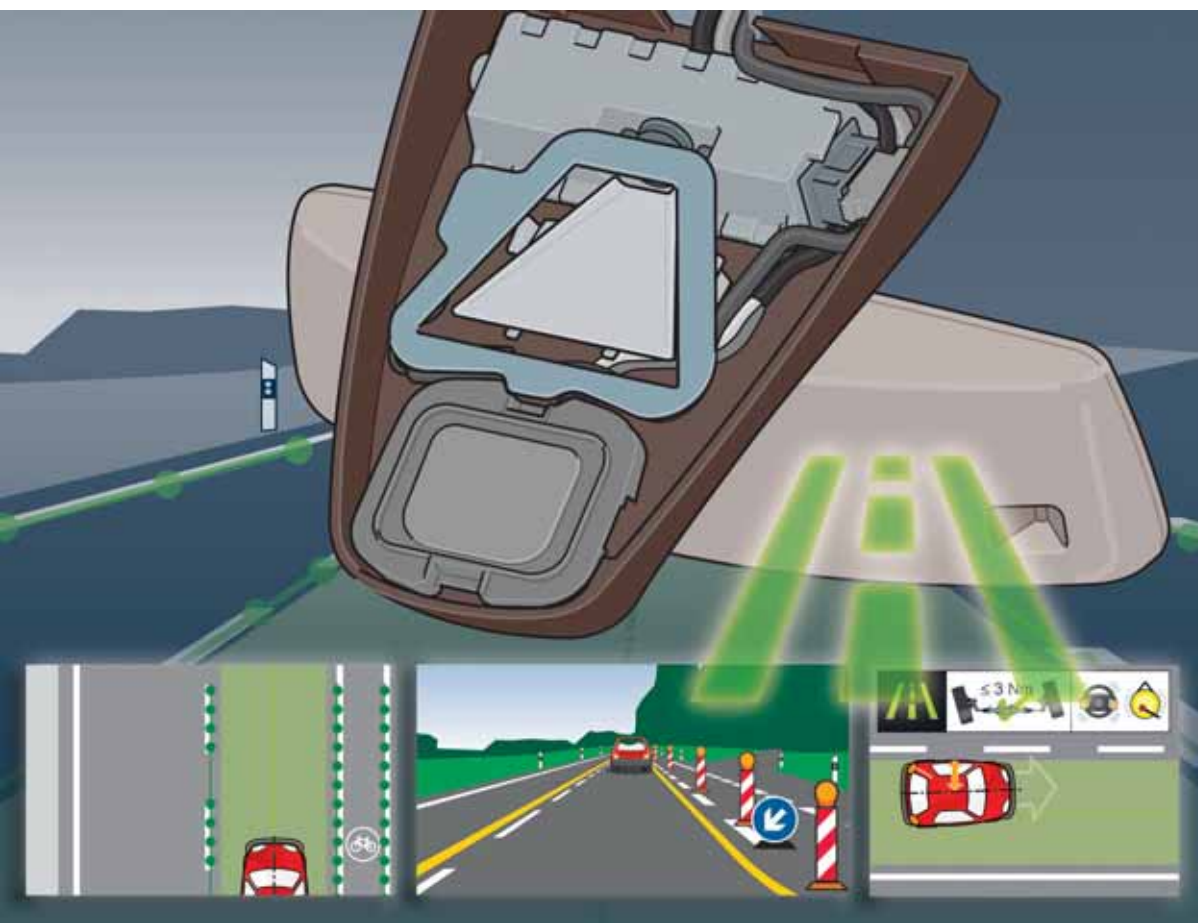


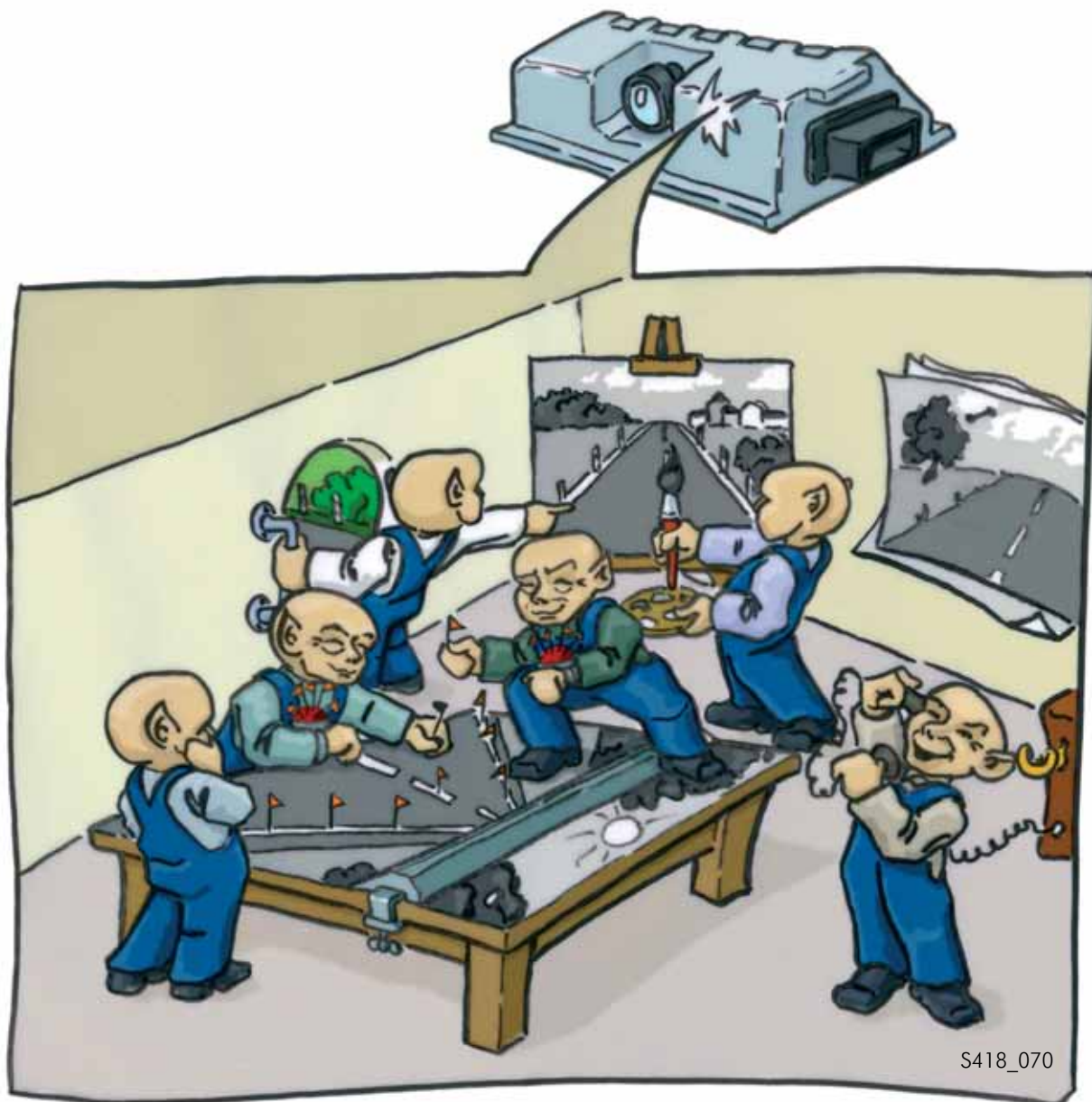


Программа самообучения 418

Ассистент движения по полосе
Конструкция и принцип действия



Ассистент движения по полосе является очередным прогрессивным представителем систем помощи водителю от Volkswagen. Он призван помогать водителю при управлении автомобилем в критических ситуациях. На основании оптических данных он определяет траекторию дороги и активно вмешивается в рулевое управление, если существует опасность непреднамеренного выхода автомобиля за пределы полосы движения, ограниченной внутренней и внешней полосами дорожной разметки.



В программе самообучения описываются только новые конструкции и принципы их действия!
Содержание программы в дальнейшем не дополняется и не обновляется.

Актуальную информацию по проверке, регулировке и ремонтным работам можно найти в специальной технической документации.



НОВОЕ



**Внимание
Указание**



Обзорные сведения	4	
Конструкция ассистента движения по полосе	6	
Обзорные сведения по узлам и местам установки	6	
Схема системы	8	
Принцип работы ассистента движения по полосе	10	
Характеристики системы	10	
Распознавание полосы движения	14	
Границы функционирования	22	
Системные сообщения	28	
Электрические компоненты	31	
Датчики	31	
Исполнительные элементы	34	
Блок управления ассистента движения по полосе	35	
Прочие исполнительные элементы	37	
Функциональная схема	38	
Сервисное обслуживание	39	
Специальные инструменты	39	
Калибровка системы	40	
Диагностика	42	
Глоссарий	44	
 Объяснение выделенных понятий		
Проверка знаний	45	



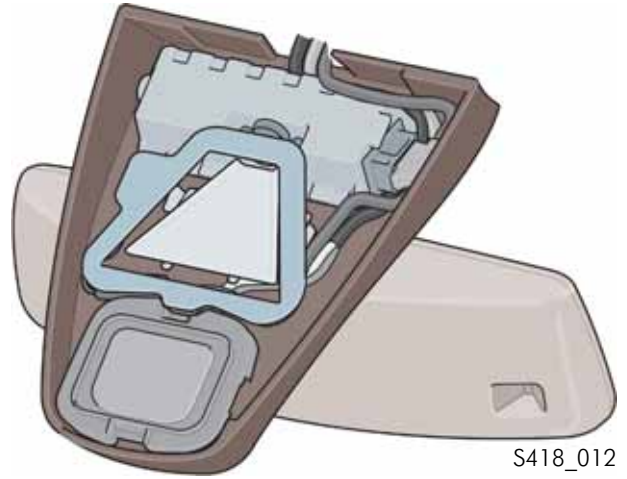
Системы помощи водителю

На базе стремительного развития компьютерных технологий из таких классических тормозных систем, как, например, ABS, удалось разработать все более сложные и функциональные системы безопасности, например, систему поддержания курсовой устойчивости ESP.

С внедрением электромеханического усилителя рулевого управления и электронной педали акселератора открылись новые возможности для непосредственного и активного влияния на ходовые качества и на повышение безопасности движения, а также для обеспечения активной помощи водителю в ходе выполнения им сложных манёвров.

Поскольку эти новые функции оказывают водителю физическую и психологическую поддержку, сегодня их называют системами помощи водителю. Кроме ассистента движения по полосе, Volkswagen предлагает и другие системы, как, например,

- парковочный автопилот с функцией автоматической парковки,
- система автоматической регулировки и поддержания дистанции ACC,
- ассистент смены полосы движения.



S418_012



Важное указание

Несмотря на новые возможности, которые даёт использование современных технологий в автомобилестроении, необходимо помнить, что водитель, как и прежде, несёт полную ответственность за автомобиль.

Сами по себе электронные системы не могут предотвратить или исключить аварийные ситуации из-за превышения или неправильного выбора скорости, употребления алкоголя, наркотиков или вследствие переутомления, — для этого нужно устранить настоящие причины.

Нет никаких оснований рассматривать системы помощи водителю в качестве смягчающих вину обстоятельств или же оснований для судебных исков.

Нужно внести полную ясность в этот вопрос для работников отдела продаж и сотрудников, задействованных в ключевых процессах сервисного обслуживания, а также довести до сведения клиентов во избежание возникновения ложных ожиданий.

Ассистент движения по полосе Volkswagen

С появлением ассистента движения по полосе в автомобильную технику пришли функции, которые до этого были прерогативой либо живых существ, либо амбициозных проектов робототехники:

- оптическое восприятие ситуации (зрение),
- оценка ситуации (мышление) и
- реакция на ситуацию (действие).

Ассистент движения по полосе предназначен для использования преимущественно при движении по автомагистралям и хорошо обустроенным федеральным дорогам, поскольку именно на них вероятнее всего наличие однозначной разметки полос движения и границ проезжей части.

Тем не менее, можно допустить, что система будет работать в пределах диапазона своих возможностей и на дорогах или улицах местного значения.

Далее приведена информация о необходимой для этого технологии и характеристике системы с её возможностями и предельными параметрами.

Ассистент движения по полосе может выполнять следующие функции:

- Распознавание траектории полосы движения при наличии линий дорожной разметки или достаточного контраста между дорожным покрытием и обочиной.
- Предоставление водителю визуальной информации о режиме работы ассистента движения по полосе.
- Корректирующее или вспомогательное вмешательство в работу рулевого управления.
- Предупреждение водителя путём ощутимой вибрации, если вмешательства ассистента движения по полосе не достаточно, чтобы компенсировать уход с полосы движения.
- Подача визуальных и звуковых сигналов, если водитель на определённое время отпустил рулевое колесо (распознавание отпущенного рулевого колеса).
- Подавление функций системы при преднамеренной смене полосы движения, например, при манёвре обгона.



Конструкция ассистента движения по полосе

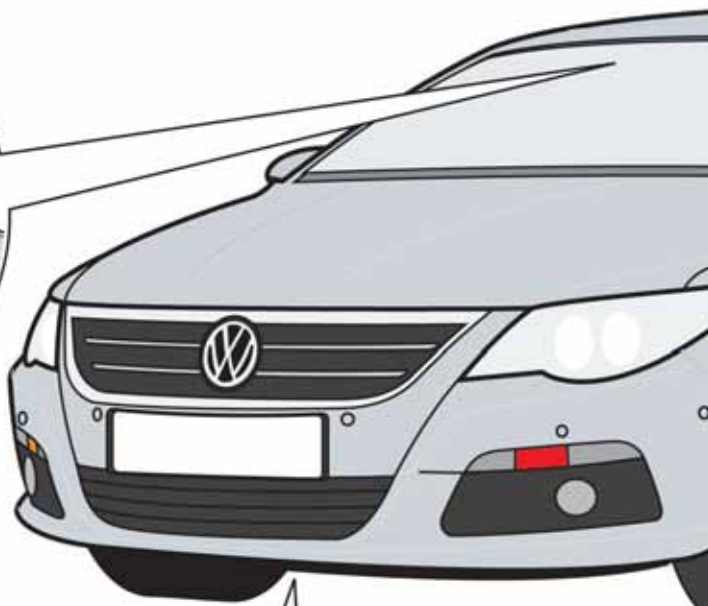
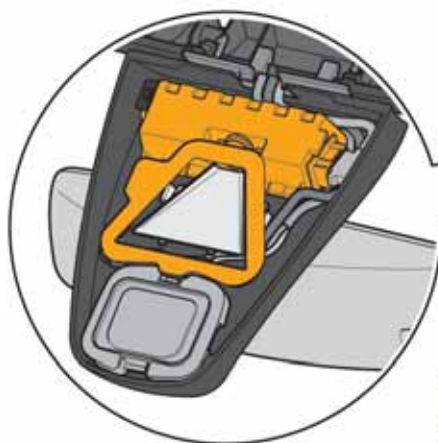
Обзор узлов и мест установки элементов ассистента движения по полосе

Ассистент движения по полосе удалось реализовать с помощью лишь небольшого количества новых узлов, так как для выполнения собственных функций система использует многочисленные датчики, исполнительные элементы и блоки управления других систем автомобиля.

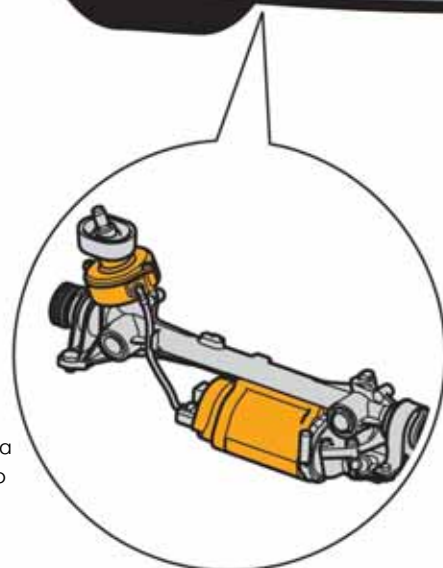
Собственные узлы системы:

- блок управления ассистента движения по полосе J759,
- контрольная лампа ассистента движения по полосе K240,
- нагревательный элемент ветрового стекла для ассистента движения по полосе Z67.

Блок управления и нагревательный элемент ветрового стекла для ассистента движения по полосе под увеличенной декоративной накладкой основания зеркала заднего вида

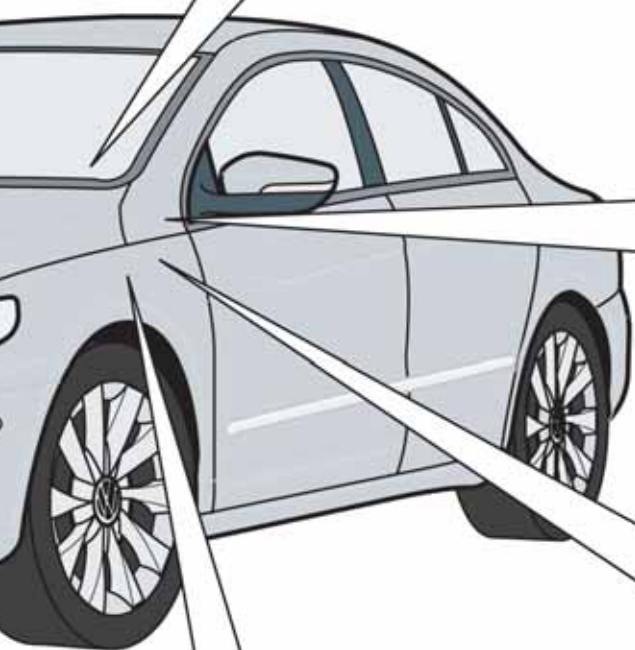


Датчик момента поворота рулевого колеса и электродвигатель электромеханического усилителя рулевого управления





Контрольная лампа ассистента движения по полосе и дисплей в блоке управления комбинации приборов (комбинация приборов)

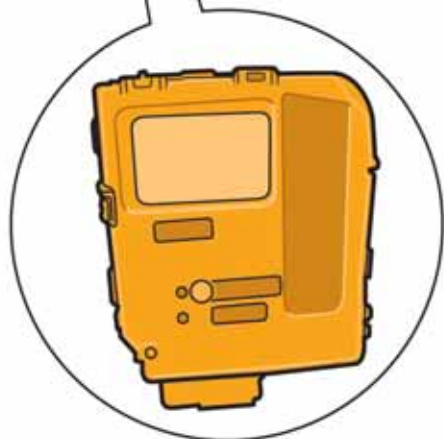


Кнопка управления систем помощи водителю на рычаге переключателя указателей поворота



Многофункциональное рулевое колесо

S418_014



Блок управления рулевой колонки J527

Конструкция ассистента движения по полосе

Общая схема

Высокая степень интеграции и использование уже имеющихся компонентов автомобиля отражены в общей схеме ассистента движения по полосе.



Легенда

Ассистент движения по полосе

J759 Блок управления ассистента движения по полосе

K240 Контрольная лампа ассистента движения по полосе

Z67 Нагревательный элемент ветрового стекла для ассистента движения по полосе

a Монохромная камера в блоке управления ассистента движения по полосе

Электромеханический усилитель рулевого управления

G269 Датчик момента поворота рулевого колеса

J500 Блок управления усилителя рулевого управления

V187 Электродвигатель электромеханического усилителя рулевого управления

Блок управления передней панели и рулевой колонки

E2 Переключатель указателя поворота

E617 Клавиша управления систем помощи водителю

H3 Зуммер и звуковой сигнализатор

J119 Многофункциональный указатель

J285 Блок управления комбинации приборов

J527 Блок управления рулевой колонки

Тормозная система

F Выключатель стоп-сигнала

J104 Блок управления ABS

b Датчики частоты вращения колёс

c Доступные системы регулирования привода ведущих колёс, например, электронная система поддержания курсовой устойчивости ESP

Управление двигателя

G28 Датчик частоты вращения двигателя

G79 Датчик положения педали акселератора

J623 Блок управления двигателя

Адаптивный круиз-контроль

G550 Датчик автоматического поддержания дистанции

J428 Блок управления системы контроля дистанции

Другие компоненты

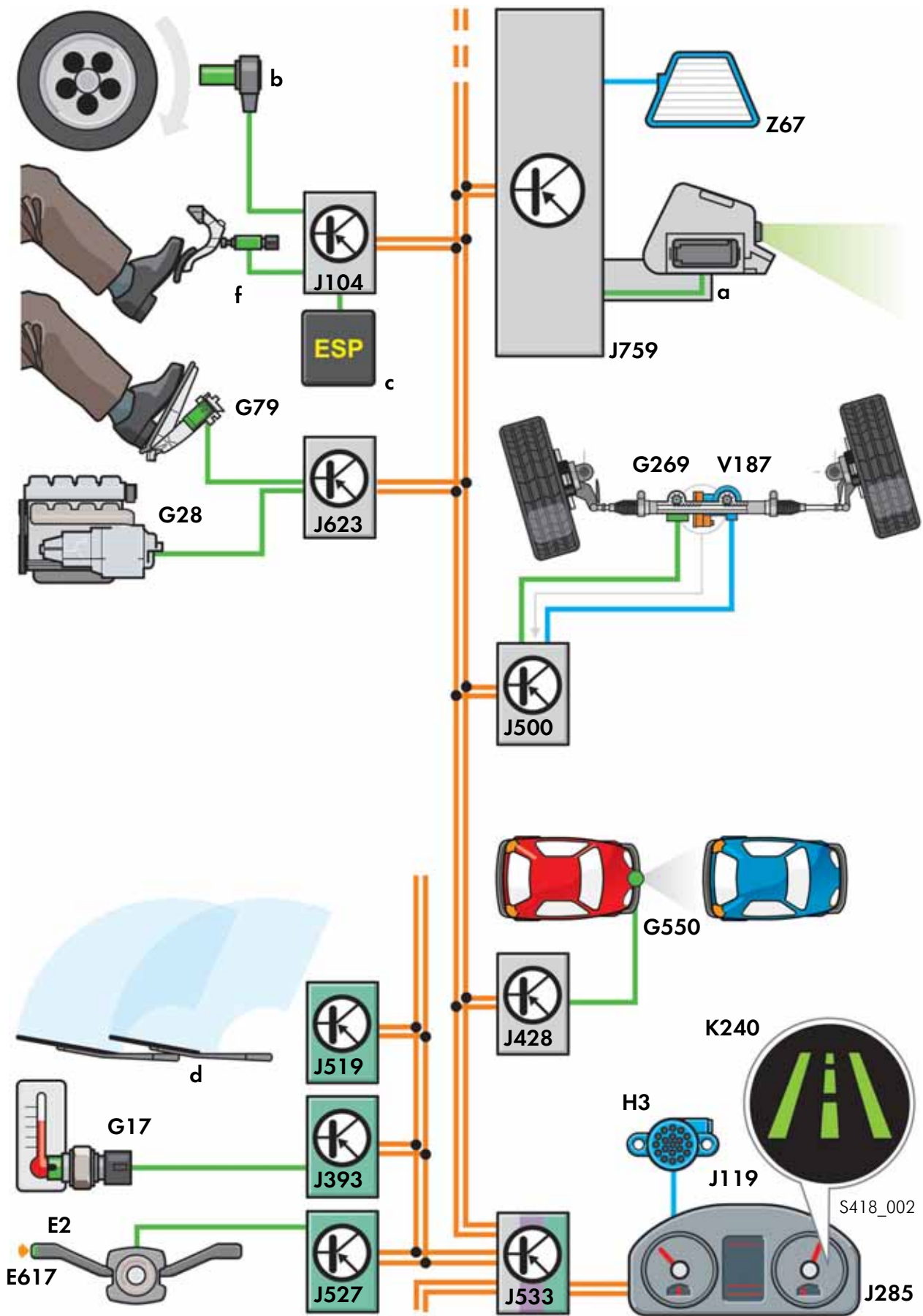
G17 Датчик наружной температуры

J393 Центральный блок управления систем комфорта

J519 Блок управления бортовой сети

J533 Диагностический интерфейс шин данных

d готовность стеклоочистителей к работе



Принцип работы ассистента движения по полосе

Характеристики системы

Включение и выключение

Ассистент движения по полосе включается и выключается с помощью клавиши управления систем помощи водителю E617 на передней части рычага переключателя указателей поворота.

Кратковременное нажатие активирует перечень функций на дисплее блока управления комбинации приборов. Из этого перечня функцию „Lane Assist“ для включения ассистента движения по полосе можно выбрать путём перемещения по списку с помощью клавиш „вверх“/„вниз“ на многофункциональном рулевом колесе или клавиши управления.

Кратковременным нажатием клавиши ОК можно включить или выключить ассистент движения по полосе.

При удержании клавиши нажатой более 2 секунд одновременно включаются или выключаются ассистент движения по полосе и функция уменьшения тормозного пути 2 (Front Assist). Адаптивный круиз-контроль (ACC) включается и выключается отдельно. Включить или выключить ассистент движения по полосе можно и по-другому, через меню настроек.

Режим движения

После включения ассистента движения по полосе система с помощью установленной в блок управления ассистента движения по полосе камеры начинает распознавать и оценивать обстановку на дороге перед автомобилем.

При этом блок управления ассистента движения по полосе пытается на основании входных оптических данных определить границы полосы движения, осевую линию разметки и положение собственного автомобиля на полосе движения. Если системе удастся в рамках системных границ получить эти данные, то ассистент движения по полосе остаётся в активном режиме.

В противном случае ассистент движения по полосе переходит в пассивный режим.

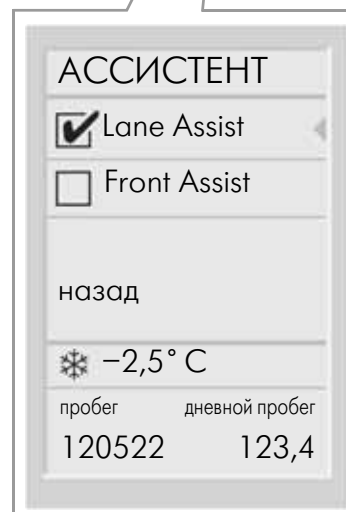
Индикация текущего режима работы системы осуществляется с помощью контрольной лампы ассистента движения по полосе.



S418_006



S418_007



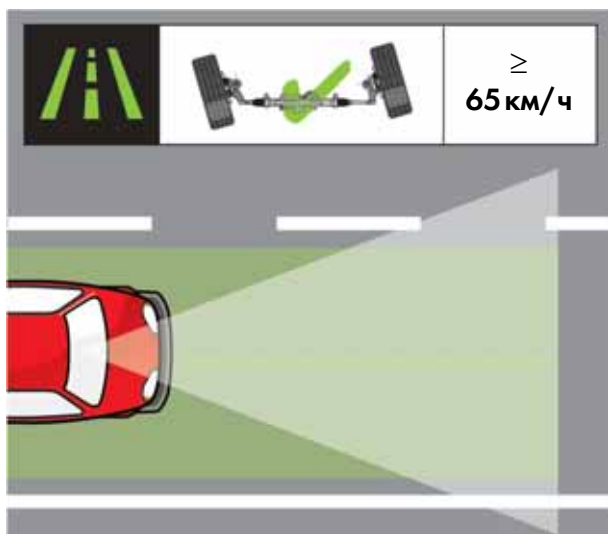
S418_008



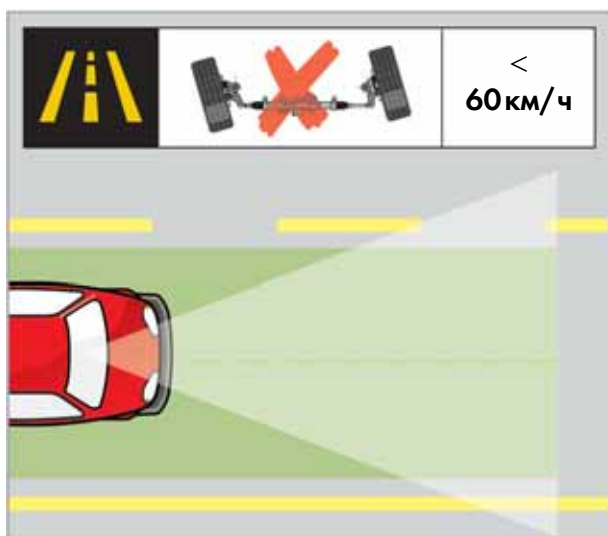
S418_009

Контрольная лампа ассистента движения по полосе

Меню выбора на дисплее комбинации приборов



S418_015



S418_016



Готовность системы к работе
Корректирующий рулевой момент,
вмешательство в рулевое управление
Расчётная полоса движения



В активный режим работы можно перейти при скорости выше 65 км/ч. При скорости ниже 60 км/ч ассистент движения по полосе переключается в пассивный режим работы.

Активный режим работы ассистента движения по полосе

В активном режиме работы система определяет траекторию дороги и при опасности выхода автомобиля за пределы полосы движения создаёт корректирующий крутящий момент поворота рулевого колеса с помощью привода электромеханического усилителя рулевого управления.

В активном режиме работы контрольная лампа ассистента движения по полосе на комбинации приборов горит зелёным светом.



Пассивный режим работы ассистента движения по полосе

В пассивном режиме работы камера продолжает слежение за дорогой, а система анализирует поступающие данные, чтобы при распознавании однозначно идентифицируемой дорожной разметки или при наличии всех необходимых рамочных условий снова переключиться в активный режим работы. Контрольная лампа сообщает водителю о том, что ассистент движения по полосе находится в пассивном режиме и корректирующее воздействие на рулевое управление и подача предупредительных сигналов не производятся.

При преднамеренной смене полосы движения, например, при обгоне или повороте, включение указателей поворота временно переводит ассистент движения по полосе в пассивный режим работы. Он автоматически включается при выключении указателей поворота и при повторном распознавании однозначно идентифицируемой дорожной разметки.

В пассивном режиме работы контрольная лампа ассистента движения по полосе на комбинации приборов горит жёлтым светом.

Принцип работы ассистента движения по полосе

Функционирование ассистента на прямом участке дороги

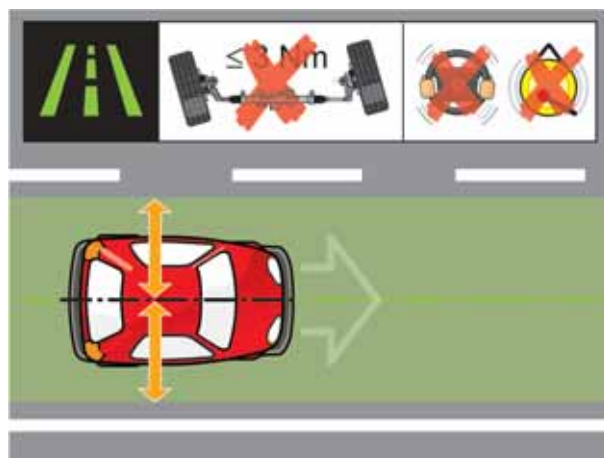
На основании распознанной дорожной разметки ассистент движения по полосе рассчитывает виртуальную полосу движения, по которой разрешено движение автомобиля. Дополнительно система определяет положение самого автомобиля относительно траектории этой виртуальной полосы.

При возникновении опасности выхода автомобиля за пределы виртуальной полосы движения система ассистента движения по полосе рассчитывает корректирующий подруливающий момент, противодействующий отклонению автомобиля от полосы и равный максимум 3Нм, и реализует его через электромеханический усилитель рулевого управления. Сила корректирующего воздействия зависит от угла, под которым автомобиль приближается к распознанной границе полосы движения.

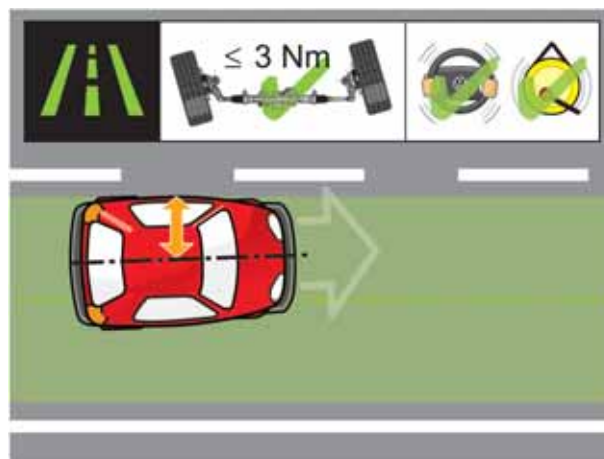
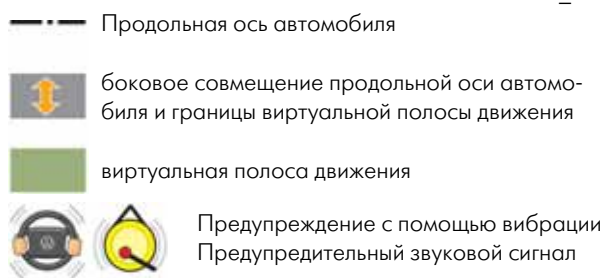
Корректирующее подруливание действует максимум в течение 100 секунд или прекращается, если автомобиль в пределах этого временного отрезка возвращается на траекторию полосы движения.

Водитель может в любое время без особых усилий преодолеть корректирующее воздействие активным рулением, например, при преднамеренной смене полосы движения без включения указателей поворота.

Если момента корректирующего подруливания недостаточно, чтобы удержать автомобиль в пределах полосы движения, то электродвигатель электро-механического усилителя рулевого колеса возбуждает вибрацию рулевого механизма, ощущаемую водителем в качестве предупредительного сигнала.



S418_018

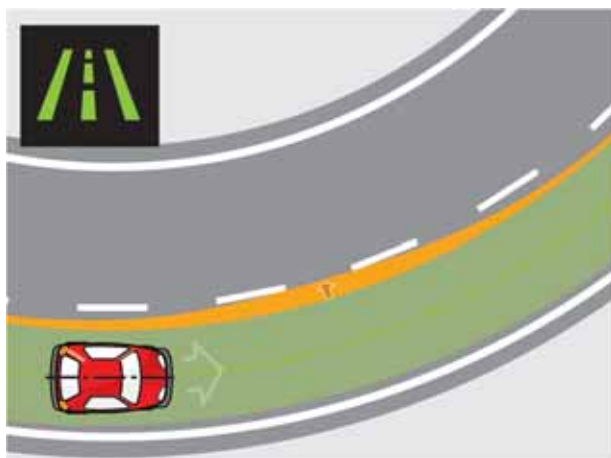


S418_020

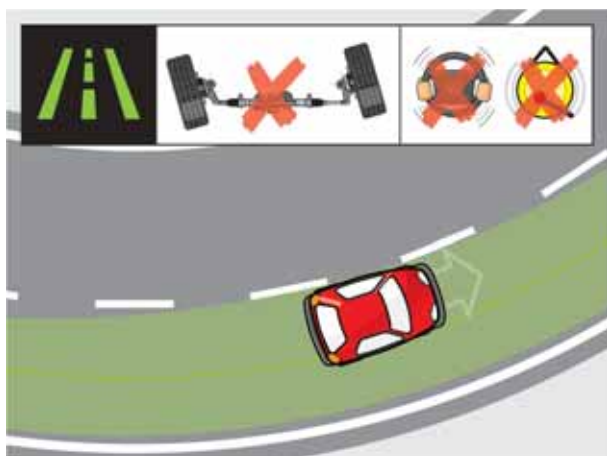
Функционирование ассистента при движении в повороте

Даже при затяжных поворотах, то есть при большом радиусе поворота ассистент движения по полосе способен предотвращать отклонение автомобиля от расчётной полосы движения.

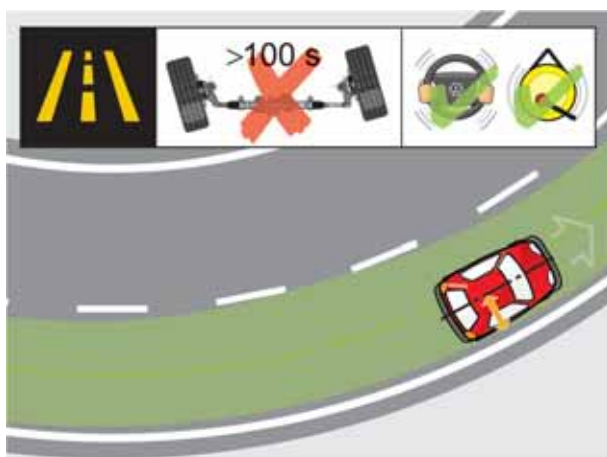
При этом виртуальная полоса движения рассчитывается ассистентом движения по полосе так, чтобы внутренняя граница виртуальной полосы совпадала с распознанной реальной дорожной разметкой полосы движения с внутренней стороны поворота. Это позволяет водителю немного „срезать“ поворот, не вызывая корректирующего вмешательства со стороны ассистента движения по полосе.



Расчётная полоса движения расширяется до внутренней кромки поворота. S418_025



Водитель может срезать „поворот“ даже при включённом ассистенте движения по полосе. S418_026



Если превышена максимальная продолжительность корректирующего воздействия, то водитель получает предупредительное сообщение. S418_027

Если максимального времени корректирующего вмешательства в 100 секунд недостаточно для удержания автомобиля в пределах полосы движения на повороте, то включается сигнализация с помощью вибрации, раздаётся предупредительный звуковой сигнал, а также появляется текстовое сообщение на дисплее комбинации приборов, призывающие водителя взять рулевое управление на себя.

Принцип работы ассистента движения по полосе

Распознавание полосы движения

Общие условия

Для переключения ассистента движения по полосе в активный режим должны быть выполнены различные как внутрисистемные, так и внешние условия:



Внутрисистемные условия

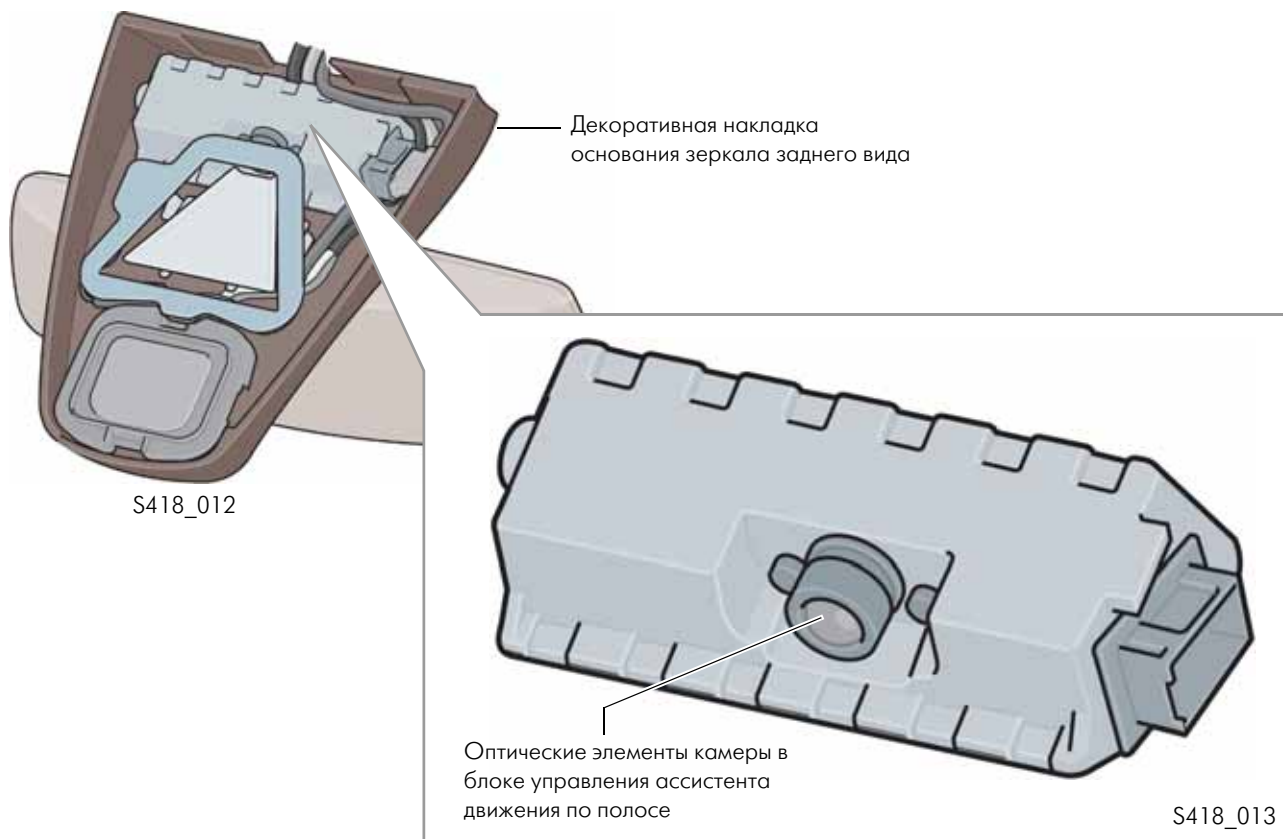
- Ассистент движения по полосе включен и исправен;
- имеются условия для работы электрооборудования (минимальное напряжение, температура оборудования);
- обмен данными с соответствующими системами по шине CAN (например, системы ABS/ESP, электромеханический усилитель рулевого управления, система комфорта, блок управления двигателем, блок управления комбинации приборов, ...) и эти системы работают;
- система поддержания курсовой устойчивости ESP должна быть включена;
- камера ассистента движения по полосе готова к работе;
- нагреватель ветрового стекла для ассистента движения по полосе исправен.

Внешние условия

- Ширина распознанной полосы от 2,45 до 4,60 метров;
- камера ассистента движения по полосе должна распознавать дорожную разметку или обозначение границ проезжей части;
- ветровое стекло в зоне наблюдения камеры свободно от грязи и льда;
- расстояние между отрезками прерывистой линии дорожной разметки не должно превышать длины самого отрезка линии разметки более, чем в два раза;

Пример:

Если система однозначно распознала линию разметки длиной 5 метров, то она акцептирует и следующий участок длиной 10 метров, на котором линия разметки может отсутствовать. Только при выходе за пределы данного поля допуска ассистент движения по полосе переключается в пассивный режим работы.



Камера

Важным системным компонентом для распознавания полосы движения наряду с блоком управления, выполняющим сложные вычислительные операции, является камера в модуле ассистента движения по полосе. Модуль, состоящий из камеры и блока управления, а также нагревательного элемента на ветровом стекле для ассистента движения по полосе, расположен под увеличенной декоративной накладкой, которая также закрывает основание зеркала заднего вида.

С помощью камеры производится запись и оцифровка изображения дороги в пределах от 5,5 до 60 метров перед автомобилем.

Используется монохромная камера с разрешением 640 x 480 пикселей. Это значит, что каждое цифровое изображение состоит из 480 строк по 640 точек каждая.

ГЛУБИНА ЦВЕТА, воспринимаемого камерой, составляет 4096 градаций серого.

Для сравнения:
человеческий глаз способен различать не больше 100–120 градаций серого.

Видеосъемка производится со СКОРОСТЬЮ 25 кадров в секунду, чтобы даже на высокой скорости обеспечивать достаточное количество изображений для расчёта виртуальной полосы движения.

Для сравнения:
человеческий глаз способен различать максимум 9 отдельных изображений в секунду.
Всё, что превышает данное значение, мы воспринимаем смазано или как движущееся изображение.

Принцип работы ассистента движения по полосе

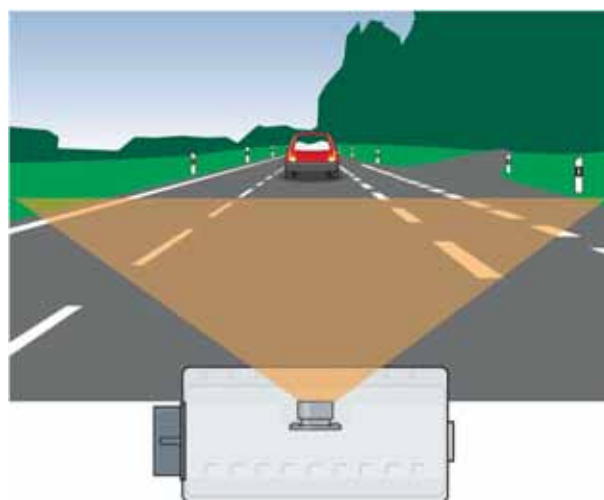
Процесс распознавания полосы движения

Все входящие цифровые изображения, фиксируемые камерой, проверяются процессором ассистента движения по полосе практически в реальном времени на наличие резкого изменения градации серого, вызванного, например, появлением белой разделительной полосы на тёмном асфальтовом покрытии.



Для уменьшения времени выполнения вычислительных операций ассистент движения по полосе при анализе изображений ограничивается двумя трапециевидными зонами в левой и правой половине изображения, в которых и ожидается появление дорожной разметки. Кроме того, анализируется не каждая из 480 строк, а лишь выборочные строки в пределах области поиска.

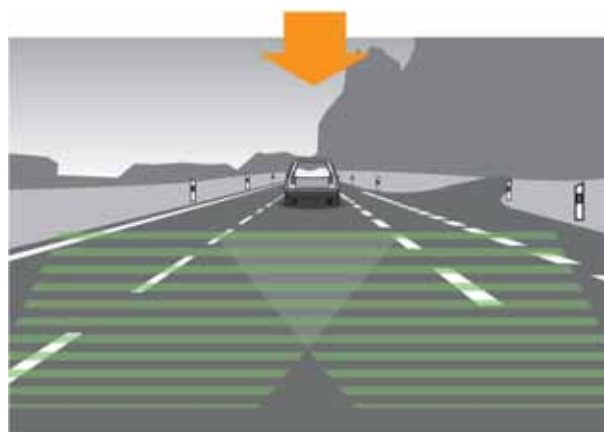
Такой метод в совокупности с большой вычислительной мощностью блока позволяет выполнять достаточно быстрый анализ с целью распознавания полосы движения даже при высокой скорости.



Оцифровка



Выбор трапециевидных областей распознавания



Выбор заданных строк в трапециевидной области распознавания



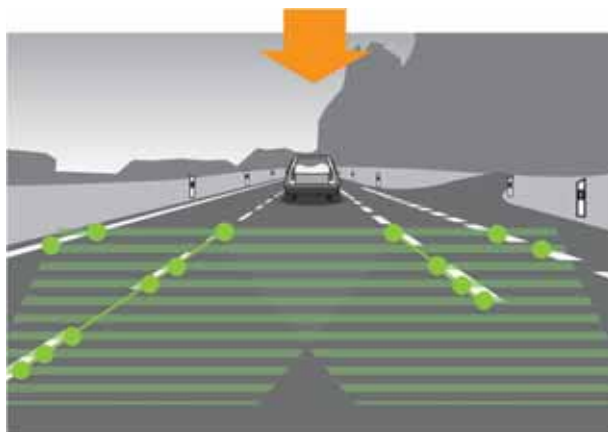
S418_028, _029,
_030, _030a



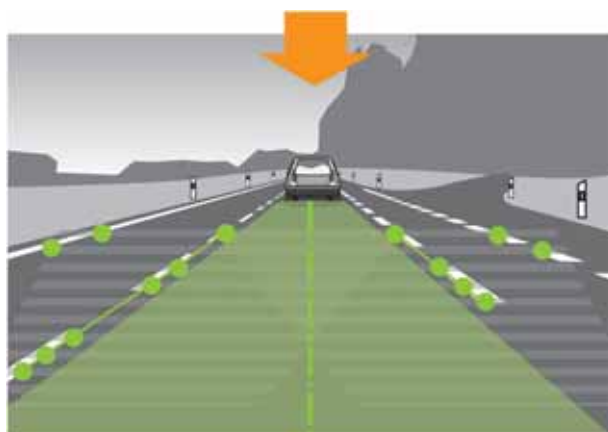
Анализ отдельных изображений



Распознавание резких изменений градаций серого



Определение маркировочных точек реальной траектории дороги



Определение виртуальной полосы движения по маркировочным точкам

Если программа анализа обнаруживает в одной из выбранных строк резкое изменение одной или нескольких градаций серого, то система отмечает эти места индикаторными или маркировочными точками.

В одной строке может быть несколько маркировочных точек.

Для расчёта полосы движения автомобиля используются только те внутренние точки, которые, повторяясь от строки к строке, позволяют построить из них непрерывную виртуальную линию, соответствующую реальной дорожной разметке полосы движения или границе дорожного полотна.

При наличии достаточного количества маркировочных точек, которые соединяются в непрерывную линию, ассистент движения по полосе на основе обнаруженных маркировочных точек рассчитывает фактическую траекторию полосы движения.

Исходя из распознанной полосы движения, ассистент движения по полосе с учётом внутренних функциональных границ и пределов безопасности формирует виртуальную полосу движения.



S418_031, _031a,
_032, _033

Принцип работы ассистента движения по полосе

Теперь с помощью полученных видеоданных ассистент движения по полосе рассчитывает ориентацию автомобиля относительно виртуальной полосы движения. Если автомобиль приближается к границе или выезжает за пределы виртуальной полосы движения, то ассистент движения по полосе выполняет корректирующее подруливание.



При незначительных изменениях градаций серого на цифровом изображении или при невозможности задать достаточное количество маркировочных точек, по которым система может рассчитать траекторию дороги, ассистент движения по полосе переключается в пассивный режим работы, в котором предупреждение и корректирующее подруливание не выполняются. Тем не менее, он продолжает анализировать входящие изображения, чтобы активироваться сразу, как только появится возможность однозначного распознавания границ проезжей части.

Расчёт виртуальной полосы движения

Общие условия расчёта виртуальной полосы движения имеют гибкую организацию и зависят от ширины полосы движения.

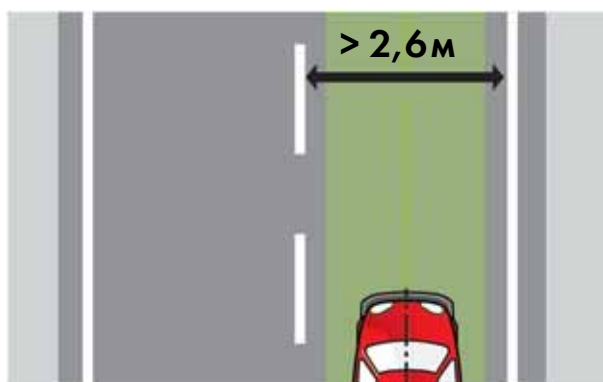
Если система определяет, например, что ширина полосы движения составляет минимум 2,6 метра, то из общей ширины полосы движения вычитаются соответственно по 40 сантиметров зоны безопасности с каждой стороны. Если ширина распознанной полосы движения не превышает 2,6 метра, то ширина вычитаемой пограничной зоны безопасности уменьшается пропорционально уменьшению ширины полосы движения. Если ширина полосы движения меньше 2,4 метра, то ассистент движения по полосе переключается в пассивный режим работы.



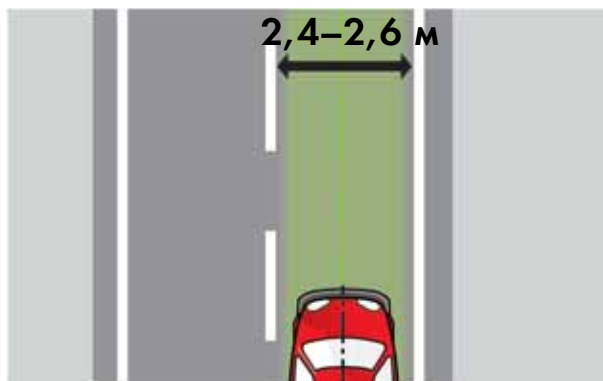
Продольная ось
автомобиля

S418_034

боковая ориентация автомобиля
относительно виртуальной полосы
движения

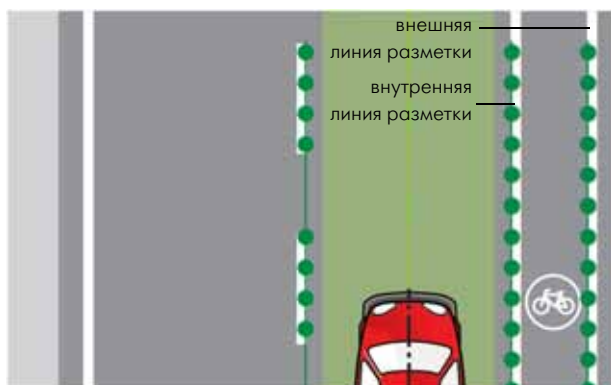


Расчёт виртуальной полосы движения на широких дорогах; вычитается зона безопасности.

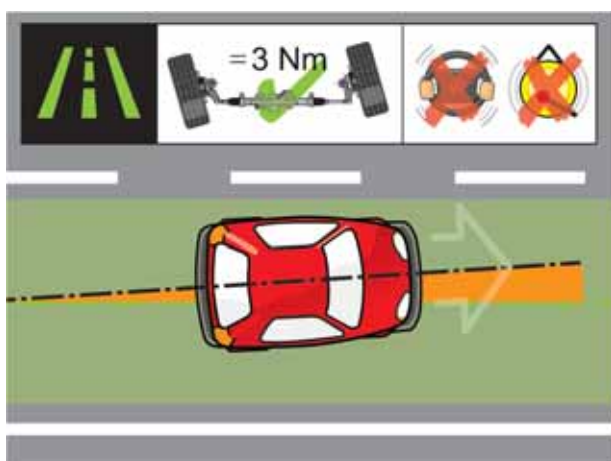


Расчёт виртуальной полосы движения на узких дорогах; ширина пограничной зоны безопасности соответственно уменьшается.

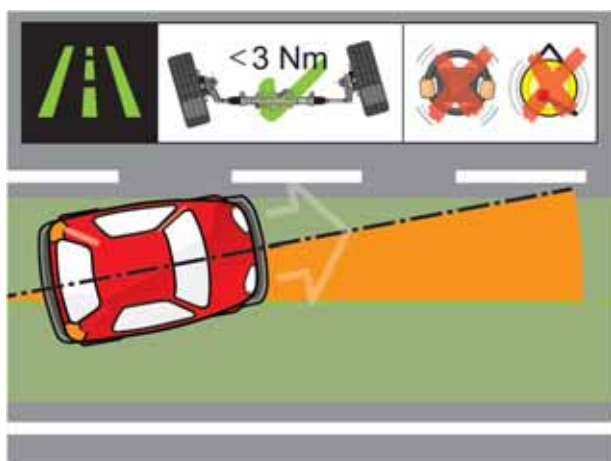
S418_035, _036



Использование внутренних линий распознанной разметки для расчёта виртуальной полосы движения



Медленное приближение к границе полосы движения соответствует небольшому углу.



Быстрое приближение к границе полосы движения соответствует большому углу.

При наличии на проезжей части нескольких параллельных линий разметки, например, рядом с местами проведения ремонтных работ или при наличии выделенной велосипедной дорожки, система использует внутренние линии распознанной разметки, если они позволяют рассчитать полосу движения достаточной ширины. Если этого нет, то ассистент движения по полосе использует ближайшую внешнюю линию дорожной разметки.



Расчёт необходимого корректирующего момента, составляющего максимум 3Нм, осуществляется динамически и зависит от угла, под которым автомобиль приближается к границе виртуальной полосы движения.

Для расчёта данного угла ассистент движения по полосе использует продольную ось автомобиля и центр виртуальной полосы движения.

При движении автомобиля к границе полосы движения под пологим углом корректирующее подруливание осуществляется с максимальным крутящим моментом 3Нм. Но если водитель всё же хочет покинуть эту полосу движения и пересечь линию разметки, то ему достаточно преодолеть подруливающий момент, чтобы нейтрализовать корректирующее подруливание.

При движении автомобиля под большим углом к границе полосы движения система считает, что водитель намерен, например, сменить полосу движения без включения указателей поворота. В этом случае достаточно небольшого усилия для преодоления корректирующего момента.

Принцип работы ассистента движения по полосе

Распознавание отпускания рулевого колеса

Наряду с контролем за движением автомобиля в пределах полосы ассистент движения по полосе также следит за тем, не отпустил ли водитель рулевое колесо на определённый период времени и тем самым оказался не готов к рулению, например, вследствие усталости или из-за отвлекающих действий.

Для этого ассистент движения по полосе использует систему датчиков электромеханического усилителя рулевого управления, как это показано на следующих примерах:



При движении автомобиля неровности дорожного покрытия создают усилия, воспринимаемые рулевым механизмом.

Пример 1

Водитель готов к рулению и удерживает рулевое колесо как минимум одной рукой.

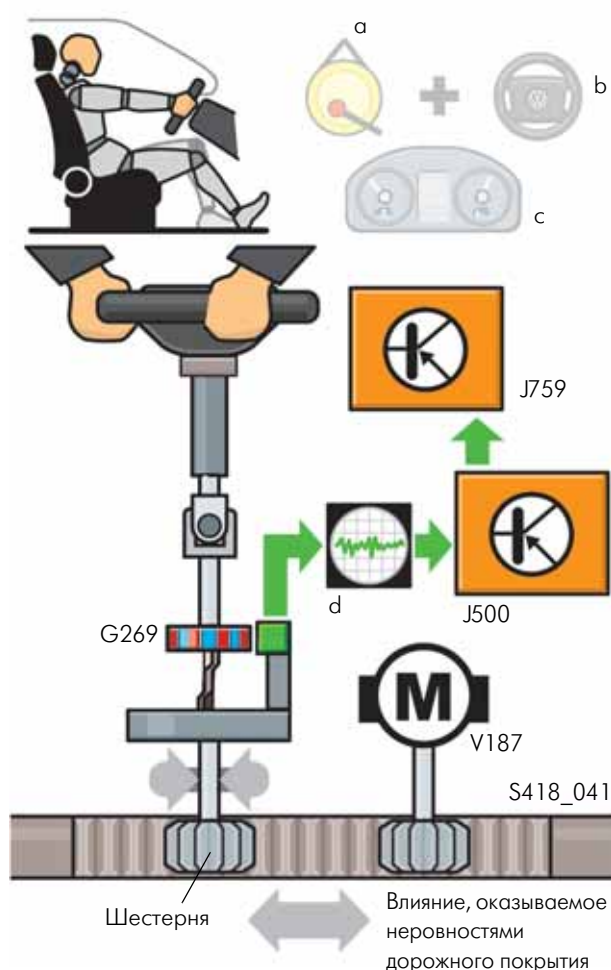
Указанные выше силы приводят к тому, что через шестерню рулевой колонки на нижний конец торсиона воздействуют постоянно меняющиеся моменты, пытающиеся повернуть рулевую колонку на небольшую величину.

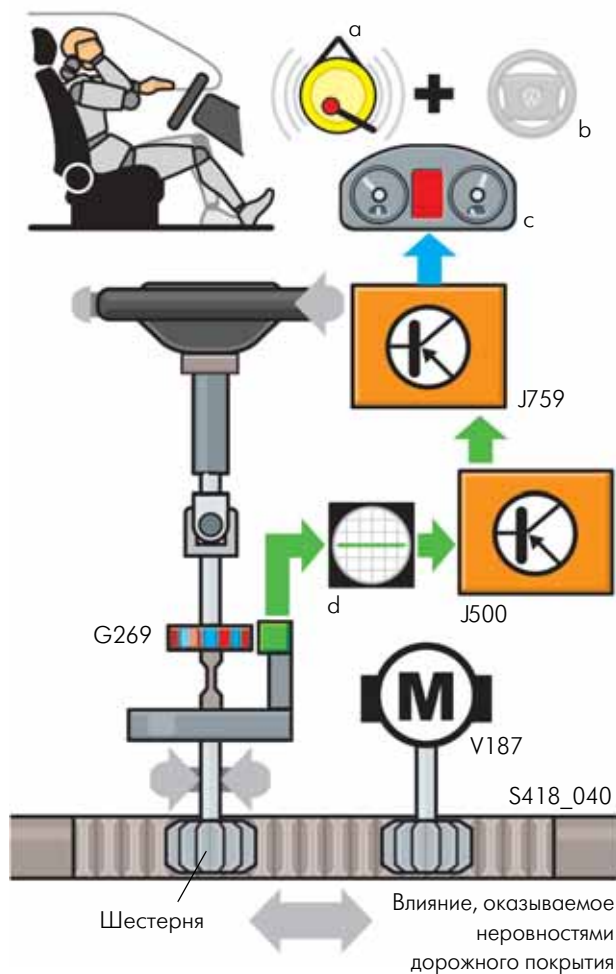
Поскольку водитель удерживает рулевое колесо, то верхний конец торсиона остаётся неподвижным.

При этом торсион постоянно скручивается влево и вправо на небольшой угол.

Эти непрерывные изменения угла скручивания торсиона измеряются с помощью датчика момента поворота рулевого колеса и в результате обработки сигнала в блоке управления усилителя рулевого управления возникает непрерывная последовательность сигналов, которая не прекращается, пока водитель удерживает рулевое колесо и не производит намеренного руления.

Наличие серии таких сигналов сообщает ассистенту движения по полосе о том, что водитель удерживает рулевое колесо.





Пример 2

Водитель отпустил рулевое колесо.

Если водитель отпускает рулевое колесо, то верхний конец торсиона перестаёт быть неподвижным. Весь рулевой механизм, включая рулевое колесо, может свободно вращаться. Теперь в отличие от первого примера крутящие моменты, возникающие из-за неровностей дорожного покрытия, не приводят к переменному скручиванию торсиона, так что датчик крутящего момента не регистрирует никаких изменений угла скручивания. Последовательность сигналов отсутствует.

Если ассистент движения по полосе обнаруживает, что это состояние длится более 8 секунд, то включается звуковой предупредительный сигнал, указывающий водителю на опасность, которую возникнет в результате отпуская рулевого колеса. Дополнительно на дисплее комбинации приборов появляется текстовое сообщение, призывающее водителя взять на себя рулевое управление.

Пример 2

Функция распознавания отпуская рулевого колеса зафиксировала отпуская рулевого колеса и предупреждает водителя звуковым и визуальным сигналом.

Легенда к примерам 1 и 2

- G269 - Датчик момента поворота рулевого колеса
- J759 - Блок управления ассистента рулевого управления
- J500 - Блок управления усилителя рулевого управления
- V187 - Электродвигатель электромеханического усилителя рулевого управления
- a - Предупредительный звуковой сигнал
- b - Предупреждение с помощью вибрации
- c - Предупредительное сообщение на дисплее комбинации приборов
- d - Сигнал датчика



Принцип работы ассистента движения по полосе

Границы функционирования

В зависимости от степени освещённости и погодных условий, а также внешнего состояния дороги могут возникать ситуации, при которых ассистент движения по полосе не в состоянии однозначно определить полосу движения, а следовательно, и рассчитать виртуальную полосу движения, либо при которых возможна неправильная интерпретация дорожной разметки ассистентом движения по полосе. Как правило, в таких ситуациях ассистент движения по полосе автоматически переключается в пассивный режим.



Переключение в активный режим работы происходит при получении системой однозначной информации, на основании которой возможен расчёт виртуальной полосы движения в рамках системных границ. Знать об этих границах работоспособности системы необходимо для того, чтобы содержательно и надлежащим образом ответить на вопросы клиента.

Влияние внешнего состояния проезжей части.

При наличии дорожной разметки, контрастной по отношению к асфальту, и отсутствии сильных загрязнений дороги, не позволяющих распознать разметку, ассистент движения по полосе, как правило, способен однозначно распознать разметку полосы движения, а следовательно, рассчитать виртуальную полосу движения.



Границы проезжей части распознаются.

При строительстве автомагистралей для укладки дорожного покрытия применяется бетон, создающий слишком светлый цвет покрытия, на котором белые и жёлтые линии дорожной разметки выделяются слабо.

При этом различия в оттенках серого цвета между дорожным покрытием и разметкой, особенно при неблагоприятных условиях освещения, недостаточно для однозначной расстановки маркировочных точек.

К ошибочной интерпретации могут также привести границы между различными материалами дорожного покрытия, например, между различными типами асфальта.



Границы проезжей части не распознаются.

Погодные условия и освещённость



S418_045



Отражение света и блики препятствуют распознаванию обозначений границ и разметки проезжей полосы.



S418_051



Особенно при мокром дорожном покрытии возможно возникновение бликов из-за света фар встречных автомобилей, которые приводят к чрезмерному увеличению яркости разметки из-за отражения света. В этом случае однозначное определение линий дорожной разметки или обозначений границ проезжей части также может быть затруднено.

Обработанные битумом стыки при неблагоприятных условиях также могут быть приняты за дорожную разметку и вызвать неправильное определение ширины полосы.

То же самое относится к покрытым грязью или толстым слоем снега или льда линиям разметки или обочинам.



Следует учитывать:

Приведённые примеры иллюстрируют предельные ситуации, которые при неблагоприятных условиях окружающей среды могут привести, но необязательно приводят к возникновению указанных ограничений возможностей расчёта виртуальной полосы движения. Если с точки зрения системы результаты расчёта виртуальной полосы движения недостоверны, то ассистент движения по полосе переключается в пассивный режим.

Примеры наглядно демонстрируют, что на данном этапе технического развития движение автомобиля не может осуществляться без оценки ситуации и реакции водителя на её развитие.

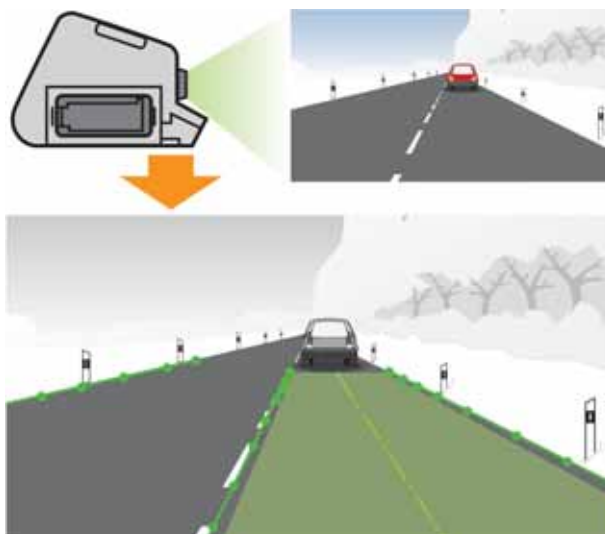


Принцип работы ассистента движения по полосе

Обочина

Обочина также может влиять на режим работы ассистента движения по полосе.

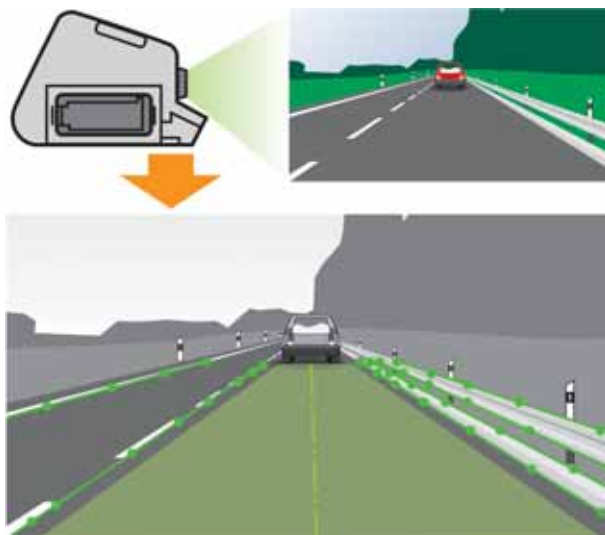
Несмотря на отсутствие внешней разметки проезжей части, ассистент движения по полосе при определённых обстоятельствах может определить обочину при достаточной разнице в яркости и чётком разграничении дорожного покрытия и обочины (например, трава, асфальт или снег).



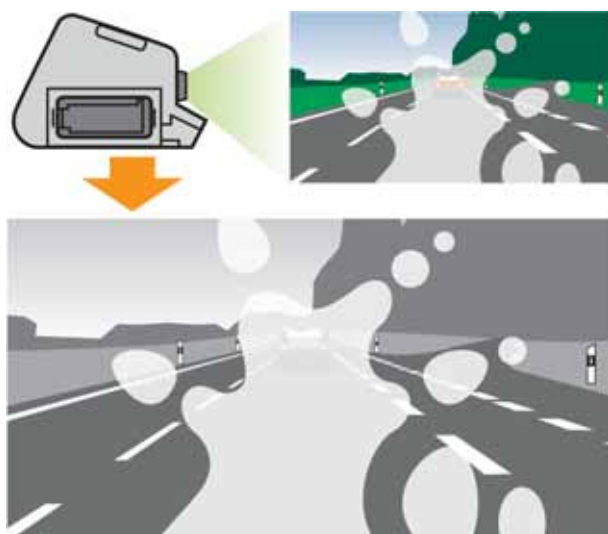
Сильные различия в яркости облегчают распознавание полосы движения.

S418_046

При наличии бордюров или дорожного ограждения ассистент движения по полосе также может распознать ограничительную линию при наличии достаточной разницы в яркости дорожного покрытия и окружающих предметов.



S418_052

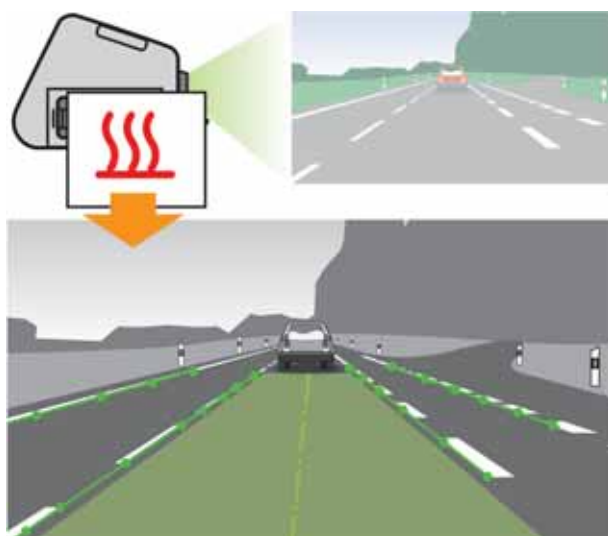


S418_072

Загрязнённое ветровое стекло

При сильном загрязнении ветрового стекла в области обзора камеры, затрудняющего запись изображения в течение длительного времени, ассистент движения по полосе переключается в пассивный режим, при этом появляется системное сообщение „Lane Assist — Отсутствие обзора на данный момент!“.

Распознавание такого рода загрязнения ветрового стекла происходит только через некоторое время после появления загрязнения, так как блок управления сначала должен определить ухудшение обзора из-за загрязнений путём сравнения входящих видеоданных.



S418_048

Покрытое конденсатом ветровое стекло

Наличие конденсата на ветровом стекле, затрудняющее свободный обзор, может привести к переключению ассистента движения по полосе в пассивный режим.

От оседания конденсата в зоне обзора камеры защищает нагревательный элемент ветрового стекла, охватывающий только зону обзора камеры. Система включает его автоматически при определении наличия конденсата на основании ухудшения качества видеоданных.

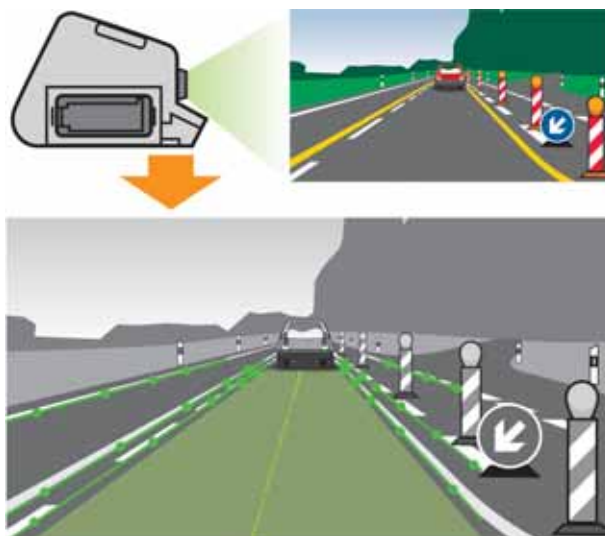
Принцип работы ассистента движения по полосе

Места проведения ремонтных работ

В местах проведения ремонтных работ, особенно на магистралях, часто на проезжей части наносится временная разметка жёлтого цвета для объезда полосы вынужденной остановки в местах проведения ремонтных работ. Водители знают, что разметка жёлтого цвета имеет приоритет над белой.

А ассистент движения по полосе вместо жёлтых линий „видит“ светло-серые линии.

Поэтому может возникнуть неправильная интерпретация разметки при наличии белых и жёлтых линий разметки одновременно. В случае сомнений ассистент движения по полосе всегда использует соответствующую внутреннюю распознанную линию, так что он, при необходимости, рассчитывает более узкую виртуальную полосу. Если при этом ширина оказывается меньше предельного системного значения требуемой ширины полосы движения, то в этом случае система могла бы использовать ближайшую внешнюю, но в данном случае недействительную линию разметки. Но, как правило, если невозможно распознать однозначную или достоверную границу полосы движения, то ассистент движения по полосе переключается в пассивный режим работы.



S418_042



Если жёлтая, имеющая больший приоритет разметка не распознаётся, и автомобиль продолжает следовать белым линиям, то водитель должен преодолеть усилие корректирующего подруливания. Это приводит к переключению ассистента движения по полосе в пассивный режим; переключение в активный режим работы происходит автоматически только в том случае, если дорожная разметка распознаётся однозначно.

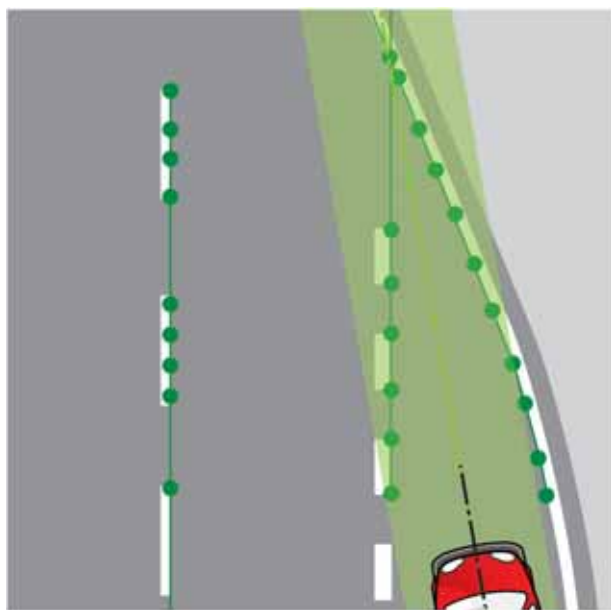
Оптический обман

Так как ассистент движения по полосе определяет виртуальную полосу движения с помощью оптических данных, то он, как и человек, подвержен оптическому обману.

Если на две сходящиеся под небольшим углом друг к другу или пересекающиеся линии, что можно ясно увидеть лишь с высоты птичьего полёта, смотреть с точки расположения камеры, то кажется, что дорога до самого горизонта сохраняет прямую траекторию.

Поэтому на длинной разгонной полосе или рядом с местами проведения ремонтных работ ассистент движения по полосе может рассчитать полосу движения, которая направлена к точке пересечения распознанных линий разметки, так как для системы ситуация выглядит так, как будто автомобиль движется по прямой полосе.

При приближении автомобиля по этой мнимой полосе движения к месту пересечения линий ассистент движения по полосе с помощью обрабатываемых изображений определяет сужение дороги. Если расчётное значение ширины становится меньше порогового значения, система переключается в пассивный режим.



Разгонная полоса с точки зрения камеры

S418_053



Принцип работы ассистента движения по полосе

Системные сообщения

Ассистент движения по полосе передаёт сообщения о режиме работе и статусе системы с помощью контрольной лампы ассистента движения по полосе и дисплея в блоке управления комбинации приборов. В дополнение к данным способам индикации предусмотрен предупредительный звуковой сигнал и предупреждение с помощью вибрации, предназначенные для привлечения внимания водителя к поступившему сообщению.

Индикация и сообщения о рабочем статусе ассистента движения по полосе








Ситуация/пример ситуации	Индикация	Реакция	Текстовое сообщение на дисплее комбинации приборов
Ассистент движения по полосе выключен.		Контрольная лампа ассистента движения по полосе выключена.	Текстовая индикация не предусмотрена.
Ассистент движения по полосе включён и находится в активном режиме.		Контрольная лампа ассистента движения по полосе горит зелёным светом.	Текстовая индикация не предусмотрена.
Ассистент движения по полосе включён и находится в пассивном режиме.		Контрольная лампа ассистента движения по полосе горит жёлтым светом.	Текстовая индикация не предусмотрена.

Индикация и сообщения о ситуации на дороге и реакции системы

Ситуация/пример ситуации	Индикация	Реакция	Текстовое сообщение на дисплее комбинации приборов
<p>Скорость движения не более 60 км/ч</p> <p>Ассистент движения по полосе определил на основании входящих оптических данных, что ширина полосы движения составляет меньше 2,45 метров или больше 4,60 метров.</p> <p>Соотношение длины распознанной линии разметки и длины участка без разметки превышает 1:2.</p> <p>Не удаётся распознать разметку или обозначение границ проезжей части.</p>		Контрольная лампа ассистента движения по полосе горит жёлтым светом. Ассистент движения по полосе находится в пассивном режиме. Звуковой предупредительный сигнал не предусмотрен.	Текстовая индикация не предусмотрена.

S418_060, _061, _062

Индикация и сообщение о ситуации на дороге и реакции системы (продолжение)




Ситуация/ пример ситуации	Индикация	Реакция	Текстовое сообщение на дисплее комбинации приборов
<p>Водитель выполняет при включённом ассистенте движения по полосе, например, обгон без включения указателей поворота. При этом он преодолевает момент корректирующего руления, обеспечиваемый ассистентом движения по полосе.</p> <p>Невозможно определить однозначное обозначение границ полосы движения.</p> <p>Если при движении в повороте радиус поворота составляет меньше 250 метров, камера больше не может точно определять полосу движения из-за поворота полосы движения.</p>		<p>Контрольная лампа ассистента движения по полосе горит жёлтым светом. Звуковой предупредительный сигнал не предусмотрен.</p>	<p>Текстовая индикация не предусмотрена.</p>
<p>Наличие загрязнений ветрового стекла в зоне обзора камеры.</p>	 	<p>Контрольная лампа ассистента движения по полосе горит жёлтым светом. Ассистент движения по полосе находится в пассивном режиме. Раздаётся предупредительный звуковой сигнал.</p>	<p>Lane Assist: Функция ассистента движения по полосе недоступна. Отсутствие обзора камеры на данный момент.</p>
<p>Опасность выхода автомобиля за пределы полосы движения. Ассистент движения по полосе выполняет корректирующее подруливание. Максимальной продолжительности корректирующего подруливания в 100 секунд недостаточно.</p>	  	<p>Контрольная лампа ассистента движения по полосе горит жёлтым светом. Ассистент движения по полосе переходит в пассивный режим. Раздаётся предупредительный звуковой сигнал. Осуществляется предупреждение с помощью вибрации.</p>	<p>Lane Assist: Взять управление на себя!</p>



S418_062, _063, _064

Принцип работы ассистента движения по полосе

Примеры индикаций и сообщений о неисправностях системы и сбоях в работе

Ситуация/ пример ситуации	Индикация	Реакция/ сообщение	Текстовое сообщение на дисплее комбинации приборов
<p>Опасность выхода автомобиля за пределы полосы движения. Ассистент движения по полосе выполняет корректирующее подруливание. Достигнут максимальный корректирующий момент 3Нм, но этого недостаточно для удержания автомобиля в виртуальной полосе движения.</p>		<p>Контрольная лампа ассистента движения по полосе горит жёлтым светом. Осуществляется предупреждение с помощью вибрации. Ассистент движения по полосе переключается в пассивный режим.</p>	<p>Lane Assist: Взять управление на себя!</p>
<p>Не выполнено кодирование блока управления ассистента движения по полосе.</p> <p>Не выполнена калибровка камеры (отсутствие или неправильные базовые установки блока управления ассистента движения по полосе).</p> <p>Блок управления ассистента движения по полосе не получает данные, например, от блока управления усилителя рулевого управления (отсутствие обмена данными с помощью шины CAN).</p>		<p>Контрольная лампа ассистента движения по полосе выключена. Раздаётся предупредительный звуковой сигнал.</p>	<p>Lane Assist: Неисправность системы.</p>
<p>Слишком высокая температура блока управления ассистента движения по полосе.</p> <p>Слишком низкое рабочее напряжение блока управления ассистента движения по полосе.</p>		<p>Контрольная лампа ассистента движения по полосе горит жёлтым светом. Раздаётся предупредительный звуковой сигнал.</p>	<p>Lane Assist: На данный момент ассистент движения по полосе недоступен.</p>

S418_063, _073, _074



Указанные выше неисправности приведены в качестве примера и не являются полным списком возможных неисправностей.

Подробное описание неисправностей и диагностики представлено в действующих руководствах по диагностике и ремонту.

Датчики

Клавиша управления систем помощи водителю E617

Место установки

Клавиша управления систем помощи водителю расположена в верхней части рычага переключателя указателей поворота на рулевой колонке.

С его помощью осуществляется включение и выключение доступных систем помощи водителю в автомобиле, таких как, например, ассистент движения по полосе, с помощью меню систем помощи водителю на дисплее комбинации приборов.

Использование сигнала

Сигнал нажатия клавиши передаётся через шину CAN на блоки управления соответствующих систем помощи водителю для включения или выключения функции помощи водителю.

Последствия при выходе из строя

При неисправности клавиши управления систем помощи водителю становятся недоступными системы помощи водителю, включение/выключение и конфигурирование которых осуществляется с помощью данной клавиши.



Клавиша управления систем помощи водителю E617

S418_005



Электрические компоненты

Способ включения и выключения клавиши

От комплектации автомобиля предлагаемыми системами помощи водителю зависят способы включения ассистента движения по полосе или другой доступной системы помощи водителю с помощью клавиши управления систем помощи водителю, клавиши прокрутки вверх/вниз и клавиши ОК на многофункциональном рулевом колесе.

Следующие способы включения приведены исключительно в качестве примера и действительны для автомобиля, оснащённого ассистентом движения по полосе.

Первый способ:

Путём краткого нажатия клавиши управления систем помощи водителю активируется меню выбора для входящих в комплектацию автомобиля систем помощи водителю на дисплее комбинации приборов. Путём нажатия на клавишу прокрутки вверх выбрать ассистент движения по полосе. Нажатием клавиши ОК подтвердить выбор и включить ассистент движения по полосе.

При повторном выполнении данной процедуры ассистент движения по полосе снова выключается. Таким образом, можно целенаправленно включать или выключать отдельные системы помощи водителю.



S418_071

Второй способ:

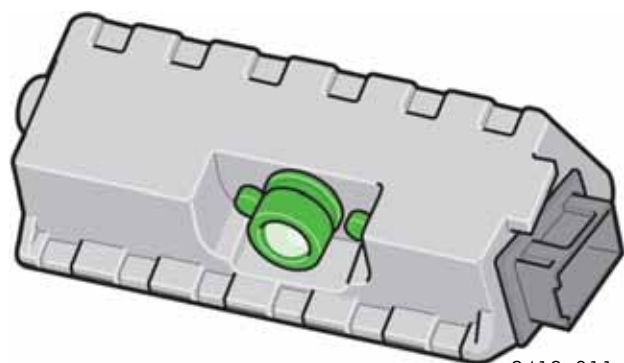
Выполнить длительное нажатие клавиши управления систем помощи водителю.

Если перед нажатием клавиши одна или несколько систем помощи водителю были включены, то нажатие клавиши приводит к выключению всех систем помощи.

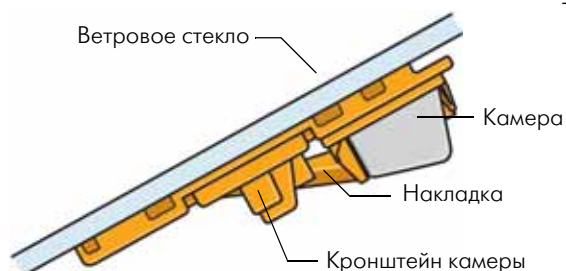
Если перед нажатием клавиши все системы помощи водителю были выключены, то выполняется повторное включение всех систем, которые согласно индикации были включены перед выключением.



Данный способ не распространяется на адаптивный круиз-контроль АСС, включение и выключение данной системы осуществляется отдельно от остальных систем.



S418_011



S418_055

Последствия при выходе из строя

Выполнение функции ассистента при отсутствии видеоданных невозможно.

При неисправности камеры необходимо заменить блок управления в сборе. При повреждении кронштейна камеры на данный момент необходима замена ветрового стекла в сборе.

Камера в блоке управления ассистента движения по полосе J759

Камера и блок управления ассистента движения по полосе выполнены в одном корпусе как единый модуль, не имеющий специального названия в сервисной документации.

Место установки

Модуль камера/блок управления установлен на специальный кронштейн для камеры, надёжно закреплённый на ветровом стекле с помощью клея. Объектив камеры размещён и выровнен так, чтобы располагаться в рабочей зоне стеклоочистителей. Это позволяет избежать затруднения работы ассистента движения по полосе из-за загрязнения.



Использование сигнала

Камера предоставляет блоку управления ассистента движения по полосе оцифрованное изображение полосы движения перед автомобилем. Анализ цифрового изображения осуществляет процессор блока управления, а не сама камера.

Технические характеристики

Разрешение	- 640 x 480 пикселей (VGA)
Глубина цвета	- 12 бит, соответствует 2^{12} или 4096 градациям серого
Частота регенерации изображения	- 25 кадров в секунду
Фокусное расстояние	- 6,1 миллиметра (соответствует приibl. 42мм при малоформатной камере)
Угол обзора	- по горизонтали 45° по вертикали 16°
Нижняя граница охвата	- 5,5 метра перед автомобилем
Дальность охвата	- 20–60 метров

Электрические компоненты

Исполнительные элементы

Контрольная лампа ассистента движения по полосе K240

Место установки

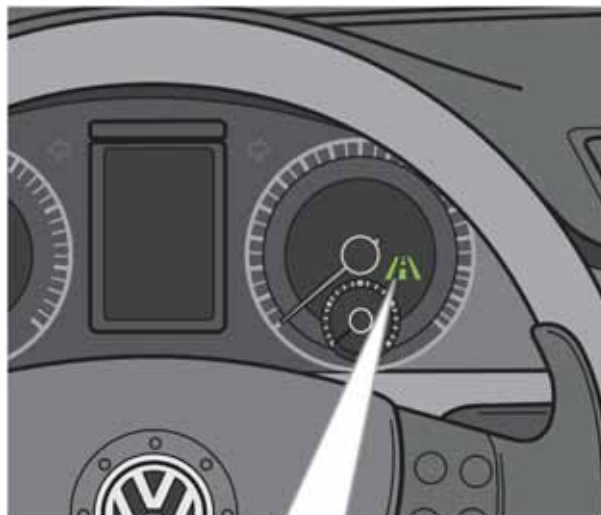
Контрольная лампа ассистента движения по полосе встроена, например, на модели Passat CC в правое поле индикации комбинации приборов.

Назначение и принцип работы

Она сообщает водителю о режиме работы ассистента движения по полосе.

Последствия при выходе из строя

При выходе из строя контрольной лампы ассистента движения по полосе данная функция становится недоступной из-за невозможности предоставления водителю однозначной информации о фактическом режиме работы.



Ассистент движения по полосе выключен



Ассистент движения по полосе включён и находится в активном режиме



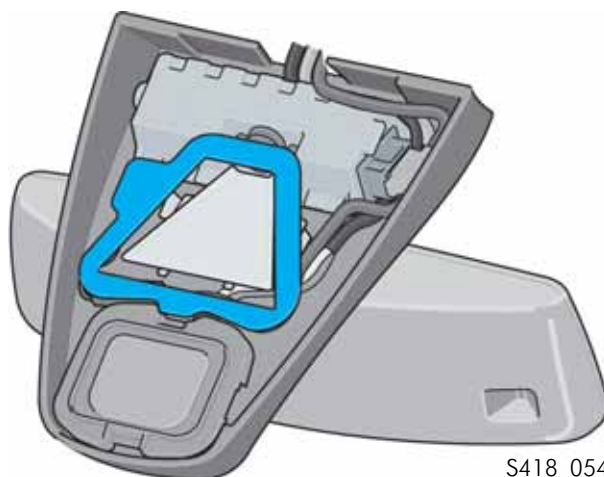
Ассистент движения по полосе включён, но находится в пассивном режиме

S418_003

Нагревательный элемент ветрового стекла для ассистента движения по полосе Z67

Место установки

Эта небольшая нагревательная пластина закреплена на ветровом стекле со стороны салона под увеличенной декоративной накладкой основания зеркала заднего вида.



S418_054

Назначение и принцип работы

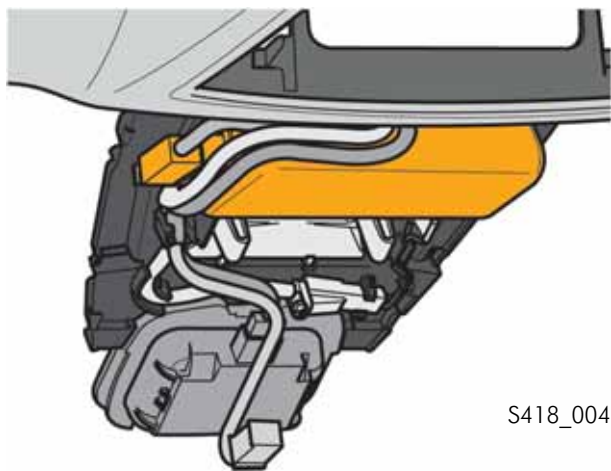
Нагревательный элемент ассистента движения по полосе обеспечивает отсутствие наледи и конденсата на ветровом стекле в зоне охвата камеры. Это позволяет камере беспрепятственно фиксировать изображение участка дороги перед автомобилем.

Последствия при выходе из строя

Исправность нагревательной пластины относится к внутрисистемным условиям включения. При отсутствии хотя бы одного из этих условий включение ассистента движения по полосе становится невозможным.

Если выход из строя происходит в активном режиме и приводит к затруднению распознавания полосы движения, то ассистент движения по полосе выключается.

Блок управления ассистента движения по полосе J759



Последствия при выходе из строя

При неисправности блока управления данная функция становится недоступной, блок управления необходимо заменить.

Место установки

Блок управления ассистента движения по полосе находится за декоративной накладкой основания зеркала вместе с нагревательным элементом ветрового стекла для ассистента движения по полосе и датчиком дождя.

Назначение и принцип работы

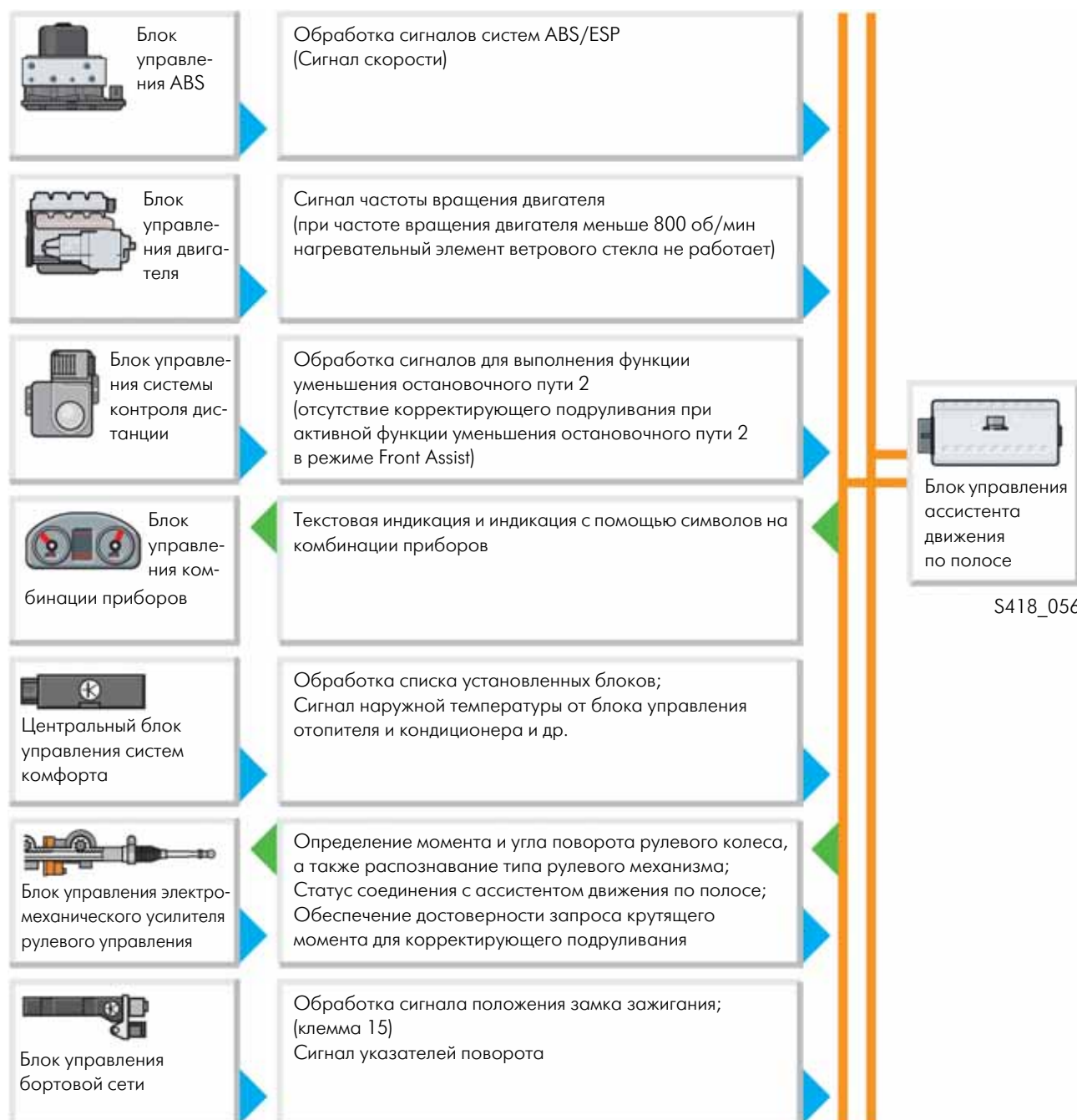
Блок управления со встроенной камерой рассчитывает на основании оптических данных виртуальную полосу движения и принимает решение о необходимости и продолжительности корректирующего подруливания в рамках заданных системных границ.



Электрические компоненты

Коммуникация по шинам данных

Следующий график наглядно представляет различные сообщения, необходимые для работы ассистента движения по полосе.



Прочие исполнительные элементы

Следующие исполнительные элементы относятся к другим системам автомобиля, например, к электромеханическому усилителю рулевого управления. Но их функции необходимы для выполнения ассистентом движения по полосе корректирующего подруливания.



S418_057

Последствия при выходе из строя

При неисправности электродвигателя электромеханического усилителя рулевого управления из строя выходит не только усилитель рулевого управления, но и другие системы автомобиля, активно влияющие на динамические характеристики через рулевое управление.

Поскольку ассистент движения по полосе тоже относится к таким системам, включить его при неисправном электродвигателе невозможно. При выходе электродвигателя из строя в активном режиме ассистента движения по полосе, система выключается.



Более подробная информация по электромеханическому усилителю рулевого управления изложена в программах самообучения:

Программа самообучения 225 „Электромеханический усилитель рулевого управления“,

Программа самообучения 317 „Электромеханический усилитель рулевого управления с двумя ведущими шестернями“

Программа самообучения 399 „Электромеханический усилитель рулевого управления с параллельным зубчатой рейке электродвигателем (APA)“.

Электродвигатель электромеханического усилителя рулевого управления V187

Место установки

Электродвигатель электромеханического усилителя рулевого управления установлен параллельно зубчатой рейке усилителя рулевого управления в картере рулевого механизма. Он обеспечивает вспомогательное усилие на рулевом колесе.

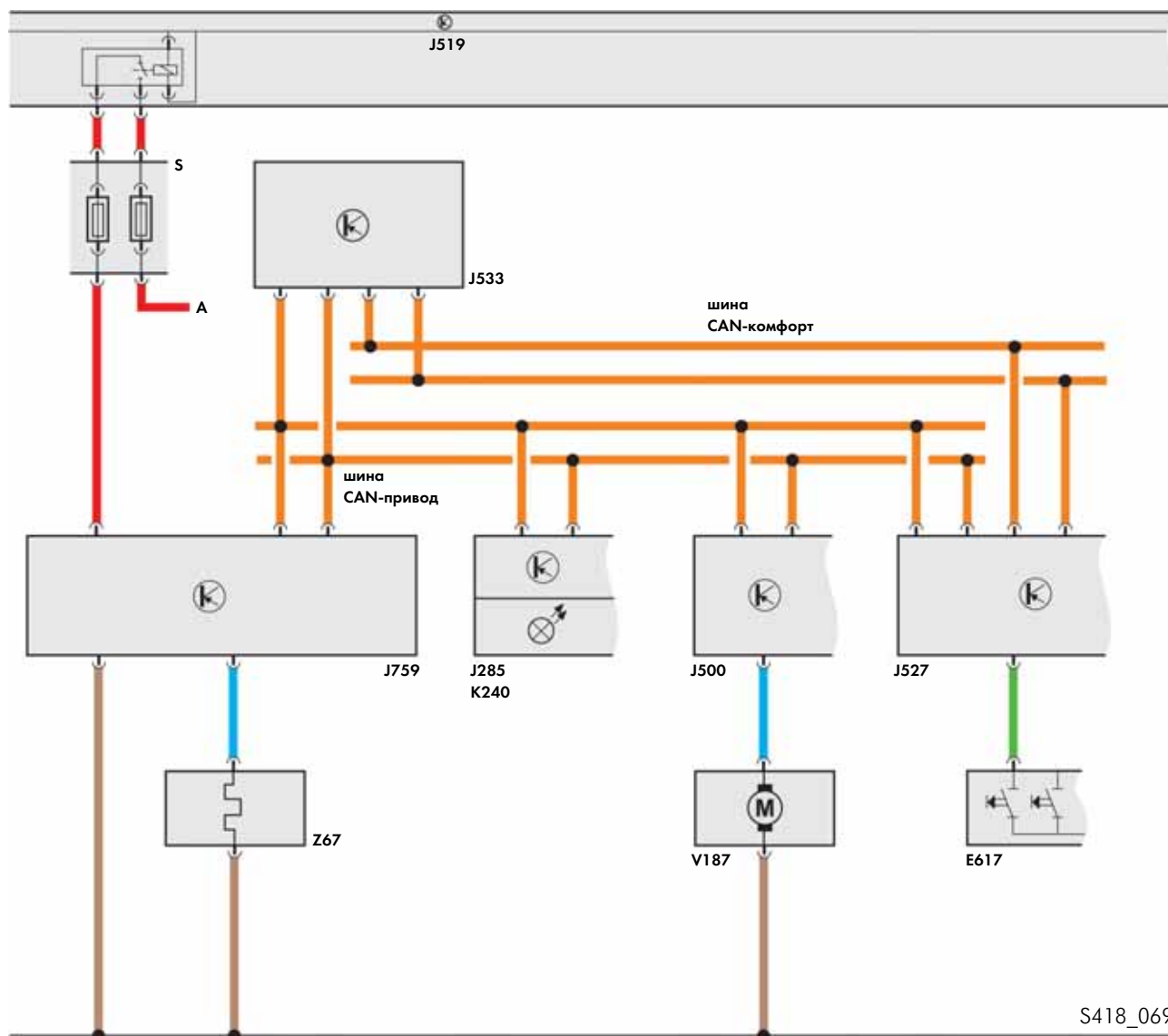


Назначение и принцип работы

При определении выбранного водителем направления движения блок управления усилителя рулевого управления подаёт сигнал управления на электродвигатель и облегчает поворот рулевого колеса, обеспечивая соответствующий крутящий момент.

В рамках функции движения по полосе электродвигатель служит для выполнения корректирующего подруливания и передачи предупреждения с помощью вибрации, ощущаемой на рулевом колесе. Для этого блок управления ассистента движения по полосе передаёт на блок управления усилителя рулевого управления запрос подачи соответствующих сигналов управления на электродвигатель.

Функциональная схема



S418_069

A АКБ

E 617 Клавиша управления систем помощи водителю

J285 Блок управления комбинации приборов

J500 Блок управления усилителя рулевого управления

J519 Блок управления бортовой сети

J527 Блок управления рулевой колонки

J533 Диагностический интерфейс шин данных

J759 Блок управления ассистента движения по полосе

K240 Контрольная лампа ассистента движения по полосе

S Предохранитель

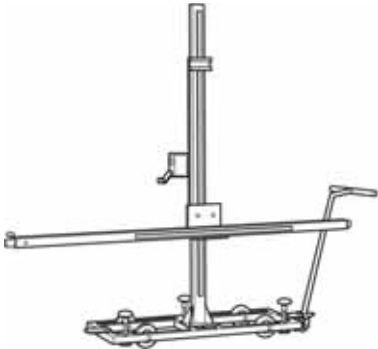
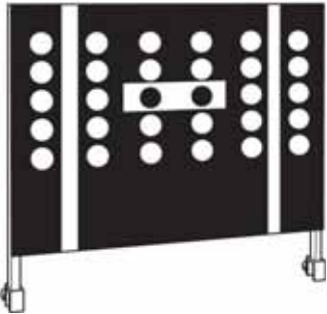
V187 Электродвигатель электромеханического усилителя рулевого управления

Z67 Нагревательный элемент ветрового стекла для ассистента движения по полосе

Специальные инструменты

Для выполнения калибровки камеры ассистента движения по полосе требуется юстировочное приспособление VAS 6430.

Юстировочное приспособление включает в себя различные компоненты и используется, например, для юстировки системы адаптивного круиз-контроля ACC.

Наименование	Инструмент	Применение
VAS 6430/1 Юстировочное приспособление, базовый комплект		<p>Юстировочное приспособление VAS 6430/1 служит для переноса существующих юстировочных приспособлений для системы автоматического поддержания дистанции ADR VAS 6041 и для адаптивного круиз-контроля ACC VAS 6190. Перенос дает возможность адаптировать калибровочный экран VAS 6430/4.</p> <p>В то же время юстировочное приспособление служит базовым комплектом для калибровки автомобилей VW с лазерным модулем адаптивного круиз-контроля ACC.</p> <p>Базовый комплект состоит из основного каркаса с дышлом, несущей стойки с устройством управления линейными перемещениями, юстировочной балки с прецизионным направляющим рельсом и руководства по установке и эксплуатации.</p>
VAS 6430/4 Калибровочный экран ассистента движения по полосе		<p>Принадлежности для юстировочного приспособления VAS 6430/1.</p> <p>Для калибровки камеры в блоке управления ассистента движения по полосе J759 в дополнение к базовому комплекту требуется калибровочный экран.</p> <p>В комплект входит калибровочный экран, вкл. рамки и прецизионные уровни, а также набор для измерения зазоров с рулеткой и шкворнем.</p>
VAS 6190/2		Рекомендуемый в качестве дополнительного оборудования инструмент для регулировки.



S418_066, _067

Калибровка системы

Ассистент движения по полосе должен убедиться при заданных условиях в правильном выравнивании оптических элементов камеры в соответствии с геометрией автомобиля. Это необходимо для правильного анализа и интерпретации цифровых видеоданных.

Предусмотрены три варианта калибровки системы:

- заводская калибровка (статическая первичная калибровка),
- системная калибровка Online (динамическая калибровка),
- выполняемая в сервисных центрах калибровка системы (статическая калибровка).

Причины необходимости калибровки системы

Калибровка ассистента движения по полосе необходима при возникновении следующих ситуаций или неисправностей:

- при сохранении в памяти неисправностей блока управления ассистента движения по полосе сообщения о неисправности „отсутствие или неправильная базовая установка“,
- после замены блока управления ассистента движения по полосе,
- после снятия или замены ветрового стекла,
- после регулировки схождения задней оси,
- после выполнения работ на ходовой части автомобиля, в результате которых изменился дорожный просвет.

Калибровка Online



Понятие калибровки Online используется для обозначения самодиагностики, которую ассистент движения по полосе выполняет в режиме движения.

Выполнение данной диагностики необходимо в случае изменения дорожного просвета или загрузки автомобиля. В этом случае адаптируется только неподходящий к изменившимся условиям „угол обзора“ камеры так, чтобы обеспечить распознавание однозначной разметки проезжей части.

Эта функция называется также динамической калибровкой и заменяет калибровку, выполняемую в сервисном центре.

В ходе этой самодиагностики ассистент движения по полосе проверяет, не изменился ли угол РЫСКАНИЯ и ПРОДОЛЬНОГО НАКЛОНА ПО СРАВНЕНИЮ С ОПРЕДЕЛЁННЫМИ ПРИ ПОСЛЕДНЕЙ КАЛИБРОВКЕ ЗНАЧЕНИЯМИ. Определяемый при статической калибровке угол ПОПЕРЕЧНОГО НАКЛОНА по техническим причинам не включён в динамическую калибровку.

При определении блоком управления ассистента движения по полосе отклонений в значениях обоих углов данные об этих изменениях записываются в блоках памяти с адресом „Изменение угла рысканья“ и „Изменение угла продольного наклона“ и учитываются системой при оценке изображения. Оба значения можно считать в блоке измеряемых величин. При следующей статической калибровке их значение снова меняется на „ноль“.

Калибровка в сервисном центре

Представленная здесь последовательность действий является примерной схемой, позволяющей познакомить читателя с основными этапами процесса калибровки.

Более точный порядок действий изложен в актуальной сервисной документации.

Из инструментов потребуется как минимум диагностический тестер VAS 5052 или VAS 5051B, разрешённый к использованию компьютерный стенд для проверки углов установки колёс с подъемником для проверки углов установки колёс и специальные инструменты VAS 6430/1 и VAS6430/4.

При КАЛИБРОВКЕ с помощью юстировочного приспособления проверяется высота установки камеры относительно проезжей части, а также УГОЛ РЫСКАНЬЯ, ПРОДОЛЬНОГО И ПОПЕРЕЧНОГО НАКЛОНА камеры для обеспечения оптимальной зоны охвата камеры с учётом геометрии автомобиля. Это необходимо для обеспечения правильной цифровой обработки данных. Калибровка в сервисном центре называется также статической КАЛИБРОВКОЙ.

Кроме того, при этом выполняются, например, следующие работы в соответствии с актуальными руководствами по ремонту:

- начало калибровки с помощью диагностического прибора VAS;
- на компьютерном стенде для проверки углов установки колёс активируется программа „КАЛИБРОВКА ассистента движения по полосе“;
- кроме того, на все четыре колеса устанавливаются быстрозажимные приспособления;
- на оба задних колеса устанавливаются чувствительные элементы для лазерного измерения;
- юстировочное приспособление VAS 6430 устанавливается перед автомобилем в несколько этапов согласно указаниям стенда для проверки углов установки колёс;
- на диагностическом тестере в функции „Ведомый поиск неисправностей“ активируется программа КАЛИБРОВКИ;
- на кромках колёсной ниши всех четырёх колёс измеряется дорожный просвет, результаты измерений заносятся в программу калибровки диагностического прибора VAS, и активируется КАЛИБРОВКА в блоке управления.



Блоки измеряемых величин для калибровки

Блок управления ассистента движения по полосе можно вызвать с диагностического прибора с помощью адресного слова „5С“ для получения доступа к блокам измеряемых величин по статусу системы.

Для КАЛИБРОВКИ можно считать следующие значения в блоках измеряемых величин:

- УГОЛ РЫСКАНЬЯ, ПРОДОЛЬНОГО И ПОПЕРЕЧНОГО НАКЛОНА камеры,
- ВЫСОТА УСТАНОВКИ КАМЕРЫ (вычисляется из величины дорожного просвета),
- причина возникновения ошибок при КАЛИБРОВКЕ,
- изменение УГЛА РЫСКАНЬЯ и ПРОДОЛЬНОГО НАКЛОНА согласно динамической КАЛИБРОВКЕ (калибровка Online),
- дополнительная информация по динамической КАЛИБРОВКЕ.

Сервисное обслуживание

Диагностика

Блоки измеряемых величин, необходимые для работы ассистента движения по полосе

Блоки измеряемых величин блока управления ассистента движения по полосе J759 выдают при вводе адресного слова „5С“ значения следующих параметров:

- статус системы ассистента движения по полосе (включён и находится в пассивном режиме, включён и находится активном режиме, выключен);
- данные о последней рассчитанной полосе движения (ширина полосы движения, радиус поворота);
- напряжение питания на блоке управления ассистента движения по полосе;
- внутренняя температура блока управления;
- статус клавиши управления систем помощи водителю E617;
- статус переключателя указателей поворота E2;
- рабочее состояние и статус нагревателя ветрового стекла для ассистента движения по полосе Z67;
- системное сообщение о причине включения и выключения нагревательного элемента ветрового стекла Z67;
- сообщение о состоянии обмена данными через шину CAN между ассистентом движения по полосе и соответствующими блоками управления.

Перезагрузка системы

Для возвращения к первоначальным параметрам системы электронная система регулирования имеет каналы адаптации, в которых сохранены заводские настройки, которые даже при статической КАЛИБРОВКЕ не переписываются.



Кодирование блока управления

Кодирование блока управления требуется для получения возможности включения ассистента движения по полосе. С помощью кодирования в блок управления ассистента движения по полосе заносится следующая информация:

- модель автомобиля,
- обозначение рынка сбыта (Япония, США, Великобритания, остальные страны, кроме США),
- комплектация автомобиля с/без адаптивного круиз-контроля ACC,
- комплектация автомобиля с/без СИСТЕМЫ ПОМОЩИ ВОДИТЕЛЯМ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ,
- комплектация автомобиля с/без функции „ уменьшения остановочного пути“,
- эксплуатация автомобиля с/без прицепа.

Базовая установка

Базовая установка соответствует статической калибровке системы и выполняется автоматически диагностическим прибором после установки юстировочных приспособлений и приспособлений для измерения ходовой части.



ВЫСОТА УСТАНОВКИ КАМЕРЫ

Уровень установки оптической системы камеры над дорожным покрытием. Зависит от дорожного просвета и наличия системы пневматической подвески, влияющей на дорожный просвет.

ГЛУБИНА ЦВЕТА

Количество различных оттенков, доступных при воспроизведении цифрового изображения. Глубина цвета — это, как правило, количество битов, т. е. разрядов двоичного числа.

Пример:

глубина цвета 8 бит = 2^8 цвета = 256 цветов

КАЛИБРОВКА

Установка точных параметров, калибровка.

Калибровка ассистента движения по полосе является автоматической процедурой, обеспечивающей выравнивание пространственных осей камеры относительно пространственных осей автомобиля путём численной адаптации, т. е. механическое перемещение камеры не производится.

СИСТЕМА ПОМОЩИ ВОДИТЕЛЯМ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ

Система помощи водителям с ограниченными возможностями, облегчающая выбор функций с помощью органов управления.

УГОЛ ПОПЕРЕЧНОГО НАКЛОНА

Угол поворота продольной оси камеры относительно продольной оси автомобиля.

УГОЛ ПРОДОЛЬНОГО НАКЛОНА

Угол поворота поперечной оси камеры относительно поперечной оси автомобиля.

УГОЛ РЫСКАНЯ

Угол поворота вертикальной оси камеры относительно вертикальной оси автомобиля.

УМЕНЬШЕНИЕ ОСТАНОВОЧНОГО ПУТИ 2

Дополнительная функция системы ABS, слегка прижимающая в случае торможения тормозные накладки к тормозным дискам для уменьшения остановочного пути и обеспечивающая импульс торможения и звуковой сигнал предупреждения, указывающий на запоздалую реакцию водителя при выключенном адаптивном круиз-контроле либо на отсутствие или недостаточное усилие на педали тормоза.

ЧАСТОТА РЕГЕНЕРАЦИИ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Количество фиксируемых камерой или воспроизводимых проекционным устройством кадров в секунду.



Какой ответ является правильным?

Правильными могут быть один или несколько вариантов ответа.

1. Что означает индикация пункта меню Lane Assist на дисплее комбинации приборов?

- а) Lane Assist — это английское название парковочного автопилота.
- б) Lane Assist — это английское название ассистента движения по полосе.
- в) Lane Assist — это английское название ассистента смены полосы движения.

2. Для чего нужен ассистент движения по полосе?

- а) Он помогает уставшему водителю и удерживает автомобиль в пределах распознанной полосы, активно вмешиваясь в рулевое управление путём передачи максимального момента поворота рулевого колеса от электромеханического усилителя рулевого управления.
- б) Он помогает водителю удерживать автомобиль в пределах полосы движения. При опасности выхода автомобиля за пределы рассчитанной виртуальной полосы движения ассистент движения по полосе обеспечивает ограниченный момент корректирующего руления. Если этого недостаточно, активируется звуковое и визуальное предупреждение, а также предупреждение с помощью вибрации.
- в) Он берёт на себя рулевое управление при отпускании водителем рулевого колеса и удерживает автомобиль в центре рассчитанной виртуальной полосы движения.

3. Какие узлы являются собственными компонентами ассистента движения по полосе?

- а) Блок управления ассистента движения по полосе
- б) Электродвигатель ассистента движения по полосе
- в) Клавиша управления систем помощи водителю
- г) Датчик момента поворота рулевого колеса
- д) Контрольная лампа ассистента движения по полосе
- е) Датчик прикосновения к рулевому колесу



Проверка знаний

4. Что означает фраза „Ассистент движения по полосе находится в пассивном режиме“?

- а) Ассистент движения по полосе не может распознать обозначение границ полосы движения и рассчитать виртуальную полосу движения. Поэтому он выключается. Контрольная лампа мигает жёлтым и красным цветом попеременно.
- б) Ассистент движения по полосе включён и предупреждает водителя о выходе автомобиля за пределы распознанной полосы движения путём вибрации, обеспечиваемой с помощью привода электромеханического усилителя рулевого управления. Однако система не выполняет никаких активных корректирующих действий, поскольку водитель удерживает рулевое колесо (распознавание отпускания рулевого колеса). Контрольная лампа в пассивном режиме мигает жёлтым цветом.
- в) Ассистент движения по полосе продолжает следить с помощью камеры за полосой движения перед автомобилем и анализировать цифровые изображения. При выполнении всех условий для распознавания полосы движения ассистент движения по полосе автоматически переключается в активный режим работы.
В пассивном режиме корректирующее подруливание и предупреждение с помощью вибрации не производится. Контрольная лампа сигнализирует о переключении в пассивный режим постоянным жёлтым светом.

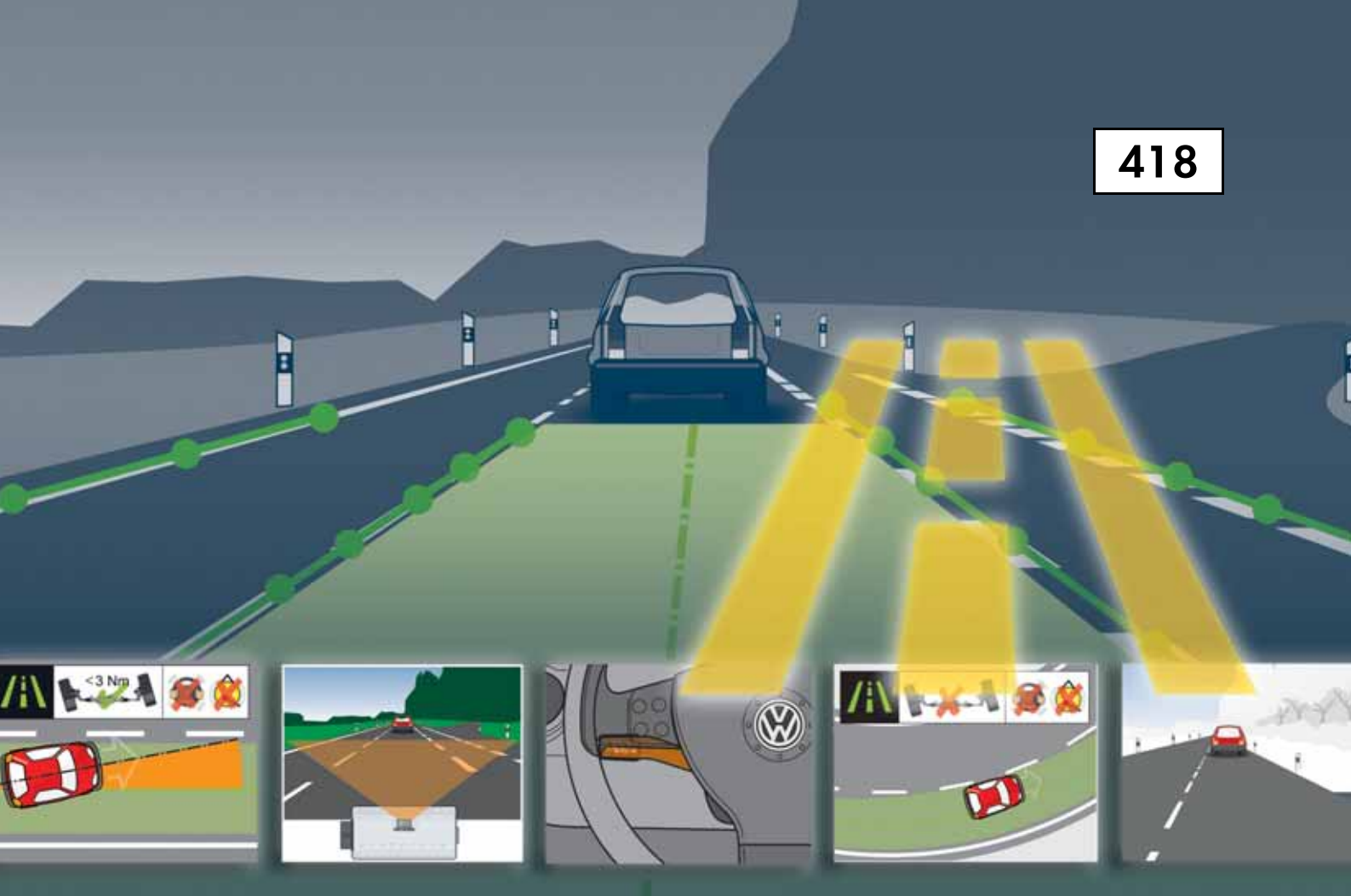
5. Как осуществляется анализ цифровых изображений в блоке управления ассистента движения по полосе?

- а) В пределах двух трапециевидных областей поиска проверяется заданное количество строк изображения на наличие резкого изменения градации серого. Обнаруженные резкие изменения градации серого система отмечает маркировочными точками. При наличии достаточного количества маркировочных точек, которые можно соединить одной линией, система на основании этих точек рассчитывает виртуальную полосу движения.
- б) В рамках трапециевидных областей поиска проверяется каждая вторая строка изображения на наличие белых точек, вызываемых разметкой проезжей части. Участок между двумя распознанными внутренними точками считается полосой. На основании последовательности распознанных полос система рассчитывает виртуальную полосу движения.
- в) На основании входящих точек всего цветного изображения ассистент движения по полосе рассчитывает трапециевидную виртуальную полосу движения, по центральной оси которой автомобиль выравнивается с помощью корректирующего подруливания.





Ответа:
1. г); 2. г); 3. о), п); 4. а); 5. о)



© VOLKSWAGEN AG, Вольфсбург
Все права защищены, включая право на технические изменения.
000.2812.13.00 По состоянию на 05.2008

Volkswagen AG
Service Training VSQ-1
Brieffach 1995
38436 Wolfsburg

© Перевод и вёрстка ООО „ФОЛЬКСВАГЕН Груп Рус“