутренний шестигранник	Внешний шестигранник
030 - ранние 042	8	
поздние 042	10	
055		19
075-700		24
100-130	14	
180-250	17	

Примечание: На ранних насосах 75 см^3 с двойным портом используйте струбцину для задней крышки для того, чтобы не повредить уплотнение.

Внимание!

Внимание!
Не допускайте того, чтобы пружины блока цилиндров и наклонной шайбы отделили корпус насоса и заднюю крышку. В противном случае можно повредить уплотнение и появятся утечки.

4. Перед установкой фланца убедитесь в том, что все поверхности чистые и не имеют посторонних частиц и краски.

5. Установите приводную муфту вспомогательного фланца в шлицы привода основного вала насоса (шлицы вспомогательного привода должны иметь направление в сторону задней части насоса).

6. Осторожно снимите центрирующий штифт из насоса подпитки. Установите этот штифт в новую крышку насоса подпитки (с отверстием для вспомогательного фланца) предварительно смазав техническим вазелином. Установите новую крышку насоса подпитки с центрирующим штифтом в заднюю крышку корпуса главного насоса и отцентрируйте части насоса подпитки.

Внимание!
Чтобы избежать потери давления в линии подпитки насоса с вспомогательным фланцем всегда располагайте крышку насоса подпитки с приливом отверстия дренажа в сторону входного порта насоса подпитки. Детали см. в разделе «Установка вспомогательного фланца»

7. Установите фиксатор крышки насоса подпитки, закрутив 6 шестигранных болтов с моментами, указанными в таблице

Типоразмер	Момент затяжки, Нм
030-100	13,5
130-250	32

8. Установите уплотнение O-ring на направляющие задней крышки.

9. Установите адаптер вспомогательного фланца на внешние направляющие задней крышки.

10. Установите 4 новых больших болта и шайбы в отверстия монтажного фланца и задней крышки насоса.

    Моменты затяжки болтов указаны в таблице

Типоразмер	Момент, Нм
030 - ранние 042	58
поздние 042	122
055	122
075-700	256
100-130	298
180-250	580

11. Установите уплотнение O-ring и крышку фланца или вспомогательный насос.

Изменение типа вспомогательного фланца

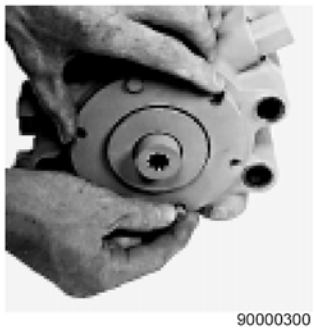
Чтобы установить вспомогательный фланец другого размера, следуйте вышеприведенным процедурам с учетом дополнений:

После снятия крышки насоса подпитки (шаг 2) снимите старый привод с вспомогательного фланца.
После снятия болтов фиксатора задней крышки. Снимите старый адаптер с вспомогательного фланца.


90000297
Установите приводную муфту


Установите центровочный палец вкрышку (показано вращение против часовой стрелки (CCW))


Установите новую крышку насоса подпитки

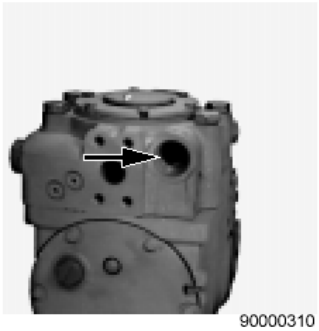

90000300
Установите винты и крышку фиксатора


90000302
Установите уплотнение в направляющие крышки

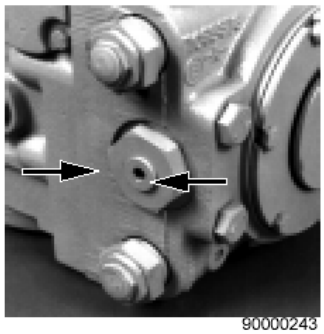

90000303
Установите адаптер вспомогательного фланца


90000281
Install Auxiliary Pad Adapter Screws


Затяните винты адаптера фланца



Впуск в насос подпитки



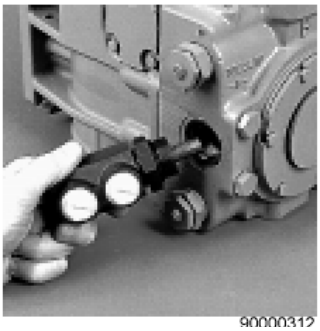
Переходник фитинга и заглушка измерительного порта



Переходник для внешней фильтрации



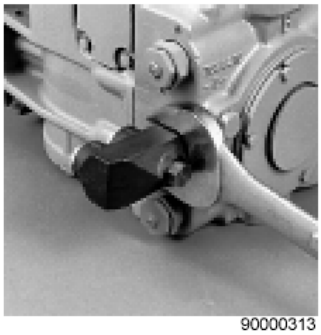
Головка встроенного фильтра



Установите переходник для внешней фильтрации



Установите головка встроенного фильтра



Затяните фиксирующую гайку переходника для внешней фильтрации



Затяните фиксирующую гайку головки встроенного фильтра

Варианты фильтрации

Установка фильтра в линии всасывании

1. Установите гидравлический фитинг для соединения фильтра в линии всасывания с впускным портом насоса подпитки.

2. Переходник фитинга (установлен в порте измерения давления насоса подпитки) устанавливается с моментами

Типоразмер	Размер ключа	Момент затяжки, Нм
030-042	1-1/4 дюйма	70
055-130	1-1/2 дюйма	122
180-250	1-1/2 дюйма	156

Заглушка измерительного порта затягивается ключом на ¼ дюйм с моментом 27 Нм

Внешняя и интегрированная фильтрация линии подпитки.

Установите один из двух агрегатов по следующей процедуре:

1. Снимите переходник, расположенный в измерительном порту линии подпитки с задней крышки насоса (он далее не будет использоваться).
.
2. Установите корпус фильтра или головку фильтра в порт. Трубопровод должен входить в соответствующее отверстие задней крышке с малым усилием.

3. После того как корпус фильтра или головка фильтра войдет в резьбовое соединение задней крышки, продолжайте закручивать по часовой стрелке на 6-7 оборотов. Расположите корпус фильтра в нужном положении.

Внимание!
Неправильная установка фильтра или его головки может привести к переливу не отфильтрованного масла в линию подпитки.

4. Удерживая корпус фильтра или его головку в требуемом положении, затяните поворотную фиксирующую гайку с моментами

Типоразмер	Размер ключа	Момент затяжки, Нм
030-042	1-3/8 дюйма	70
055-130	1-5/8 дюйма	122
180-250	1-5/8 дюйма	156

5. После установки встроенного блока головки фильтра установите корпус фильтра согласно инструкции
.

Управление насосом

Крышка

1. Тщательно очистите поверхность крышки перед снятием.
2. Используя внутренний шестигранник на 5 мм, открутите 8 винтов крышки. Снимите крышку и прокладку с корпуса насоса.

Внимание!
Не допускайте повреждения резьбовых соединений и попадания посторонних частиц в полости насоса.

3. Перед подготовкой к установке крышки поместите новую прокладку на корпус насоса. Установите крышку в требуемом положении и затяните винты с моментом 16 Нм.

Примечание
Уплотнительные шайбы должны быть установлены под головки всех монтажных винтов, проходящих в корпус насоса.



Насос с крышкой



Снимите монтажные винты



Снимите блок управления



Внутренняя поверхность блока управления



Соберите привод управления



Установите блок управления на насос



Затяните монтажные винты

Ручное управление (MDC)

1. Тщательно очистите поверхность блока управления перед снятием
.
2. Используя внутренний шестигранник на 5 мм, открутите 8 винтов. Снимите блок управления (с дроссельным обратным клапаном и пружиной) и прокладку блока с корпуса насоса.

   Внимание!
   Не допускайте повреждения резьбовых соединений и попадания посторонних частиц в полости насоса.

3. Перед подготовкой к установке блока установите новую прокладку на корпус насоса. Убедитесь, что дроссельный обратный клапан управления находится в требуемом положении в блоке управления.

4. Устанавливая блок управления на насос, соедините штифт блока управления с соответствующим отверстием в кулисе, соединенной с наклонной шайбой.

5. Установив блок управления на насос, проверьте ход рычага в обоих направлениях, чтобы убедиться в правильности расположения штифта блока управления. При правильной установке рычаг будет стремиться вернуться в нейтральное положение.

6. Отцентрируйте прокладку на корпусе насоса и затяните крепежные винты с моментом 16 Нм.

   Примечание
   Уплотнительные шайбы должны быть установлены под головки всех монтажных винтов, проходящих в корпус насоса.

7. Если блок управления имеет переключатель NSS, обратитесь в соответствующий раздел руководства за инструкцией по его настройке.

   Внимание!
   Переключатель NSS должен быть заново настроен после переустановки блока управления MDC

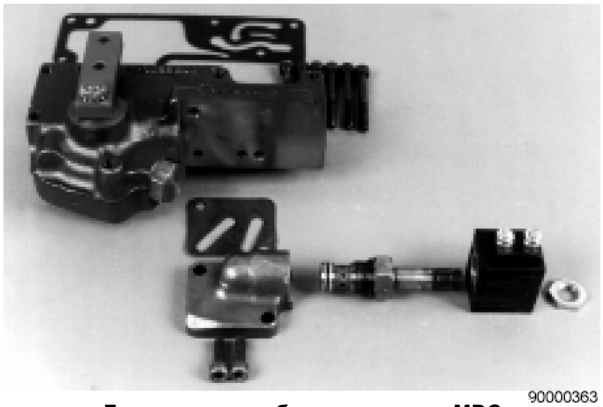
Соленоидный клапан блокировки для MDC

1. Тщательно очистите поверхность блока управления перед снятием
.
2. Используя внутренний шестигранник на 5 мм, открутите 2 винтов и снимите корпус клапана с блока. Снимите старую прокладку.

3. Соленоид может быть снят с клапана снятием гайки на ¾ дюйма. Клапан может быть выкручен из корпуса ключом на 7/8 дюйма.

4. Устанавливая соленоидный клапан в корпус необходимо его затягивать с моментом 24±2,4 Нм. При установке соленоида на клапан необходимо затягивать гайку с моментом 6 Нм.

5. Перед подготовкой к установке блока клапана установите новую прокладку на корпус насоса. Установите корпус клапана на насос, отцентрируйте прокладку и затяните винты с моментом 13,5 Нм.



Детали клапана блокировки для MDC

Соленоидный клапан блокировки для MDC с тормозом

1. Тщательно очистите поверхность блока управления перед снятием

2. Используя внутренний шестигранник на 4 мм, открутите 4 винта соленоидного клапана. Снимите соленоидный клапан (с уплотнением) с плиты адаптера.

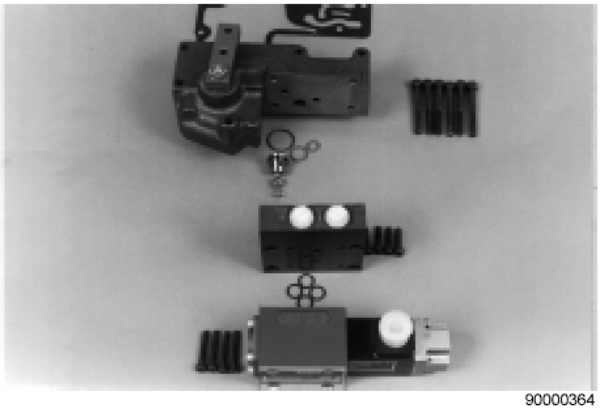
3. Используя внутренний шестигранник на 4 мм, открутите 4 винта плиты адаптера. Снимите адаптер вместе с уплотнениями с корпуса насоса.

4. Снимите седло обратного клапана и уплотнение O-ring с управляющей стороны плиты адаптера. Снимите шарик обратного клапана и пружину.

5. Установите новое уплотнительное кольцо на седло обратного клапана и вставьте пружину, шарик и седло в плиту адаптера.

6. Установите новое уплотнительное кольцо на плиту адаптера. Установите плиту адаптера на свое место и затяните винты с моментом 5,4 Нм.

7. Установите новое уплотнительное кольцо на корпус соленоидного клапана и установите клапан на плиту адаптера. Затяните винты с моментом 5,4 Нм.



Детали клапана блокировки с тормозом для MDC



Снимите монтажные винты



Снимите блок управления



Inner Face of Control



Установите привод в блок



Установите монтажные винты



Затяните монтажные винты



Детали PCP



Затяните винты блока PCP

Гидроуправление и электроуправление

1. Тщательно очистите поверхность блока управления перед снятием
.
2. Используя внутренний шестигранник на 5 мм, открутите 8 винтов блока управления. Снимите блок управления (с дроссельным обратным клапаном и пружиной) и прокладку блока с корпуса насоса.

   Внимание!
   Не допускайте повреждения резьбовых соединений и попадания посторонних частиц в полости насоса.

3. Перед подготовкой к установке блока установите новую прокладку на корпус насоса. Убедитесь, что дроссельный обратный клапан управления находится в требуемом положении в блоке управления.

4. Устанавливая блок управления на насос, соедините штифт блока управления с соответствующим отверстием в кулисе, соединенной с наклонной шайбой.

5. Установив блок управления на насос, проверьте ход рычага в обоих направлениях, чтобы убедиться в правильности расположения штифта блока управления. При правильной установке рычаг будет стремиться вернуться в нейтральное положение.

6. Отцентрируйте прокладку на корпусе насоса и затяните крепежные винты с моментом 16 Нм.

   Примечание
   Уплотнительные шайбы должны быть установлены под головки всех монтажных винтов, проходящих в корпус насоса.

Сигнал управления давлением (PCP) для электроуправления

1. Тщательно очистите поверхность блока управления перед снятием

2. Используя внутренний шестигранник на 4 мм, открутите 4 винта и снимите клапан PCP

3. Проверьте поверхности на предмет отсутствия царапин и повреждений.

4. Установите новое уплотнительное кольцо O-ring в корпус PCP. Установите клапан PCP напротив корпуса EDC (электроуправления) и затяните винты с моментом 5,4 Нм

Примечание
Не снимайте черную пластиковую крышку с алюминиевой плиты, иначе вы лишитесь гарантийных обязательств завода-изготовителя.

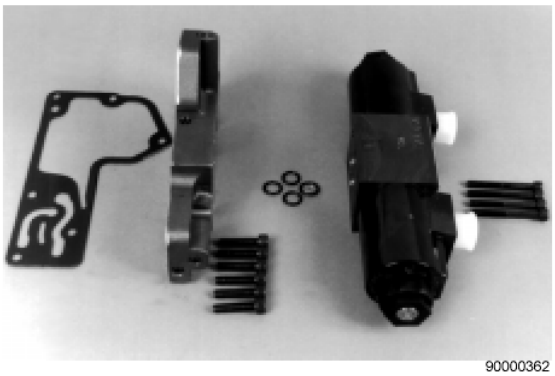
3-х позиционное электроуправление (FNR)

1. Тщательно очистите поверхность блока управления перед снятием

2. Используя внутренний шестигранник на 4 мм, открутите 4 винта соленоидного клапана. Снимите соленоидный клапан (с уплотнением) с плиты адаптера.

3. Используя внутренний шестигранник на 5 мм, открутите 8 винтов плиты адаптера. Снимите адаптер вместе с уплотнениями с корпуса насоса.

   Внимание!
   Не допускайте повреждения резьбовых соединений и попадания посторонних частиц в полости насоса.



Детали 3-х позиционного электроуправления

4. Проверьте дроссель, установленный между клапаном и плитой адаптера. Жиклер должен быть установлен в отверстии дренажа корпуса для нормальной работы ограничителя давления.

5. При подготовке к установке плиты адаптера установите новую прокладку на корпус насоса. Установите плиту адаптера на насос и затяните винты с моментом 16 Нм.

Примечание
Уплотнительные шайбы должны быть установлены под головки всех монтажных винтов, проходящих в корпус насоса

6. Установите новое уплотнительное кольцо на блок соленоидного клапана и установите клапан в плиту адаптера. Затяните винты с моментом 5,4 Нм

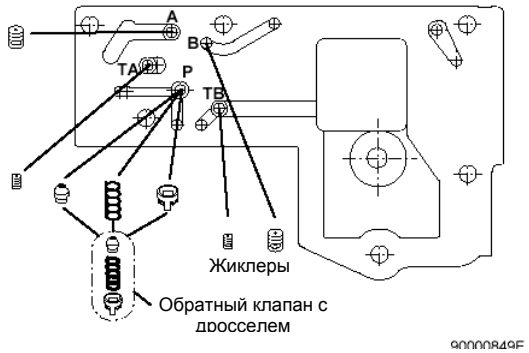
Компоненты системы управления

Дроссели системы управления

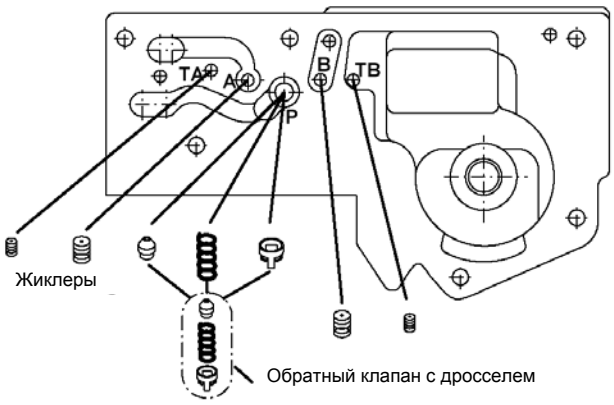
1. Снимите блок управления согласно инструкциям выше.

2. Дроссели могут быть установлены в корпусе блока управления. Выкрутите дроссели внутренним шестигранником на 4 мм. Отметьте положение каждого жиклера, чтобы не перепутать их положение. Затяните дроссели с моментом 3 Нм.

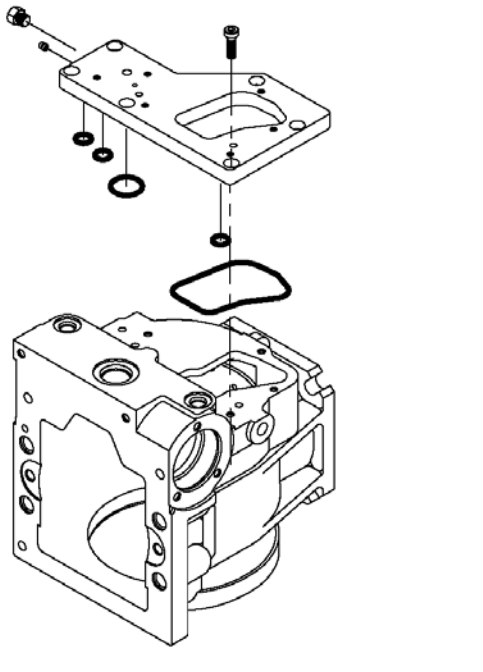
3. Установите блок управление на насос.
   См. соответствующую инструкцию.



Нижняя поверхность модулей HDC и EDC, показывающая расположение дросселей



Нижняя поверхность модуля MDC, показывающая расположение дросселей



Плита адаптера управления объемом (ранняя продукция только для насосов 130 см^3)

Обратный клапан дросселя системы управления.

1. Снимите блок управления как показано в инструкциях выше.

2. Обратный клапан дросселя расположен в блоке управления со стороны передней части насоса. Выньте фиксатор пружины и пружину из полости обратного клапана и затем выньте обратный клапан дросселя.

   3. Установите требуемый обратный клапан дросселя в полость, вставьте пружину и фиксатор пружины.

3. Установите блок управления на насос. См. соответствующую инструкцию.

Плита адаптера для блока управления насоса 130 см^3

Винты крепления плиты адаптера к корпусу насоса имеют специальный фиксирующий состав на поверхности резьбы. Винты откручиваются внутренним шестигранником на 6 мм.

При установке плиты адаптера убедитесь в том, что уплотнительное кольцо находится на своем месте и затяните винты с моментом 32 Нм.

Экраны фильтра блока управления

Если в насосе установлены экраны фильтра (поздние модели), они должны быть запрессованы на свое место (с закругленными кромками экранов фильтров, направленных в сторону блока управления они установлены заподлицо на 2 мм ниже поверхности корпуса насоса)

Мелкий ремонт – Мотор

Промывочный клапан и предохранительный клапан подпитки

Промывочный клапан

1. Используя ключ на 1-1/16 дюйма, выкрутите шестигранные заглушки и снимите уплотнения с обеих сторон клапана. Снимите пружины, шайбы с буртиками, и золотник клапана «ИЛИ». Запомните положение шайб. Выньте золотник промывочного клапана.
2. Проверьте части клапана на предмет отсутствия повреждений и загрязнения.
   Примечание: Ранние модификации моторов имели меньший диаметр золотника «ИЛИ».

   3. Установите золотник промывочного клапана в крышку мотора, затем установите шайбы с буртиками (буртики направлены наружу) и пружины на каждую сторону золотника. Установите уплотнения на заглушки и затяните заглушки с моментом 41 Нм для моторов 030-100 см^3 или 68 Нм для моторов 130 см^3

Предохранительный клапан подпитки мотора

1. Снимите заглушку предохранительного клапана подпитки (регулируется шайбами) ключом на 7/8 дюйма. Перед вытаскиванием заглушки клапана с регулировкой винтом пометьте заглушку, фиксирующую гайку и корпус для того, чтобы сохранить впоследствии настройку клапана при сборке.

   Снимите заглушку клапана с регулировкой винтом, ослабив фиксирующую гайку ключом на 1-1/16 дюйма для моторов 030-100 см^3 или ключом на 1-5/8 дюйма для моторов 130 см^3.
   Открутите заглушку большой отверткой или ключом на ½ дюйма.

2. Снимите пружину и тарелку клапана.

3. Проверьте тарелку клапана и ее седло в крышке мотора на предмет отсутствия повреждений и загрязнения. При проверке клапана с регулировкой шайбой не меняйте детали от других моторов или клапанов.



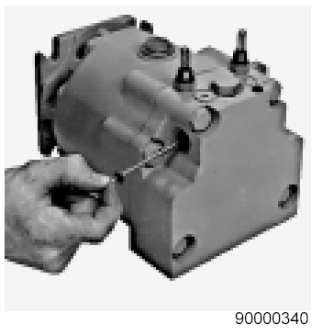
90000338

Снимите пружины заглушек



90000339

Снимите золотник «или» промывочного клапана



90000340

Установите золотник «или» промывочного клапана



90000341

Затяните заглушки



90000342

Снимите предохранительный клапан подпитки с регулировкой шайбами



90000343

Снимите предохранительный клапан подпитки с регулировкой винтом



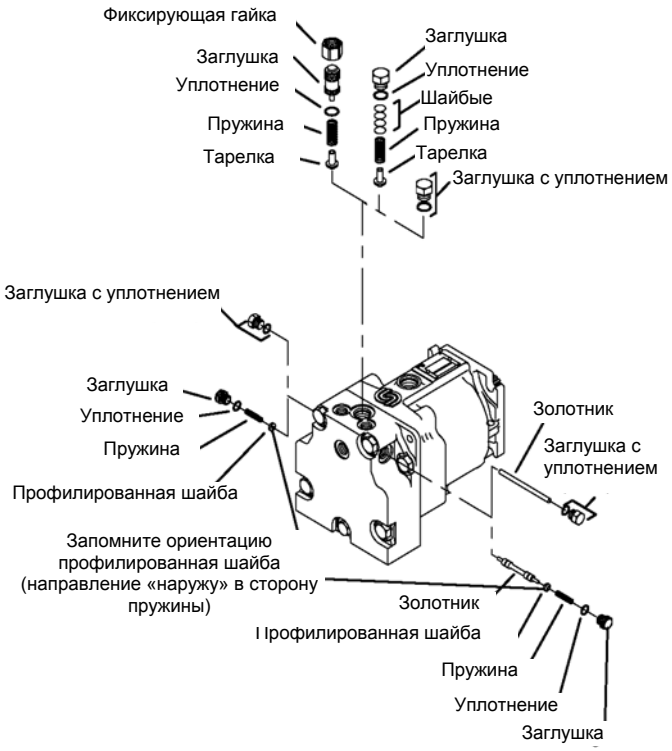
90000344

Предохранительный клапан подпитки с регулировкой шайбами



90000345

Предохранительный клапан подпитки с регулировкой винтом



90000850E

Детали предохранительного клапана подпитки и промывочного клапана

4. Установите тарелку и пружину. Для клапана с регулировкой шайбой установите заглушку и затяните с моментом 68 Нм.
   Для клапанов с регулировкой винтом установите заглушку с фиксирующей гайкой, соблюдая расположение меток, помеченных при разборке, и затяните с моментом 52 Нм

5. Проверьте и настройте давление подпитки

Деактивация промывочного клапана.

1. Снимите детали промывочного клапана (они не буду использоваться в дальнейшем).

2. Установите деактивирующий золотник в отверстие в крышке мотора.

3. Установите специальную заглушку и затяните с моментом 41 Нм

4. Снимите детали предохранительного клапана подпитки. (эти детали не пригодятся)

5. Замените клапан заглушкой и затяните с моментом 41 Нм.

Ограничитель объема

1. Снимите защитный колпачок с ограничителя объема. Измерьте и запомните длину регулировочного винта над фиксирующей уплотнительной гайкой. Используя ключ на 19 мм, ослабьте и снимите фиксирующую гайку. Выкрутите регулировочный винт из корпуса мотора внутренним шестигранным ключом на 6 мм.

2. Установите регулировочный винт в соответствии с измеренной ранее длиной над гайкой. Не устанавливайте новый защитный колпачок до окончательной регулировки ограничителя.

3. Окончательная регулировка ограничителя должна проводиться на стенде.

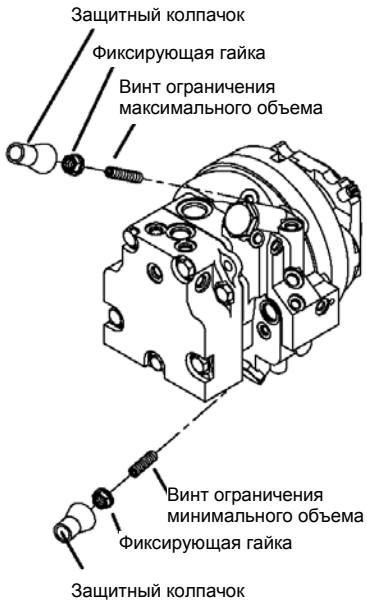
Не вращайте винт ограничителя против часовой стрелки за пределами предустановленной настройки.

Внимание!
Настройку ограничителя проводить с осторожностью, чтобы не превысить частоту вращения вала. Фиксирующая уплотнительная гайка должна быть надежно затянута после каждой регулировки, чтобы избежать недопустимых изменений условий эксплуатации и утечек.

Один оборот винта ограничителя соответствует изменению объема на величины

Типоразмер	Приблизительное изменение объема за один оборот, $см^3$
055	5.6
075	7.1

4. После окончательной регулировки установите новый защитный колпачок.

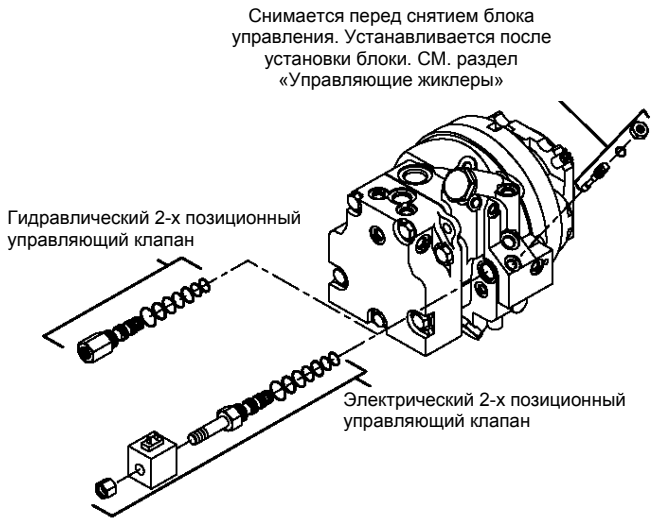


Показана версия SAE

90000851E

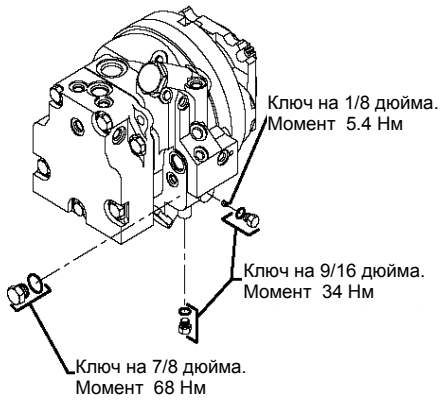
Ограничитель объема моторов MV

Управление мотором переменного объема



90000852E

Детали блока управления мотора MV



90000853E

Заглушки блока управления MV

Электрогидравлическое 2-х позиционное управление (Тип NA, NB, NC, ND)

1. Тщательно очистите поверхность блока управления перед снятием.
2. Отсоедините внешние электрические разъемы.
3. Открутите шестигранную гайку и соленоид с клапана управления.
4. Снимите обратный клапан с цилиндра управления максимального угла, если он есть.
5. Снимите клапан с корпуса мотора.
6. Снимите уплотнительное кольцо с клапана.
7. Установите новое уплотнительное кольцо на клапан.
8. Установите клапан в корпус мотора и затяните с моментом 47 Нм. **Не превышайте момент затяжки!** Это может привести к заклиниванию клапана.
9. Установите соленоид на клапан и затяните гайку с моментом 5 Нм. **Не превышайте момент затяжки!**
10. Если снимался обратный клапан, то установите его заново. Соедините электрические разъемы.

Гидравлическое 2-х позиционное управление (Тип PT)

Следуйте процедуре, описанной выше, за исключением п.2 (здесь соединения - гидравлические), а п.п. 3 и 9 здесь не выполняются.

Управляющие заглушки

Снимите управляющие заглушки для более ранних моделей, если необходимо. Установите новые уплотнения и затяните закрутите заглушки обратно.

Управляющие жиклеры моторов переменного объема

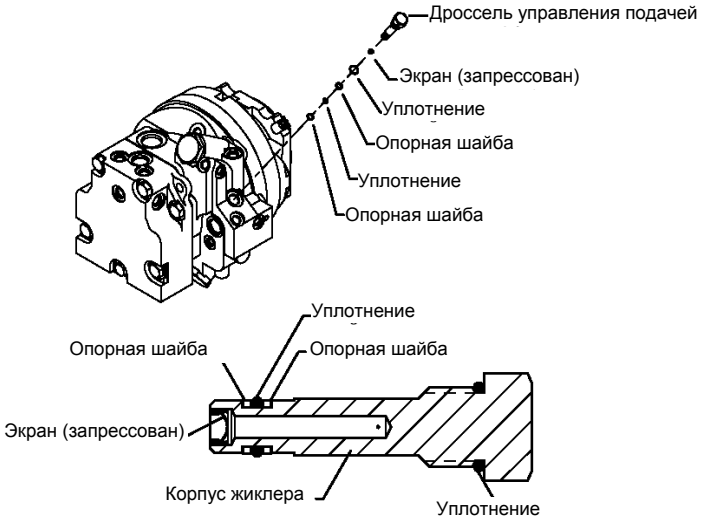
Жиклер линии управления

1. Снимите жиклер с блока мотора шестигранным ключом на 1-1/16 дюйма.

2. Снимите уплотнение O-ring и поддерживающую шайбу. Убедитесь, что экран фильтра находится в корпусе жиклера и что экран и жиклер не засорены.

3. Установите новые поддерживающие шайбы и уплотнения на корпус жиклера. Установите жиклер в корпус мотора и затяните с моментом 37 Нм.

Внимание
Не меняйте жиклер управления на жиклер минимального объема (следующий раздел).



Разрез корпуса жиклера

90000854E

Жиклер управления подачей MV

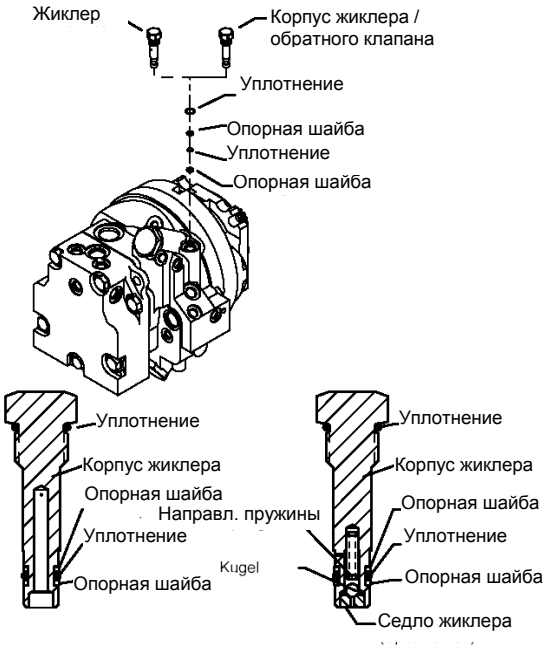
Жиклер цилиндра минимального объема или обратный клапан

1. Снимите жиклер дренажа цилиндра минимального объема или обратный клапан с корпуса мотора ключом на 1-1/16 дюйма.

2. Снимите уплотнение O-ring и поддерживающую шайбу. Убедитесь, что жиклер не засорен. Убедитесь, что седло обратного клапана закреплено в корпусе и что шарик клапана передвигается свободно.

3. Установите новые поддерживающие шайбы и уплотнения на корпус жиклера. Установите жиклер в корпус мотора и затяните с моментом 37 Нм.

Внимание
Не меняйте жиклер управления (предыдущий раздел) на жиклер минимального объема.

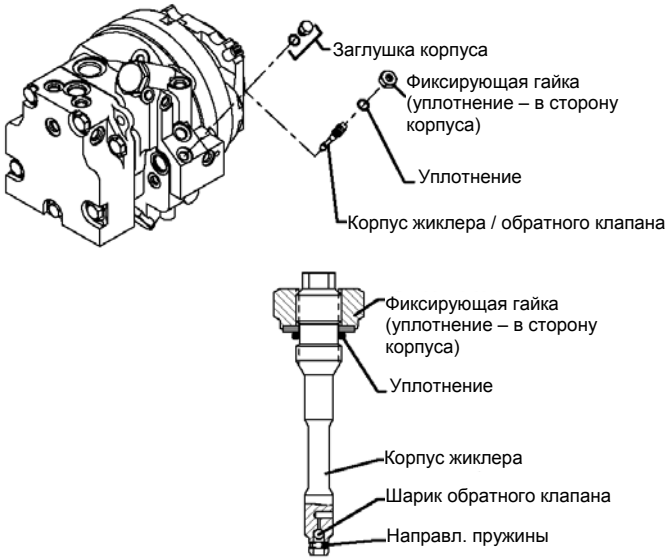


Разрез корпуса жиклера

Разрез корпуса жиклера / обратного клапана

90000855E

Жиклер минимального объема MV



Разрез корпуса жиклера / обратного клапана

Жиклер максимального объема MV 90000856E

Обратный клапан цилиндра максимального объема

1. Снимите уплотняющую фиксирующую гайку ключом на ¾ дюйма. Снимите Обратный клапан цилиндра максимального объема с корпуса мотора ключом на 1/4 дюйма. Снимите уплотнение. Шарик клапана должен свободно перемещаться.

2. Установите заново обратный клапан и затяните его с моментом 15 Нм. Установите новое уплотнение. Установите фиксирующую гайку с уплотнением в направлении к корпусу мотора.

   Удерживая обратный клапан от проворачивания, затяните фиксирующую гайку с моментом 34 Нм.

3. Если не установлен обратный клапан, необходимо снять заглушку ключом на 9/16 дюйма. Всегда устанавливайте новые уплотнения. Установите заново заглушку и затяните моментом 20 Нм.

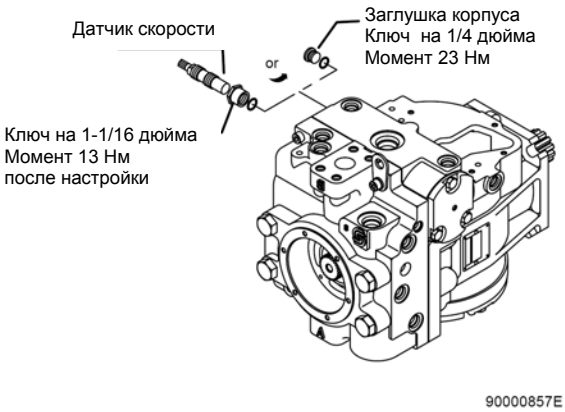
Датчик скорости

1. Снимите электрический разъем, ослабьте фиксирующую гайку и выкрутите датчик скорости из корпуса насоса или мотора.

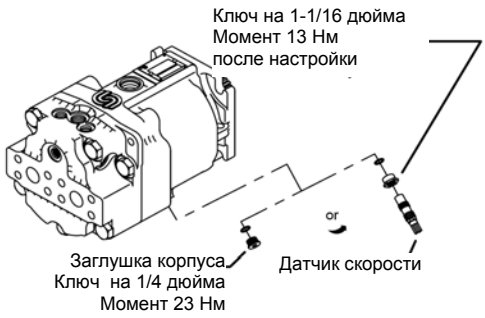
2. Перед установкой датчика скорости всегда меняйте уплотнения на новые.

3. Установите датчик скорости (с уплотнением и фиксирующей гайкой) в корпус мотора. Установите необходимый зазор между датчиком и магнитным кольцом как указано в разделе «Настройка датчика скорости» и затяните фиксирующую гайку.

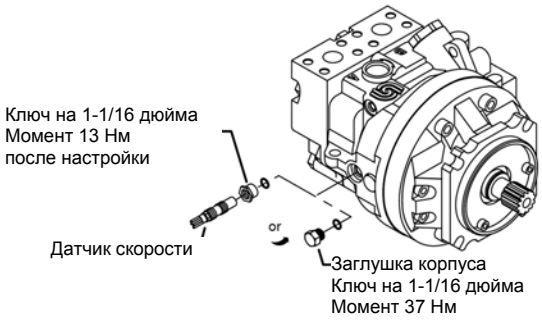
4. Если датчик скорости не был установлен, то установите заглушку и затяните с моментом, указанным в соответствующей таблице.



Типичное расположение датчика скорости - PV



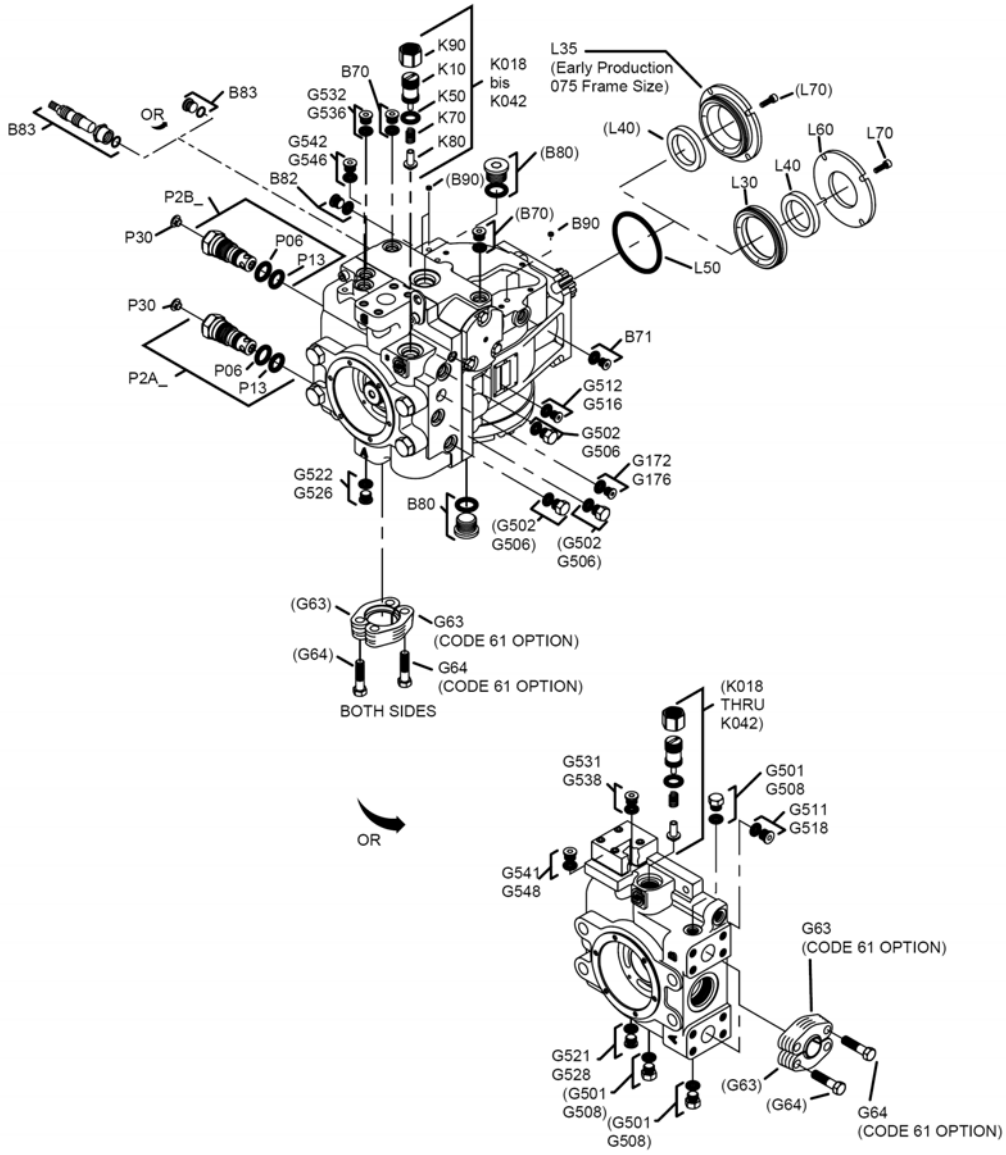
Типичное расположение датчика скорости - MF



Типичное расположение датчика скорости - MV

Чертеж деталей / Список деталей

Насос
Детали для мелкого ремонта

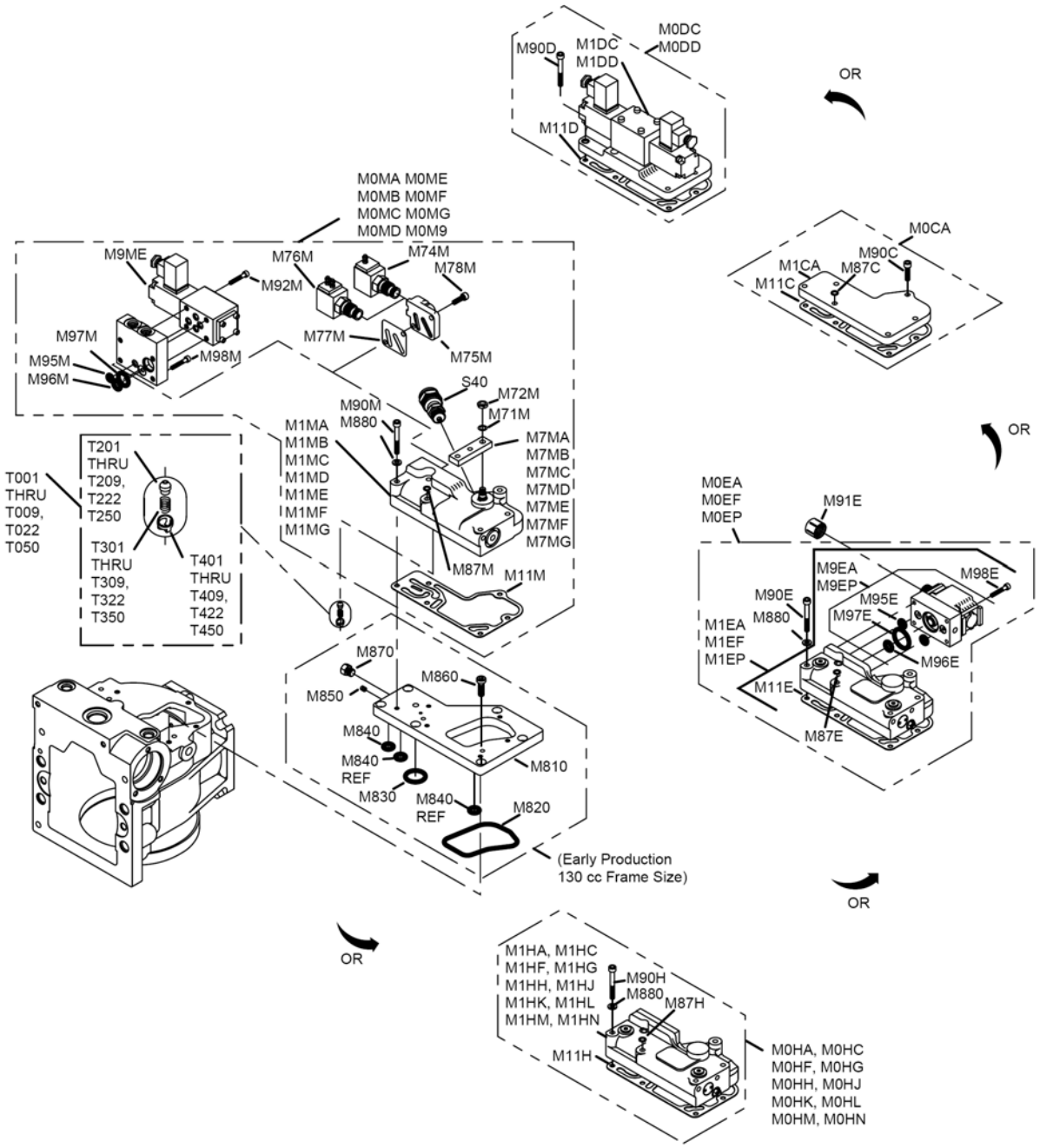


90000860E

Список деталей

№	Наименование	Кол-во
B70	Заглушка	2
B71	Заглушка	1
B80	Заглушка	1
B82	Заглушка	1
B90	Экран фильтра	3
G63	Скоба разъемного фланца	4
G64	Заглушка	4
G172	Заглушка	1
G176	Уплотнение	1
G501	Заглушка	3
G502	Заглушка	3
G506	Уплотнение	3
G508	Уплотнение	3
G511	Заглушка	1
G512	Заглушка	1
G516	Уплотнение	1
G518	Уплотнение	1
G521	Заглушка	1
G522	Заглушка	1
G526	Уплотнение	1
G528	Уплотнение	1
G531	Заглушка	1
G532	Заглушка	1
G536	Уплотнение	1
G538	Уплотнение	1
G541	Заглушка	1
G542	Заглушка	1
G546	Уплотнение	1
G548	Уплотнение	1
K10	Комплект заглушки	1
K50	Уплотнение	1
K70	Пружина	1
K80	Тарелка	1
K90	Гайка	1
L30	Держатель уплотнения	1
L35	Держатель уплотнения	1
L40	Манжета	1
L50	Уплотнение	1
L60	Стопорная шайба	1
L70	Винт	3
L8	Key	1
L9	Шлицевая гайка	1

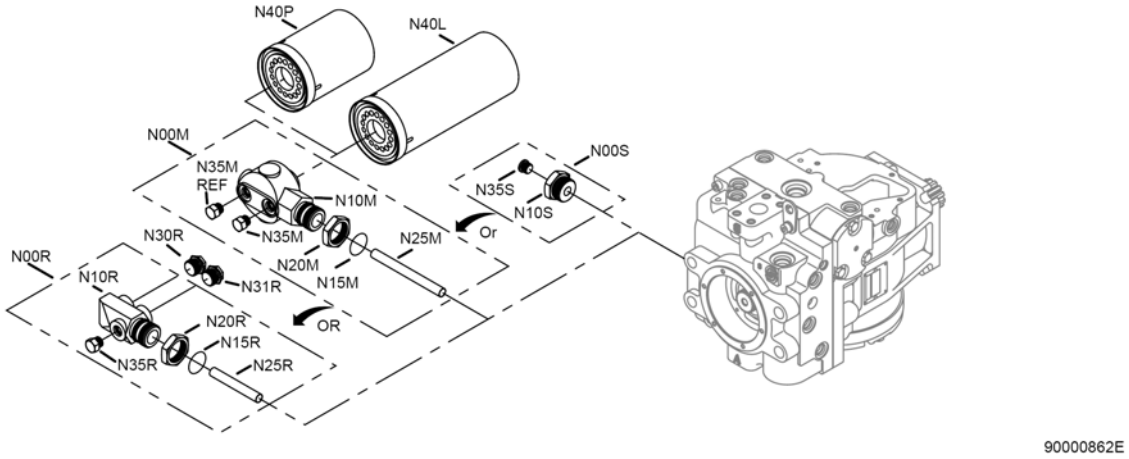
Управление насосом



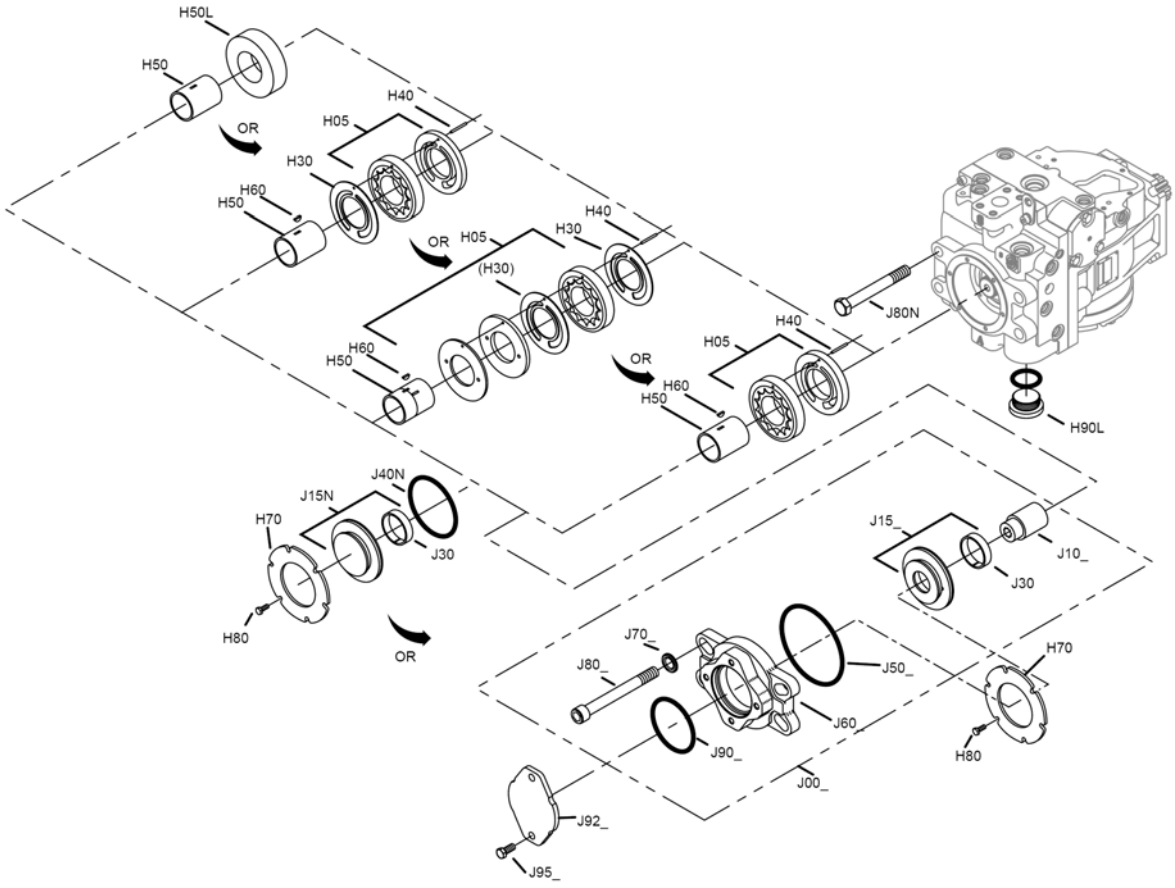
Список деталей системы управления

№	Наименование	Кол-во
M0CA	Комплект крышки	1
M1CA	Крышка	1
M11C	Прокладка блока управления	1
M11D	Прокладка блока управления	1
M87C	Шайба, уплотнение (042)	1
M90C	Винт	6
M0DC	Комплект управления, 3-position FNR 12V	1
M0DD	Комплект управления, 3-position FNR 24V	1
M1DC	Управление, 3-position FNR 12V	1
M1DD	Управление, 3-position FNR 24V	1
M80	Прокладка блока управления	1
M87D	Шайба, уплотнение (042)	1
M90D	Винт	6
M0EA	Комплект управления, EDC with MS connector	1
M0EP	Комплект управления, EDC with Packard connector	1
M1EA	Управление, EDC with MS-connector	1
M1EP	Комплект управления, EDC with Packard-connector	1
M9EA	PCP type 3 oil filled (MS)	1
M9EA	PCP type 3 oil filled (Packard)	1
M80	Прокладка блока управления	1
M87E	Шайба, уплотнение (042)	1
M90E	Винт	6
M91E	Пластиковая крышка (MS)	1
M95E	Уплотнение	2
M96E	Уплотнение	1
M97E	Уплотнение	1
M98E	Винт	4
M1MA	Комплект сервоклапана	1
M0HA	Комплект управления, hydraulic, HDC	1
M0HC	Комплект управления, hydraulic, HDC	1
M1HA	Управление, hydraulic, HDC	1
M1HC	Управление, hydraulic, HDC	1
M11H	Прокладка блока управления	1
M80	Прокладка блока управления	1
M87H	Шайба, уплотнение (042)	1
M90H	Винт	6
M0MA	Управление MDC без NSS	1
M7M	Ручка управления	1
M71M	Шайба	1
M72M	Гайка	1
M80	Прокладка блока управления	1
M87M	Шайба, уплотнение (042)	1
M90M	Винт	6
M0MB	Управление MDC с NSS	1
M7M	Ручка управления	1
M71M	Шайба	1
M72M	Гайка	1
M80	Прокладка блока управления	1
M87M	Шайба, уплотнение (042)	1
M90M	Винт	6
S40	Комплект переключателя NSS	1
M0MC	Управление MDC с эл.клапаном	1
M7M	Ручка управления	1
M71M	Шайба	1
M72M	Гайка	1
M74M	Соленоидный клапан	1
M75M	Блок управления	1
M77M	Прокладка блока управления	1
M78M	Винт	2
M80	Прокладка блока управления	1
M87M	Шайба, уплотнение (042)	1
M90M	Винт	6
M0MD	Управление MDC с эл.клапаном и переключателем NSS	1
M7M	Ручка управления	1
M71M	Шайба	1
M72M	Гайка	1
M75M	Блок управления	1
M76M	Соленоидный клапан	1
M77M	Прокладка блока управления	1
M78M	Винт	2
M80	Прокладка блока управления	1
M87M	Шайба, уплотнение (042)	1
M90M	Винт	6
S40	Переключатель NSS	1
M810	Плита адаптера - Управление (130 см^3)	1
M820	Уплотнение (130 см^3)	1
M830	Уплотнение (130 см^3)	1
M840	Уплотнение (130 см^3)	2
M850	Заглушка (130 см^3)	1
M860	Screw (130 см^3)	6
M870	Заглушка(130 см^3)	1
M9ME	4/2 Клапан	1
M92M	Винт	4
M95M	Уплотнение	1
M96M	Уплотнение	1
M97M	Уплотнение	1
M98M	Винт	4
T001-9	Комплект жиклера управления	1
T201-9	Обратный клапан с жиклером	1
T301-9	Пружина	1
T401-9	Фиксатор пружины	1

Фильтр и опции



90000862E

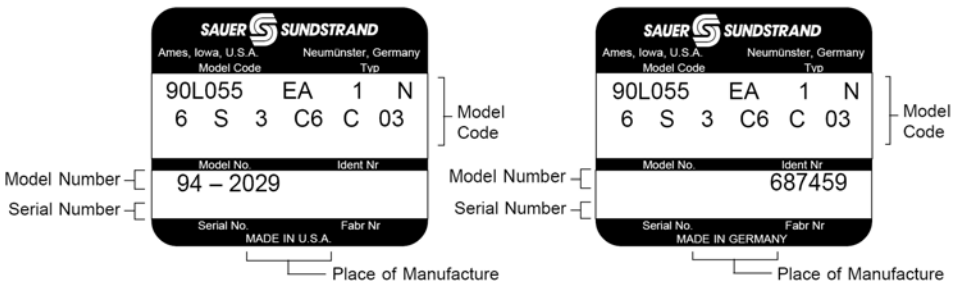


90000863E

Список деталей фильтра и опции

№	Наименование	Кол-во	№	Наименование	Кол-во
H05B-H	Насос подпитки - комплект	1	J80A-V	Винт	4
H50L	Проставка (без насоса подпитки)	1	J80N	Винт	4
H30	Плита порта	2	J90A-V	Уплотнение	1
H40	Штифт	1	J92A-V	Крышка	1
H50	Вал насоса подпитки	1	J95A-V	Винт	2/4
H60	Шпонка	1	N00M	Комплект фильтра (Int)	1
H70	Фиксирующая плита	1	N10M	Корпус	1
H80	Винт	6	N15M	Уплотнение	2
H90L	Заглушка	1	N20M	Гайка	1
J00A	Вспом. монт. фланец SAE A flange	1	N25M	Патрубок	1
J00B	Вспом. монт. фланец SAE B flange	1	N35M	Заглушка	2
J00C	Вспом. монт. фланец SAE C flange	1	N40L	Фильтр	1
J00D	Вспом. монт. фланец SAE D flange	1	N40P	Фильтр	1
J00T	Вспом. монт. фланец SAE A flange (11 T)	1	N00R	Комплект фильтра (Rmt)	1
J00V	Вспом. монт. фланец SAE B-B flange	1	N10R	Корпус	1
J00N	Вспом. монт. Фланец - нет	1	N15R	Уплотнение	1
J10A-V	Муфта	1	N20R	Гайка	1
J15	Комплект крышки насоса подпитки	1	N25R	Патрубок	1
J15N	Комплект крышки насоса подпитки	1	N30R	Пластиковая заглушка	2
J30	Втулка	1	N35R	Заглушка	1
J50A-V	Уплотнение	1	N00S	Комплект фильтра (Всасыв. Flt)	1
J60A/T	Адаптер фланца SAE A	1	N10S	Переходный фитинг (Всасыв.Suction Flt)	1
J60B/V	Адаптер фланца SAE B	1	N35S	Заглушка	1
J60C	Адаптер фланца SAE C	1			
J60D	Адаптер фланца SAE D	1			
J70A-V	Шайба	4			

Заводская табличка

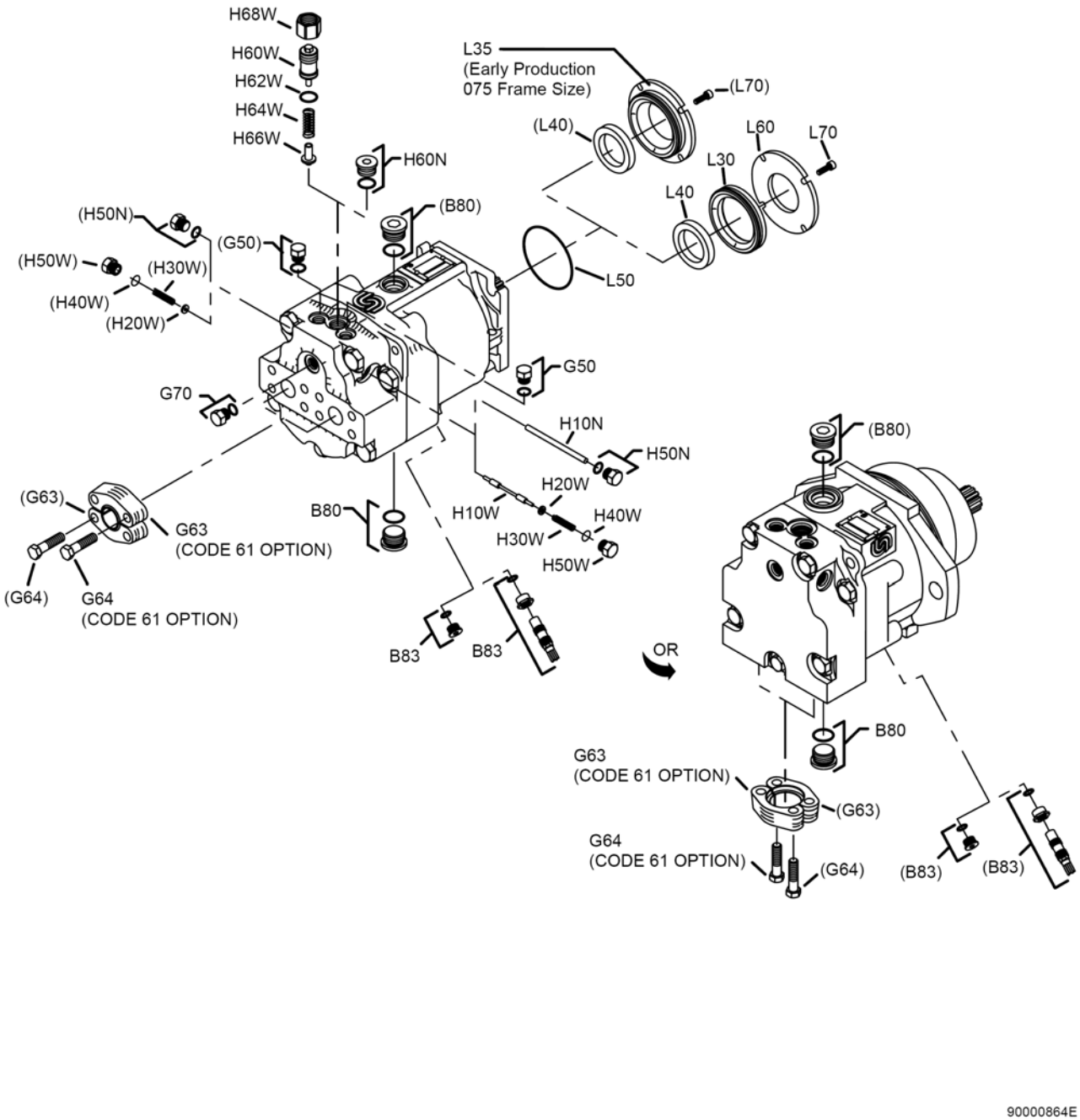


Name Plate (U.S.A. Production)

Name Plate (German Production)

Мотор постоянного объема

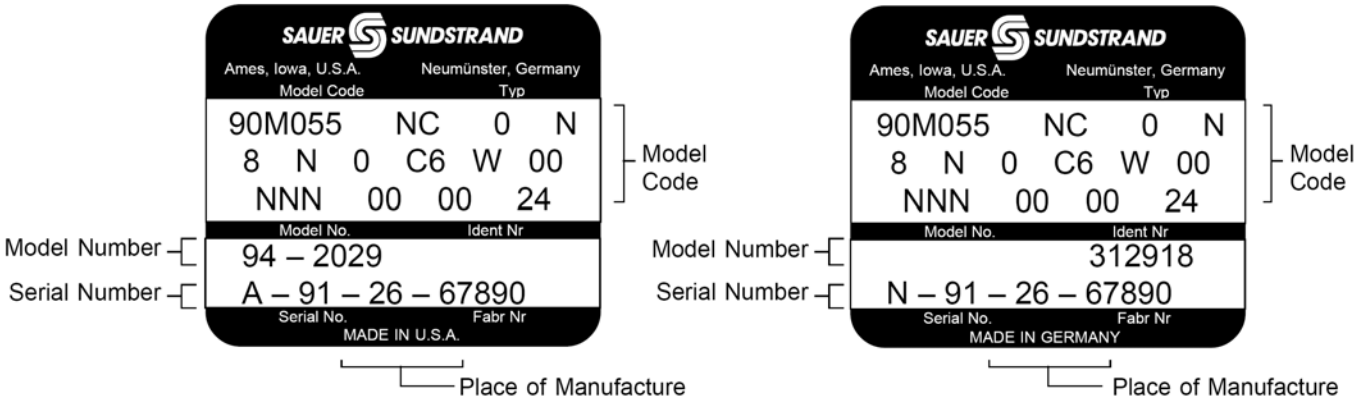
Детали для мелкого ремонта



Список деталей

№	Наименование	Кол-во	№	Наименование	Кол-во
B80	Заглушка	2	H50W	Заглушка	2
B83	Заглушка	1	H60W	Заглушка предохранительного клапана подпитки	1
B83	Датчик скорости	1	H62W	Уплотнение	1
G50	Заглушка	2	H64W	Пружина	1
G70	Заглушка	1	H66W	Тарелка клапана подпитки	1
G63	Винт разъемного фланца	4	H68W	Фиксирующая гайка	1
G64	Винт – Транспортировочная заглушка	4	L30	Держатель уплотнения	1
H10N	Золотник промывочного клапана - defeat	1	L35	Держатель уплотнения	1
H50N	Заглушка	2	L40	Манжета	1
H10W	Золотник «ИЛИ»	1	L50	Уплотнение	1
H20W	Направляющая пружины	2	L60	Стопор	1
H30W	Пружина	2	L70	Винт	3
H40W	Уплотнение	2	L8	Шпонка	1
			L9	Шлицевая гайка	1

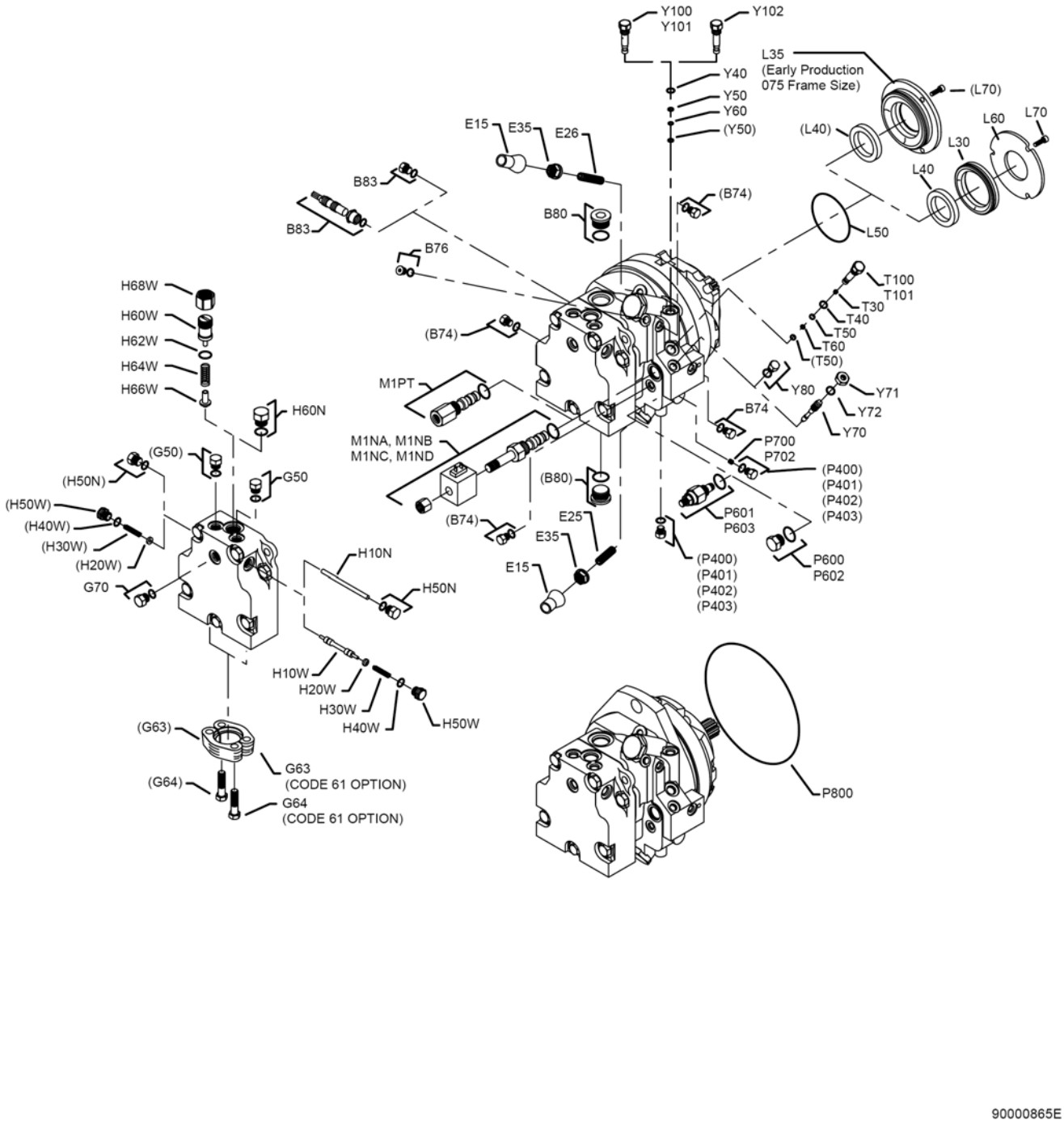
Заводская табличка



Name Plate (U.S.A. Production) **Name Plate (German Production)**

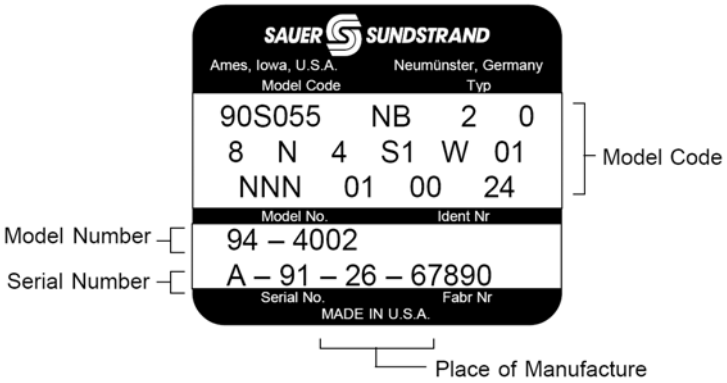
Мотор переменного объема

Детали для мелкого ремонта



Список деталей

№	Наименование	Кол-во	№	Наименование	Кол-во
B74	Заглушка	4	L30	Держатель уплотнения	1
B76	Заглушка	1	L35	Держатель уплотнения	1
B80	Заглушка	2	L40	Манжета	1
B83	Заглушка	1	L50	Уплотнение	1
B83	Датчик скорости	1	L60	Фиксатор	1
E15	Крышка	1	L70	Винт	3
E25	Установочный винт	1	M1N	Клапан управления – электрич.	1
E35	Гаечный уплотняющий замок	1	M1P	Клапан управления – гидравлич.	1
G50	Заглушка	2	P400	Заглушка	2
G63	Хомут разъемного фланца	4	P600	Заглушка	1
G64	Винт – Транспортировочная заглушка	4	P601	Клапан PCOR-Valve	1
G70	Заглушка	1	P700	Специальная заглушка	1
H10N	Золотник промывочного клапана - defeat	1	P800	Уплотнение	1
H50N	Заглушка	2	T30	Экран фильтра	1
H60N	Заглушка	1	T40	Уплотнение	1
H10W	Золотник «ИЛИ»	1	T50	Поддерживающее кольцо	2
H20W	Направляющая пружины	2	T60	Уплотнение	1
H30W	Пружина	2	T100	Заглушка с жиклером	1
H40W	Уплотнение	2	Y40	Уплотнение	1
H50W	Заглушка	2	Y50	Поддерживающее кольцо	2
H60W	Заглушка предохранительного клапана подпитки	1	Y60	Уплотнение	1
H62W	Уплотнение	1	Y70	Обратный клапан с жиклером	1
H64W	Пружина	1	Y71	Гаечный уплотняющий замок	1
H66W	Тарелка клапана подпитки	1	Y72	Уплотнение	1
H68W	Фиксирующая гайка	1	Y80	Заглушка	1
L8	Шпонка	1	Y100	Заглушка с жиклером	1
L9	Шлицевая гайка	1	Y102	Обратный клапан с жиклером	1



Name Plate (U.S.A. Production)

НАША ПРОДУКЦИЯ:

Гидростатические трансмиссии
Насосы
Дозаторы для рулевого управления
Усилители потока
Электрические усилители руля
Аксиально-поршневые насосы и гидромоторы с открытым и закрытым контуром
Шестеренные насосы и моторы
Радиально-поршневые гидромоторы
Героторные гидромоторы
Приводы смесителей
Компактные планетарные редукторы
Пропорциональные распределители
Золотниковые гидрораспределители
Клапаны патронного типа
Интегральные схемы для гидравлики
Комплексные системы
Системы привода вентиляторов
Электрогидравлические средства управления
Цифровая электроника и программное обеспечение
Преобразователи батарейного питания
Датчики

Sauer-Danfoss Hydraulic Power Systems - лидер мирового рынка

Sauer-Danfoss является комплексным поставщиком готовых систем для мирового транспортного рынка.

Sauer-Danfoss обслуживает такие области деятельности, как сельское хозяйство, строительство, дорожные работы, коммунальные городские службы, перевалка грузов, лесозаготовительные предприятия, озеленение и многие другие.

Мы предлагаем нашим потребителям оптимальные решения их проблем и разрабатываем новую продукцию и системы в тесной кооперации и партнерстве с ними. Sauer-Danfoss специализируется на наращивании производства полного спектра систем и компонентов, чтобы обеспечить разработчиков транспортных средств самыми прогрессивными конструкциями.

Sauer-Danfoss обеспечивает всесторонний и комплексный сервис по своим изделиям через обширную сеть авторизованных сервисных центов.

Россия, 127018, Москва,
ул.Полковая, 13
тел.: +7 (095) 792-57-57
факс: +7 (095) 792-57-63
E-mail: hydraulics@danfoss.ru
www.danfoss.ru