

1. Общие сведения

Секвентальная коробка передач с ручным управлением МСР является коробкой передач с электрогидравлическим управлением следующими механизмами :

- Механизм выбора и переключения передач
- Привод сцепления

Исполнительное электрогидравлическое устройство содержит электроклапаны, управляемые компьютером :

- Три электроклапана для управления секвентальной коробкой передач
- Один электроклапан для управления сцеплением

Водитель без труда переключает передачи, поскольку педаль сцепления не используется.

Переключение передач происходит без отпущения педали акселератора.

Коробка передач с ручным управлением типа МСР позволяет осуществить следующие режимы :

- "автоматический" режим : Решение о переключении передач принимает компьютер коробки передач
- "импульсионный" режим : Решение о переключении передач принимается водителем

В дополнение смотрите следующие документы :

- Блок-схема системы
- Назначение и расположение
- Презентация
- Ремонт

2. Работа

2.1. Запуск двигателя - Система безопасности запуска двигателя

Запуск двигателя возможен при нажатии на педаль тормоза, если селектор коробки передач установлен в положение "N".

Функция безопасности запуска двигателя :

- Проверка присутствия водителя (нажатием на педаль тормоза) перед разрешением на запуск двигателя автомобиля
- Препятствование резкому запуску автомобиля при включении передачи

Включенная передача в коробке передач (1,2 или R) :

- Нажатие на педаль тормоза вызывает включение сцепления (размыкание сцепления)
- Запуск двигателя разрешен
- Отпущение педали тормоза без запуска вызывает выключение сцепления и запрет на запуск
- При работающем двигателе и включенной передаче нажатие на педаль акселератора вызывает включение сцепления

Скорость передвижения автомобиля регулируется степенью и скоростью нажатия на педаль акселератора.

2.2. Выбор режима работы коробки передач

Водитель может выбрать режим работы с помощью рычага селектора коробки передач.

Информация на панели приборов показывает режим, выбранный водителем.

2.3. Включение передач

Включение первой передачи происходит при перемещении рычага селектора из положения "R" (задний ход) или "N" (нейтраль) в положение "A" (автоматический режим).

ПРИМЕЧАНИЕ : Включение передачи заднего хода возможно только при нажатии на педаль тормоза на остановленном автомобиле.

ПРИМЕЧАНИЕ : Клавиши управления включением передач на рулевом колесе не позволяют включать нейтраль "N" и задний ход "R".

3. Работа в "автоматическом" режиме

3.1. Общие сведения

Переключение передач с 1 до 6 происходит автоматически (Кроме воздействия водителя на клавиши передач на рулевом колесе или на рычаг селектора).

ПРИМЕЧАНИЕ : Система остается в автоматическом режиме.

Переключение передач происходит без отпущения педали акселератора.

Переключение передач осуществляется в зависимости от следующих параметров :

- Положение педали акселератора
- Скорость и нагрузка на двигатель автомобиля
- Профиль дороги (автомобиль на спуске...)
- Стиль вождения
- Требования безопасности системы

Коробка передач с ручным управлением называется "адаптивной".

3.2. Экономический режим управления автомобилем ((программа по умолчанию))

Параметры, позволяющие автоматизированной коробке передач с ручным управлением перейти в экономичный режим :

- Температура охлаждающей жидкости двигателя
- Нажатие на педаль акселератора
- Нагрузка двигателя автомобиля
- Скорость автомобиля

3.3. Обнаружение спортивного режима управления автомобилем

Параметры, позволяющие компьютеру коробки передач распознать спортивный стиль водителя :

- Скорость автомобиля
- Скорость изменения положения педали акселератора
- Средняя величина скорости перемещения педали акселератора
- Среднее значение положения педали акселератора
- Угол уклона дороги

3.4. Функция "kick down" (Заедание)

При нажатии на педаль акселератора до упора блок управления коробкой передач автоматически включает функцию "kick down". (переход на пониженную передачу).

Функция "kick-down" (заедание) вызывает следующие действия :

- Выдержку времени включения повышенной передачи (это происходит при повышенных оборотах двигателя)

- Включение пониженной передачи, если скорость автомобиля это позволяет

3.5. Переключение передач

Переход на повышенные передачи.

С вмешательством водителя	Без вмешательства водителя
Нажатие на педаль акселератора и разгон автомобиля	Снижение нагрузки двигателя (Автомобиль больше не движется на уклоне)
Отпускание педали акселератора после "kick-down (включение пониженной передачи)	Постепенная адаптация переключения передач к стилю вождения
Правая клавиша переключения передач на рулевом колесе (+), (++) или (+++)	Отмена функции блокировки перехода на повышенную передачу (компьютер коробки передач)

(+) Выполнено только одно действие.

(++) Последовательно выполнены два действия.

(+++) Последовательно выполнены три действия.

Включение пониженной передачи.

С вмешательством водителя	Без вмешательства водителя
Нажатие на педаль акселератора	Уменьшение скорости автомобиля (Автомобиль на уклоне)
Нажатие педали акселератора до упора (функция kick-down) (*)	Увеличение нагрузки автомобиля (Автомобиль на уклоне)
Нажатие на педаль тормоза	-
Левая клавиша переключения передач на рулевом колесе (-), (--), (---)	-

ПРИМЕЧАНИЕ : Команда, несоответствующая скорости автомобиля или частоте вращения двигателя, не принимается в расчет.

(-) Выполнено только одно действие.

(--) Последовательно выполнены два действия.

(---) Последовательно выполнены три действия.

(*) Переключение на пониженную передачу, если это позволяет скорость автомобиля.

3.6. Включение передачи "N" на движущемся автомобиле

Водитель может включить передачу "N" на движущемся автомобиле.

Воздействие на селектор передач вызывает включение передачи, совместимой со скоростью автомобиля.

3.7. Выбор "импульсионного" режима

Выбор "импульсионного" режима :

- Селектор коробки передач установлен в положение "M"
- Воздействовать на клавишу : (+) или (-) (селектор передач, расположенный на рулевом колесе)

Воздействие на клавишу (+) вызывает переход на повышенную передачу.

Воздействие на клавишу (-) вызывает переход на пониженную передачу.

3.8. Выбор режима "спорт"

Программа "спорт" выбирается двумя способами :

- Обнаружением спортивного стиля вождения автомобиля компьютером коробки передач
- Нажатием на кнопку выбора режима на плате селектора передач

В данном режиме приоритет отводится режиму двигателя в ущерб экономичности и комфорта управления.

4. Работа в импульсном режиме

4.1. Общие сведения

Водитель вызывает переключение передач с помощью селектора передач или клавиш на рулевом колесе.

4.2. Включение передачи

Первая передача включается по умолчанию.

ПРИМЕЧАНИЕ : Включение передачи заднего хода возможно только при нажатой педали тормоза и остановленном автомобиле.

ПРИМЕЧАНИЕ : Клавиши переключения передач на рулевом колесе не позволяют включить нейтраль "N" и задний ход "R" (Кроме аварийного режима).

4.3. Переключение передач

Водитель имеет 2 возможности включить желаемую передачу :

- Селектор коробки передач
- Клавиши переключения на рулевом колесе

4.3.1. Двойное или тройное переключение передач

Водитель может осуществить двойное переключение передачи посредством 2 последовательных воздействий (+) или (-) (Рычаг селектора или клавиши на рулевом колесе).

Между 2 воздействиями : (+) или (-) ; Рычаг селектора должен быть принудительно перемещен в центральное положение.

Между 2 воздействиями : (+) или (-) ; Клавиши на рулевом колесе должны быть отпущены.

ПРИМЕЧАНИЕ : Команда включения передачи, несовместимая со скоростью автомобиля, игнорируется.

4.3.2. Переход на повышенные передачи

С вмешательством водителя	Без вмешательства водителя
Действие на следующие элементы	Достигнута максимальная частота вращения двигателя ; Переход на более высокую передачу (*)
Рычаг выбора передачи (+), (++) или (+++)	
Правая клавиша переключения передач на рулевом колесе (+), (++) или (+++)	

(+) Выполнено только одно действие.

(++) Последовательно выполнены два действия.

(+++) Последовательно выполнены три действия.

(*) "импульсионный" режим остается активным.

Включение пониженной передачи.

С вмешательством водителя	Без вмешательства водителя
Действие на следующие элементы	Недостаточная частота вращения коленвала (слишком низкая) (*)
Рычаг выбора передачи (-), (--), (---)	
Левая клавиша переключения передач на рулевом колесе (-), (--), (---)	

- (-) Выполнено только одно действие.
- (--) Последовательно выполнены два действия.
- (---) Последовательно выполнены три действия.
- (*) "импульсный" режим остается активным.

ПРИМЕЧАНИЕ : Если режим двигателя на первой передаче слишком мал, компьютер коробки передач вызывает выключение сцепления, чтобы двигатель не заглох.

5. Выбор автоматического режима работы

Водитель может выбрать автоматический режим при движении автомобиля.

6. Условия эксплуатации автомобиля

ПРИМЕЧАНИЕ : Пороговые значения могут устанавливаться при калибровке.

Приведенные пороговые значения ориентировочны.

6.1. Автомобиль неподвижен - Двигатель остановлен - Контакт "OFF"

В этом случае воздействие водителя на клавиши переключения на рулевом колесе или на рычаг селектора не принимаются во внимание.

6.2. Автомобиль неподвижен - Двигатель остановлен - Контакт "on"

Сигналы клавиш управления на рулевом колесе не принимаются во внимание.

С помощью рычага селектора можно выбрать следующие передачи :

- " R "
- " N "
- "1"(А) (Автоматический режим)
- "1"(М) (ИМПУЛЬСНЫЙ РЕЖИМ)

Включенная передача в коробке передач	Требуемая передача R	Требуемая передача N	Требуемая передача А	Требуемая передача М
R	-	Нажатие на педаль тормоза	Нажатие на педаль тормоза	Нажатие на педаль тормоза
N	Тормозная педаль не нажата	-	Тормозная педаль не нажата	Тормозная педаль не нажата
A	Нажатие на педаль тормоза	Нажатие на педаль тормоза	-	Тормозная педаль не нажата
M	Нажатие на педаль тормоза	Нажатие на педаль тормоза	Тормозная педаль не нажата	-

Положения рычага селектора стабильны.

Если перемещение рычага селектора происходит до нажатия тормозной педали :

- Информация заносится в память и принимается во внимание после нажатия на педаль тормоза
- Требуемая передача высвечивается на панели приборов
- Загорается пиктограмма "нога на педали тормоза"

6.3. Автомобиль движется, зажигание включено, двигатель не работает

ПРИМЕЧАНИЕ : Движение автомобиля означает, что скорость автомобиля выше порогового значения 1-й передачи (Калибровано, как 1 км/ч (0,6 миль/ч) для движения вперед и для заднего хода).

В этих условиях включенная передача может быть только нейтралью "N".

Команды от клавиш на рулевом колесе не принимаются во внимание.

Запрос на задний ход от рычага селектора заносится в память, на панель приборов выводится "R" и пиктограмма (В коробке передач остается включенной нейтраль "N").

Когда скорость автомобиля опустится ниже порогового значения 1, передача заднего хода включится.

При запросе положения "A" или "M" могут иметь место три случая :

- Скорость автомобиля менее 4 км/ч ; Требование первой передачи заносится в память с выводом на панель приборов "1" и пиктограммы "нога на педали тормоза"; в коробке передач остается включенной нейтраль "N". Когда скорость автомобиля опустится ниже порогового значения 1-й передачи, передача включится
- Скорость автомобиля от 4 км/ч (2,5 миль/ч) до 15 км/ч (9,5 миль/ч) ; Коробка передач включает переднюю передачу, соответствующую скорости автомобиля и включает сцепление, приводя к запуску двигателя ; Что позволяет запустить двигатель "с хода"
- Скорость автомобиля выше 15 км/ч (9,5 миль/ч) ; Запрос передачи отклоняется, коробка передач остается на нейтральной, а на панели приборов мигает "N". Данная стратегия защищает коробку передач при буксировке автомобиля

6.4. Автомобиль неподвижен, двигатель работает

ПРИМЕЧАНИЕ : Если автомобиль неподвижен, это означает, что скорость автомобиля ниже порогового значения 1-й передачи (калиброванной на 3,5 км/ч (2 миль/ч) для заднего хода и 8 км/ч (5 миль/ч) для движения вперед).

В этом случае могут быть включены следующие передачи :

- " R "
- " N "
- "1"(А) (Автоматический режим)
- "1"(М) (ИМПУЛЬСНЫЙ РЕЖИМ)
- "2"(М) (ИМПУЛЬСНЫЙ РЕЖИМ)

Запроса водителя принимаются во внимание без всяких условий.

Переключения передач между "R", "N" и "1", (А и М) выполняются только рычагом селектора.

Переключение между положениями "А" и "М" выполняется рычагом селектора.

Переключение между положениями "1"(М) и "2"(М) выполняется рычагом селектора или клавишами на рулевом колесе.

6.5. На движущемся автомобиле - Двигатель работает

ПРИМЕЧАНИЕ : Если автомобиль движется, это означает, что скорость автомобиля выше порогового значения 1-й передачи (калиброванной на 3,5 км/ч (2 миль/ч) для заднего хода и 8 км/ч (5 миль/ч) для движения вперед).

В этом случае : Обратиться к соответствующим разделам :

- Работа в "автоматическом" режиме
- Работа в импульсном режиме

7. Функции защиты

7.1. Запуск двигателя - Система безопасности запуска двигателя

Запуск двигателя возможен при нажатии на педаль тормоза, если селектор коробки передач установлен в положение "N".

7.2. Ошибочные манипуляции органами управления

Органы управления переключением передач временно отключаются в следующих случаях :

- Одновременно включаются противоречивые команды рычагом селектора и клавишами на рулевом колесе
- Продолжительное воздействие на клавиши переключения на рулевом колесе
- Продолжительное воздействие на рычаг селектора

7.3. Включение передачи "R"

При переводе рычага селектора в положение "R" возможны три случая.

Если автомобиль движется со скоростью менее 3 км/ч (1,8 миль/ч) :

- Индикатор "R" загорается на панели приборов
- Выключается задний ход

Если автомобиль движется со скоростью от 3 км/ч (1,8 миль/ч) до 10 км/ч (6,2 миль/ч) :

- Сигнализатор "нога на педали тормоза" мигает на панели приборов, призывая водителя затормозить
- Индикатор "R" загорается на панели приборов
- Требование включения заднего хода заносится в память и выполняется только, когда скорость автомобиля станет менее 3 км/ч (1,8 миль/ч)

Если автомобиль движется со скоростью выше 10 км/ч (6,2 миль/ч) :

- В коробке передач включается нейтраль "N", поскольку скорость автомобиля слишком высока для учета запроса на включение заднего хода
- Индикатор "N" мигает на панели приборов
- Независимо от действий водителя автомобиль продолжает двигаться на нейтрали до остановки, задний ход не включается
- Для включения передачи необходимо обязательно переместить рычаг селектора в положение "N", затем в положение "A" или "R"

Если во время движения автомобиля задним ходом включить положение "A" или "M", возможны два случая :

- Если автомобиль движется со скоростью от 8 км/ч (5 миль/ч) до 17 км/ч (10,5 миль/ч) ; Запрос положения "A" или "M" заносится в память, а пиктограмма. В коробке передач включается нейтраль "N" в ожидании выполнения запроса
- Если автомобиль движется со скоростью выше 17 км/ч (10,5 миль/ч) ; Запрос на включение переднего хода отклоняется, индикатор "N" мигает на панели приборов, в коробке передач включается нейтраль. Переместить рычаг селектора в положение "N" для требования положения "A" или "M"

8. Функция "помощь при запуске на уклоне"

При остановке автомобиля на уклоне система динамической стабилизации (ESP) включает функцию помощи при запуске на уклоне.

Функция помощи при запуске на уклоне заключается в сохранении в течение 4 секунд давления в тормозной системе, когда водитель снимает ногу с педали тормоза и переносит ее на педаль акселератора.

Данная система работает как на передаче переднего хода, так и на заднем ходу и активна, начиная с уклона в 3%.

9. Функции защиты сцепления

Если при остановке на уклоне водитель нажимает на педаль акселератора, чтобы заставить пробуксовывать сцепление для удержания автомобиля, исполнительный механизм должен ограничивать нагрев, чтобы предотвратить быстрое разрушение сцепления.

Функция защиты сцепления использует расчетную температуру сцепления.

Начиная с определенной температуры нагрева сцепления, система управления осуществляет включение сцепления, что заставляет водителя удерживать автомобиль с помощью педали тормоза вместо использования педали акселератора.

При достижении этого порогового значения компьютер коробки передач командует включением пиктограммы торможения (сообщение CAN) и увеличивает значение счетчика нагрева сцепления на 1.

Если водитель продолжает удерживать автомобиль за счет пробуксовки сцепления, и предполагаемая температура достигает второго порогового значения, система управления полностью включает сцепление. (Двигатель останавливается с небольшим скачком автомобиля вперед).

Компьютер коробки передач увеличивает значение счетчика нагрева сцепления до уровня 2.

Счетчик нагрева сцепления также приращивается, если предыдущее пороговое значение температуры было достигнуто в других условиях движения.

ВНИМАНИЕ : Для фиксации автомобиля в неподвижном положении всегда используйте ручной тормоз.

10. Фазы инициализации/обучения

10.1. Обучение сетки управления коробки передач

Обучение селектора коробки передач позволяет согласовать исполнительный механизм управления с коробкой передач, посредством измерения положений электроклапанов выбора и включения передачи.

Обучение выполняется на заводе при сборке или послепродажном обслуживании при замене коробки передач или привода управления.

Чтобы обеспечить согласование привода управления с коробкой передач ; Выбрать команду "обучение селектора передач".

10.2. Инициализация/обучение точки схватывания сцепления

Обучение точки схватывания сцепления выполняется на заводе при сборке или послепродажном обслуживании при замене коробки передач или привода переключения с помощью диагностического прибора и команды.

Инициализация точки схватывания производится при каждом запуске двигателя.

Инициализация точки схватывания требует выполнения следующих этапов :

- Требование запуска двигателя принимается (Включена нейтраль, нога на педали тормоза, двигатель не работает)
- Сцепление выключено, компьютер коробки передач проверяет, чтобы скорость первичного вала коробки передач была менее калибруемой скорости, и в этом случае компьютер коробки передач полагает сцепление выключенным

После 600 миллисекунд, если условие не проверяется, сцепление выключается с помощью калибруемой ramпы.

После 3 секунд, если данное условие не достигается, обучение точки схватывания отменяется.

Включение сцепления до момента, когда скорость первичного вала выше 300 об/мин в течение 30 миллисекунд.

Точка схватывания обучается и утверждается в три этапа :

- Расчет различия между точкой схватывания и положением включения находится в калибруемом интервале
- Скорость автомобиля полагается равной нулю
- Величина этой разности фильтруется в зависимости от температуры двигателя

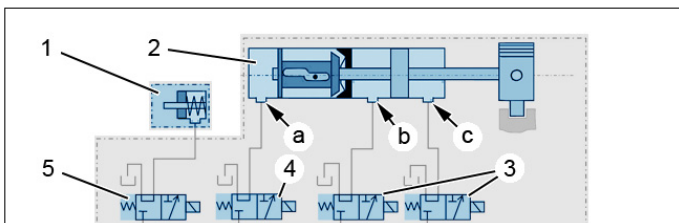
Условия выключения инициализации точки схватывания сцепления :

- Требуется новый запуск двигателя
- Зажигание выключено
- Затребовано переключение передачи
- Включена передача, отличная от нейтрали
- Обнаружена неисправность датчика положения сцепления
- Обнаружена неисправность электроклапанов включения

Данная инициализация/обучение позволяет компьютеру коробки передач учитывать износ сцепления.

11. Управление коробкой передач с ручным управлением (Тип МСР)

11.1. Гидравлический контур



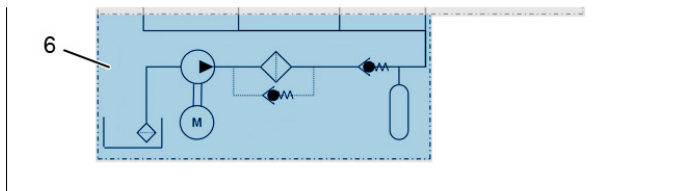


Рисунок : В2СР4DED

- (1) Гидравлический выжимной подшипник сцепления.
- (2) Исполнительный механизм управления.
- (3) Электроклапан включения .
- (4) Электроклапан выбора.
- (5) Электроклапан выбора .
- (6) Блок электронасоса.
- *a* Канал 1.
- *b* Канал 2.
- *c* Канал 3.

11.2. Система выбора передачи (Типы САМ)

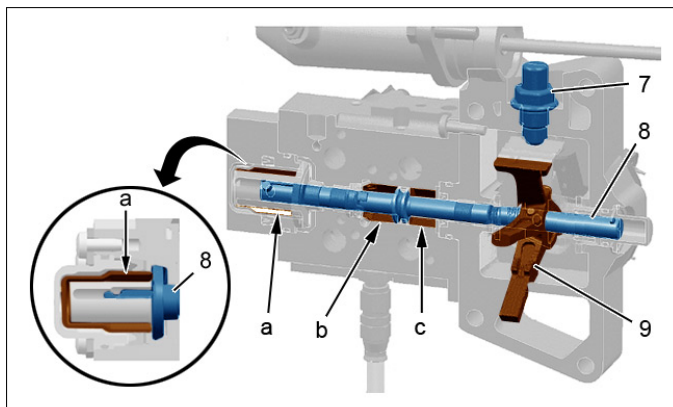


Рисунок : В2СР4DFD

- (7) Верхний клапан.
- (8) Ось внутреннего управления.
- (9) Палец включения.
- *a* Канал 1.
- *b* Канал 2.
- *c* Канал 3.

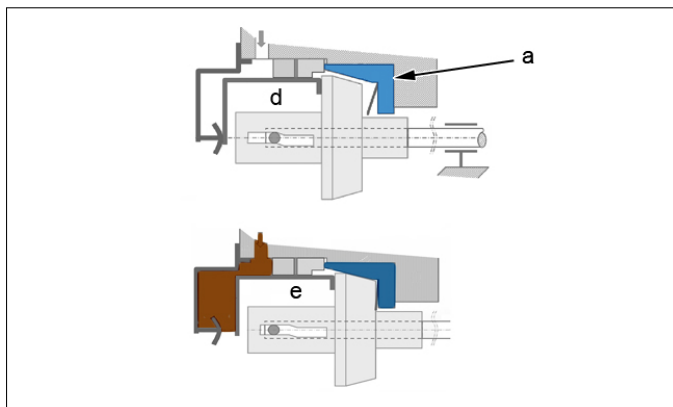


Рисунок : В2СР4DGD

- *d* Состояние = Тормоз не включен.
- *e* Состояние = Тормоз включен.

По запросу компьютера коробки передач давление направляется в "а", что перемещает ось управления коробки передач и позволяет выполнить переключение со 2-й на 3-ю, с 3-й на 2-ю, с 4-й на 5-ю и с 5-й на 4-ю передачи.

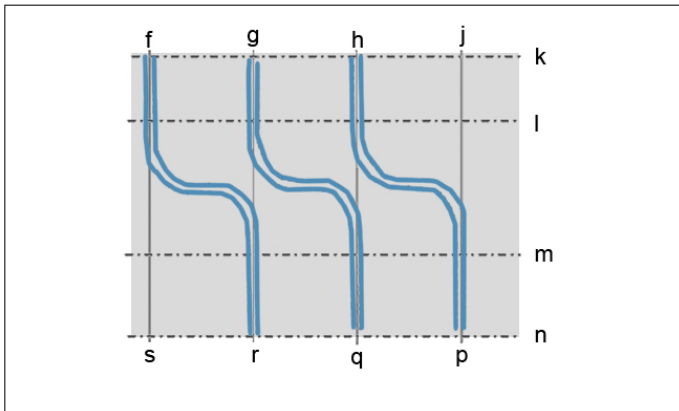
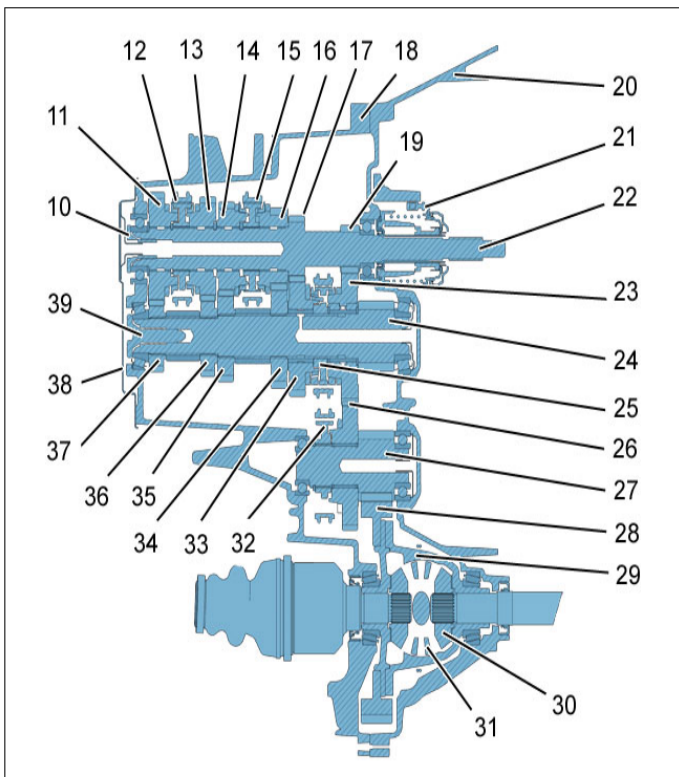


Рисунок : В2СР4DHD

- "f" Нейтральное положение .
- "g" Вторая передача коробки передач.
- "h" Четвертая передача коробки передач.
- "j" Шестая передача коробки передач.
- "k" Пороговое значение передачи достигнуто.
- "l" Пороговое значение выключения передачи.
- "m" Пороговое значение выключения передачи.
- "n" Пороговое значение передачи достигнуто.
- "p" Пятая передача коробки передач.
- "q" Третья передача коробки передач.
- "r" Первая передача коробки передач.
- "s" Передачи заднего хода .

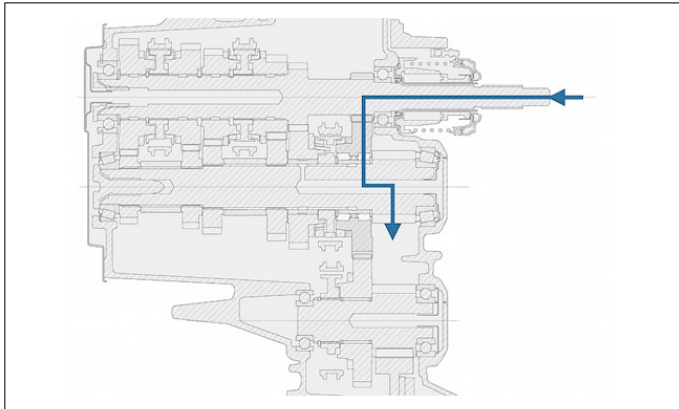
12. Момент коробки передач с ручным управлением (Тип МСР)



- (10) Болт первичного вала.
- (11) Шестерня 6-й передачи.
- (12) Синхронизатор 5-й и 6-й передач.
- (13) ведущая шестерня (5-я).
- (14) ведущая шестерня (4-я).
- (15) синхронизатор 3-й и 4-й передач.
- (16) ведущая шестерня (3-я).
- (17) ведущая шестерня (2-я).
- (18) картер коробки передач.
- (19) ведущая шестерня (1-я).
- (20) картер сцепления.
- (21) Гидравлический выжимной подшипник сцепления.
- (22) первичный вал.
- (23) Шестерня ведомого устройства 1-й передачи.
- (24) вторичный вал.
- (25) Синхронизатор 1-й/2-й передач.
- (26) Шестерня задней передачи .
- (27) Ось задней передачи.
- (28) Коронная шестерня дифференциала.
- (29) Кожух дифференциала.
- (30) планетарные шестерни.
- (31) сателлиты.
- (32) Скользящая муфта передачи заднего хода .
- (33) Шестерня ведомого устройства 2-й передачи.
- (34) Шестерня ведомого устройства 3-й передачи.
- (35) Шестерня ведомого устройства 4-й передачи.
- (36) Шестерня ведомого устройства 5-й передачи.
- (37) Шестерня ведомого устройства 6-й передачи.
- (38) Крышка 6-й передачи.
- (39) Болт вторичного вала.

13. Кинематическая цепь передачи мощности в зависимости от включенной передачи

13.1. Первая передача коробки передач



13.2. Вторая передача коробки передач

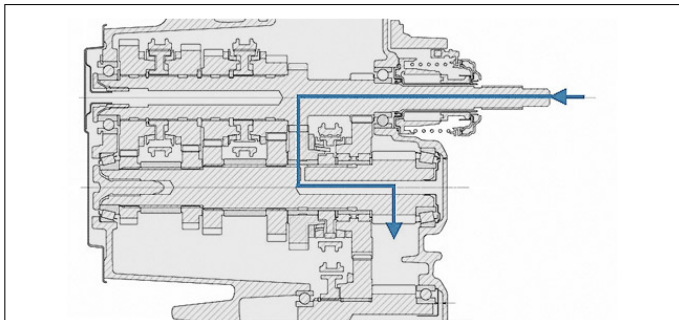




Рисунок : B2CP4DLD

13.3. Третья передача коробки передач

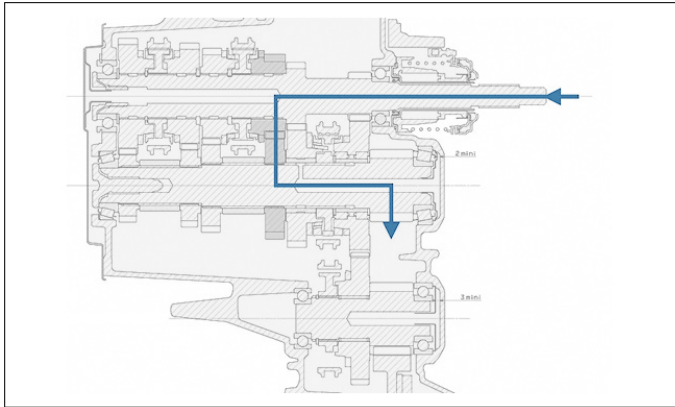


Рисунок : B2CP4DMD

13.4. Четвертая передача коробки передач

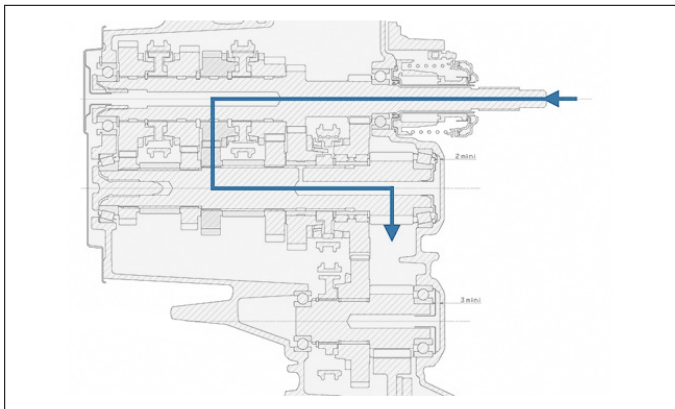
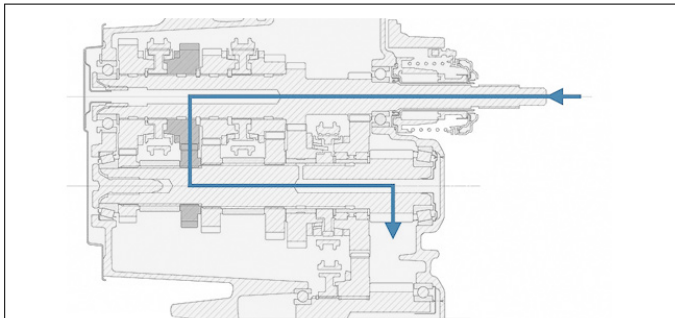


Рисунок : B2CP4DND

13.5. Пятая передача коробки передач



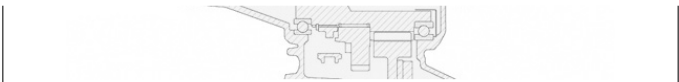


Рисунок : В2СР4ДФД

13.6. Шестая передача коробки передач

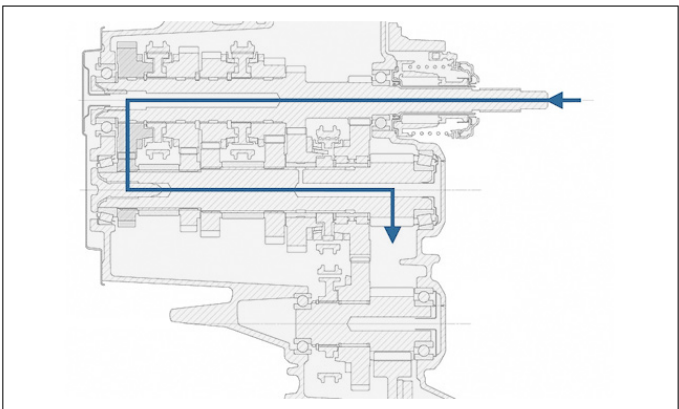


Рисунок : В2СР4ДQD

13.7. Передачи заднего хода

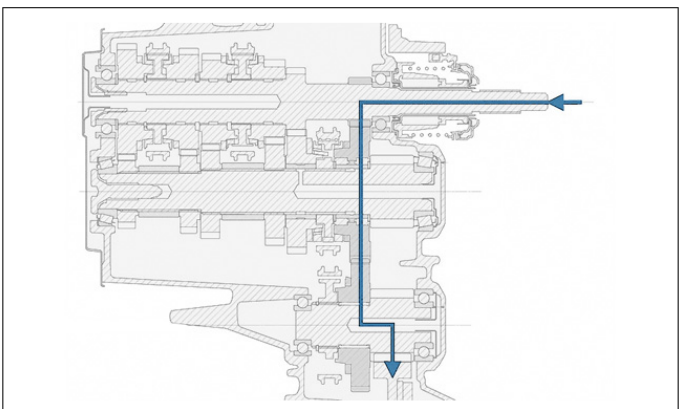


Рисунок : В2СР4DRD