

■ ЭЛЕКТРОННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ

1. Общие сведения

Электронная система управления автоматическими коробками передач U140F и U241E состоит из следующих управляющих устройств.

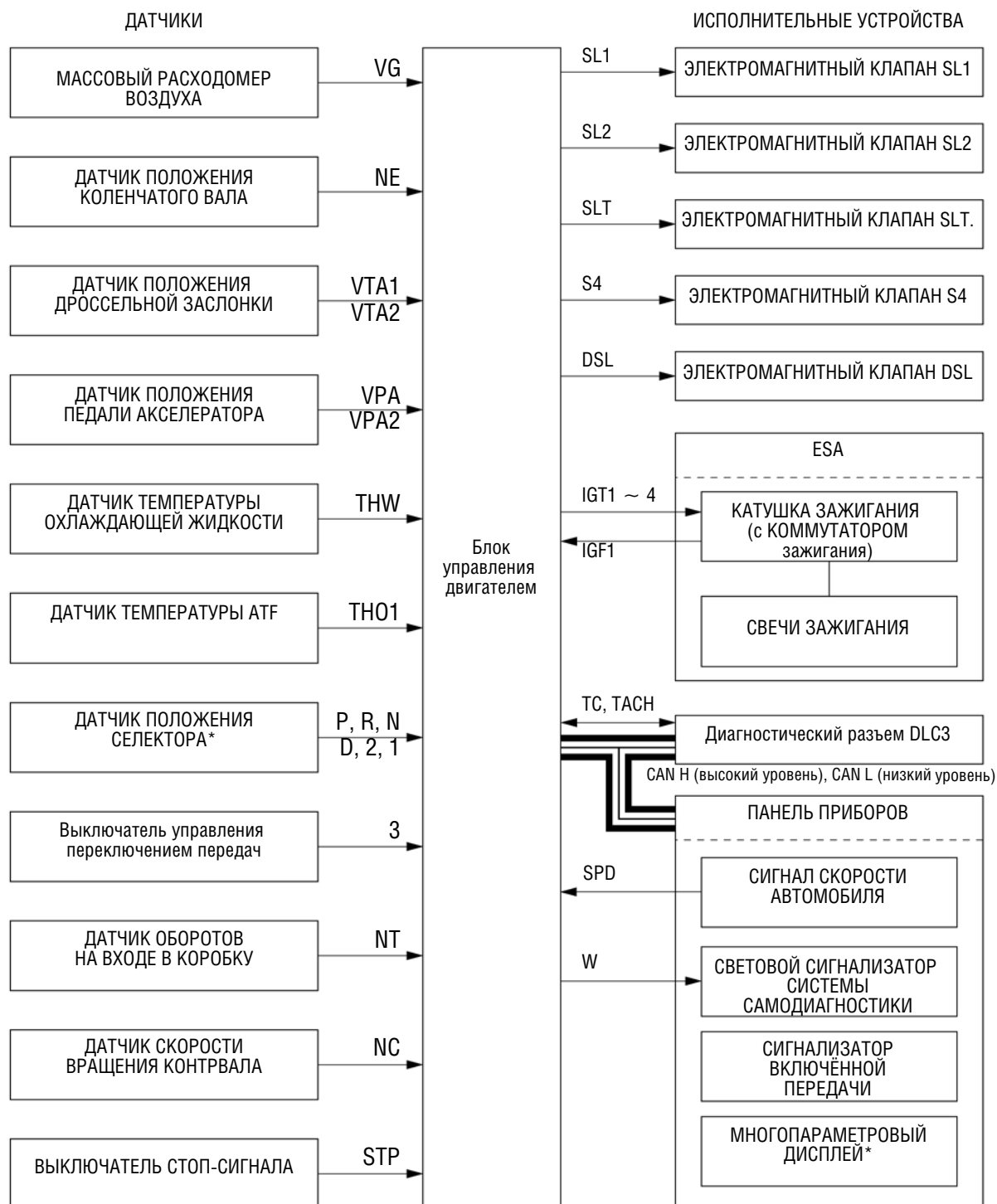
Система	Функция
Регулирование давления на фрикционной муфте (См. стр. СН-34)	<ul style="list-style-type: none"> ● Регулирование давления, создаваемое непосредственно на тормозе B_1 и на фрикционной муфте C_2 выполняется при помощи электромагнитных клапанов переключения SL1 и SL2, которые управляются сигналами блока управления двигателем. ● Электромагнитный клапан SLT постоянно и с высокой точностью регулируют давление на фрикционной муфте в соответствии с параметрами двигателя и условиями движения.
Оптимизация магистрального давления (См. стр. СН-35)	Активирует электромагнитный клапан SLT для управления линейным давлением в соответствии с информацией от блока управления двигателем, а также режимом работы коробки передач.
Быстродействующее управление переключением (См. стр. СН-35)	Продолжительность переключения была снижена наполовину путем нейтрализации центробежной составляющей давления и оптимизацией управления давления в муфтах.
Управление крутящим моментом двигателя	Временно устанавливает более позднее зажигание для усиления чувствительности при переключении на повышающую или понижающую передачу.
Управление переключением при движении на подъем или под уклон* ¹ (См. стр. СН-36)	Ограничивает переключение на 4-ю передачу с более низких и обеспечивает должное торможение двигателем, используя данные блока управления двигателем для определения условий движения (вверх или вниз).
Управление моментом переключения передач	Основываясь на сигналах различных датчиков, блок управления двигателем подает питание на электромагнитный клапан SL1 и/или SL2 и переключает передачу.
Управление моментом блокировки гидротрансформатора	Основываясь на сигналах от каждого из датчиков, блок управления двигателем подает ток на электромагнитный клапан DSL и включает или выключает муфту блокировки.
Гибкое управление блокировкой гидротрансформатора* ² (См. стр. СН-37)	Логика управления электромагнитным клапаном DSL предусматривает промежуточные (или расширенные) режимы включения и выключения муфты блокирования гидротрансформатора, что позволяет уменьшить расход топлива.
Управление переключением из положения «N» в «D»	При перемещении селектора из положения "N" в "D" коробка передач кратковременно включается на 2-ю передачу и только после этого на 1-ю передачу, что позволяет уменьшить «приседание» автомобиля.
Диагностика (См. стр. СН-38)	Если блок управления двигателем обнаруживает неисправность, он диагностирует и регистрирует в памяти неисправный узел.
Работа в аварийном режиме (См. стр. СН-38)	Если блок управления двигателем обнаруживает неисправность датчика или исполнительного устройства, то он вводит резервную стратегию управления, наименьшим образом ухудшающую ездовые параметры автомобиля.

*1: За исключением моделей для Европы

*2: Только для Европейского рынка

2. Устройство

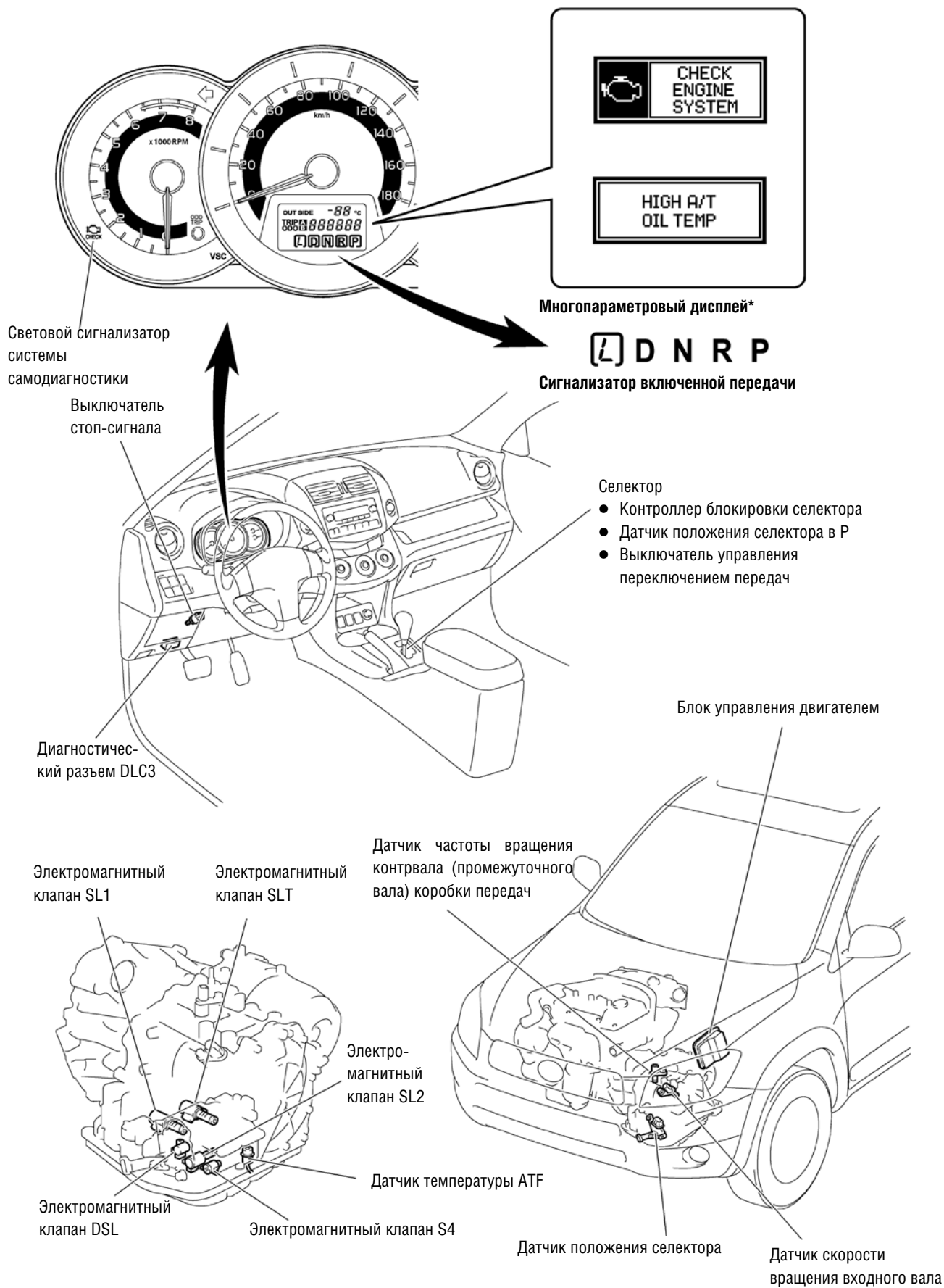
На приведенной ниже блок-схеме показана конфигурация электронной системы управления коробками передач U140F и U241E.



01NCH76Y

*: Только для Европейского рынка

3. Расположение основных компонентов



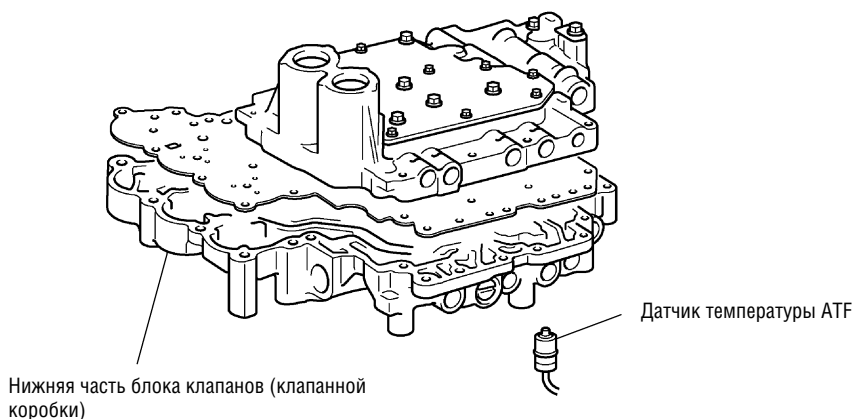
*: Только для Европейского рынка

01NCH12Y

4. Конструкция и принцип работы основных узлов

Датчик температуры ATF

- С целью непосредственного измерения температуры ATF датчик установлен в нижней части клапанной коробки.
- Датчик температуры ATF используется для коррекции давления во фрикционных муфтах и в тормозах для обеспечения плавного переключения в любых условиях.

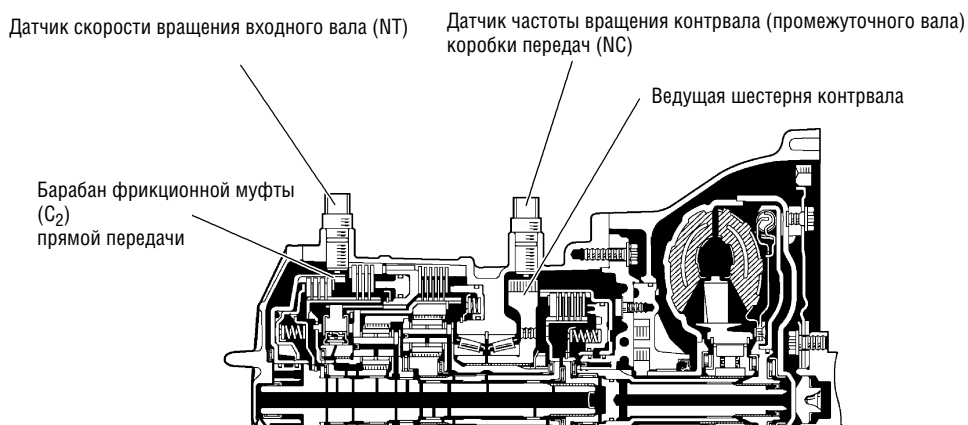


240СН92

Датчики скорости вращения входного вала (колеса турбины) и шестерни контрвала

Для формирования сигнала NT (скорость вращения входного вала) и сигнала NC (скорость вращения шестерни контрвала) в автоматических коробках передач U140F и U241E используются датчики скорости вращения. Таким образом, блок управления двигателем определяет момент переключения передач и, соответственно, регулирует крутящий момент и гидравлическое давление в зависимости от режима работы.

- Датчик оборотов турбинного колеса определяет обороты на входе в коробку. На барабане фрикционной муфты прямой передачи (C_2) имеется задающий диск датчика скорости вращения.
- Скорость вращения шестерни контрвала определяется вторым датчиком. В качестве задающего диска датчика используется сама шестерня.



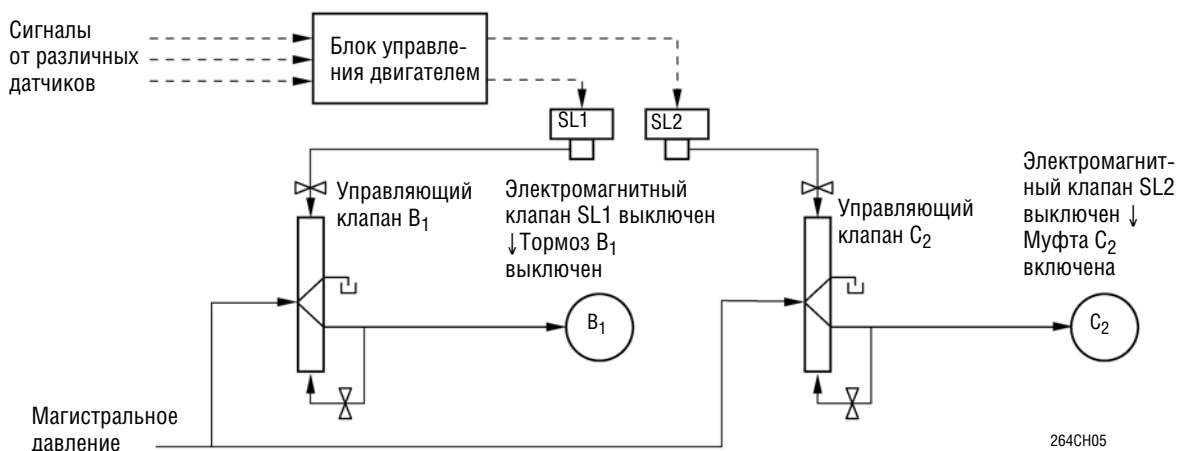
181СН14

5. Регулирование давления на фрикционной муфте

Управление давлением при переключении фрикционных муфт

Последовательное управление давлением во фрикционных муфтах используется для переключения с 1-ой на 2-ю передачу и со 2-й передачи на 3-ю. По команде блока управления двигателем включаются электромагнитные клапаны SL1 и SL2, которые направляют давление непосредственно на золотники B_1 и C_2 , регулирующие магистральное давление на тормозе B_1 и фрикционной муфте C_2 .

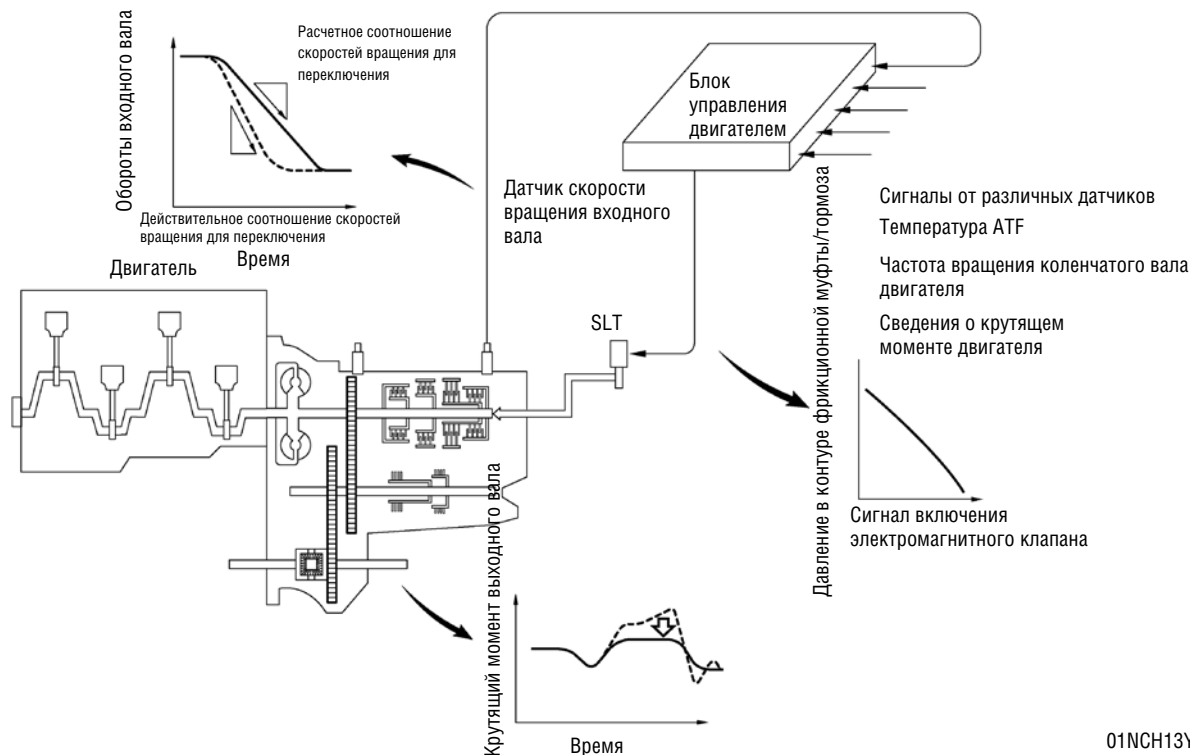
Это значительно улучшает качество переключения ступеней.



Оптимальное управление давлением в контуре фрикционных муфт

Для оптимизации давления во фрикционных муфтах используется электромагнитный клапан SLT. По командам блока управления двигателем, формируемым на основании данных различных датчиков, в частности, датчика скорости вращения входного вала, электромагнитный клапан SLT, постоянно и с высокой точностью, регулирует давление на фрикционных муфтах в соответствии с параметрами двигателя и ездовыми условиями.

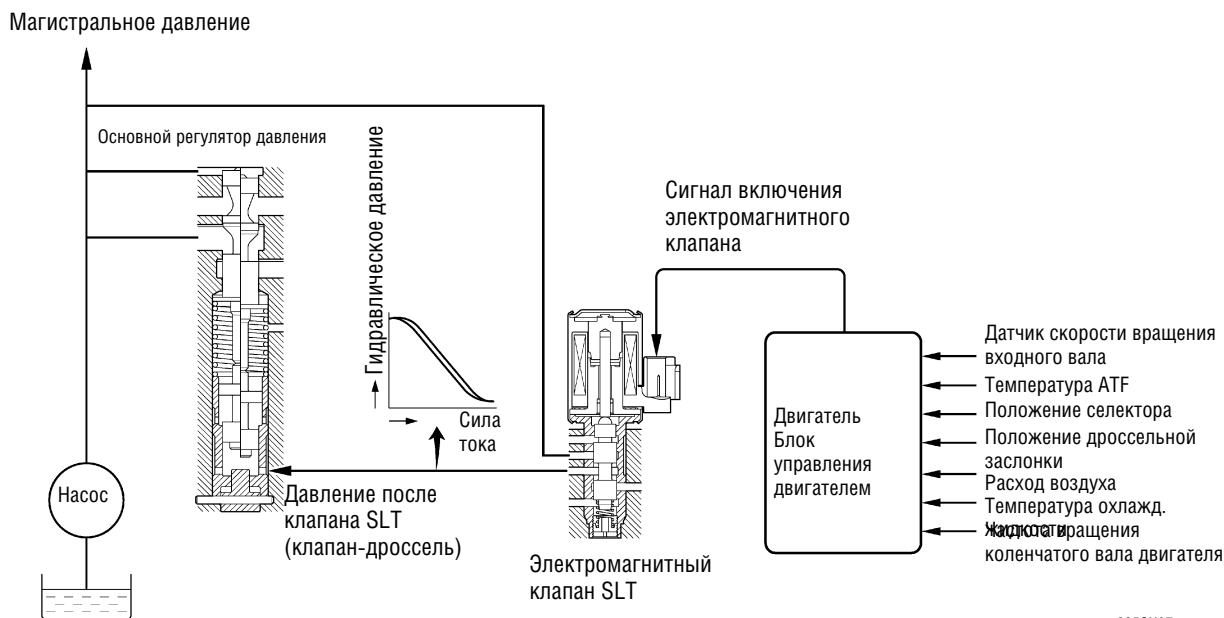
Это также направлено на достижение высокого качества переключения.



6. Оптимизация магистрального давления

Электромагнитный клапан SLT оптимизирует магистральное давление в соответствии со значением крутящего момента двигателя и текущими параметрами состояния гидротрансформатора и коробки передач.

Таким образом, достигается точное регулирование магистрального давления в соответствии с параметрами двигателя, ездовыми параметрами и температурой ATF, что обеспечивает плавность переключения ступеней и разгрузку масляного насоса от паразитной производительности.



285CH07

7. Быстродействующее управление переключением

Благодаря уже упоминавшейся нейтрализации центробежной составляющей давления жидкости и оптимизации регулирования давления во фрикционной муфте, удалось добиться не только плавности переключения ступеней, но и уменьшить наполовину запаздывание переключения.

8. Управление переключением при движении на подъем или под уклон

Общие сведения

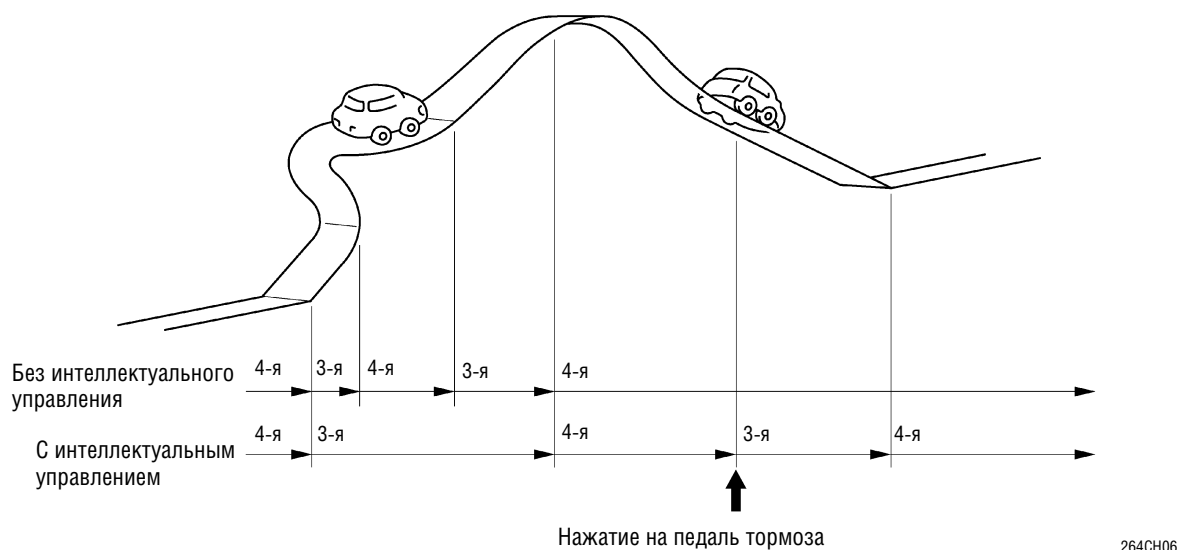
Этот контур управления предназначен для сведения к минимуму количества переключений передач, когда водитель использует педаль акселератора при движении по извилистой дороге на подъем или под уклон.

Управление переключением при движении на подъем

Блок управления запрещает переключение на 4-ю передачу после переключения на 3-ю, если он установил, что автомобиль движется на подъем.

Управление переключением при движении под уклон

Если блок управления двигателем установил, что автомобиль движется под уклон, то, получив сигнал об использовании водителем педали тормоза, он переключает коробку с 4-й передачи на 3-ю.

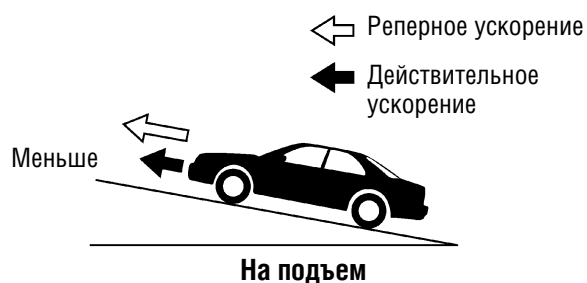


Распознавание движения на подъем/под уклон

Для определения факта движения вверх или вниз блок управления двигателем сравнивает действительное ускорение (вычисляемое по сигналу скорости движения) с реперным значением (основанным на обработке параметров движения по горизонтальному участку), которое хранится в памяти блока управления.

Действительное ускорение < Реперное ускорение

Действительное ускорение > Реперное ускорение



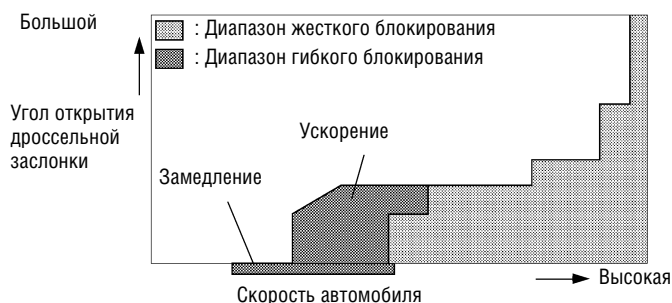
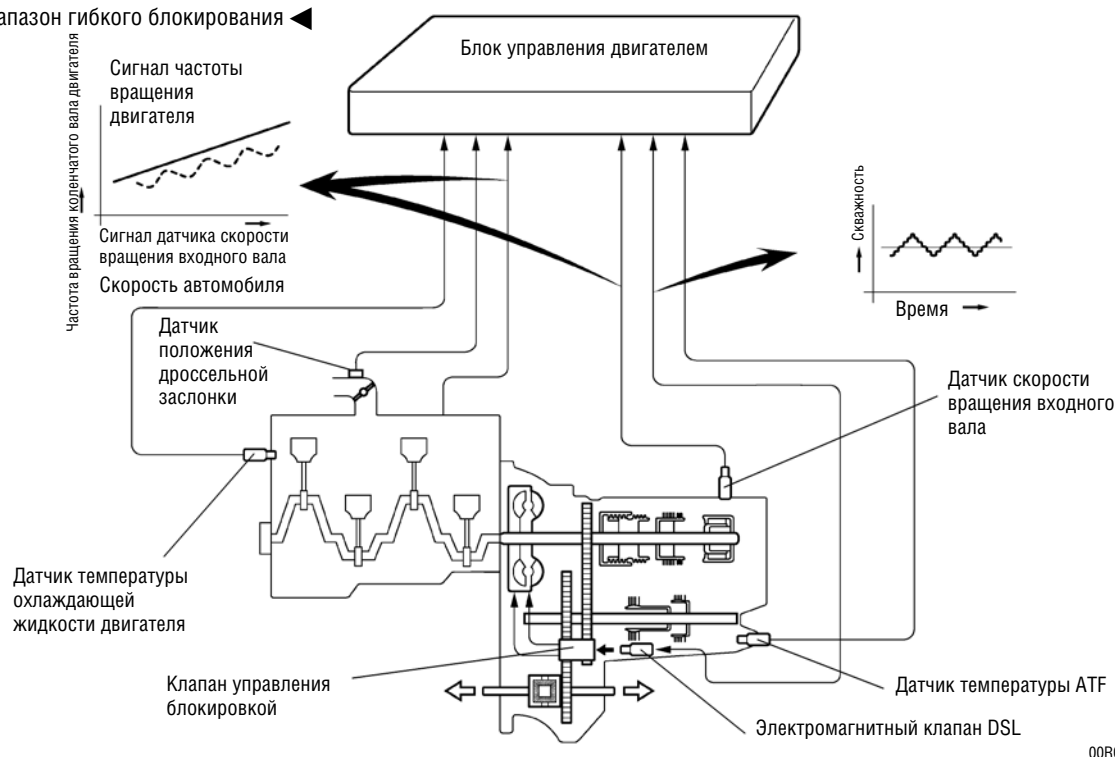
9. Гибкое управление блокировкой гидротрансформатора

Кроме обычной блокировки гидротрансформатора применяется гибкий график блокировки.

При гибком регулировании момента блокировки гидротрансформатора клапан DSL управляется так, что он занимает некое промежуточное положение между ВКЛ. и ВЫКЛ.

Гибкий график блокировки работает в диапазоне D на 3-ей и 4-й передачах при ускорении и на 3-й передаче в диапазоне 3 при замедлении.

► Диапазон гибкого блокирования ◀



► Работа гибкого графика блокировки в диапазонах D и 3 ◀

Диапазон	Передача	Гибкое блокирование при ускорении	Гибкое блокирование при замедлении
D	1-ая	х	х
	2-ая	х	х
	3-я	○	○
	4-я	○	○
3	1-ая	х	х
	2-ая	х	х
	3-я	х	○

10. Диагностика

- Если блок управления двигателем обнаруживает неисправность, он диагностирует и регистрирует в памяти неисправный узел. Далее, для информирования водителя на панели приборов включается постоянно или начинает мигать световой сигнализатор системы самодиагностики.
- Одновременно происходит запоминание кода неисправности (DTC). Коды неисправностей можно прочитать диагностическим прибором типа II, подключив его к разъему DLC3. Подробности содержатся в издании RAV4 Repair Manual (Pub. No. RM01N0E).

11. Работа в аварийном режиме

Работа в аварийном режиме подразумевает использование резервной логики управления, которая дает возможность свести к минимуму потерю эксплуатационных качеств при отказе датчика или электромагнитного клапана.

Список резервных режимов управления

Отказавший компонент	Реакция на неисправность
Датчик скорости	Для продолжения нормального управления при отказе датчика скорости скорость определяется по сигналам датчика скорости вращения шестерни контрвала.
Датчик температуры ATF	При отказе датчика температуры ATF вводится запрет на переключение на 4-ю передачу с более низких передач.
Датчик скорости вращения контрвала	При отказе датчика скорости вращения шестерни контрвала вводится запрет на переключение на 4-ю передачу с более низких передач.
Электромагнитный клапан DSL	На период отказа клапана DSL подача питания на него прекращается. Это делает невозможным управление блокировкой гидротрансформатора, что ведет к увеличению расхода топлива.
Электромагнитные клапаны SL1, SL2 и S4	Прекращается подача питания на отказавшие клапаны и управление ведется при помощи оставшихся исправными клапанов. График переключения в зависимости от отказавшего электромагнитного клапана показан в таблице.

► Все электромагнитные клапаны исправны ◀

Электромагнитный клапан			Передача
SL1	SL2	S4	
ВКЛ.	ВКЛ.	ВЫКЛ	1-ая
ВЫКЛ	ВКЛ.	ВЫКЛ	2-ая
ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВЫКЛ	3-я
ВЫКЛ	ВЫКЛ	ВКЛ.	4-я

► Неисправен клапан SL1 ◀

При движении на 1-й или 2-й передаче			Передача
Электромагнитный клапан			
SL1	SL2	S4	
х*	ВКЛ.	ВЫКЛ	2-ая
х*	ВКЛ.	ВЫКЛ	2-ая
х*	ВЫКЛ→ВКЛ	ВЫКЛ→ВКЛ	3-я
х*	ВЫКЛ→ВКЛ	ВКЛ.	3-я

При движении на 3-й или 4-й передаче			Передача
Электромагнитный клапан			
SL1	SL2	S4	
х	ВКЛ→ВЫКЛ	ВЫКЛ	3-я
х	ВКЛ→ВЫКЛ	ВЫКЛ	3-я
х	ВЫКЛ	ВЫКЛ	3-я
х	ВЫКЛ	ВКЛ.	4-я

*: Тормоз -2 (B1) включен постоянно.

► Неисправен клапан SL2 ◀

Электромагнитный клапан			Передача
SL1	SL2	S4	
ВКЛ→ВЫКЛ	х	ВЫКЛ	3-я
ВЫКЛ	х	ВЫКЛ	3-я
ВЫКЛ	х	ВЫКЛ	3-я
ВЫКЛ	х	ВКЛ.	4-я

► Неисправен клапан S4 ◀

Электромагнитный клапан			Передача
SL1	SL2	S4	
ВКЛ.	ВКЛ.	х	1-ая
ВЫКЛ	ВКЛ.	х	2-ая
ВЫКЛ	ВЫКЛ	х	3-я
ВЫКЛ	ВЫКЛ	х	3-я

► Неисправны клапаны SL1 и SL2 ◀

Электромагнитный клапан			Передача
SL1	SL2	S4	
х	х	ВЫКЛ	3-я
х	х	ВЫКЛ	3-я
х	х	ВЫКЛ	3-я
х	х	ВКЛ.	4-я

► Неисправны клапаны SL1 и S4 ◀

При движении на 1-й или 2-й передаче			Передача
Электромагнитный клапан			
SL1	SL2	S4	
х	ВКЛ.	х	2-ая
х	ВКЛ.	х	2-ая
х	ВЫКЛ→ВКЛ	х	2-ая
х	ВЫКЛ→ВКЛ	х	2-ая

При движении на 3-й или 4-й передаче			Передача
Электромагнитный клапан			
SL1	SL2	S4	
х	ВКЛ→ВЫКЛ	х	3-я
х	ВКЛ→ВЫКЛ	х	3-я
х	ВЫКЛ	х	3-я
х	ВЫКЛ	х	3-я

► Неисправны клапаны SL2 и S4 ◀

Электромагнитный клапан			Передача
SL1	SL2	S4	
ВКЛ→ВЫКЛ	х	х	3-я
ВЫКЛ	х	х	3-я
ВЫКЛ	х	х	3-я
ВЫКЛ	х	х	3-я

► Неисправны клапаны SL1, SL2 и S4 ◀

Электромагнитный клапан			Передача
SL1	SL2	S4	
х	х	х	3-я
х	х	х	3-я
х	х	х	3-я
х	х	х	3-я