АУДИ

Обслуживание

ESP

Электронно-стабилизационная программа

Конструкция и функционирование

Программа для самостоятельного обучения №204

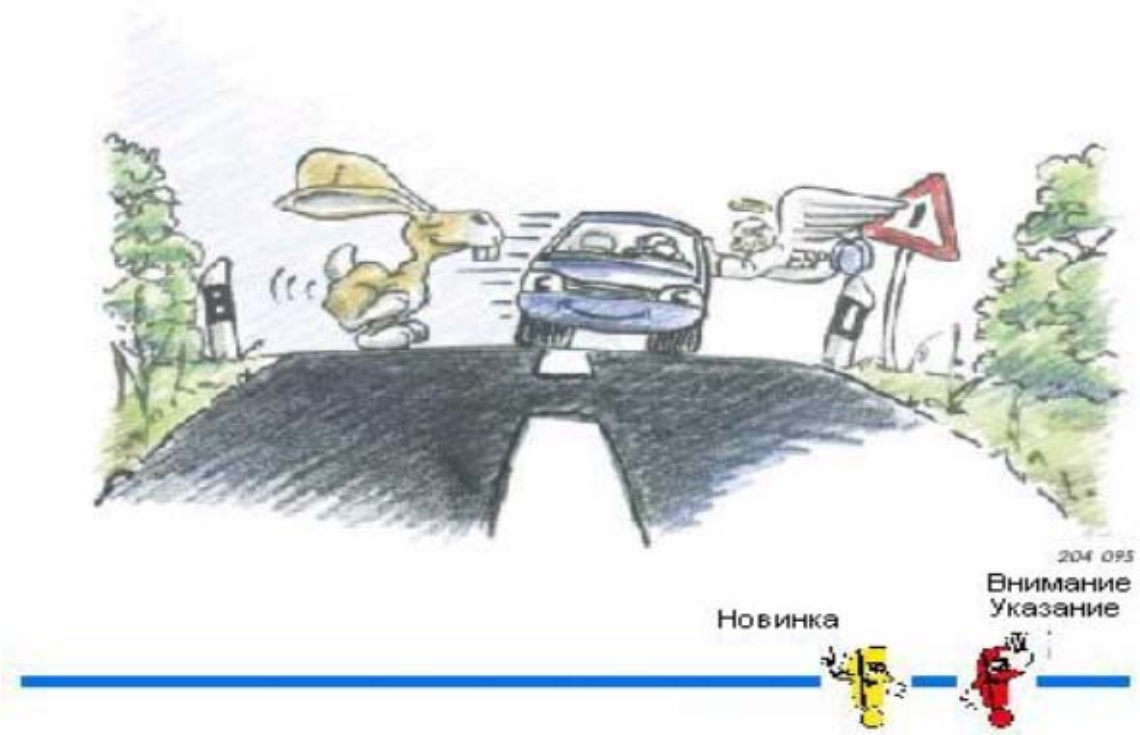
ESP - «Электронно-стабилизационная программа».

Данная система разработана с целью помочь водителю в сложных дорожных ситуациях, как, например, при внезапном появлении животного на дороге, уменьшить перегрузки и избежать нестабильности в управлении автомобилем. При этом ESP не помогает перехитрить законы природы, открывая, таким образом, дорогу лихачам.

Аккуратный стиль вождения и внимание к другим участникам движения по-прежнему остаются основными задачами водителя.

В этой брошюре мы покажем Вам, как ESP работает вместе с уже зарекомендовавшей себя антиблокировочной системой ABS и «родственными» ей ASR, EDS, EBV и MSR и какие варианты систем устанавливаются нами на различных транспортных средствах

.



Руководство для самостоятельного изучения не является руководством по ремонту!

Для инструкций по содержанию в исправности и ремонту используйте соответствующую справочную техническую литературу.

Оглавление

Введение…… 4

Физические основы…… 7

Регулировка динамики……. 9

Обзор……. 12

BOSCH……. 14

Обзор системы…… 14

Строение и функции ESP……. 16

Функциональная схема…… 32

Диагностика…….. 34

ITT-AUTOMOTIVE…… 36

Обзор системы…….. 36

Строение и функции ESP……. 38

Функциональная схема……. 56

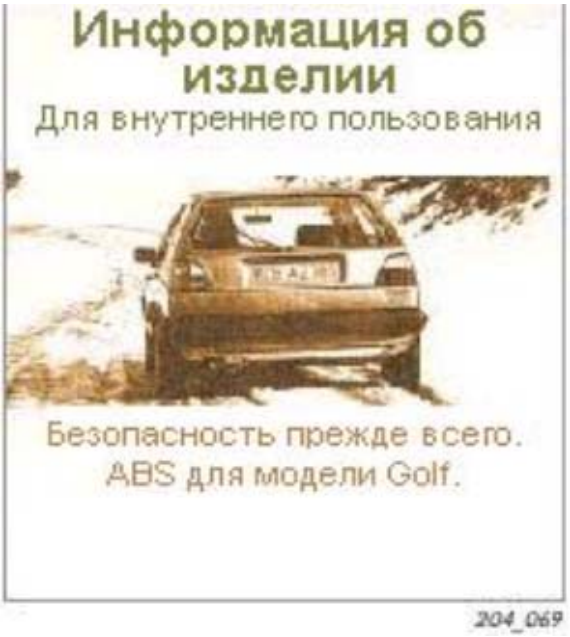
Диагностика…….. 58

Сервис……. 60

Введение

Взгляд в прошлое

С развитием автомобилестроения на рынке появляются все более мощные автомобили. Вследствие чего перед конструкторами встает вопрос, как сделать эту технику управляемой для «нормального», среднестатистического водителя. Выражаясь иначе: какие системы необходимо разработать, чтобы обеспечить оптимальное торможение и избавить водителя от перегрузок?
Уже в двадцатые и сороковые годы появились первые механические предшественники системы ABS, которые, вследствие своей повышенной инерционности, не смогли полностью выполнить поставленную задачу.
После революции в области электротехники в 60-х годах, системы ABS стали доступнее и продолжили свое развитие уже на основе цифровой техники, так что в настоящее время не только ABS, но и такие системы, как EDS, EBV, ASR и MSR являются обычным оснащением автомобиля. Вершиной развития данных систем является ESP, где инженеры пошли еще дальше.



Что обеспечивает ESP?
Электронно-стабилизационная программа является активным средством безопасности автомобиля. В данной связи можно говорить и о системе динамики. Проще говоря, это антипробуксовочная система. Она распознает опасность пробуксовки и намеренно компенсирует разворот автомобиля.

Преимущества:
- Это не отдельная система, она устанавливается на другие тяговые системы, таким образом, вбирая их лучшие качества.
- С водителя снимается нагрузка.
- Автомобиль остается под контролем.
- Риск несчастного случая вследствие несоразмерной реакции водителя на происходящее уменьшается.

Краткость – сестра таланта

Известно, что большое количество одинаково звучащих сокращений (аббревиатур) может создать определенную путаницу в понимании. Здесь Вы найдете объяснение наиболее употребительных из них.

ABS

Антиблокировочная система
Препятствует блокировке колес при торможении. Несмотря на высокую эффективность торможения, автомобиль остается стабильным и управляемым.

ASR

Система предотвращения буксования ведущих колес
Предотвращает проскальзывание ведущих колес, например, на льду или гравии путем воздействия на тормоза или управление двигателем.

EBV

Электронное перераспределение тормозной силы
Предотвращает перетормаживание задних колес, прежде чем начнет функционировать ABS, или в том случае, если последняя вышла из строя.

EDS

Электронная блокировка дифференциала
Позволяет начать движение на разных участках дороги путем торможения проскальзывающих колес

ESP

Электронно-стабилизационная программа
Предотвращает возможную тряску автомобиля с помощью воздействия на тормоза и управление двигателем. Используются также следующие сокращения:
ASMS – автоматическая стабилизационная система управления
DSC – динамический стабилизационный контроль
FDR – регулировка динамики
VSA – автомобильное стабилизационное устройство
VSC – стабилизационный контроль автомобиля

MSR

Контроль момента буксировки
Препятствует блокировке ведущих колес в случае торможения двигателем, когда внезапно отпускается педаль газа, либо происходит торможение с включенной передачей.

Введение

Обе системы используются концерном, устанавливаются на разные модели автомобилей.

BOSCH	ITT AUTOMOTIVE
Audi A8	Golf ‘98
Audi A6	Audi A3, Audi TT
Audi A4	Skoda Oktavia
Passat ’97	New Beetle
	Seat Toledo

Чтобы предотвратить пробуксовку, такая система динамики, как ESP, должна мгновенно воздействовать на тормоза. Повышение давления происходит с помощью возвратного насоса для ABS. Для улучшения мощности насоса должно быть создано достаточное начальное давление на стороне всасывания насоса.
В методике создания начального давления лежит основное различие между системами BOSCH и ITT Automotive.

BOSCH

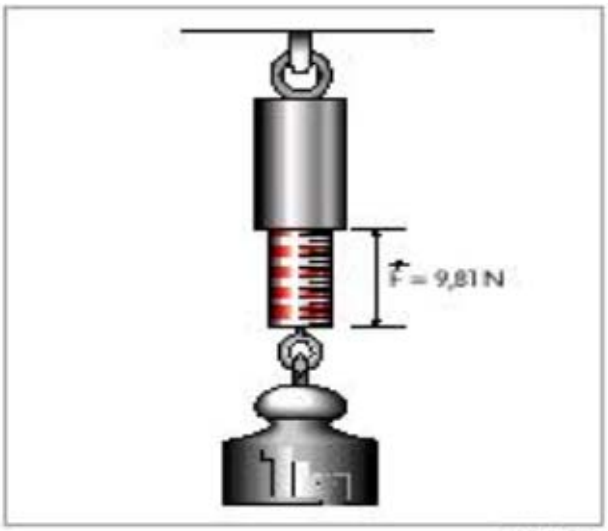
В системе BOSCH начальное давление создается с помощью гидравлического насоса регулирования динамики, находящегося под гидравлическим блоком в общем держателе. Устройство управления ESP отделено от гидравлического блока.

ITT Automotive

В системе ITT AUTOMOTIVE начальное давление увеличивается активным усилителем тормозной силы. Гидравлический блок и устройство управления являются частями одного узла.

Физические основы

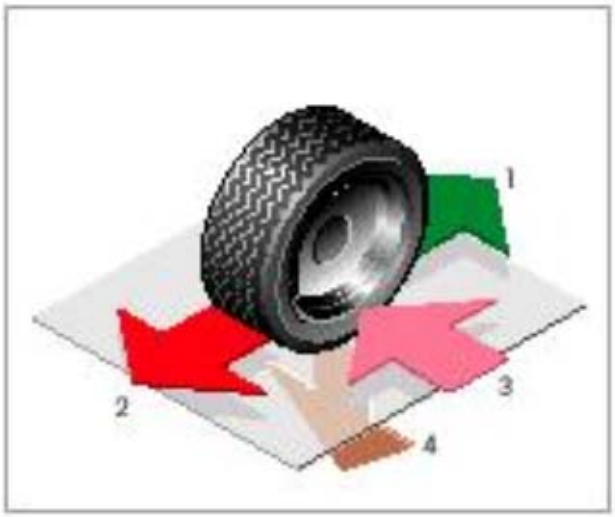
Силы и моменты



204_002

Любое тело подвергается воздействию различных сил и моментов. Если сумма действующих на тело сил и моментов равна нулю, тело находится в состоянии покоя, если она не равна нулю, тело движется в направлении силы, являющейся результатом сложения сил.

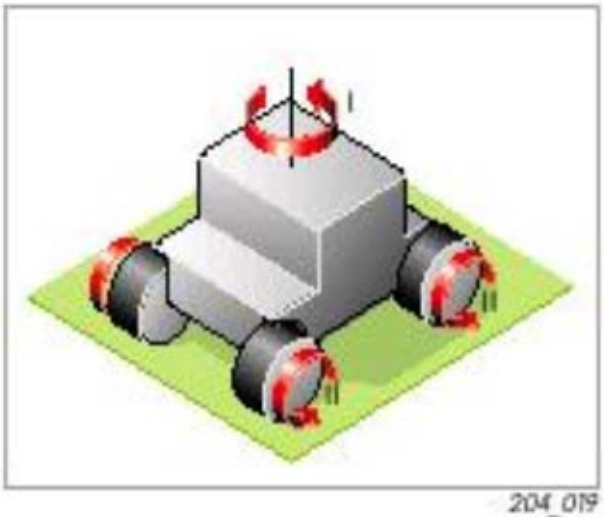
Наиболее известна сила притяжения. Она действует по направлению к центру Земли. Если тело массой в один килограмм поместить на пружинные весы, чтобы измерить действующие на него силы, будет показано значение силы притяжения в 9,81 ньютона.



204_003

Прочие силы, действующие на автомобиль, это:

- тяговое усилие (1),
- сила торможения (2), которая действует в направлении, противоположном направлению силы тяги
- боковые силы (3), которые поддерживают управляемость автомобиля, и
- сила сцепления (4), которые, помимо прочего, является следствием трения и притяжения Земли.



204_019

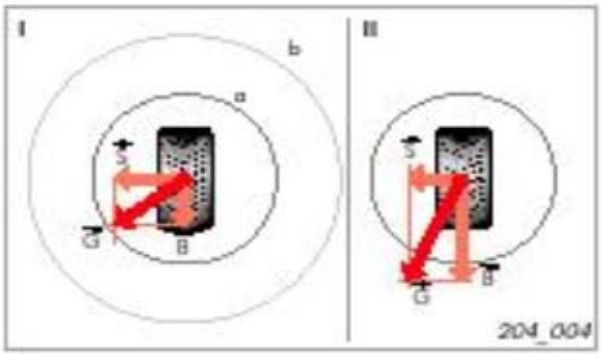
Помимо этого на автомобиль действуют:

- момент рыскания (I), стремящийся развернуть автомобиль вокруг вертикальной оси,
- момент инерции (II), стремящийся сохранить выбранное направление движения,
- и прочие силы, как, например, сопротивление воздуха.

Физические основы

Совместное действие нескольких из этих сил легко описать с помощью круга трения. Радиус окружности обуславливается силой сцепления шин с дорожным полотном. Чем меньше сцепление, тем меньше радиус (a), при хорошем сцеплении радиус больше (b).

Основу круга трения составляет параллелограмм сил (боковая сила (S), сила торможения или тяговое усиление (B) и результирующая общая сила (G)).
Пока общая сила остается внутри круга, автомобиль находится в состоянии стабильности (I). Как только общая сила выходит за границу круга, автомобиль теряет управляемость (II).

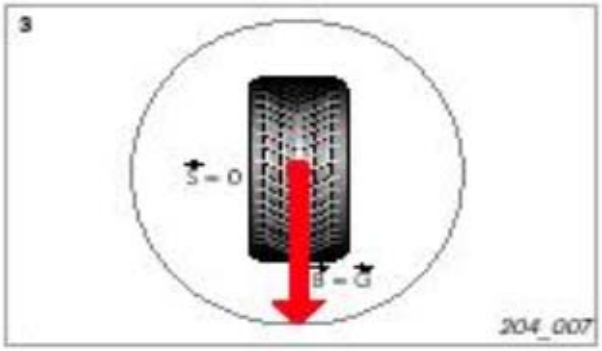


Обратимся к схеме взаимодействия сил:

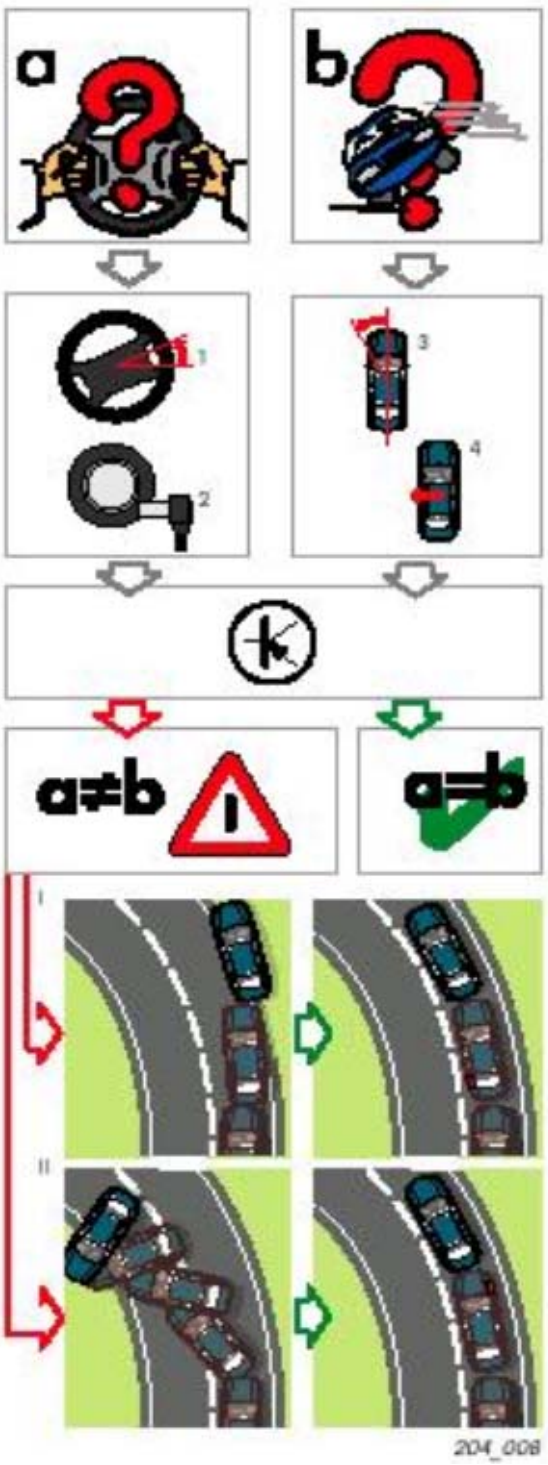
1. Сила торможения и боковая сила рассчитаны таким образом, чтобы результирующая сила оставалась в пределах круга. Автомобиль легко управляем.

2. Увеличим силу торможения. Боковая сила уменьшается.

3. Результирующая сила равна силе торможения. Колесо блокируется. Вследствие отсутствия действия боковой силы автомобиль становится неуправляем.
   Аналогичная ситуация возникает в отношении тягового усилия и боковой силы. Если значение боковой силы приближается к нулю за счет максимального увеличения тягового усиления, ведущие колеса начинают пробуксовывать.



Регулировка динамики



Режим регулирования

Чтобы система ESP могла влиять на критические ситуации, она должна распознавать два момента:

- куда и с какой скоростью водитель направляет автомобиль?
- куда автомобиль едет?

Ответ на первый вопрос система получает от сенсора угла рулевого управления (1) и датчиков числа оборотов на колесах (2).

Ответ на второй вопрос система получает от измерителя степени рыскания (3) и поперечного ускорения (4).

Если поступающая информация по двум пунктам не совпадает, система ESP распознает ситуацию как критическую и вступает в действие.

Критическая ситуация может выражаться в двух возможных манерах вождения:

1. В недостаточности внимания к управлению автомобилем.
   С помощью направленного действия на задний тормоз на внутренней траектории поворота и воздействия на управление двигателем и коробкой передач система ESP предотвращает вынос автомобиля за пределы поворота.
2. В излишнем внимании к управлению автомобилем.
   С помощью направленного действия на передний тормоз на внешней траектории поворота и воздействия на управление двигателем и коробкой передач система ESP предотвращает боковой занос автомобиля.

Регулировка динамики

Как Вы уже видели, ESP может противостоять недостаточному или излишнему вниманию к управлению автомобилем. Для этого необходимо изменять направление движения без прямого воздействия на управление.

Основной принцип знаком Вам по гусеничным машинам.

Если машина должна повернуть налево, находящаяся внутри поворота цепь тормозится, а внешней сообщается ускорение.

При возвращении на начальную траекторию бывшая «внутренняя» гусеница ускоряется, а «внешняя» тормозится.

По соответствующему принципу работает и ESP. Для начала рассмотрим пример автомобиля, **не оборудованного системой ESP.**

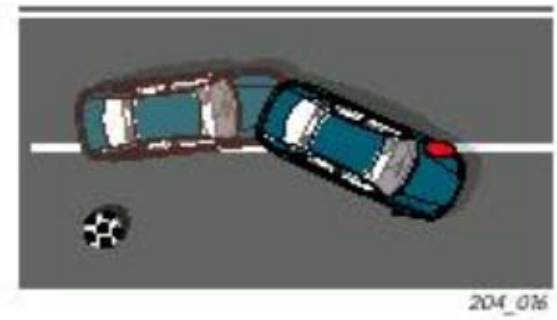
Автомобиль должен уклониться от внезапно возникшего препятствия. Водитель сначала резко поворачивает налево, а вслед за этим вновь направо.

Создается вибрация, и задняя часть срывается с траектории. Разворот вокруг вертикальной оси уже не может быть предотвращен водителем.

Теперь рассмотрим пример автомобиля, **оборудованного системой ESP**.

Водитель пытается уклониться от препятствия. По показаниям сенсоров система ESP распознает нестабильное состояние автомобиля. Система рассчитывает необходимые меры: левое заднее колесо тормозится. Таким образом, предотвращается занос автомобиля. Боковая сила, действующая на передние колеса, сохраняется.

В то время как автомобиль совершает левый поворот, водитель поворачивает направо. ESP тормозит переднее правое колесо. Задние колеса вращаются свободно, чтобы обеспечить оптимальное воздействие боковой силы на заднюю ось.



Имевшая место смена полосы может привести к вибрации. Чтобы предотвратить занос задней части автомобиля, тормозится левое переднее колесо. В особо критических ситуациях колесо может практически блокироваться, чтобы ограничить воздействие боковой силы на переднюю ось.

После того, как автомобиль преодолел нестабильность, ESP прекращает воздействие на управление.

Обзор

Система и ее компоненты

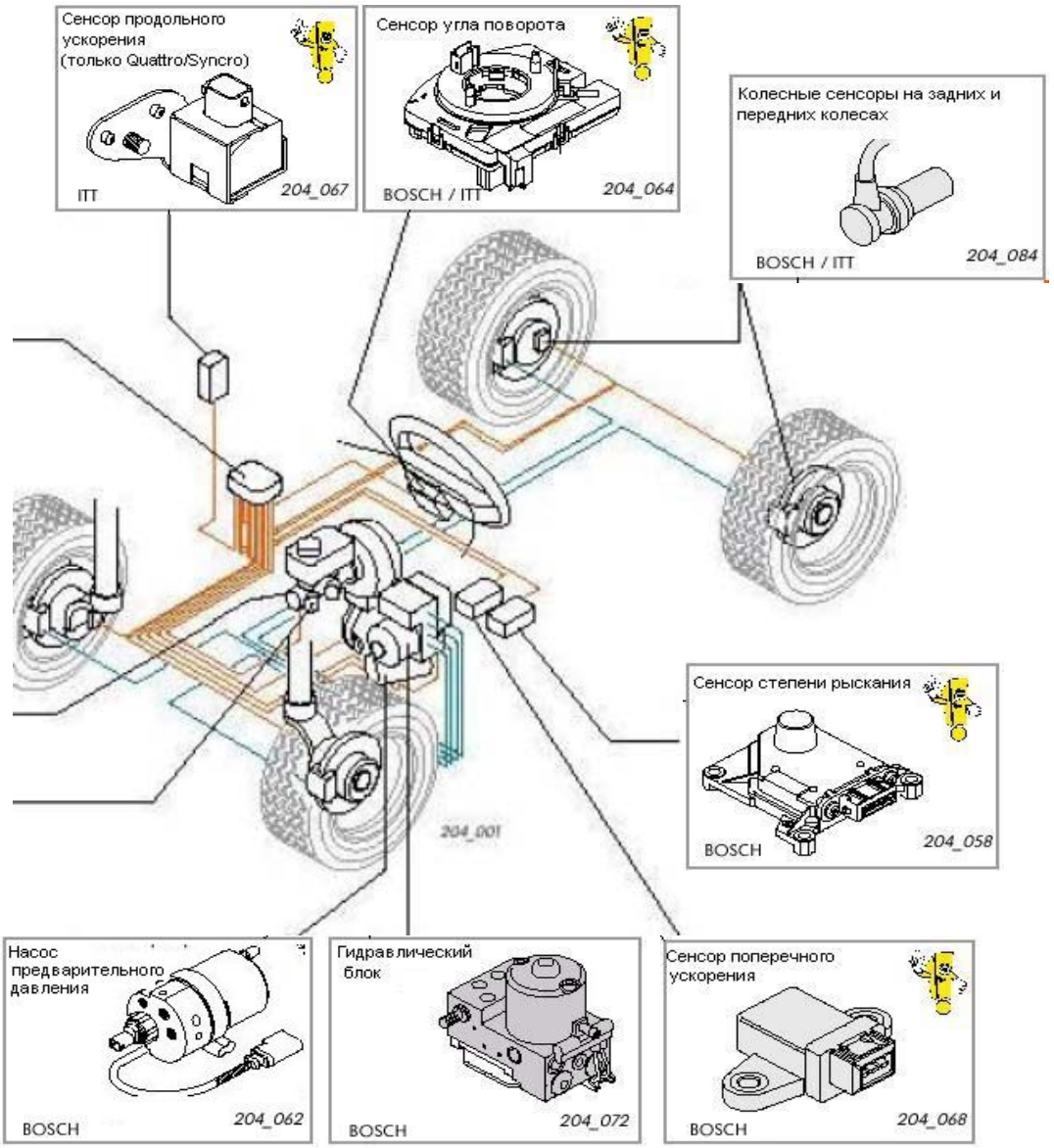
Как уже было упомянуто, электронно-стабилизационная система устанавливается на распространенные и употребляемые противопробуксовочные системы.
Кроме того, она существенно расширяет их действие:

- система может распознавать и нейтрализовать нестабильные состояния автомобиля, как, например, пробуксовку.

Чтобы обеспечить эту процедуру, необходимы некоторые дополнительные детали.

Прежде чем рассмотреть строение ESP, ознакомимся с системой в целом.

В автомобилях Volkswagen используются системы ESP двух производителей. Это BOSCH и ITT-AUTOMOTIVE. Системы идентичны по функции и строению, однако они имеют несколько различные компоненты.
При замене деталей обратите внимание на то, с какой из систем Вы имеете дело.


Сенсор продольного ускорения (только Quattro/Syncro)
ITT
204_067
Сенсор угла поворота
BOSCH / ITT
204_064
Колесные сенсоры на задних и передних колесах
BOSCH / ITT
204_084
204_001
Сенсор степени рыскания
BOSCH
204_058
Насос предварительного давления
BOSCH
204_062
Гидравлический блок
BOSCH
204_072
Сенсор поперечного ускорения
BOSCH
204_068

Обзор системы

BOSCH

Зонд ASR/ESP **E256**

Выключатель стоп-сигнала **F**

Переключатель педали тормоза **47**

Датчик числа оборотов колес:
сзади справа **G44**
спереди справа **G45**
сзади слева **G46**
спереди слева **G47**

Датчик угла поворота **G85**

Датчик поперечного ускорения **G200**

Датчик тормозного давления **G201**

Датчик числа оборотов **G202**, расположен в пространстве для ног переднего пассажира слева, перед центральной системой комфорта

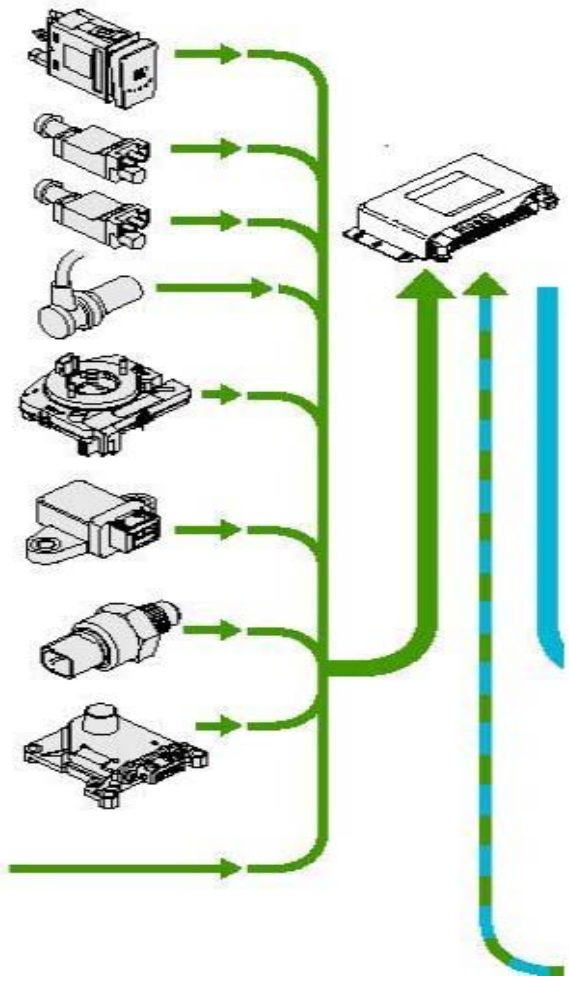
Дополнительные сигналы

Управление двигателем

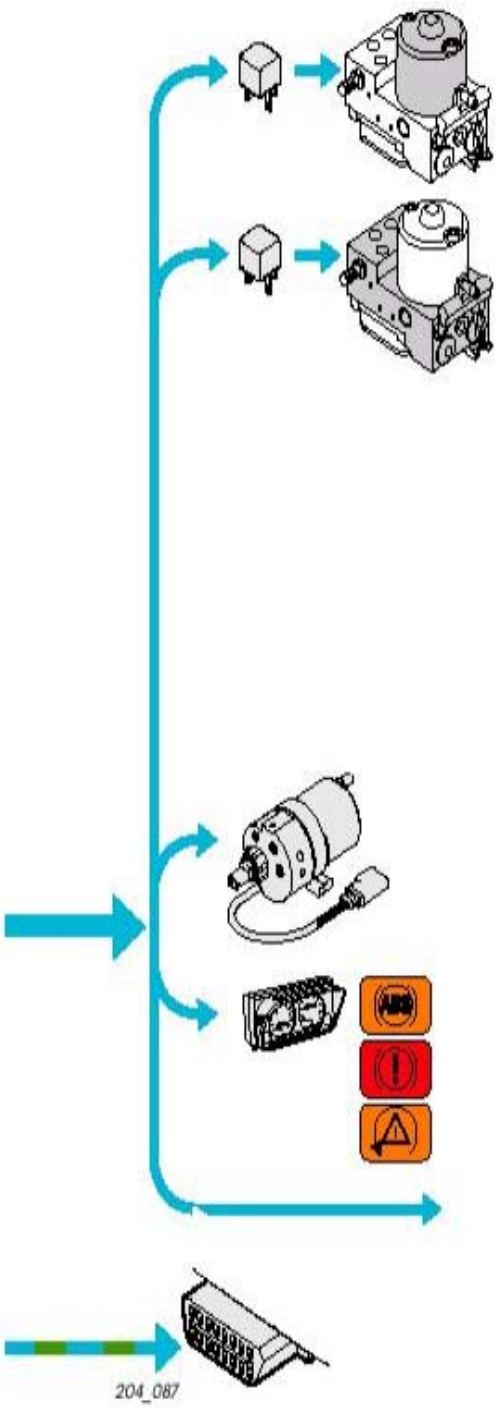
Управление коробкой передач

Устройство управления ABS с EDS/ASR/ESP **J104**, расположенное в пространстве для ног переднего пассажира справа, на передней стенке кузова

Сенсоры



Компоненты



Реле возвратного насоса – ABS **J105,** в защитном кожухе устройств управления, в моторном отделении спереди справа

Возвратный насос ABS **V39**

Реле магнитных клапанов – ABS **J106**, в защитном кожухе устройств управления, в моторном отделении спереди справа

Впускные клапаны ABS **N99, N101, N133, N134**

Выпускные клапаны ABS **N100, N102, N135, N136**

Клапан переключения –1- регулировка динамики **N225**
Клапан переключения –2- регулировка динамики **N226**

Высоконапорный клапан переключения – 1- регулировка динамики **N227**
Высоконапорный клапан переключения – 2- регулировка динамики **N228**

Гидравлический насос регулировки динамики **V156**

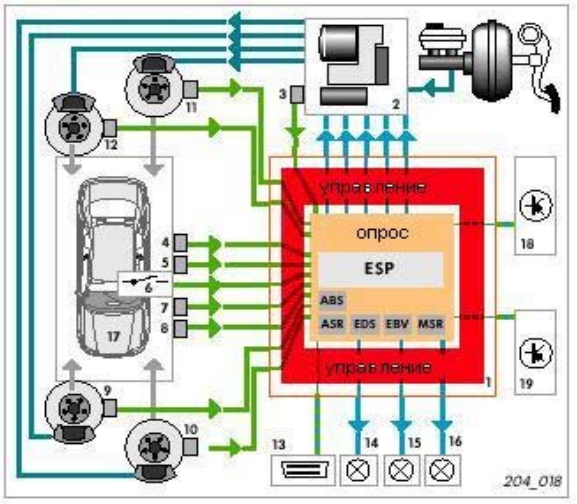
Устройство управления блока индикации в блоке контрольной панели **J285**
Контрольная лампа ABS **K47**
Контрольная лампа тормозной системы **K118**
Контрольная лампа ASR/ESP **K155**

Дополнительные сигналы
Управление двигателем
Управление коробкой передач
Управление навигационной системой

Подключение диагностики

Строение и функции ESP

Система автоматического регулирования



1 Устройство управления ABS с EDS/ASR/ESP
2 Гидравлический блок с насосом предварительной зарядки
3 Датчик тормозного давления
4 Датчик поперечного ускорения
5 Датчик угла поворота
6 Кнопка ASR/ESP
7 Датчик угла поворота
8 Выключатель стоп-сигнала
9-12 Сенсоры частоты вращения
13 Колодка диагностики
14 Контрольная лампа неисправности тормозной системы
15 Контрольная лампа ABS
16 Контрольная лампа ASR/ESP
17 Режим работы водитель-автомобиль
18 Воздействие на управление двигателем
19 Воздействие на управление коробкой передач (только при автоматической коробке передач).

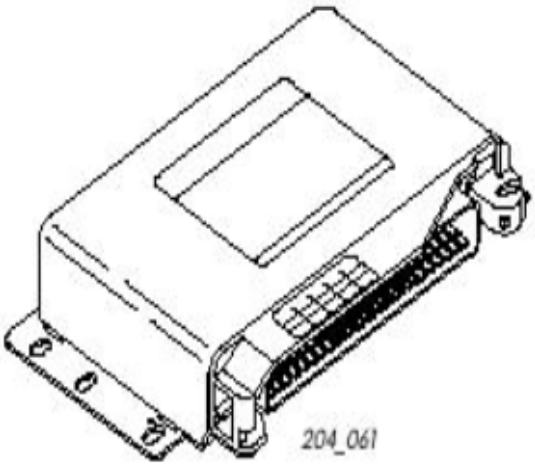
Сенсоры частоты вращения постоянно передают сигналы с информацией о скорости вращения каждого колеса. Сенсор поворота рулевого колеса единственный из сенсоров передает данные непосредственно через CAN-Bus на устройство управления. Совокупность названных данных позволяет рассчитать заданное направление движения и оптимальные ходовые характеристики автомобиля.

Сенсор поперечного ускорения «предупреждает» устройство управления о боковом развороте, сенсор частоты вращения – о возможных пробуксовках. По этим данным определяется актуальное состояние автомобиля.

Если эти две характеристики не совпадают, высчитывается степень необходимого вмешательства.

ESP «решает»:
- какому колесу должно быть сообщено замедление или ускорение и в какой степени,
- должен ли быть снижен крутящий момент двигателя,
- в случае автоматической коробки передач должно ли быть оказано воздействие на управление коробкой передач.

Затем система проверяет по показаниям датчиков, успешно ли было осуществлено воздействие:
При положительном результате воздействие прекращается, и продолжается наблюдение за ходом автомобиля.
При отрицательном - автоматическое регулирование продолжается.
В случае осуществления воздействия на управление системами автомобиля водитель узнает об этом по миганию сигнала ESP.



Устройство управления ABS с EDS/ASR/ESP J104

В системе BOSCH устройство управления отделено от гидравлического блока. Оно находится в пространстве для ног переднего пассажира справа.

Строение и функции

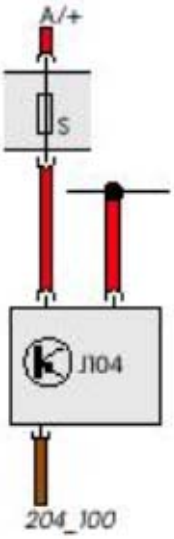
Система содержит мощный микрокомпьютер.

Для обеспечения высокой и необходимой степени точности настройки, система состоит из двух вычислительных блоков, собственного прибора слежения за напряжением и прибора диагностики.

Оба вычислительных блока используют одинаковое программное обеспечение для обработки информации и осуществляют обоюдное наблюдение. Случаи оборудования такой двойной системы называют активным резервом.

Автоматическое включение

Устройство управления J104 обеспечивается напряжением по плюсовому соединению в цепи линии контрольной панели.



Последствия поломок

При маловероятном выходе из строя всех компонентов устройства управления в распоряжении водителя остается стандартная тормозная система без ABS, EBS, ASR и ESP.

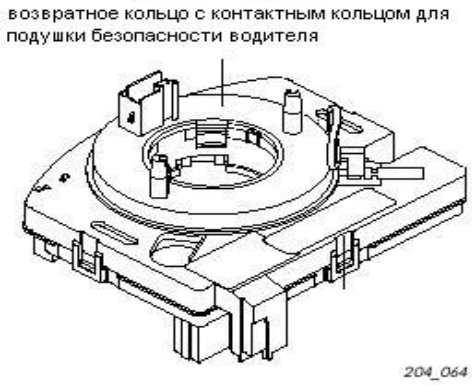
Диагностика

Распознаются следующие типы повреждений:
Повреждение устройства управления;
Ошибки в напряжении питания.

Строение и функции ESP

Датчик угла поворота G85

Он находится в рулевой колонке между переключателем передач и рулевым колесом. Возвратное кольцо с контактным кольцом для подушки безопасности водителя встроено в датчик угла поворота и находится на его нижней стороне.

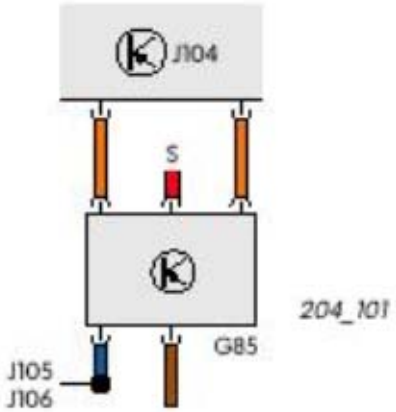


Назначение

Датчик передает на устройство управления ABS с EDS/ASR/ESP данные по углу поворота рулевого колеса.
Диапазон восприятия составляет ±720º, что составляет четыре полных поворота рулевого колеса.

Электронное включение

G85 – это единственный сенсор системы ESP, который передает данные непосредственно через шину CAN на устройство управления. После включения зажигания происходит инициация сенсора, как только рулевое колесо поворачивается на 4,5º, что соответствует повороту примерно на 1,5 см.



Последствия выхода из строя

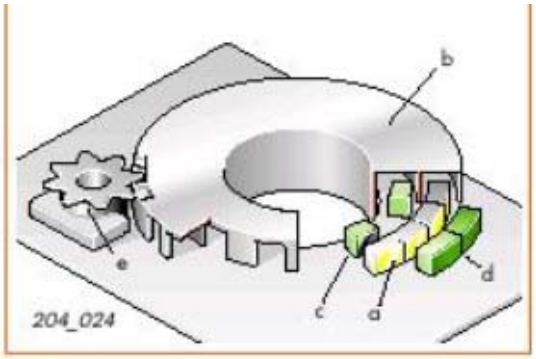
Без информации данного сенсора не может быть рассчитано желаемое направление движения. Функция ESP отключается.

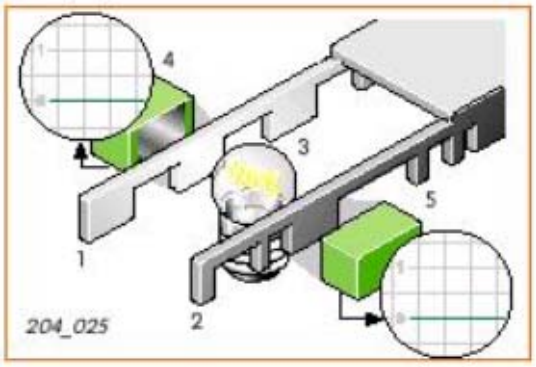
Диагностика

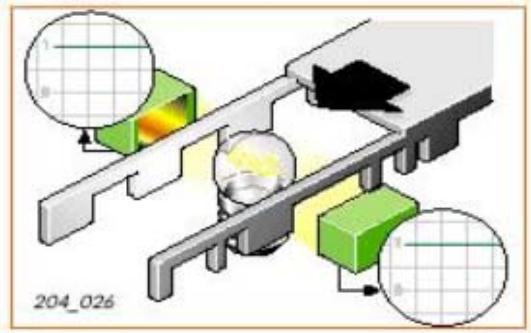
После замены устройства управления или сенсора должно быть заново откалибровано нулевое положение датчиков.

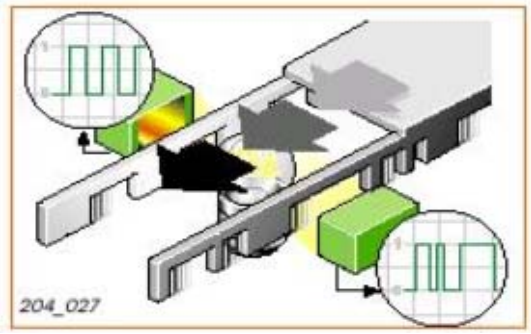
- не поступает информация от датчика угла поворота
- неправильная настройка
- механическая ошибка
- повреждение
- неправдоподобные данные сигнала.

При измененной колее могут возникать ошибки.
Следите за необходимой связью между сенсором и рулевым колесом.









Строение

Измерение угла происходит по принципу фото ячейки (перекрывание светового потока).

Основные компоненты – это:
- источник света (a),
- кодировочная шайба (b),
- оптические сенсоры (c+d) и
- счетчик (e) полных оборотов.

Кодировочная шайба состоит из двух колец, абсолютного и вращающегося (инкрементного). Оба кольца сканируются двумя сенсорами.

Функции

Упростим устройство прибора, расположив рядом абсолютную (2) и подвижную (инкрементную) (1) маски. Между масками находится источник света (3). Снаружи расположены оптические сенсоры (4+5).

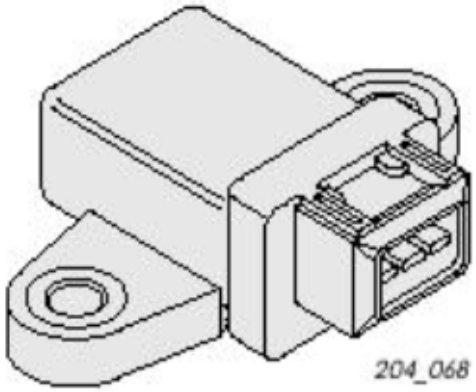
Если свет сквозь зазор падает на сенсор, создается сигнальное напряжение, источник света скрывается, напряжение исчезает.
При сдвиге масок возможны два следствия. Инкрементный сенсор передает постоянный сигнал, так как зазоры следуют друг за другом равномерно. Абсолютный сенсор – непостоянный сигнал, так как маска прерывается неравномерно. Из сопоставления двух сигналов система рассчитывает, насколько сдвинуты маски. При этом начальное положение высчитывается исходя из положения абсолютного компонента.

По аналогичному принципу, но рассчитанному на вращательное движение, функционирует датчик угла поворота.

Строение и функции ESP

Датчик поперечного ускорения G200

В соответствии с законами физики данный датчик должен находиться как можно ближе к центру тяжести автомобиля. Поэтому он встраивается в пространстве для ног под сиденьем водителя.



Назначение

G200 передает данные о распределении боковых сил, действующих на автомобиль и стремящихся изменить желаемую траекторию движения.

Последствия выхода из строя

Без информации данного сенсора не может быть рассчитано реальное состояние автомобиля. Функция ESP отключается.

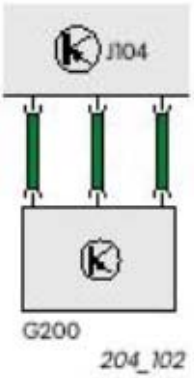
Диагностика

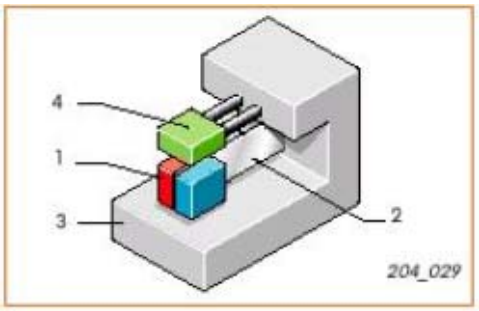
Диагностика определяет разрывы в соединении и наличие замыкания. Также система контролирует повреждение сенсора.

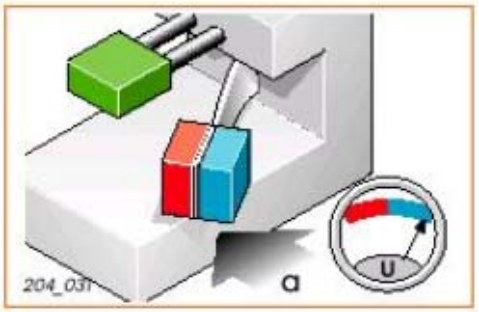
Данный сенсор очень чувствителен

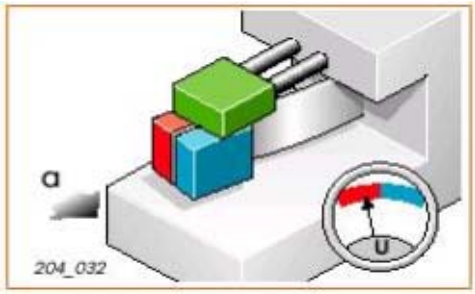
Электронное подключение

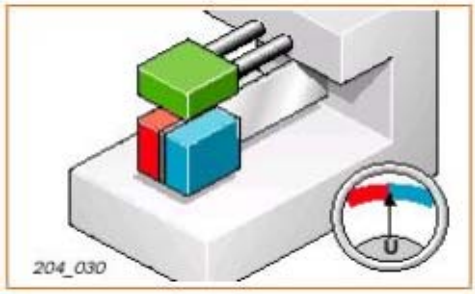
G200 связан с устройством управления J104 тремя электрокабелями.











Устройство

В упрощенном виде датчик поперечного ускорения состоит из постоянного магнита (1), пружины (2), демпферной пластинки (3) и датчика Холла (4).

Постоянный магнит, пружина и демпфер составляют магнитную систему. Магнит прочно соединен с пружиной и может качаться над демпферной пластиной.

Функции

Когда на автомобиль действует поперечное ускорение (a), постоянный магнит, в силу своей инертности, повторяет возникшее движение с запозданием. То есть демпферная пластинка и сенсор двигаются вместе с корпусом автомобиля, тогда как магнит еще момент времени остается неподвижен.

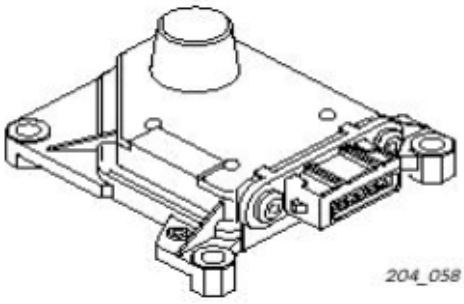
Вследствие этого движения в демпферной пластинке возникают электрические вихревые токи, образующие встречно вращающийся по отношению к магниту полю поток. Таким образом, сила общего магнитного поля уменьшается. Это вызывает изменение напряжения в датчике Холла (U). Изменение напряжения пропорционально силе поперечного ускорения.

Это означает, что чем сильнее различаются движения магнита и пластинки, тем больше ослабляется магнитное поле и заметнее меняется напряжение Холла. При отсутствии поперечного ускорения напряжение Холла остается постоянным.

Строение и функции ESP

Датчик угла поворота G202

Этот датчик также должен быть расположен как можно ближе к центру тяжести автомобиля. В модели Passat'98 он расположен в пространстве для ног спереди слева, перед центральным устройством управления системой комфорта.



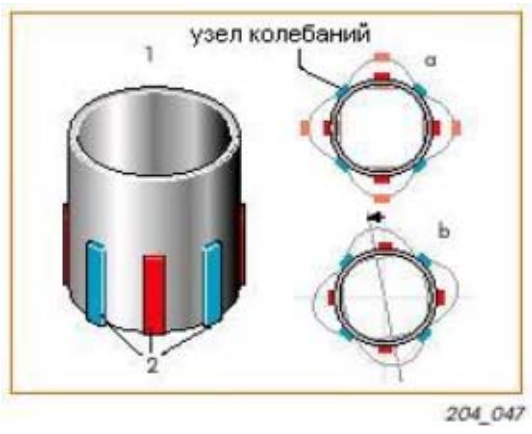
Устройство

Датчик угла поворота – это изобретение, первоначально применяемое в космических технологиях. Он определяет, действует ли на тело крутящий момент. В зависимости от места расположения может быть определено вращение вокруг одной из пространственных осей. В системе ESP датчик должен определять, происходит ли вращение автомобиля вокруг вертикальной оси.

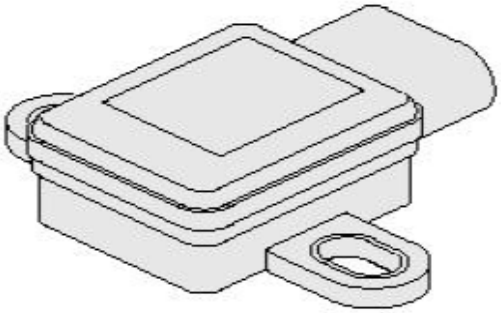
Это называют измерением угла поворота. До сих пор в технологиях BOSCH встраивался сенсор, функционировавший по принципу гироскопа. Однако в обозримом будущем он будет заменен комбинированным сенсором угла поворота, функционирующим по другому принципу.

Назначение и функции

Основной компонент – это маленький металлический полый цилиндр (1). На нем расположено восемь пьезоэлектрических элементов (2). Четыре создают резонансные колебания цилиндра (a). Четыре «наблюдают», изменяются ли узлы колебаний цилиндра, на которых они располагаются. Именно это происходит, когда на цилиндр действует крутящий момент. Узлы колебаний смещаются (b). Этот процесс измеряется пьезоэлементами, и данные передаются на устройство управления, который высчитывает по ним угол поворота.



Комбинированный сенсор



Датчик поперечного ускорения G200
Датчик угла поворота G202

В будущем два датчика будут совмещены в один.

Такое решение имеет следующие преимущества:

- компактность,
- точное соответствие работы двух сенсоров по отношению друг к другу, без возможности его изменения,
- прочность конструкции.

Компоненты смонтированы на основной плате и функционируют в соответствии с принципами микромеханики. Подключение происходит с помощью шестиполюсного штекера. Измерение поперечного ускорения осуществляется по емкостному принципу.

Угол поворота вычисляется по данным измерения кориолисова ускорения. Обратимся к примеру:

Если, например, в северном полушарии Земли пушка выстрелит, сообщив ядру горизонтальную траекторию, оно отклонится от нее достаточно заметно для наблюдателя, вращающегося вместе с землей. Причиной наблюдатель считает силу, которая ускоряет ядро против направления вращения Земля и смещает его по отношению к прямой траектории – кориолисову силу.

Устройство и функции ESP

Устройство датчика поперечного ускорения

Датчик – это небольшая деталь на плате комбинированного сенсора.

В упрощенном виде его строение можно представить следующим образом: подвижная конденсаторная плата с грузом подвешена таким образом, что она имеет возможность совершать колебания. Еще две конденсаторные платы зафиксированы и таким образом расположены по отношению к первой плате, что образуют два последовательных конденсатора К1 и К2. С помощью электродов можно измерить количество заряда, которое могут накопить оба конденсатора. Это количество заряда обозначается как емкость С.

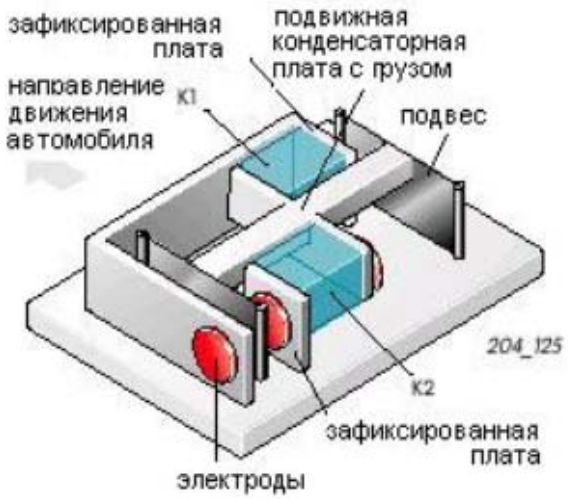
Функции

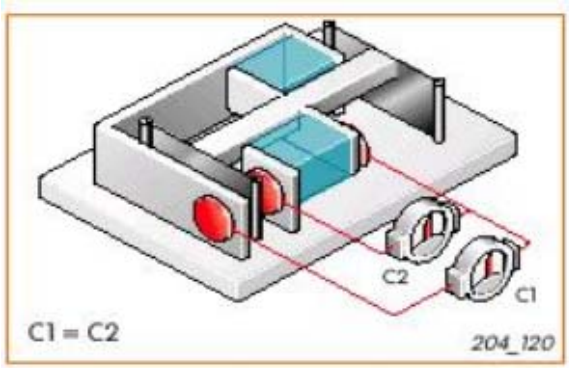
До того момента, как на данную систему начинает действовать ускорение, количества измеренных зарядов С1 и С2 в обоих конденсаторах равны.

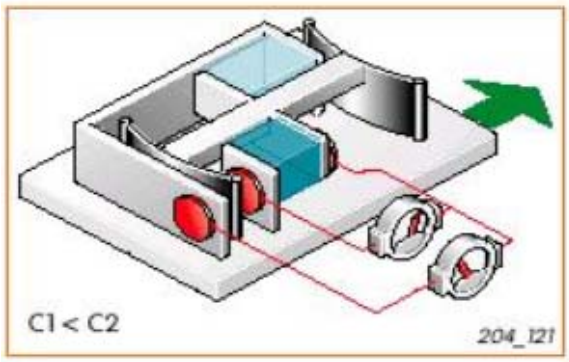
Как только начинает действовать поперечное ускорение, инертность груза на средней подвижной плате заставляет двигаться эту деталь относительно зафиксированных плат в направлении движения автомобиля. Таким образом, меняется расстояние между платами и количество заряда в конденсаторах.

Расстояние между платами конденсатора К1 увеличивается, соответствующая емкость С1 уменьшается.

Расстояние плат конденсатора К2 уменьшается, соответствующая емкость С2 увеличивается.



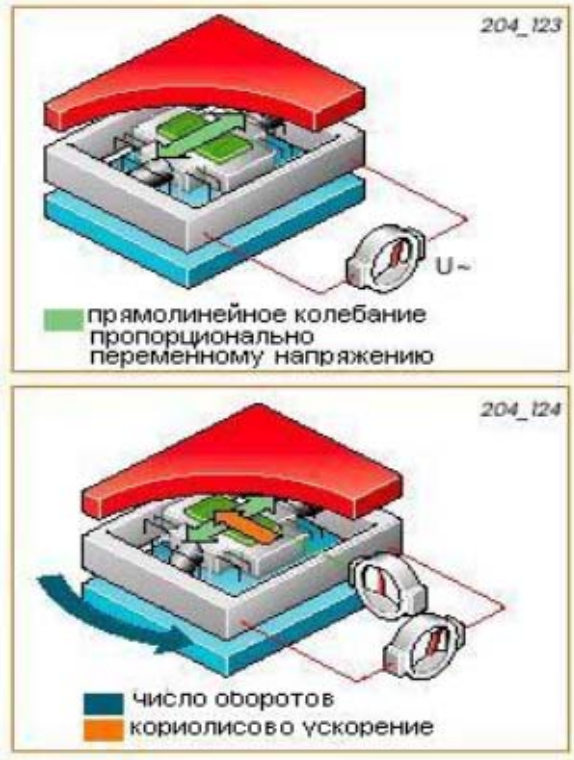




Устройство **датчика угла поворота**

На той же плате, удаленно от сенсора поперечного ускорения находится датчик угла поворота.

Принцип его действия также удобнее рассмотреть на упрощенной схеме. Представим, что в постоянном магнитном поле Земли между Северным и Южным полюсами находится груз, способный колебаться. На нее нанесены насечки, представляющие сенсор.
В настоящем датчике такое строение в целях безопасности продублировано дважды.



Функции

В момент приложения переменного напряжения U подвижный груз с нанесенными насечками начинает колебаться в магнитном поле.

Если на эту конструкцию начинает действовать вращающее ускорение, колеблющийся груз в силу своей инертности «ведет себя» так же, как и описанное выше ядро. Он отклоняется от прямой траектории колебания из-за воздействия кориолисова ускорения. Так как это происходит в магнитном поле, электрические параметры насечек меняются. Измерение этого изменения определяет силу и направление кориолисова ускорения. Вычислительная электроника по этой величине рассчитывает угол поворота.

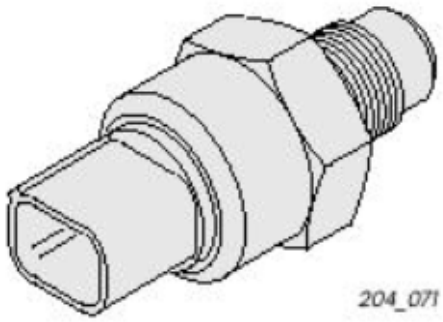
Устройство и функции ESP

Датчик тормозного давления G201

Он ввинчен в гидравлический насос регулировки динамики.

Назначение

Датчик тормозного давления сообщает устройству управления данные по давлению в тормозной системе. Устройство управления по этим данным вычисляет силы колесных тормозов и продольное усиление, действующее на автомобиль. В случае, если необходимо активировать ESP, устройство управления по ним же вычисляет боковые силы.



Электронное включение

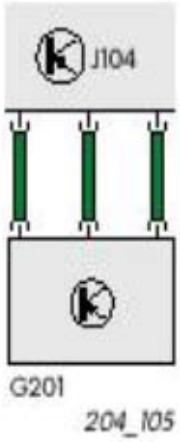
Датчик тормозного давления связан с устройством управления J104 тремя соединениями.

Последствия при выходе из строя

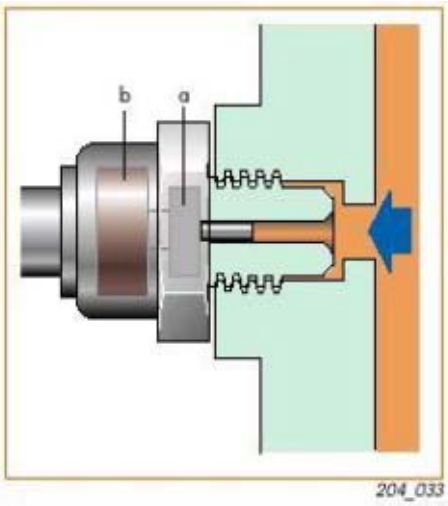
Без информации о реальном давлении не могут быть определены боковые силы. Функция ESP отключается.

Диагностика

Диагностика определяет разрывы в соединении и наличие замыкания. Также система устанавливает повреждение датчика.

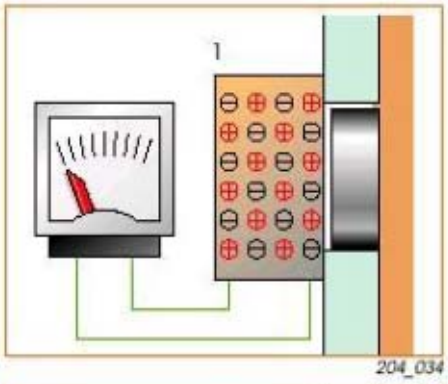


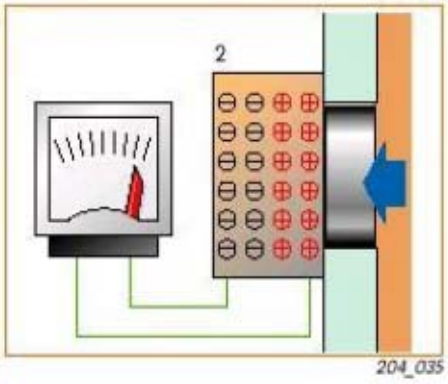
Датчик тормозного давления нельзя ввинчивать из гидравлического насоса. Его можно заменять лишь вместе с насосом.



Устройство

Центр устройства содержит пьезоэлектрический элемент (a), на который может оказывать давление тормозная жидкость и электронный датчик (b).





Функции

Если тормозная жидкость оказывает давление на пьезоэлектрический элемент, распределение зарядов в элементе меняется.
Без действия давления заряды распределены равномерно (1). При появлении силы давления заряды пространственно распределяются (2) и возникает электрическое напряжение.

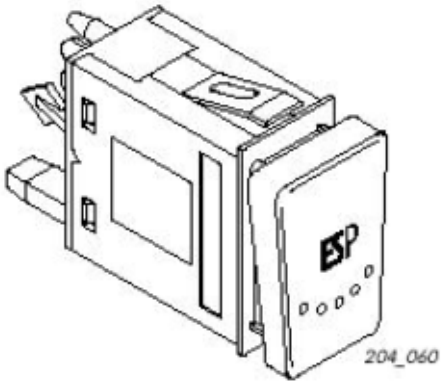
Чем выше давление, тем сильнее разъединяются заряды. Давление возрастает. Напряжение усиливается встроенной электроникой и посылается на управляющее устройство как сигнал.

Величина напряжения, таким образом, является непосредственной мерой тормозного давления.

Устройство и функции ESP

Выключатель ASR/ESP E256

Выключатель находится в зависимости от модели автомобиля в области контрольной панели.

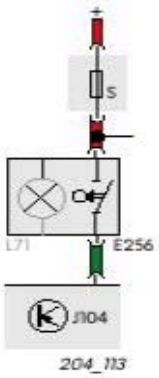


Он обеспечивает возможность отключения ESP. При повторном задействовании педали тормоза или нажатии на соответствующую кнопку она снова включается. В случае, если водитель забыл реактивировать ESP, система вновь запускается самостоятельно после включения двигателя.

Отключать ESP целесообразно:
- при тряске на глубоком снегу или рыхлой почве,
- при езде с цепями противоскольжения,
- при эксплуатации автомобиля на испытательном стенде.

В момент действия ESP либо при включенной передаче эта функция не может быть отключена.

Электрическое включение

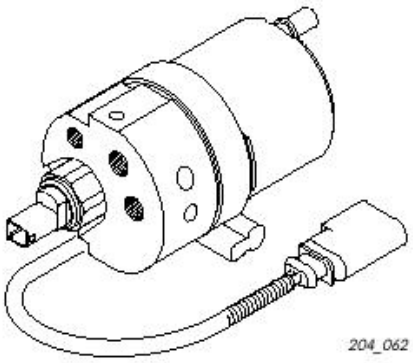


Последствия при выходе из строя

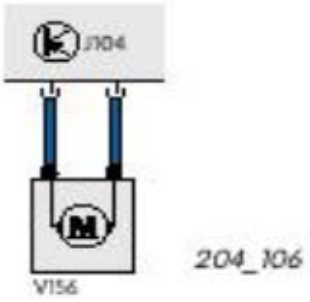
При поврежденном выключателе нельзя отключить ESP. Сигнал об ошибках функционирования находится на панели управления.

Диагностика

Диагностика не распознает ошибок в функционировании выключателя.



Электронное включение
Оба провода гидравлического насоса подведены к устройству управления J104.



Последствия при выходе из строя

В этом случае ESP перестает функционировать. Системам ABS, EDS и ASR эта поломка не наносит вреда

Гидравлический насос не ремонтопригоден.
Он заменяется целиком.
Запасной насос уже будет содержать тормозную жидкость.
Не удаляйте заглушки заранее.
Пустой насос нельзя использовать.

Гидравлический насос регулировки динамики V156

Он находится под гидравлическим блоком в моторном отделении на общем носителе.

Назначение

При наличии системы ABS при нажатии на педаль тормоза достаточно небольшого количества тормозной жидкости в противовес большому давлению. Эту функцию выполняет возвратный насос. Он также способен обеспечить наличие большого количества тормозной жидкости, даже при малом давлении (или его отсутствии) на педаль, так как при низких температурах тормозная жидкость обладает высокой вязкостью.
Поэтому система ESP предусматривает наличие дополнительного гидравлического насоса, создающего необходимое начальное давление в возвратном насосе.

Давление предварительного заряда ограничивается дросселем на основном цилиндре. Регулировка динамики управления гидравлическим насосом не осуществляется.

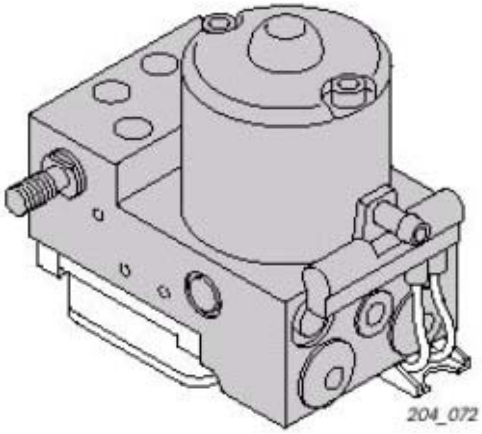
Диагностика

Диагностика распознает ошибки только в проводке и замыкания.

Строение и функции ESP

Гидравлический блок

Он находится на носителе в моторном отделении. Более точно место расположения можно определить, зная модель автомобиля. Например, в Passat 97 он находится со стороны водителя на куполе амортизационной стойки.



Назначение

Гидравлический блок соединен с двумя тормозными контурами.

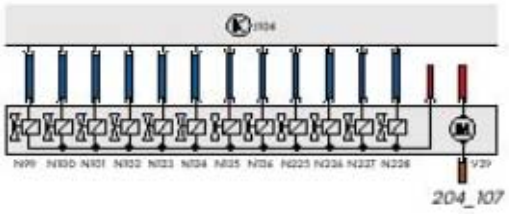
В противоположность устаревшим ABS настоящий гидравлический блок оснащен дополнительными переключающим и впускным клапанами. Возвратный насос функционирует самостоятельно.

Переключающие клапаны – это:
- клапан переключения –1- регулировка динамики N225,
- клапан переключения –2- регулировка динамики N226.

Впускные клапаны – это
- высоконапорный клапан переключения –1- регулировка динамики N227,
- высоконапорный клапан переключения –2- регулировка динамики N228.

С помощью клапанов в гидравлическом блоке осуществляется управление единственным тормозным цилиндром.
С помощью впускных и выпускных клапанов могут быть достигнуты следующие состояния системы:
- повышение давления в системе,
- поддерживание давления в системе,
- снижение давления в системе.

Электронное включение



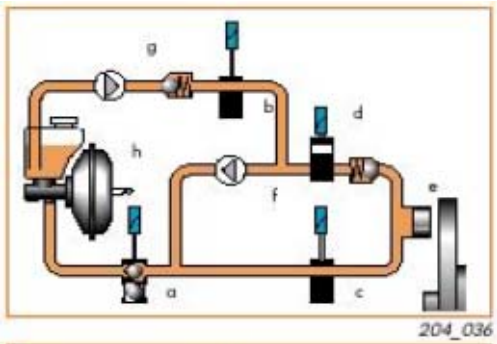
Последствия при выходе из строя

В случае отказа клапанов система отключается.

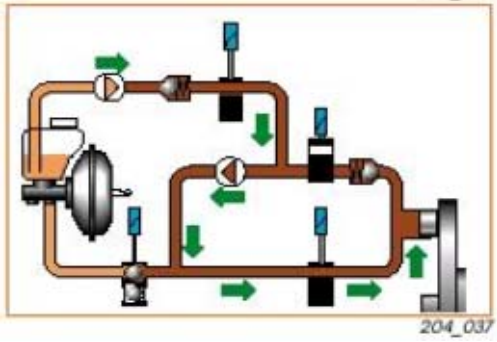
Диагностика

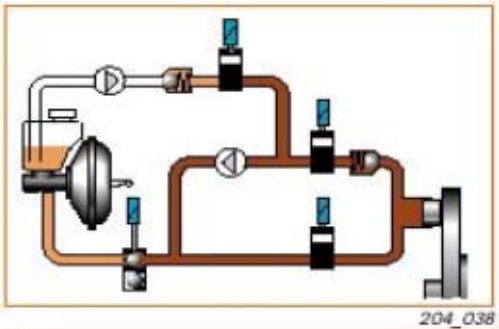
Клапаны N225 и N226, как и высоконапорные клапаны N227 и N228 контролируются на обрыв и замыкание проводки.

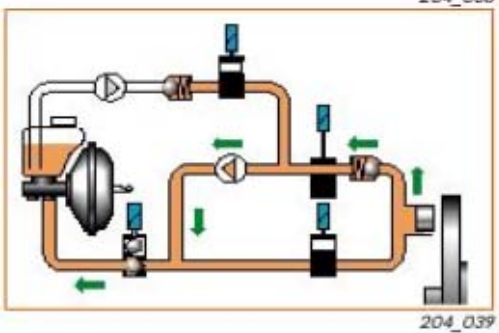
Функциональная схема



204_036


204_037


204_038


204_039

Для простоты восприятия рассмотрим действие одного тормозного контура и одного колеса.
Тормозной контур состоит из:
клапана переключения N225 (a),
высоконапорного клапана N227 (b),
впускного клапана (c),
выпускного клапана (d),
тормозного цилиндра (e),
возвратного насоса (f),
гидравлического насоса динамики (g) и
усилителя тормозного усилия (h).

Поддержание давления.

Когда ESP начинает действовать, гидравлический насос динамики начинает качать тормозную жидкость в тормозной контур. Таким образом, в тормозных цилиндрах и возвратном насосе быстро возникает повышенное тормозное давление. Возвратный насос еще более повышает тормозное давление.

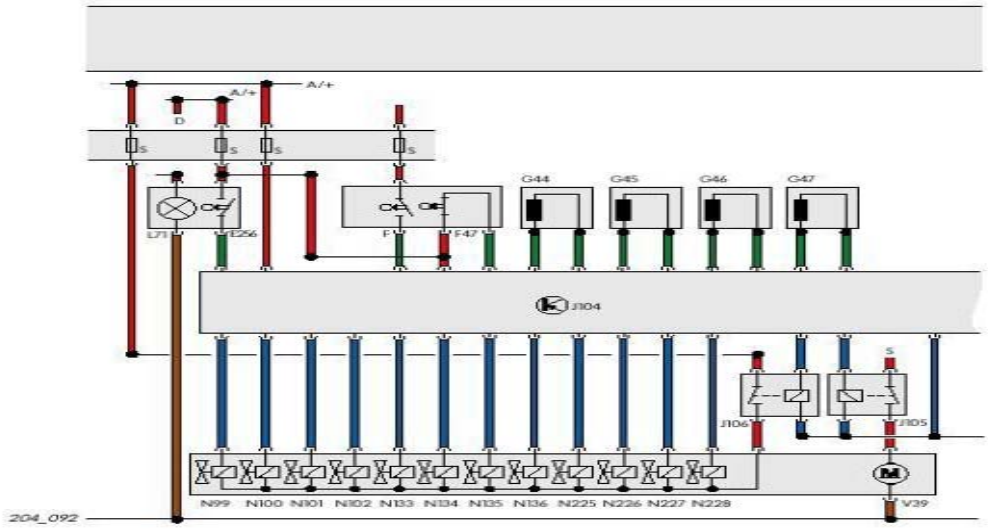
Поддерживание давления.

Впускной клапан закрывается. Выпускной клапан остается закрытым. Давление остается в цилиндрах. Возвратный насос прекращает работу, Клапан N227 закрывается.

Снижение давления.

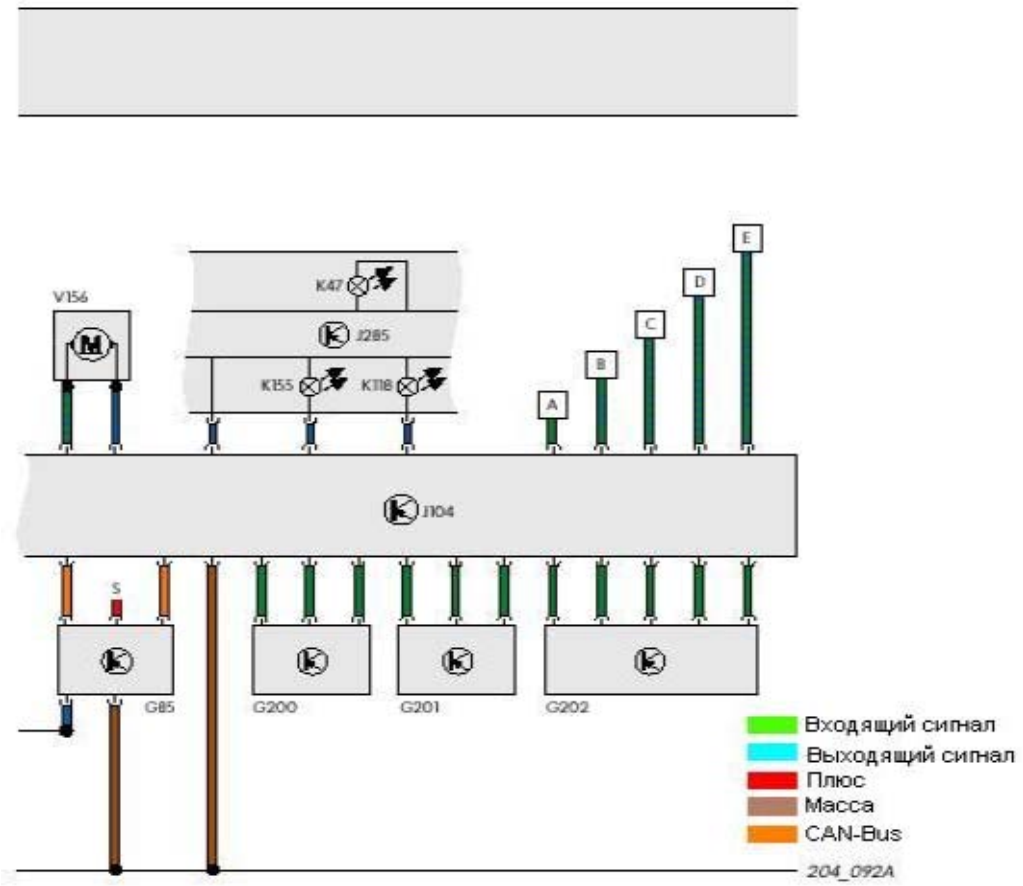
Клапан N225 начинает действовать в противоположном направлении. Впускной клапан остается закрытым, выпускной клапан открывается. Тормозная жидкость может вернуться в сосуд через основной цилиндр, тем самым снижая давление в системе тормозного контура.

Функциональная схема BOSCH



Детали

A/+ Плюс питания
D Включение зажигания
E256 Выключатель ASR/ESP
F Выключатель стоп-сигнала
47 Переключатель педали тормоза
G44 Датчик числа оборотов правого заднего колеса
G45 Датчик числа оборотов правого переднего колеса
G46 Датчик числа оборотов заднего левого колеса
G47 Датчик числа оборотов переднего левого колеса
G85 Датчик угла поворота
G200 Датчик поперечного ускорения
G201 Датчик тормозного давления
G202 Датчик угла поворота, расположенный в пространстве для ног спереди слева, перед центральной системой управления системой комфорта
J104 Устройство управления ABS с EDS/ASR/ESP, в пространстве для ног спереди справа, на передней стенке кузова
J105 Реле возвратного насоса – ABS, в защитном кожухе устройств управления, в моторном отделении спереди справа
J106 Реле магнитных клапанов – ABS, в защитном кожухе устройств управления, в моторном отделении спереди справа
J285 Устройство управления блока индикации в блоке контрольной панели
K47 Контрольная лампа ABS
K118 Контрольная лампа тормозной системы
K155 Контрольная лампа ASR/ESP



N99 Впускные клапаны ABS спереди справа
N100 Выпускные клапаны ABS спереди справа
N101 Впускные клапаны ABS спереди слева
N102 Выпускные клапаны ABS спереди слева
N133 Впускные клапаны ABS сзади справа
N134 Впускные клапаны ABS сзади слева
N135 Выпускные клапаны ABS сзади справа
N136 Выпускные клапаны ABS сзади слева
N225 Клапан переключения –1- регулировка динамики
N226 Клапан переключения –2- регулировка динамики
N227 Высоконапорный клапан переключения –1- регулировка динамики
N228 Высоконапорный клапан переключения –2- регулировка динамики

S Предохранитель

V39 Возвратный насос ABS
V156 Гидравлический насос регулировки динамики

A Соединение тормозного управления
B Навигационная система (при ее наличии)
C Управление двигателем
D Управление коробкой передач (при автоматической коробке)
E Проводка диагностики

Диагностика

Диагностика может осуществляться с помощью считывающих устройств V.A.G 1551, V.A.G 1551.

В вашем распоряжении следующие функции:

00-автоматический контроль,
01-запросить версию устройства управления,
02-запросить данные регистратора неисправностей,
04-ввод основных настроек,
05-очистить регистратор неисправностей,
06-закончить выдачу данных,
08-считывание данных измерительного блока,
11-начало сеанса.

Точка пересечения систем ESP и диагностики – точка ввода. Точное место расположения зависит от модели автомобиля.

Контрольные лампы и кнопки диагностики

Если ошибка наступает во время действия ESP, система постарается довести работу до конца в оптимальном режиме. После чего поврежденная часть системы отключается, и загорается аварийный сигнал.
Ошибки всегда откладываются в регистраторе неисправностей.
Действие ESP может быть отключено с помощью выключателя ASR/ESP.

Аварийные сигналы
Контрольная лампа неисправности тормозной системы К118

Контрольная лампа ABS К47

Контрольная лампа ASR/ESP К155.

	К118	К47	К155
Зажигание включено			
Система в исправном состоянии			
Включение воздействия системы ASR/ESP			
Зонд ASR/ESP выключен ABS остается активной, ESP выключена, функционирует в случае действия ABS.			
Выход из строя ASR/ESP Ошибки в работе датчика частоты вращения, поперечного ускорения, угла поворота или тормозного давления, при выходе из строя ABS аварийная версия ESP продолжает функционировать. EBV активна			
Выход из строя ABS Все системы отключаются			

Обзор системы

ITT-Automotive

Кнопка ASR/ESP **E256**

Выключатель стоп-сигнала **F**

Переключатель, распознающий торможение, ESP **F83** в усилителе тормозной силы

Датчики числа оборотов **G44, G45, G46, G47**

Датчик угла поворота **G85**

Датчик поперечного ускорения **G200**

Датчик –1- тормозного давления **G201** в главном тормозном цилиндре

Датчик угла поворота **G202**,
в пространстве для ног спереди слева, перед центральной системой управления системой комфорта

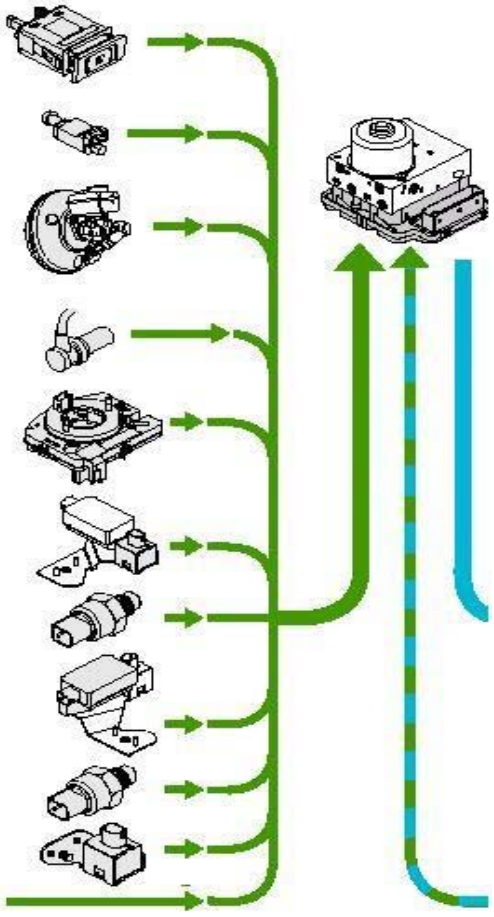
Датчик –2- тормозного давления **G214** в главном тормозном цилиндре

Датчик продольного ускорения **G249** (на А-колонке справа, только на полноприводных автомобилях)

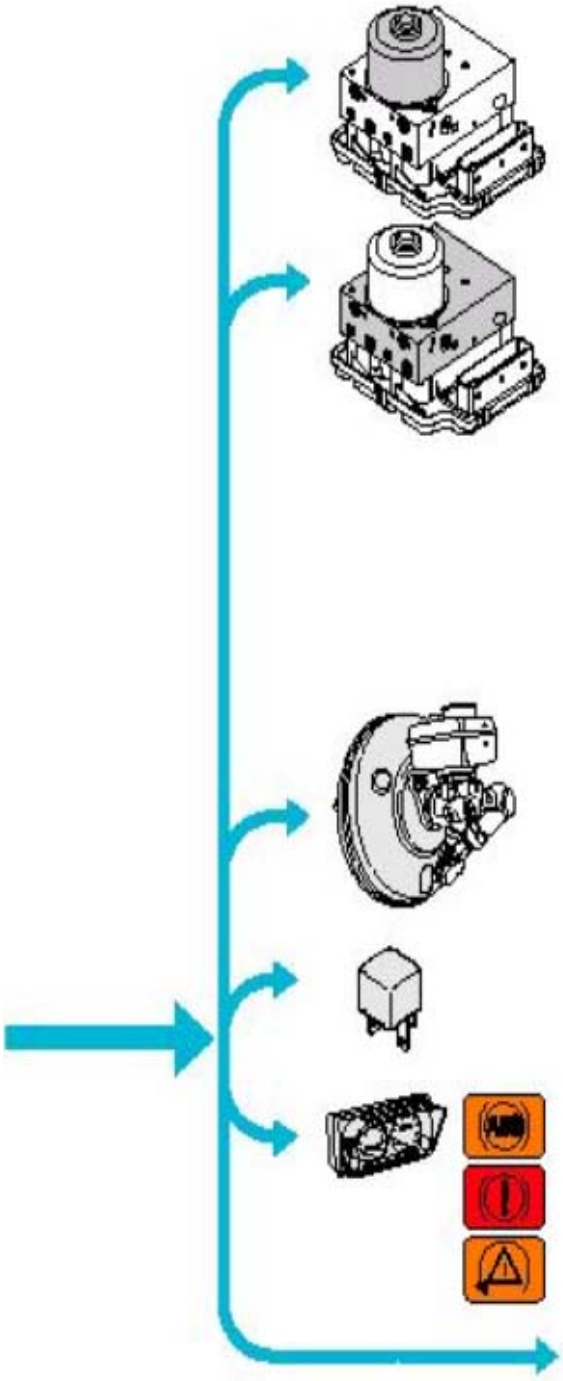
Дополнительные сигналы
Управление двигателем
Управление коробкой передач

Устройство управления ABS с EDS/ASR/ESP **J104**, в моторном отделении слева

Сенсоры



Компоненты



Возвратный насос ABS **V64**

Впускные клапаны ABS **N99, N101, N133, N134**

Выпускные клапаны ABS **N100, N102, N135, N136**

Клапан переключения –1- регулировка динамики **N225**
Клапан переключения –2- регулировка динамики **N226**

Высоконапорный клапан переключения – 1- регулировка динамики **N227**
Высоконапорный клапан переключения – 2- регулировка динамики **N228**

Индукционная катушка **N247** в усилителе тормозного усилия

Реле отключения стоп-сигнала **J508**, на дополнительном носителе над платой реле

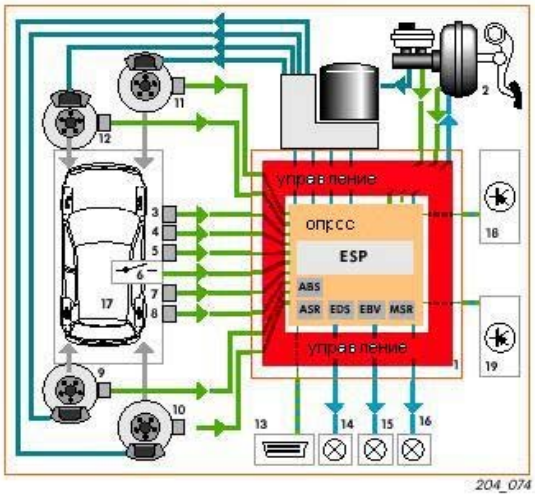
Устройство управления блоком индикации на контрольной панели **J285**
Контрольная лампа ABS **K47**
Контрольная лампа неисправности тормозной системы **K118**
Контрольная лампа ASR/ESP **K155**

Дополнительные сигналы
Управление двигателем
Управление коробкой передач
Управление навигационной системой

Подключение диагностики

Устройство и функции ESP

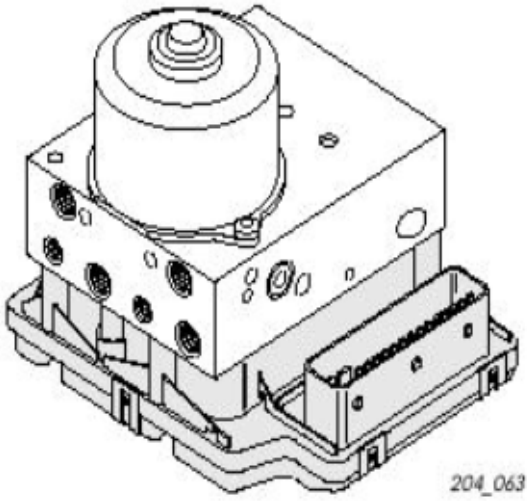
Система автоматического регулирования



1 Гидравлический блок с устройством управления ABS с EDS/ASR/ESP
2 Активный бустер с датчиком тормозного давления
3 Датчик продольного ускорения (только для Quattro/Syncro).
4 Датчик поперечного ускорения
5 Датчик угла поворота
6 Кнопка ASR/ESP
7 Датчик угла поворота
8 Выключатель стоп-сигнала
9-12 Сенсоры частоты вращения
13 Колодка диагностике
14 Контрольная лампа неисправности тормозной системы
15 Контрольная лампа ABS
16 Контрольная лампа ASR/ESP
17 Режим работы водитель-автомобиль
18 Воздействие на управление двигателем
19 Воздействие на управление коробкой передач (только при автоматической коробке передач).

Контур характеризуется тем, каким образом достигается увеличение начального давления посредством дополнительного датчика тормозного давления на главном цилиндре.
Для полноприводных автомобилей также добавляется датчик продольного ускорения.
Роль гидравлического насоса динамики перенимает усилитель тормозной силы с помощью индукционной катушки и переключателя распознавания торможения в усилителе тормозного усилия.
Процесс протекания уже был описан:
если заданное направление движения и реальное состояние автомобиля не совпадают, система осуществляет вмешательство так долго, как это необходимо для приведения автомобиля в стабильное состояние.

Подробное описание процесса функционирования системы Вы найдете на стр.16.



Устройство управления ABS с EDS/ASR/ESP J104

Вместе с гидравлическим блоком это единая группа, и в плане электрической схемы она похожа на систему BOSCH.

Функции

- Управление ESP, ABS, EDS, ASR, EBV, MSR,
- Постоянный контроль над всеми электронными системами,
- Диагностическая помощь в сервисном центре.

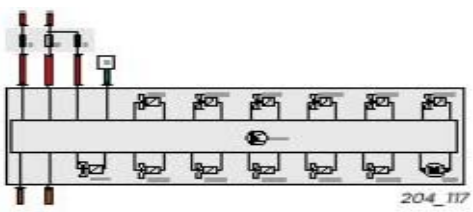
При включении зажигания происходит самостоятельное тестирование устройства управления. Постоянно ведется наблюдение за всеми электрическими соединениями, индукционная катушка периодически тестируется.

Последствия выхода из строя

При маловероятном выходе из строя всех компонентов устройства управления в распоряжении водителя остается стандартная тормозная система без ABS, EBS, ASR и ESP.

Автоматическое включение

Устройство управления J104 запитывается по плюсовому соединению в цепи линии контрольной панели.



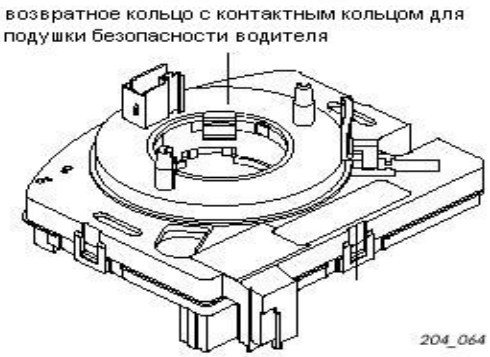
Диагностика

Распознаются следующие ошибки:
повреждение устройства управления,
устройство управления неправильно закодировано,
ошибки в электропитании,
повреждение гидравлического насоса,
нераспознаваемые сигналы ABS,
нарушен механизм шины данных.

Строение и функции ESP

Датчик угла поворота G85

Он находится в рулевой колонке между переключением передач и рулевым колесом. Возвратное кольцо с контактным кольцом для подушки безопасности водителя встроено в датчик угла поворота и находится на его нижней части.



Назначение

Датчик передает на устройство управления ABS с EDS/ASR/ESP данные об угле поворота рулевого колеса.
Диапазон восприятия составляет ±720º, что составляет четыре полных поворота рулевого колеса.

Последствия выхода из строя

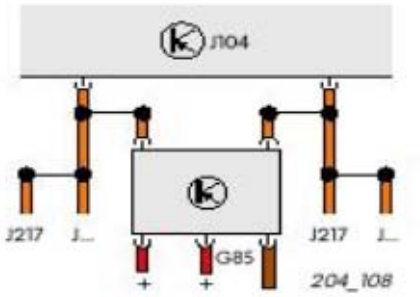
Без информации данного сенсора не может быть рассчитано желаемое направление движения. Функция ESP отключается.

Диагностика

После замены устройства управления или сенсора должно быть заново откалибровано нулевое положение датчика.

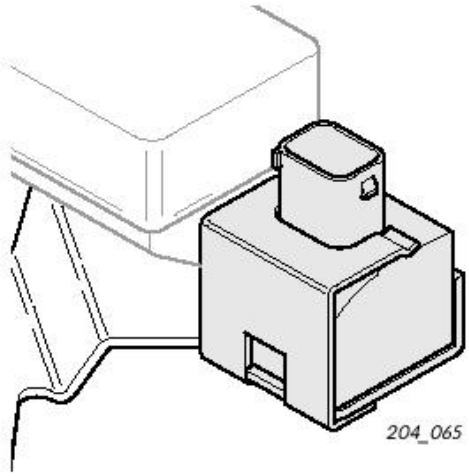
- не поступает информация от датчика угла поворота
- ошибочная настройка
- механическая ошибка
- повреждение
- неправдоподобные данные сигнала.

Строение и функции подробно рассмотрены на странице 19.



Электронное включение

G85 – это единственный сенсор системы ESP, который передает данные непосредственно через шину CAN на устройство управления. После включения зажигания происходит инициация сенсора, как только рулевое колесо поворачивается на 4,5º, что соответствует повороту примерно на 1,5 см.



Датчик поперечного ускорения G202

В соответствии с законами физики данный датчик должен находиться как можно ближе к центру тяжести автомобиля. Место расположения и регулировка датчика ни в коем случае не должны меняться. Датчик находится справа рядом с рулевой колонкой и закреплен на одной плате с датчиком угла поворота.

Назначение

Датчик G202 передает данные касательно боковых сил, действующих на автомобиль. При этом он поставляет важные данные, на которых основывается вычисление необходимых в реальной ситуации для соблюдения стабильности движений автомобиля.

Последствия выхода из строя

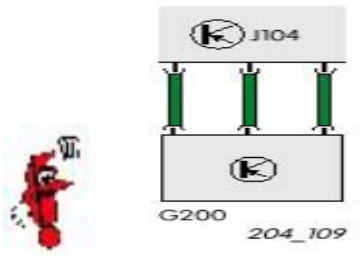
Без информации данного сенсора не может быть рассчитано реальное положение автомобиля. Функция ESP отключается.

Диагностика

Диагностика определяет разрывы в соединении и наличие замыкания. Также система распознает, правдоподобны ли показания сенсора.

Электронное включение

G200 связан с устройством управления J104 тремя электролиниями.



Данный сенсор очень чувствителен.

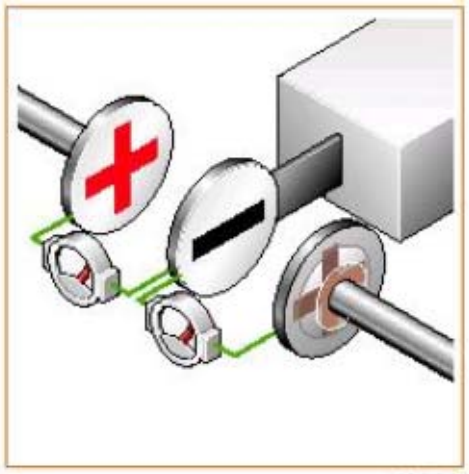
Устройство и функции ESP

Устройство

Датчик поперечного ускорения работает по емкостному принципу .
Что это значит?

Представим себе, что сенсор состоит из двух последовательно расположенных конденсаторов. Общая для них средняя конденсаторная пластинка может перемещаться под воздействием какой-либо силы.

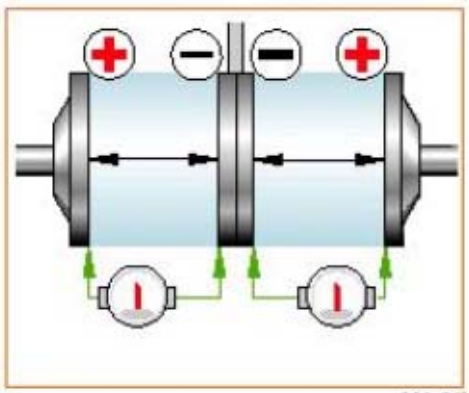
Каждый конденсатор имеет определенную емкость, то есть может накопить некоторый электрический заряд.



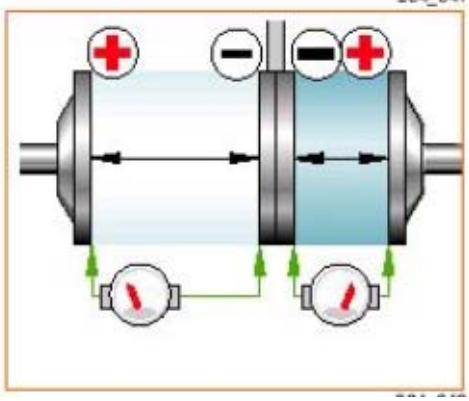
204_040

Функции

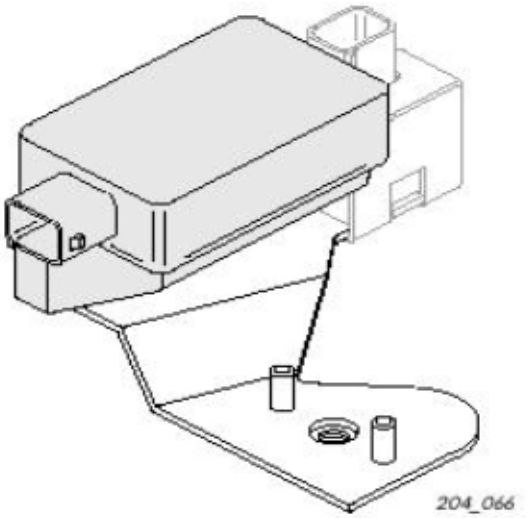
Пока на автомобиль не действует поперечное ускорение, средняя пластинка равноудалена от внешних пластин так, что емкость обоих конденсаторов одинакова.



Как только начинается воздействие поперечного ускорения, средняя пластинка смещается, так что расстояние до одной из внешних пластин становится меньше, до другой – больше. Таким образом, емкости конденсаторов меняются.



По изменению емкостей электроника вычисляет направление и величина ускорения.



Датчик угла поворота G202

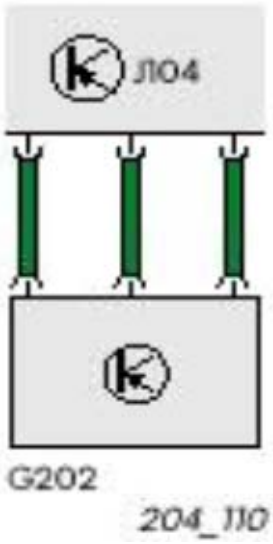
Необходимость близкого расположения к центру тяжести объясняет факт его монтировки на одной плате с датчиком поперечного ускорения.
В противоположность системе BOSCH (наличие комбинированного сенсора), здесь имеются два отдельных сенсора, которые могут быть заменены по отдельности.

Назначение

Датчик угла поворота позволяет установить, действует ли на тело крутящий момент. В зависимости от его местоположения, датчик в состоянии зафиксировать вращение вокруг одной из пространственных осей. В ESP сенсор должен сообщать о вращении автомобиля вокруг вертикальной оси. Связанные с этим понятием характеристики: угол поворота и степень рыскания.

Электронное подключение

Датчик угла поворота связан с устройством управления J104 тремя жилами электрического соединения.



Последствия выхода из строя

Без информации данного сенсора не может быть рассчитана возможность разворота автомобиля. Функция ESP отключается.

Диагностика

Диагностика определяет разрывы в соединении и наличие замыкания. Также система распознает неправдоподобные показания сенсора.

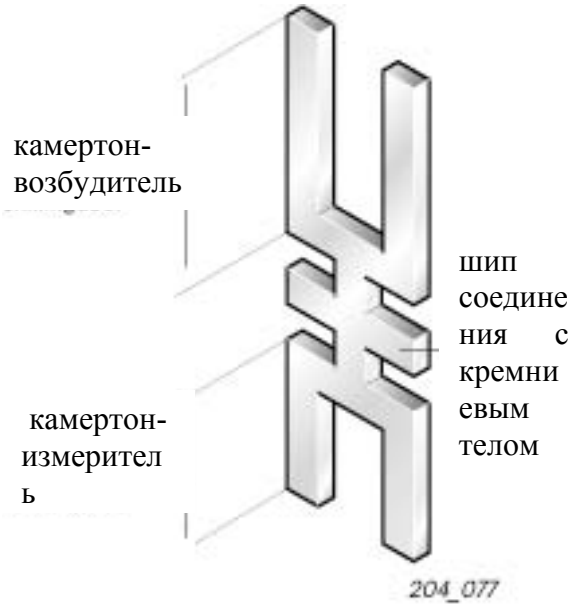
Строение и функции ESP

Строение

Основным компонентом здесь является микромеханическая система с двойным камертоном из монокристаллического кремния, расположенная в небольшой электронной детале на сенсорной плате.

Обратимся к упрощенной схеме двойного камертона. В месте сужения он соединен с остальной частью кремниевого тела, которое мы обойдем в описании в целях повышения наглядности.

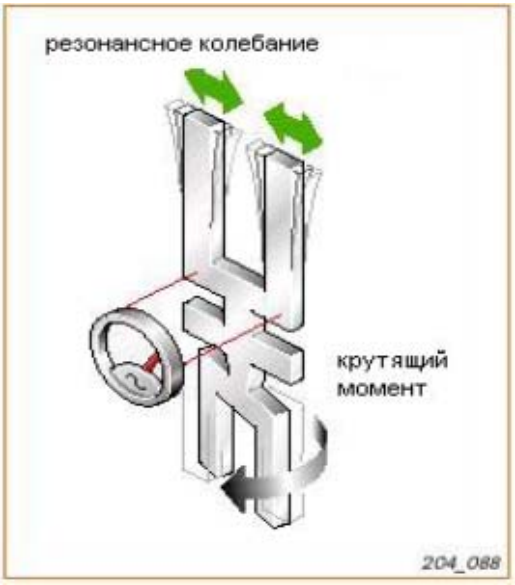
Двойной камертон состоит из камертона-возбудителя и камертона-измерителя.



Функции

Переменное напряжение приводит к тому, что кремниевый камертон по принципу резонанса начинает колебаться. Обе половины так настроены, что камертон-возбудитель начинает колебаться при 11 кГц, а камертон-измеритель при 11,33 кГц. При приложении переменного напряжения в 11 кГц камертон-возбудитель начинает колебаться, камертон-измеритель же нет.

Камертон, совершающий резонансные колебания, более инертно реагирует на воздействие на него внешних механических сил, нежели находящийся в покое.



Это означает, что в то время как одна часть камертона и сам сенсор под воздействием вращающего ускорения движется вместе с автомобилем, другая часть не успевает повторить эти движения. Таким образом, камертон закручивается, как штопор.

Это вращение действует на распределение заряда в камертоне, что замеряется электродами, оценивается сенсорной электроникой и посылается в виде сигнала на устройство управления.

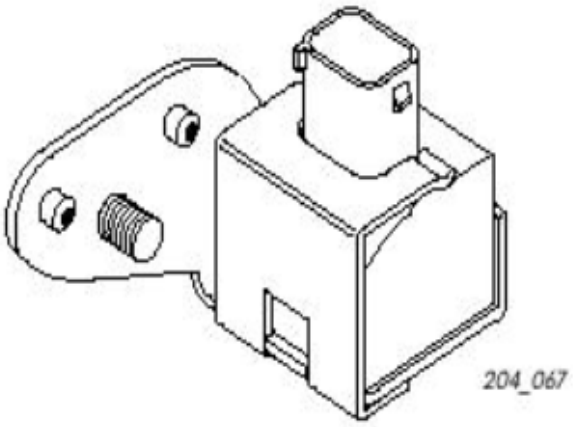
Устройство и функции ESP

Датчик продольного ускорения G249

Он расположен на передней стойке кузова и используется только в автомобилях с полным приводом.

В автомобилях же с передним или задним приводом продольное ускорение рассчитывается по показаниям датчиков тормозного давления, частоты вращения и иной информации, поступающей в систему управления двигателем.

При наличии полного привода передние и задние колеса прочно сцеплены. Расчет действительной скорости автомобиля может быть неточным вследствие низкого трения и закрытого Haldex сцепления. Вычисленное продольное ускорение способствует уточнению теоретически рассчитанной скорости автомобиля.

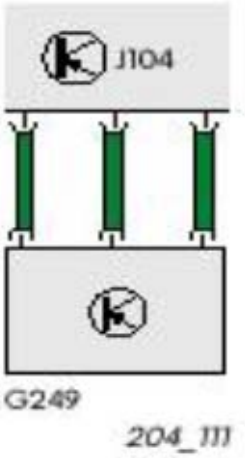


Последствия выхода из строя

Без дополнительного показателя продольного ускорения результаты вычисления скорости автомобиля могут выть неверны. Выходят из строя ASR/ESP. EBV активна.

Электронное включение

Датчик продольного ускорения соединен с устройством управления тремя проводами.

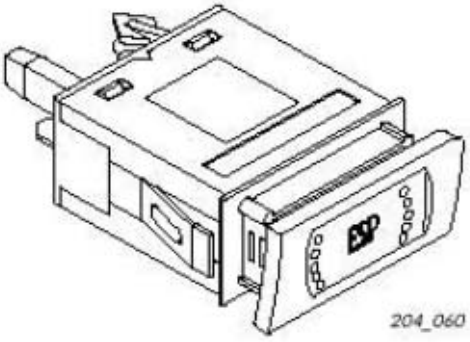


Диагностика

Диагностика определяет разрывы в соединении и наличие замыкания. Также система распознает неправдоподобные показания сенсора.

Устройство и функции Вы найдете на странице 42. Данный датчик развернут на 90° по отношению к датчику поперечного ускорения.

Выключатель ASR/ESP E256



Он находится, в зависимости от модели автомобиля, на одной из сторон контрольной панели.

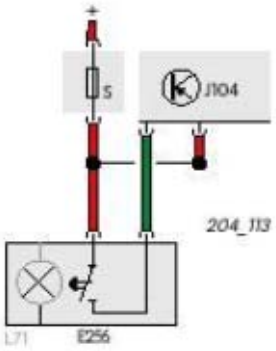
Выключатель дает возможность отключить функцию ASR/ESP, о чем сигнализируют контрольные лампы ASR/ESP. Если нажать на кнопку, функция ASR/ESP вновь включается. Если водитель забыл вновь включить систему, она обновляется и запускается при включении двигателя.

Выключение функции ESP целесообразно:

- При тряске на глубоком снегу или рыхлой почве.
- При езде с цепями противоскольжения.
- При эксплуатации автомобиля на испытательном стенде.

В момент действия ESP либо при включенной передаче эта функция не может быть отключена.

Электронное подключение



Последствия выхода из строя

При поврежденной кнопке невозможно отключить систему ESP.

Диагностика

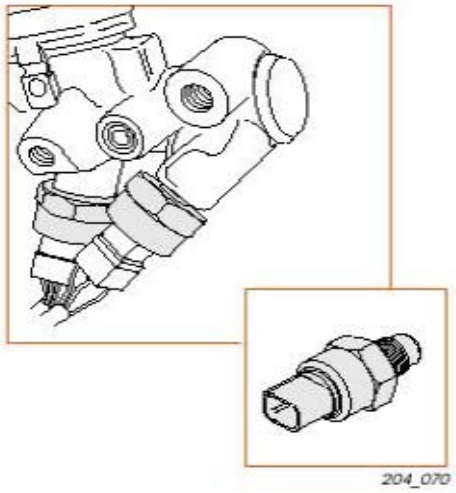
Ошибка в работе не распознается системой диагностики.

Устройство и функции ESP

G201 Датчик -1- тормозного давления, на главном цилиндре

G214 Датчик -2- тормозного давления, на главном цилиндре

Они оба ввинчены в главный цилиндр.



Назначение

Датчику тормозного давления обеспечивается высшая степень защиты. Здесь мы наблюдаем избыточность необходимых для этого параметров.

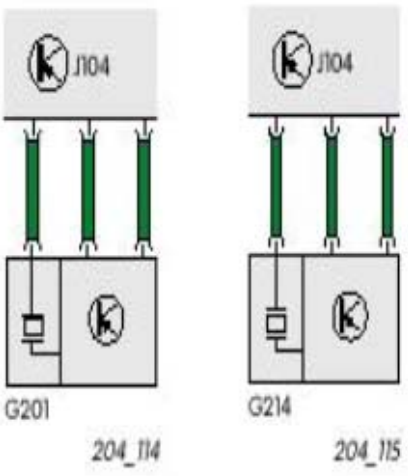
Задачи датчика, как и у системы «BOSCH», распознать и замерить те характеристики, которые применяются при контроле за системой торможения.

Электронное включение

Оба датчика подведены к устройству управления J104.

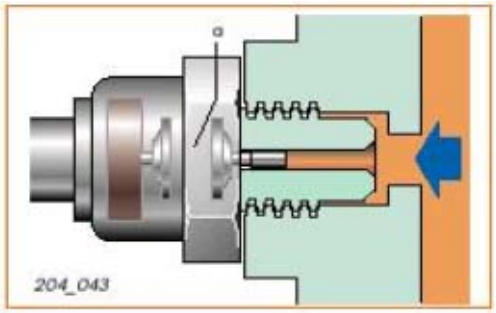
Последствия выхода из строя

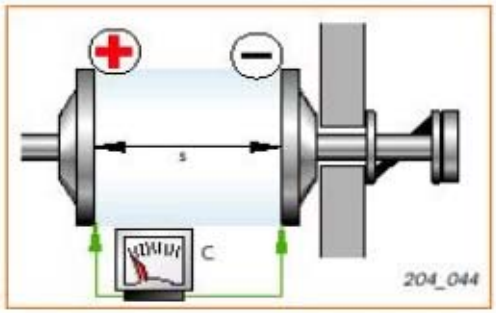
Практически невероятно, чтобы оба сенсора одновременно вышли из строя. Если устройство управления не получает сигнала от одного из датчиков, ESP отключается.

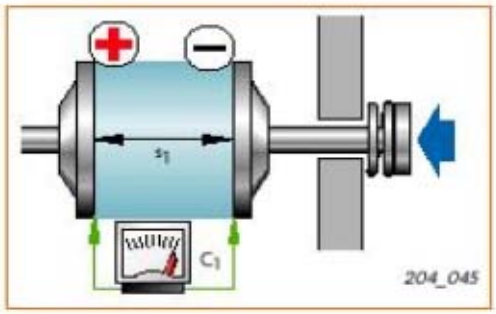


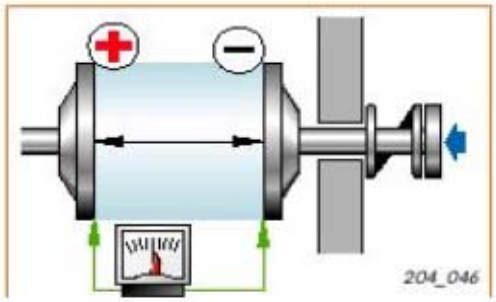
Диагностика

Диагностика определяет разрывы в соединении и наличие замыкания. Также система распознает неправдоподобные показания сенсора.









Строение

В обоих случаях речь идет о емкостных сенсорах.

На упрощенном изображении видно пластинку-конденсатор внутри сенсора (a), на которую может воздействовать давление тормозной жидкости.

Функции

Благодаря определенному расстоянию (s) между пластинками, конденсатор обладает некоей емкостью C. То есть он может накопить определенное количество заряда. Измеряется емкость конденсатора в фарадах.

Одна пластинка смонтирована неподвижно. Другая может колебаться вследствие оказываемого тормозной жидкостью давления.

Когда давление действует на подвижную пластинку, расстояние s_1 уменьшается, а емкость C_1 увеличивается.

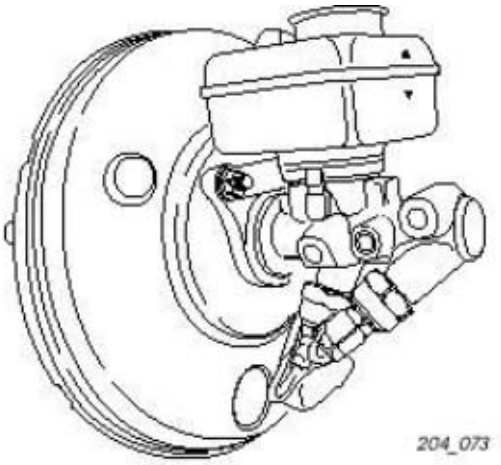
Когда давление вновь ослабевает, пластинка возвращается в исходную позицию. Емкость вновь уменьшается.

Изменение емкости является мерой изменения давления тормозной жидкости.

Устройство и функции ESP

Активный усилитель тормозного усилия с главным цилиндром

Модифицированный активный усилитель тормозного усилия или бустер принципиально отличается от старых моделей. Помимо традиционной функции, усиления давление, оказываемого ногой водителя на педаль тормоза с помощью дополнительного давления насоса или всасывающей трубы, он решает задачу увеличения начального давления перед началом действия ESP. Это необходимо, так как усилия возвратного насоса порой не хватает, чтобы создать необходимое давление. Причиной этого является высокая степень вязкости тормозной жидкости при низких температурах.



Преимущества активного усилителя тормозного усилия

- его монтаж не требует особых дополнительных усилий.

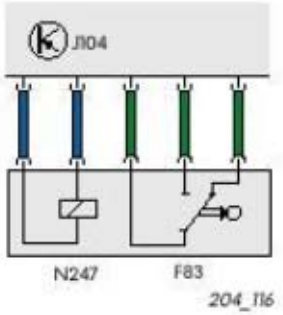
Последствия выхода из строя

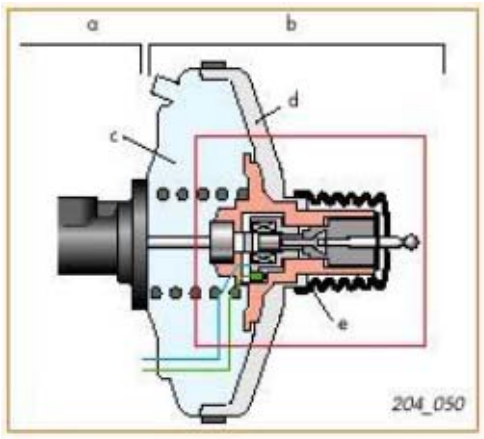
Если индукционные катушки или переключатель F83 отключается, данная функция системы ESP не может быть задействована.

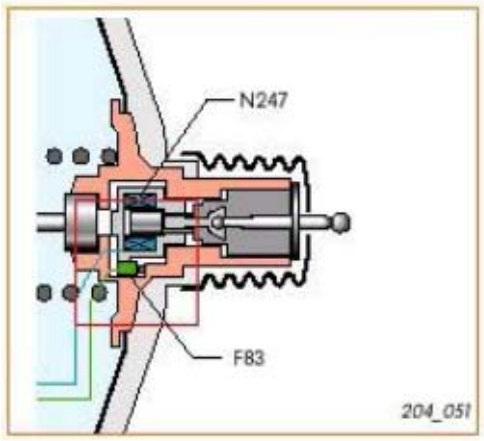
Диагностика

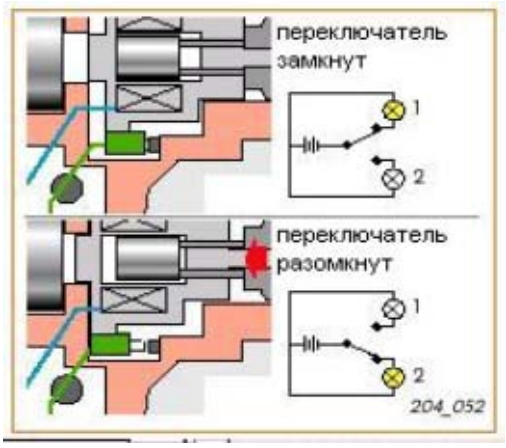
Распознаются следующие ошибки:
- разрыв в проводке,
- замыкание и поврежденные части.

Электронное подключение









Устройство

Рассмотрим краткое описание устройства прибора

Бустер состоит из модифицированного цилиндра (a) и усилителя тормозного усилия (b).
Усилитель тормозной силы, в свою очередь, состоит из нижней части (c) и напорной части (d), разделенных мембраной. Дополнительно усилитель располагает магнитным блоком клапанов.

Блок поршневых клапанов электрически связан с системой ESP.

Она состоит из:

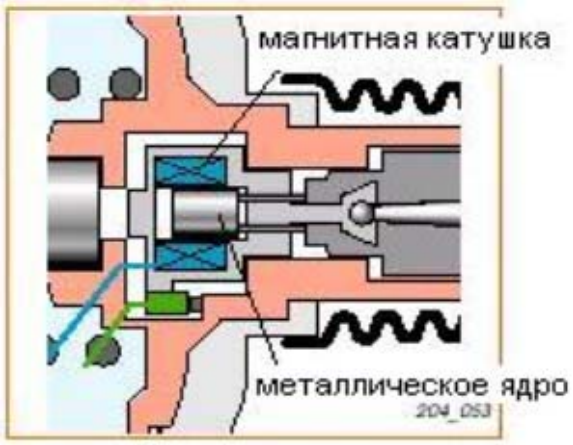
- переключателя распознавания торможения ESP F83,
- индукционной катушки N247,
- различных клапанов доступа воздуха, которые мы не будем здесь подробно описывать.

Переключатель распознавания торможения ESP - по сути, представляет собой, так называемый, переменный переключатель. Если педаль тормоза не задействована, средний контакт взаимодействует с сигнальным контактом 1, если же задействована, замыкается контакт 2. Так как единовременно всегда замкнут один контакт, сигнал переключателя всегда однозначен. Что обеспечивает высокую степень безопасности.

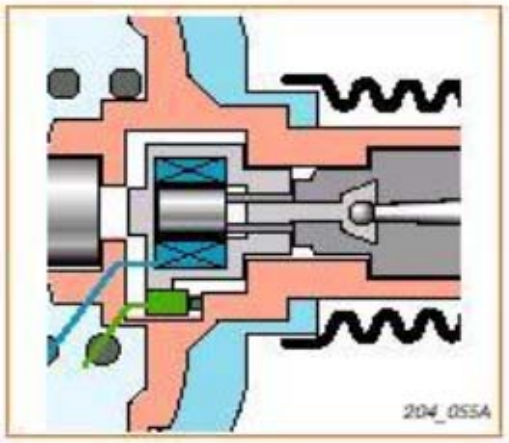
Устройство и функции ESP

Блок поршневых клапанов

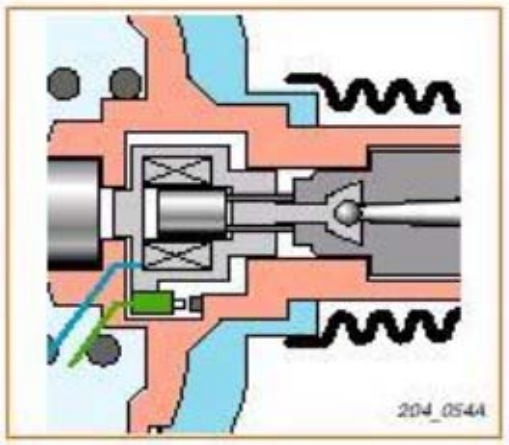
С помощью данного блока достигается начальное давление в 10 бар, которое необходимо для действия возвратного насоса вне зависимости от воздействия водителя на педаль тормоза.
Когда система распознает, что необходимо торможение, а водитель еще не нажал на педаль тормоза, включается индукционная катушка тормозного давления устройства управления ABS/EDS/ASR/ESP.



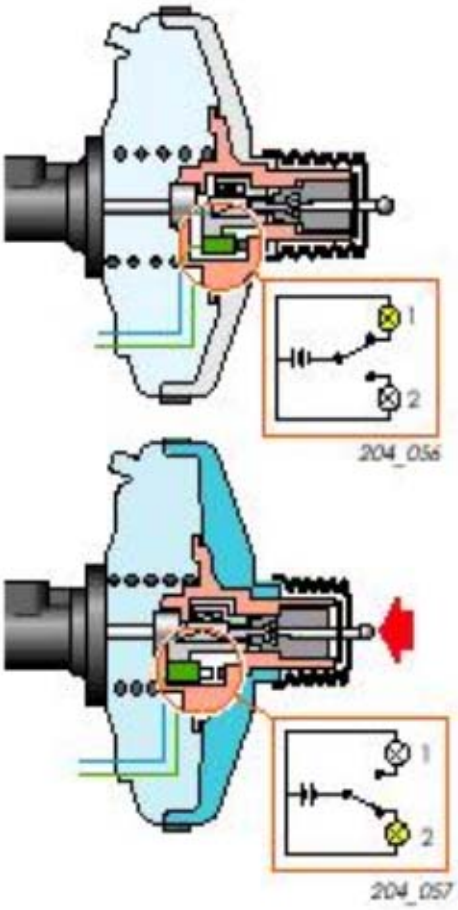
В индукционной катушке создается магнитное поле, которое втягивает в катушку металлический сердечник. Клапаны открываются, достаточное количество воздуха устремляется в усилитель, создавая начальное давление в 10 бар.



Если начальное давление превышает предписанное, следует уменьшить доступ воздуха к индукторной катушке. Металлический сердечник снова соскальзывает, начальное давление уменьшается. После окончания вмешательства ESP или при нажатии водителем на тормоз устройство управления отключает магнитную катушку.

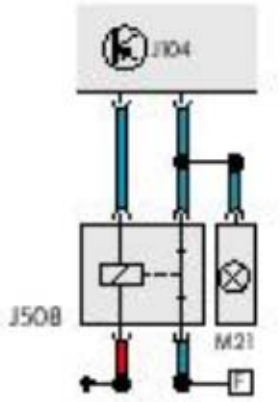


Функционирование переключателя распознавания торможения ESP



Переключатель распознавания торможения передает системе ESP сведения о том, что водитель начал торможение. Если в переключателе средний контакт находится в зоне сигнального контакта 1, система исходит из того, что она сама должна обеспечить необходимое начальное давление.

Если водитель нажимает на педаль тормоза, индукционная катушка смещается в сторону главного цилиндра. Средний контакт в переключателе перемещается в зону сигнального контакта 2, и система распознает торможение. Начальное давление в данном случае повышается посредством педали тормоза, а значит, индукционная катушка остается незадействованной.



Реле отключения стоп-сигнала J508

Когда система ESP включает индукционную катушку, педаль тормоза может быть нажата с такой силой, что замкнется контакт переключателя стоп-сигнала, и загорятся огни стоп-сигнала огнями стоп-сигнала.

Чтобы окружающие водители не были введены этим сигналом в заблуждение относительно намерений сидящего за рулем водителя, реле J508 прерывает соединение с огнями на время включения катушки.

Устройство и функции ESP

Гидравлический блок

Он расположен на специальном носителе в моторном отсеке. Более точное расположение зависит от модели автомобиля.

Устройство

Гидравлический блок последовательно работает с двумя тормозными контурами. По сравнению со старыми блоками ABS новый расширен на один клапан переключения и всасывающий клапан на тормозной контур.

Гидравлический блок располагает следующими клапанами переключения:
Клапан переключения –1- регулировка динамики N225,
Клапан переключения –2- регулировка динамики N226.
Гидравлический блок располагает следующими высоконапорными клапанами переключения:
Высоконапорный клапан переключения – 1- регулировка динамики N227,
Высоконапорный клапан переключения – 2- регулировка динамики N228.

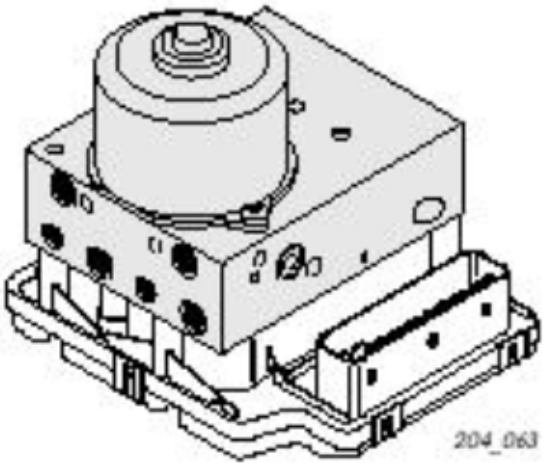
Различают три системные позиции:
- увеличение давления,
- поддержание давления,
- снижение давления.

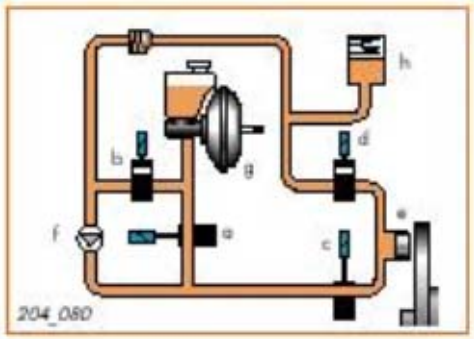
Последствия выхода из строя

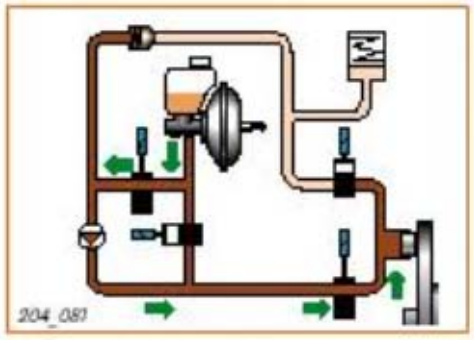
Если функционирование клапанов отклоняется от заданного режима, система отключается.

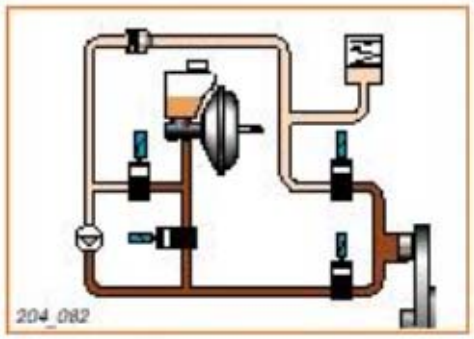
Диагностика

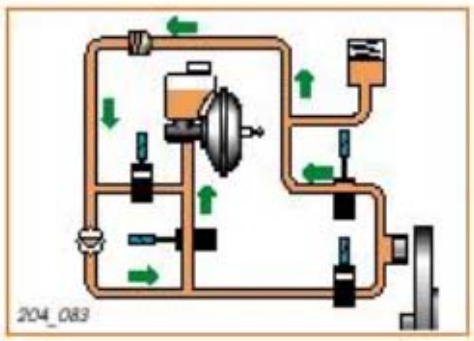
Все клапаны и насосы постоянно контролируются электроникой. При возникновении ошибок в электронике рекомендуется заменить устройство управления.











Функциональная схема

Для простоты рассмотрим одно колесо тормозного контура.
Его составные части – это:
Клапан переключения N225 (a),
Высоконапорный клапан N227 (b),
Впускной клапан (c),
Выпускной клапан (d),
Цилиндр колесного торможения (e),
Возвратный насос (f), активный усилитель тормозного усилия (h).

Увеличение давления

Бустер повышает начальное давление, чтобы обеспечить всасывание тормозной жидкости. N225 - закрыт, N227 – открыт. Впускной клапан остается открытым, пока колесо основательно не затормозит.

Поддержание давления

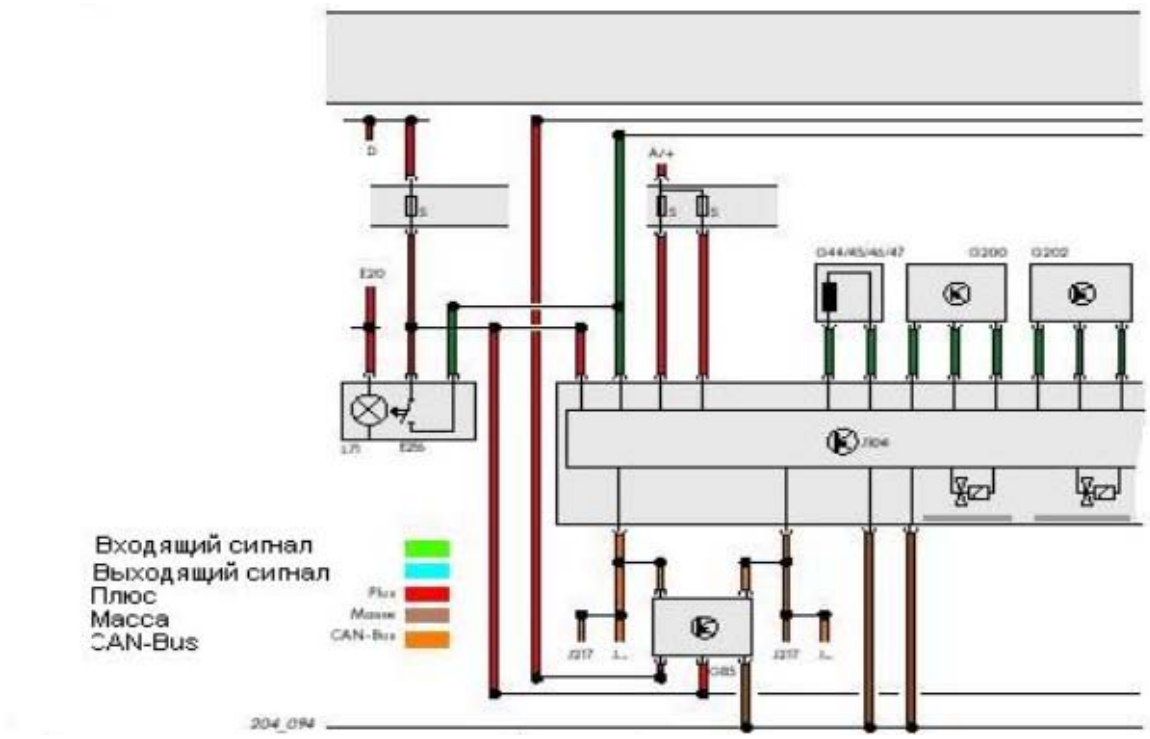
Все клапаны закрыты

Снижение давления

Выпускной клапан открыт, клапан N225 открыт или закрыт в зависимости от желаемого уровня давления. Клапан N227 и впускной клапан открыты. Тормозная жидкость по N225 направляется в первоначальный резервуар, снижая, тем самым давление в гидравлическом блоке.

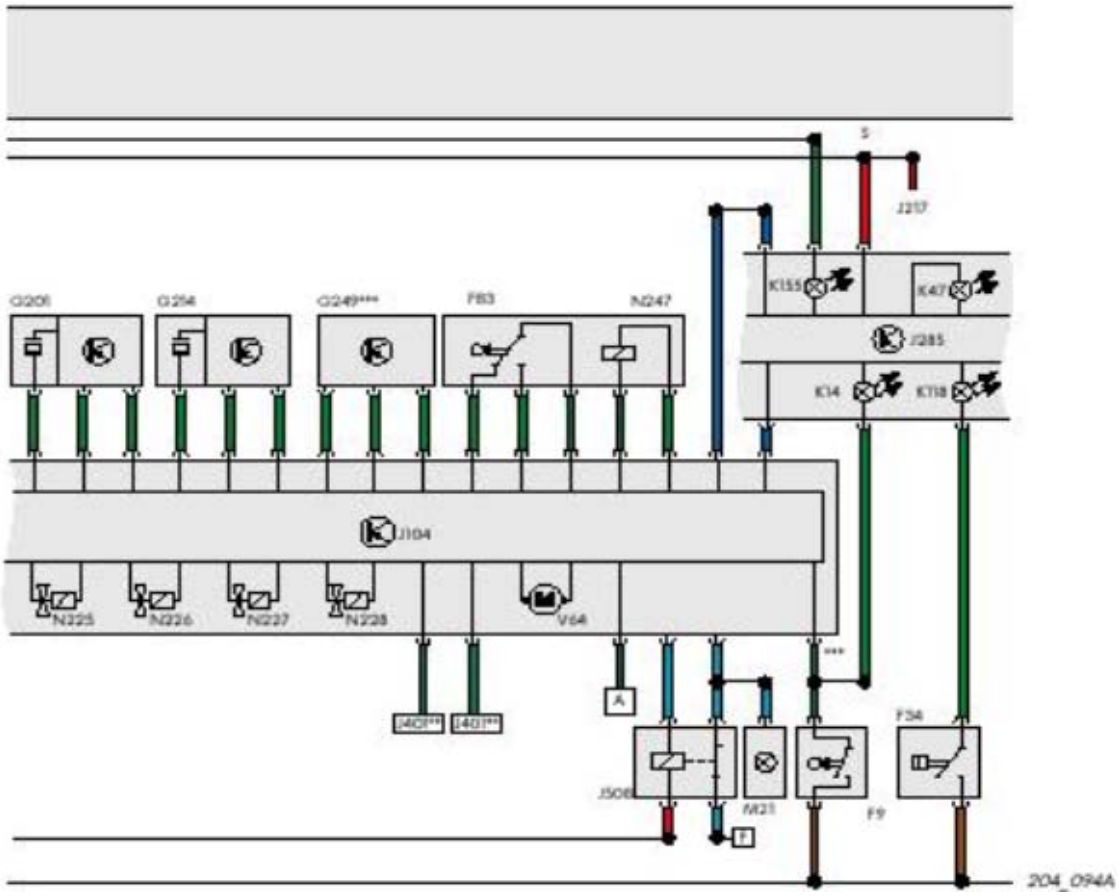
Функциональная схема

ITT-Automotive



Детали

A/+ Плюс питания системы
D Включение зажигания
E20 Регулятор освещения контрольной панели
E256 Кнопка ASR/ESP
F Выключатель стоп-сигнала
F9 Переключатель ручного тормоза
F34 Предупреждение о низком уровне тормозной жидкости
F47 Переключатель педали тормоза
F83 Переключатель распознавания торможения ESP, в усилителе тормозного усилия
G44-47 Датчики числа оборотов
G85 Датчик угла поворота
G200 Датчик поперечного ускорения
G201 Датчик -1- тормозного давления, на главном цилиндре
G202 Датчик угла поворота, в пространстве для ног спереди слева, перед центральной системой управления системой комфорта
G214 Датчик -2- тормозного давления, на главном цилиндре
G249 Датчик продольного ускорения, справа в передней стойке кузова
J… Управляющие устройства системы управления двигателя
J104 Устройство управления ABS с EDS/ASR/ESP, в пространстве для ног спереди справа, на передней стенке кузова
J217 Устройство управления автоматической коробкой передач, рядом с бочком радиатора
J285 Устройство управления блока индикации
J401 Устройство управления навигационной системой с CD-проигрывателем



J508 Реле отключения стоп-сигнала на дополнительном носителе над платой реле
K14 Контрольная лампа ручного тормоза
K47 Контрольная лампа ABS
K118 Контрольная лампа неисправности тормозной системы
K155 Контрольная лампа ASR/ESP
L71 Подсветка переключателя/ASR
M21 Лампа стоп-сигнала и огней заднего хода
N99/101 Впускные клапаны ABS /133/134
N100/102 Выпускные клапаны ABS /135/136
N225 Клапан переключения –1- регулировка динамики
N226 Клапан переключения –2- регулировка динамики
N227 Высоконапорный клапан переключения –1- регулировка динамики
N228 Высоконапорный клапан переключения –2- регулировка динамики
N247 Индукционная катушка с усилителем тормозного усилия
S Предохранитель
V64 Возвратный насос ABS
A Проводка диагностики

* только при автоматической коробке передач
** только при наличии навигационной системы
*** только при полном приводе

Диагностика

Диагностика производится с помощью приборов V.A.G 1551 и V.A.G 1552.

В вашем распоряжении следующие функции и возможности:
00-автоматический контроль,
01-запросить версию устройства управления,
02-запросить данные регистратора неисправностей,
03-диагностика отдельной детали,
04-ввод основных настроек,
05- очистить регистратор неисправностей,
06-закончить выдачу данных,
08-считывание данных измерительного блока,
11-начало сеанса.

Точка пересечения систем ESP и диагностики – точка ввода. Точное место расположения зависит от модели автомобиля.

Ошибки в работе сенсора числа оборотов

Если выходит из строя хотя бы один датчик числа оборотов, включаются контрольные лампы ABS и ASR/ESP, а соответствующие системы отключаются. Функция EBV остается доступной.

Если неисправность не проявляется как при самостоятельном тестировании, так и при скорости более 20 км/ч, контрольные лампы отключаются.

Особенности

Функция 04 «Ввод основных настроек» включает следующие опции:
60- установка нуля для датчика угла поворота
63- установка нуля для датчика поперечного ускорения
66- установка нуля для сенсоров тормозного давления
69- установка нуля для датчика продольного ускорения (только при полном приводе)

Опции «установка нуля» необходима в том случае, когда происходит замена составных частей.

Детализированное описание Вы найдете в руководстве по ремонту “Golf 1998”, “Диагностика систем ABS: EDS, MSR, ASR, ESP”.

Предупредительные сигналы и датчики диагностики

Если неполадка системы ESP наступает во время ее действия, система старается довести работу до конца в оптимальном режиме. После чего поврежденная часть системы отключается, и загорается аварийный сигнал.
Ошибки всегда откладываются в регистраторе неисправностей.
Функция ESP может быть отключена с помощью кнопки ASR/ESP.

Контрольная лампа неисправности тормозной системы K118

Контрольная лампа ABS K47

Контрольная лампа ASR/ESP K155.

Аварийные сигналы

	K118	K47	K155
Зажигание включено Огни гаснут через 3 сек., если система исправна			
Система в исправном состоянии			
Включение воздействия ASR/ESP			
Выход из строя ASR/ESP или кнопки ASR/ESP ABS/EDS и EBV остаются активными			
Выход из строя ABS/EDS Ни одна из систем не функционирует, EBV активна Например, поврежден лишь один сенсор частоты оборотов			
Выход из строя ABS/EDS и EBV Все системы отключаются Например, повреждены два или более сенсора частоты оборотов			
Уровень тормозной жидкости слишком низок Все системы функционируют			

Сервис

Обращение с запчастями

Задумайтесь о том, что в некоторых случаях, как, например, в случае датчиков частоты вращения или поперечного ускорения, речь идет о сверхчувствительных измерительных приборах, созданных изначально как элементы космической техники.

Поэтому:

- детали следует транспортировать в оригинальной упаковке и распаковывать лишь непосредственно перед монтажом
- не ронять детали
- не класть на сенсоры тяжелые предметы
- монтировать в предназначенное для этого место
- следовать гигиеническим предписанием касательно рабочего места

Калибровка сенсоров и датчиков

После замены датчика угла рулевого колеса G85 или устройства управления J104 новый датчик должен быть откалиброван. Это означает, что сенсор должен «понять», какое положение руля считать нормальным для прямолинейного движения.

Детализированное описание процесса Вы найдете в соответствующей справочной литературе.

Обратите внимание на то, что желтая точка на смотровом стекле на нижней стороне датчика угла рулевого колеса должна быть видна полностью. Это свидетельствует о том, что сенсор находится под нулевым углом.

После замены датчиков давления, поперечного ускорения и продольного ускорения они также должны быть откалиброваны с помощью дефектоскопов V.A.G 1551 и V.A.G 1552.

Настройка датчика частоты вращения происходит автоматически.

Проверьте свои знания

1. Какое высказывание касательно датчика продольного ускорения является верным?

☐ a) Он необходим лишь в сочетании с полным приводом.

☐ b) Он непременно должен быть расположен в центре тяжести автомобиля.

☐ c) В случае выхода датчика из строя опции ESP и ABS отключаются. EBV продолжает функционировать.

2. Когда целесообразно отключить систему ESP?

☐ a) При тряске на глубоком снегу или рыхлой почве.

☐ b) На льду.

☐ c) При езде с цепями противоскольжения.

☐ d) При эксплуатации автомобиля на испытательном стенде.

3. **Какой сенсор передает устройству ESP сигнал о боковом развороте автомобиля**?

☐ a) Датчик угла поворота.

☐ b) Датчик поперечного ускорения.

☐ c) Датчик продольного ускорения.

4. Автомобилю грозит занос.
Как происходит стабилизация автомобиля системой ESP?

☐ a) С помощью торможения переднего колеса, находящегося на внутренней траектории поворота.
☐ b) С помощью торможения переднего колеса, находящегося на внешней траектории поворота
☐ c) С помощью торможения переднего колеса, находящегося на внешней траектории поворота, и воздействия на управления двигателем и коробкой передач.
☐ d) С помощью торможения переднего колеса, находящегося на внутренней траектории поворота, и воздействия на управление двигателем и коробкой передач.

5. Какие детали системы можно проверить диагностикой?

☐ a) Гидравлический насос регулирования динамики V156.

☐ b) Выключатель ASR/ESP E256.

☐ c) Датчик угла поворота G202.

☐ d) Датчик поперечного ускорения G200.

Глоссарий

Сила

- это векторная физическая величина. Она является причиной изменения формы или ускорения свободно движущегося тела. Тело, на которое не оказывают действие силы, находится в состоянии покоя или равномерного прямолинейного движения. Состояние покоя достигается также, если сумма всех действующих на тело сил равно нулю. Сила измеряется в ньютонах (Н), $1Н=1м\cdot кг/с^2$.

Ускорение

- это изменение значения или направления скорости за определенный промежуток времени. Единица изменения – $м/с^2$. При прямолинейном движении ускорением является увеличение или снижение скорости (отрицательной ускорение, замедление, торможение).

Момент

- это обобщенная величина, например, сила, количество движения, заряд, масса или площадь, умноженная на расстояние (например, плечо рачага) или квадрат расстояния. Наример: крутящий момент, момент количества движения, момент инерции, магнитный момент.

Давление

определяется как сила f, действующая на единицу площади a; p=f/a.
Единица давления – паскаль (Па), далее бар (1 бар = 10^5 Па), 1 Па = Н/м» = **Дж/**$м^3$.
Давление газа в сосуде создается силой, которая вызывает изменение движения молекул газа при их столкновении со стенками сосуда.

Емкость

- это объем (C) электрических зарядов, определяемый как отношение количества заряда (Q) к напряжению (U), так что C=Q/U. $1F=A^2\cdot s^4/kg\cdot m^2=A\cdot s^2/V=C/V$. Емкость зависит от геометрического расположения проводников и диэлектрической постоянной вещества, в котором находятся проводники. Две металлические пластинки, расположенные друг напротив друга, называются конденсатором.

Кориолисово ускорение

Названо по имени французского физика К.Г. де Кориолис (1797-1843). Оно описывает с точки зрения наблюдателя, находящегося в общей с наблюдаемым объектом системе координат, кажущееся ускорение, которое испытывает движущееся тело перпендикулярно к своей траектории или оси вращения системы координат.
Для наблюдателя, находящегося вне данной системы координат, кориолисово ускорение не заметно.

Глоссарий

Кулон

Чарльз Августин, французский физик и инженер (14.06.1736-23.08.1806).
Единица электрического заряда Q носит его имя. 1C=A·s в системе СИ.

Ньютон

Сэр, Исаак, английский физик и математик (04.01.1643-31.03.1727).
Изданные в 1687 году его «Philosophiae naturalis principia mathematica» оказали влияние на последующие исследования в области астрономии и физики. Вместе с аксиомами механики, «Philosophiae naturalis principia mathematica» образуют фундамент классической теоретической физики. Ньютон исходил из абсолютного восприятия пространства, времени и движения. Со времен исследований Маха, Лоренца, Пуанкаре и Эйнштейна данная теория была вытеснена релятивистским взглядом на пространство, время и движение.

Фарадей

Майкл, английский физик и химик (22.09.1791-25.08.1867).
Фарадей, помимо прочего, открыл индукцию и дал определение основным электрохимическим законам. Единица электрической емкости названа в его честь: 1 фарад (F)=1 C/V.

Система единиц СИ

СИ – это аббревиатура, обозначающая международную систему единиц, “Système International d’Unités”. Она включает семь основных единиц, которые образуют все прочие физические и химические СИ единицы.

Основными единицами являются:

Длина	метр (м)
Масса	килограмм (кг)
Время	секунда (с)
Сила тока	ампер (А)
Термодинамическая температура	кельвин (К)
Количество вещества	моль (моль)
Сила света	свеча

Решения:

1. a),c)
2. a),c),d)
3. b)
4. c)
5. a),c),d)

Первеод выполнен: