

ПРИНЦИП РАБОТЫ : АВТОМАТИЧЕСКАЯ КОРОБКА ПЕРЕДАЧ (AL4)

1. Общие сведения : Закон переключения передач

Режим работы коробки передач определяется следующими видами информации :

- Положение дроссельной заслонки
- Скорость и нагрузка на двигатель автомобиля

При действии коробки передач компьютер принимает решение о переключении передач на основе набора кривых именуемого "законом переключения передач".

Каждый алгоритм переключения передач включает :

- Пороги переключения передач (изменение передач вверх и вниз)
- Пороги блокировки гидротрансформатора (кривые блокировки)
- Точки режима "kick-down"

1.1. Кривые переключения передач

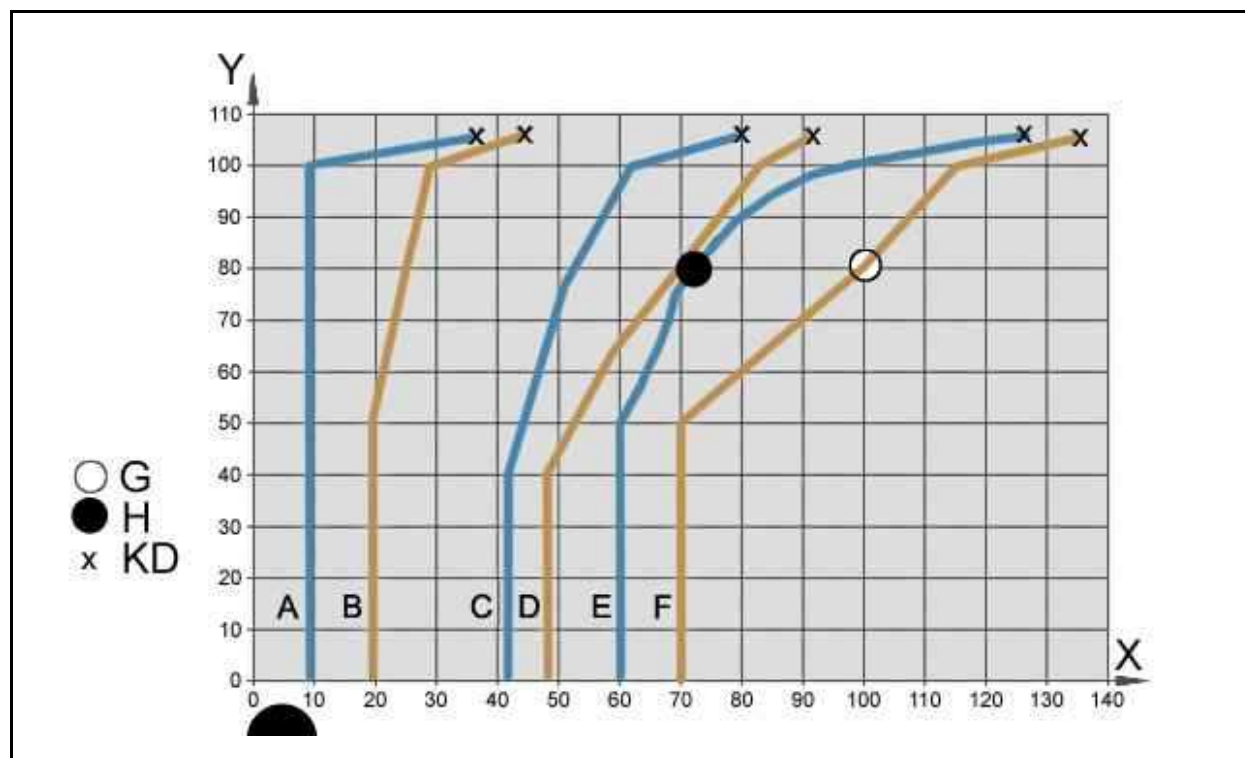


Рисунок : B2CP33UD

Пример закона переключения передач (кривые блокировки гидротрансформатора не показаны).

X - Скорость автомобиля .

Y - Положение педали акселератора (%).

(A) Кривая перехода со 2-ой передачи на 1-ую передачу.

(B) Кривая перехода с 1-ой передачи на 2-ую передачу.

(C) Кривая перехода с 3-ей передачи на 2-ую передачу.

(D) Кривая перехода со 2-ой передачи на 3-ю передачу.

(E) Кривая перехода с 4-ой передачи на 3-ю передачу.

(F) Кривая перехода с 3-ей передачи на 4-ую передачу.

" G " Точка примера 1.

" H " Точка примера 2.

" KD " Точки режима kick-down (включение пониженной передачи).

Изменение передачи происходит когда рабочая точка пересекает кривую (скорость увеличивается или уменьшается).

ПРИМЕЧАНИЕ : Пороговые значения переключения передач различаются при повышении или понижении передачи во избежание повторяющихся изменений передач.

Во всех случаях , Законы переключения передач позволяют водителю оптимально использовать рабочие характеристики автомобиля в соответствии со своими командами.

При нажатии педали акселератора до упора компьютер автоматически переходит в режим KD (функция kick-down).

Пример 1 : Автомобиль в процессе разгона :

- Педаль акселератора нажата на 80% своего хода
- Включена 3-я передача
- Переключение передачи происходит по достижении автомобилем скорости 100 км/ч

Пример 2 : Скорость автомобиля уменьшается :

- Педаль акселератора нажата на 80% своего хода
- Включена 4-ая передача
- Переключение вниз происходит при падении скорости автомобиля ниже 72 км/ч

1.2. Кривые блокировки гидротрансформатора

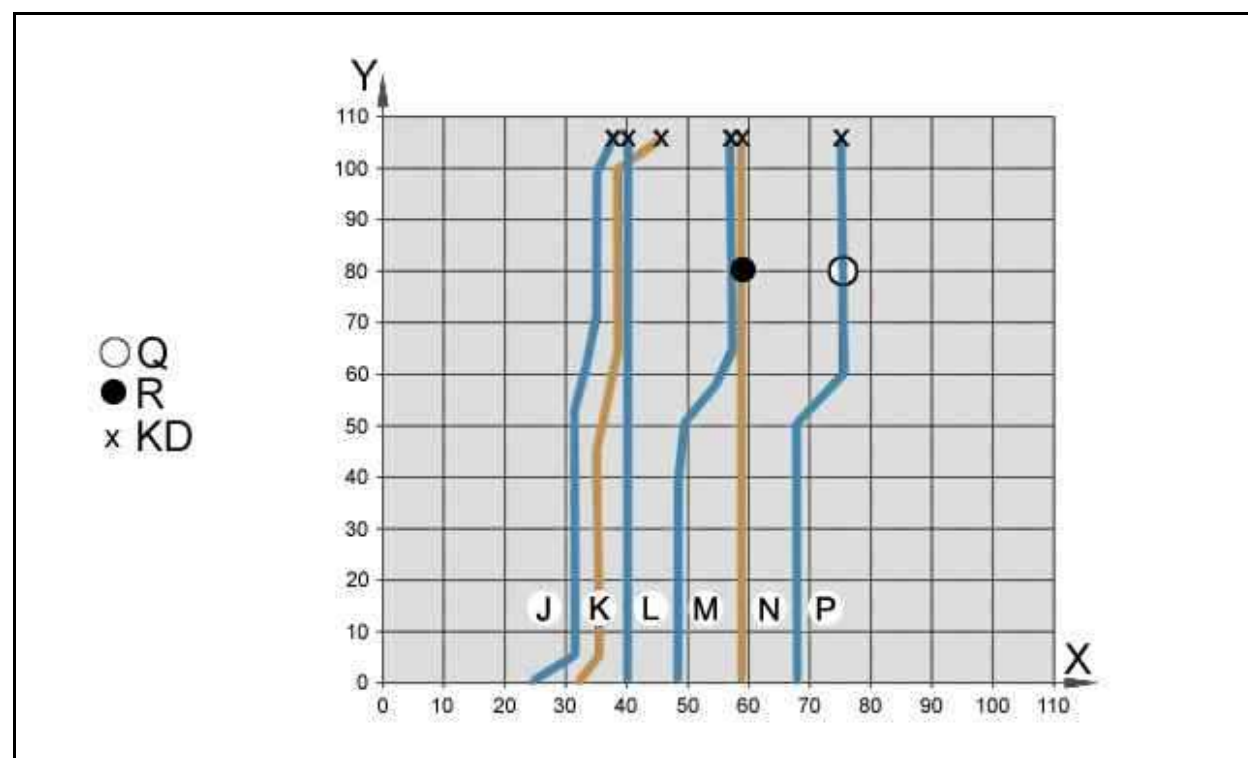


Рисунок : B2CP33VD

Пример кривых блокировки гидротрансформатора (кривые переключения передач не показаны).

X - Скорость автомобиля .

Y - Положение педали акселератора (%).

(J) Кривая блокировки гидротрансформатора при переходе со 2-й передачи к 1-й передаче.

(K) Кривая блокировки гидротрансформатора при переходе с 1-й передачи на 2-ю передачу.

" KD " Точки режима kick-down (включение пониженной передачи).

(L) Кривая блокировки гидротрансформатора при переходе с 3-й передачи к 2-й передаче.

(M) Кривая блокировки гидротрансформатора при переходе со 2-й передачи к 3-й передаче.

(N) Кривая блокировки гидротрансформатора при переходе с 4-й передачи к 3-й передаче.

(P) Кривая блокировки гидротрансформатора при переходе со 3-й передачи к 4-й передаче.

" Q " Точка примера 1.

" R " Точка примера 2.

Пример 1 : Автомобиль в процессе разгона :

- Педаль акселератора нажата на 80% своего хода

- Включена 3-я передача
- Блокировка гидротрансформатора происходит по достижении автомобилем скорости 75 км/ч

Пример 2 : Скорость автомобиля уменьшается :

- Педаль акселератора нажата на 80% своего хода
- Включена 4-ая передача
- Разблокировка гидротрансформатора происходит при падении скорости автомобиля ниже 58 км/ч

2. Алгоритмы переключения и программы

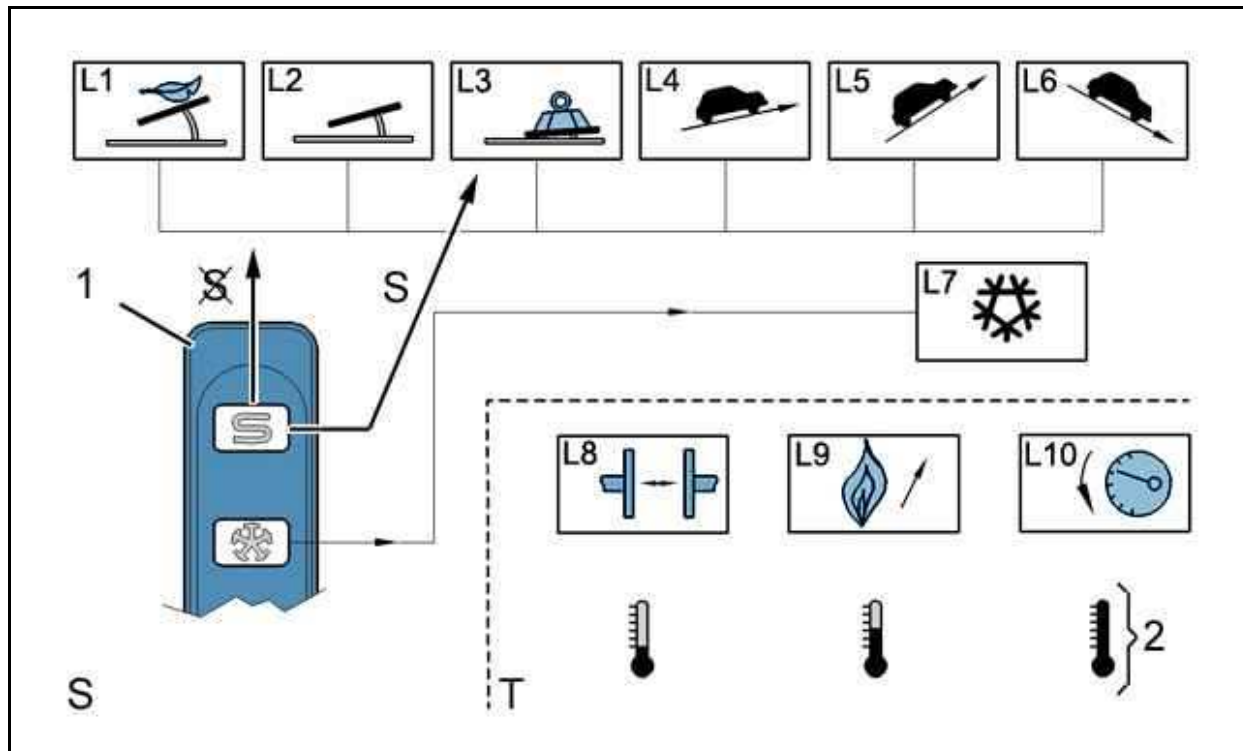


Рисунок : B2CP33WD

S - Алгоритм работы в нормальном режиме.

T - Алгоритмы защиты коробки передач от перегрева.

" 1 " Селектор программ.

" 2 " Информация о температуре рабочей жидкости коробки передач.

(L1) Закон экономии энергии.

(L2) Средний алгоритм.

(L3) Закон <SPORT> (СПОРТИВНЫЙ).

(L4) Алгоритм ТОРМОЖЕНИЕ 1.

(L5) Алгоритм ТОРМОЖЕНИЕ 2.

(L6) Алгоритм СПУСК.

(L7) Алгоритм "СНЕГ".

(L8) Кривая без блокировки.

(L9) Алгоритм подогрева.

(L10) Закон термической защиты.

Компьютер использует 10 алгоритмов переключения передач :

- 6 Алгоритмов автоадаптации
- 1 Особенность алгоритма переключения в режиме "снег"
- 1 Кривая без блокировки
- 1 Алгоритм прогрева коробки передач и двигателя
- 1 Кривая тепловой защиты коробки передач

Занесенные в память кривые допускают двойное переключение на пониженные передачи.

ПРИМЕЧАНИЕ : В коробке передач с чисто гидравлическим управлением существует только один алгоритм переключения передач.

ПРИМЕЧАНИЕ : Режим работы "принудительное переключение передач" ограничивает число доступных передач. В нем используются пороговые значения, используемые в "автоматическом" режиме.

Алгоритмами с автоматическим регулированием являются :

- Закон экономии энергии (когда важна экономия топлива)
- Средний алгоритм (более спортивное поведение автомобиля по сравнению с экономичным алгоритмом)
- Закон <SPORT> (СПОРТИВНЫЙ) (спортивное вождение)
- Алгоритм ТОРМОЖЕНИЕ 1 (алгоритм, приспособленный к малым нагрузкам автомобиля и небольшим склонам)
- Алгоритм ТОРМОЖЕНИЕ 2 (алгоритм, приспособленный к значительным нагрузкам автомобиля и крутым склонам)
- Алгоритм СПУСК (алгоритм, приспособленный к спускам, использование торможения двигателем)

Электронный компьютер управляет 3 программами управления автомобилем :

- нормальное (самоадаптивные параметры)
- Sport
- Снег

Водитель может выбрать желаемую программу режима, нажав на соответствующую кнопку.

Выбор программы выводится на панель приборов включением соответствующего индикатора.

Переход к экономичной программе достигается нажатием на кнопку, соответствующую активной программе.

При включении зажигания коробка передач всегда устанавливается в режим программы "нормальное вождение" (самоадаптация).

2.1. Программа «Нормальное вождение» (самоадаптивные параметры)

Программа, адаптированная к нормальной манере вождения (когда важна экономия топлива).

Компьютер подстраивает действие коробки передач к состоянию дороги, нагрузке двигателя и стилю вождения.

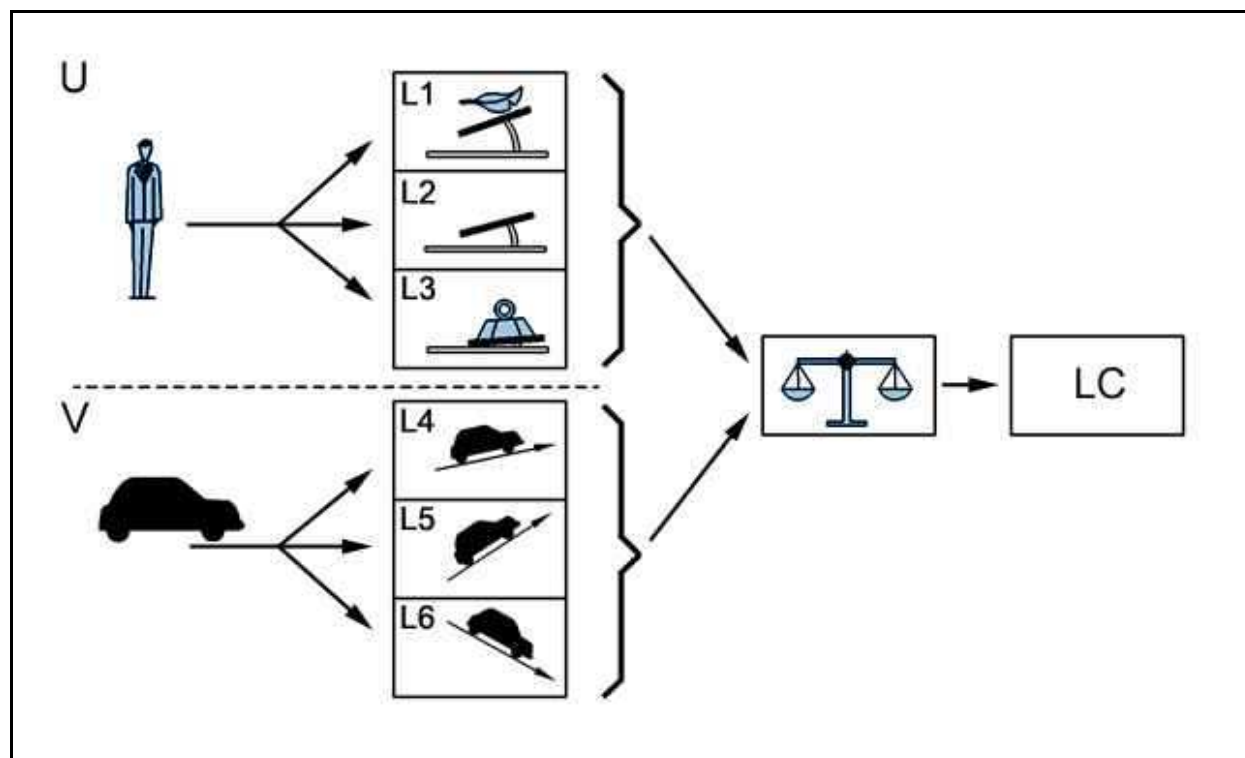


Рисунок : B2CP33XD

U - Алгоритмы "водителя".

V - Алгоритмы "нагрузки автомобиля".

(L1) Закон экономии энергии.

(L2) Средний алгоритм.

(L3) Закон <SPORT> (СПОРТИВНЫЙ).

(L4) Алгоритм ТОРМОЖЕНИЕ 1.

(L5) Алгоритм ТОРМОЖЕНИЕ 2.

(L6) Алгоритм СПУСК.

(LC) Выбранная кривая.

При "нормальной" работе компьютер использует 6 алгоритмов переключения передач :

- 3 Алгоритма, характеризующих поведение водителя (экономичный алгоритм, средний алгоритм, спортивный алгоритм)
- 3 Алгоритма, характеризующих профиль дороги и нагрузку автомобиля (алгоритм торможения 1, алгоритм торможения 2, алгоритм спуска)

Компьютер выбирает наиболее подходящий алгоритм среди алгоритмов.

2.2. Программа «Нормальное вождение» (самоадаптивные параметры) : Выбор параметра "водитель"

Компьютер определяет алгоритм, наиболее подходящий к поведению водителя :

- Закон экономии энергии
- Средний алгоритм
- Закон <SPORT> (СПОРТИВНЫЙ)

Выбор осуществляется на основе средних значений и последних минут действия.

Выбор может быть мгновенно скорректирован (см. раздел "Мгновенное увеличение спортивности").

Основная информация, принимаемая в расчет :

- Информация о положении дроссельной заслонки
- Скорость изменения положения дроссельной заслонки
- Среднее положение дроссельной заслонки
- Изменение скорости на выходе из коробки передач (датчик скорости на выходе)

2.3. Программа «Нормальное вождение» (самоадаптивные параметры) : Выбор параметра "нагрузка автомобиля"

Компьютер определяет алгоритм, наиболее подходящий к изменению нагрузки автомобиля :

- Алгоритм ТОРМОЖЕНИЕ 1
- Алгоритм ТОРМОЖЕНИЕ 2
- Алгоритм СПУСК

Основная информация, принимаемая в расчет :

- Информация о положении дроссельной заслонки
- Ускорение автомобиля (момент двигателя)
- Скорость автомобиля

2.4. Программа «Нормальное вождение» (самоадаптивные параметры) : Выбор кривой для использования (LC)

После того как компьютер определит алгоритмы "водитель" и "нагрузка автомобиля", он выбирает наиболее подходящий алгоритм.

Выбор кривой выполняется, исходя из определенного уровня приоритетности.

Кривые, используемые для работы, предпочтительные для использования				
-	Условия эксплуатации автомобиля	Условия эксплуатации автомобиля	Условия эксплуатации автомобиля	Условия эксплуатации автомобиля
Условия использования, устанавливаемые водителем	Движение на спуске	Движение по горизонтальному участку	Движение при среднем подъеме	Движение при резком подъеме

Кривые, используемые для работы, предпочтительные для использования				
Закон экономии энергии	Алгоритм СПУСК	Закон экономии энергии	Алгоритм ТОРМОЖЕНИЕ 1	Алгоритм ТОРМОЖЕНИЕ 2
Средний алгоритм	Алгоритм СПУСК	Средний алгоритм	Алгоритм ТОРМОЖЕНИЕ 1	Алгоритм ТОРМОЖЕНИЕ 2
Закон <SPORT> (СПОРТИВНЫЙ)	Закон <SPORT> (СПОРТИВНЫЙ)	Закон <SPORT> (СПОРТИВНЫЙ)	Закон <SPORT> (СПОРТИВНЫЙ)	Алгоритм ТОРМОЖЕНИЕ 2

ПРИМЕЧАНИЕ : Чаще всего компьютер использует экономичный алгоритм и алгоритм торможения 1.

2.5. Программа «Снег»

Программа, адаптированная к движению по дороге со слабым сцеплением колес.

Особенности :

- Запрет перехода на 1-ю передачу . Селектор коробки передач в положении "D"
- Переключение передач происходит реже, чем при других программах
- Полное нажатие педали акселератора (kick-down) вызывает включение пониженной передачи, если скорость автомобиля ниже 15 км/ч
- Более мягкая работа (отсутствие резких изменений момента, передаваемого на колеса)
- Принудительное включение пониженной передачи при торможении

В положении " D" трогание осуществляется с 3-ей передачи.

2.6. Программа «Спорт»

Программа адаптирована к спортивному вождению (в ущерб расходу топлива).

Переключения передач происходят на повышенных режимах двигателя (для повышения производительности автомобиля).

3. Специальные алгоритмы

3.1. Кривая без блокировки

Эта кривая функционирования активируется в следующих условиях :

- Когда температура рабочей жидкости коробки передач ниже 0°C при запуске двигателя (флюидизация масла коробки передач)
- Когда температура диска сцепления муфты блокировки слишком высока (рассчитываемая величина)
- При неисправности муфты блокировки (пробуксовка)

ПРИМЕЧАНИЕ : Этот рабочий алгоритм отключается, если температура рабочей жидкости достигает 15°C.

3.2. Алгоритм подогрева

Эта кривая функционирования активируется в следующих условиях :

- На выходе из алгоритма "без блокировки" с целью улучшения прогрева двигателя и каталитического нейтрализатора
- Когда температура масла коробки передач при запуске двигателя составляет от 15°C до 30°C

Данный алгоритм :

- Включается в течение периода времени, заранее установленного в зависимости от каждого двигателя
- Отключается по окончании этого времени

3.3. Закон термической защиты

Данный алгоритм :

- Улучшает охлаждение рабочей жидкости коробки передач
- Включается и отключается в зависимости от температуры охлаждающей жидкости
- Является приоритетным среди алгоритмов с автоматической регулировкой

Пример : CITROËN XANTIA		
-	Температура рабочей жидкости	Температура рабочей жидкости
Двигатели	Включение алгоритма	Отключение алгоритма
XUD9BTF	120 °C	110 °C
XU7JP4	118 °C	108 °C
XU10J4R	118 °C	108 °C

ПРИМЕЧАНИЕ : В режиме работы "Снег" алгоритм режима "снег" приоритетен по отношению к закону тепловой защиты.

4. Другие автоадаптивные функции

4.1. Запрет на включение повышенной передачи (быстрое поднятие ноги)

Эта функция не дает произойти неподходящему включению повышенной передачи при быстром подъеме ноги (торможение двигателем).

ПРИМЕЧАНИЕ : Данная функция также активна, когда автомобиль движется на спуске , «масса».

4.2. Временный переход на спортивный режим

Данная функция включается при быстром нажатии педали акселератора в "нормальном" режиме. Компьютер временно переходит к более спортивному алгоритму работы, что обеспечивает большую приемистость двигателя.

Пример :

- Если использовался экономичный алгоритм, компьютер переходит к среднему алгоритму
- Если использовался средний алгоритм, компьютер переходит к спортивному алгоритму

ПРИМЕЧАНИЕ : При отпускании педали акселератора компьютер сразу возвращается к алгоритму используемому до момента перехода на спортивный режим.

4.3. Блокировка передачи при смене алгоритма

В некоторых случаях действующая передача блокируется, когда компьютер меняет рабочий алгоритм.

Передача разблокируется в следующих условиях :

- Нога поднята с педали акселератора
- Ускорение автомобиля после запрограммированной выдержки времени

5. Переключение на пониженные передачи при торможении

Переключение на пониженные передачи при торможении является автоадаптивным.

ПРИМЕЧАНИЕ : Пониженная передача может быть включена принудительно при некоторых условиях вождения (в соответствии с используемым законом).

6. Функция "Отработавшая рабочая жидкость"

Данная функция позволяет рассчитать отработанность рабочей жидкости коробки передач.

Учитываемые параметры :

- Температура рабочей жидкости
- Время, в течение которого рабочая жидкость подвергается сильному нагреву

На основе этих параметров компьютер увеличивает значение счетчика "отработавшая рабочая жидкость". В нормальных условиях эксплуатации коробки передач компьютер увеличивает счетчик на малые значения. В сложных условиях эксплуатации (очень горячая рабочая жидкость) компьютер увеличивает счетчик на большие значения.

При новом компьютере счетчик износа рабочей жидкости сбрасывается на 0.

Когда счетчик доходит до 32958, это означает, что рабочая жидкость полностью отработана : Индикаторы "спорт" и "снег" мигают.

ПРИМЕЧАНИЕ : Уровень износа рабочей жидкости коробки передач может быть определен с помощью диагностического прибора путем измерения параметров.

7. Гидравлические функции

7.1. Регулирование основного давления жидкости

Величина давления жидкости в основной магистрали определяется компьютером коробки передач в зависимости от крутящего момента двигателя.

Это давление жидкости позволяет осуществить активацию сцеплений и тормозов.

Основное давление рабочей жидкости может регулироваться в непрерывном режиме :

- Между 3 и 12 бар : В фазе переключения передач и на передачах 2, 3 и 4
- Между 12 и 21 бар : При запуске двигателя

В нейтральном положении основное гидравлическое давление равно 3 бар.

Коррекция давления выполняется посредством электроклапана модуляции давления в напорной магистрали (EVM давления).

Регулирование осуществляется на базе информации от датчика давления.

Управление основным давлением жидкости осуществляется при открытом контуре в следующих случаях :

- Неисправность датчика давления
- Рычаг селектора в нейтральном положении
- Неисправность регулирования давления (неисправность датчика давления)
- Основное гидравлическое давление выше 12 бар (большой крутящий момент)

7.2. Управление муфтой блокировки гидротрансформатора

Муфта блокировки может находиться в одном из следующих состояний :

- Выключена
- Включена

Выключенное состояние блокировки позволяет :

- Увеличить момент двигателя при трогании автомобиля
- Функция предотвращения заглохания двигателя
- Фильтрация колебаний скорости двигателя в пределах циклов
- Обеспечение охлаждения диска фрикциона
- Разжижить жидкость (на морозе) и способствовать прогреву двигателя

Включенное состояние блокировки позволяет :

- Снижение расхода топлива
- Способствовать охлаждению рабочей жидкости коробки передач (повышенная температура масла)
- Обеспечивать торможение двигателем в определенных условиях вождения
- Исключить пробуксовку

Гидротрансформатор может блокироваться на передачах 1, 2, 3 и 4.

ПРИМЕЧАНИЕ : 1-ая передача может быть заблокирована только при следующих условиях : Автомобиль под нагрузкой , Движение при резком подъеме , Слишком высокая температура рабочей жидкости.

Пороговые значения для блокировки гидротрансформатора составляют неотъемлемую часть законов переключения передач.

8. Вывод на дисплей ошибок - Работа в аварийных режимах

8.1. Вывод на дисплей ошибок

Одновременное мигание сигнализаторов спортивного и "зимнего" режимов означает следующее :

- Слишком высокая температура рабочей жидкости (выключение после снижения температуры рабочей жидкости коробки передач)
- Отработанность рабочей жидкости коробки передач (значение счетчика "отработавшая рабочая жидкость" 32958)
- Разрыв последовательного соединения между компьютером коробки передач и панелью приборов

Некоторые неисправности системы сигнализируются миганием индикаторов "спорт" и "снег" на панели приборов

- Компьютер автоматической коробки передач
- Питание калькулятора
- Датчик уровня и температуры масла
- Подача напряжения к электромагнитным клапанам включения передач (EVS1 à EVS6)
- Регулирование основного давления жидкости
- многофункциональный контактор
- Электромагнитные клапаны последовательности включения передач (EVS1 à EVS6)
- Главный электромагнитный клапан изменения давления (EVM давления)
- Электроклапан изменения давления блокировки (EVM шунтирования)
- Электромагнитный клапан управления расходом через теплообменник (EPDE)
- Главный электромагнитный клапан изменения давления
- Не выполнено обучение педали акселератора
- Датчик скорости на входе и датчик скорости на выходе
- Датчик скорости на входе и информация о частоте вращения двигателя
- Датчик скорости на выходе и информация о частоте вращения двигателя
- Информация о частоте вращения коленвала
- Положение педали
- Питание аналоговых датчиков

8.2. Работа в аварийных режимах

Выделяют 6 уровней аварийного режима в зависимости от выявленной неисправности.

-	Отмеченные неисправности	Что происходит
уровень 1	Вход kick-down	Не влияет на действие коробки передач
уровень 2	Температура рабочей жидкости бесступенчатой трансмиссии	Небольшое нарушение работы
	Информация о крутящем моменте двигателя	Влияние на комфортность вождения
	Управление дисплеем	-
	Устройство блокировки рычага в положении "P"	-
уровень 3	Скорость автомобиля	Существенное нарушение работы коробки передач
	Электроклапан изменения давления блокировки (EVM шунтирования)	Ухудшение качества переключения передач
	Выход : Сглаживание крутящего момента	Потери функций
	Датчик уровня и температуры масла	-
	Питание датчиков	-
	Вход : Контактор педали тормоза	-
	Электромагнитный клапан управления расходом через теплообменник (EPDE)	-
	Отсутствие информации о положении дроссельной заслонки и информации о крутящем моменте двигателя (поставляемая компьютером системы впрыска)	-
уровень 4	Частота вращения двигателя	Существенное нарушение работы коробки передач
	Датчик частоты вращения первичного вала коробки передач	Потери функций
	-	Нарушенные функции

уровень 5	Информация от потенциометра дроссельной заслонки	Включение 3-й гидравлической передачи при включении зажигания
	Информация о крутящем моменте двигателя	Этот аварийный режим называют "резервным"
	многофункциональный контактор (нарушение безопасности передачи заднего хода при движении)	-
	Питание аналоговых датчиков	-
	Электромагнитный клапан регулировки давления	-
	Регулирование основного давления жидкости	-
	Управление электромагнитным клапаном управления расходом теплообменника	-
	Датчик скорости на входе и датчик скорости на выходе	-
	Датчик скорости на входе и информация о частоте вращения двигателя	-
	Датчик скорости на выходе и информация о частоте вращения двигателя	-
уровень 6	Компьютер не активен	Включение 3-й гидравлической передачи
	Электромагнитные клапаны последовательности включения передач	Этот аварийный режим называют "резервным"
	Подача напряжения к электромагнитным клапанам включения передач	-
	Не выполнено обучение педали акселератора	-

ВНИМАНИЕ : Переход на аварийный режим работы : При наличии неисправности может чувствоваться удар при перемещении рычага селектора в положение "P" или "R".

ВНИМАНИЕ : В резервном гидравлическом режиме безопасность включения передач более не обеспечивается