

■ УПРАВЛЕНИЕ ТОРМОЗНОЙ СИСТЕМОЙ (ABS + EBD, усилитель экстренного торможения)

1. Общие сведения

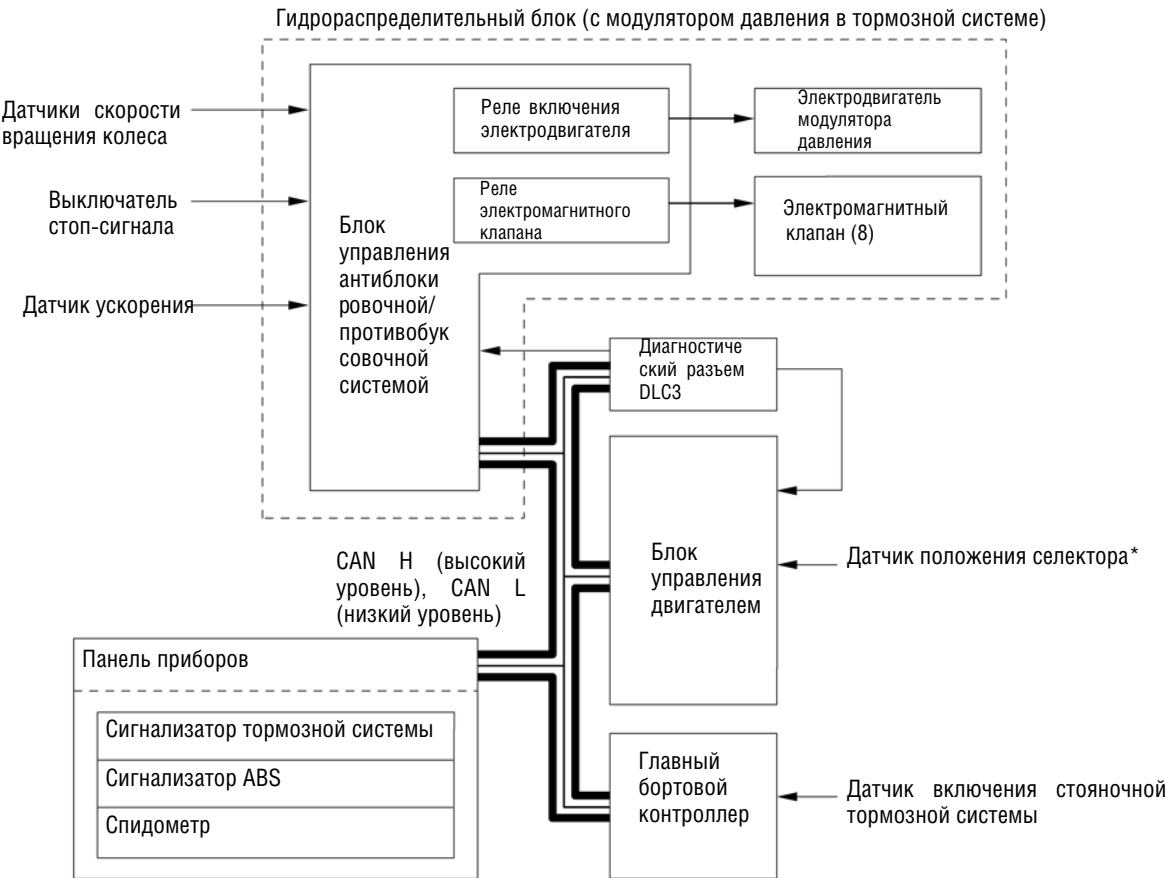
Управление тормозной системой (ABS + EBD) на автомобиле новой модели обладает следующими свойствами:

Функция	Описание
ABS (Антиблокировочная тормозная система)	Антиблокировочная система помогает предотвратить блокирование колес при резком и жестком торможении или при торможении на скользкой поверхности.
EBD (Электронный регулятор давления в рабочих цилиндрах)	Электронный регулятор давления использует модулятор давления ABS для должного распределения тормозных сил между передними и задними колесами, исходя из ездовых параметров. Кроме того, система регулирует тормозные усилия на колесах правой и левой стороны при торможении на повороте, повышая управляемость автомобиля.
Усилитель экстренного торможения (механического типа)	Основным назначением усилителя экстренного торможения является помощь водителю при экстренном торможении в создании необходимого усилия, если сам водитель сделать это не может, и повысить эффективность торможения.

Рекомендация по техническому обслуживанию

С началом работы модулятора рабочего давления в тормозном приводе на педали тормоза ощущается вибрация, что является нормальным признаком работы системы, а не признаком неисправности.

► Схема системы ◀



01NCH01Y

*: Только для моделей с АКП

2. Описание электронного регулирования давления в рабочих цилиндрах (EBD)

Общие сведения

Ранее применявшееся механическое управление распределением тормозных усилий теперь выполняется при помощи блока управления антиблокировочной/ противобуксовочной системой, с высокой точностью разделяющего тормозные усилия в соответствии с ездовыми параметрами.

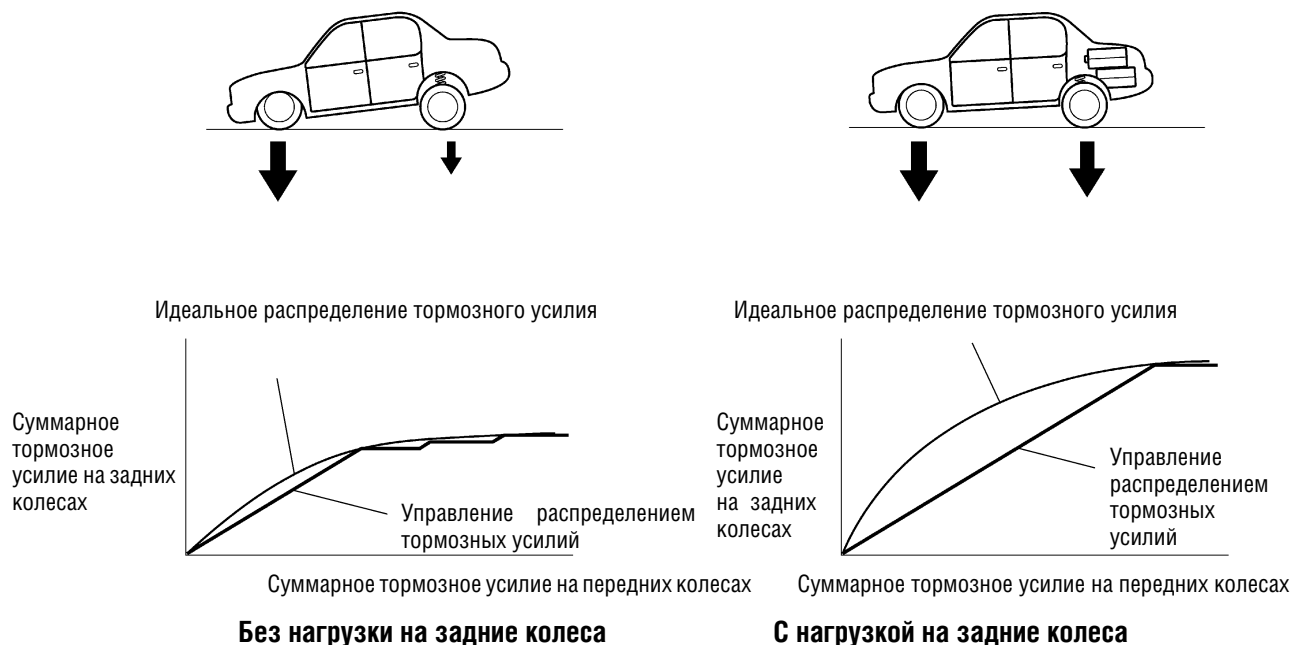
Распределение тормозных усилий между передними и задними колесами

При торможении во время прямолинейного движения перераспределяется нагрузка между мостами и нагрузка на задние колеса уменьшается. Блок управления антиблокировочной/ противобуксовочной системой фиксирует данное состояние на основании сигнала датчика замедления, и модулятор давления оптимальным образом регулирует тормозные усилия на задних колесах.

Например, величина тормозного усилия, которое может быть приложено к задним колесам, меняется в зависимости от загрузки автомобиля. Кроме того, величина тормозного усилия, приложенного к задним колесам, зависит от величины замедления.

Таким образом, происходит учет всех этих факторов и тормозное усилие на задних колесах регулируется так, чтобы добиться наивысшей эффективности торможения задними колесами.

► Схема использования EBD ◀

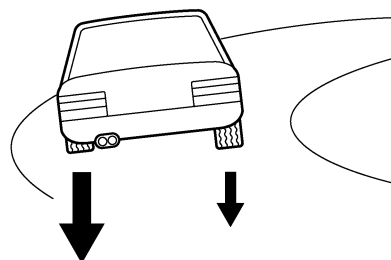


182CH56

Распределение тормозных усилий между колесами правой и левой стороны (торможение в повороте)

При торможении во время выполнения поворота нагрузка на внутренне колесо уменьшается, а на внешнее колесо - увеличивается.

Блок управления антиблокировочной/ противобуксовочной системой фиксирует данное состояние на основании сигналов датчика скорости вращения колеса, и модулятор давления оптимизирует распределение тормозного усилия между внутренними и внешними колесами.



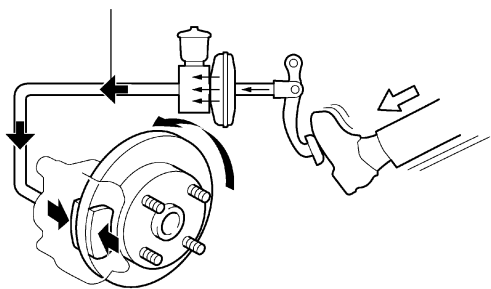
181CH56

3. Краткое описание усилителя экстренного торможения (механического типа)

- Совместно с ABS усилитель экстренного торможения призван повысить эффективность торможения.
- Усилитель экстренного торможения интерпретирует резкое нажатие на педаль, как признак экстренного торможения и восполняет недостаток того усилия, с которым водитель нажимает на педаль тормоза. В аварийной ситуации многие водители, особенно неопытные, теряются и нажимают педаль тормоза с недостаточной силой.
- Важным свойством усилителя экстренного торможения является такое сочетание времени торможения и его интенсивности, что водитель не замечает ничего необычного. Когда водитель преднамеренно ослабляет нажатие педали тормоза, усилитель экстренного торможения уменьшает дополнительное усилие, которое он предоставлял.
- Механический усилитель экстренного торможения использует вакуумный усилитель тормозов, механически приводя его в действие. Подробное описание находится на стр. СН-85.

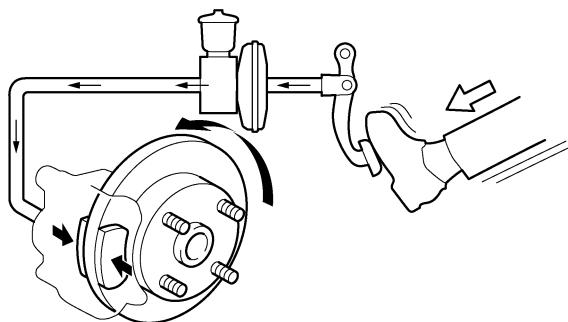
► Случай слабого нажатия педали тормоза при необходимости срочного торможения ◀

Давление в тормозном приводе увеличивает вакуумный усилитель



233СН79

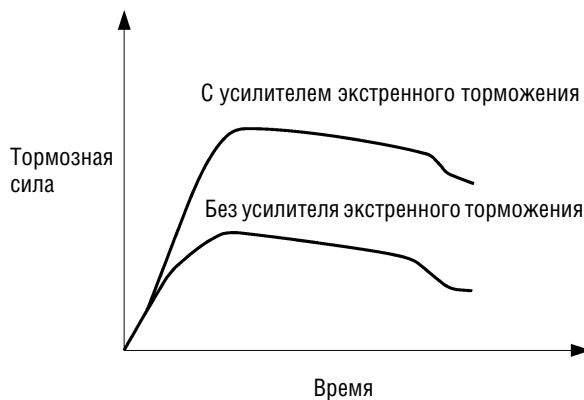
С усилителем экстренного торможения



233СН80

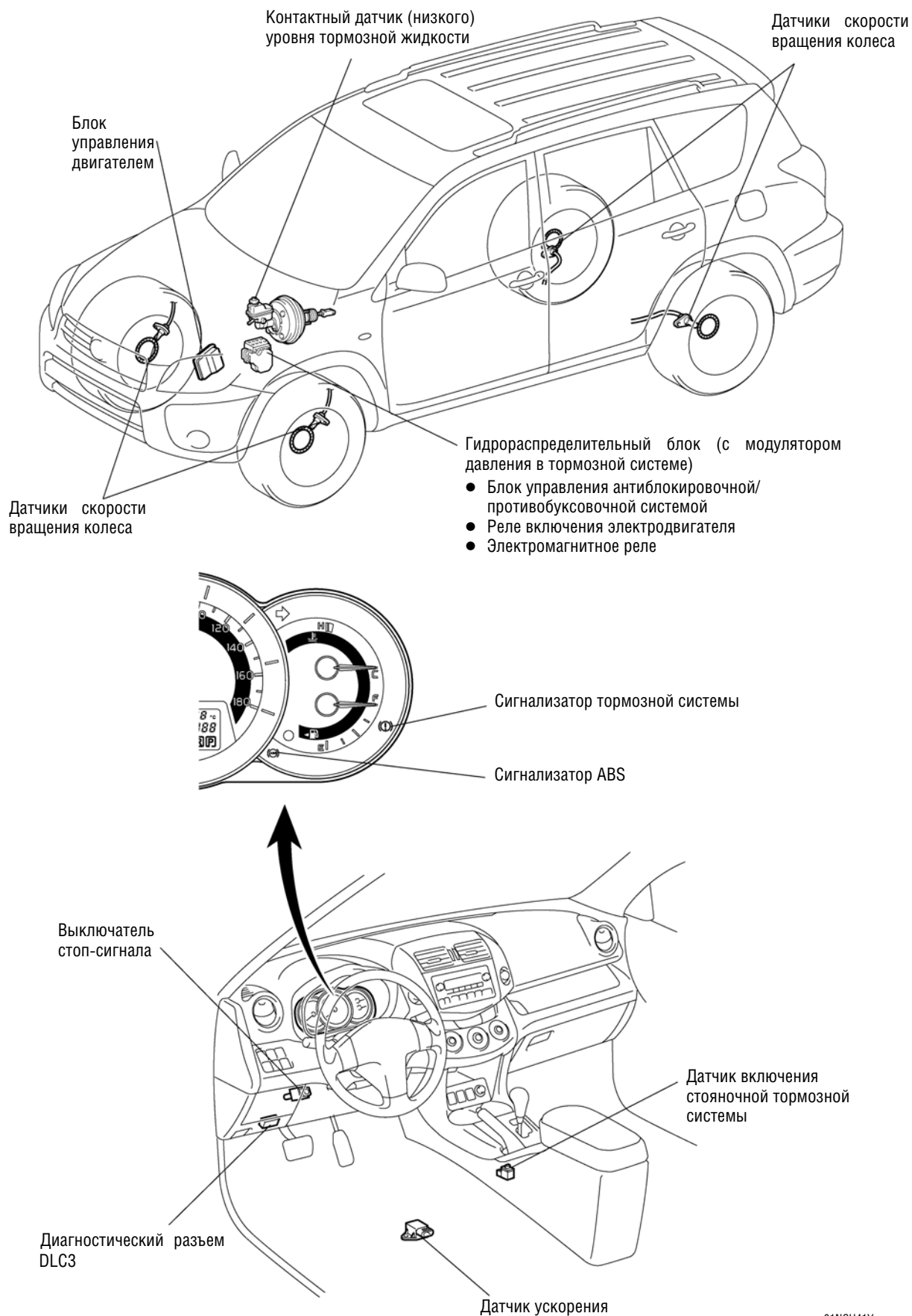
Без усилителя экстренного торможения*

*: Работа тормозной системы с усилителем экстренного торможения в штатном режиме не отличается от поведения обычной тормозной системы.



170СН18

4. Расположение основных компонентов



CH

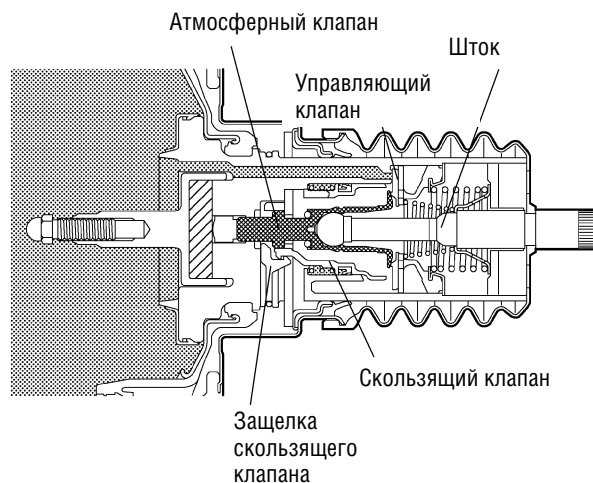
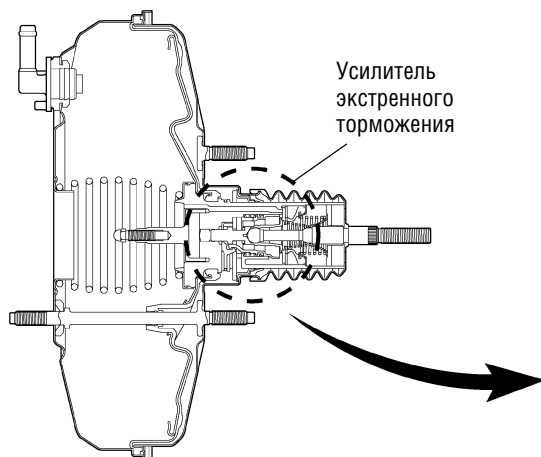
5. Назначение основных компонентов

Компонент		Функция
Панель приборов	Сигнализатор тормозной системы	<ul style="list-style-type: none"> ● Включается вместе с предупредительным сигнализатором ABS, когда блок управления антиблокировочной/противобуксовочной системой обнаруживает неисправность в ABS, EBD и внутри самого себя. ● Включается, когда водитель вытягивает вверх рычаг стояночного тормоза. ● Включается для извещения водителя о низком уровне тормозной жидкости.
	Сигнализатор ABS	Включается, когда блок управления антиблокировочной/противобуксовочной системой находит неисправность в ABS.
Датчики скорости (4)		Определяют скорость вращения каждого из 4 колес.
Датчик ускорения		Измеряет продольное ускорение и замедление.
Датчик включения стояночной тормозной системы		Определяет факт вытягивания рычага стояночного тормоза.
Выключатель стоп-сигнала		Определяет факт нажатия на педаль тормоза.
Контактный датчик (низкого) уровня тормозной жидкости		Определяет падение уровня тормозной жидкости.
Усилитель тормозов		<ul style="list-style-type: none"> ● Усиливает эффект от нажатия педали тормоза. ● Включает усилитель экстренного торможения механическим способом.
Гидрораспределительный блок (с модулятором давления в тормозной системе)	Модулятор давления	По команде блока управления антиблокировочной/противобуксовочной системой (во время работы систем ABS и EBD) распределяет тормозную жидкость по рабочим цилиндрам, регулируя давление в них.
	Блок управления антиблокировочной/противобуксовочной системой	На основании сигналов различных датчиков определяет текущий ездовой статус автомобиля и направляет управляющие сигналы на модулятор рабочего давления.
	Реле включения электродвигателя	Включает или выключает питание электронасоса в модуляторе давления.
	Реле электромагнитного клапана	Включает или выключает питание электромагнитных клапанов в модуляторе давления.
Блок управления двигателем		Направляет на блок управления антиблокировочной/противобуксовочной системой сигнал от датчика положения селектора и т.д.

6. Усилитель тормозов (с механизмом усиления экстренного торможения)

Общие сведения

Усилитель тормозов представляет собой типовую конструкцию подобного рода устройств, к которой был добавлен механизм усилителя экстренного торможения. При нормальном торможении усилитель тормозов работает обычным образом. Основным отличием от обычных усилителей тормозов является то, что в атмосферный клапан добавлен скользящий клапан с фиксирующей защелкой.

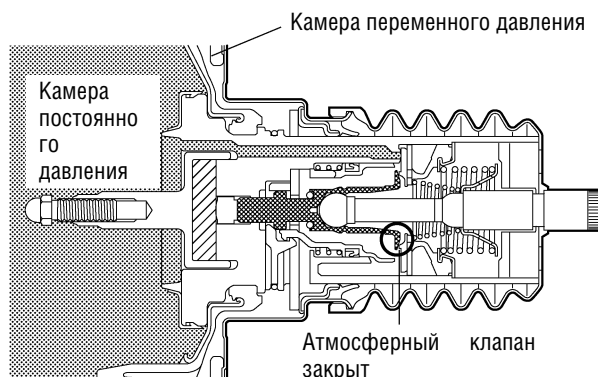


01NCH52Y

Работа

1) Торможение не применяется

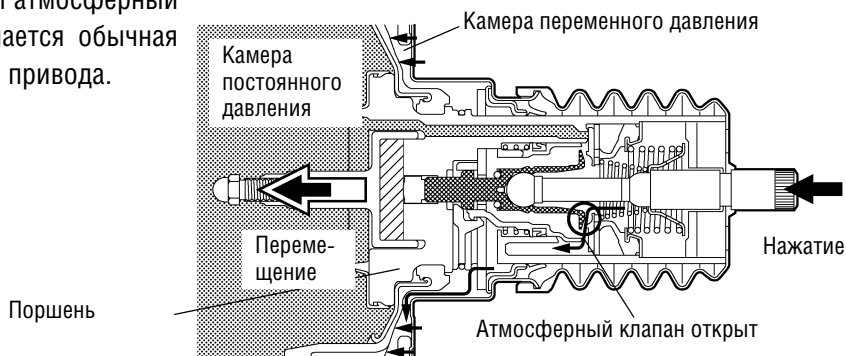
Атмосферный клапан закрыт, давления в камерах постоянного и переменного давления одинаковы.



01NCH53Y

2) Нормальное торможение (Скорость движения штока = скорость поршня)

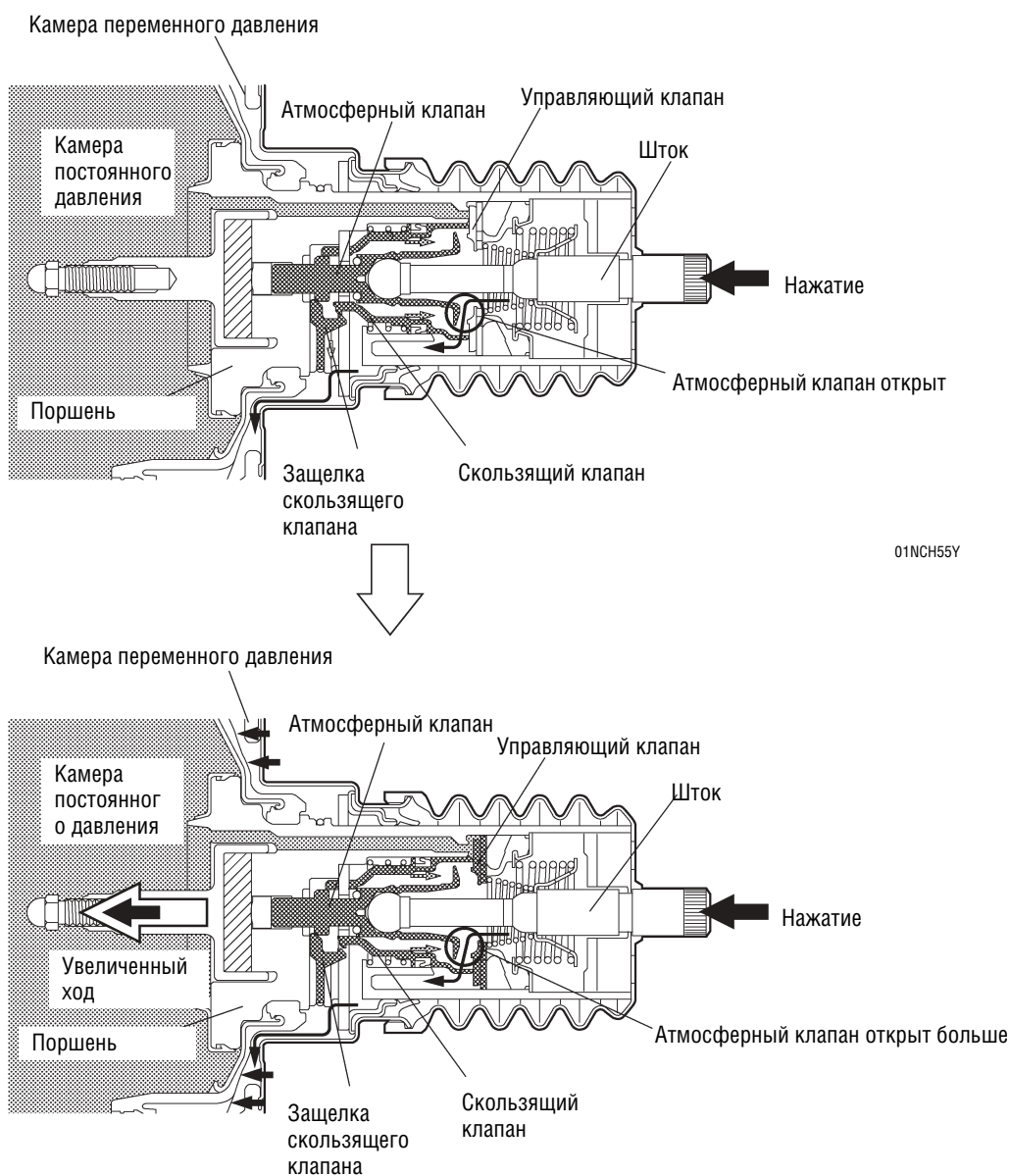
При нормальном торможении атмосферный клапан открывается и начинается обычная работа усилителя тормозного привода.



01NCH54Y

3) Включение усилителя экстренного торможения (Скорость движения штока > скорости поршня)

Когда скорость движения штока выше скорости поршня, атмосферный клапан нажимает защелку скользящего клапана. Скользящий клапан отделяется от защелки и нажимает на управляющий клапан, открывая атмосферный клапан шире, чем при обычном торможении. Количество поступающего через атмосферный клапан воздуха увеличивается. В результате увеличивается давление на поршень тормозного привода.



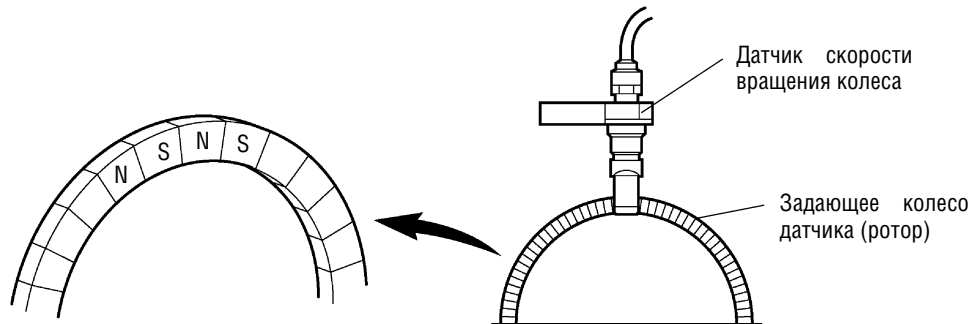
01NCH55Y

01NCH56Y

7. Датчик скорости вращения колеса

Общие сведения

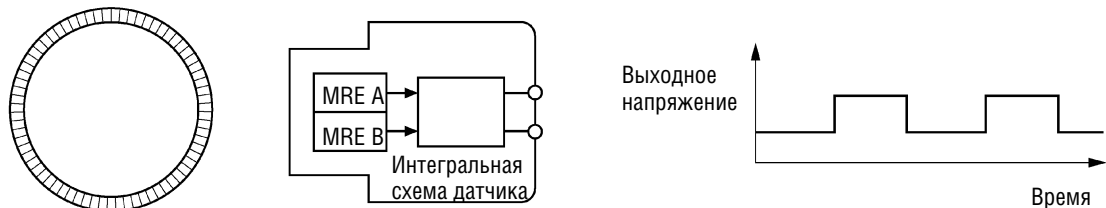
- Используется датчик активного типа. В состав датчика скорости вращения колеса входит интегральная схема, содержащая 2 магниторезистивных элемента.
- Ротор датчика, образованный попеременно расположенными магнитными полюсами, встроен во внутреннюю беговую дорожку подшипника ступицы колеса.



01NCH77Y

СН

► Датчик скорости вращения активного типа ◀



Задающее колесо датчика (ротор)
(Внутренняя беговая дорожка ступицы)

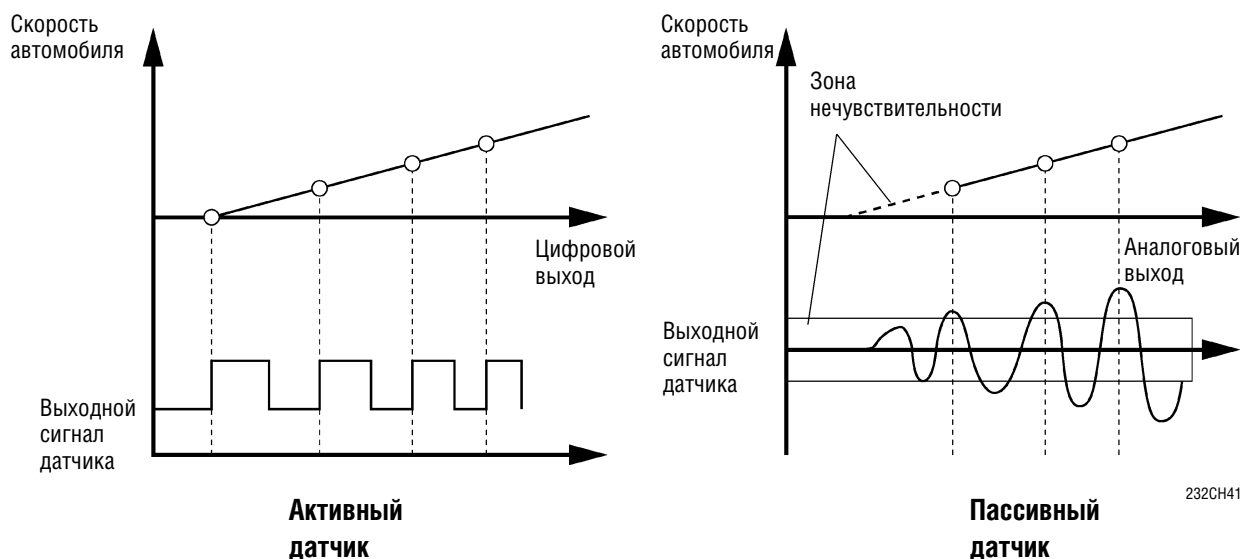
Вперед и назад

00SCH97Y

Работа

- При вращении ротора датчика северные и южные полюсные элементы попеременно проходят мимо чувствительного элемента датчика. Датчик преобразует магнитный поток в сигнал тока. По изменению силы тока на выходе датчика блок управления антиблокировочной/противобуксовочной системой определяет скорость вращения колеса.
- В отличие от пассивного датчика скорости вращения, формирующего аналоговый сигнал, активный датчик формирует цифровой сигнал (прямоугольные импульсы). Активный датчик может определять скорость вращения колеса примерно от 0 км/час.

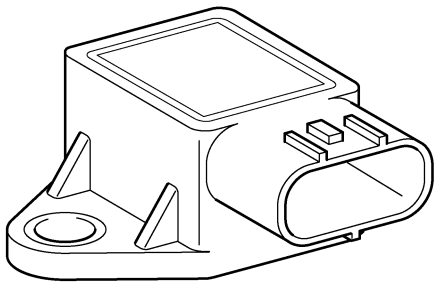
► Сравнение формы импульсов активного и пассивного датчиков ◀



232CH41

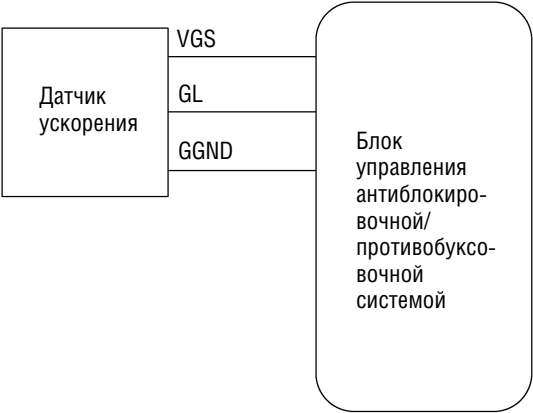
8. Датчик ускорения

Под сиденьем водителя расположен датчик ускорения. Датчик предназначен для измерения продольного ускорения и замедления и передачи результата на блок управления антиблокировочной/ противобуксовочной системой.



Датчик ускорения

01NCH72Y

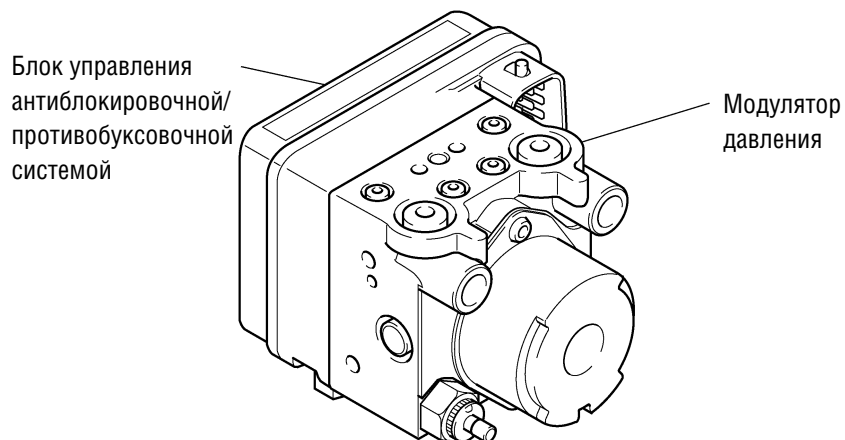


01NCH73Y

9. Гидрораспределительный блок (с модулятором давления в тормозной системе)

Общие сведения

- Гидрораспределительный блок состоит из модулятора давления, блока управления антиблокировочной/ противобуксовочной системой, реле электромагнитных клапанов ABS и реле электронасоса ABS.
- Оба реле встроены в блок управления антиблокировочной/ противобуксовочной системой.

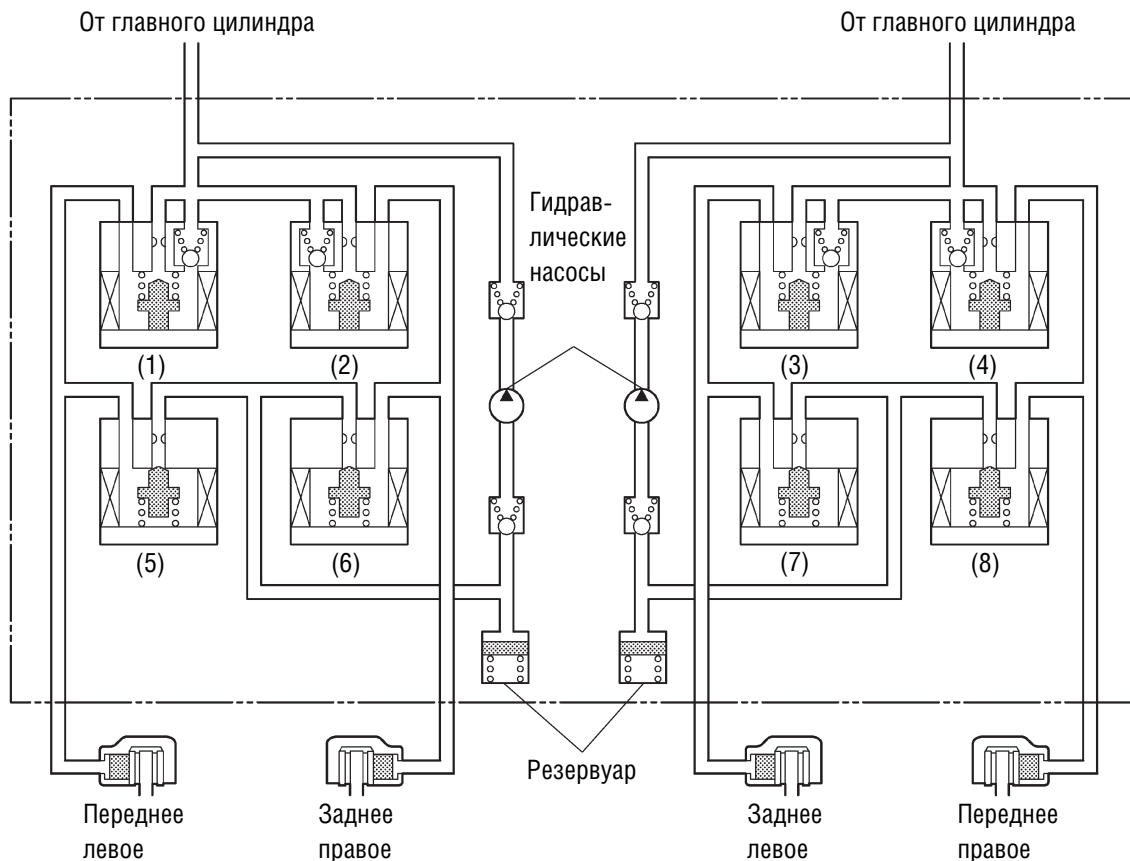


00RCH18Y

Модулятор давления

Модулятор давления состоит из 8 двухпозиционных электромагнитных клапанов, 1 электродвигателя, 2 насосов и 2 резервуаров. В группу из 8 двухпозиционных электромагнитных клапанов входят 4 клапана стабилизации давления [(1), (2), (3), (4)] и 4 редукционных клапана [(5), (6), (7), (8)].

► Гидравлический контур ◀

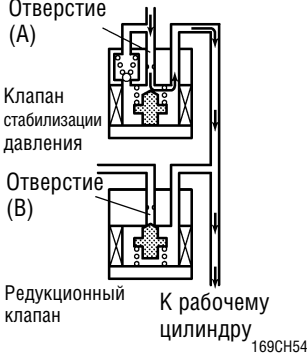
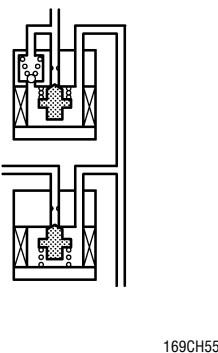
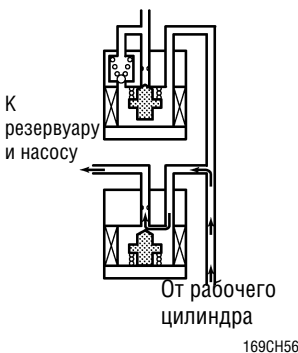


01NCH02Y

10. Работа системы

ABS с электронным распределением тормозных сил (EBD)

Получая сигналы от каждого из 4 датчиков скорости вращения колеса, блок управления антиблокировочной/ противобуксовочной системой вычисляет скорость и замедление каждого из колес, определяя состояние блокировки колеса. В соответствии с интенсивностью блокировки блок управления антиблокировочной/ противобуксовочной системой проводит управление клапанами стабилизации давления и редукционными клапанами, регулируя давление в каждом из 4 рабочих цилиндров. При этом возможны три режима: режим понижения давления, режим стабилизации давления и режим повышения давления.

Не активировано	Штатное торможение	-	-
Активировано	Режим увеличения давления	Режим удержания давления	Режим уменьшения давления
Гидравлический контур	<div>Отверстие (A)</div>  <div>Клапан стабилизации давления</div> <div>Отверстие (B)</div> <div>Редукционный клапан</div> <div>К рабочему цилиндру</div> <div>169CH54</div>	 <div>169CH55</div>	<div>К резервуару и насосу</div>  <div>От рабочего цилиндра</div> <div>169CH56</div>
Клапан стабилизации давления (отверстие A)	Выключен (Открыт)	Включен (Закрит)	z
Клапан уменьшения давления (отверстие A)	Выключен (Закрит)	z	Включен (Открыт)
Давление в рабочем цилиндре	Возрастает	Поддержка питания	Уменьшается

Начальная проверка.

После поворота замка зажигания в положение ON*¹ или после выбора режима IG-ON*² и после достижения автомобилем скорости не менее 6 км/час (4 мили/час) блок управления антиблокировочной/ противобуксовочной системой выполняет начальную проверку. Производится последовательная проверка каждого электромагнитного клапана и насоса в модуляторе давления.

*1: Модели без сенсорной системы посадки и запуска двигателя

*2: Модели с сенсорной системой посадки и запуска двигателя

Самодиагностика

- Если блок управления антиблокировочной/ противобуксочной системой обнаруживает в системе управления тормозами (ABS + EBD), то включается предупредительный сигнализатор системы ABS и предупредительные сигнализаторы тех систем, где была выявлена неисправность.

○: Сигнализатор включен -: Сигнализатор выключен

Компонент	ABS	EBD	Блок управления антиблокировочной/ противобуксочной системой
Сигнализатор ABS	f	○	○
Сигнализатор тормозной системы	-	○	○

- Одновременно происходит запоминание кода неисправности (DTC). Коды неисправностей можно прочитать при помощи диагностического прибора типа II или установкой перемычки (SST 09843-18040) на контакты TC и CG диагностического разъема DLC3 и считая количество миганий сигнализатора ABS.
- Система имеет функцию проверки сигналов датчиков (в режиме проверки). Данная функция активируется подключением перемычки (SST 09843-18040) к контактам TS и CG разъема DLC3 или подключением диагностического прибора II.
- Если блок управления антиблокировочной/ противобуксочной системой во время проверки датчиков находит неисправность, то он записывает в память код неисправности. Коды неисправностей можно прочитать при помощи диагностического прибора типа II или установкой перемычки (SST 09843-18040) на контакты TC и CG диагностического разъема DLC3 и считая количество миганий сигнализатора ABS.

Подробное описание кодов неисправностей, записываемых блоком управления антиблокировочной/ противобуксочной системой и кодов, доступных в режиме проверки сигналов датчиков, содержится в издании RAV4 Repair Manual (Pub. No. RM01N0E).

Работа в аварийном режиме

- При обнаружении неисправности ABS блок управления антиблокировочной/ противобуксочной системой запрещает работу ABS.
- При возникновении неисправности в системе EBD тормозная система будет продолжать работу даже при запрете работы ABS. Если работа EBD стала невозможной, то включается предупредительный сигнализатор тормозной системы. В этом случае тормозная система продолжает работу, как обычная система, без ABS и EBD.