
ГРУППА 35В

АНТИБЛОКИРОВОЧНАЯ ТОРМОЗНАЯ СИСТЕМА (ABS)

СОДЕРЖАНИЕ

ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ	35В-2
КОНСТРУКТИВНАЯ СХЕМА	35В-6
ДАТЧИК	35В-6
ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МЕХАНИЗМЫ	35В-6
ЭБУ ABS	35В-7

ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

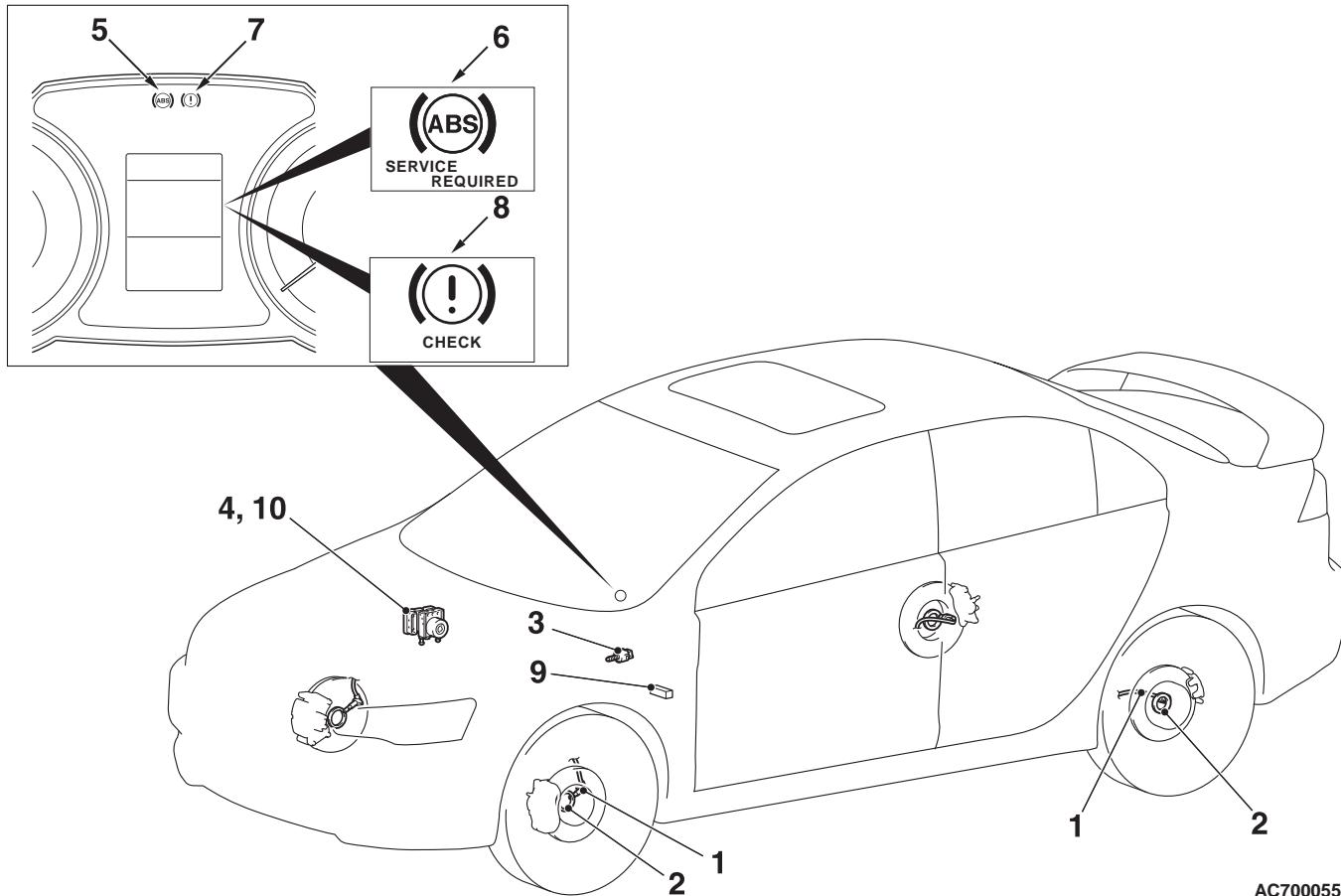
ABS обеспечивает курсовую устойчивость и управляемость во время резкого торможения. ABS входит в комплект стандартного оборудования всех автомобилей. В данной ABS используется система из 4 датчиков, которая независимо управляет всеми четырьмя колесами и обладает следующими характеристиками:

- EBD¹ (электронная система распределения тормозных усилий) обеспечивает применение идеальных тормозных усилий задних колес.
- В датчике скорости колеса вместо ротора используется магнитный преобразователь.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Элемент	Характеристика		
Тип управления ABS	4 датчика		
Датчик скорости колеса	Магнитный преобразователь	Передние	86 (полюс N: 43, полюс S: 43)
		Задние	86 (полюс N: 43, полюс S: 43)
	Тип		Полупроводниковый

КОНСТРУКТИВНАЯ СХЕМА



- M2351000100960
- Для сокращения количества жгутов электропроводки и обеспечения надежности связи в качестве средства обмена данными с другими электронными блоками управления используется шина CAN².

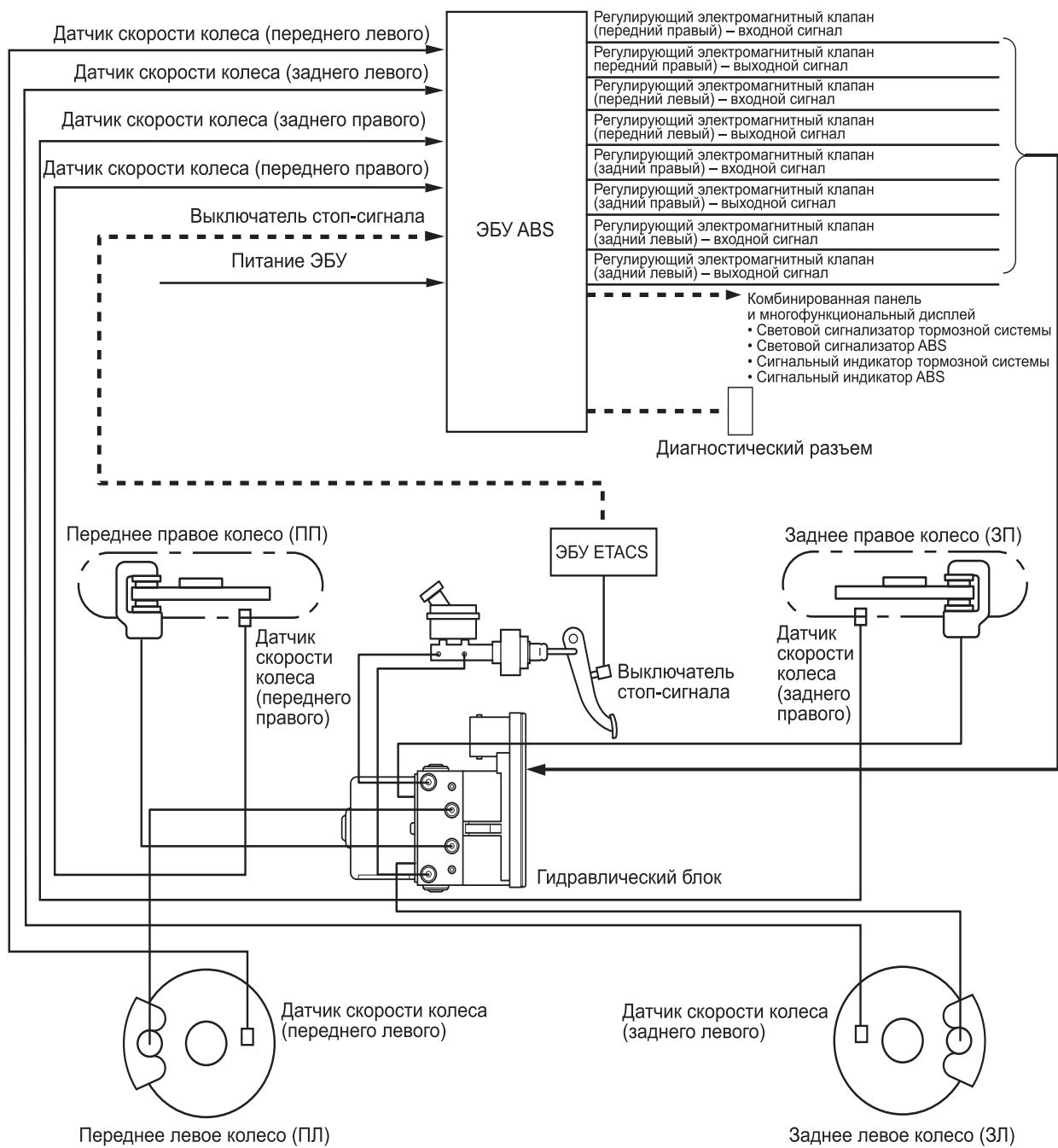
¹ EBD (электронное распределение тормозных усилий)

² Дополнительную информацию о шине CAN (сеть контроллеров) см. в ГРУППЕ 54С стр.54С-2.

ОСНОВНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ И ИХ ФУНКЦИИ

Название элемента		Номер	Описание выполняемых функций
Датчик	Датчик скорости колеса	1	Передает в ЭБУ ABS сигнал с частотой, пропорциональной скорости вращения каждого из колес.
	Магнитный преобразователь для определения скорости вращения колеса	2	Датчик скорости вращения колеса представляет собой генератор импульсов. При вращении магнитного преобразователя для определения скорости вращения колеса (пластина, на которой чередуются разноименные магнитные полюса) он выдает импульсный сигнал с частотой, пропорциональной скорости вращения каждого из колес.
	Выключатель стоп-сигнала	3	Передает через ЭБУ ETACS по шине CAN в ЭБУ ABS сигнал, определяющий нажатие педали тормоза.
Исполнительный механизм	Гидравлический блок	4	По сигналу из ЭБУ ABS приводит в действие электромагнитный клапан и управляет давлением тормозной жидкости в каждом из колес.
	Световой сигнализатор ABS	5	Свечением, миганием или отключением по сигналам из ЭБУ ABS сообщает водителю о состоянии системы.
	Сигнальный индикатор ABS	6	Свечением, миганием или отключением по сигналам из ЭБУ ABS сообщает водителю о состоянии системы.
	Световой сигнализатор тормозной системы	7	Используется в качестве светового сигнализатора для стояночного тормоза, указателя уровня тормозной жидкости и управления EBD. Свечением, миганием или отключением по сигналам из ЭБУ ABS, ETACS или комбинированной панели сообщает водителю о состоянии системы.
	Сигнальный индикатор тормозной системы	8	Используется в качестве сигнального индикатора для указателя уровня тормозной жидкости и управления EBD. Свечением, миганием или отключением по сигналам из ЭБУ ABS, ETACS или комбинированной панели сообщает водителю о состоянии системы.
Диагностический разъем	9		Служит для подключения к М.У.Т.-III.
Блок управления ABS (ЭБУ ABS)		10	Управляет исполнительными устройствами (описаны выше) по сигналам, поступающим со всех датчиков.
			Управляет функциями самодиагностики и функциями самоотключения.
			Управляет функцией диагностики (совместим с М.У.Т.-III).

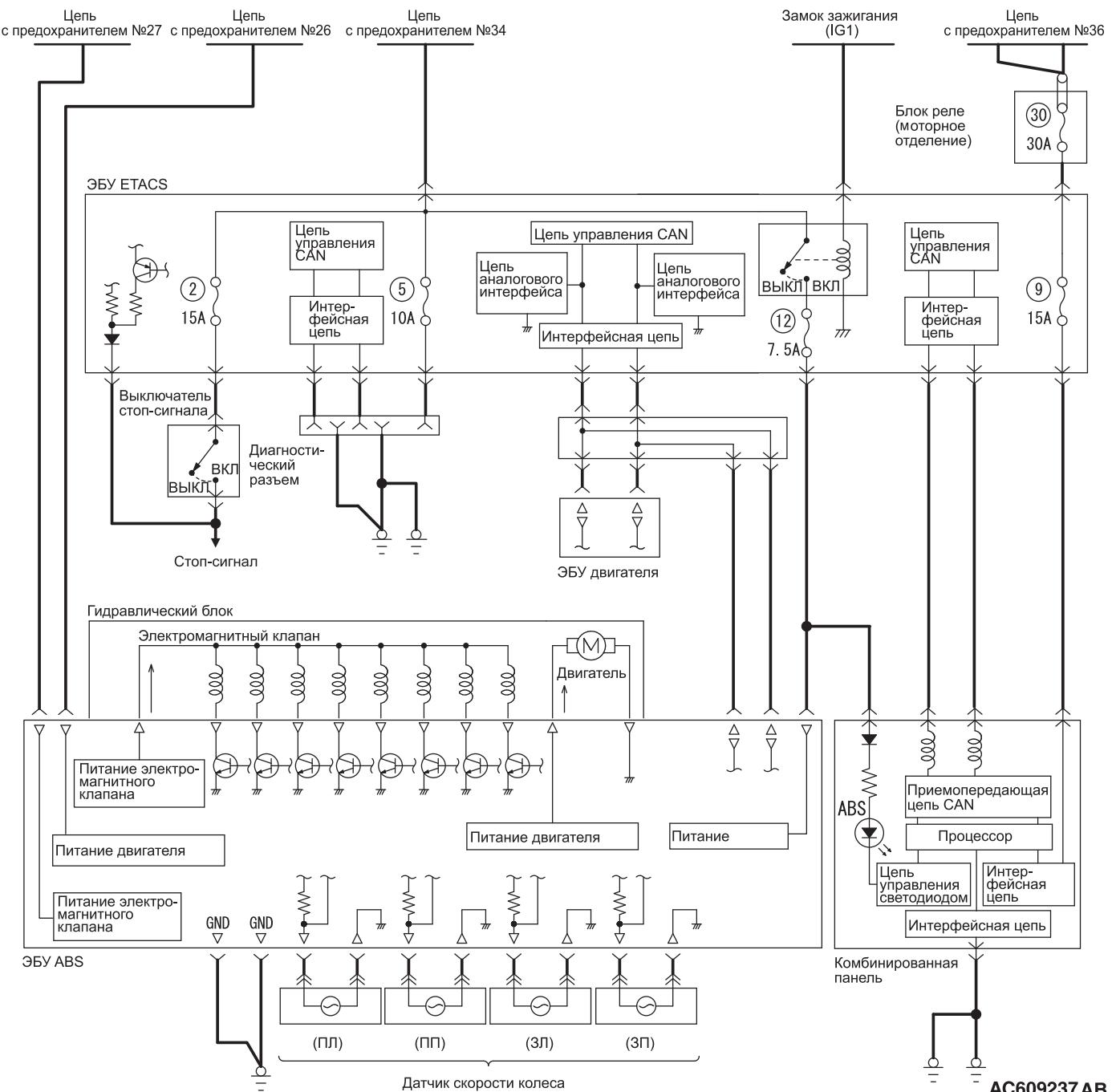
СТРУКТУРА СИСТЕМЫ



ПРИМЕЧАНИЕ. Пунктирные линии означают подключение по шине CAN.

AC608528AB

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА ABS



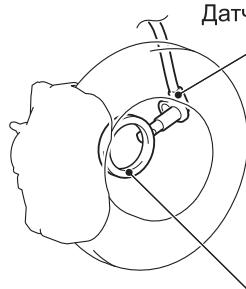
КОНСТРУКТИВНАЯ СХЕМА

ДАТЧИК

M2351001000610

Датчик скорости колеса

ПЕРЕДНИЕ

Датчик скорости переднего колеса
Преобразователь для определения
скорости вращения колеса

ЗАДНИЕ

Датчик скорости заднего колеса
Преобразователь для определения
скорости вращения колеса AC700054AB

Датчик скорости вращения колеса представляет собой генератор импульсов. Он состоит из магнитного преобразователя для определения скорости вращения колеса (пластина, на которой чередуются разноименные магнитные полюса), который вращается со скоростью колеса и датчика скорости вращения колеса (полупроводниковый датчик). Этот датчик выдает импульсный сигнал с частотой, пропорциональной скорости вращения колеса.

Датчик скорости вращения переднего колеса состоит из датчика скорости вращения переднего

колеса, установленного на кулаке, и магнитного преобразователя для определения скорости вращения колеса, который запрессован с сальником в подшипник ступицы переднего колеса. Датчик скорости вращения заднего колеса состоит из датчика скорости вращения заднего колеса, установленного на продольном рычаге подвески, и магнитного преобразователя для определения скорости вращения колеса, который запрессован с сальником в подшипник ступицы заднего колеса.

ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МЕХАНИЗМЫ

M2351002000408

Световой сигнализатор ABS, световой сигнализатор тормозной системы

Система ABS сообщает водителю о состоянии системы ABS посредством включения, выключения или мигания светового сигнализатора ABS и светового сигнализатора тормозной системы следующим образом.

Световой сигнализатор ABS

- Загорается при возникновении неисправности системы.

Световой сигнализатор тормозной системы

ПРИМЕЧАНИЕ

- Загорается, когда уровень тормозной жидкости в бачке опускается до заданного уровня и ниже.
- Загорается при включении стояночного тормоза и приведении тормозов в действие.

Схема свечения или мигания светового сигнализатора ABS и светового сигнализатора тормозной системы.

Состояние		Световой сигнализатор ABS	Световой сигнализатор тормозной системы
Нормальное	Исправно	—	—
Неисправность	Неисправность ABS	Горит	—
	Неисправность EBD	Горит	Горит
При подключении M.U.T.-III	Исполнительный механизм не задействован	—	—
	Исполнительный механизм задействован	Мигание (2 Гц)	—
	После задействования исполнит. механизма *	Горит *	Горит *

* Световые сигнализаторы ABS и тормозной системы остаются гореть до выключения зажигания.

ЭБУ ABS

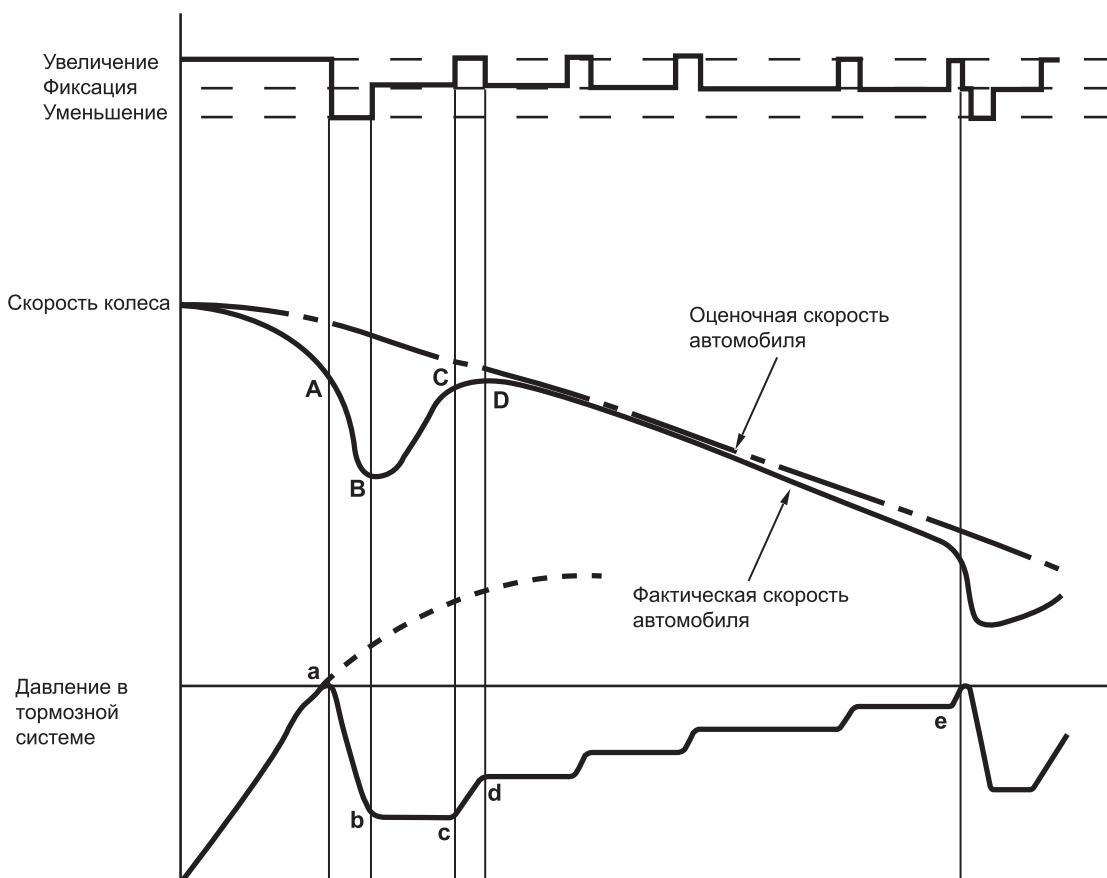
- Благодаря встраиванию ЭБУ ABS в гидравлический блок для передачи управляющего сигнала электромагнитному клапану и электродвигателю насоса нет необходимости в жгутах электропроводки, что обеспечивает более высокую надежность.
- В ЭБУ ABS встроены функции самодиагностики и запоминания. При обнаружении каких-либо неисправностей функцией самодиагностики ЭБУ ABS включает функцию самоотключения и включает световые сигнализаторы ABS и тормозной системы*.

M2351003000627

- * Световой сигнализатор тормозной системы также служит для сигнализации о неисправностях управления EBD.
- ЭБУ ABS определяет скорость автомобиля по сигналам датчиков скорости вращения колес и распознает состояние вращения колес, по заданному алгоритму оценивает состояние проскальзывания колес и управляет электромагнитным клапаном так, чтобы колеса не блокировались.

Управление гидравлическим давлением ABS

Цикл управления ABS



AC506830 AB

- По сигналам четырех датчиков скорости вращения колес ЭБУ ABS вычисляет скорость и замедление каждого колеса и оценивает скорость автомобиля в данный момент.
- При нажатии педали тормоза давление тормозной жидкости в тормозном цилиндре увеличивается и скорость вращения колес уменьшается. При увеличении разницы между скоростями вращения колес и скоростью автомобиля и падении скорости автомобиля ниже заданного значения (точка А) ЭБУ определяет, что колеса заблокированы. В этот момент

ЭБУ понижает давление тормозной жидкости, подавая на электромагнитные клапаны сигнал понижения давления (ВХОДНОЙ, ВЫХОДНОЙ). (Между а и б).

- Когда замедление автомобиля прекращается и скорость вращения колес начинает восстанавливаться, а скорость автомобиля достигает точки В, ЭБУ подает сигнал фиксации давления, чтобы обеспечить постоянное давление жидкости в тормозных цилиндрах колес. (Между б и с).

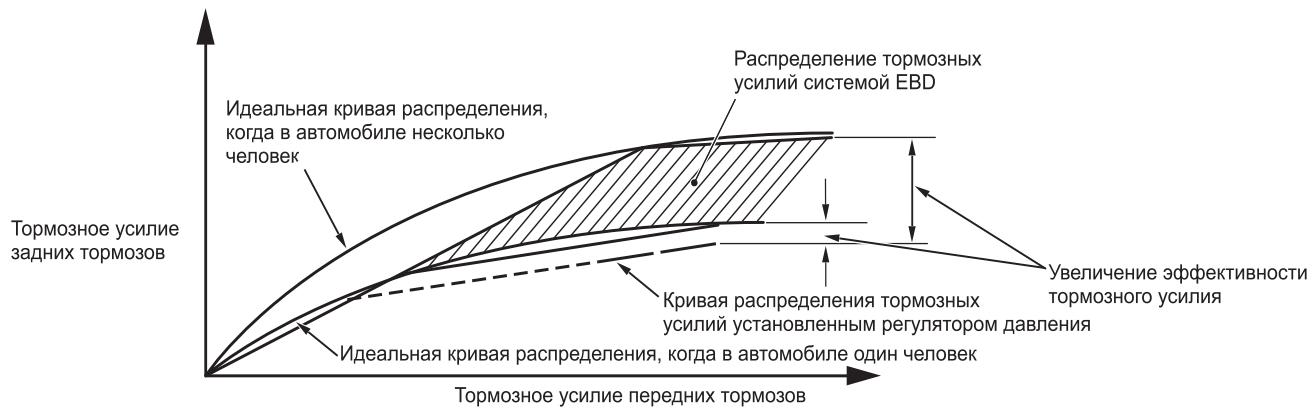
4. Когда замедление автомобиля продолжает прекращаться и скорость достигает точки С, ЭБУ определяет, что вероятность блокировки колес устранена, и увеличивает давление тормозной жидкости, снова выдавая сигнал увеличения давления. (Между с и д.)
5. Управление давлением тормозной жидкостью осуществляется посредством повторного увеличения и фиксации давления. (Между д и е.)
6. Когда замедление колеса снова падает ниже порогового значения, ЭБУ ABS выполняет управление давлением тормозной жидкости, повторяя цикл (шаги со 2 по 5).

Управление четырьмя колесами

Управление давлением рабочей жидкости ABS осуществляется независимо для каждого из четырех колес.

Управление давлением рабочей жидкости EBD

Принцип работы EBD



AC208548 AB

Управление EBD включается в диапазоне с более низким коэффициентом проскальзывания, когда ABS отключена. EBD вычисляет замедление автомобиля и проскальзывание четырех колес на основании сигналов датчиков скорости вращения колес. Если скорость задних колес отличается от скорости автомобиля на заданную величину и более, EBD увеличивает, фиксирует и снижает давление в электромагнитном клапане гидравлического блока задних колес, после чего устанавливает значение давления тормозной жидкости задних колес близким к идеальной кривой распределения.

НАЧАЛЬНАЯ ПРОВЕРКА

Во время диагностики ЭБУ ABS выполняет следующую начальную проверку. После включения зажигания ЭБУ ABS включает световой сигнализатор ABS на 3 секунды (включая начальную проверку) *. При обнаружении каких-либо неисправностей ЭБУ ABS оставляет световой сигнализатор ABS горящим и отключает управление ABS.

* Световой сигнализатор ABS может продолжать гореть после включения зажигания до достижения автомобилем скорости, равной около 10 км/ч. После того как ЭБУ ABS воспроизведет из памяти все диагностические коды неисправностей, относящихся к датчикам скорости колес, записанные во время предыдущего включения зажигания, ЭБУ ABS не выключает световой сигнализатор ABS, пока не убедится в том, что неисправность для этого кода устранена (проверка при запуске).

НАЧАЛЬНАЯ ПРОВЕРКА

Выполнение самодиагностики в ЭБУ ABS.

ПРОВЕРКА ПРИ ЗАПУСКЕ

Когда после запуска двигателя автомобиль достигает значения скорости, приблизительно равного 10 км/ч, ЭБУ ABS выполняет следующие проверки:

1. Проверка двигателя, электромагнитного клапана (только при начальном запуске*).

Включает реле двигателя в ЭБУ и проверяет работу насоса двигателя. Одновременно ЭБУ ABS на очень короткое время последовательно включает каждый электромагнитный клапан и проверяет работу клапанов.

* Начальный запуск обозначает первый запуск после включения системы.

2. Проверка датчиков скорости колес

ЭБУ ABS проверяет поступление сигналов после запуска со всех датчиков.

НЕПРЕРЫВНАЯ ПРОВЕРКА

ЭБУ ABS непрерывно проверяет следующие элементы:

1. ЭБУ ABS

Выполняет самодиагностику ЭБУ.

2. Питание ЭБУ

ФУНКЦИЯ САМООТКЛЮЧЕНИЯ

При обнаружении каких-либо неисправностей функцией самодиагностики ЭБУ ABS включает световые сигнализаторы ABS и тормозной системы* и отключает ABS и управление EBD.

Проверяет, чтобы напряжение питания ЭБУ находилось в пределах рабочего диапазона.

3. Датчик скорости колеса

(1) Следит за выходным напряжением в сигнальном кабеле датчиков и проверяет наличие отклонений выходного напряжения (разрыв/короткое замыкание в цепи).

(2) Проверяет наличие колес, не посылающих импульсные сигналы при движении автомобиля.

(3) Проверяет наличие скорости, гораздо большей или меньшей, чем значение скорости автомобиля.

4. Электродвигатель насоса, электромагнитный клапан

Проверяет, чтобы выходной сигнал ЭБУ ABS и рабочие условия электродвигателя насоса и электромагнитного клапана соответствовали друг другу.

СВЯЗЬ ПО ШИНЕ CAN

ЭБУ ABS выдает сигналы запроса срабатывания светового сигнализатора ABS и светового сигнализатора EBD* в комбинированную панель по шине CAN.

* Для сигнализации об ошибках управления EBD служит световой сигнализатор тормозной системы.

* Для сигнализации об ошибках управления EBD служит световой сигнализатор тормозной системы.

№ диагн. кода	Элемент	Меры, предпринимаемые при неисправности			
		Управление EBD	Управление ABS	Световой сигнализатор тормозной системы	Световой сигнализатор ABS
C100A	Неисправность в цепи датчика скорости переднего левого колеса	Выполняется (отключается при неисправностях в двух и более колесах)	Отключено	Гаснет ²	Загорается ³
C1015	Неисправность в цепи датчика скорости переднего правого колеса				
C1020	Неисправность в цепи датчика скорости заднего левого колеса				
C102B	Неисправность в цепи датчика скорости заднего правого колеса				

№ диагн. кода	Элемент	Меры, предпринимаемые при неисправности			
		Управление EBD	Управление ABS	Световой сигнализатор тормозной системы	Световой сигнализатор ABS
C1011	Сбой сигнала датчика скорости переднего левого колеса	Выполняется (отключается при неисправностях в двух и более колесах)	Отключено	Гаснет ²	Загорается ³
C101C	Сбой сигнала датчика скорости переднего правого колеса				
C1027	Сбой сигнала датчика скорости заднего левого колеса				
C1032	Сбой сигнала датчика скорости заднего правого колеса				
C1014	Совместный контроль датчика скорости переднего левого колеса	Выполняется (отключается при неисправностях в двух и более колесах)	Отключено	Гаснет ²	Загорается ³
C101F	Совместный контроль датчика скорости переднего правого колеса				
C102A	Совместный контроль датчика скорости заднего левого колеса				
C1035	Совместный контроль датчика скорости заднего правого колеса				
C1041	Сбой периодического сигнала датчика скорости переднего левого колеса	Выполняется (отключается при неисправностях в двух и более колесах)	Отключено	Гаснет ²	Загорается ³
C1042	Сбой периодического сигнала датчика скорости переднего правого колеса				
C1043	Сбой периодического сигнала датчика скорости заднего левого колеса				
C1044	Сбой периодического сигнала датчика скорости заднего правого колеса				
C1046	Превышение времени фазы контроля датчика скорости переднего левого колеса	Выполняется (отключается при неисправностях в двух и более колесах)	Отключено	Гаснет ²	Загорается ³
C1047	Превышение времени фазы контроля датчика скорости переднего правого колеса				
C1048	Превышение времени фазы контроля датчика скорости заднего левого колеса				
C1049	Превышение времени фазы контроля датчика скорости заднего правого колеса				

№ диагн. кода	Элемент	Меры, предпринимаемые при неисправности			
		Управление EBD	Управление ABS	Световой сигнализатор тормозной системы	Световой сигнализатор ABS
C104B	Неисправность в системе впускного клапана переднего левого колеса	Отключено	Отключено	Горит	Горит
C104F	Неисправность в системе впускного клапана переднего правого колеса				
C1053	Неисправность в системе впускного клапана заднего левого колеса				
C1057	Неисправность в системе впускного клапана заднего правого колеса				
C105F	Неисправность в системе выпускного клапана переднего левого колеса	Отключено	Отключено	Горит	Горит
C1063	Неисправность в системе выпускного клапана переднего правого колеса				
C1067	Неисправность в системе выпускного клапана заднего левого колеса				
C105B	Неисправность в системе выпускного клапана заднего правого колеса				
C2104	Неисправность цепи питания клапана	Отключено	Отключено	Горит	Горит
C1073	Неисправность цепи привода двигателя	Выполняется	Отключено	Гаснет	Загорается ³
C2116	Сбой напряжения питания электродвигателя насоса	Выполняется	Отключено	Гаснет	Загорается ³
C1000	Неисправность цепи выключателя стоп-сигнала	Выполняется	Выполняется	Гаснет	Гаснет
C2200	Неисправность в ЭБУ ABS	Отключено	Отключено	Горит	Горит
C2100	Сбой напряжения аккумуляторной батареи(низкое напряжение)	9,7 ± 0,3 В и менее ¹	Выполняется	Отключено	Гаснет
		8,0 ± 0,5 В и менее ¹	Отключено	Отключено	Горит
C2101	Сбой напряжения аккумуляторной батареи (высокое напряжение)	18,0 ± 1,0 В и более	Отключено	Отключено	Горит

№ диагн. кода	Элемент	Меры, предпринимаемые при неисправности			
		Управление EBD	Управление ABS	Световой сигнализатор тормозной системы	Световой сигнализатор ABS
C1395	Заполнение тормозной жидкостью выполнено не полностью	Выполняется	Выполняется	Гаснет	Мигает (1 Гц)
C2203	VIN не записан	Выполняется	Выполняется	Гаснет	Горит
C1608	Неправдоподобные данные диагностики	Выполняется	Выполняется	Гаснет	Гаснет
U0001	Неисправность шины	Выполняется	Выполняется	Гаснет	Гаснет
U0100	Ошибка времени ожидания двигателя	Выполняется	Выполняется	Гаснет	Гаснет
U0141	Ошибка времени ожидания ETACS	Выполняется	Выполняется	Гаснет	Гаснет
U1415	Кодирование варианта не выполнено	Выполняется	Отключено	Гаснет	Горит
U1417	Неправильное значение кодирования варианта (включая неправильную сборку)	Выполняется	Отключено	Гаснет	Горит

¹ Данный диагностический код неисправности не выдается при скорости автомобиля 20 км/ч и менее.

² Включается при неисправностях в двух и более колесах.

³ При следующем включении зажигания горит до тех пор, пока скорость автомобиля не достигнет значения 10 км/ч.

- Проверка исполнительных механизмов

УСТАНОВЛЕННЫЕ ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ КОДЫ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Есть 43 элемента диагностики. Поскольку все результаты диагностики записываются в энергонезависимое ЗУ (ЭСППЗУ*), они сохраняются в памяти даже при отключении клемм аккумулятора.

ПРИМЕЧАНИЕ

- *ЭСППЗУ (электрически стираемое и программируемое ПЗУ): специальный тип памяти, который можно программировать или стирать электрически.
- Описание всех элементов диагностики см. в руководстве по техническому обслуживанию.

ФУНКЦИЯ ДИАГНОСТИКИ

Для облегчения проверки системы ЭБУ ABS обладает следующими функциями: Диагностику следующих элементов можно выполнить при помощи М.У.Т.-III.

- Установленные диагностические коды неисправностей
- Вывод сервисных данных

ВЫВОД СПИСКА ДАННЫХ

Следующие элементы входных данных ЭБУ можно считать при помощи М.У.Т.-III.

№ элемента	Проверяемый элемент	Условия проверки	Нормальные условия
01	Датчик скорости переднего левого колеса	Выполняется пробная эксплуатация автомобиля	Данные, отображаемые на спидометре и на экране М.У.Т.-III должны практически совпадать
02	Датчик скорости переднего правого колеса		
03	Датчик скорости заднего левого колеса		
04	Датчик скорости заднего правого колеса		
05	Напряжение источника питания		Напряжение в системе
07	Выключатель тормоза (на входе)	Педаль тормоза отпущена	ВыКЛ
		Педаль тормоза нажата	ВКЛ
		–	Не определено
14	Выключатель тормоза	Педаль тормоза нажата	ВКЛ
		Педаль тормоза отпущена	ВыКЛ
87	Переключатель зажигания (вход)	Замок зажигания находится в положении "ВКЛ"	ВКЛ
		Ключ зажигания находится в положении "ПУСК"	Пуск
88	Скорость автомобиля	Выполняется пробная эксплуатация автомобиля.	Данные, отображаемые на спидометре и на экране М.У.Т.-III должны практически совпадать
105	Напряжение питания (вход)		Напряжение в системе

ПРОВЕРКА ИСПОЛНИТЕЛЬНЫХ МЕХАНИЗМОВ

При помощи М.У.Т.-III можно принудительно включать следующие исполнительные механизмы:

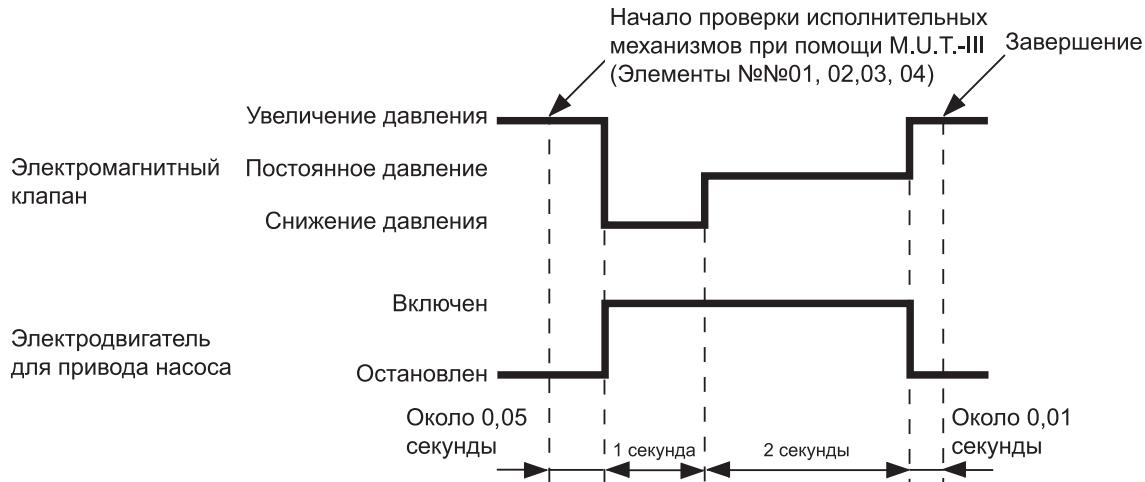
ПРИМЕЧАНИЕ

- Управление ABS осуществляет ЭБУ ABS.
- При задействовании функции самоотключении ЭБУ ABS проверку исполнительных механизмов выполнить невозможно.
- Проверку исполнительных механизмов можно выполнять только когда автомобиль находится в неподвижном положении.
- При выполнении проверки исполнительных механизмов световой сигнализатор ABS мигает с частотой 2 Гц.
- После выполнения проверки исполнительных механизмов световые сигнализаторы тормозной системы и ABS горят до включения зажигания после разрыва соединения между М.У.Т.-III и ЭБУ ABS.

Характеристики исполнительных механизмов

№ элемента	Отображение в М.У.Т.-III	Элемент, приводимый в действие
01	Привод ABS переднего левого колеса	Электромагнитный клапан гидравлического блока соответствующего колеса и электродвигатель насоса (упрощенный режим проверки)
02	Привод ABS переднего правого колеса	
03	Привод ABS заднего левого колеса	
04	Привод ABS заднего правого колеса	

Схема работы элементов с 01 по 04



AC612762AB