



Пособие по программе самообразования 331

Отключаемые стабилизаторы для автомобиля Touareg

Устройство и принцип действия

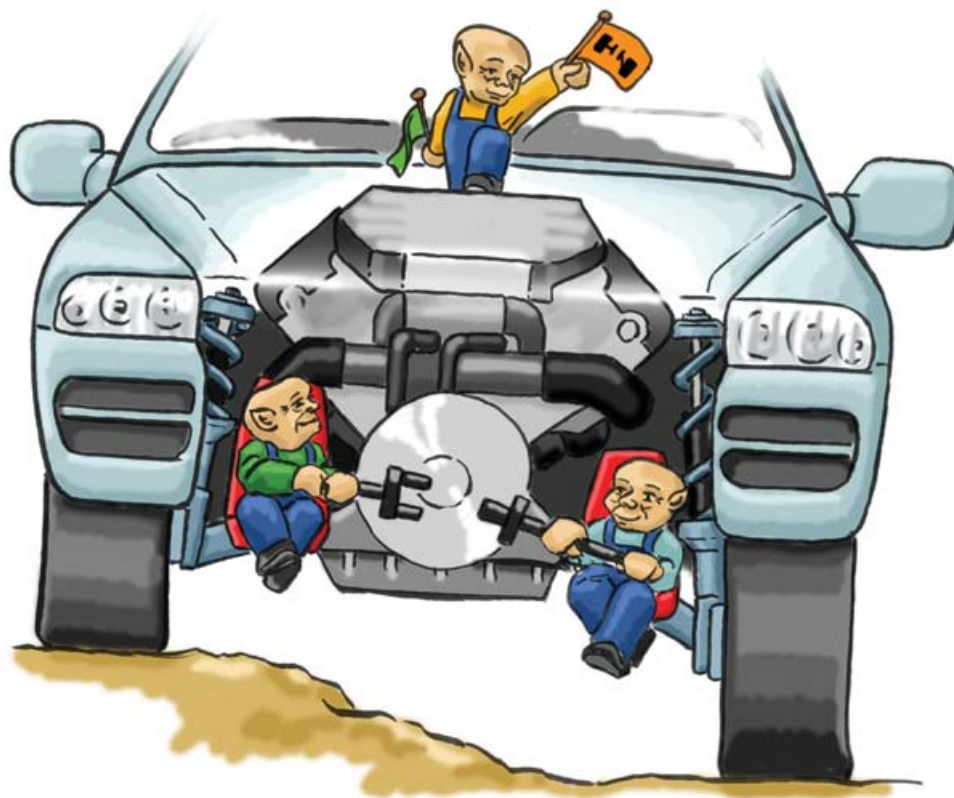


Ходовая часть относится к важнейшим компонентам автомобиля. Через ее детали передаются все силы, действующие между дорогой и кузовом, поэтому от их конструкции в значительной степени зависят плавность хода и безопасность автомобиля.

Чтобы обеспечить высокую устойчивость вседорожного автомобиля Touareg при спортивном вождении по дорогам с твердым покрытием, необходимы относительно жесткие упругие элементы подвески, достаточно эффективные амортизаторы и стабилизаторы с высокой жесткостью на скручивание.

Напротив, наилучшая проходимость автомобиля достигается при относительно мягкой подвеске, небольших сопротивлениях амортизаторов и податливых стабилизаторах. Чтобы удовлетворить эти противоречивые требования к подвеске, фирмой ThyssenKrupp были разработаны отключаемые стабилизаторы поперечной устойчивости.

Речь идет о разрезных стабилизаторах, соединяемых посредством муфты. Муфта способна выполнять свои функции не только при отсутствии относительного смещения частей стабилизатора, но и под нагрузкой. Благодаря этому удовлетворяются противоречивые требования к динамике автомобиля, плавности хода и проходимости.



S331_001

Новинка



**Внимание
Указание**



В пособиях по программе самообразования описываются вновь разработанные конструкции агрегатов автомобиля и разъясняются принципы их действия! Содержание пособий не обновляется.

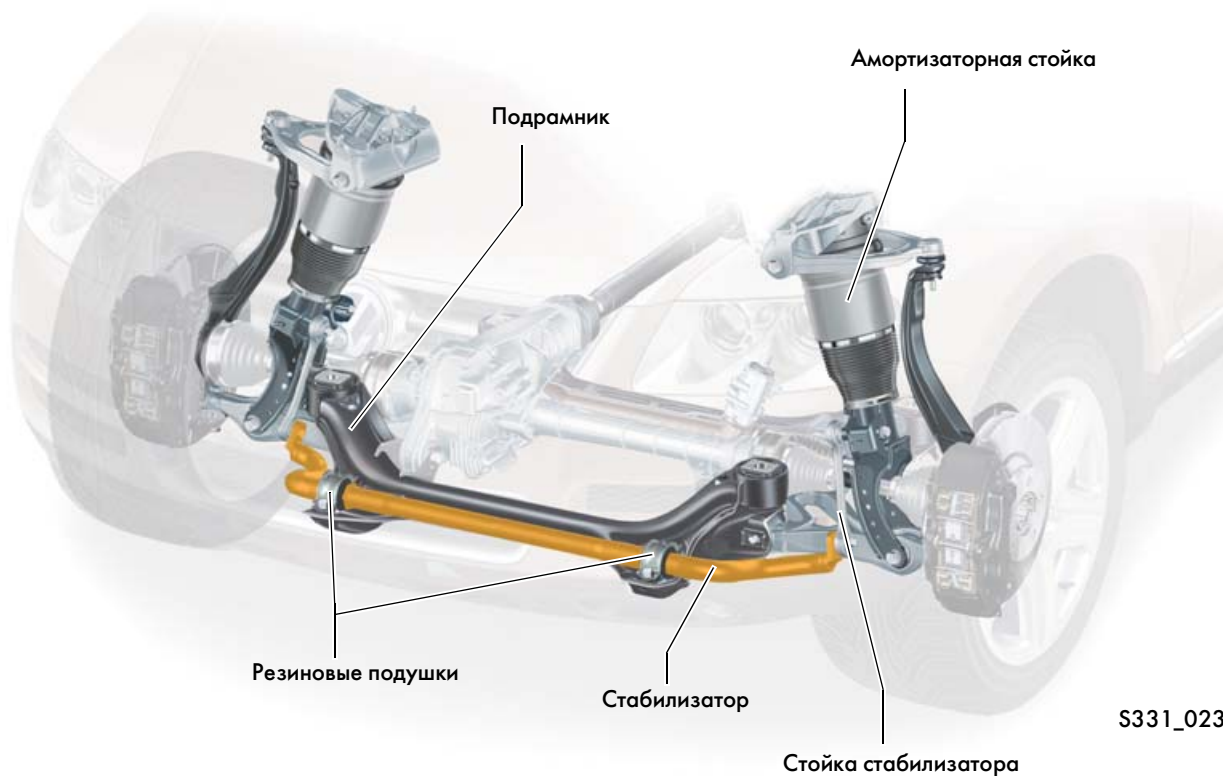
Текущие указания по проверке, регулировке и ремонту содержатся в предназначенной для этого литературе по техническому обслуживанию и ремонту автомобиля.



Введение	4
Основы поперечной динамики автомобиля	6
Блок-схема системы управления стабилизаторами	8
Общая конструкция	10
Принцип действия	11
Компоненты системы	14
Структура системы	31
Функциональная схема	32
Техническое обслуживание	33
Контрольные вопросы	35



Стабилизатор традиционной конструкции



Стабилизатор противодействует поперечным наклонам кузова, повышая устойчивость автомобиля при движении на повороте.

Стабилизатор представляет собою П-образную трубу, средняя часть которой вращается в установленных на подрамнике резиновых подушках, а колена соединены через стойки с телескопическими амортизаторами.

При движении автомобиля на повороте стабилизатор скручивается, противодействуя противоположному по отношению к кузову перемещению колес одной оси автомобиля.

Отключаемый стабилизатор

У вседорожного автомобиля с высоко расположенным центром тяжести стабилизатор должен быть достаточно жестким, чтобы противостоять чрезмерным наклонам его кузова при движении с большими скоростями на поворотах.

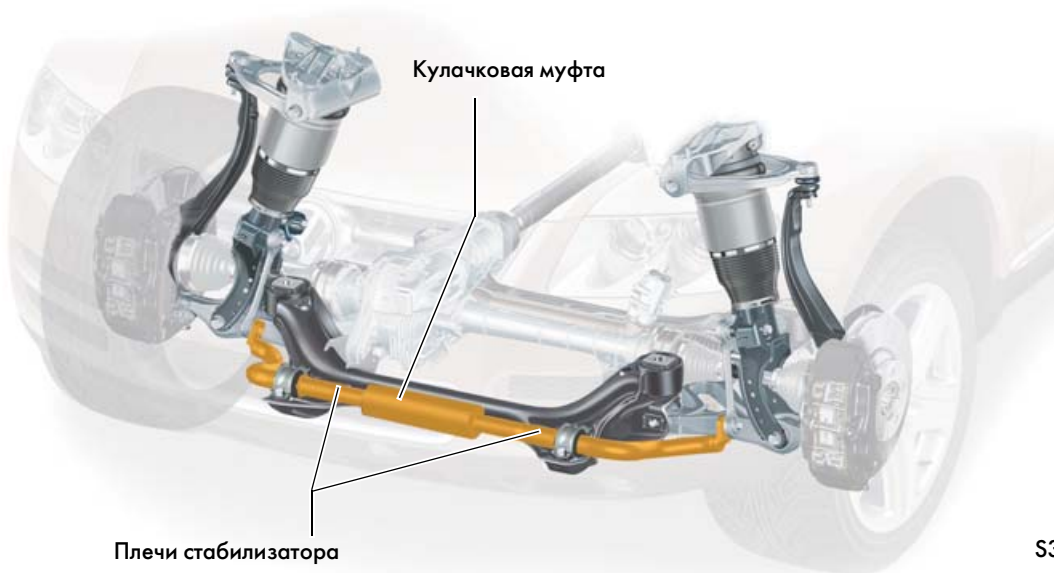


Хорошие ходовые качества автомобиля при спортивном вождении

При движении вне дорог напротив более пригодны стабилизаторы малой жесткости, допускающие большие перекосы оси автомобиля относительно кузова. Благодаря этому улучшается передача тяговых усилий колесами и повышается плавность хода автомобиля.



Оптимальная проходимость в сочетании с повышенной плавностью хода



Отключаемый стабилизатор позволяет оптимизировать ходовые качества автомобиля как при движении по дорогам с твердым покрытием, так и при его эксплуатации вне дорог.

Колена стабилизатора разъединяются и соединяются посредством кулачковой муфты с гидроприводом.



Основы поперечной динамики автомобиля

Движение автомобиля на дорогах с твердым покрытием

При эксплуатации автомобиля на дорогах с твердым покрытием колена стабилизатора жестко соединены между собой. Благодаря высокой жесткости стабилизатора автомобиль сохраняет поперечную устойчивость даже при спортивном характере управления им.



S331_063

Движение автомобиля вне дорог

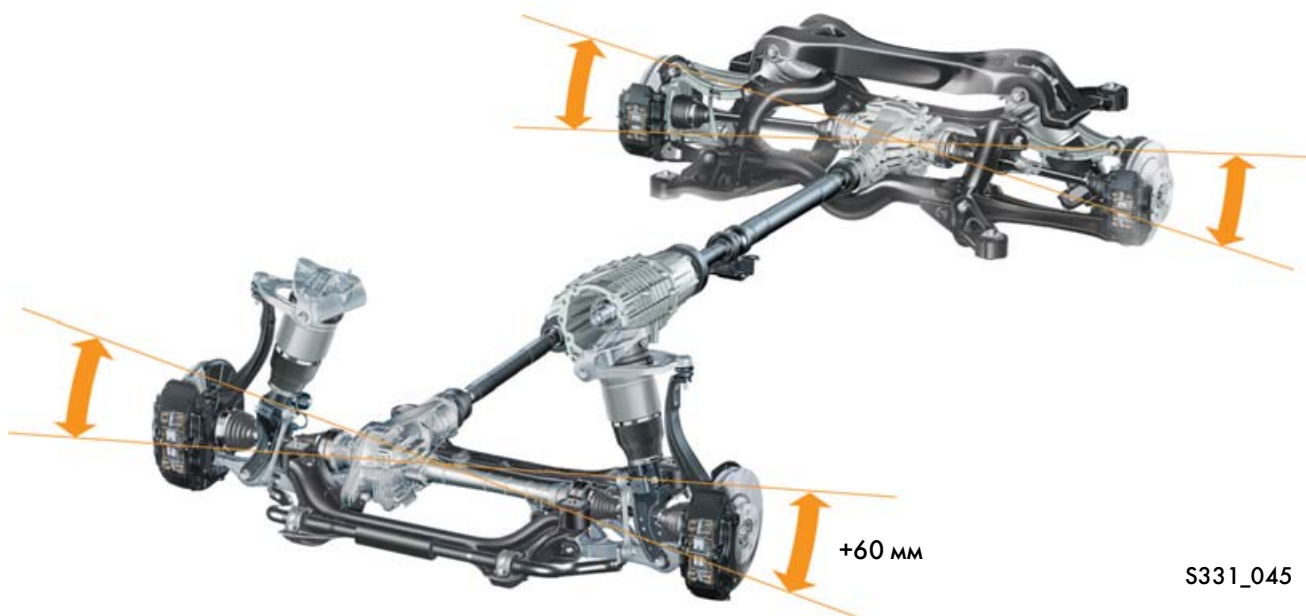
При эксплуатации автомобиля вне дорог стабилизатор целесообразно разъединить, обеспечив независимое вертикальное движение колес одной оси автомобиля. При этом повышается проходимость и плавность хода автомобиля, а также улучшается сцепление колес с грунтом.



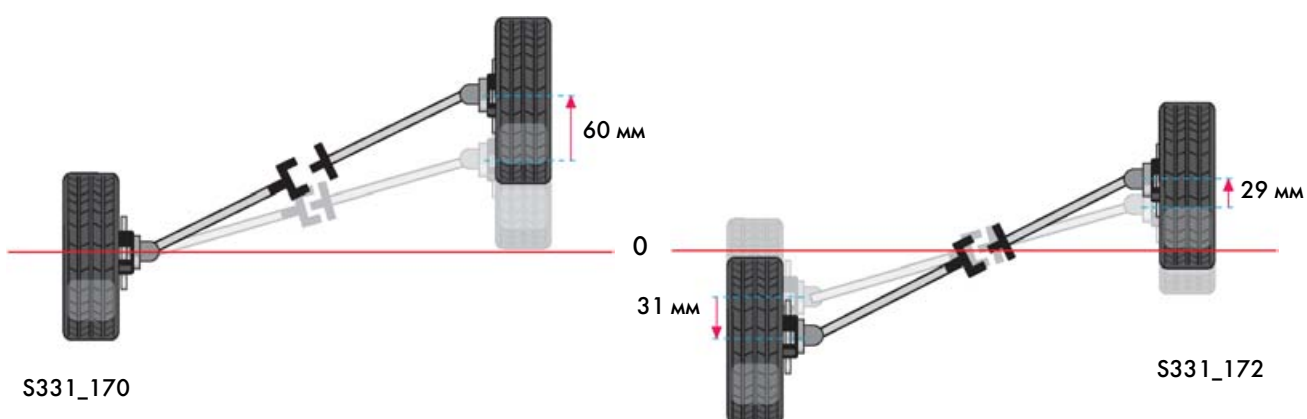
S331_065

Перекок оси автомобиля относительно кузова

При отключенном стабилизаторе разность хода колес одной оси автомобиля может быть увеличена на 60 мм.



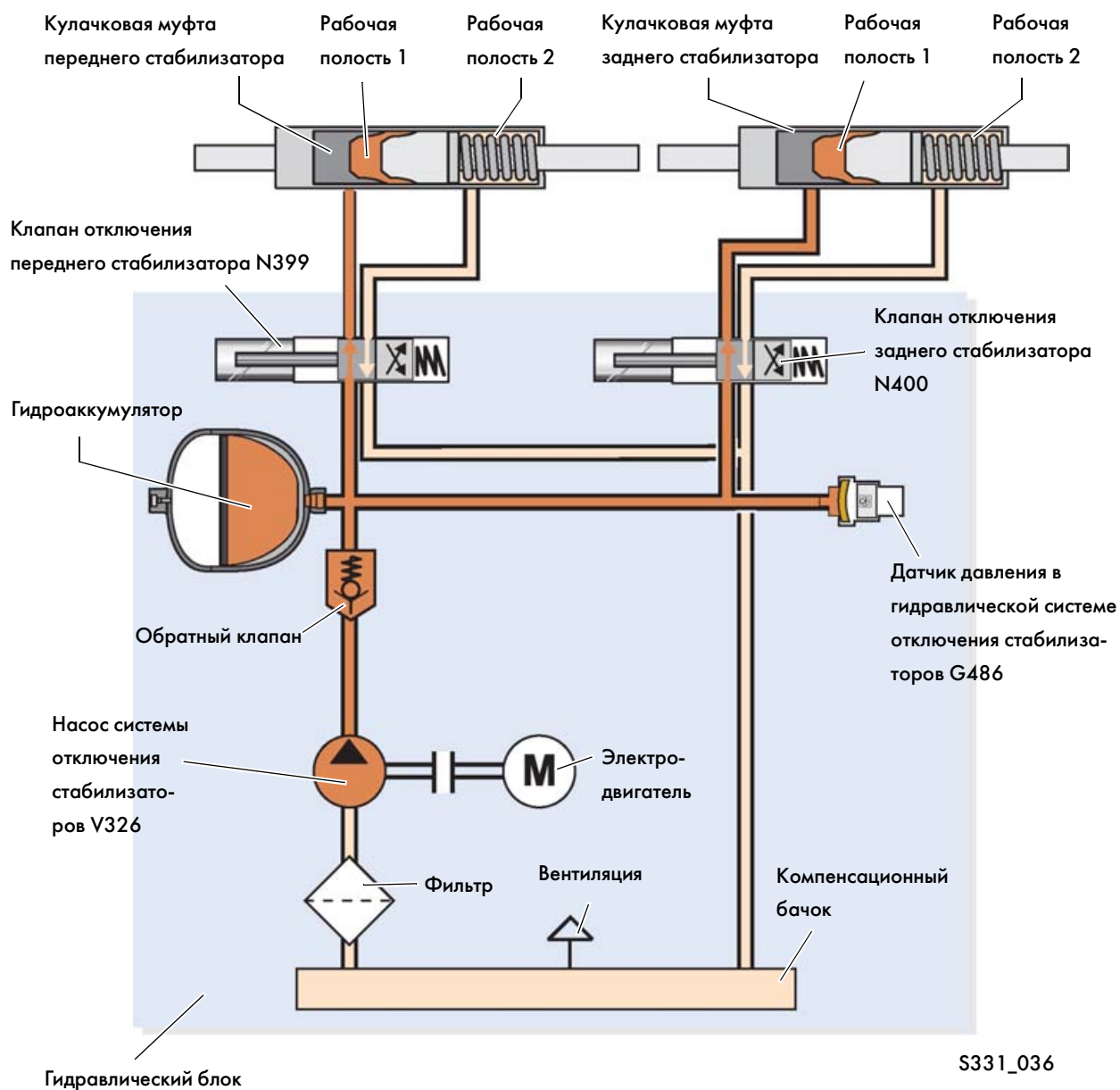
В приведенных ниже примерах предполагается, что нормальный перекок оси уже достигнут. При отключении стабилизатора разность хода колес может быть увеличена на 60 мм как при ходе только одного колеса, так и при противоположном ходе обоих колес.



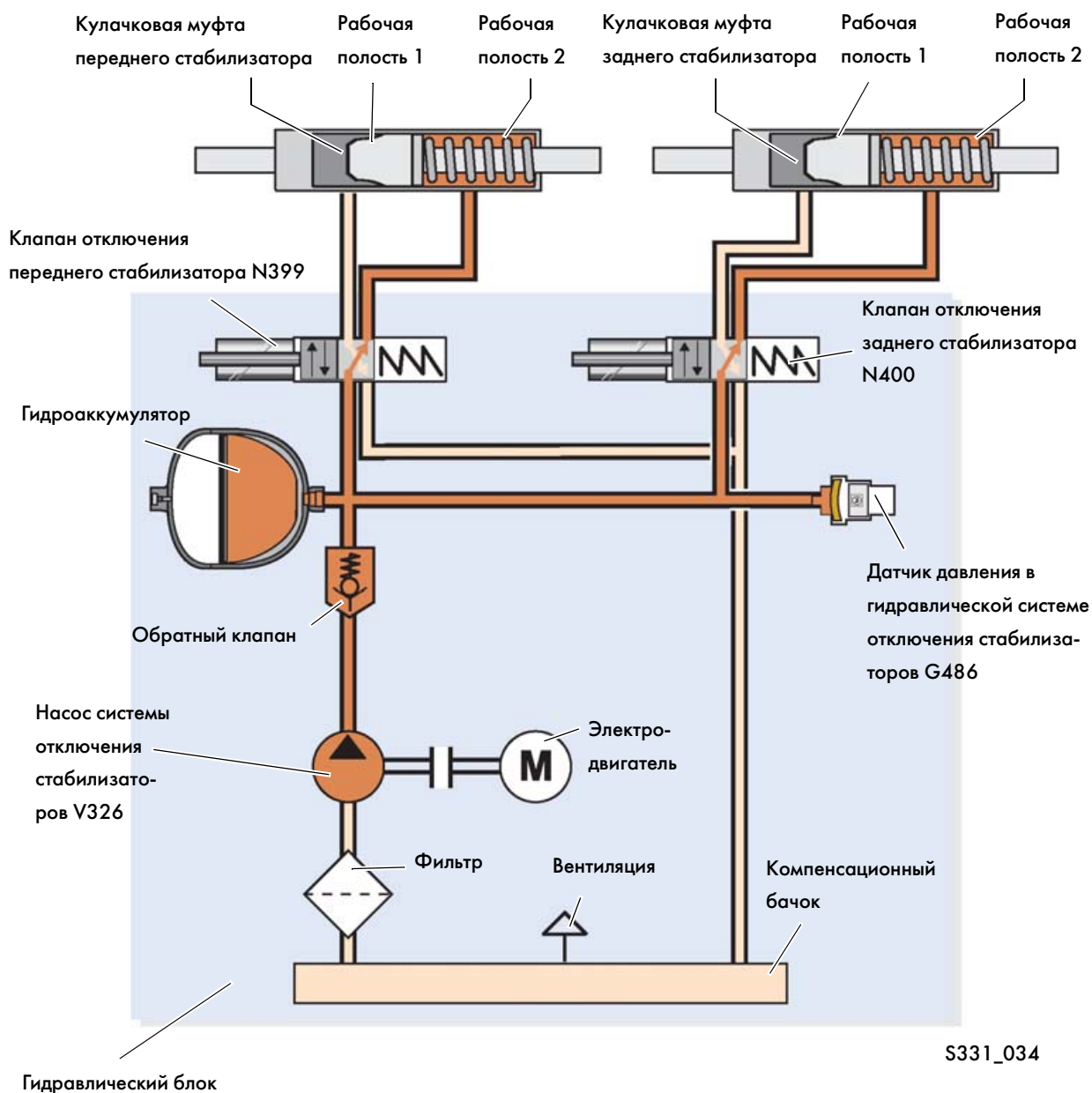
Отключаемые стабилизаторы устанавливаются на автомобили как с пружинной, так и с пневматической подвеской.

Блок-схема системы управления стабилизаторами

Отключение стабилизаторов



Подключение стабилизаторов



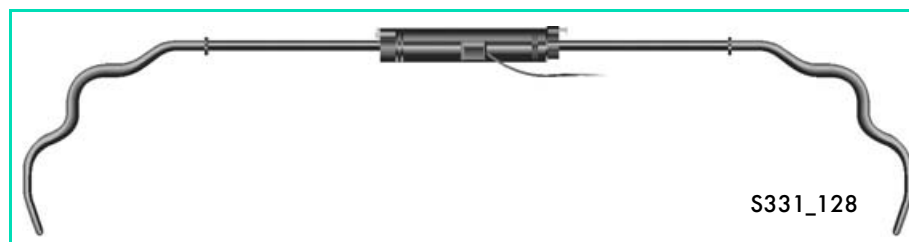
Общая конструкция

Компоненты системы отключаемых стабилизаторов

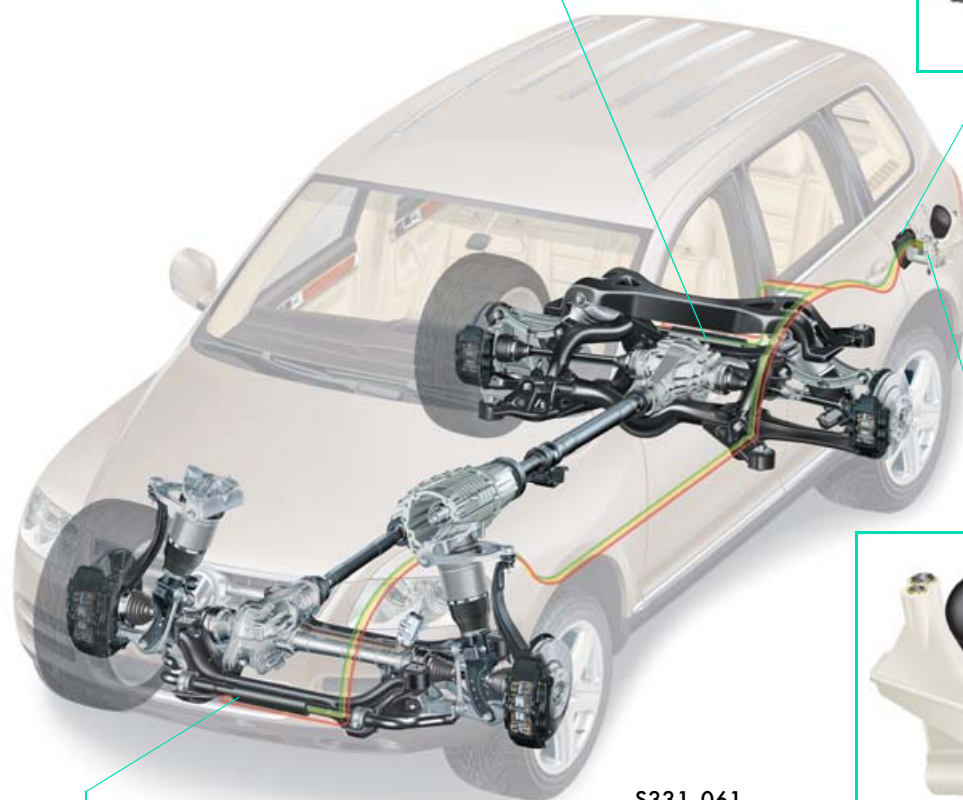
Основными компонентами системы отключаемых стабилизаторов являются:

- гидравлический блок,
- блок управления стабилизаторами и
- собственно стабилизаторы с соединительными устройствами.

Задний стабилизатор



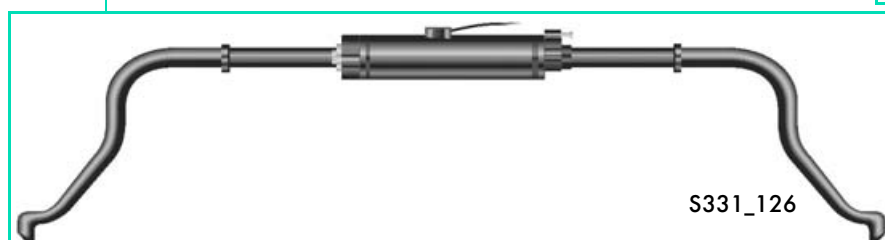
Блок управления стабилизаторами



Гидравлический блок



Передний стабилизатор



Принцип действия отключаемых стабилизаторов

Система отключения стабилизаторов начинает действовать после включения зажигания.

Отключение стабилизаторов посредством кнопки управления



S331_148

При нажиме кнопки управления стабилизаторы разъединяются, если:

- скорость автомобиля не превышает 40 км/ч,
- поперечное ускорение меньше 0,5 g и
- блок управления не находится в режиме обнаружения неисправности.



Стабилизаторы разъединяются при давлении в системе порядка 110 бар. В период повышения давления до этого уровня мигает контрольная лампа стабилизаторов, которая находится на комбинации приборов.

Сначала разъединяется задний стабилизатор, а затем – передний. После отключения переднего стабилизатора контрольная лампа горит ровным светом.

В течение всего процесса отключения стабилизаторов гидронасос продолжает работать. Он останавливается только при повышении давления в системе до 145 бар, до которого производится зарядка гидроаккумулятора.

Процесс отключения стабилизаторов прекращается по желанию водителя или по команде системы управления.



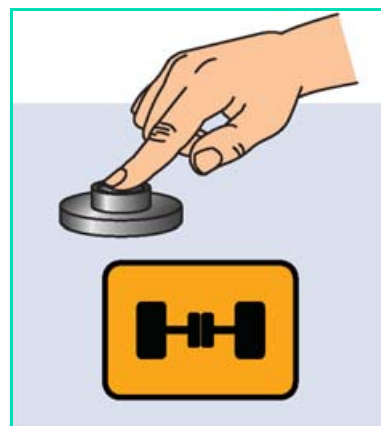
Гидронасос автоматически включается при переводе трансмиссии в режим "Low". При этом гидроаккумулятор заряжается независимо от состояния кнопки управления. Благодаря этому обеспечивается готовность системы к быстрому отключению стабилизаторов по желанию водителя.

Принцип действия

Подключение стабилизаторов посредством кнопки

Ввиду особенностей динамики автомобиля сначала подключается передний, а затем задний стабилизатор.

О процессе подключения стабилизаторов свидетельствует мигающая контрольная лампа на комбинации приборов. При завершении подключения эта лампа гаснет.



S331_150

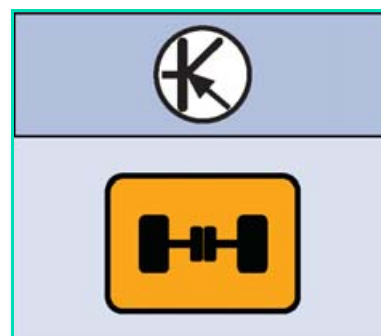
Если подключение переднего стабилизатора произошло, но давление в гидроаккумуляторе опустилось ниже 70 бар, соединение заднего стабилизатора задерживается до момента, пока давление в гидроаккумуляторе вновь не превысит это значение. Эта функция предотвращает разрушение гидроаккумулятора.

Гидронасос работает в течение всего процесса подключения стабилизаторов. Он выключается только при повышении давления в системе до 110 бар.

Автоматическое подключение стабилизаторов

Автоматическое подключение переднего и заднего стабилизаторов производится, если:

- скорость автомобиля превышает 50 км/ч,
- при скорости автомобиля ниже 35 км/ч поперечное ускорение превышает 0,9 g или
- при скорости автомобиля свыше 35 км/ч поперечное ускорение превышает 0,7 g.



S331_146

Давления в гидравлической системе

Давление, бар	Примечания	
70	Минимальное значение	<ul style="list-style-type: none">● Чтобы предотвратить разрушение гидроаккумулятора, давление в системе при подключении стабилизаторов не должно быть ниже 70 бар.● Если подключение переднего стабилизатора произошло, но давление в гидроаккумуляторе опустилось ниже 70 бар, соединение заднего стабилизатора задерживается до момента, когда это давление вновь превысит указанное выше значение.
90	Минимальное значение	<ul style="list-style-type: none">● При работе трансмиссии в режиме "Low" дозарядка гидроаккумулятора начинается при снижении давления до 90 бар.
110	Нормальное значение	<ul style="list-style-type: none">● Соединение стабилизаторов производится при давлении 110 бар или выше.● Если при отключении стабилизаторов давление упало до 90 бар, включается гидронасос, который его вновь повышает до 110 бар.
145	Максимальное значение	<ul style="list-style-type: none">● При отключении стабилизаторов гидронасос продолжает работать, повышая давление в системе, и выключается при достижении 145 бар.● Если при отключенных стабилизаторах давление в системе снизилось до 115 бар, производится ее подкачка до 145 бар.



Компоненты системы

Гидравлический блок

На автомобиле Touareg гидравлический блок расположен над аркой заднего левого колеса.



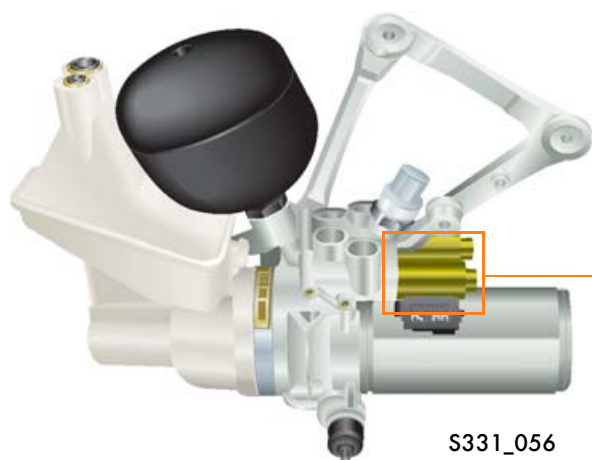
S331_068



В состав гидравлического блока входят: гидронасос с приводом от электродвигателя, компенсационный бачок, гидроаккумулятор, датчик давления и два клапана отключения стабилизаторов.

Гидравлический блок обеспечивает раздельное отключение переднего и заднего стабилизаторов.

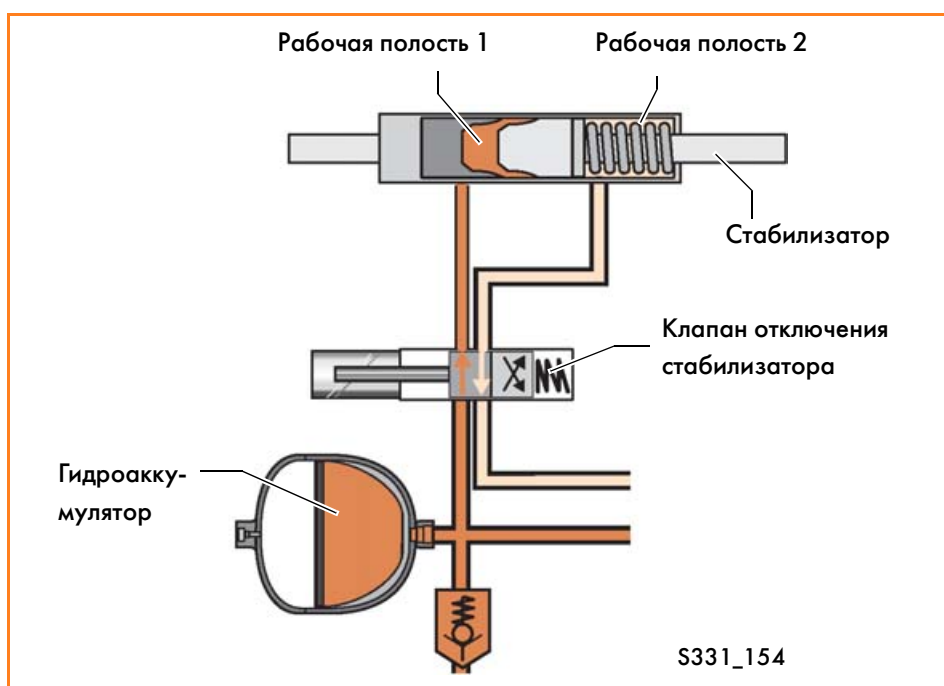
Клапаны отключения стабилизаторов (N399 и N400)



Водитель может отключать стабилизаторы посредством электромагнитных клапанов N399 и N400.

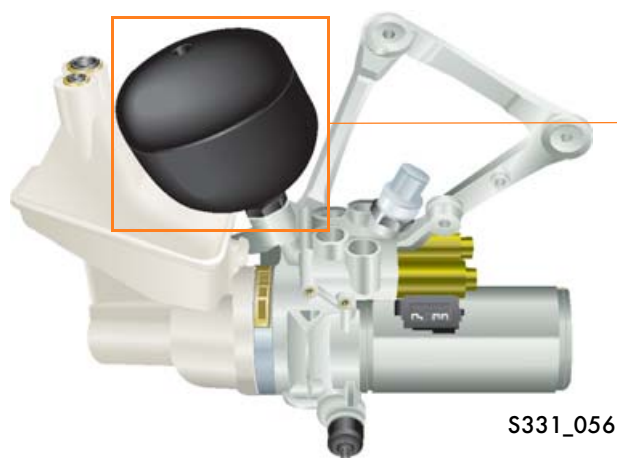
При этом золотник клапана соединяет каналы, через которые поддерживаемое гидроаккумулятором давление передается в рабочую полость 1 того или иного стабилизатора.

Конструкция клапанов такова, что утечка рабочей жидкости через них практически отсутствует. Высокая плотность клапана достигается введением в состав рабочей жидкости специальной присадки, частицы которой перекрывают зазор между золотником и его втулкой. Благодаря этому давление в системе сохраняется достаточно долго.



Компоненты системы

Гидроаккумулятор



S331_056

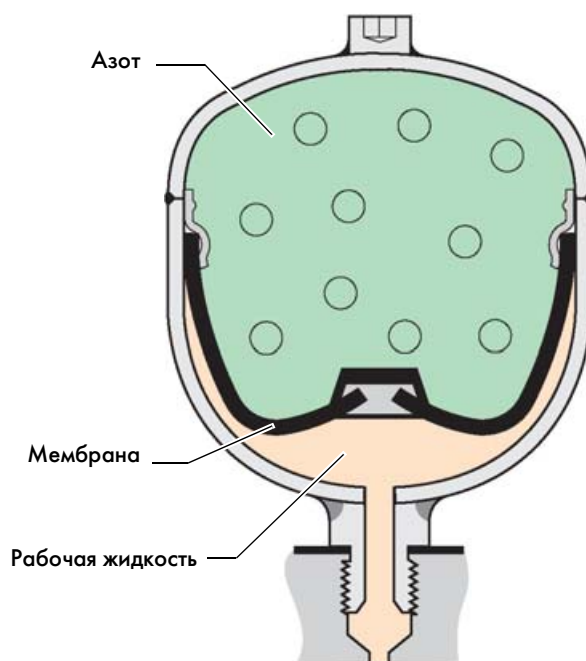


S331_020

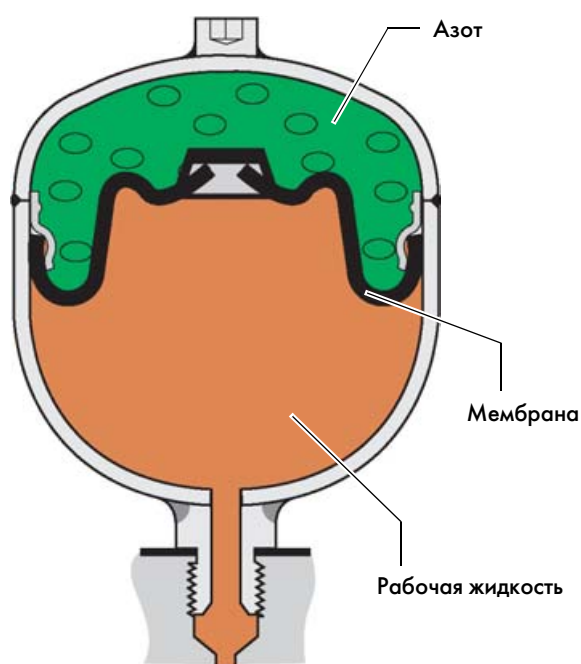
В данном случае применяется гидроаккумулятор с отделенной посредством мембраны газовой полостью. В нем запасается энергия сжимаемого газа, которая отдается затем гидравлической системе по мере потребности.



Гидроаккумулятор установлен непосредственно на корпусе насоса. Мембрана разделяет его на две камеры. В нижнюю камеру поступает рабочая жидкость, подаваемая насосом под давлением. Верхняя камера заполнена азотом. При сжатии азота повышается его потенциальная энергия, которая может быть использована в гидравлической системе. При этом газ должен быть отделен от жидкости.



S331_114

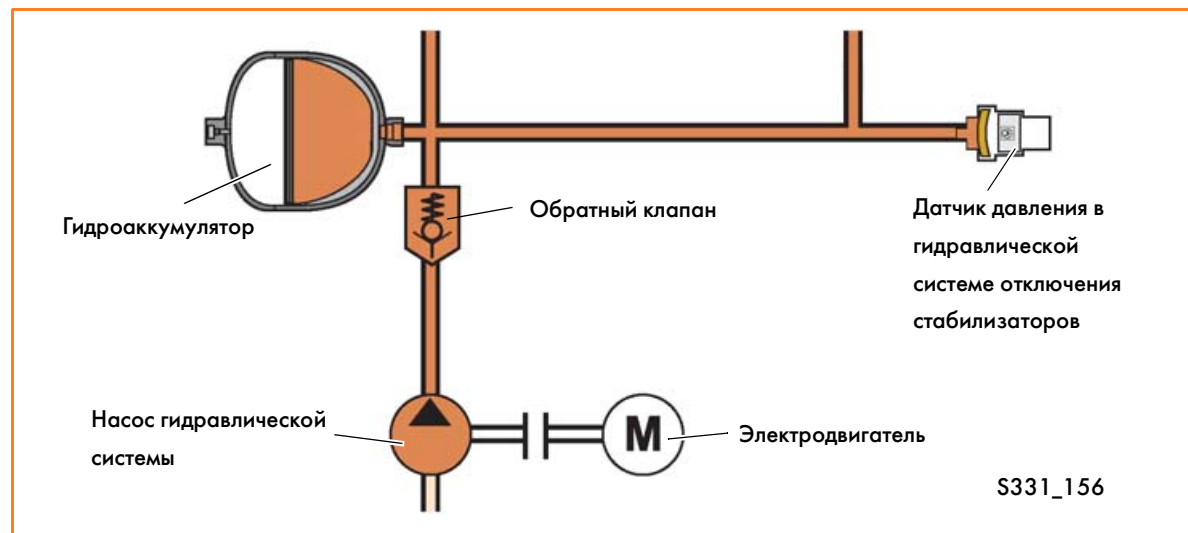


S331_116

Принцип действия

Рабочая жидкость поступает в гидроаккумулятор через обратный клапан. Давление в системе повышается по мере заполнения ею гидроаккумулятора и сжатия полости, заполненной азотом. Объем рабочей жидкости в гидроаккумуляторе увеличивается соответственно уменьшению объема газовой полости. Этот процесс продолжается до тех пор, пока не будет достигнуто давление выключения насоса.

Давление в гидроаккумуляторе удерживается посредством обратного клапана и направляется через канал в гидравлическом блоке в устройства отключения стабилизаторов.



S331_156

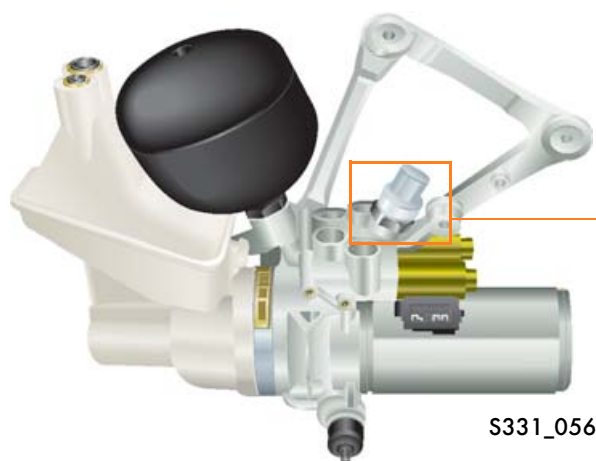


Чтобы предотвратить разрушение гидроаккумулятора в процессе подключения стабилизаторов, давление в нем не должно быть ниже 70 бар.



Компоненты системы

Датчик давления в системе отключения стабилизаторов (G486)



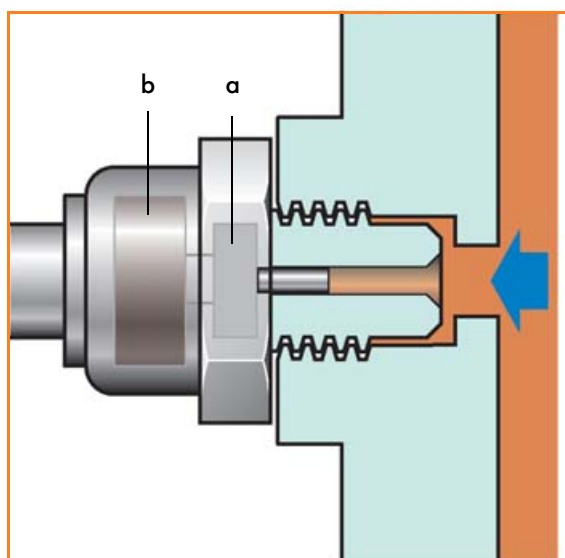
Установленный на гидравлическом блоке датчик позволяет измерять давления в диапазоне значений от 0 до 250 бар.

При отключенных стабилизаторах или при движении автомобиля с работающей в режиме "Low" трансмиссией и подключенных стабилизаторах подзарядка гидроаккумулятора начинается при падении давления в системе до 90 бар.

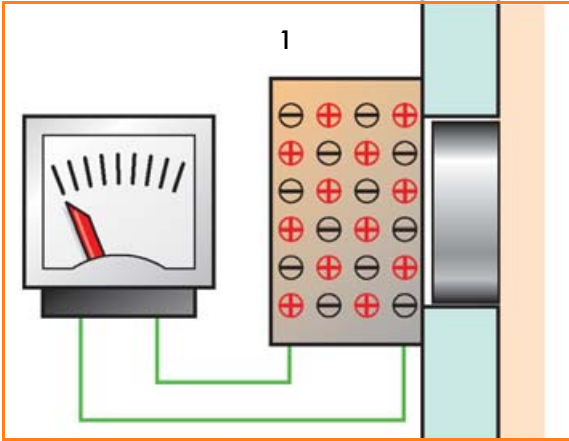


Устройство датчика давления

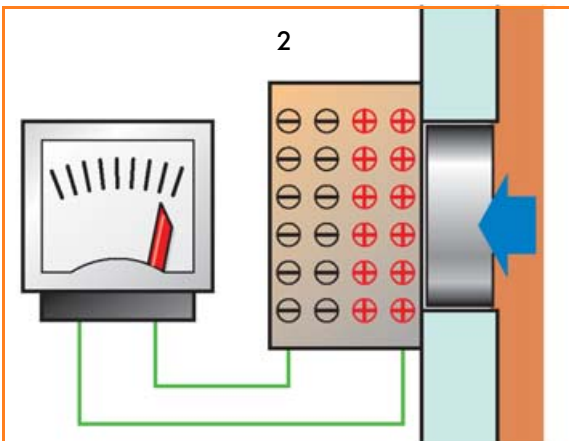
Датчик давления состоит из электронной ячейки (b) и пьезоэлектрического чувствительного элемента (a), на который действует давление рабочей жидкости.



S331_104



S331_106



S331_108

Принцип действия датчика

При действии давления на пьезоэлектрический элемент в нем происходит перераспределение электрических зарядов.

Если давление на элемент не действует, заряды распределены в нем равномерно (1). При действии давления электрические заряды перераспределяются таким образом, что между обкладками элемента возникает напряжение (2).

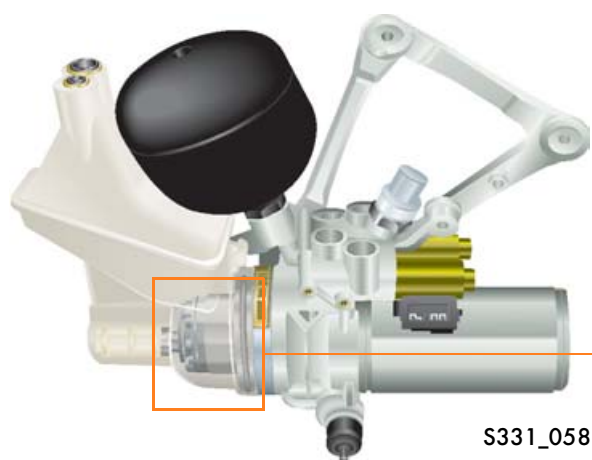
Чем выше давление, тем сильнее разделение зарядов и тем больше напряжение. Это напряжение усиливается в электронной ячейке и используется в качестве сигнала, направляемого в блок управления стабилизаторами.

Величина напряжения на выходе датчика является мерой давления в гидравлической системе.



Компоненты системы

Гидронасос системы отключения стабилизаторов (V326)

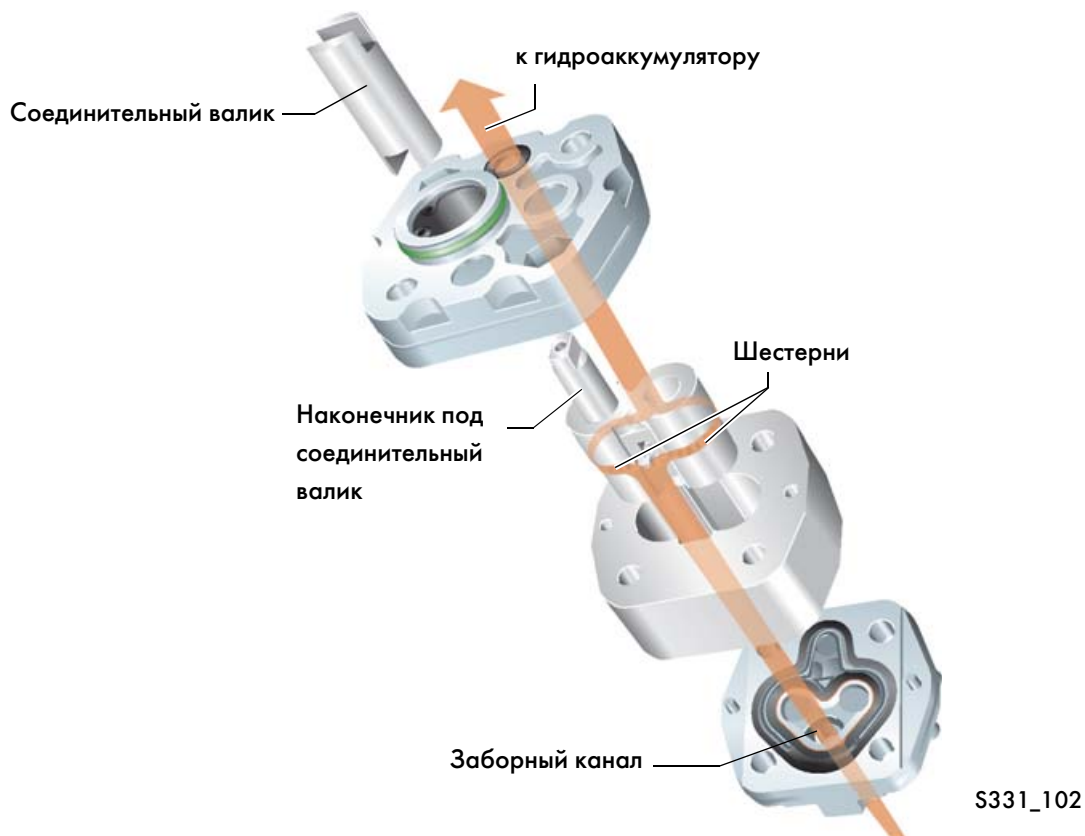


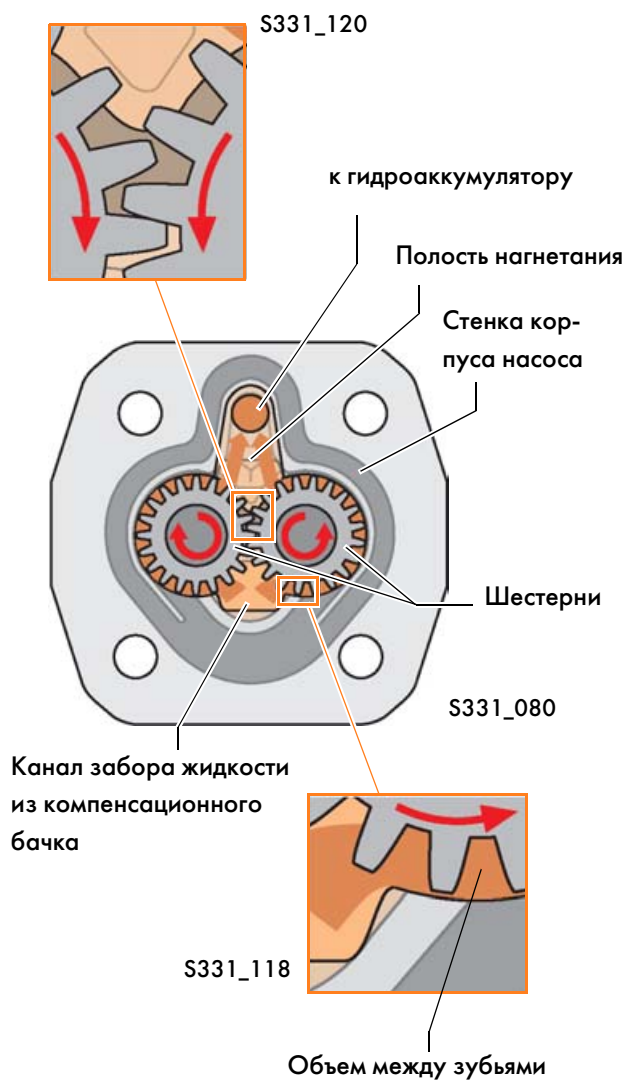
Гидронасос системы отключения стабилизаторов приводится от электродвигателя через соединительный валик.

Насос забирает рабочую жидкость из компенсационного бачка и подает ее через обратный клапан в гидроаккумулятор.



Движение рабочей жидкости внутри насоса





Принцип действия насоса

В системе отключения стабилизаторов используется шестеренный насос. При вращении шестерен в противоположных направлениях рабочая жидкость проталкивается зубьями, движущимися вдоль стенок корпуса насоса.

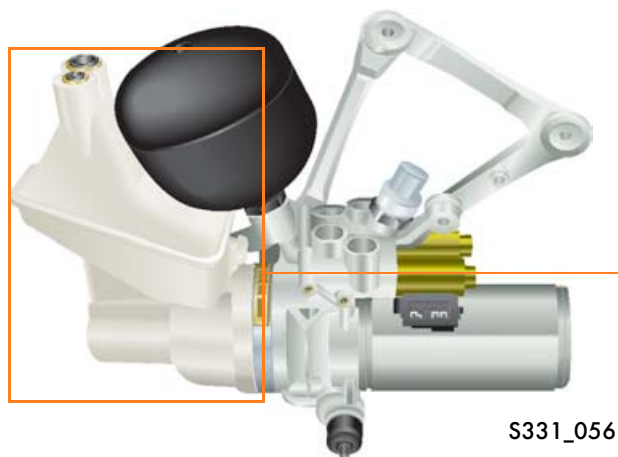
Заключенные между зубьями и стенками корпуса объемы заполняются жидкостью, которая перемещается в них вдоль стенок в соответствии с направлением вращения шестерен.

В пространстве между шестернями их зубья сближаются, выдавливая рабочую жидкость из заключенных между ними объемов в полость нагнетания, давление в которой соответственно повышается. При повышении давления до определенного значения открывается обратный клапан, через который рабочая жидкость нагнетается в гидроаккумулятор.



Компоненты системы

Компенсационный бачок

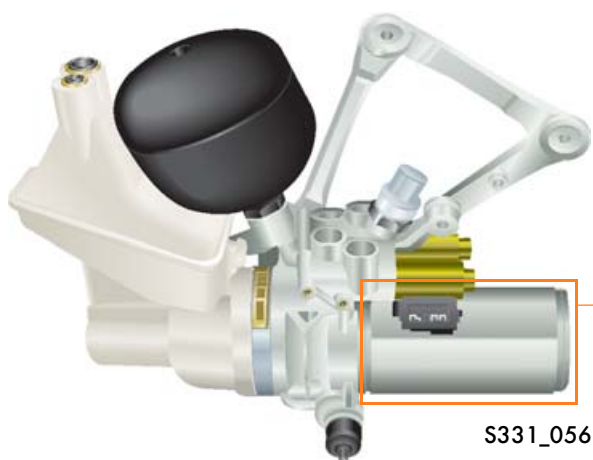


Компенсационный бачок насаживается на гидравлический блок и закрепляется на нем хомутом. Его объем рассчитан из условия непрерывного подвода рабочей жидкости к насосу при всех режимах работы системы.

На верхней части бачка предусмотрены два штуцера. Один из штуцеров служит для соединения с вентиляционной трубкой, а другой – с наливной трубкой.

Метки "min" и "max" на бачке не предусмотрены. Объем жидкости в бачке определяется с помощью приспособленной для этой цели пластиковой емкости обычного типа, которая соединяется с бачком через наливную трубку (см. раздел "Техническое обслуживание" на стр.33).

Электродвигатель



В данной системе используется электродвигатель постоянного тока с постоянным магнитом в статоре и коллектором на якоре.



Благодаря линейной характеристике он отличается хорошими приспособляемостью и управляемостью.

Блок управления стабилизаторами (J742)

Блок управления стабилизаторами установлен в багажном отсеке под крышкой запасного колеса. Он вставлен узкой гранью вниз и электрическим разъемом вверх в карман, предусмотренный в пенопластовой обивке.

Блок управления подключен к шине данных CAN силового агрегата.

Он обрабатывает сигналы, поступающие с

- датчика давления,
- датчиков состояния стабилизаторов и
- кнопки управления стабилизаторами.



Помимо этого он получает сигналы, несущие информацию о

- скорости автомобиля,
- поперечном ускорении и
- режиме работы трансмиссии (High или Low).

По результатам обработки всех этих данных блок управления вырабатывает командные сигналы для исполнительных устройств.



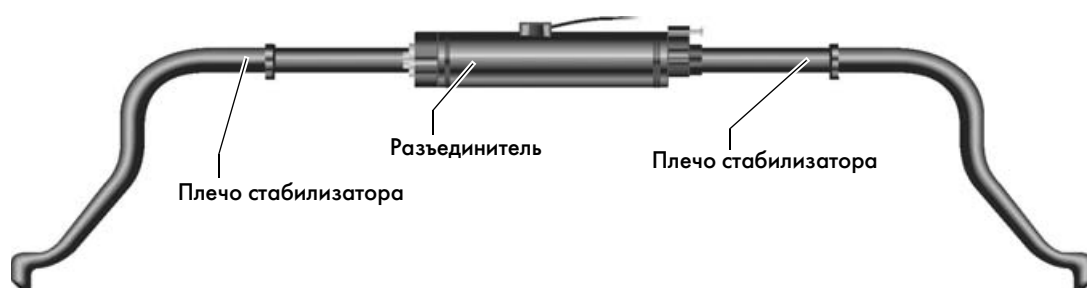
Компоненты системы

Отключаемый стабилизатор

Главным элементом отключаемого стабилизатора является гидравлический разъединитель. Он расположен в средней части стабилизатора.

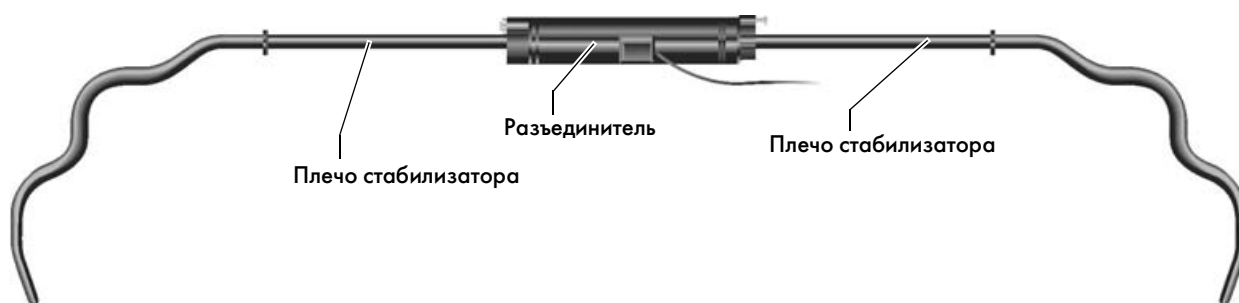
Разъединитель содержит кулачковую муфту, которая позволяет соединять и разъединять плечи стабилизатора.

Передний стабилизатор



S331_084

Задний стабилизатор



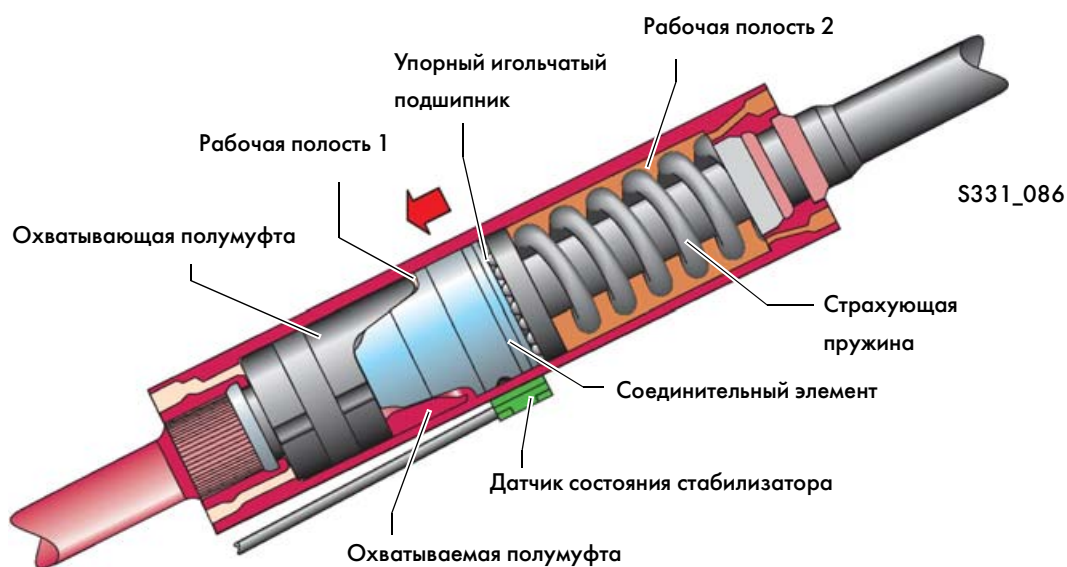
S331_082



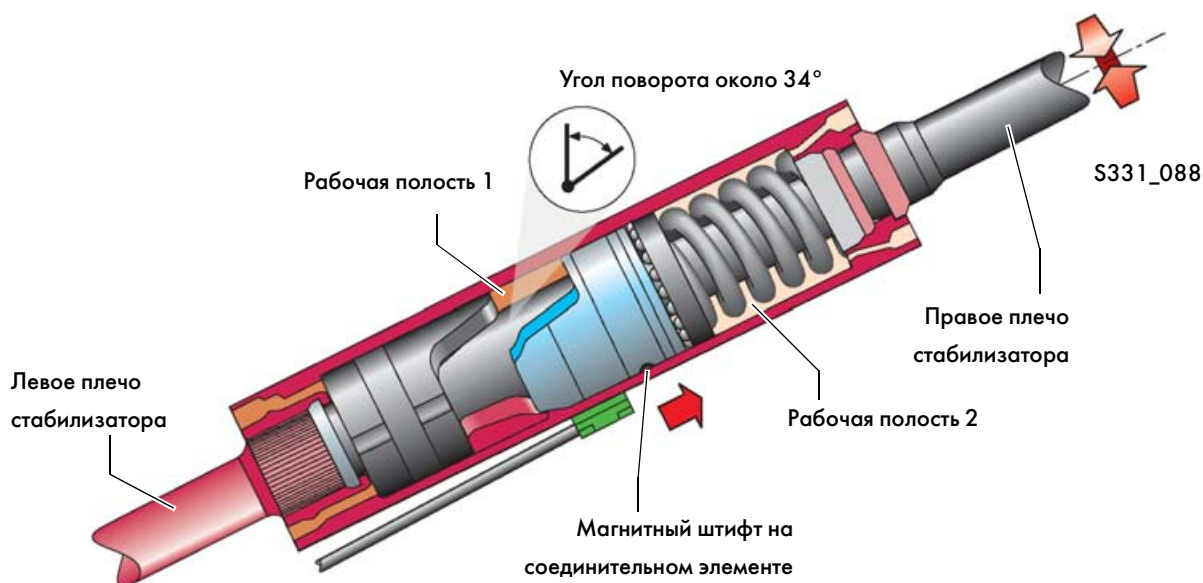
Кулачковая муфта

Кулачковая муфта с гидроприводом содержит полумуфты, соединительный элемент, страховую пружину и расположенный на разъединителе датчик его состояния.

Муфта замкнута

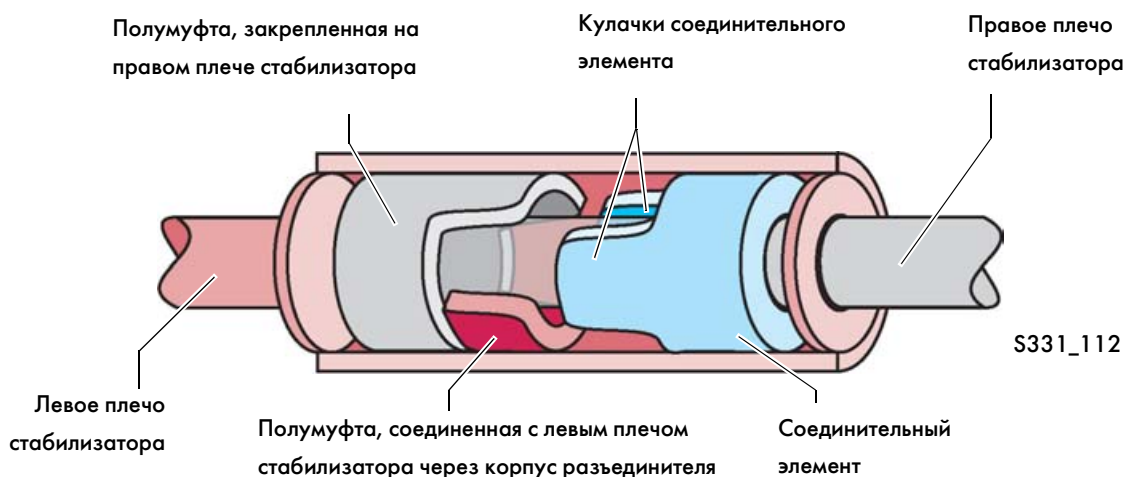


Муфта разомкнута



Компоненты системы

Соединительный элемент



Соединительный элемент свободно перемещается вдоль стабилизатора под действием давления рабочей жидкости. При этом он заходит между кулачками полумуфт, обеспечивая их геометрическое замыкание.

Выступы соединительного элемента никогда не выходят полностью из проемов между кулачками полумуфт, благодаря чему подключение стабилизатора обеспечивается при любом его исходном положении.

На приведенном выше рисунке соединительный элемент условно показан в положении, при котором он отодвинут от полумуфт, чтобы были видны оба его кулачка.

Датчики состояния стабилизаторов G484 и G485



При взаимодействии датчика с магнитным штифтом замыкаются его контакты. Выработанный при этом сигнал направляется в блок управления стабилизаторами, который таким образом контролирует их состояние.

Страховочная пружина

Эта винтовая пружина обеспечивает подключение стабилизатора при неисправности гидравлической системы или электрических компонентов системы управления.

Чтобы снизить износ в месте сопряжения пружины с соединительным элементом, между ними установлен упорный игольчатый подшипник.

Кнопка управления стабилизаторами (E484)

Кнопка управления стабилизаторами расположена в середине центральной консоли. При нажатии кнопки вырабатываются сигналы отключения и подключения стабилизаторов, которые направляются в блок управления ими.

Многочисленные воздействия на кнопку приводят к прекращению процесса отключения или подключения стабилизаторов.

Если кнопка остается нажатой дольше 30 секунд, система управления воспринимает это как неисправность и вносит соответствующую запись в память регистратора неисправностей. Стабилизаторы при этом остаются подключенными.

Кнопка управления стабилизаторами оснащена контрольной лампой.



Кнопка управления стабилизаторами на автомобилях с пружинной подвеской



S331_033

Кнопка управления стабилизаторами
Контрольная лампа стабилизаторов

Кнопка управления стабилизаторами на автомобилях с пневматической подвеской



S331_013

Кнопка управления стабилизаторами
Контрольная лампа стабилизаторов

Компоненты системы

Контрольная лампа стабилизаторов (K221)



Контрольная лампа стабилизаторов K221
встроена в кнопку управления
стабилизаторами.

Лампа горит ровным светом при отключенных
стабилизаторах.

В процессе их отключения или подключения
лампа мигает.

Символы, выводимые на дисплей комбинации приборов

О текущем состоянии стабилизаторов можно
судить по символам, выводимым на дисплей
комбинации приборов.

Способ формирования этих символов зависит
от типа комбинации приборов, применяемой
на конкретном автомобиле.

На дисплее комбинации приборов Highline
эти символы имеют точечную структуру, а на
дисплее TFT комбинации приборов Premium
они образованы линиями.



Отключение стабилизаторов

В процессе отключения стабилизаторов выводимый на дисплей символ отключения мигает, а после их отключения он светится ровным светом.

Подключение стабилизаторов

В процессе подключения стабилизаторов выводимый на дисплей символ подключения мигает, а при завершении этого процесса и полном соединении стабилизаторов он гаснет.

Комбинация приборов Highline



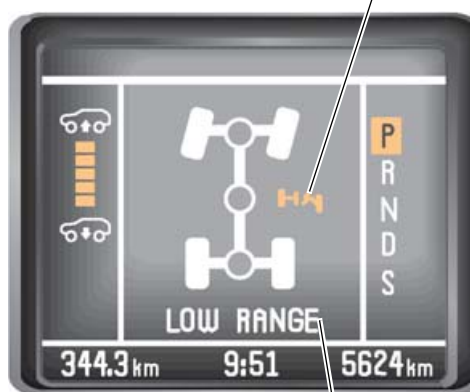
Символ подключения стабилизаторов

Символ режима трансмиссии

S331_078



Комбинация приборов Premium



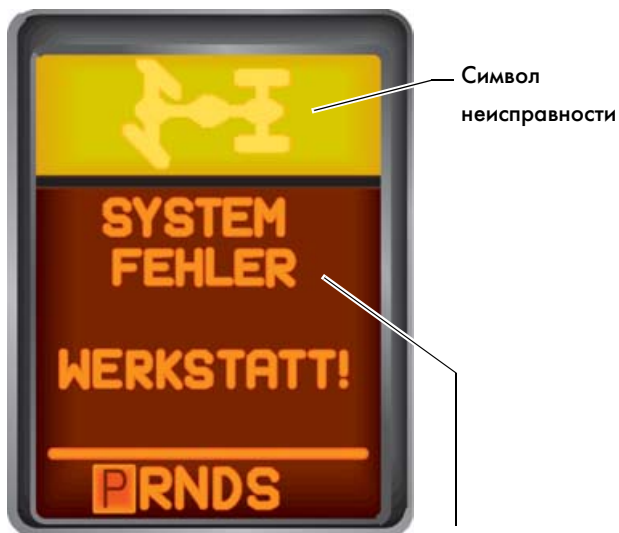
Символ подключения стабилизаторов

Символ режима трансмиссии

S331_074

Компоненты системы

Комбинация приборов Highline



S331_076

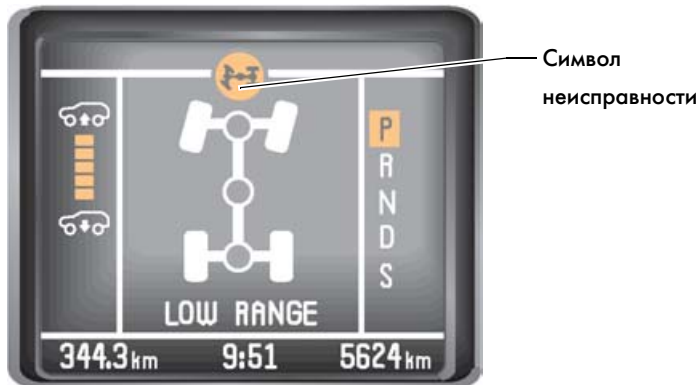
Сообщение о
неисправности

Сообщение о неисправности

Если в процессе отключения или подключения стабилизаторов произошел какой-либо сбой, на дисплей выводится символ неисправности. Дополнительно к нему выводится сообщение о неисправности и о необходимости обращения в службу сервиса.

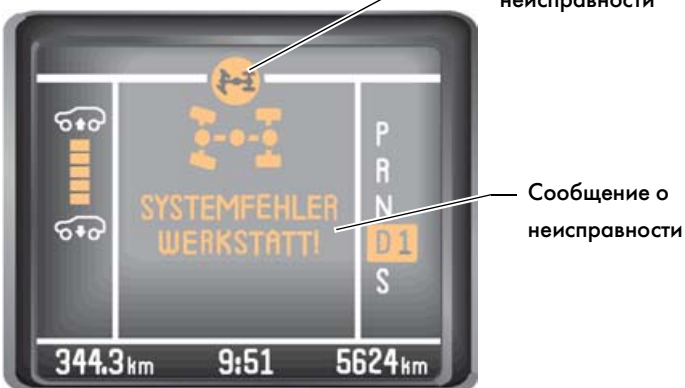
При возникшей неисправности отключение стабилизаторов становится невозможным, но автомобиль сохраняет способность к дальнейшей эксплуатации.

Комбинация приборов Premium



S331_072

Символ
неисправности



S331_094

Символ
неисправности

Сообщение о
неисправности

Структура системы управления стабилизаторами

Датчики

E484 – кнопка управления стабилизаторами

G484 – датчик состояния переднего стабилизатора

G485 – датчик состояния заднего стабилизатора

G486 – датчик давления в гидравлической системе отключения стабилизаторов

Исполнительные устройства

K221 – контрольная лампа стабилизаторов

N399 – клапан отключения переднего стабилизатора

N400 – клапан отключения заднего стабилизатора

V326 – насос системы отключения стабилизаторов

J742 – блок управления стабилизаторами

Шина CAN силового агрегата

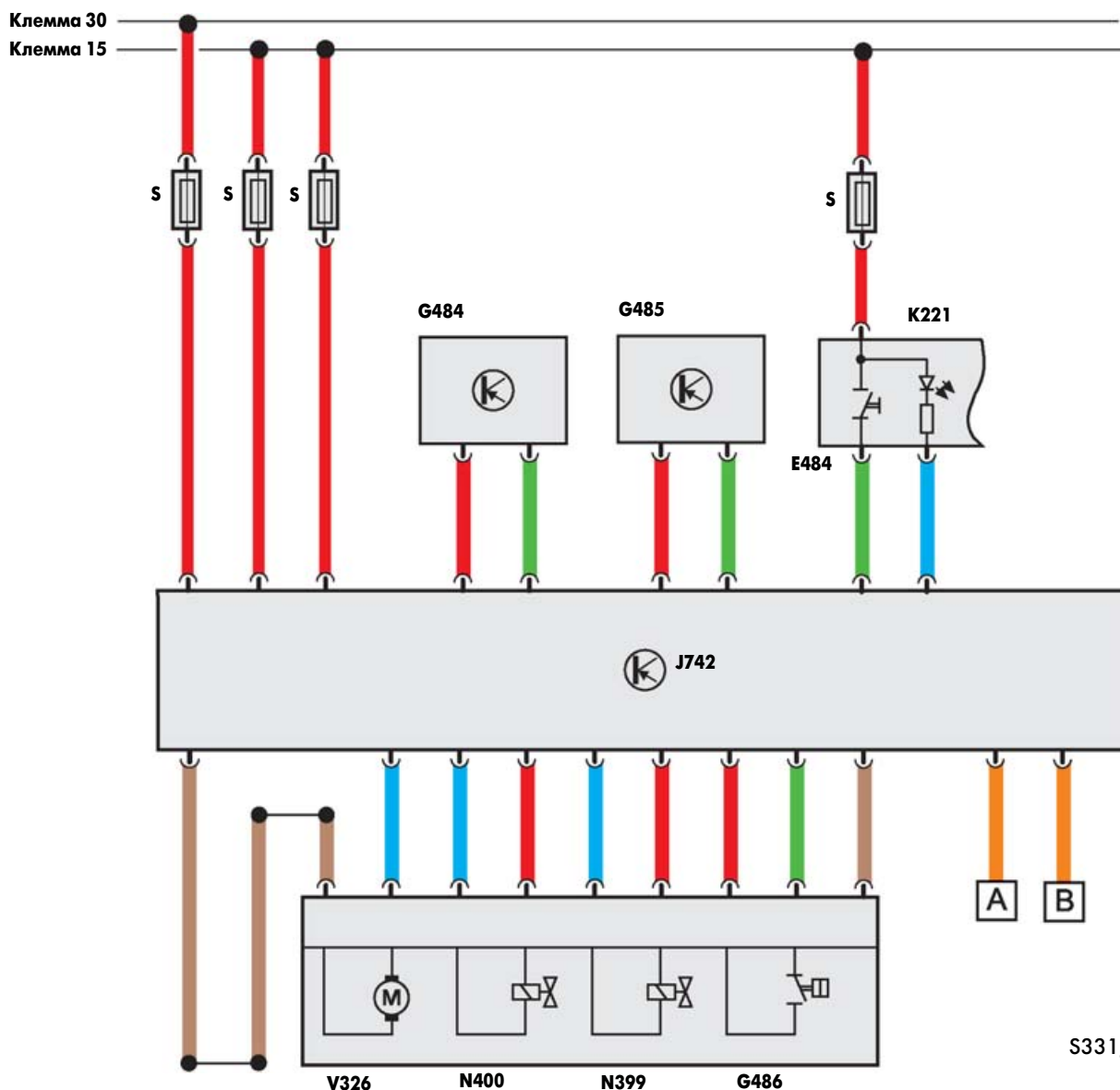
Режим работы трансмиссии (Low или High)
Скорость автомобиля
Поперечное ускорение

J285 – комбинация приборов (шлюз)

S331_100



Функциональная схема



S331_026

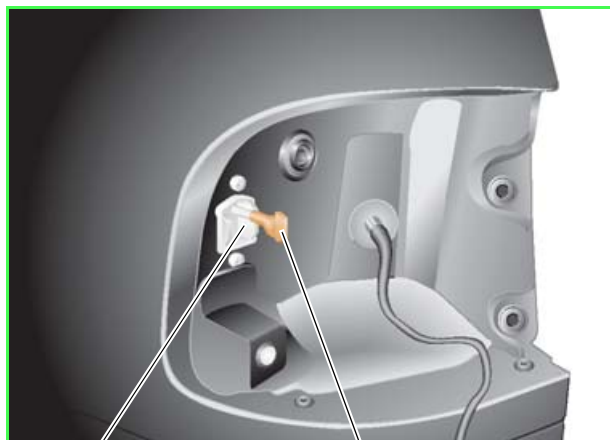
- A – провод Low шины CAN силового агрегата
- B – провод High шины CAN силового агрегата
- E484 – кнопка управления стабилизаторами
- G484 – датчик состояния переднего стабилизатора
- G485 – датчик состояния заднего стабилизатора
- G486 – датчик давления в гидравлической системе отключения стабилизаторов
- J742 – блок управления стабилизаторами
- K221 – контрольная лампа стабилизаторов

- N399 – клапан отключения переднего стабилизатора
- N400 – клапан отключения заднего стабилизатора
- V326 – насос системы отключения стабилизаторов

Условные обозначения цветом

- █ – входной сигнал
- █ – выходной сигнал
- █ – "плюс"
- █ – "масса"
- █ – шина данных CAN силового агрегата

Контроль уровня рабочей жидкости



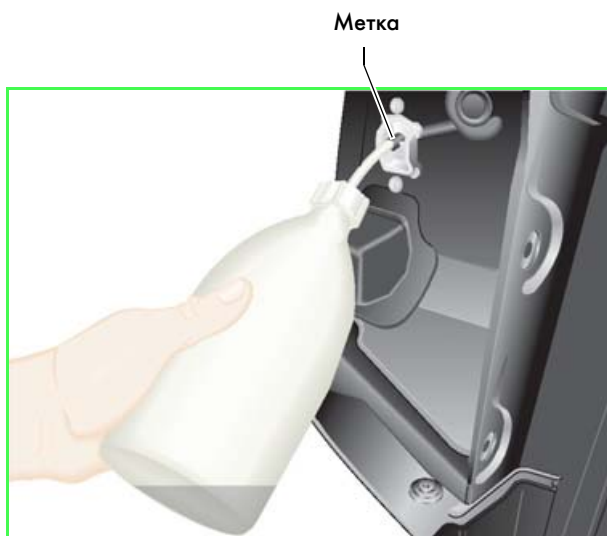
S331_136

Наливное отверстие

Пробка

Закрываемое пробкой отверстие, которое используется для доливки и контроля уровня рабочей жидкости, находится за левым фонарем заднего хода.

Чтобы проверить уровень рабочей жидкости, необходимо сначала снять левый фонарь заднего хода, а затем сбросить давление в системе, используя, например, диагностический и информационный комплекс VAS 5051.



S331_138

Метка

Метка на трубке
пластиковой бутылки



S331_140

Чтобы проверить уровень рабочей жидкости или залить ее, необходимо ввести трубку пластиковой бутылки в наливное отверстие до метки.



- В качестве рабочей жидкости разрешается применять только масло для гидравлических систем и усилителя руля марки G002000.
- При нанесении меток, проверке уровня рабочей жидкости и при ее заливке следуйте указаниям, получаемым через электронную информационную систему ELSA (Elektronisches Service Auskunftssystem).



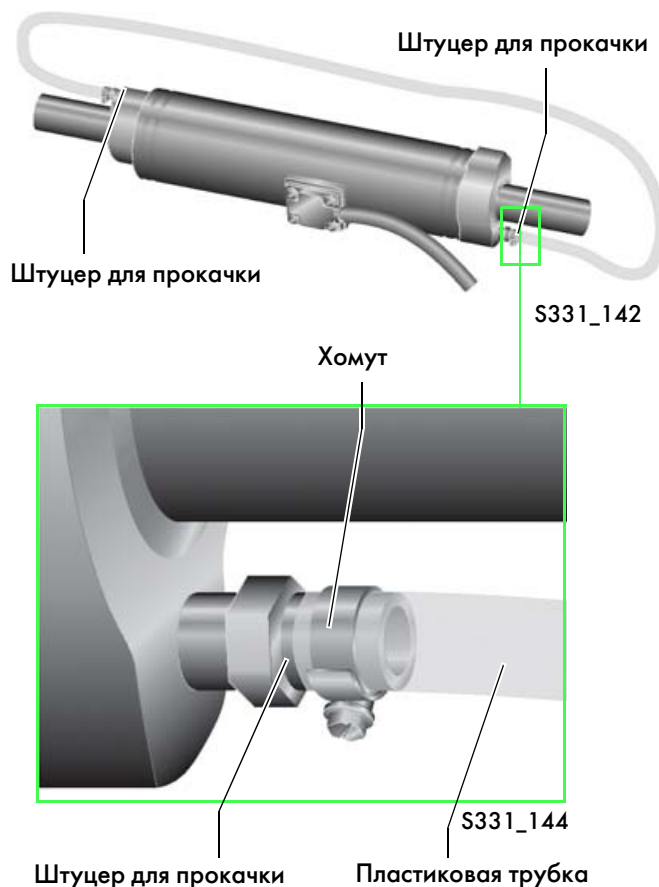
Прокачка гидравлической системы

Прежде чем проводить прокачку гидравлической системы, необходимо сбросить в ней давление, используя, например, диагностический и информационный комплекс VAS 5051.

Сначала необходимо снять защитные колпачки со штуцеров для прокачки и надеть на них прозрачную пластиковую трубку. Так как при прокачке могут действовать относительно большие давления, трубку следует закрепить на штуцерах хомутами.

Затем следует штуцеры частично отвернуть. Прокачка системы проводится в соответствии с указаниями, выводимыми на дисплей диагностического и информационного комплекса VAS 5051.

После прокачки необходимо затянуть штуцеры и снять с них трубку.



- При подборе пластиковой трубки и проведении прокачки гидравлической системы необходимо следовать указаниям, получаемым через информационную систему ELSA (Elektronisches Service Auskunftssystem).
- Перед проведением прокачки и после нее необходимо проверить уровень рабочей жидкости.
- При ремонте ходовой системы, например, при снятии амортизаторной стойки или при затяжке болтов резинометаллических опор следует стабилизаторы отключать. Благодаря этому можно предотвратить травмирование персонала или повреждение деталей ходовой части при случайном их отключении.

Контрольные вопросы

1. Какой привод используется для отключения стабилизаторов автомобиля Touareg?

- а) Механический.
- б) Гидравлический.

2. При каких условиях происходит отключение стабилизаторов по желанию водителя?

- а) Если скорость автомобиля не превышает 40 км/ч и давление в гидроаккумуляторе не достигает 70 бар, чтобы защитить вентилятор гидроаккумулятора от разрушения.
- б) Если скорость автомобиля превышает 50 км/ч, поперечное ускорение больше 0,7 g и двигатель насоса работает.
- в) Если скорость автомобиля не превышает 40 км/ч, поперечное ускорение меньше 0,5 g и блок управления не заблокирован из-за неисправности в системе.

3. Кулачковая муфта состоит из двух полумуфт, соединительного элемента, страховочной пружины и датчика состояния стабилизатора. Почему соединительный элемент не выводится полностью из полумуфт?

- а) Чтобы обеспечить подключение стабилизатора в любой ситуации.
- б) Чтобы не допустить перекоса моста более, чем на 60 мм.
- в) Чтобы обеспечить контроль за состоянием системы посредством датчика состояния стабилизатора.

1. б); 2. в); 3. а).

Правильные ответы:



331



Только для внутреннего пользования.

© VOLKSWAGEN AG, Вольфсбург, VK-21 Service Training

Все права защищены, включая право на технические изменения.

000.2811.47.75. По состоянию на 09.2004.

Перевод и верстка ООО "Фольксваген Груп Рус".