



Audi

Системы адаптивного круиз-контроля (ACC)

Системы адаптивного круиз-контроля (ACC)

Последние годы характеризуются бурным развитием вспомогательных систем для водителя, которое обусловлено, прежде всего, заметными достижениями в области разработки и производства электронных цифровых компонентов. По мере роста возможностей обмена информацией между отдельными системами автомобиля и совместного использования ими отдельных подсистем друг друга появляются всё более и более сложные функции. По некоторым прогнозам, ещё до конца этого десятилетия станет технически возможным полностью автоматическое управление автомобилем без участия водителя. Адаптивный круиз-контроль (ACC, Adaptive Cruise Control) является одной из базовых систем, заложивших своим появлением в Audi A8 '03 камень в фундамент этого процесса. В ходе постоянного развития и совершенствования росли и функциональные возможности адаптивного круиз-контроля, который предлагается сегодня во многих моделях Audi.

Понимание принципов действия отдельных систем и их взаимосвязи друг с другом является для сотрудников службы сервиса непростой, но очень важной задачей. Эти знания необходимы для того, чтобы быть в состоянии квалифицированно объяснять клиентам действие различных функций и приёмы управления ими. Они также исключительно полезны при проверке различных систем, распознавании, диагностировании и устранении неисправностей в них.

В связи с дебютом адаптивного круиз-контроля (ACC) в Audi A8 '03 уже была выпущена соответствующая программа самообучения (289). За прошедшее с тех пор время функциональность системы существенно выросла — прежде всего, за счёт включения в неё сигналов различных дополнительных датчиков. Ряд технических мер позволил расширить границы применимости и устойчивой работы системы.

Данная программа самообучения представляет собой актуализацию программы самообучения 289 и содержит обзор различных систем адаптивного круиз-контроля, применяемых в актуальных моделях Audi. В ней также рассказывается о дополнительных функциях, расширяющих базовую функциональность адаптивного круиз-контроля. В разделе о техническом обслуживании подробно описывается регулировка актуальных исполнений адаптивного круиз-контроля с двумя радарными датчиками.



620_001

Базовые функции адаптивного круиз-контроля

Введение	4
Техническая реализация — радар	6
Определение дистанции (расстояния до впереди идущего автомобиля)	6
Определение скорости движущегося впереди автомобиля	8
Пример определения скорости и дистанции до движущегося впереди автомобиля	9
Определение полосы, по которой движется находящийся впереди автомобиль	10
Выбор автомобиля, до которого следует поддерживать дистанцию	11
Адаптивный круиз-контроль — границы применимости системы	12

Система адаптивного круиз-контроля **13**

Предлагаемые системы адаптивного круиз-контроля	13
Параметры системы	14
Компоненты системы	16
Сети обмена данными	20

Управление и индикация

Включение и выключение адаптивного круиз-контроля	22
Задание желаемой скорости движения	22
Задание желаемой дистанции	23
Настройка режима движения	23
Установка уровня громкости гонга	24
Индикация статуса системы	24
Указание водителю выполнить активные действия	24
Общие правила управления	24

Дополнительные функции адаптивного круиз-контроля **25**

Обзор	25
Тормозной ассистент Audi braking guard	26
История развития	31
Audi stop and go	32
Функция перестроения	37

Техническое обслуживание **39**

Плохой обзор датчиков	39
Замена/снятие и установка датчика адаптивного круиз-контроля с БУ адаптивного круиз-контроля	39
Юстировка радарных датчиков	40

► Программа самообучения содержит базовую информацию по устройству новых моделей автомобилей, конструкции и принципам действия новых систем и компонентов.

Она не является руководством по ремонту! Указанные значения служат только для облегчения понимания и действительны для имевшихся на момент составления программы самообучения данных. Программа самообучения не актуализируется!

Для проведения работ по техническому обслуживанию и ремонту необходимо использовать соответствующую техническую литературу.



Указание



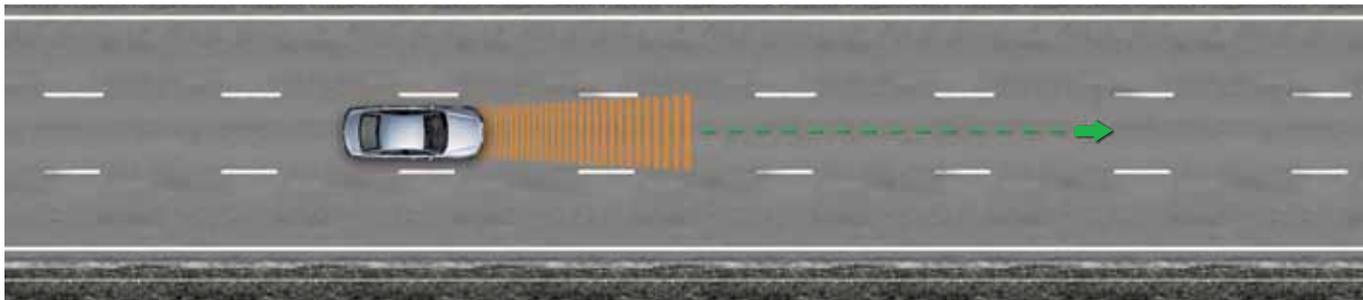
Дополнительная информация

Базовые функции адаптивного круиз-контроля

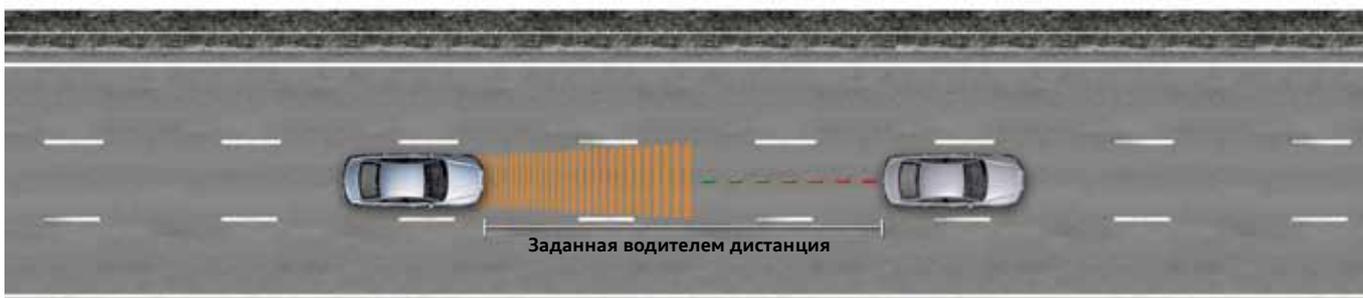
Введение

Адаптивный круиз-контроль (также АСС, от англ. Adaptive Cruise Control) является последовательным развитием системы регулирования скорости автомобиля, впервые применённой в Audi A8 '03. Когда полоса движения автомобиля свободна, такая система поддерживает установленную водителем скорость, то есть действует аналогично обычному круиз-контролю. Если же транспортное средство, идущее впереди с меньшей скоростью, делает движение с установленной скоростью невозможным, адаптивный круиз-контроль поддерживает до этого транспортного средства заданную водителем дистанцию.

При необходимости система замедляет автомобиль за счёт уменьшения крутящего момента двигателя, переключения на более низкую передачу (на автомобилях с АКП) и/или использования тормозов. В некоторых ситуациях требуется и активное торможение автомобиля водителем (нажатие на педаль тормоза), в этих случаях система выдаёт соответствующие визуальные и звуковые предупреждения.



«Полоса свободна»: движение с заданной водителем скоростью



Впереди движется автомобиль, скорость которого меньше заданной водителем: система поддерживает заданную водителем дистанцию

620_002

Для поддержания постоянной дистанции (величина которой зависит от скорости) до транспортного средства, движущегося впереди по той же полосе, управляющее ПО адаптивного круиз-контроля должно иметь в своём распоряжении следующие данные:

Дистанция до движущегося впереди автомобиля



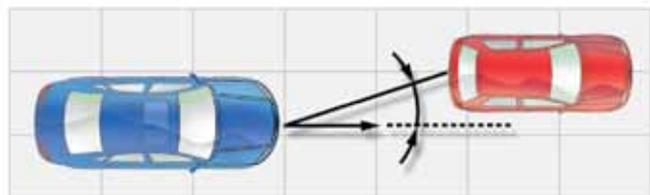
620_003

Скорость движущегося впереди автомобиля



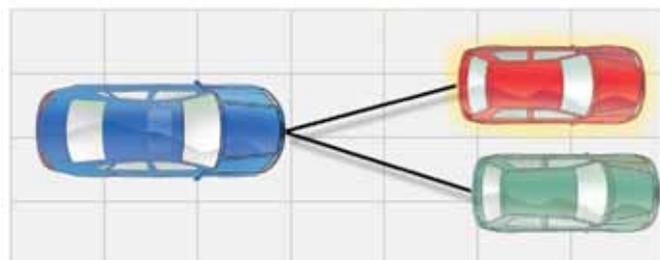
620_004

Положение движущегося впереди автомобиля



620_005

Если в поле действия радара находятся одновременно несколько автомобилей, то на основании названных выше данных из них выбирается тот, до которого должна поддерживаться дистанция.



620_006

Техническая реализация — радар

Базовые функции адаптивного круиз-контроля реализуются с помощью радара. Вследствие довольно низкой по сравнению с видимым светом частоты радиоволн, они в существенно меньшей степени поглощаются или рассеиваются в ситуациях ограниченной видимости (туман, метель), обеспечивая работоспособность системы в более широком диапазоне условий.

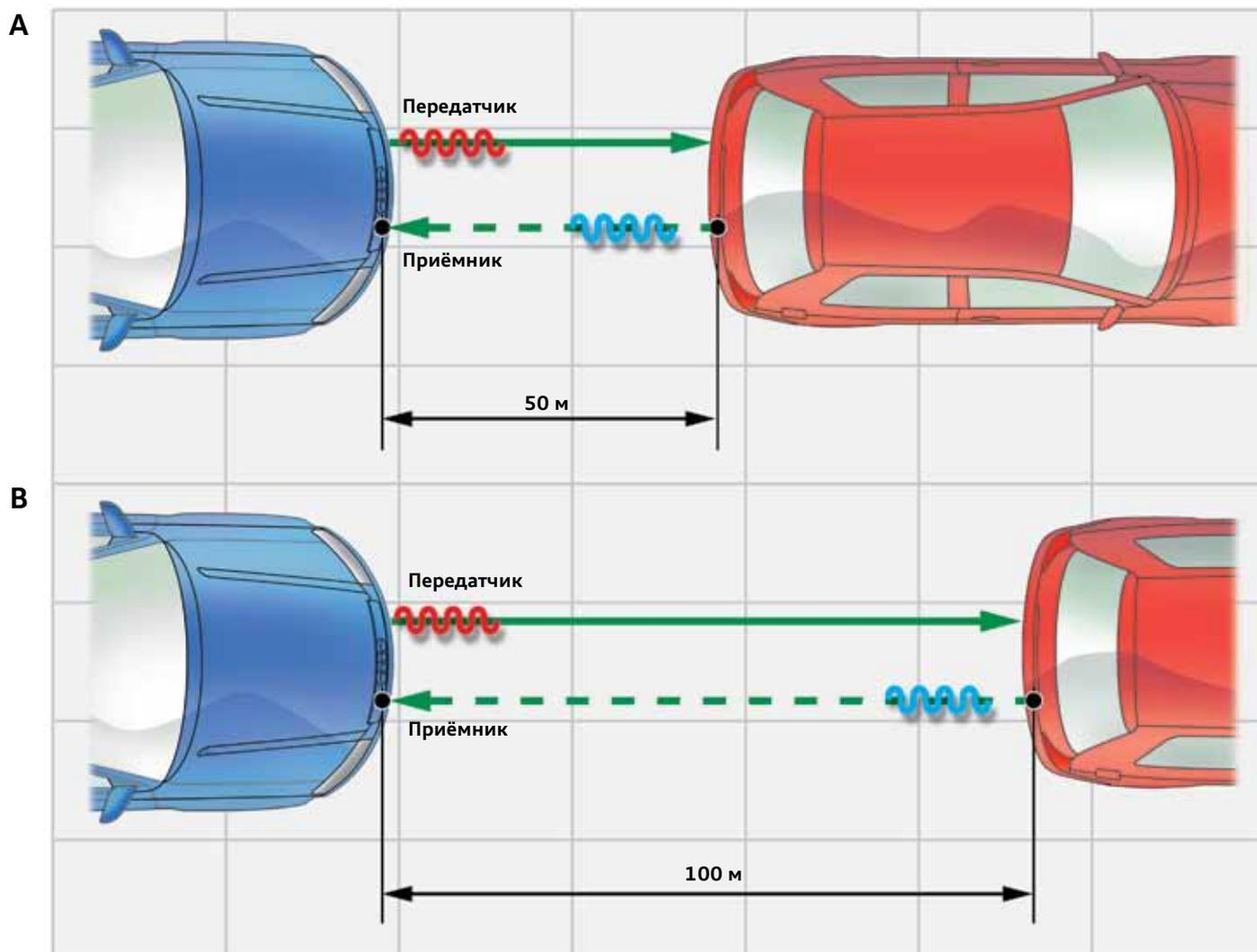
Радаром называют устройство для определения положения объектов с помощью радиоволн (от англ. radar — **radio detecting and ranging**, букв. «радиообнаружение и определение дальности»).

Излучаемые радаром электромагнитные волны отражаются от определённых (прежде всего — металлических) поверхностей и объектов.

Время между излучением сигнала и приёмом отражённого эхо-сигнала зависит от расстояния до объекта.

Для определения времени прохождения сигнала до объекта и обратно излучаемый сигнал сравнивается с принимаемым отражённым сигналом.

Определение дистанции (расстояния до впереди идущего автомобиля)



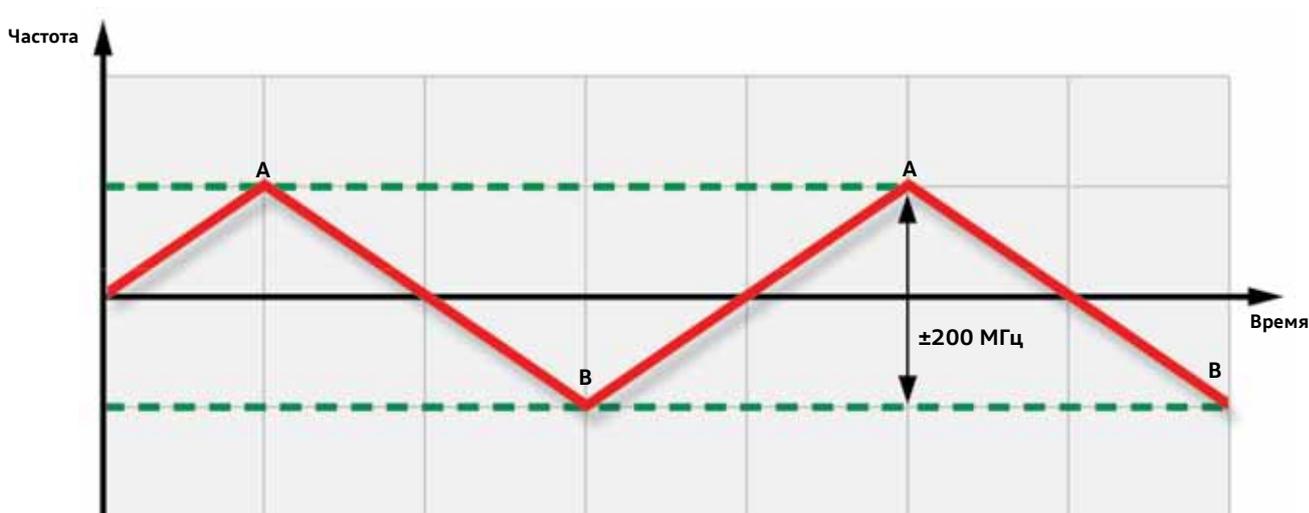
620_008

Зависимость времени прохождения сигнала от расстояния между передатчиком/приёмником и объектом (см. рис.): В случае В расстояние в два раза больше, чем в случае А.

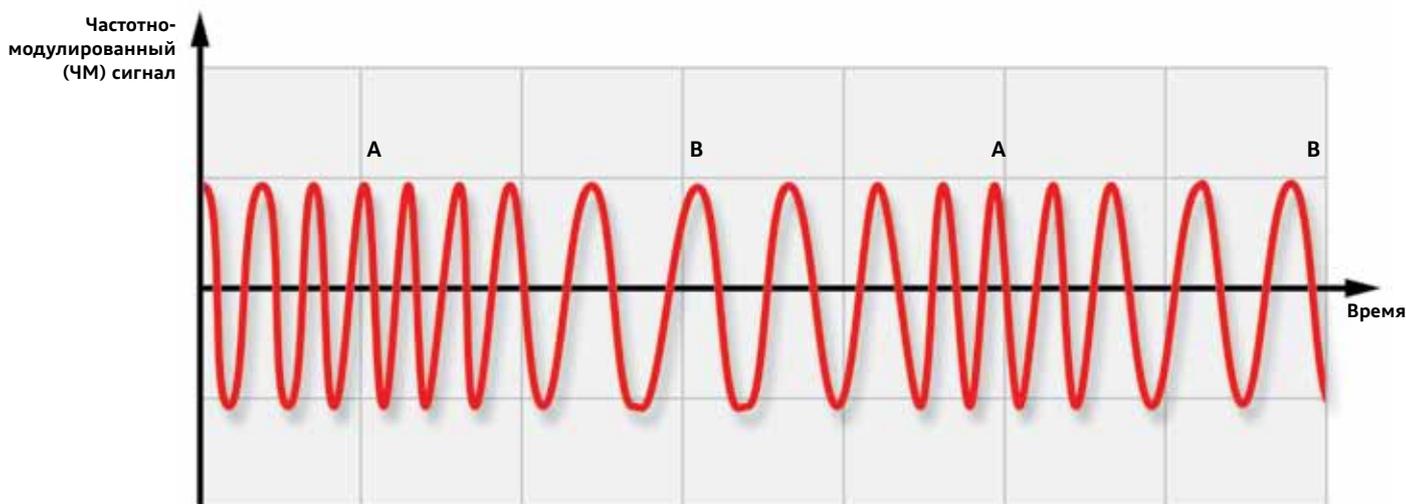
Время, через которое отражённый сигнал вернётся к приёмнику, в случае В тоже в два раза больше, чем в случае А.

Технически осуществить измерение непосредственно времени задержки сигнала довольно сложно. Поэтому вместо прямого измерения времени применяют косвенный метод с использованием частотно-модулированного сигнала FMCW (Frequency Modulated Continuous Wave). Передатчик в этом случае излучает непрерывный ВЧ-сигнал, частота которого постоянно линейно колеблется в определённом диапазоне.

Частота несущего сигнала лежит в диапазоне от 76 до 77 ГГц. Такой метод позволяет отказаться от сложного прямого измерения времени, заменив его сравнением частот передаваемого и принимаемого (отражённого) сигналов, произвести которое технически намного проще.



На графике показано изменение частоты несущего сигнала ± 200 МГц в результате частотной модуляции.



620_009

Амплитуда (сила) частотно-модулированного сигнала остаётся практически постоянной, изменяется только его частота (число колебаний в единицу времени). В моменты времени A на обоих графиках частота сигнала достигает максимального значения (больше всего колебаний в единицу времени). В моменты времени B на обоих графиках частота сигнала минимальна (меньше всего колебаний в единицу времени).

Определение скорости движущегося впереди автомобиля

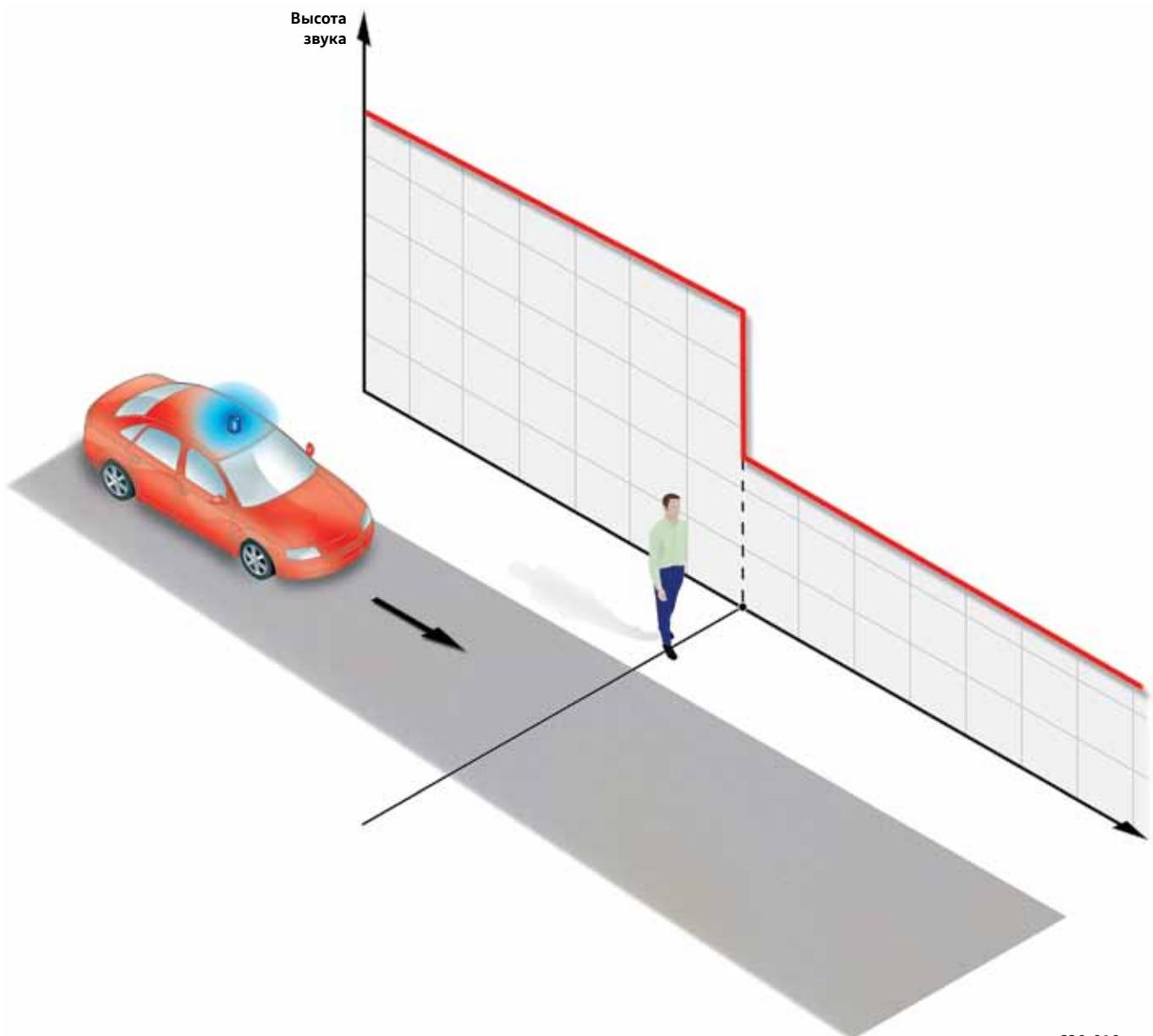
Измерение скорости движущегося впереди автомобиля базируется на физическом явлении, называемом эффектом Доплера. Эффект Доплера заключается в изменении воспринимаемой приёмником частоты колебаний в результате движения приёмника и источника колебаний (в том числе, например, и объекта, от которого отражаются радиоволны) относительно друг друга.

Если расстояние между объектом, отражающим электромагнитные волны, и приёмником уменьшается, частота воспринимаемого сигнала увеличивается; если расстояние увеличивается, то частота уменьшается. Электроника радара регистрирует это изменение частоты и вычисляет на его основе скорость движущегося впереди автомобиля.

Примеры проявлений эффекта Доплера:

Эффект Доплера действует не только для электромагнитных, но и для акустических волн (то есть звука).

Когда по улице мимо нас с большой скоростью проезжает пожарная машина, мы слышим, как тон её сирены мгновенно делается более низким именно в тот момент, когда машина поравнялась с нами, то есть когда она перестала приближаться и начала удаляться.

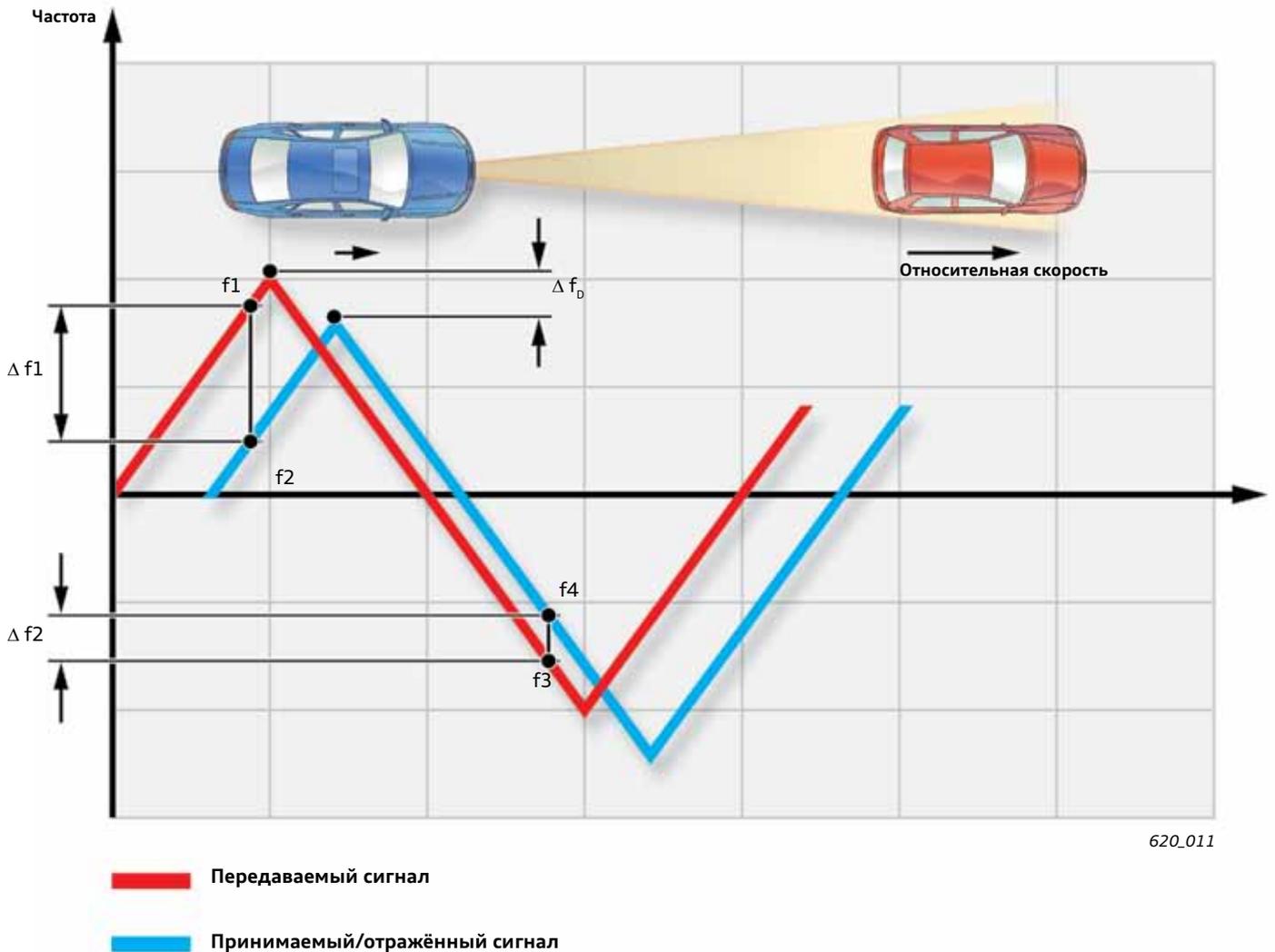


620_010

Пример определения скорости и дистанции до движущегося впереди автомобиля

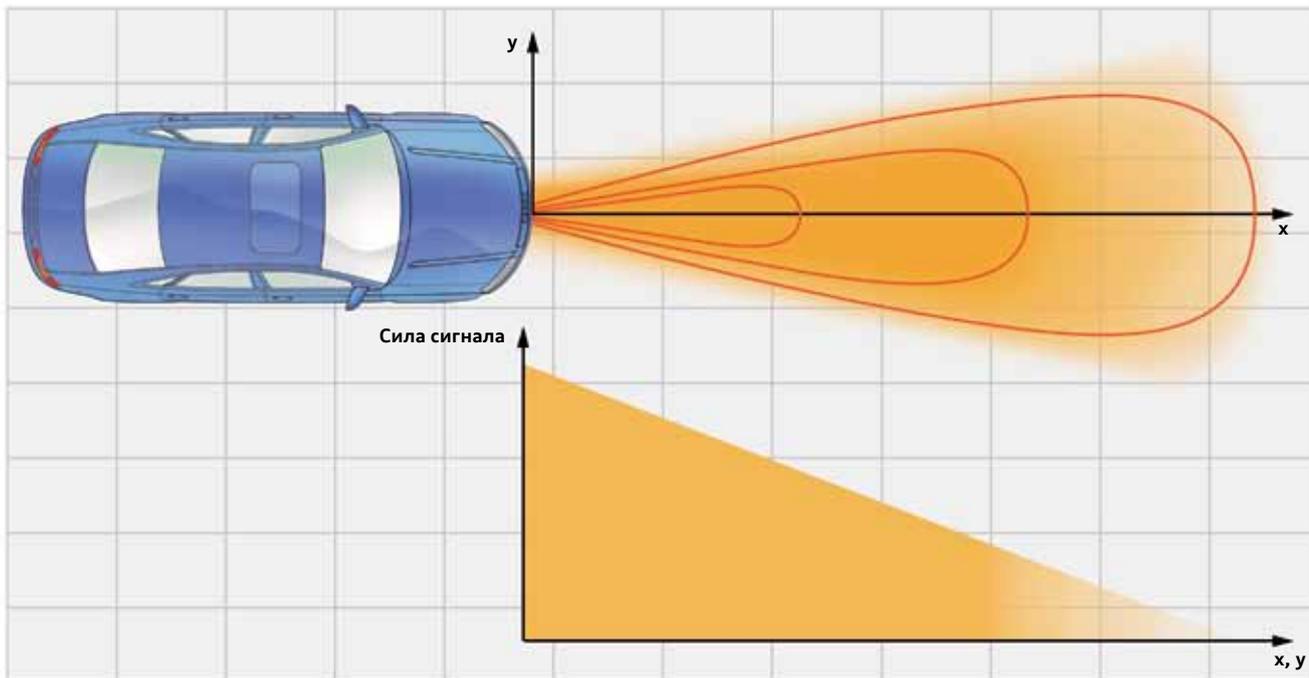
Скорость движущегося впереди автомобиля выше, расстояние до него увеличивается. Частота принимаемого отражённого сигнала уменьшается (Δf_D), так что он оказывается не только сдвинутым «вправо по горизонтали» из-за задержки по времени, но ещё и «вниз по вертикали».

В результате разница между частотой передаваемого и принимаемого сигналов будет разной на участке роста ($\Delta f1$) и падения ($\Delta f2$) несущей частоты. Эта разница регистрируется и анализируется блоком управления адаптивного круиз-контроля.



Определение полосы, по которой движется находящийся впереди автомобиль

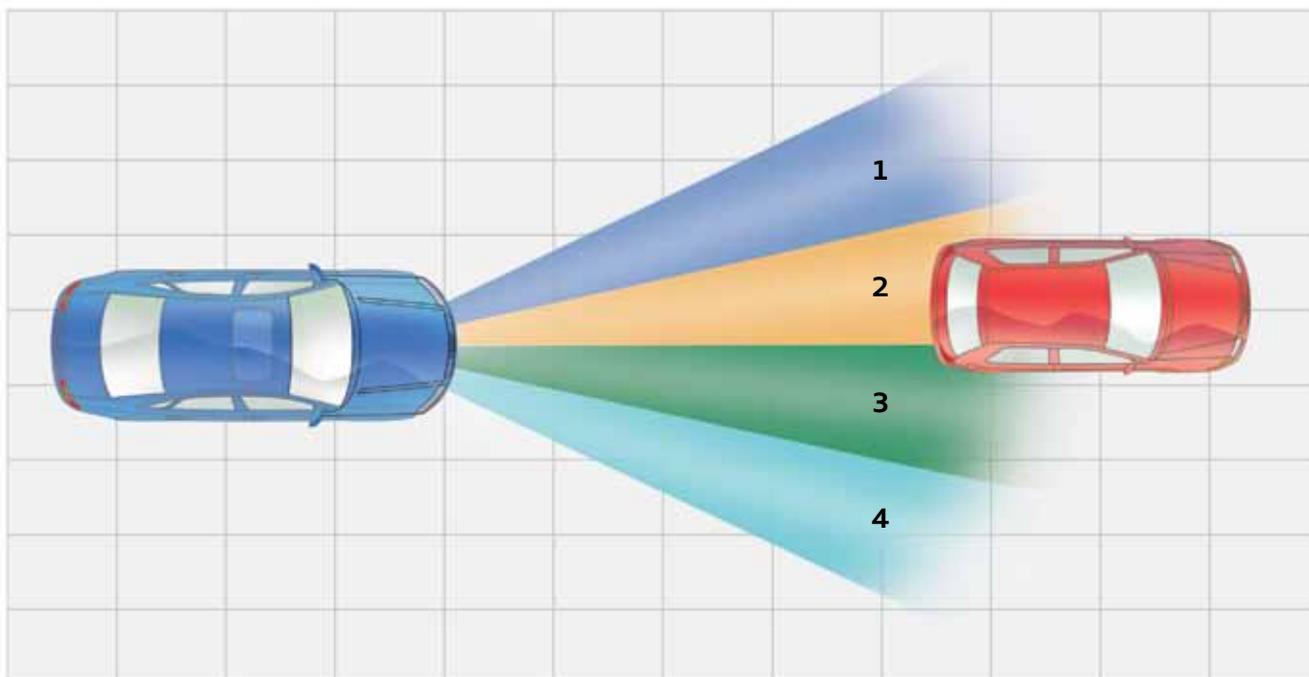
Сигнал радара распространяется в виде расширяющегося конуса. При этом сила сигнала (амплитуда электромагнитных колебаний) уменьшается при удалении от датчика как в продольном (по оси x), так и в поперечном направлении (по оси y).



620_012

Для определения полосы движения идущего впереди транспортного средства требуется, помимо расстояния до этого транспортного средства, знать также, под каким углом оно находится к продольной оси автомобиля. Для получения этой информации на выпускаемых моделях Audi используются радарные датчики с четырьмя независимыми приёмо-передающими блоками, конусы излучения которых направлены веером, так что их «сектора обзора» только слегка соприкасаются краями. Зная, из какого именно сектора (или секторов) пришёл отражённый сигнал, и учитывая объяснённую выше зависимость силы отражённого сигнала от отклонения положения отражающего его объекта от продольной оси сектора, система может точно определять поперечное положение на дороге движущегося впереди транспортного средства.

Показанный на рисунке автомобиль находится одновременно в секторах 2 и 3 радарного датчика. Если, как показано в примере на рисунке, автомобиль находится большей частью в секторе 2, то и сила (амплитуда) принимаемого (отражённого) сигнала 2 будет больше, чем принимаемого сигнала 3. Из соотношения сил (амплитуд) отражённых сигналов, принимаемых разными блоками радарного датчика (в разных секторах), можно сделать вывод об угловом положении впереди идущего транспортного средства относительно продольной оси автомобиля.

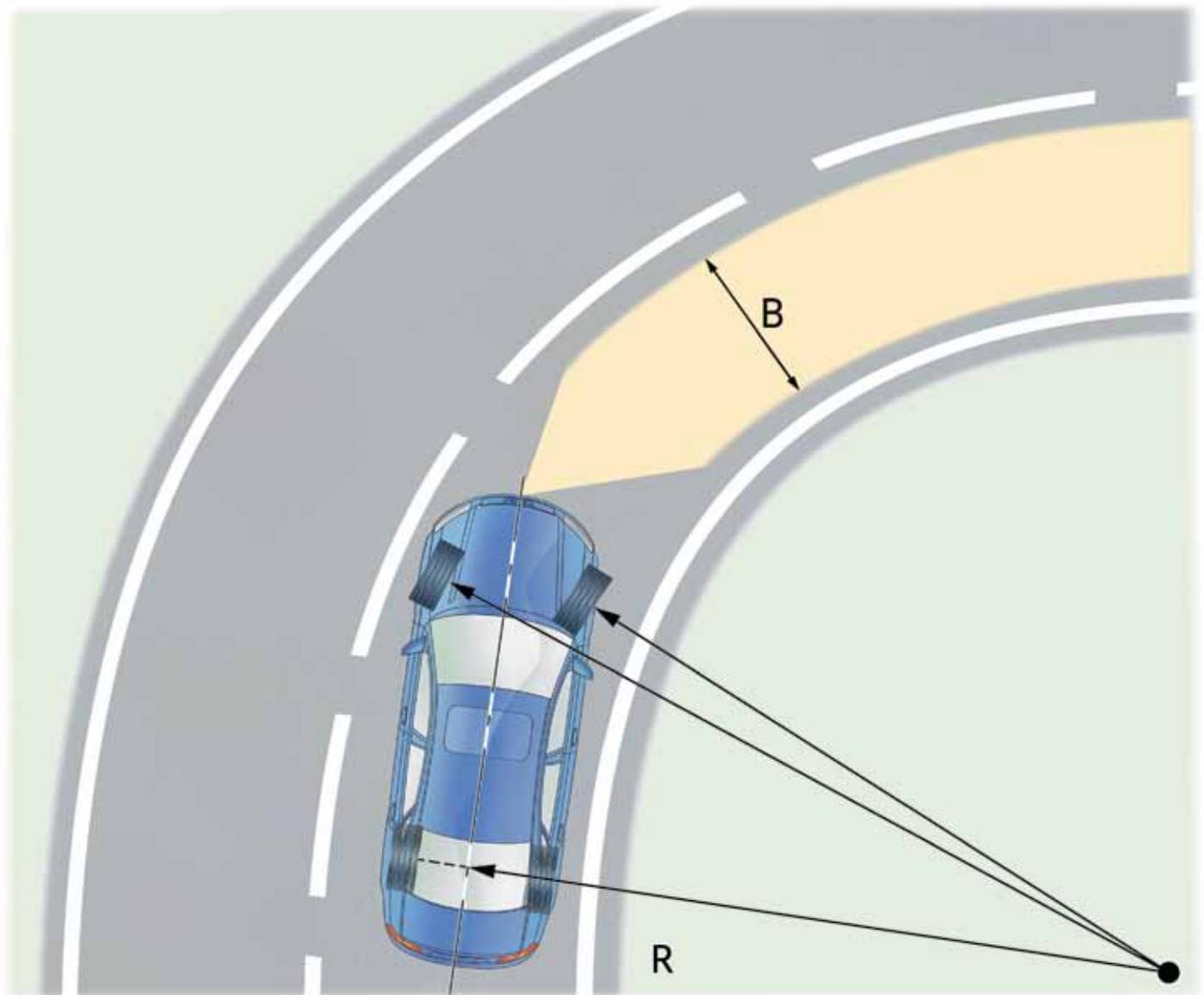


620_013

Выбор автомобиля, до которого следует поддерживать дистанцию

В условиях реального дорожного движения (напр., на скоростных магистралях, на многополосных улицах или при проезде закруглений дороги) в зоне действия радарного датчика, как правило, находятся одновременно несколько автомобилей. В этом случае система должна не только распознать наличие, скорость и положение этих автомобилей, но и определить, какой из них движется по той же полосе (то есть до какого из них нужно поддерживать заданную дистанцию). Для этого блок управления адаптивного круиз-контроля должен определить, куда дальше ведёт собственная полоса (идёт ли она прямо или заворачивает налево/направо, если заворачивает, то насколько и т. д.). Алгоритм определения дальнейшего хода полосы довольно сложен, в его работе в качестве параметров используются сигналы от различных датчиков многих систем. Прежде всего, это сигналы датчика угла поворота рулевого колеса, датчика скорости вращения автомобиля относительно вертикальной оси и датчиков частоты вращения (скоростей) колёс.

При наличии соответствующей комплектации видеочамера дополнительно распознаёт положение дорожной разметки. При определении дальнейшего хода полосы движения используется и информация от радарных датчиков о распознанных ими ограничительных барьерах и/или столбиках, а также о направлении «смещения» других участников дорожного движения. Если в комплектацию входит навигационная система Plus (+), то для распознавания поворотов дороги впереди применяются также данные из навигационной базы — так называемые прогнозируемые данные по маршруту (только на моделях Audi A6, S6, RS6, A7, S7, RS7 и A8).



620_014

Эта «виртуальная» полоса движения рассчитывается исходя из радиуса закругления, по которому автомобиль с системой адаптивного круиз-контроля проезжает в данный момент, и заложенной в систему средней ширины полосы движения B .

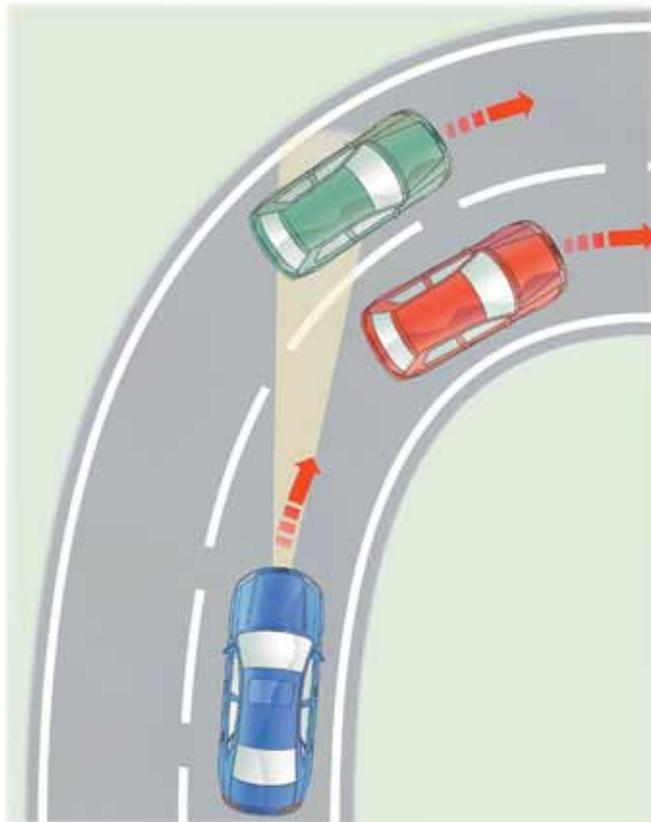
Тот из всех регистрируемых радарным датчиком объектов (транспортных средств), который находится на этой полосе ближе всего к автомобилю, принимается за транспортное средство, до которого необходимо поддерживать дистанцию. При соблюдении условий, требующихся для активной работы адаптивного круиз-контроля, до этого транспортного средства будет поддерживаться заданная дистанция.

При движении по извилистой дороге или на входах или выходах из закруглений дороги может случиться так, что система на некоторое время «потеряет» отслеживаемый автомобиль или «перескочит» на другой автомобиль, находящийся на соседней полосе.

Пример

Адаптивный круиз-контроль синего автомобиля отслеживает заданную дистанцию до красного автомобиля, движущегося впереди по той же полосе. При входе в поворот движущийся по соседней полосе зелёный автомобиль оказывается прямо перед синим и при определённых обстоятельствах может быть выбран в качестве автомобиля, до которого следует поддерживать дистанцию. В результате синий автомобиль может кратковременно ускориться или замедлиться, причём эти манёвры будут неожиданными для водителя, так как они не соответствуют дорожной ситуации.

Внешне это может выражаться в кратковременном ускорении или замедлении автомобиля адаптивным круиз-контролем, не соответствующем дорожной ситуации. Такое явление наблюдается, однако, достаточно редко и объясняется тем, что система не смогла в данной дорожной ситуации однозначно распознать направление находящегося впереди участка дороги.



620_015



Указание

Такое явление не является неисправностью, оно определяется границами применимости системы!

Адаптивный круиз-контроль — границы применимости системы

- ▶ Адаптивный круиз-контроль является вспомогательной системой, обеспечивающей дополнительное удобство для водителя, а не системой активной или пассивной безопасности! Он также не является системой полностью автоматического управления автомобилем! Адаптивный круиз-контроль делает управление автомобилем более удобным, но вся ответственность остаётся целиком и полностью на водителе!
- ▶ Адаптивный круиз-контроль действует только в определённом диапазоне скоростей движения (для разных моделей эти диапазоны могут различаться).
- ▶ Адаптивный круиз-контроль не реагирует на неподвижные объекты.
- ▶ Эффективность действия радарного датчика, а также других используемых системой датчиков (камера, ультразвуковые датчики) может ухудшаться из-за снега, дождя, пелены брызг на мокрой дороге и т. п.
- ▶ При проезде закруглений малого радиуса система может работать с ограничениями вследствие ограниченной зоны действия радара.
- ▶ При проезде тоннелей радарные датчики могут фиксировать сигналы, отражённые от стен тоннелей. Эти отражения могут при некоторых условиях ограничивать функциональность адаптивного круиз-контроля.

Система адаптивного круиз-контроля

Предлагаемые системы адаптивного круиз-контроля

Обзор ниже показывает, для каких выпускаемых моделей Audi (модельный год 2013) в качестве дополнительного оборудования предлагается адаптивный круиз-контроль. Конфигурация системы может различаться в зависимости от конкретной модели и рынка. Модели Audi A6, A7 и A8* всегда (при заказе круиз-контроля) оснащаются двумя радарными датчиками и двумя блоками управления. На моделях Audi A3, A4, A5, Q5 и Q7* используется адаптивный круиз-контроль с одним блоком управления, включающим в себя один радарный датчик. На моделях Audi A3, A4, A5 и Q5* адаптивный круиз-контроль предлагается также для автомобилей с механическими коробками передач.

В этом случае адаптивный круиз-контроль действует начиная со второй передачи, причём для его активации после включения/переключения передачи и включения сцепления водителю не требуется нажимать педаль акселератора. Активация адаптивного круиз-контроля во время переключения передачи невозможна.

Используемые в автомобилях Audi системы адаптивного круиз-контроля являются совместной разработкой AUDI AG и Robert Bosch AG.

*: включая модели S/RS.

Модель	Исполнение адаптивного круиз-контроля
A3, S3	 **
A4, S4, RS4	
A5, S5, RS5	
A6, S6, RS6	 ***
A7, S7, RS7	
A8, S8	
Q5, SQ5	
Q7	

** Система адаптивного круиз-контроля с одним блоком управления, включая один радарный датчик (датчик адаптивного круиз-контроля, правый G259 и блок управления адаптивного круиз-контроля J428).

*** Система адаптивного круиз-контроля с двумя блоками управления, каждый из которых включает в себя по одному радарному датчику (датчик адаптивного круиз-контроля, правый G259 и блок управления адаптивного круиз-контроля J428, задающий; датчик адаптивного круиз-контроля, левый G258 и блок управления 2 адаптивного круиз-контроля J850, подчинённый).



Параметры системы

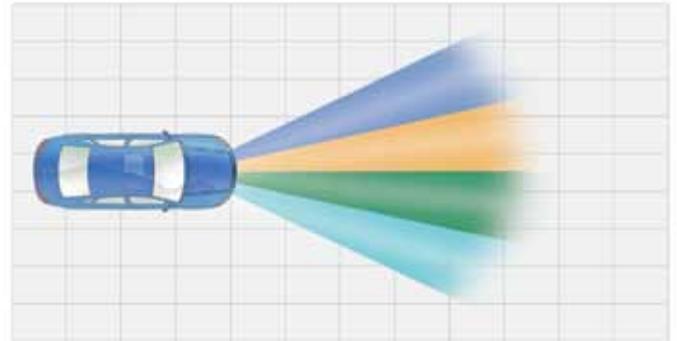
Далее рассказывается, какие параметры характеризуют различные функции системы адаптивного круиз-контроля.

1. Дальность действия и угол обзора

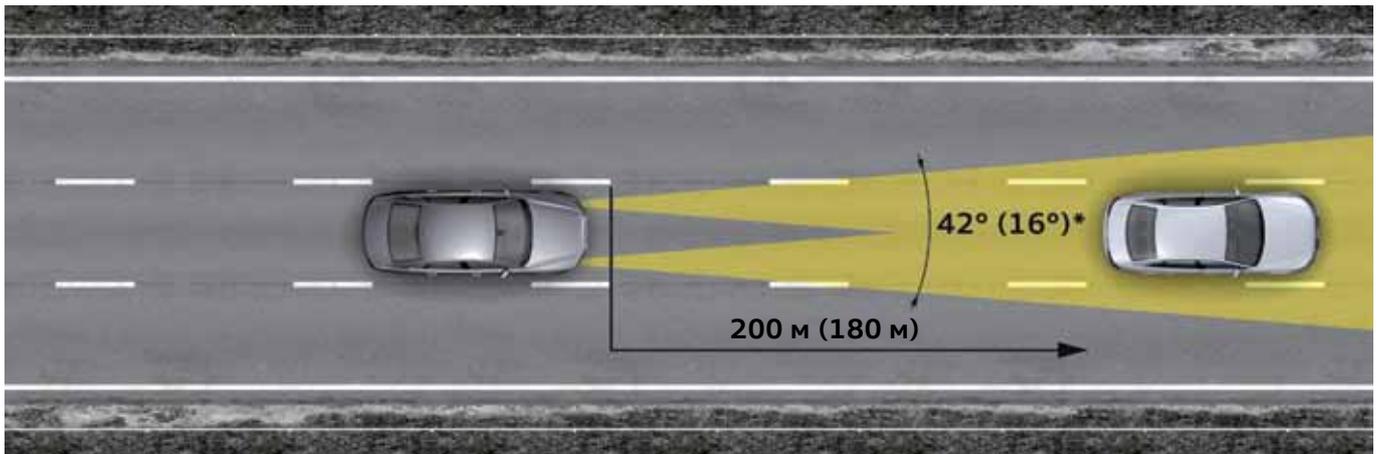
Дальность действия и угол обзора радарной системы определяются типом и числом установленных радарных датчиков. На Audi A6, A7 и A8* дальность действия (то есть максимальная дистанция, на которой объекты могут надёжно распознаваться) составляет прим. 200 м. Для Audi A3, A4, A5, Q5 и Q7* это прим. 180 м. Зона действия радара начинается примерно в 0,5 м перед автомобилем.

Актуальные системы используют радарные датчики с четырьмя приёмо-передающими блоками, причём зоны обзора каждого из блоков частично перекрываются.

*: включая модели S/RS.



620_018



620_019

Зона действия радара на автомобилях с двумя радарными датчиками (показана модель Audi A8 начиная с модельного года 2010). Благодаря использованию двух радарных датчиков, угол обзора системы в целом заметно увеличился. Ширина зоны действия радара уже 30 метрах составляет прим. 16 метров и превышает ширину трёх полос автомагистрали.

Это позволяет адаптивному круиз-контролю заранее распознавать транспортные средства, перестраивающиеся с соседних полос на полосу перед автомобилем. Соответственно, адаптивный круиз-контроль получает возможность заблаговременно реагировать на это торможением или выводом предупреждающих сообщений.

2. Диапазон скоростей работы адаптивного круиз-контроля

Диапазоны скоростей, в которых адаптивный круиз-контроль может поддерживать требуемую скорость/дистанцию, различны для разных моделей и рынков. Диапазоны скоростей для различных моделей*:

Audi A4, A5, Q5: 30–200 км/ч.

В отдельных странах действуют ограничения (30–150 км/ч).

Audi A3: для этой модели диапазон скоростей зависит от комплектации. В автомобилях с пакетом вспомогательных систем (с передней камерой для вспомогательных систем R242) диапазон скоростей составляет 30–200 км/ч. На автомобилях с АКП поддержание дистанции может осуществляться вплоть до остановки автомобиля. При отсутствии пакета вспомогательных систем диапазон скоростей составляет 30–150 км/ч.

Audi Q7: адаптивный круиз-контроль действует в диапазоне скоростей 30–200 км/ч, поддержание дистанции может осуществляться вплоть до остановки автомобиля.

Audi A6, A7, A8: диапазон скоростей — 30–250 км/ч.

Регулирование дистанции может осуществляться вплоть до остановки автомобиля.

В отдельных странах действуют ограничения (30–150 км/ч).

*: включая модели S/RS.



620_020



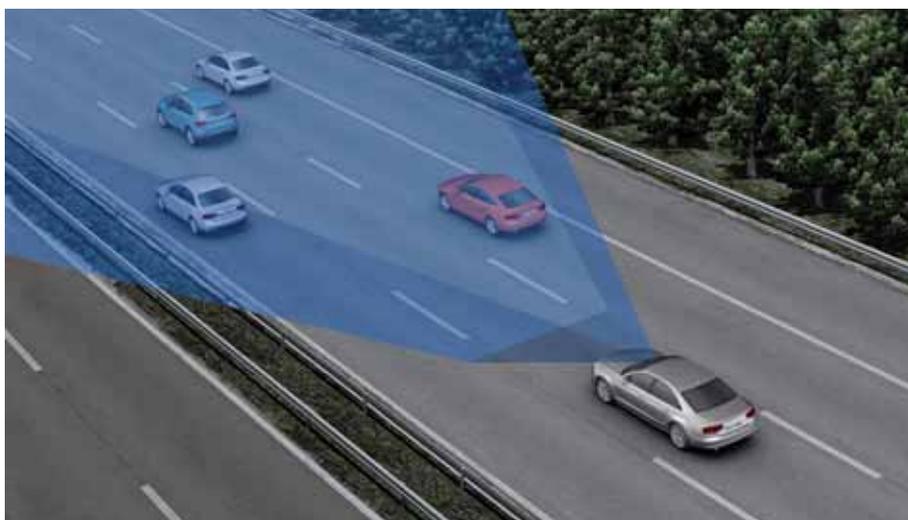
620_023

3. Распознавание объектов

Устанавливаемые во всех моделях Audi системы адаптивного круиз-контроля при распознавании объектов подчиняются следующему правилу: система выбирает для поддержания дистанции только те объекты, которые либо находятся в движении, либо ранее были распознаны системой как находящиеся в движении. Система хотя и может распознавать неподвижные объекты, но не реагирует на неподвижные автомобили, пешеходов, животных или на встречные или поперечно движущиеся автомобили в плане своей базовой функции (поддержание дистанции).

Отдельные дополнительные функции адаптивного круиз-контроля могут, однако, учитывать в своей работе и неподвижные объекты.

Например, функция «stop and go» распознаёт препятствия, имеющиеся (возникшие) между автомобилем и идущим впереди транспортным средством, когда автомобиль был остановлен адаптивным круиз-контролем вследствие остановки транспортного средства впереди. Автоматическое трогание автомобиля (после трогания транспортного средства впереди) будет при распознавании препятствий выполняться иначе, чем без них, или же не будет выполняться вообще (см. раздел о функции «stop and go»). В таких случаях к распознаванию неподвижных препятствий непосредственно перед автомобилем дополнительно привлекаются датчики и других систем (камера, ультразвуковые датчики).

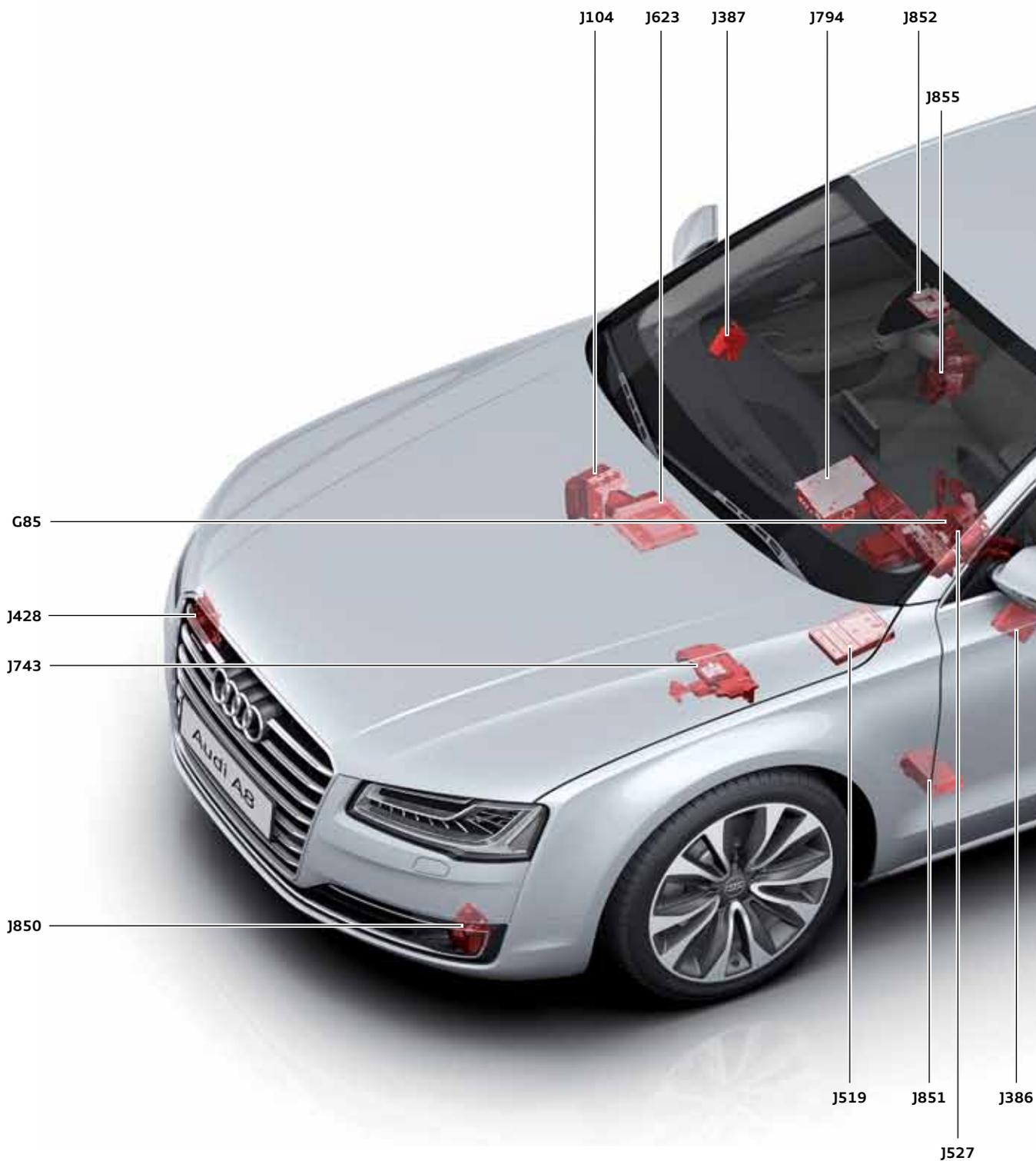


620_023a

Компоненты системы

Общее расположение

На рисунке на примере модели Audi A8 показаны все блоки управления, участвующие в действии системы адаптивного круиз-контроля. В работе исключительно сложных алгоритмов задействовано 26 блоков управления, которые обмениваются при этом прим. 1600 различных параметров.





620_021

G85	Датчик угла поворота рулевого колеса	J533	Диагностический интерфейс шин данных
J104	БУ ABS	J540	БУ электромеханического стояночного тормоза
J197	БУ системы регулирования дорожного просвета	J623	БУ двигателя
J234	БУ подушек безопасности	J743	БУ Mechatronic
J345	БУ распознавания прицепа	J769	БУ ассистента смены полосы движения
J386	БУ двери водителя	J770	БУ 2 ассистента смены полосы движения
J387	БУ двери переднего пассажира	J773	Центральный БУ 2 систем комфорта
J388	БУ левой задней двери	J794	БУ электронной информационной системы
J389	БУ задней правой двери	J850	БУ 2 адаптивного круиз-контроля
J393	Центральный БУ систем комфорта	J851	БУ обработки изображения
J428	БУ адаптивного круиз-контроля	J852	БУ камеры
J519	БУ бортовой сети	J854	БУ преднатяжителя переднего левого РБ
J527	БУ рулевой колонки	J855	БУ преднатяжителя переднего правого РБ

**Правый датчик адаптивного круиз-контроля G259
и БУ адаптивного круиз-контроля J428***

**Левый датчик адаптивного круиз-контроля G258
и БУ 2 адаптивного круиз-контроля J850 ****

Устройство:

Каждый из радарных датчиков установлен в одном корпусе с соответствующим ему блоком управления (такой узел мы будем в дальнейшем называть радарным блоком). Радарный блок выполнен неразъёмным и в условиях сервиса может заменяться только в сборе. Положение радарного блока может регулироваться (юстироваться) относительно кронштейна, на котором он установлен. Кронштейн блока жёстко привинчивается к бамперу.

В переднюю крышку блока с выпуклостью встроен нагревательный элемент.

*: устанавливается на всех автомобилях с адаптивным круиз-контролем.

** : устанавливается только на Audi A6, S6, RS6, A7, S7, RS7, A8, S8.



Линза со встроенным
нагревательным элементом
Радарный датчик

Принцип действия:

Четыре радарных модуля в датчике излучают непрерывные радиоволны, которые фокусируются выпуклой передней крышкой (действующей как линза).

Встроенный нагревательный элемент в большинстве ситуаций предотвращает обмерзание датчика или отложение на нём снега, что могло бы приводить к ослаблению излучаемых радиоволн.

Принятые датчиком отражённые сигналы анализируются блоком управления.

Базовая функция:

При распознавании необходимости коррекции скорости для поддержания заданной водителем дистанции до впереди движущегося транспортного средства адаптивный круиз-контроль замедляет или ускоряет автомобиль. Для этого, в зависимости от ситуации, используются следующие функции:

- ▶ Активное торможение колёсными тормозными механизмами (реализуется гидравлическим блоком ESC, на Audi Q7 — активным усилителем тормозов).
- ▶ Соответствующее уменьшение или увеличение крутящего момента двигателя.
- ▶ На автомобилях с АКП происходит или не происходит переключение передачи (в зависимости от ситуации).

Дополнительные функции:

Дополнительные функции подробно описываются в последующих главах.



620_026

БУ адаптивного круиз-контроля обменивается данными с другими блоками управления, используя различные шины данных. Для этого БУ адаптивного круиз-контроля подключён к диагностическому интерфейсу шин данных (J533) по специальной шине данных.

Системы адаптивного круиз-контроля с двумя радарными датчиками реализованы по схеме задающий/подчинённый блок управления (Master/Slave). Блок управления J428 является задающим, а блок управления J850 — подчинённым.



620_027

Правый датчик адаптивного круиз-контроля G259 и БУ адаптивного круиз-контроля J428 (задающий)

Левый датчик адаптивного круиз-контроля G258 и БУ 2 адаптивного круиз-контроля J850 (подчинённый)

Переключатель адаптивного круиз-контроля E357

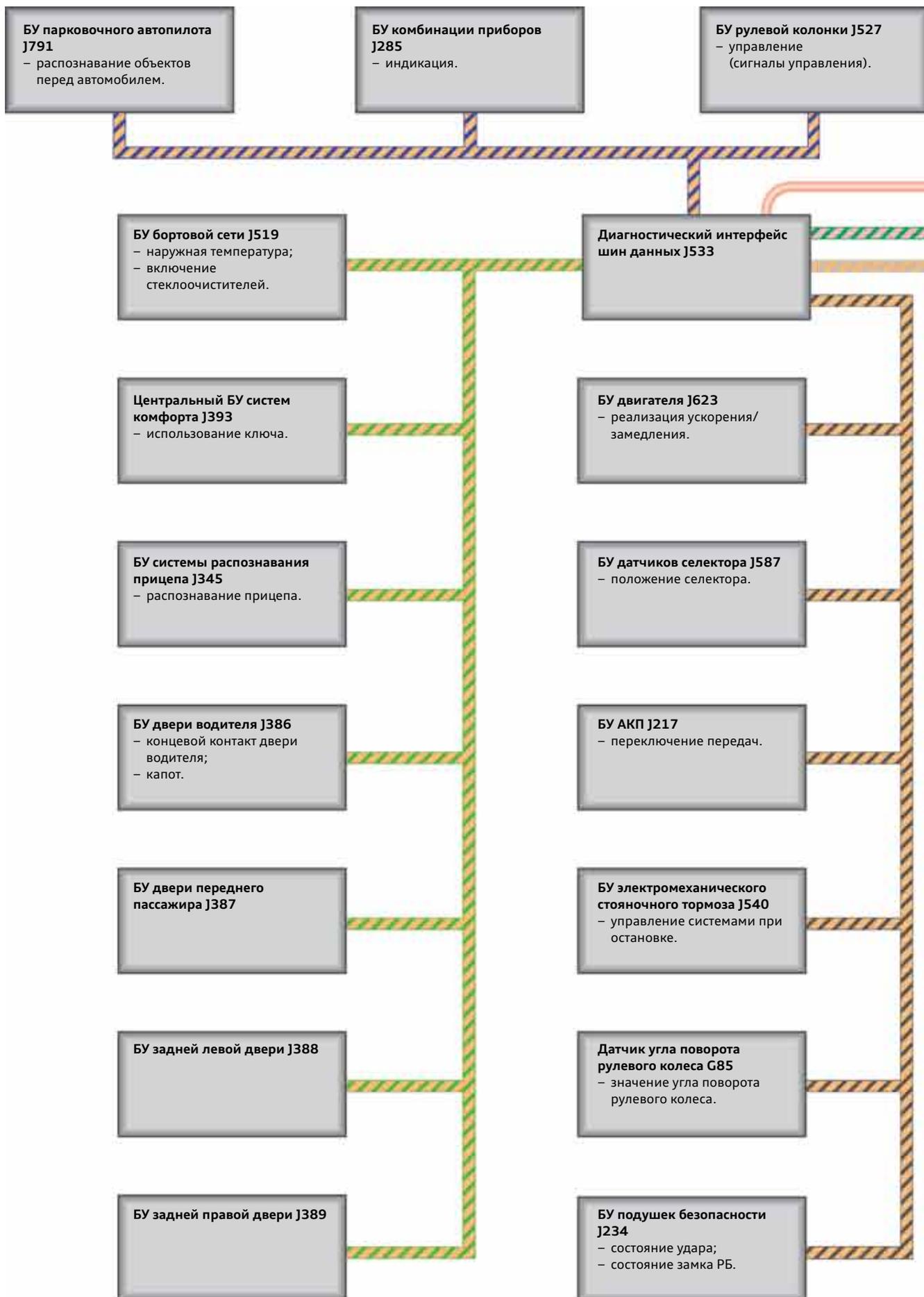
Рычаг переключателя находится с левой стороны рулевой колонки. Блок управления адаптивного круиз-контроля считывает состояния выключателей переключателя и инициирует соответствующие реакции системы.

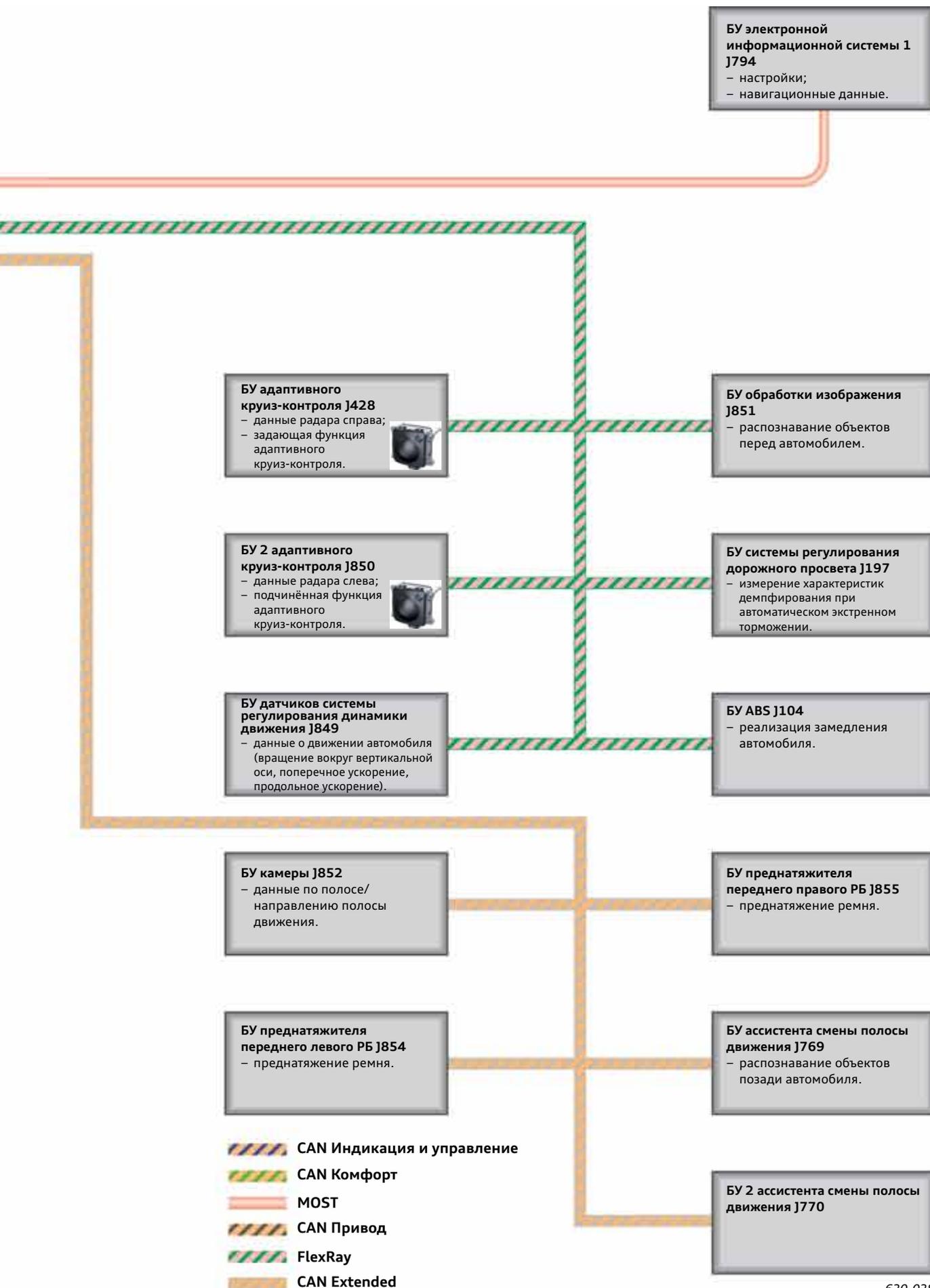


620_023b

Сети обмена данными

На схеме показаны компоненты, которые в качестве датчиков и исполнительных механизмов принимают участие в реализации функций адаптивного круиз-контроля на моделях Audi A6, S6, RS6, A7, S7, RS7, A8 и S8. Под названием каждого компонента кратко перечислены основные данные/параметры, которые этот компонент передает или принимает.





Управление и индикация

В этом разделе будут рассмотрены основные вопросы по управлению адаптивным круиз-контролем и выводимой адаптивным круиз-контролем индикации. Это описание предназначено только для облегчения общего понимания системы и не заменяет собой руководство по эксплуатации! Подробную информацию по конкретной модели автомобиля следует смотреть в соответствующем руководстве по эксплуатации.

Управление основными функциями собрано на подрулевом рычаге (переключатель адаптивного круиз-контроля E357).



620_024

Включение и выключение адаптивного круиз-контроля

Подрулевой рычаг адаптивного круиз-контроля имеет два фиксированных положения. Для общего включения рычаг нужно потянуть назад (к себе) в положение ON («включён»). Для отключения рычаг переводится в противоположное фиксированное положение OFF («выключен»)

После запуска двигателя адаптивный круиз-контроль находится в одном из двух состояний — в зависимости от положения подрулевого рычага: ГОТОВНОСТЬ (положение ON) или ВЫКЛ. (положение OFF).

При включении системы подрулевым переключателем она также переходит в состояние ГОТОВНОСТЬ. В активное состояние (АКТИВ.) адаптивный круиз-контроль переходит только после того, как будет задана скорость, которую он должен поддерживать. В этом состоянии адаптивный круиз-контроль поддерживает заданную скорость, осуществляя при необходимости соответствующие регулирующие воздействия.

При активации адаптивного круиз-контроля автоматически включаются также электронная система курсовой устойчивости ESC и электронная антипробуксовочная система ASR, если они перед этим были выключены водителем. Отключить ни одну из этих двух вспомогательных систем при активированном адаптивном круиз-контроле нельзя.

Задание желаемой скорости движения

Нажатие клавиши SET задаёт текущую скорость движения автомобиля в качестве скорости, которая должна поддерживаться. Задать желаемую скорость таким образом можно, когда автомобиль движется со скоростью от 30 км/ч и до верхнего предела соответствующего скоростного диапазона (см. стр. 15). На автомобилях с функцией «stop and go» скорость можно задать и в том случае, если текущая скорость автомобиля меньше 30 км/ч. При этом автомобиль разгоняется до 30 км/ч, эта скорость в дальнейшем поддерживается.

При нажатии клавиши SET на автомобилях с двумя радарными блоками (см. стр. 13) при скорости выше 250 км/ч автомобиль замедляется до 250 км/ч, после чего эта скорость поддерживается.

Значение заданной скорости можно увеличить нажатием подрулевого рычага вверх или уменьшить нажатием подрулевого рычага вниз (шагами по 5 или по 10).

Заданная водителем скорость показывается светодиодами в ободке шкалы спидометра, а также кратковременно выводится в информационной строке центрального дисплея комбинации приборов при нажатии клавиши SET.



620_029



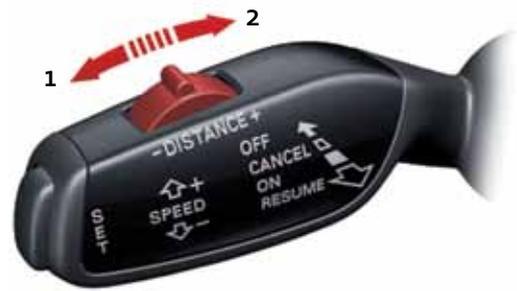
620_030



620_031

Задание желаемой дистанции

Клавишей-качелькой (+/-) водитель может выбрать одну из четырёх ступеней дистанции. При поставке с завода базовая ступень дистанции, включающаяся по умолчанию, — ступень 3. При этом дистанция, поддерживаемая адаптивным круиз-контролем, зависит от скорости автомобиля. При повышении скорости дистанция в метрах пропорционально увеличивается. Другими словами, поддерживается постоянная дистанция в метрах, а постоянная дистанция по времени. Текущая выбранная настройка дистанции отображается на центральном дисплее в комбинации приборов.



620_032

1 = уменьшить дистанцию
2 = увеличить дистанцию

Дистанция 1	Дистанция 2	Дистанция 3	Дистанция 4
Дистанция по времени 1,0 с	Дистанция по времени 1,3 с	Дистанция по времени 1,8 с «Полспидометра» (т. е., напр., 50 м при 100 км/ч)	Дистанция по времени 2,3 с

Настройка режима движения

На автомобилях с комплектацией Audi drive select выбор режима движения осуществляется в Audi drive select, в остальных случаях это делается в головном устройстве/ММИ. Выбором того или иного режима движения водитель может повлиять на характеристики ускорения/отслеживания впереди идущего автомобиля при работе адаптивного круиз-контроля. Можно выбрать настройки comfort, auto, dynamic, efficiency и individual. Все настройки подчиняются также следующему общему правилу: выбор большей дистанции вызывает автоматическое изменение характеристик ускорения в сторону повышения комфорта. Самое интенсивное ускорение реализуется, таким образом, при выборе дистанции 1 и режима движения dynamic, а самое комфортное — при дистанции 4 и режиме движения comfort. Настройка efficiency оптимизирует расход топлива, обеспечивая одновременно с этим комфортные характеристики ускорения. В режиме individual водитель может по своему выбору комбинировать характеристики ускорения с другими возможными настройками (двигателя, коробки передач, рулевого управления и т. д.).



620_033



620_033a

Установка уровня громкости гонга

Система информирует водителя о различных своих состояниях визуально, а также с помощью звукового сигнала (гонга). На моделях Audi A3, Q3, Q5, Q7 и A4/A5* водитель может настроить уровень громкости гонга по своему усмотрению в головном устройстве/MMI. Можно выбрать одну из трёх настроек громкости гонга: «тихий», «средний» и «громкий».

*: включая модели S/RS.

Индикация статуса системы

Статус системы отображается с помощью контрольных ламп и индикации на центральном дисплее в комбинации приборов. Действующая в данный момент заданная скорость показывается светодиодами в ободке шкалы спидометра. Возможные варианты индикации можно посмотреть в руководстве по эксплуатации соответствующего автомобиля.

Указание водителю выполнить активные действия

Чтобы не вызвать у водителя чувства беспокойства, а также обеспечить плавность движения, максимальное замедление при выполнении адаптивным круиз-контролем автоматического торможения в рамках его базовой функции (поддержание заданной дистанции) ограничено примерно 40 % возможного замедления. В некоторых ситуациях для обеспечения требуемой дистанции этого замедления может не хватать. В таких случаях системе требуется «поддержка» со стороны водителя. О необходимости активного торможения (нажатием педали тормоза) система сообщает водителю визуальными и звуковыми предупреждениями.

Общие правила управления

Адаптивный круиз-контроль является вспомогательной системой для водителя. Он был разработан, чтобы облегчить водителю управление автомобилем. Тем не менее, водитель может в любой момент вмешаться в работу системы.

Активные действия, выполняемые адаптивным круиз-контролем, можно прервать нажатием педали тормоза.

Кроме того, поддерживаемые адаптивным круиз-контролем скорость и уровень ускорения всегда можно превысить нажатием педали акселератора.

Имеется также возможность выбрать настройку «выкл.», которая частично отключает подачу звуковых сигналов, но не деактивирует все сигналы гонга.

На текущих моделях Audi A6, A7 и A8* уровень громкости гонга регулируется автоматически.



620_034



620_035

Дополнительные функции адаптивного круиз-контроля

Обзор

Помимо своей базовой функции, адаптивный круиз-контроль может реализовать также ряд дополнительных. Конкретный набор таких функций зависит от модели и рынка, а также частично от комплектации автомобиля.

Функция	Предлагается на моделях Audi	Примечание
Тормозной ассистент Audi braking guard*	Q7	
Тормозной ассистент Audi braking guard* с автоматическим экстренным торможением	A3, S3, A4, S4, A5, S5, A6, S6, RS6 A7, S7, RS7 A8, S8, Q5, SQ5	В Audi A3 функции тормозного ассистента Audi braking guard реализованы как часть Audi pre sense.
stop and go	A3, S3, A6, S6, RS6, A7, S7, RS7, A8, S8	С контролем пространства перед автомобилем перед возобновлением движения и готовностью к возобновлению движения** в течение 15 секунд на A6, S6, RS6, A7, S7, RS7, A8 и S8, на A3 и S3 готовность к возобновлению движения — в течение 3 секунд.
Экстренное торможение на малых скоростях	A3, S3, A4, S4, A5, S5, A6, S6, RS6, A7, S7, RS7, A8, S8, Q5, SQ5	
Функция обгона	A3, S3, A4, S4, A5, S5, A6, S6, RS6, A7, S7, RS7, A8, S8, Q5, SQ5, Q7	
Ассистент поворота	A6, S6, RS6, A7, S7, RS7, A8, S8	
Предотвращение опережения других транспортных средств справа	A3, S3, A4, S4, A5, S5, A6, S6, RS6, A7, S7, RS7 A8, S8, Q5, SQ5	
Функция перестроения	A6, S6, RS6, A7, S7, RS7, A8, S8	
Функция кратковременного увеличения скорости (Boost)	A3, S3, A6, S6, RS6, A7, S7, RS7, A8, S8	

*: в будущем функции тормозного ассистента Audi braking guard будут реализовываться в рамках Audi pre sense на всех моделях Audi.

** : на моделях Audi A3, S3, A6, S6, RS6, A7, S7, RS7, A8 и S8 длительность состояния готовности к возобновлению движения может быть увеличена нажатием рычага переключателя (см. стр. 33/34).



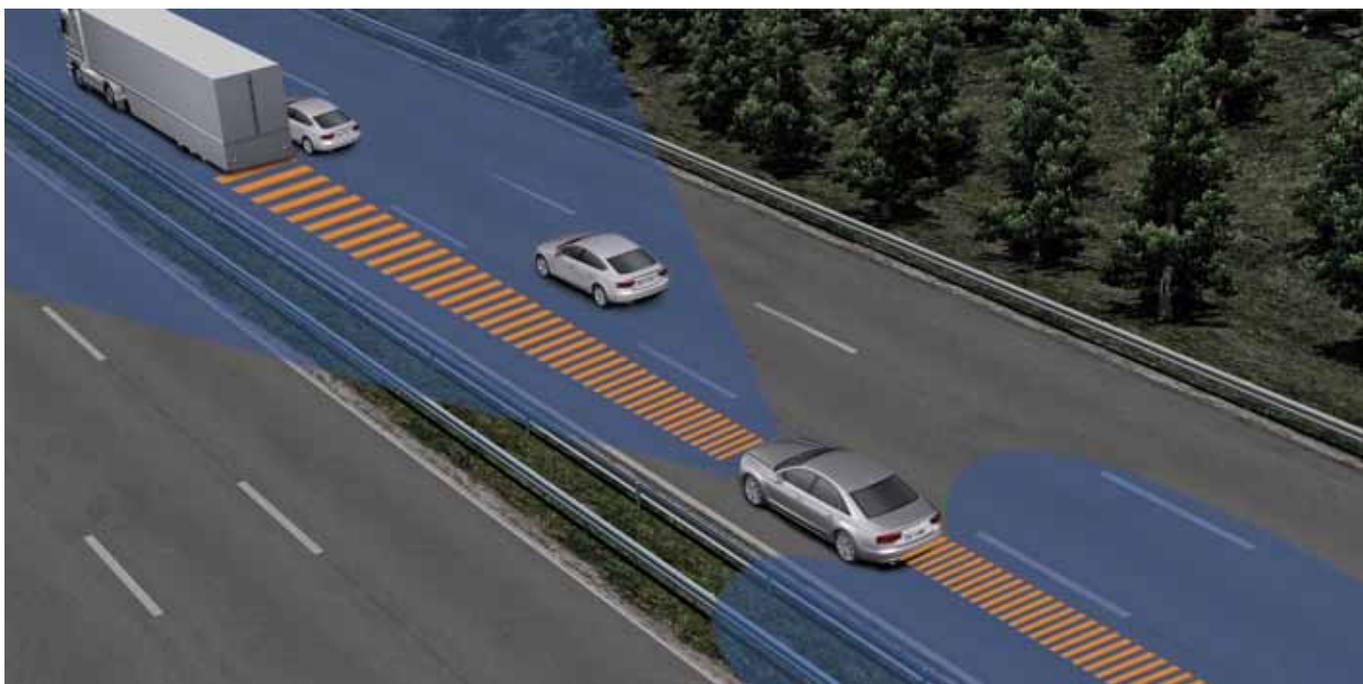
Типичные ситуации, в которых удобно использовать функцию stop and go, — движение в пробках или в других случаях в плотной «колонне» автомобилей

620_037

Тормозной ассистент Audi braking guard

Тормозной ассистент Audi braking guard предупреждает водителя в опасных ситуациях. Типичными ситуациями, в которых выдаются предупреждения, могут быть, например, резкое торможение движущегося впереди автомобиля или приближение с высокой скоростью к движущемуся впереди автомобилю, скорость которого существенно ниже. Большую опасность также может представлять несоблюдение требуемой дистанции до движущегося впереди автомобиля. Тормозной ассистент Audi braking guard активен и тогда, когда адаптивный круиз-контроль не осуществляет поддержания скорости/дистанции или вообще отключён.

Функция тормозного ассистента Audi braking guard была впервые реализована на Audi A6 '05. Основой для распознавания опасных ситуаций служат сигналы радарных датчиков. Если в автомобиле имеется опциональная передняя камера вспомогательных систем для водителя R242 (устанавливается на Audi A3, S3, A6, S6, RS6, A7, S7, RS7, A8 и S8), распознавание опасных ситуаций происходит с учётом визуальной информации.



620_036

Тормозной ассистент Audi braking guard может выдавать два следующих вида предупреждений:

1. Предупреждение о слишком малой дистанции

Анализируя сигналы радарных датчиков, тормозной ассистент Audi braking guard распознаёт, что дистанция до движущегося впереди автомобиля в течение достаточно длительного промежутка времени остаётся очень малой (меньше той, которая реализуется при выборе ступени дистанции 1). Резкое торможение движущегося впереди автомобиля может в такой ситуации привести к столкновению. Тормозной ассистент Audi braking guard помогает водителю соблюдать безопасную дистанцию, выдавая соответствующее предупреждение. На дисплее начинает мигать красным цветом соответствующая контрольная лампа.



620_039

2. Предупреждение об опасности столкновения

Предупреждение об опасности столкновения выдаётся, когда дистанция до движущегося впереди автомобиля сокращается настолько быстро, что столкновения можно избежать только путём объезда или интенсивного торможения, лежащего за пределами комфортной зоны. От водителя требуется в этом случае немедленная реакция. Вследствие высокой опасности ситуации, предупреждение выдаётся с помощью контрольной лампы и отдельной индикации в центральном дисплее, а также звукового сигнала (гонга).



620_035

В такой ситуации от водителя требуется активное торможение, чтобы реализовать замедление с высокой интенсивностью (>40 % от максимально возможного). Если водитель на это предупреждение не реагирует, БУ адаптивного круиз-контроля незадолго до наступления момента последней возможности торможения для предотвращения столкновения инициирует кратковременное повышение тормозного давления с помощью блока управления ESC.

Это кратковременное торможение (воспринимаемое водителем как резкий толчок) служит не для собственно замедления автомобиля, а является ещё одним предупреждением водителю о том, что ему необходимо безотлагательно принять меры для предотвращения столкновения.



620_041

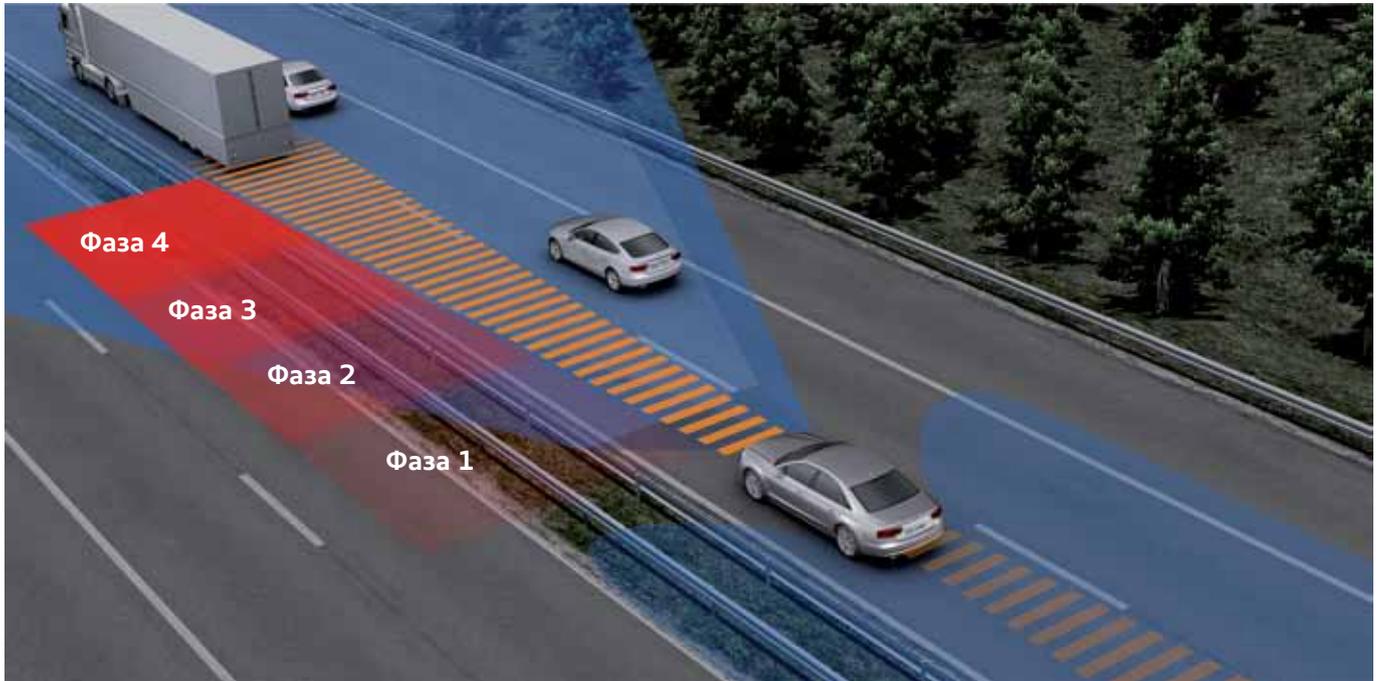


Указание

Тормозной ассистент Audi braking guard активен и при выключенном адаптивном круиз-контроле.

Если водитель не реагирует на экстренное предупреждение (тормозной толчок), система помогает замедлить автомобиль с помощью автоматического торможения. Рассмотрим последовательные фазы реакции системы — от предупреждения до автоматического экстренного торможения (фазы 1–4)

на примере Audi A8 с Audi pre sense plus, приближающегося с высокой скоростью к существенно медленнее движущемуся перед ним грузовому автомобилю. Показанные в примере с Audi A8 дополнительные функции pre sense (например, преднатяжители ремней) в автомобилях других моделей могут отсутствовать.



620_040

Фаза 1

Функция braking guard в БУ адаптивного круиз-контроля распознала повышенный риск столкновения и выводит визуальное и звуковое предупреждение для водителя. Вывод такого предупреждения означает, что избежать столкновения с помощью плавного, комфортного торможения или объезда более не возможно. Точный момент появления предупреждения зависит от манеры вождения. Исследования показывают, что манера вождения напрямую связана с уровнем внимательности водителя. То есть, например, динамичная манера вождения с частыми разгонами, торможениями и перестроениями позволяет сделать вывод о достаточно высоком уровне внимания и концентрации водителя. В этом случае предупреждение выводится позже, чем для менее «сконцентрированного» водителя. Одновременно с предупреждением в блок управления ESC передаётся также команда активно создать в тормозной системе давление порядка 2 бар. Это делается для выборки зазоров/свободного хода в тормозных механизмах на случай последующего торможения. При этом колодки тормозов подводятся к вплотную к дискам, очищая и/или осушая их. Эта функция аналогична функции подвода колодок и осушения дисков самого блока управления ESC. Одновременно с этим снижается порог срабатывания гидравлического тормозного ассистента (HBA) в соответствии с дорожной ситуацией. Срабатывание ассистента происходит теперь, ввиду опасной ситуации, при более низкой скорости нажатия педали тормоза водителем. При наличии в автомобиле опциональной пневмоподвески adaptive air suspension (aas) её настройка изменяется на более жёсткую, чтобы подготовить автомобиль к возможным резким манёврам: объезду препятствия или экстренному торможению.



620_035



620_042

Фаза 2

Если водитель не реагирует на это предупреждение, БУ адаптивного круиз-контроля инициирует через БУ ESC быстрое, но кратковременное повышение тормозного давления, отчётливо воспринимаемое водителем как резкий толчок. По времени этот толчок создаётся тогда, когда у водителя ещё есть возможность затормозить и избежать столкновения. Этот «тормозной толчок» служит исключительно как ещё одно экстренное предупреждение для водителя о том, что от него требуются немедленные активные действия (торможение, объезд). Если водитель после этого начнёт выполнять экстренное торможение с высокой скоростью нажатия педали тормоза, то в работу включается тормозной гидравлический ассистент (НВА), при необходимости помогающий водителю тормозить с максимальным замедлением. Пороги срабатывания тормозного гидравлического ассистента (НВА) уже были заблаговременно снижены в фазе 1 в зависимости от степени опасности ситуации. Если водитель нажимает педаль тормоза слишком слабо и требуемое замедление (рассчитанное системой) не реализуется, система ESC дополнительно повышает тормозное давление на необходимую величину. Создаваемое теперь тормозное давление обеспечивает остановку автомобиля на некотором расстоянии от впереди идущего или достаточное снижение скорости, чтобы за впереди идущим автомобилем можно было следовать безопасно. При необходимости реализуются значения замедления, максимально возможные в данных условиях сцепления колёс с дорогой.



620_043

- ▶ тормозной толчок;
- ▶ притормаживание (прим. 30 %);
- ▶ выбор слабины ремней.

Если водитель после тормозного толчка не начинает тормозить, адаптивный круиз-контроль инициирует автоматическое торможение через систему ESC. Это торможение сначала (прим. в течение 1,5 с) выполняется со средним замедлением (прим. 30 % от максимально возможного). Вместе с началом автоматического торможения система Audi pre sense выбирает слабину ремня безопасности, чтобы более эффективно удерживать водителя на месте.

Две следующих фазы, 3 и 4, реализуются только на автомобилях, имеющих ассистент смены полосы движения Audi side assist (в комбинации с адаптивным круиз-контролем образует Audi pre sense plus). Водитель может в любой момент прервать выполнение автоматической функции, энергично нажав педаль акселератора или тормоза или начав выполнять объездной манёвр.

Фаза 3

Система ESC выполняет автоматическое торможение с замедлением прим. 50 % от максимально возможного. Включается аварийная сигнализация для предупреждения следующих сзади участников движения об опасной ситуации. В связи с высокой вероятностью столкновения, Audi pre sense дополнительно закрывает, насколько это возможно, стёкла дверей и люк крыши. Это делается для повышения механической жёсткости каркаса салона и для защиты водителя и пассажиров от разлетающихся осколков или других предметов.



620_044

- ▶ притормаживание (прим. 50 %);
- ▶ закрытие стёкол/люка на крыше;
- ▶ аварийная световая сигнализация.

Фаза 4

Если водитель по-прежнему не реагирует и столкновение с достаточно высокой остаточной скоростью становится неизбежным, то перед самым рассчитанным моментом столкновения тормозное давление повышается до максимально возможного замедления. Audi pre sense дополнительно активирует преднатяжители ремней безопасности. В этой фазе у водителя больше нет возможности предотвратить столкновение, но, благодаря экстренному торможению, происходит дальнейшее снижение скорости, которое может составлять до 12 км/ч. В тех случаях, когда водитель не принимает никаких мер по предотвращению столкновения, суммарное уменьшение скорости столкновения, обеспечиваемое тормозным ассистентом Audi braking guard, может достигать 40 км/ч. Система не в состоянии предотвратить столкновение без участия водителя, но тяжесть его последствий удаётся существенно снизить благодаря тормозному ассистенту Audi braking guard.

В отличие от базовых функций адаптивного круиз-контроля, тормозной ассистент Audi braking guard реагирует и на стоящие неподвижно объекты. В этих случаях водитель получает визуальное и звуковое предупреждение, при необходимости генерируется тормозной толчок, как описано выше. Однако на скоростях выше 30 км/ч автоматическое торможение не выполняется. На скоростях меньше 30 км/ч активируется функция экстренного торможения на малых скоростях, если она предусмотрена для данной модели (см. обзор на стр. 25).

Водитель может отключить тормозной ассистент Audi braking guard целиком или только выдачу предупреждений о дистанции/опасности столкновения.

При активации спортивного режима ESC или внедорожного режима offroad тормозной ассистент Audi braking guard автоматически отключается.

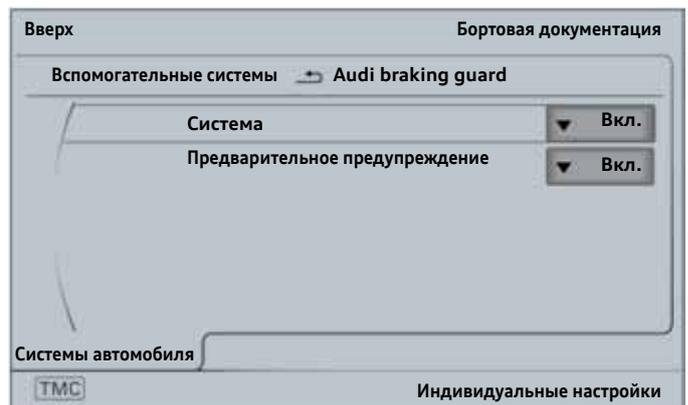
Начиная с Audi A3 '13 функции тормозного ассистента Audi braking guard входят в число функций, реализуемых Audi pre sense. В будущем такое решение будет распространено на все модели Audi. Аналогично тормозному ассистенту Audi braking guard, в этом случае также можно отключить систему Audi pre sense целиком или только выдачу предупреждений о дистанции/опасности столкновения.

Функции Audi pre sense при активации спортивного режима ESC (или режима offroad на будущих моделях ряда Q) частично отключаются.

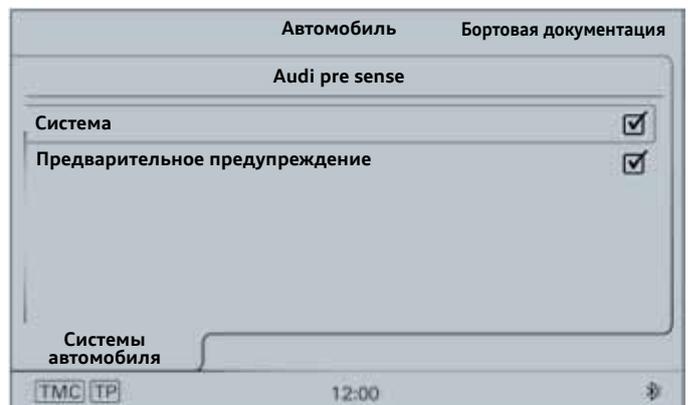


- ▶ экстренное торможение;
- ▶ активация преднатяжителей ремней безопасности.

620_045



620_046



620_047

История развития

В ходе совершенствования тормозного ассистента Audi braking guard число его функций постоянно увеличивалось. Ниже хронологически представлены этапы его развития и появление соответствующих функций.

Audi braking guard 1

Использование на Audi A6 с модельного года 2005

- при опасности столкновения ESC создаёт предварительное давление в тормозной системе;
- предупреждение водителю не выдаётся;
- снижение порога срабатывания гидравлического тормозного ассистента (НВА).

Audi braking guard 2 с pre sense front/plus

Использование на Audi A8 с модельного года 2010 A6, A7 — с модельного года 2011

- при опасности столкновения ESC создаёт предварительное давление в тормозной системе;
- предупреждение о дистанции с помощью контрольной лампы;
- предупреждение об опасности столкновения: визуальное и звуковое;
- экстренное предупреждение в виде тормозного толчка;
- автоматическое частичное торможение, если водитель не реагирует на предупреждения;
- автоматическое экстренное торможение перед самым столкновением (только с опциональной комплектацией pre sense gear);
- снижение порога срабатывания гидравлического тормозного ассистента (НВА).



Audi braking guard 2

Использование на Audi Q7, A5

с модельного года 2007

A4, Q5 — с модельного года 2008

- при опасности столкновения ESC создаёт предварительное давление в тормозной системе;
- предупреждение о дистанции с помощью контрольной лампы;
- предупреждение об опасности столкновения: визуальное и звуковое;
- экстренное предупреждение в виде тормозного толчка;
- снижение порога срабатывания гидравлического тормозного ассистента (НВА).

Audi braking guard 2 с pre sense

и функцией экстренного торможения при малых скоростях
Использование на A4, A5, A6, A7, A8 с плавным переходом в модельном году 2012

A3, Q5 — с модельного года 2013

- функциональность, аналогичная Audi braking guard 2 с pre sense front/plus;
- плюс автоматическое экстренное торможение при скоростях меньше 30 км/ч.

Audi stop and go

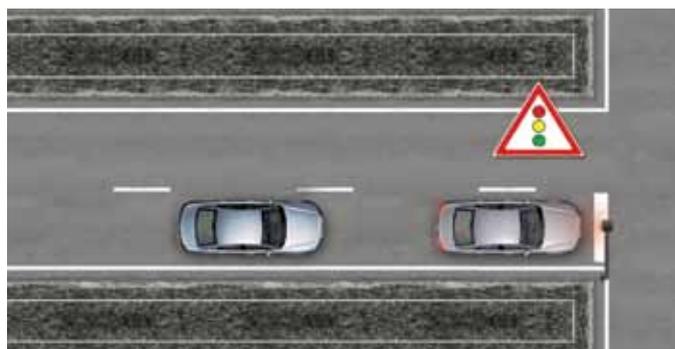
В выпускаемых моделях Audi A3, S3, A6, S6, RS6, A7, S7, RS7, A8 и S8 с адаптивным круиз-контролем имеется функция stop and go.

Эта функция, ранее уже реализованная в Audi Q7, делает возможным автоматическое торможение автомобиля до полной остановки. Обязательное условие для этого состоит в том, чтобы автомобиль, до которого поддерживается заданная дистанция, находился в движении до момента остановки. Перед объектами, которые на момент распознавания их системой были неподвижны (например, припаркованные автомобили на стоянке), торможение до полной остановки не производится. Если движущееся впереди и выбранное адаптивным круиз-контролем транспортное средство остановится, то автомобиль также затормаживается до полной остановки без какого-либо участия водителя. Величина замедления при этом зависит от скорости автомобиля. При скоростях ниже 50 км/ч максимальное значение замедления составляет прим. 4 м/с². Последние 2–3 метра автомобиль проходит очень медленно, со скоростью прим. 2 км/ч. Дистанция до неподвижного автомобиля впереди при остановке составляет 3,5–4 м. Если стоящий впереди автомобиль через короткий промежуток времени снова тронется, то автомобиль с адаптивным круиз-контролем также автоматически возобновляет движение. Требуемое для работы этой функции автоматическое торможение реализуется с помощью функции увеличения давления системы ESC.

Промежуток времени, в течение которого автомобиль после остановки сохраняет готовность к автоматическому возобновлению движения, на разных моделях различен, нажатием подрулевого переключателя (положение RESUME) это время можно увеличить на фиксированную величину.

При следующих условиях адаптивный круиз-контроль выключается и включается электромеханический стояночный тормоз (после остановки автомобиля адаптивным круиз-контролем с помощью активного торможения):

- ▶ Автомобиль стоит неподвижно более 3 минут.
- ▶ Открывается дверь водителя.
- ▶ Сбой в работе системы.
- ▶ Если на стоящем неподвижно автомобиле будет отстегнут ремень безопасности водителя, то на Audi A3 и S3 адаптивный круиз-контроль выключается, а на Audi A6, S6, RS6, A7, S7, RS7, A8 и S8 автоматическое трогание с места больше не происходит.



620_049



620_023b

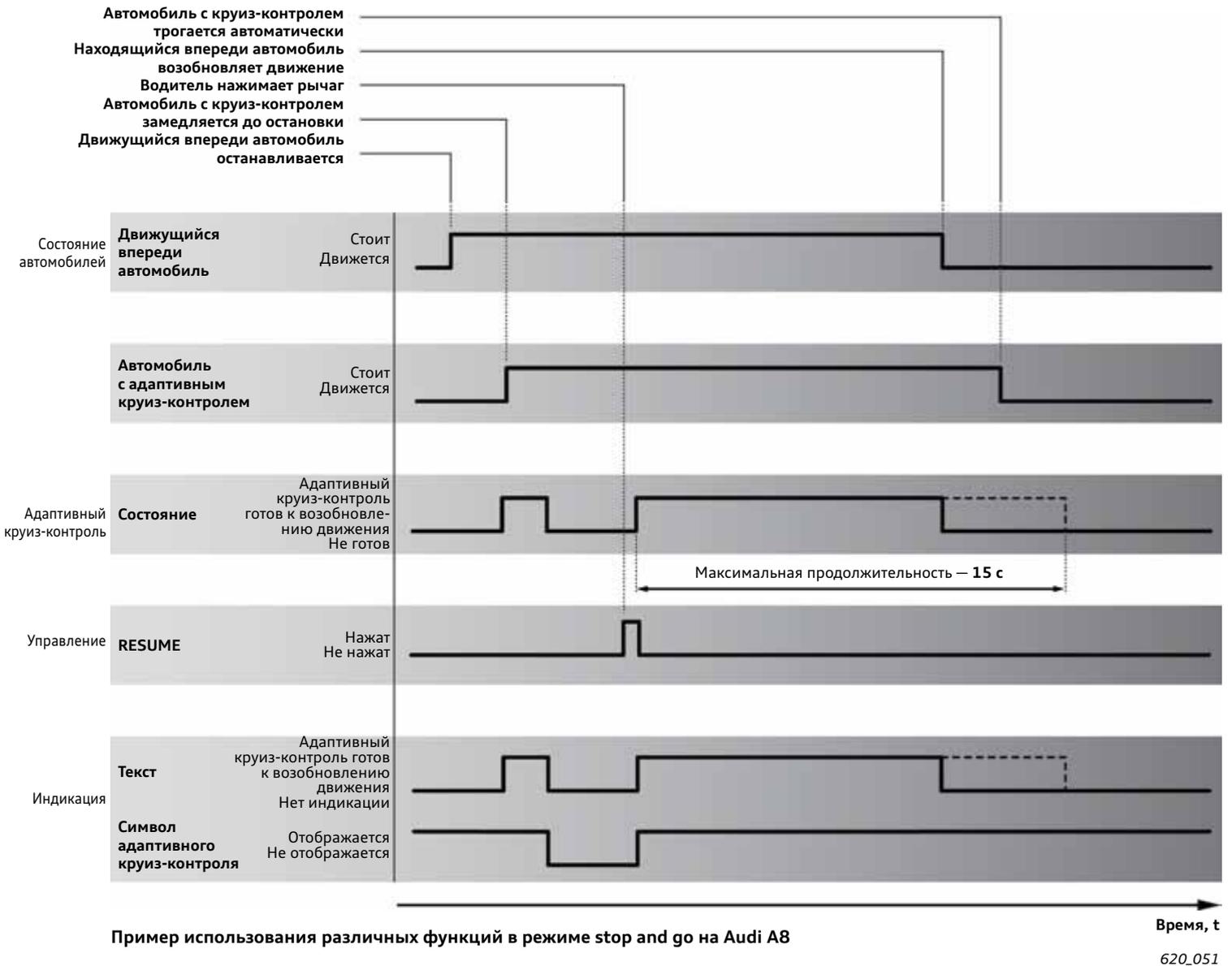


620_050



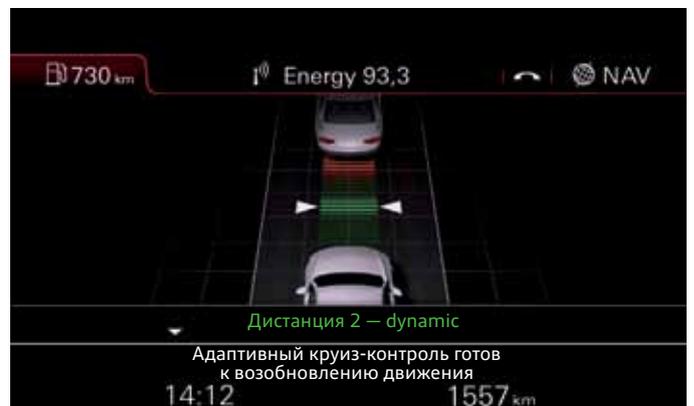
Указание

В некоторых странах (например, США) происходит только автоматическая остановка без последующего трогания с места. Для возобновления движения водитель должен активировать адаптивный круиз-контроль нажатием подрулевого рычага (RESUME) или педали акселератора.



О готовности к возобновлению движения адаптивный круиз-контроль сообщает водителю индикацией на среднем дисплее. Для обеспечения готовности к возобновлению движения водитель должен быть пристёгнут ремнём безопасности.

В исполнениях для некоторых рынков функция автоматического возобновления движения реализуется без возможности продления периода готовности к возобновлению движения нажатием подрулевого рычага.



620_038

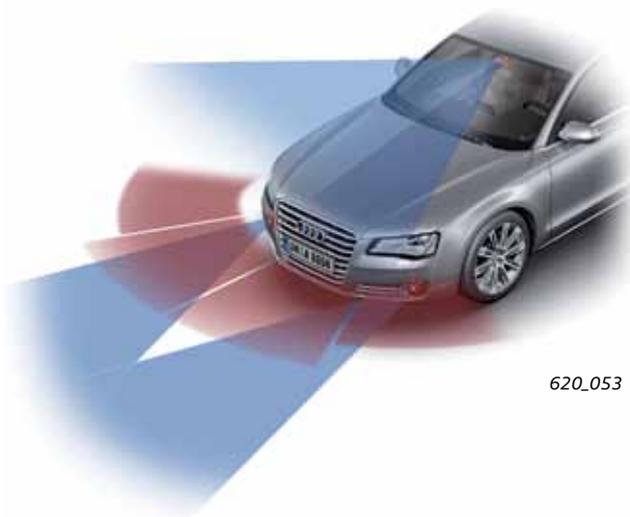
Контроль пространства перед автомобилем перед возобновлением движения на Audi A6, S6, RS6, A7, S7, RS7, A8 и S8

Перед автоматическим возобновлением движения адаптивный круиз-контроль «проверяет» пространство перед автомобилем. При распознавании в нём какого-либо препятствия выдаётся визуальное и звуковое предупреждение. Трогание с места при этом всё равно выполняется, но очень медленно, так что водитель имеет достаточно времени, чтобы затормозить перед препятствием или объехать его.

Контроль пространства перед автомобилем осуществляется независимо тремя разными системами: радарными датчиками, видеокамерой R242 и ультразвуковыми датчиками парковочного ассистента. На автомобилях с адаптивным круиз-контролем ультразвуковые датчики работают в другом режиме и могут распознавать объекты на расстоянии до 4 метров.

При отсутствии сигнала от камеры или от ультразвуковых датчиков автоматическое возобновление движения всегда выполняется с уменьшенным ускорением. Если отсутствуют сигналы от обеих этих систем, автоматическое возобновление движения не выполняется. Система отключается, и водителю предлагается принять управление на себя.

На моделях Audi A3 и S3 продолжительность периода готовности к автоматическому возобновлению движения при нажатии RESUME ограничена 3 секундами (в Audi A6, S6, RS6, A7, S7, RS7, A8 и S8 это время составляет 15 секунд). Ввиду столь малого времени готовности, отдельной функции контроля пространства перед автомобилем перед возобновлением движения на Audi A3 и S3 нет.



620_053

Комбинирование Audi stop and go с ассистентом трогания с места

Функция stop and go может также комбинироваться с ассистентом трогания с места. Ассистент трогания с места может быть включён и отключён в любой момент независимо от адаптивного круиз-контроля.

Когда на автомобиле с включённым ассистентом трогания с места при остановке активируется функция stop and go, то ассистент трогания с места переходит в фоновый режим (аналогичный режиму stand by).

Если на неподвижном автомобиле с активированным ассистентом трогания с места адаптивный круиз-контроль будет выключен, то ассистент трогания с места снова приводится в действие и удерживает автомобиль от скатывания.



620_054

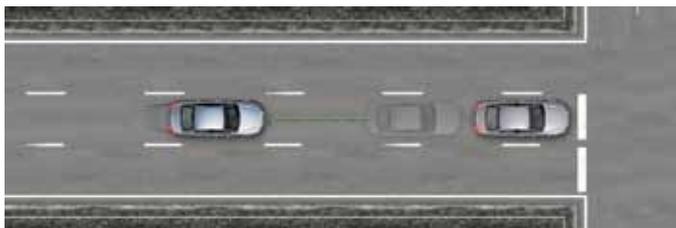


Указание

Функцию автоматического возобновления движения можно отключить на сервисном предприятии с помощью тестера.

Экстренное торможение на малых скоростях

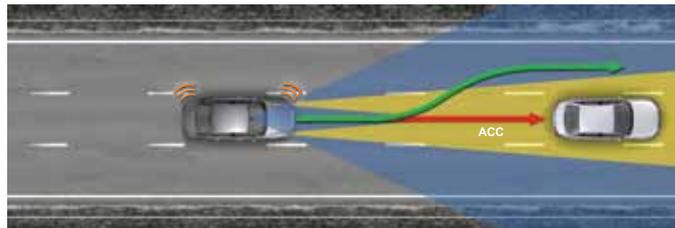
Эта функция впервые появилась на моделях Audi A4, A7 и A8 модельного года 2012. Она обеспечивает автоматическое затормаживание автомобиля в случае опасности столкновения при малых скоростях движения (меньше 30 км/ч). Распознавание опасности столкновения выполняется на основании сигналов радарных датчиков. На моделях A6, S6, RS6, A7, S7, RS7, A8 и S8 для оценки опасности ситуации дополнительно используются также данные камеры R242, обрабатываемые соответствующим ПО в блоке управления адаптивного круиз-контроля. В случае необходимости торможения БУ адаптивного круиз-контроля передаёт в БУ ESC значение требуемого замедления (прим. -8 м/с^2). Получив его, БУ ESC создаёт соответствующее давление в тормозных механизмах.



620_055

Функция обгона

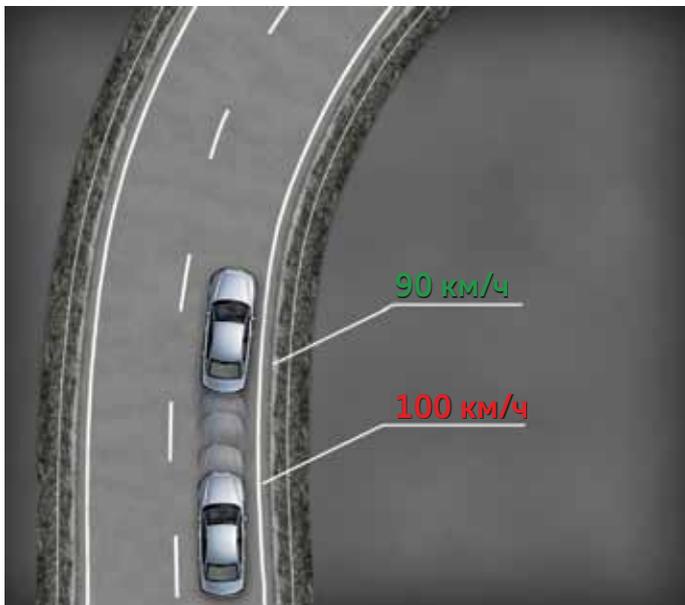
Эта функция обеспечивает более быстрое и естественное выполнение манёвра обгона (то есть опережения транспортного средства с выездом на соседнюю полосу движения). Адаптивный круиз-контроль воспринимает включение указателя поворота как намерение водителя совершить обгон. В этом случае автомобиль начинает ускоряться ещё до полного перехода на соседнюю полосу движения, то есть до того, как система зарегистрирует состояние «полоса впереди свободна». Именно так обычно выполняет обгон водитель при «нормальном» управлении автомобилем. Функция активируется в соответствии с дорожной ситуацией.



620_056

Ассистент поворота

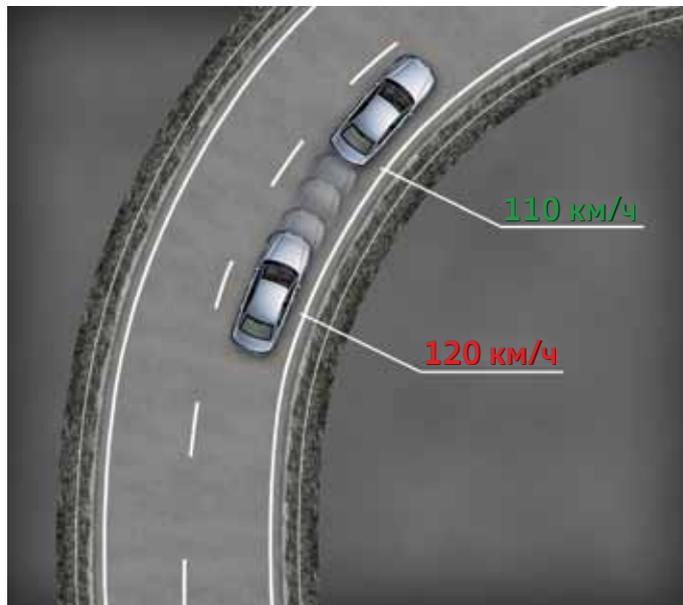
Для реализации этой функции адаптивный круиз-контроль использует данные от навигационной системы («прогнозируемые данные по маршруту»). Когда по данным навигационной системы видно, что впереди находится поворот, адаптивный круиз-контроль рассчитывает безопасную скорость проезда этого поворота. Если скорость, с которой автомобиль движется в этот момент, превышает рассчитанное безопасное значение, активируется ассистент поворота. Уменьшая крутящий момент двигателя (торможение двигателем), он снижает скорость автомобиля к моменту входа в поворот макс. на 10–15 км/ч.



620_057

Ограничение скорости при прохождении поворота

Когда адаптивный круиз-контроль регистрирует, что поперечное ускорение превышает рассчитанное допустимое значение, он соответствующим образом уменьшает скорость автомобиля. В показанном ниже примере заданное водителем значение скорости составляет 120 км/ч и автомобиль движется на повороте дороги по свободной полосе (то есть не за автомобилем, движущимся впереди с меньшей скоростью, до которого должна была бы поддерживаться заданная дистанция). Регистрируя значение поперечного ускорения в повороте, блок управления адаптивного круиз-контроля рассчитывает номинальную скорость прохождения этого поворота — 110 км/ч. Фактическая скорость автомобиля снижается после этого за счёт уменьшения крутящего момента двигателя до 110 км/ч. При расчёте номинальной скорости прохождения поворота учитывается также выбранный режим движения, а также наличие или отсутствие прицепа.

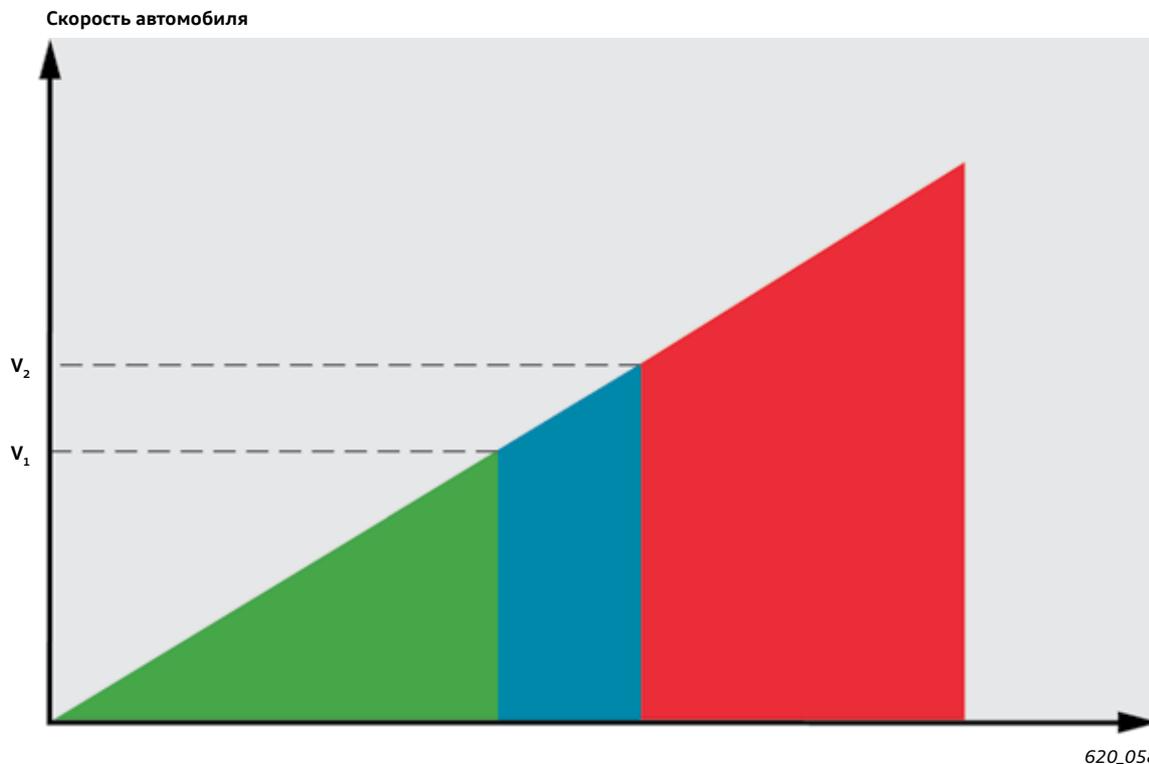


620_052

Предотвращение опережения других транспортных средств справа

При движении с активным адаптивным круиз-контролем по свободной полосе опережение транспортных средств, едущих по полосе слева, возможно без ограничений только до определённого граничного значения скорости. В пределах небольшого прилегающего скоростного диапазона (прим. 10 км/ч) опережение справа возможно только с ограниченным превышением скорости.

При более высоких скоростях активируется запрещающая функция, не допуская больше обгона/опережения других транспортных средств справа. Действие активированной функции в любой момент можно отменить, инициировав ускорение вручную подрулевым переключателем (RESUME), нажав педаль акселератора или увеличив заданное значение скорости.



-  **Опережение справа возможно без ограничений (до скорости V_1)**
-  **Опережение справа возможно только с ограниченным превышением скорости (до скорости V_2)**
-  **Опережение справа невозможно (при скорости выше V_2)**

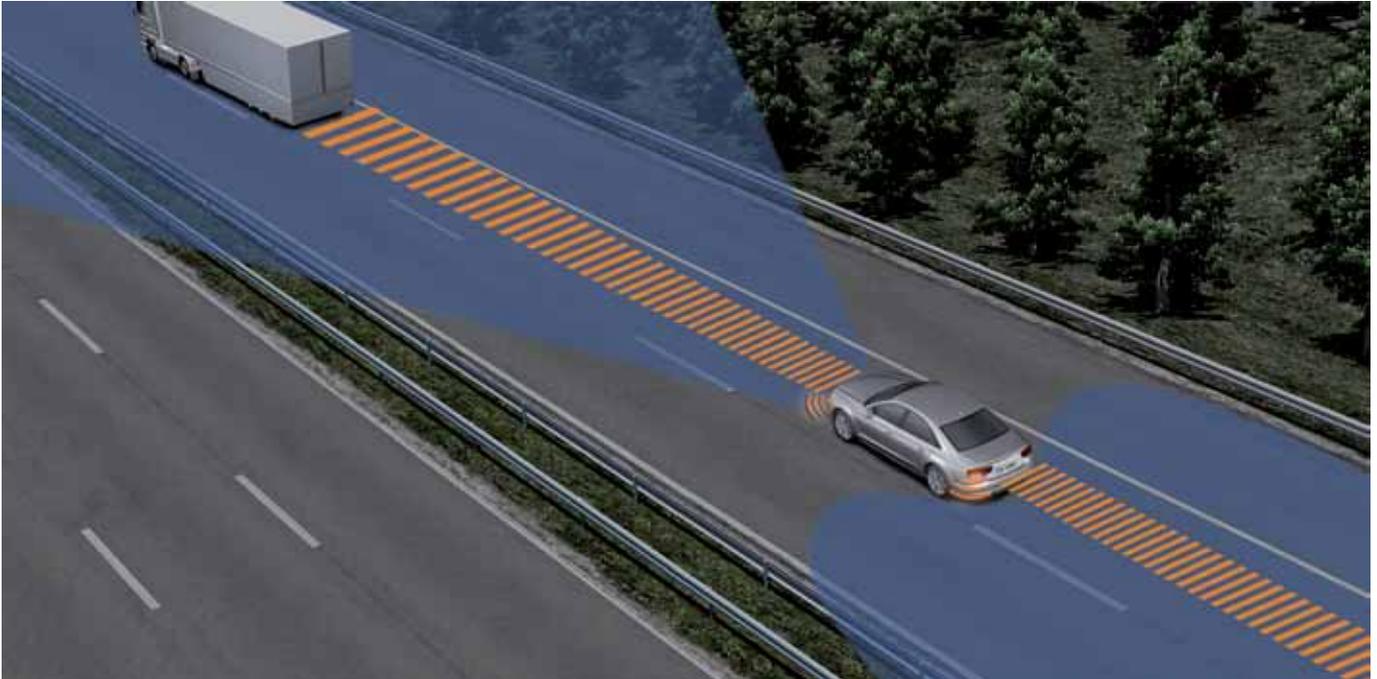


620_059

Функция перестроения

Для этой функции необходимо наличие в автомобиле ассистента смены полосы движения Audi side assist и камеры R242. Использование тормозов производится с учётом наличия транспортных средств сзади и на полосе слева.

Камера регистрирует линии разметки. Поясним действие функции на примере двух типичных дорожных ситуаций.



620_060

Дорожная ситуация 1

Автомобиль с адаптивным круиз-контролем приближается с большим превышением скорости к впереди идущему транспортному средству, и водитель включает указатель поворота, обозначая намерение перестроиться. Радарный датчик Audi side assist контролирует левую полосу позади автомобиля и распознаёт, что она свободна. Также адаптивный круиз-контроль определяет, что левая полоса спереди не занята автомобилем. Камера регистрирует прерывистую линию разметки. Из этих данных адаптивный круиз-контроль делает следующие выводы:

- ▶ Перестроение может быть безопасно выполнено, так как на полосе слева сзади нет других транспортных средств.

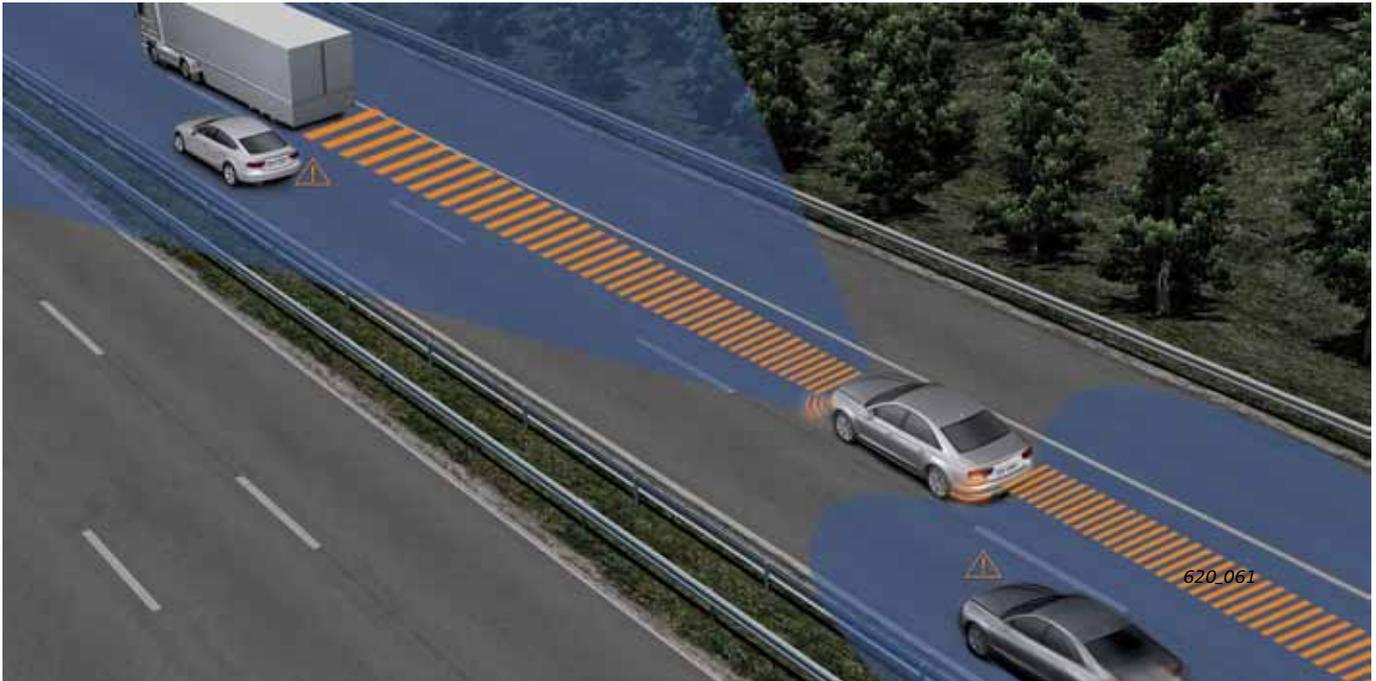
- ▶ Перестроение может быть выполнено без снижения скорости, поскольку на полосе слева спереди нет других транспортных средств.
- ▶ Перестроение в этом месте разрешено правилами движения, поскольку полосы движения разделены прерывистой линией разметки. Таким образом, водитель с высокой степенью вероятности будет выполнять обгон впереди идущего транспортного средства. По достижении заданной дистанции адаптивный круиз-контроль не замедляет автомобиль до той скорости, которая установилась бы, если бы автомобиль следовал бы за впереди идущим транспортным средством без смены полосы. В результате перестроение на соседнюю полосу происходит без потери скорости и более комфортно.

Дорожная ситуация 2

Автомобиль с адаптивным круиз-контролем приближается с большим превышением скорости к впереди идущему транспортному средству, и водитель включает указатель поворота, обозначая намерение перестроиться. Радарный датчик Audi side assist контролирует левую полосу позади автомобиля и определяет, что по ней движется другое транспортное средство. Также адаптивный круиз-контроль распознаёт ещё одно транспортное средство на левой полосе спереди от автомобиля. Камера регистрирует прерывистую линию разметки. Из этих данных адаптивный круиз-контроль делает следующие выводы:

- ▶ Безопасное перестроение возможно только с определёнными ограничениями, так как сзади по левой полосе движется другое транспортное средство.

- ▶ Перестроение не может быть выполнено без снижения скорости, так как спереди по левой полосе также движется другое транспортное средство.
- ▶ Перестроение в этом месте разрешено правилами движения, поскольку полосы движения разделены прерывистой линией разметки. Таким образом, водитель с высокой степенью вероятности будет выполнять обгон впереди идущего транспортного средства. По достижении заданной дистанции адаптивный круиз-контроль замедляет автомобиль до более низкой скорости, чем в ситуации выше. При расчёте требуемых торможений учитываются также скорости автомобилей, движущихся по левой полосе.



Если камера распознаёт сплошную линию разметки, система исходит из того, что перестроение маловероятно, торможение осуществляется так же, как в случае без перестроения.

Функция кратковременного увеличения скорости (Boost)

Функция Boost позволяет водителю превысить поддерживаемую адаптивным круиз-контролем скорость автомобиля без отключения адаптивного круиз-контроля. Для этого водителю нужно нажать на педаль акселератора или потянуть за подрулевой рычаг адаптивного круиз-контроля. По завершении действия функции адаптивный круиз-контроль восстанавливает поддерживавшуюся до этого скорость.



Техническое обслуживание

В этом разделе будут кратко рассмотрены наиболее часто используемые операции технического обслуживания.

Для систем адаптивного круиз-контроля (правый датчик G259 и БУ адаптивного круиз-контроля J428/левый датчик G258 и БУ 2 адаптивного круиз-контроля J850) функция самодиагностики реализуется в полном объеме.

Распознанные события сохраняются в регистраторе событий автомобиля по диагностическому адресу 13/8В вместе с соответствующими параметрическими условиями.

С разными записями в регистраторе событий связаны соответствующие программы поиска неисправностей.

Плохой обзор датчиков

Хотя электромагнитные волны используемого радаром диапазона обладают высокой проникающей способностью (по сравнению, например, с видимым светом), в некоторых случаях чувствительность датчиков может снижаться настолько, что адаптивный круиз-контроль будет отключаться. Причины этого могут быть разными.

- ▶ При плохих погодных условиях (например, снегопад, туман или пелена брызг на дороге) распространение электромагнитных волн радарных датчиков сильно затруднено. Изменить ситуацию в этом случае может только улучшение погодных условий.
- ▶ Поверхность выпуклой крышки радарного датчика загрязнена. Работоспособность адаптивного круиз-контроля восстанавливается после очистки крышки. Для очистки можно использовать все обычные чистящие средства для автомобилей.
- ▶ В местности, где находится автомобиль, очень мало объектов, которые могут быть зарегистрированы радарными датчиками. Это очень редкая ситуация, которая может иметь место, например, при движении по пустыне.
- ▶ При проезде тоннелей большое количество отражённых волн (отражение от стен тоннеля) может приводить к отключению адаптивного круиз-контроля.



620_064

Замена/снятие и установка датчика адаптивного круиз-контроля с БУ адаптивного круиз-контроля

При неисправности датчика или блока управления радарный блок всегда заменяется в сборе. Разъединять компоненты радарного блока не разрешается! После установки радарного блока необходимо выполнить его юстировку.



620_025



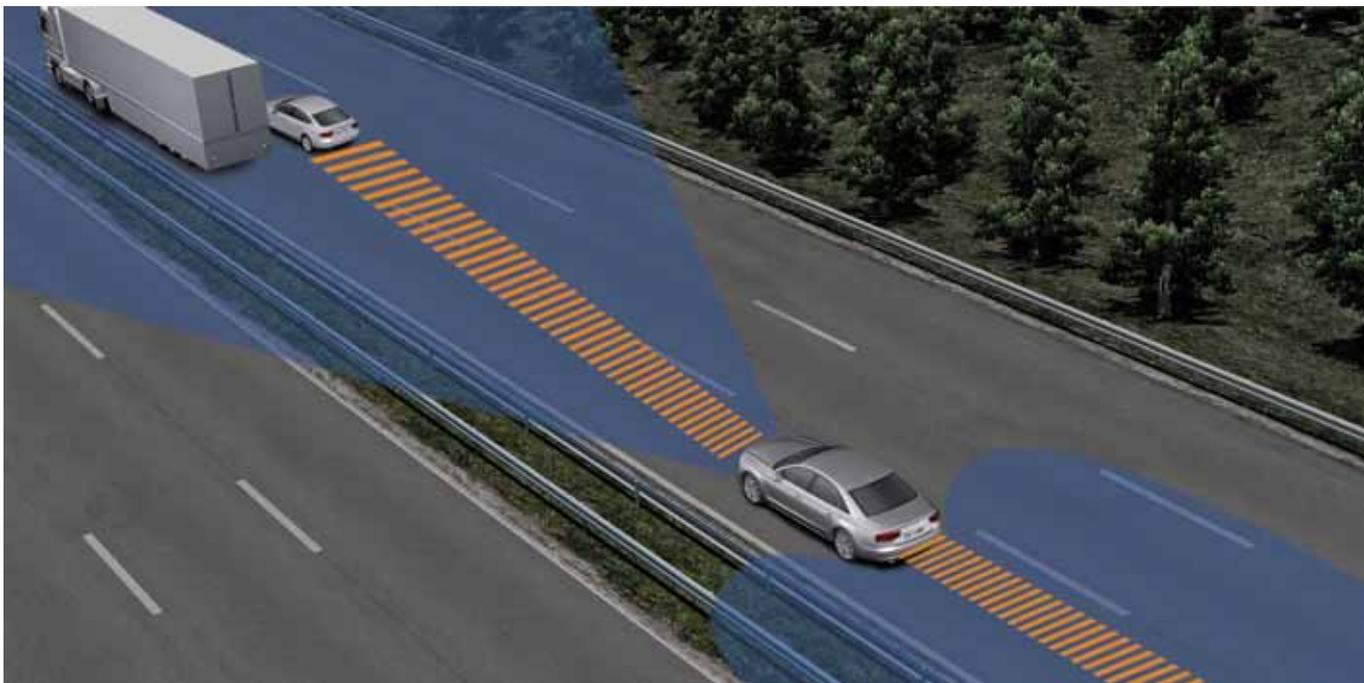
Указание

Перед установкой радарного блока нужно обязательно привести регулировочные винты в правильное базовое положение. Подробную информацию по этому вопросу см. в руководстве по ремонту.

Юстировка радарных датчиков

Для точной работы адаптивного круиз-контроля необходимо, чтобы его датчик(-и) были точно отъюстированы. Только в этом случае автомобиль, движущийся впереди по той же полосе, будет корректно распознаваться и выбираться для поддержания дистанции до него.

Неправильное положение датчика по горизонтали может приводить к тому, что система будет выбирать для поддержания дистанции автомобиля на соседних полосах.



620_066

На автомобиле Audi A8 был заменён бампер. После установки датчиков не была выполнена их юстировка. Вследствие отклонения осевой линии датчика вправо, адаптивный круиз-контроль поддерживает заданную дистанцию не до грузового автомобиля, движущегося впереди по той же полосе, а до движущегося по правой соседней полосе легкового автомобиля.

Юстировка датчика должна всегда выполняться в следующих случаях:

- ▶ после регулировки/изменения схождения задних колёс;
- ▶ после снятия и установки радарного блока (узел из радарного датчика и блока управления);
- ▶ после снятия и установки переднего бампера;
- ▶ после ослабления крепления или изменения положения переднего бампера;
- ▶ если на переднем бампере имеется повреждение, позволяющее сделать вывод о том, что бампер подвергался сильному воздействию;
- ▶ горизонтальный угол деюстировки вне допустимого диапазона $-0,8^\circ \dots +0,8^\circ$.

Ещё отчётливее неправильное поведение будет проявляться при проезде поворотов дороги (в примере выше — прежде всего левых).

На автомобилях с двумя радарными блоками (правый датчик G259 и БУ адаптивного круиз-контроля J428/левый датчик G258 и БУ 2 адаптивного круиз-контроля J850) регулироваться должны всегда оба датчика. Начинать регулировку положения при этом следует с датчика G259, поскольку его блок управления является задающим устройством.



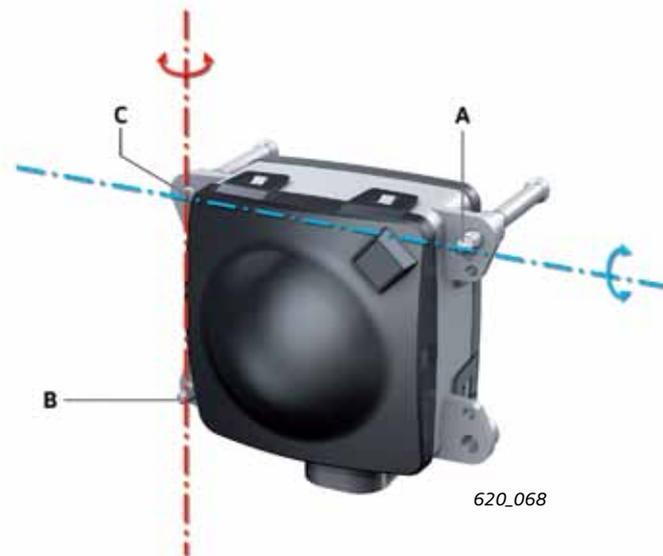
Правый датчик адаптивного круиз-контроля G259 и БУ адаптивного круиз-контроля J428 (задающий)

Левый датчик адаптивного круиз-контроля G258 и БУ 2 адаптивного круиз-контроля J850 (подчинённый)

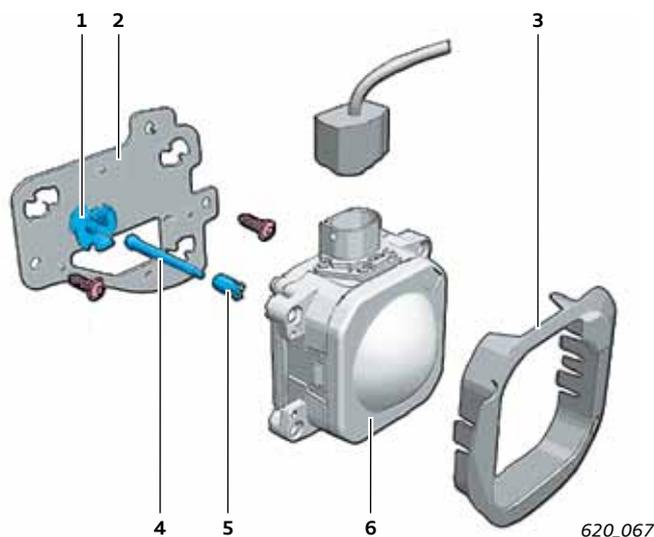
620_027a

Радарный блок крепится на кронштейне с помощью трёх винтов (шпилек). Кронштейн блока жёстко привинчен к бамперу. Со стороны кронштейна винты имеют шаровые головки, которыми они закрепляются в пластмассовых фиксаторах, вставленных в фасонные отверстия в кронштейне. Своей резьбовой частью винты вкручиваются в пластмассовые резьбовые втулки-пистоны, вставленные в корпус датчика. Два из трёх винтов (А и В) являются регулировочными, третий (С) вкручивается в корпус датчика жёстко, без возможности регулировки.

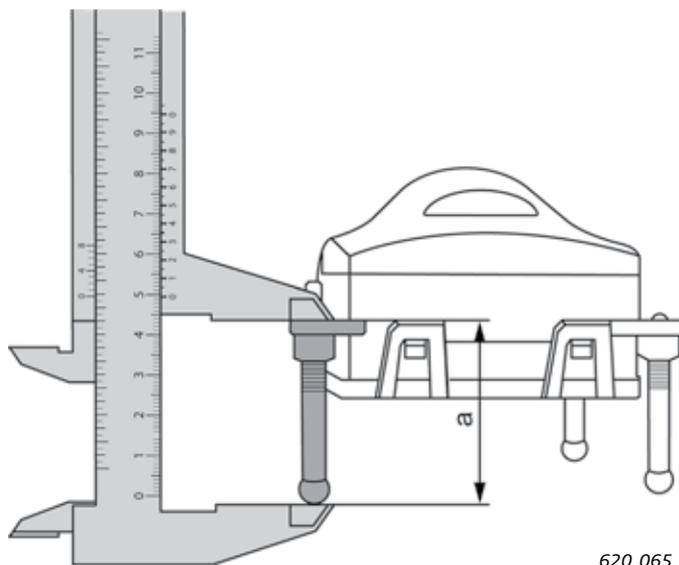
Вращение регулировочного винта (А или В) изменяет расстояние между датчиком и кронштейном, в результате чего датчик поворачивается вокруг оси, проходящей через нерегулируемый винт (С) и другой регулировочный винт (соотв., В или А). Тем самым угловое положение датчика можно регулировать в горизонтальном (красная ось) и вертикальном (синяя ось) направлении независимо друг от друга. Регулировка (вращение винтов) выполняется с помощью ключа для регулировки VAS 6190/2.



- 1 = пластмассовые фиксаторы
- 2 = кронштейн
- 3 = накладка
- 4 = винт (шпилька)
- 5 = пистон
- 6 = датчик и блок управления адаптивного круиз-контроля

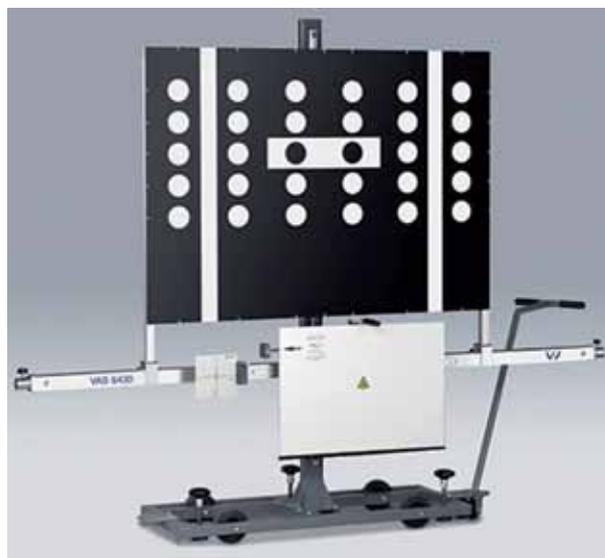


Чтобы юстировка радарного датчика могла быть успешно выполнена, винты датчика должны быть вкручены до правильного размера.



Для юстировки датчика требуется следующее специальное оборудование:

- ▶ VAS 6190A (не подходит для A6, S6, RS6, A7, S7, RS7, A8 и S8, больше не входит в программу оснащения для сервисных предприятий);
- ▶ приспособление для юстировки адаптивного круиз-контроля VAS 6430 или базовый комплект приспособления для юстировки VAS 6430/1 с зеркалом для юстировки VAS 6430/3.



620_069

Принцип юстировки одинаков для всех систем адаптивного круиз-контроля и моделей автомобиля.

Перед автомобилем под прямым углом к геометрической оси его движения устанавливается зеркало (геометрической осью движения называют биссектрису угла, образуемого средними плоскостями задних колёс, она определяет направление качения задней оси и тем самым направление прямолинейного движения автомобиля). Для обеспечения точного расположения зеркала используется стенд РУУК, соответственно, на автомобиле сначала выполняется входная проверка углов установки колёс. При этом для контроля правильности положения радарного датчика выполнять полную проверку углов установки колёс не требуется, для этого достаточно так называемого «быстрого входа» (то есть контроля компенсации биения колёсных дисков и схождения задних колёс).

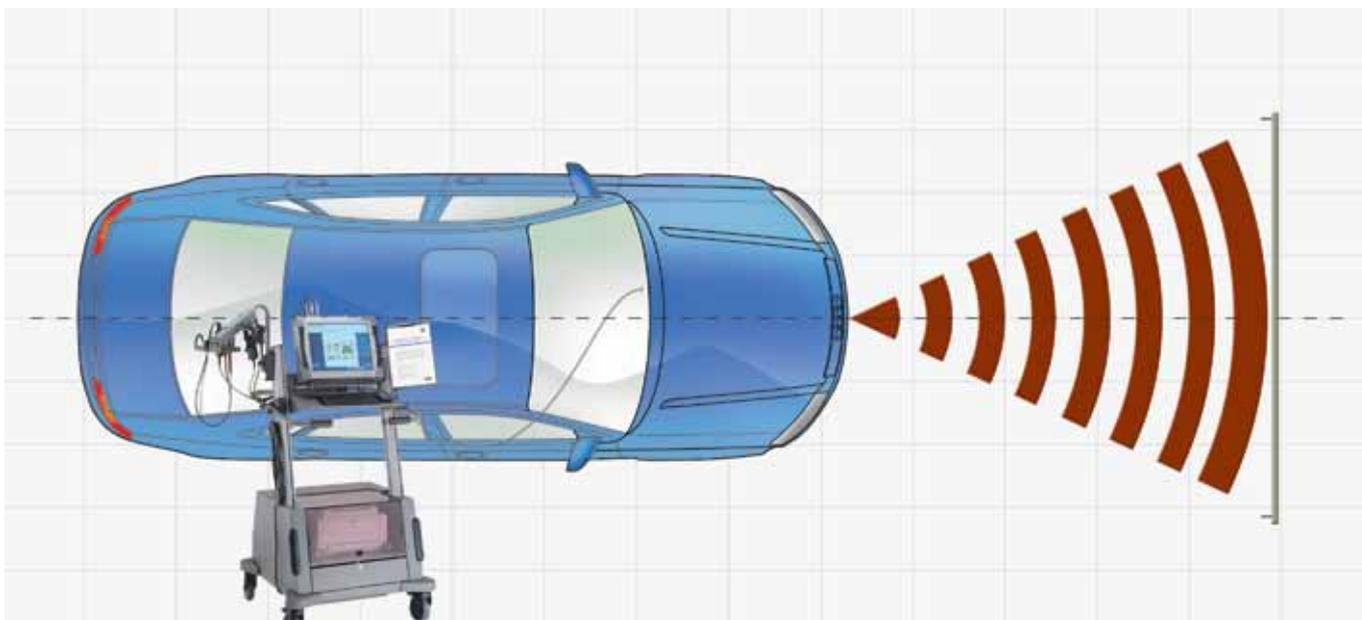
После этого радарные датчики включаются блоком управления адаптивного круиз-контроля на излучение электромагнитных волн и приём отражённого от зеркала сигнала.

Этот процесс запускается техником с помощью тестера. При надлежащем положении радарного датчика отражённые электромагнитные волны возвращаются точно к нему. Блок управления анализирует величину отклонения отражённого сигнала и вычисляет на её основе угол деюстировки датчика. На дисплей тестера выводится информация о том, в каком направлении и насколько техник должен повернуть соответствующий регулировочный винт.



Указание

Для точной регулировки положения датчика исключительно важно, чтобы зеркало было тщательно и точно установлено под прямым углом к геометрической оси движения автомобиля! При неточной установке зеркала последующий ход юстировки будет выполняться без каких-либо сбоев, но по завершении угол деюстировки датчика будет превышать допустимый.



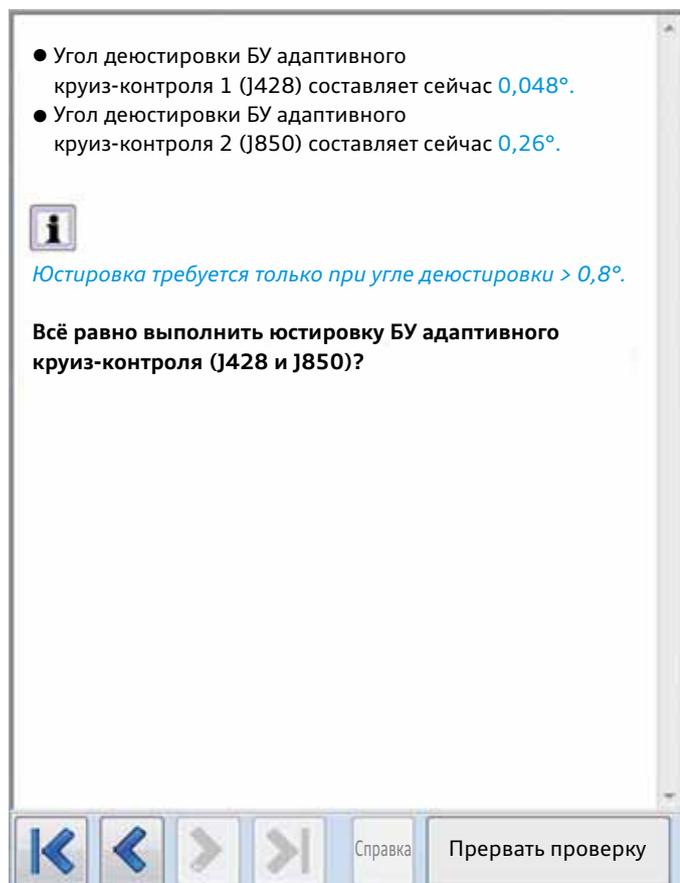
620_070

Адаптивный круиз-контроль начинает излучать и принимать электромагнитные волны сразу же после инициализации системы после пуска двигателя. Во время всего последующего цикла зажигания (клемма 15 включена) адаптивный круиз-контроль непрерывно излучает и принимает сигнал, даже если водитель не включает систему. На автомобилях с системой Старт-стоп адаптивный круиз-контроль продолжает излучать и принимать сигнал и во время периодов остановки двигателя системой Старт-стоп.

Анализ следующих данных позволяет системе распознавать деюстировку радарного датчика:

- ▶ данные о распознанных адаптивным круиз-контролем объектах (барьеры ограждения, другие автомобили);
- ▶ скорость поворота автомобиля (скорость вращения автомобиля вокруг вертикальной оси).

Воздействие прямых усилий на края радарного блока в некоторых случаях может приводить к тому, что шаровые головки винтов крепления блока выйдут из пластмассовых фиксаторов. Такое может произойти, например, зимой, когда при парковке автомобиль заденет бампером сугроб убранный в сторону снега. В таких случаях угол деюстировки окажется настолько большим, что вызовет отключение системы. Последующая юстировка в большинстве случаев не даст результата. Поэтому перед каждой юстировкой датчика необходимо обязательно проверять правильность его крепления.



620_071

Важным параметром для определения необходимости технического обслуживания системы является горизонтальный угол деюстировки датчика. Текущее значение этого параметра можно считать с помощью тестера как измеряемую величину. Отклонения порядка 0,8° уже заметно влияют на работу адаптивного круиз-контроля и должны быть устранены путём юстировки датчика на соответствующем сервисном предприятии. При отклонении порядка 1,4° система отключается с занесением в регистратор событий соответствующей записи.

Все права защищены, включая право на технические изменения.

Авторские права:

AUDI AG

I/VK-35

service.training@audi.de

AUDI AG

D-85045 Ingolstadt

По состоянию на 11.13

© Перевод и вёрстка ООО «Фольксваген Груп Рус»

A13.5S01.04.75