

ПРИНЦИП ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ : УПРАВЛЕНИЕ СИСТЕМОЙ ОБЕСПЕЧЕНИЯ СЦЕПЛЕНИЯ АВТОМОБИЛЯ С ДОРОГОЙ

ПРОГРАММА ЭЛЕКТРОННОЙ СТАБИЛИЗАЦИИ С OPR 9219

1. Глоссарий

ESP : Программа электронной стабилизации.

ASR : Противобуксовочная система.

2. Представление системы динамической стабилизации

Система динамической стабилизации воздействует на поперечную динамику автомобиля при сохранении функций ABS и ASR.

ПРИМЕЧАНИЕ : Функции ABS или ASR улучшают сцепление шин с дорогой в продольном направлении и препятствуют блокировке и пробуксовыванию колес.

Система динамической стабилизации помогает водителю скорректировать траекторию движения автомобиля, оказывая воздействие на тормозную систему и крутящий момент двигателя.

Чтобы подправить траекторию движения автомобиля, нужно :

- Вновь обрести моторику переднего моста . Блок управления системы динамической стабилизации регулирует крутящий момент двигателя
- Заставить автомобиль двигаться по желаемой траектории движения. Компьютер контроля стабильности затормаживает одно из колес автомобиля таким образом, чтобы создать вращающий момент вокруг этого колеса

3. Принцип действия системы ESP

ESP – активная функция безопасности, которая обеспечивает стабильность в следующих случаях :

- Ускорение
- Торможение
- При движении с постоянной скоростью
- Изменение направления движения (стабилизация траектории движения)

ESP предназначен для ответа на все критические ситуации вождения, устраняя тенденции к боковому скольжению после первых же признаков заноса колес. ESP корректирует траекторию движения автомобиля в ситуации неполного или излишнего поворота.

3.1. Корректировка траектории движения при недостаточной управляемости на повороте

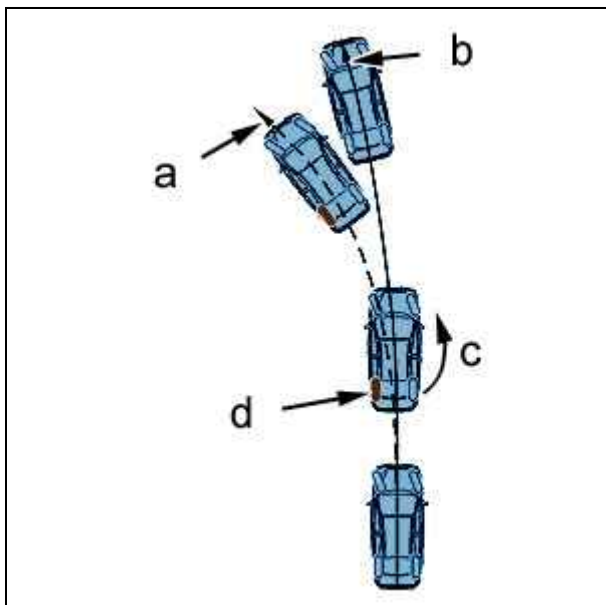


Рисунок : E1AP0A7C

Обозначения :

- " a" : Желаемая водителем траектория движения с контролем стабильности
- "b" : Траектория автомобиля без воздействия системы динамической стабилизации
- "c" : Компенсационный момент извилистой траектории (против часовой стрелки)
- "d" : Заторможенное заднее колесо

Во время неполного поворота передние колеса стремятся к внешнему краю поворота . Компьютер контроля стабильности затормаживает заднее колесо, находящееся внутри поворота и снижает крутящий момент двигателя.

3.2. Корректировка траектории движения при излишнем повороте

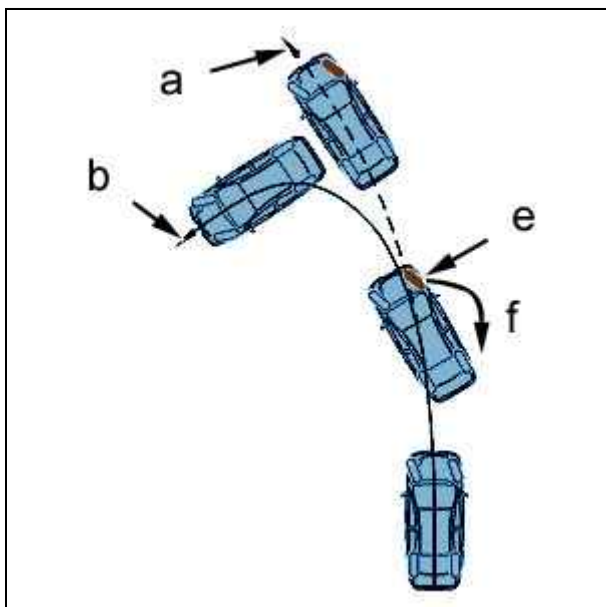


Рисунок : E1AP0A8C

Обозначения :

- " a" : Желаемая водителем траектория движения с контролем стабильности
- "b" : Траектория автомобиля без воздействия системы динамической стабилизации
- "e" : Заторможенное переднее колесо
- "f" : Компенсационный момент извилистой траектории (по часовой стрелке)

Во время излишнего поворота задние колеса стремятся к внешнему краю поворота. Компьютер контроля стабильности затормаживает переднее колесо, находящееся снаружи поворота и снижает крутящий момент двигателя.

3.3. Система автоматического регулирования

Функция состоит из трех операций :

- Расчет траектории, выбранной водителем : Датчик угла поворота рулевого колеса информирует блок управления ESP о траектории, выбранной водителем
- Расчет реальной траектории движения автомобиля : Акселерометр и гироскоп отправляют информацию на блок управления системы динамической стабилизации о принятой автомобилем траектории
- Корректировка траектории : Компьютер контроля стабильности рассчитывает разницу между двумя траекториями. В зависимости от этой разницы и активных законов, содержащихся в памяти, блок управления системы динамической стабилизации определяет действия, необходимые для того, чтобы принятая траектория приблизилась к траектории, выбранной водителем

3.4. Включение/выключение ABS и ESP

Функции ASR и ESP выключаются нажатием на выключатель.

ПРИМЕЧАНИЕ : Если системы ASR или ESP находятся в процессе активной работы, то при нажатии на выключатель функции отключатся только после завершения процесса активной работы.

При отключении систем ASR и ESP на панели приборов загорается индикатор, раздается звуковой сигнал, а на многофункциональном дисплее появляется соответствующее сообщение.

Если система ASR не отключена полностью, она поддерживает функцию регулировки при проскальзывании хотя бы одного колеса . Частичное отключение ASR может быть использовано при трогании с места на снегу или скользкой поверхности.

Функции ASR и ESP автоматически включаются при нажатии на выключатель или при включении звжигания (+APC) после его выключения.

3.5. Роль выключателя стоп-сигналов и педали тормоза

Блок ESP использует 3 типа информации :

- Информация от главного выключателя педали тормоза
- Информация от выключателя, исходящая от педали тормоза (в случае нарушения главного контакта)
- Информация от датчика давления тормозной системы

ПРИМЕЧАНИЕ : Для этой функции информация от датчика давления тормозной системы преобразуется во «все или ничего», педаль нажата или отпущена.

Блок управления ABS, независимо от того, происходит ли торможение или нет, постоянно анализирует сигналы от датчиков колес и может начать регулирование.

Если во время срабатывания ESP поступает сигнал от контактора стоп-сигнала (торможение), блок управления ESP выключает корректировку траектории. Компьютер останавливает управление главными электроклапанами и коммутацией и возобновляет свой анализ скорости вращения колес.

Компьютер ESP определяет траекторию движения автомобиля при торможении.

3.6. Расчет кинематических данных

3.6.1. Расчет скорости автомобиля

Скорость автомобиля определяется от средней скорости передних ведущих колес.

3.6.2. Расчет расстояния

Расстояние рассчитывается на основе информации, получаемой от датчиков антиблокировочной системы задних колес.

3.6.3. Расчет извилистой скорости

Угловая скорость поворота автомобиля рассчитывается дважды, исходя из :

- Сигнала гироскопического датчика
- Сигналов датчиков скоростей колес

3.6.4. Расчет реальной траектории движения автомобиля

Реальная траектория автомобиля рассчитывается на основе следующих параметров :

- Скорость 4 колес

- Угловая скорость и боковое ускорение, поступающие от комбинированного датчика угловой скорости и бокового ускорения

3.6.5. Расчет траектории, выбранной водителем

Желаемая водителем траектория движения рассчитывается от :

- Угол развала колес, определенный угловым датчиком рулевого колеса
- Давление в тормозной системе
- Управление двигателем (положение педали акселератора)
- Скорость для сравнения

Блок управления ESP рассчитывает расхождения между реальной траекторией и траекторией, заданной водителем.

3.6.6. Описание гидравлической схемы ABS

Система ABS дополняет обычную тормозную систему.

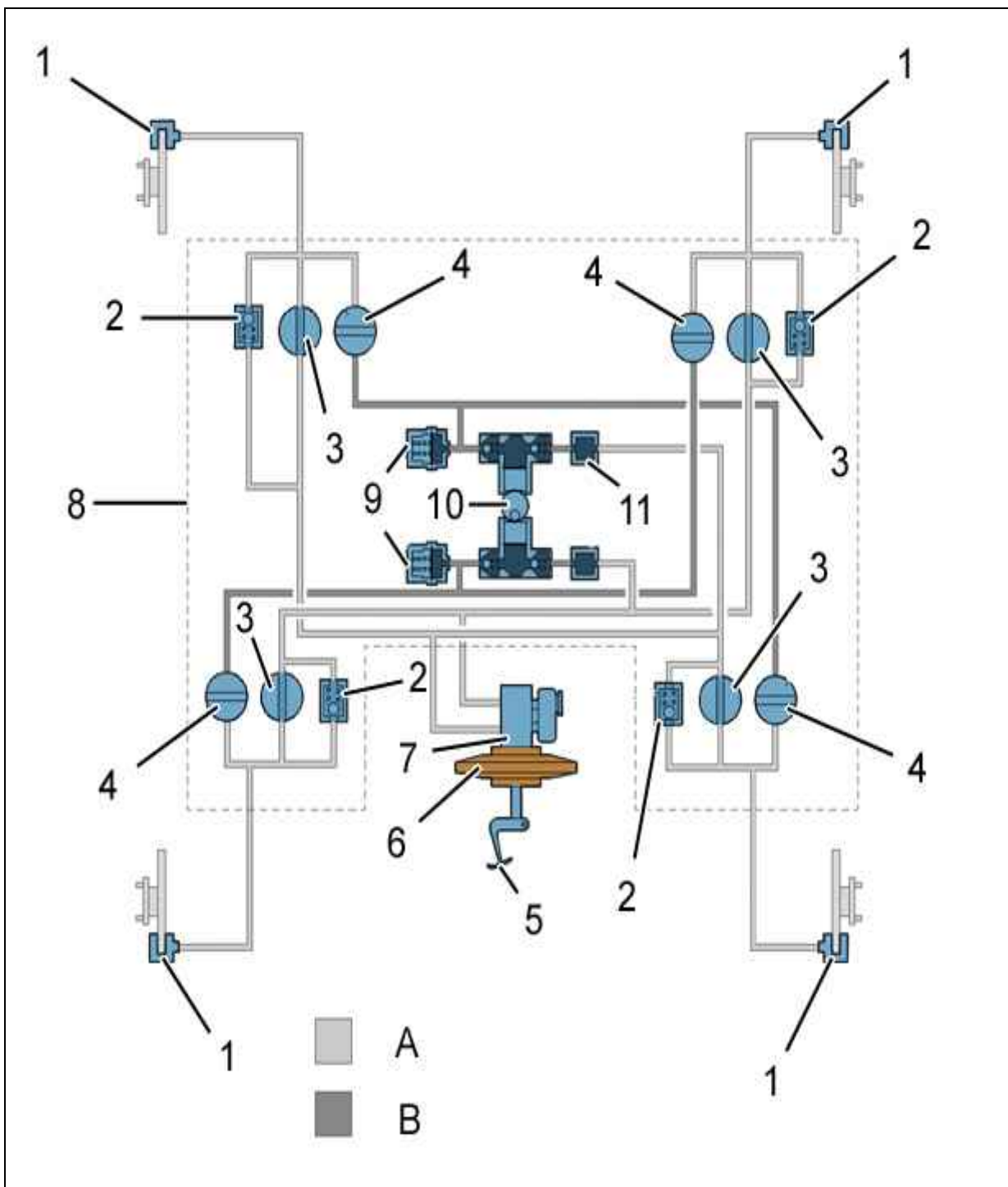


Рисунок : B3GP02XP

Обозначения :

- (A) Double line : Контур обычной тормозной системы
- (B) Shaded line : Контур регулировки ABS
- (1) Тормозные суппорты
- (2) Тормозной клапан
- (3) Впускной электромагнитный клапан
- (4) Выпускной электромагнитный клапан
- (5) Педаль тормоза
- (6) Усилитель тормозов
- (7) Главный тормозной цилиндр
- (8) Дополнительный блок регулировки
- (9) Аккумулятор

- (10) Насос повторного впрыска
- (11) Демпфер пульсаций давления

3.7. Нерегулируемая фаза торможения

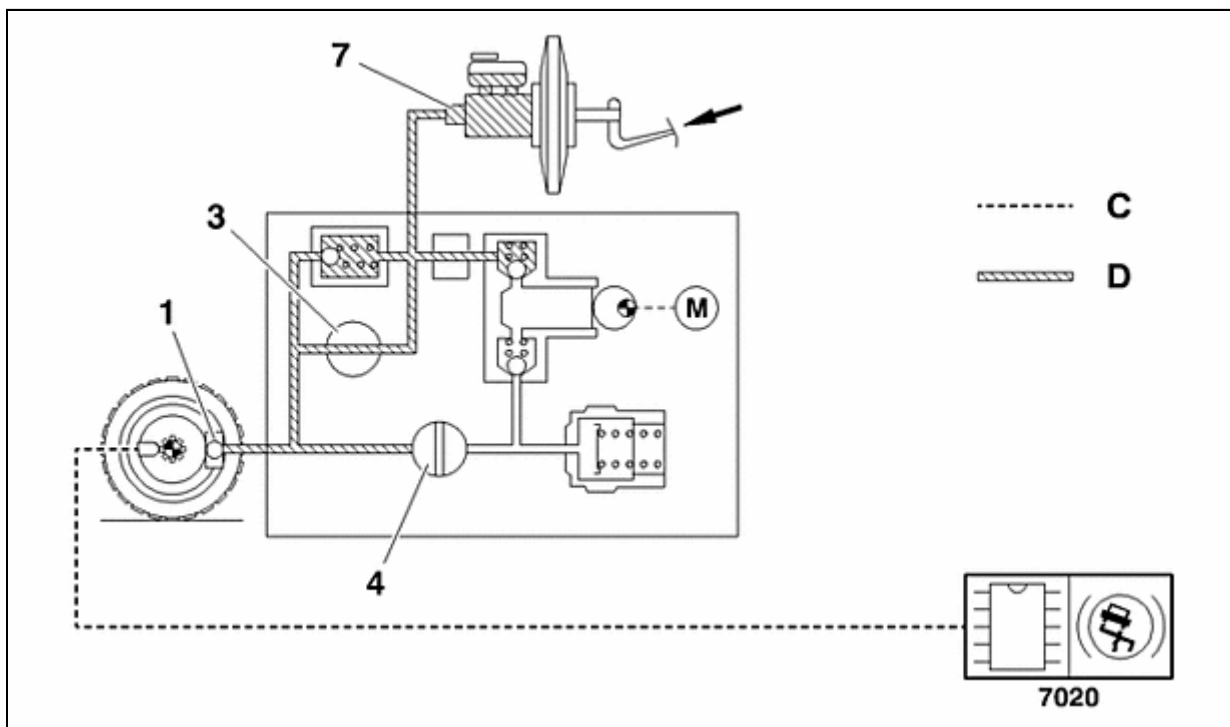


Рисунок : B3GP02YD

Обозначения :

- (C) Пунктирная линия : Электрический контур
- (D) Hatched line : Действующая часть гидравлического контура
- (7020) Блок управления ABS

При торможении, пока колеса устойчивы, давление в тормозных суппортах (1) (или в цилиндрах колес) соответствует давлению, создаваемому водителем в главном тормозном цилиндре (7). Усилие, прилагаемое к педали тормоза, напрямую передается на суппорт тормозного механизма (1). Впускной электроклапан (3) в положении покоя (открыт). Выпускной электроклапан (4) закрыт. Блок управления не вмешивается в эту фазу работы.

3.8. Фаза поддержания давления

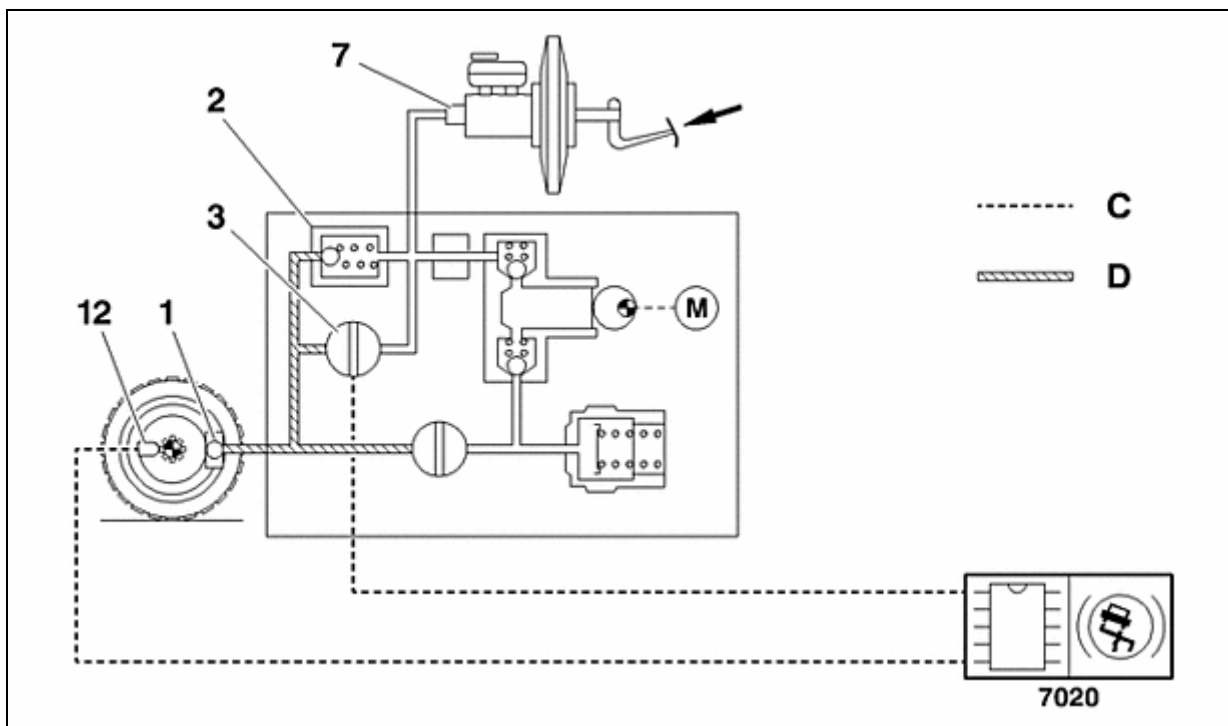


Рисунок : B3GP02ZD

Обозначения :

- (C) Пунктирная линия : Электрический контур
- (D) Hatched line : Действующая часть гидравлического контура
- (7020) Блок управления ABS

При выявлении неустойчивости колеса датчиком (12), система препятствует росту давления в тормозном контуре этого колеса. Скорость колеса становится ниже заданного значения. Компьютер управляет закрытием впускного электроклапана (3). Тормозной суппорт (1) изолирован от главного цилиндра (7). Давление в этой тормозной колодке больше не может подниматься, даже если усилие, прилагаемое на педаль тормоза увеличивается. The brake valve (2) permits unbraking of the wheel if the driver releases the brake pedal while the electrovalve (3) is closed.

3.9. Фаза падения давления

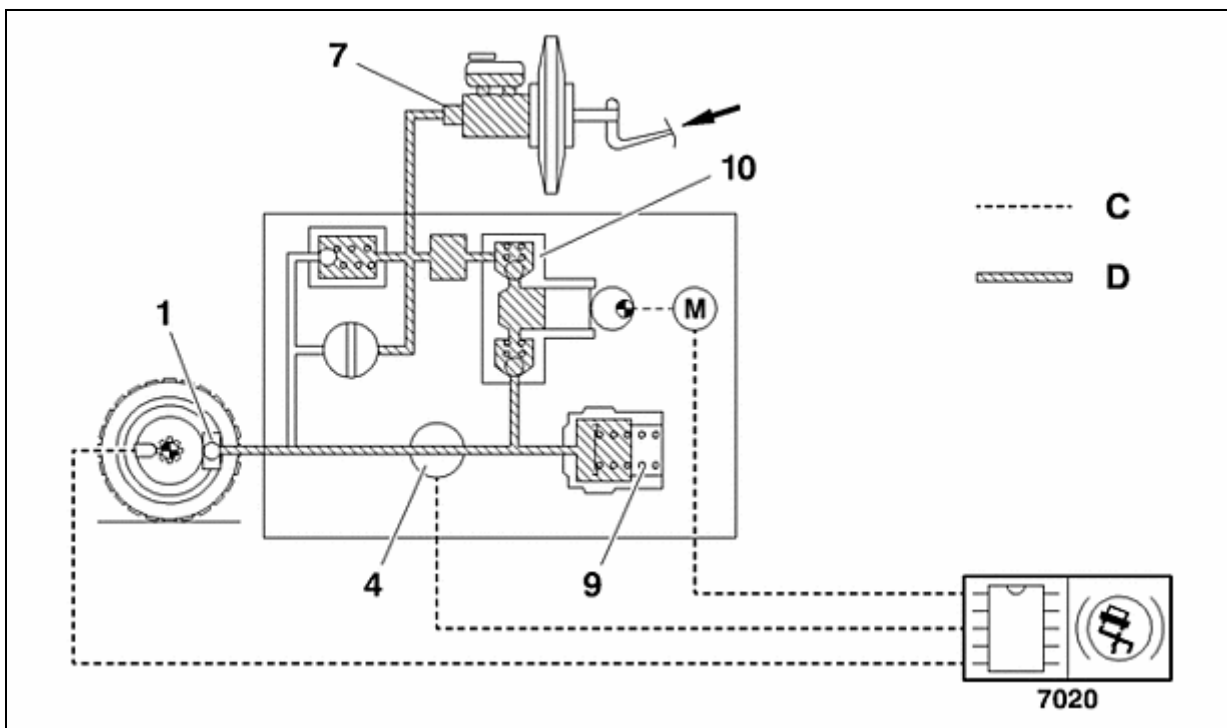


Рисунок : B3GP030D

Обозначения :

- (C) Пунктирная линия : Электрический контур
- (D) Hatched line : Действующая часть гидравлического контура
- (7020) Блок управления ABS

При сильной неустойчивости колеса давление быстро падает.

Порог проскальзывания пройден. The ESP ECU opens the exhaust electrovalve (4) which places the caliper (1) in communication with the accumulator (9).

Мембрана аккумулятора перемещается и сжимает пружину, что вызывает падение давления в системе. Колесо восстанавливает скорость.

Одновременно компьютер управляет насосом повторного впрыска (10), который нагнетает давление к главному цилиндру (7), жидкость резервируется в сборной емкости (9).

3.10. Последовательные фазы регулирования

Когда ранее неустойчивое колесо набирает скорость, давление тормозной системы начинает медленно постепенно подниматься (поэтапно) до момента, пока колесо снова не окажется в условиях блокировки . Цикл возобновляется. В зависимости от предела сцепления происходит порядка 4 - 10 циклов регулирования в секунду.

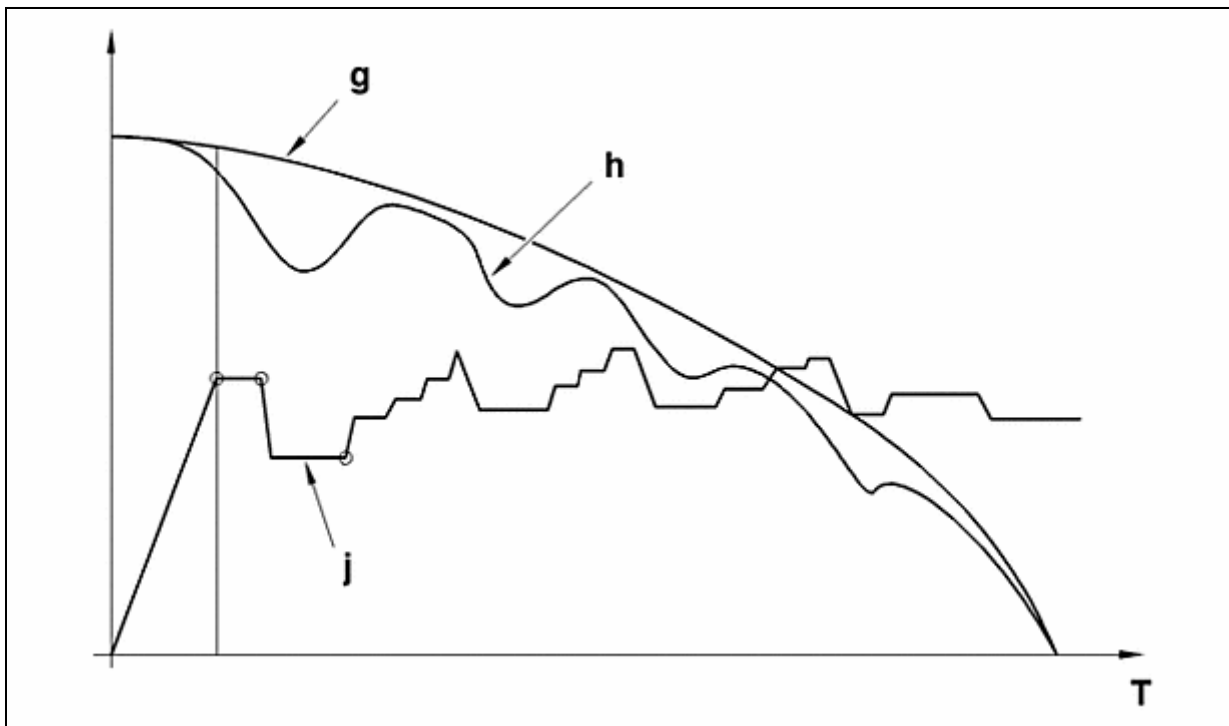


Рисунок : V3GP031D

Обозначения :

- (g) Скорость автомобиля
- (h) Скорость вращения колеса (колесо не блокируется)
- (j) Последовательный медленный подъем (поэтапный)
- (T) Время

3.11. Фаза отпускания педали тормоза

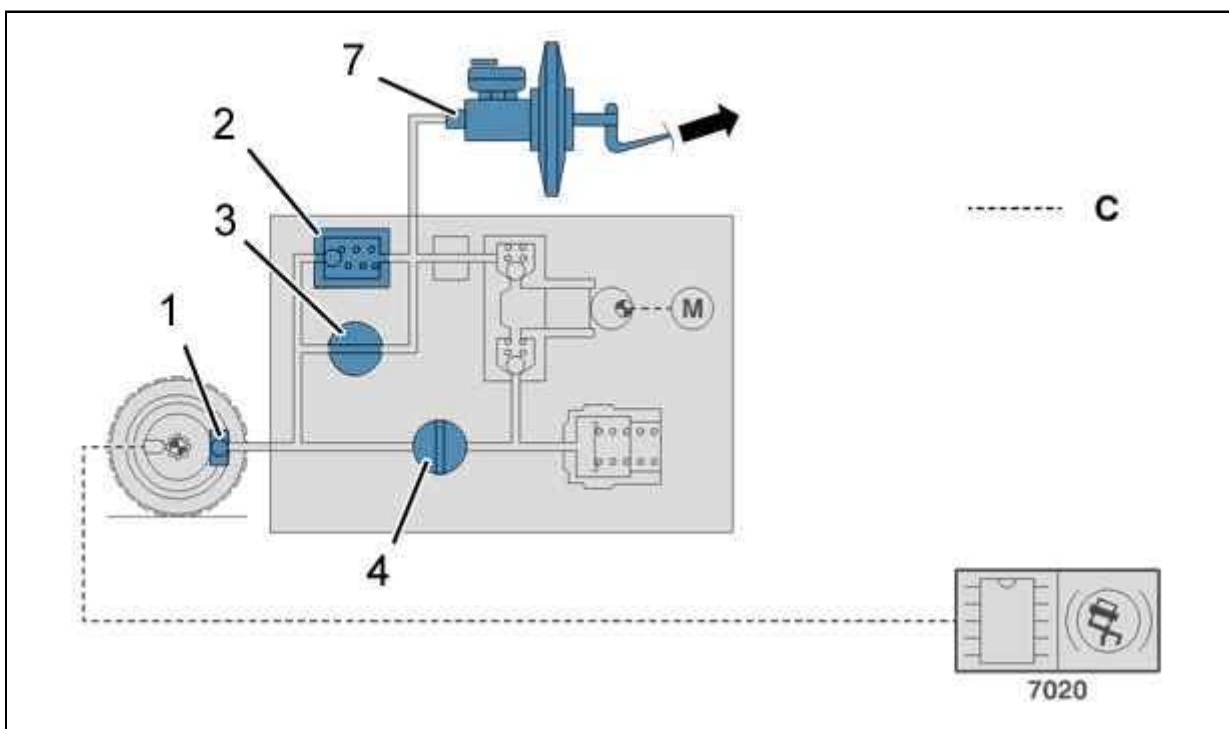


Рисунок : V3GP032D

Обозначения :

- (C) Пунктирная линия : Электрический контур
- (7020) Блок управления ABS

Исчезает усилие, прилагаемое к педали тормоза. Главный тормозной цилиндр (7) устанавливает связь между тормозным суппортом (1) и бачком с тормозной жидкостью. Давление падает и освобождает колесо.

The brake valve (2) installed in parallel to the electrovalve (3) permits a rapid drop in pressure in the brake caliper hydraulic circuit (1).

На этом этапе функционирования группа управления динамической стабилизацией (ESP) не вмешивается в работу. The electrovalves (3) and (4) are not supplied. The electrovalve (3) is open, the electrovalve (4) is closed.