

## Audi Q7 (модель 4M) Ассистент движения с прицепом

## Новый Audi Q7 — спортивность, эффективность, комфорт премиум-класса

Проф. д-р. Ульрих Хакенберг (Prof. Dr. Ulrich Hackenberg), глава отдела технического развития Audi: «Новый Audi Q7 является визитной карточкой наших технических и технологических возможностей: став до 325 кг легче, он устанавливает новые масштабы в своём классе. Он примерно на 26 % эффективнее и оснащён новейшими вспомогательными системами для водителя, компонентами Infotainment и connect».

Новый Audi Q7 со снаряжённой массой всего 1995 кг (с двигателем 3,0 TDI) является самым лёгким в классе. По сравнению с предшественником, он может весить до 325 кг меньше. Благодаря облегчённой конструкции кузова и сочетанию различных материалов, а также совершенно новой ходовой части, он стал комфортнее и, в то же время, обеспечивает традиционные для Audi спортивные характеристики — и это при лучших в классе показателях CO<sub>2</sub>. Инженеры Audi добились сокращения расхода топлива нового Audi Q7 до 28 % (TFSI) и до 23 % (TDI).

Двигатели этого автомобиля обладают лучшими характеристиками в сегменте крупногабаритных полноприводных SUV: 3,0 TDI мощностью 200 кВт (272 л. с.) и 3,0 TFSI мощностью 245 кВт (333 л. с.) разгоняют новый Audi Q7 до 100 км/ч за 6,1 с (TFSI) и 6,3 с (TDI). Дизельному двигателю V6 хватает на 100 километров в среднем всего 5,7 литров топлива (149 г CO<sub>2</sub> на км).

Audi Q7 устанавливает новую планку и в сфере удобства управления, информационно-командных технологий, коммуникаций и вспомогательных систем для водителя. На передней панели наряду с модульной информационно-командной системой второго поколения расположена и Audi virtual cockpit. Новая система MMI all in touch с большой сенсорной панелью стала предельно простой и лёгкой в управлении. Расширенные сервисы Audi connect, Audi tablet для задних пассажиров и две аудиосистемы с объёмным звучанием — ещё одни привлекательные инновации. Новинкой стала интеграция смартфонов Google Android Auto и Apple Carplay. Audi Q7 предлагает эти функции одним из первых автомобилей в мире.

Предложение дополнительных систем для водителя в Audi Q7 ставит акценты, далеко превосходящие то, что считается стандартным в его сегменте; некоторые системы представляют собой полностью новые разработки.

В базовую комплектацию входит парковочный ассистент сзади, круиз-контроль, программируемый ограничитель скорости, рекомендация перерывов для отдыха, а на многих европейских рынках также и система безопасности Audi pre sense city. Она предупреждает водителя о грозящих столкновениях с другими транспортными средствами или пешеходами, а в экстренных ситуациях инициирует и интенсивное торможение.

# Содержание

Введение	4
Функции ассистента движения с прицепом	5
Активация и отключение системы	8
Индикация системы в MMI	10
Аппаратное обеспечение	11
Диагностика	14
Процесс адаптации прицепа	16
Сообщения системы в комбинации приборов и на дисплее MMI	18
Топология шин данных	20
Контрольные вопросы	22

---

Программа самообучения содержит базовую информацию по устройству новых моделей автомобилей, конструкции и принципах работы 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.



Примечание



Дополнительная информация

# Введение

За последние 10 лет вспомогательным системам для водителя удалось совершить большой прорыв. Всё больше вспомогательных систем становятся доступными для клиентов во всей линейке моделей. Они оказывают водителю поддержку в сложных ситуациях и тем самым повышают безопасность и комфорт во время езды.

К сложным ситуациям причисляют и движение задним ходом с прицепом. По этой причине была разработана новая

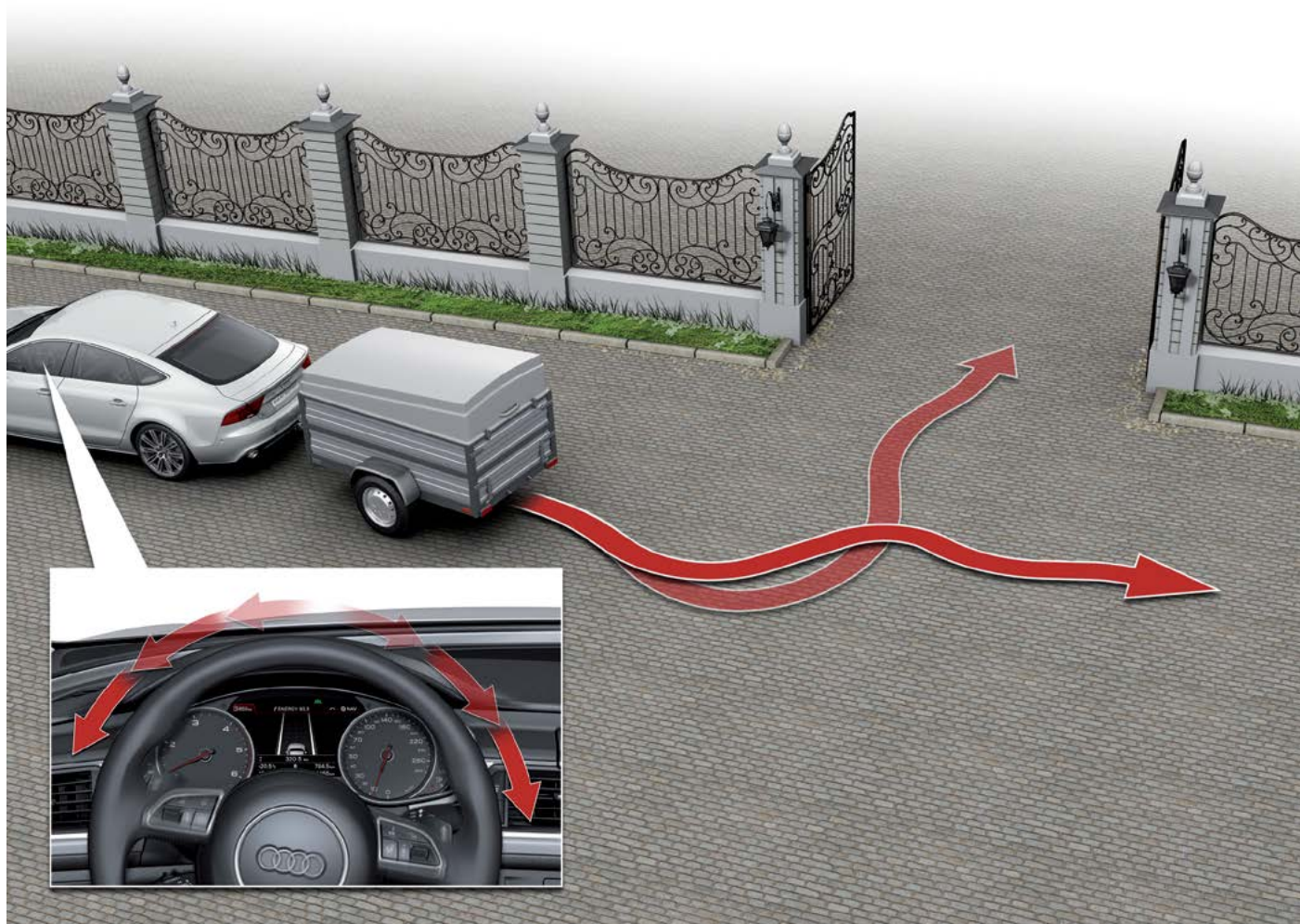
вспомогательная система, которая значительно упрощает движение задним ходом с прицепом: ассистент движения с прицепом.

Упрощение заключается в том, что при движении задним ходом система берёт на себя управление автомобилем и тем самым направляет автопоезд в направлении, заданном водителем. Audi Q7 является первой моделью, для которой маркой Audi предлагается ассистент движения с прицепом.

## Движение задним ходом с прицепом без вспомогательной системы

Движение задним ходом автомобиля с прицепом является для многих водителей серьёзным испытанием. Это относится не только к тем водителям, которые имеют незначительный опыт движения задним ходом с прицепом или не имеют такого опыта. Различные особенности движения в конкретном месте, ограниченная видимость при движении задним ходом, а также использование различных прицепов, обладающих разным характером поведения при буксировке, всегда создают для водителей сложности и ставят перед ними всё новые задачи.

Без поддержки вспомогательной системы прицеп движется нестабильно, его движение приходится постоянно корректировать. Необходимое направление поворота рулевого колеса можно определить каким угодно образом, но вовсе не интуитивно. Ошибки управления могут при этом быстро привести к повреждению автомобиля.



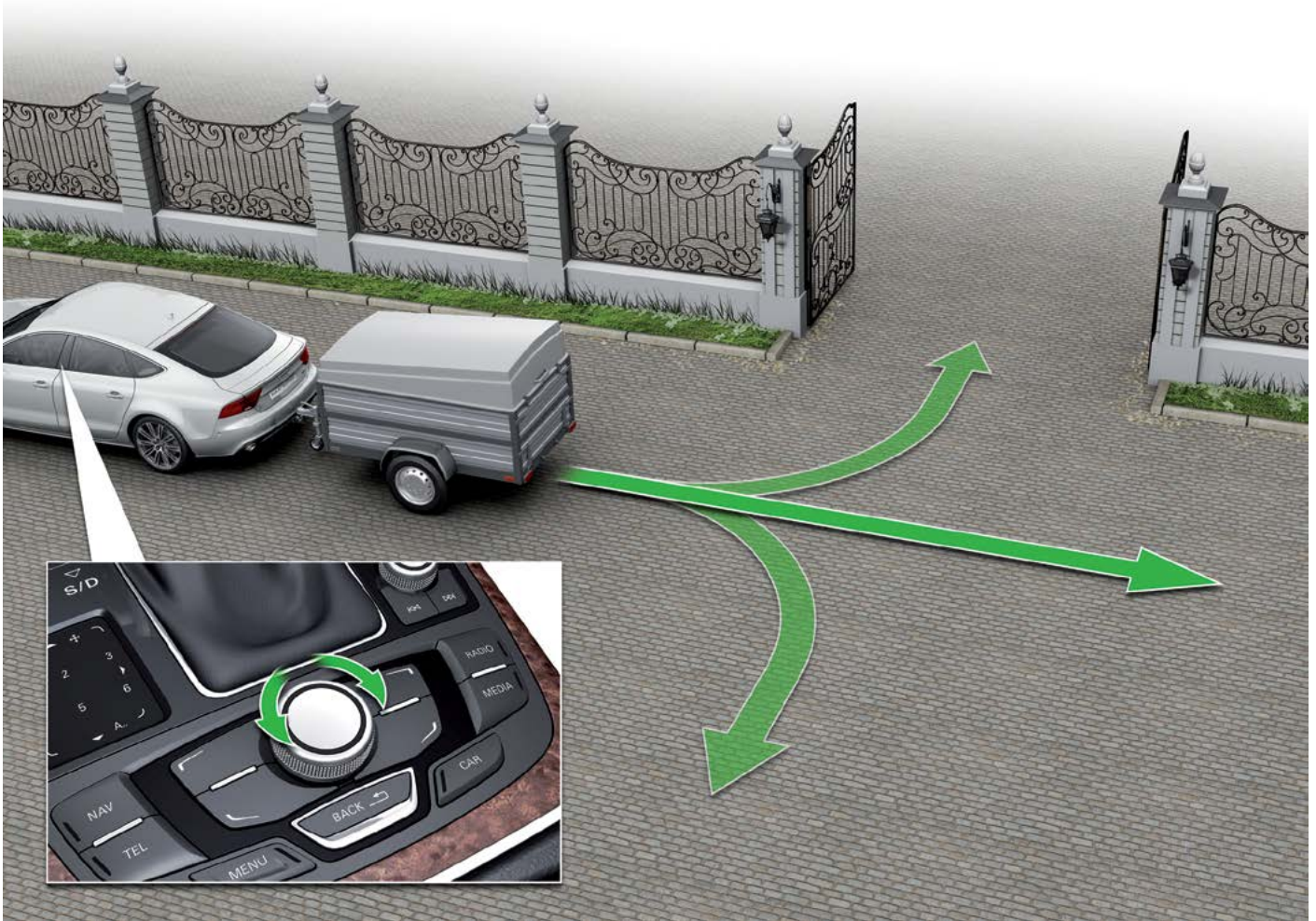
636\_001



## Функции ассистента движения с прицепом

При движении автомобиля с прицепом задним ходом водитель может убрать руки с рулевого колеса, если активирован ассистент движения с прицепом. Необходимые повороты рулевого колеса выполнит ассистент движения с прицепом аналогично тому, как это делает уже знакомый парковочный ассистент. Нажатие педалей тормоза и акселератора по-прежнему является задачей водителя. При движении вперёд водитель поворачивает рулевое колесо сам.

Когда при активном ассистенте движения с прицепом автомобиль движется задним ходом, скорость движения не должна превышать 8 км/ч. Если водитель нажмёт на педаль акселератора слишком сильно, стандартный ограничитель скорости в Audi Q7 позаботится о том, чтобы этот порог скорости не был превышен, и ассистент не отключился.



636\_002



### Примечание

Ассистент движения с прицепом представляет собой вспомогательную систему, которая оказывает водителю помощь при движении задним ходом с прицепом. Однако водитель по-прежнему несёт полную ответственность за движение автомобиля с прицепом. В особенности он должен убедиться в том, что на маршруте движения задним ходом отсутствуют препятствия и опасности для движения.

## Выбор направления движения задним ходом

Двигаясь задним ходом, водитель может ехать как по прямой, так и по криволинейной траектории. Поскольку при активном ассистенте движения с прицепом управление принимает система, водителю предоставлена возможность задавать направление движения автопоезда.

Требуемое направление движения прицепа задним ходом водитель задаёт поворотным-нажимным регулятором. То есть для изменения направления движения автопоезда используется поворотный-нажимной регулятор панели управления MMI.



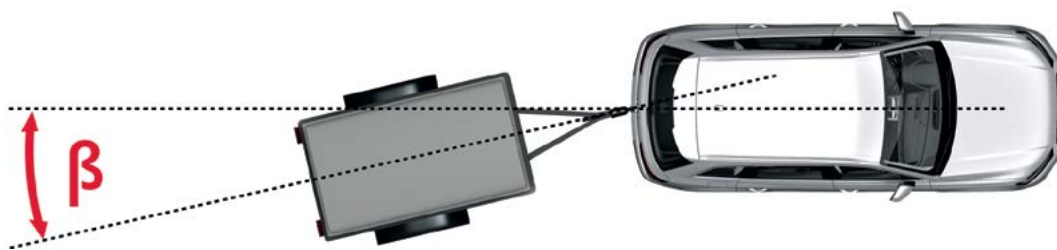
636\_003

Индикация на дисплее MMI визуализирует текущие настройки. Водитель задаёт угол, который должен установиться между продольной осью автомобиля и продольной осью прицепа.

Этот угол обозначают как угол складывания прицепа. Ассистент движения с прицепом будет теперь направлять движение автопоезда с помощью рулевого управления таким образом,

чтобы установился заданный угол складывания. Заданный угол складывания прицепа при этом соответствует определённому радиусу поворота.

Заданный угол складывания прицепа при движении задним ходом можно постоянно изменять и таким образом адаптировать его к траектории движения или к выбранной цели движения.



Угол складывания  $\beta$ : угол между продольной осью автомобиля и продольной осью прицепа

636\_004

## Выравнивание движения автопоезда после поворота прицепа

Если прицеп движется в необходимом направлении, достаточно нажатия поворотного-нажимного регулятора, чтобы автопоезд выровнялся, а затем продолжил движение по прямой.

Нажатием поворотного-нажимного регулятора заданный угол складывания прицепа устанавливается на ноль градусов.



636\_005

Если автомобиль в качестве дополнительного оборудования располагает управляемой задней подвеской, то эта подвеска тоже используется ассистентом движения с прицепом.

С помощью управляемой задней подвески манёвренность автопоезда значительно улучшается, и требуемое для движения задним ходом свободное пространство уменьшается.



### Примечание

До тех пор, пока автопоезд при активном ассистенте движения с прицепом движется задним ходом, переключить дисплей MMI на отображение другой информации невозможно. Органы управления панели управления MMI в это время не работают.

# Активация и отключение системы

## Активация системы

Ассистент движения с прицепом активируется нажатием клавиши, которая используется и для активации парковочного ассистента. Символ на клавише не меняется. Условием активации ассистента является неподвижное состояние автомобиля или движение вперёд со скоростью не более 10 км/ч. Кроме того, блок управления распознавания прицепа J345 должен распознавать прицеп, подключённый к автомобилю.

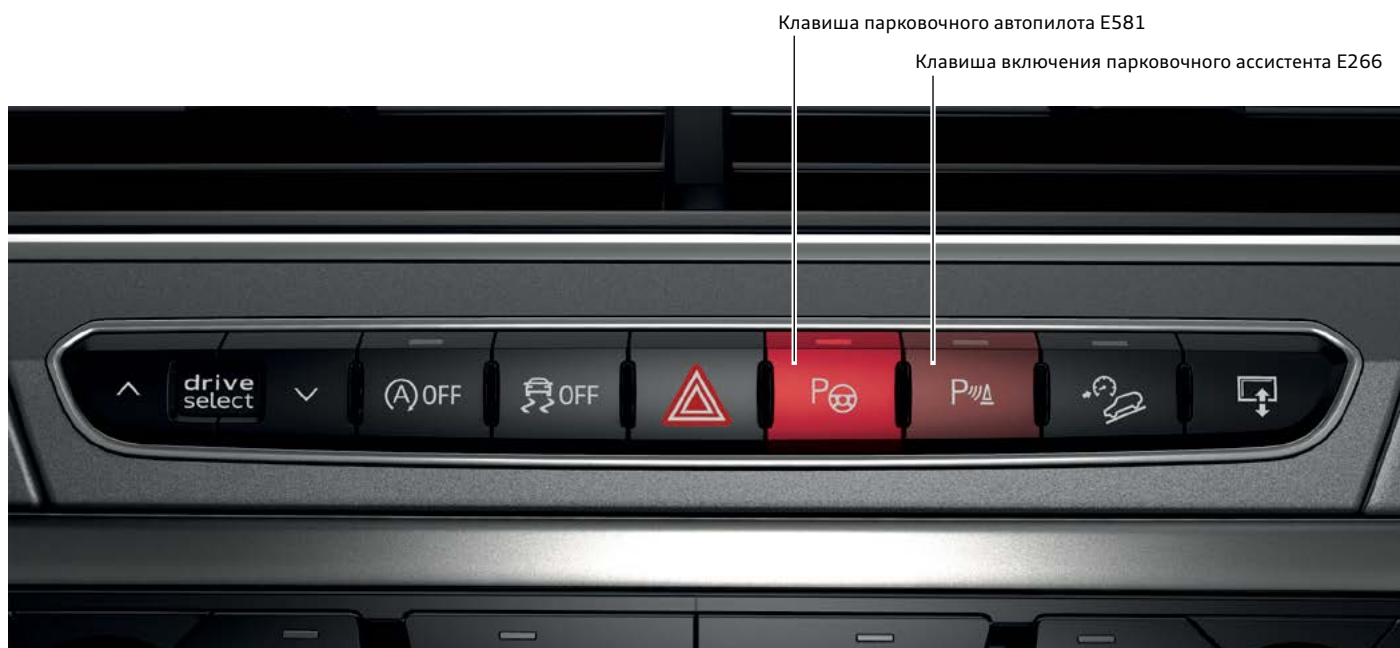
Если при нажатии клавиши прицеп не распознаётся, активируется парковочный ассистент (при наличии в автомобиле этой опции).

## Отключение системы водителем

Водитель может отключить ассистент движения с прицепом только на неподвижном автомобиле. Система отключается нажатием **одной** из двух клавиш:

► Клавиша парковочного автопилота E581.

► Клавиша включения парковочного ассистента E266.



636\_006



## Автоматическое отключение системы

Активный ассистент движения с прицепом отключается автоматически в случае одного из следующих событий:

1. Скорость движения передним ходом выше 10 км/ч.
2. Отключение системы ESC.
3. Срабатывание системы ESC.
4. Водитель вмешивается в действия ассистента движения с прицепом при маневрировании, поворачивая рулевое колесо.
5. Когда после включения передачи заднего хода движение задним ходом начинается до отображения текстового сообщения «Ассистент движения с прицепом: руление активировано» на дисплее MMI.
6. Когда угол складывания прицепа выходит за пределы диапазона значений угла складывания, допустимых для системы.
7. Когда распознаётся сбой или неисправность одного из электронных компонентов, задействованных в реализации функции ассистента движения с прицепом.

Если ассистент движения с прицепом отключается по причине одного из событий, описанных выше в пунктах с 2 по 7, то он одновременно инициирует предохранительное торможение автопоезда до полной остановки.

## Автоматическая повторная активация системы

Если ассистент движения с прицепом при движении вперёд был отключён из-за превышения скорости 10 км/ч, а затем автопоезд был заторможен до полной остановки, система автоматически активируется при включении заднего хода.

Однако это происходит только в том случае, если в этот период времени скорость движения вперёд не превысила значение 20 км/ч.



### Примечание

Значения скорости, указанные в этом выпуске программы самообучения, и предельные значения скорости представляют собой параметры в программном обеспечении ассистента движения с прицепом. Не исключено, что эти значения будут изменяться после готовности выпуска программы самообучения.

---

# Индикация системы в MMI

## Отображение в графическом режиме

После активации системы на дисплее MMI отображается ассистент движения с прицепом. На следующей иллюстрации показан так называемый графический режим отображения. В качестве альтернативы динамические величины ассистента

движения с прицепом могут также отображаться на изображении с камеры заднего вида. Четыре динамические величины ассистента движения с прицепом обозначены на иллюстрации и пояснены ниже.



636\_007

### Текущий угол складывания

Текущий угол складывания после успешной адаптации рассчитывается по данным датчика угла складывания G820. Точное описание датчика угла складывания G820 и процесса адаптации приведено в этом выпуске программы самообучения далее.

### Требуемый угол складывания прицепа, заданный водителем

Водитель задаёт ассистенту движения с прицепом угол складывания прицепа, который должен быть настроен системой с помощью рулевого управления. Водитель задаёт необходимый угол складывания прицепа с помощью поворотного-нажимного регулятора MMI.

### Диапазон задания угла складывания

Допустимый диапазон задания угла складывания рассчитывается ассистентом движения с прицепом при адаптации. Допустимый диапазон значений зависит от длины дышла прицепа, которая тоже определяется при адаптации. Меньшая длина дышла приводит к уменьшению диапазона допустимых значений, большая длина — к расширению диапазона задания угла складывания.

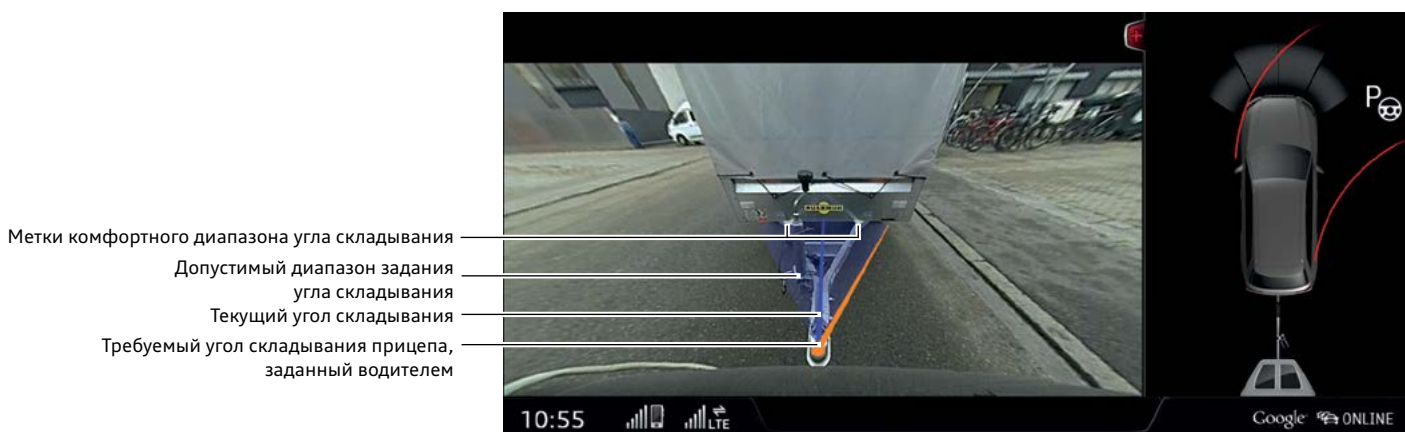
### Комфортная зона

Если значение угла складывания находится в диапазоне допустимых значений, автопоезд может выравниваться без изменения направления движения прицепа.

## Отображение в режиме изображения с камеры заднего вида

Информация ассистента движения с прицепом может также проецироваться на изображение с камеры заднего вида. Если автомобиль оборудован камерой заднего вида, водитель

может выбирать между графическим режимом отображения или режимом отображения на изображении с камеры заднего вида.



636\_008

# Аппаратное обеспечение

## Датчик угла складывания G820

Главным датчиком ассистента движения с прицепом является датчик угла складывания G820. Он установлен в шаровой головке откидного ТСУ с электроприводом. Наличие датчика угла складывания можно определить по чёрному пластмассовому кольцу в проточке на шаровой головке. Пластмассовое кольцо вращается в проточке.

При присоединении прицепа его дышло жёстко соединяется с пластмассовым кольцом. Таким образом, любое перемещение прицепа относительно автомобиля приводит к повороту пластмассового кольца. Датчик угла складывания G820 регистрирует повороты кольца и передаёт сигнал в задающий блок управления ассистента движения с прицепом. Задающим блоком управления ассистента движения с прицепом является блок управления бортовой сети J519.



636\_009

Чёрное пластмассовое кольцо в установленном состоянии геометрически связано с магнитным кольцом. Когда пластиковое кольцо насажено на магнитное кольцо, говорят о задающем

роторе датчика. Пластмассовое и магнитное кольца можно заказать как запасные детали и поменять без больших затрат времени.

Для замены обоих колец необходимо выполнить следующее:

- ▶ Пластмассовое кольцо не является замкнутым, оно имеет разрыв.
- ▶ Магнитное кольцо тоже не замкнуто, оно образовано двумя полукольцами. При замыкании магнитного кольца два полукольца сцепляются друг с другом.



Пластмассовое кольцо

636\_010

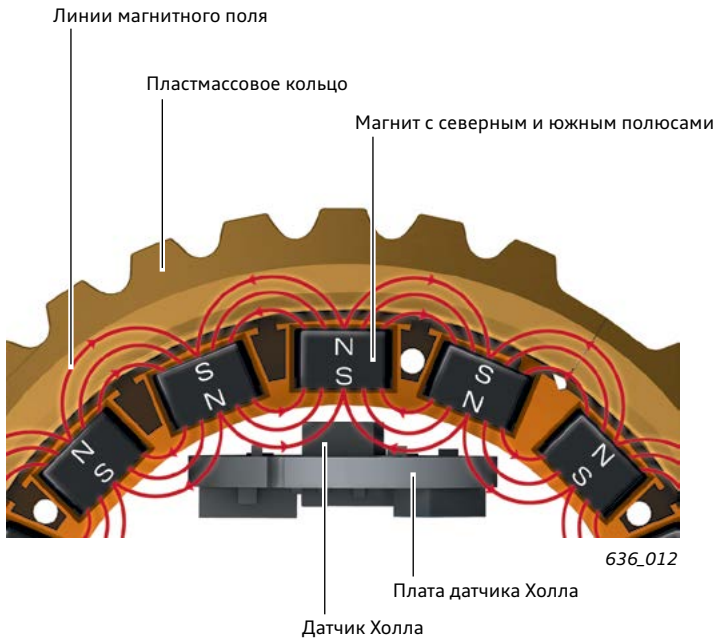


Магнитное кольцо

636\_011

По окружности магнитного кольца размещено в общей сложности 16 постоянных магнитов. Северные и южные полюсы соседних магнитов расположены, соответственно, с поворотом на 180 градусов относительно друг друга, так что возникает картина силовых линий магнитного поля, показанная на иллюстрации 636\_012. Магнитное поле проникает сквозь датчик Холла и воздействует на плату датчика Холла, установленную в датчике угла складывания. Когда магнитное поле в результате поворотов задающего ротора

изменяется, соответствующим образом изменяется и напряжение Холла. Напряжение Холла непрерывно регистрируется электронным модулем датчика угла складывания, и по изменению этого напряжения делается вывод о поворотах задающего ротора. На основе этих данных ассистент движения с прицепом после завершения адаптации способен рассчитать абсолютный угол складывания  $\beta$ .



Для большей наглядности конструкции в целом и взаимодействия отдельных компонентов служит следующее изображение, показывающее конструкцию в разрезе:

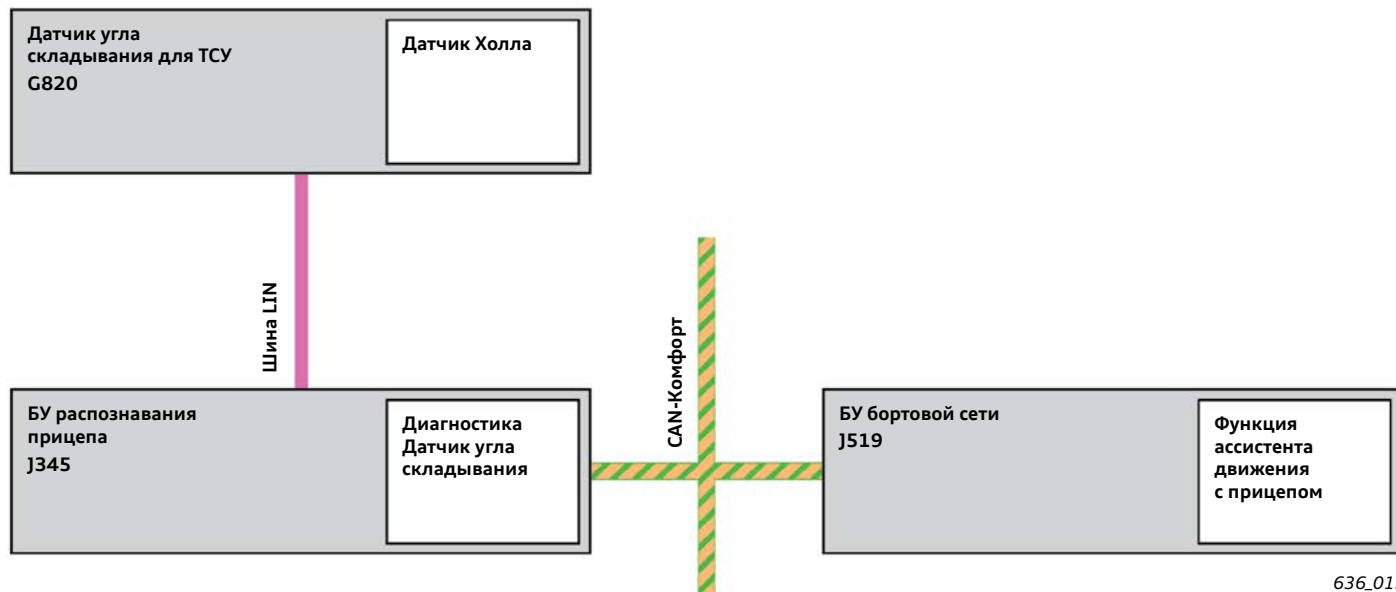




## Шины данных трёх основных блоков управления ассистента движения с прицепом

Результаты измерений датчика Холла непрерывно передаются от датчика угла складывания G820 блоку управления распознавания прицепа J345 по шине LIN. Измеренные значения соответствуют относительному значению угла

складывания. Затем блок управления J345 передаёт эти данные для блока управления бортовой сети J519 по шине CAN-Комфорт. По этим значениям блок управления бортовой сети рассчитывает абсолютный угол складывания  $\beta$ .



## Проводные соединения между датчиком угла складывания и блоком управления J345

От датчика угла складывания G820 к блоку управления распознавания прицепа J345 всего идут три провода:

- ▶ Провод шины LIN.
- ▶ Провод питания.
- ▶ Провод массы.

По проводу питания на датчик угла складывания G820 блок управления распознавания прицепа J345 подаёт напряжение АКБ. Питание подаётся только в том случае, если блок управления J345 распознал прицеп, подсоединённый к автомобилю.



## Блок управления распознавания прицепа J345

Блок управления распознавания прицепа J345 выполняет в интересах ассистента движения с прицепом следующие задачи:

1. Он является задающим устройством шины LIN для датчика угла складывания G820.
2. Он контролирует, был ли прицеп соединён с автомобилем или отсоединён от него электрически. Если прицеп был отсоединён от автомобиля, а затем снова соединён с ним, то при следующей поездке необходимо заново запустить процесс адаптации прицепа. Речь может идти о другом прицепе, с другими характеристиками.
3. В регистраторе событий по требованию датчика угла складывания регистрируется распознанная неисправность.

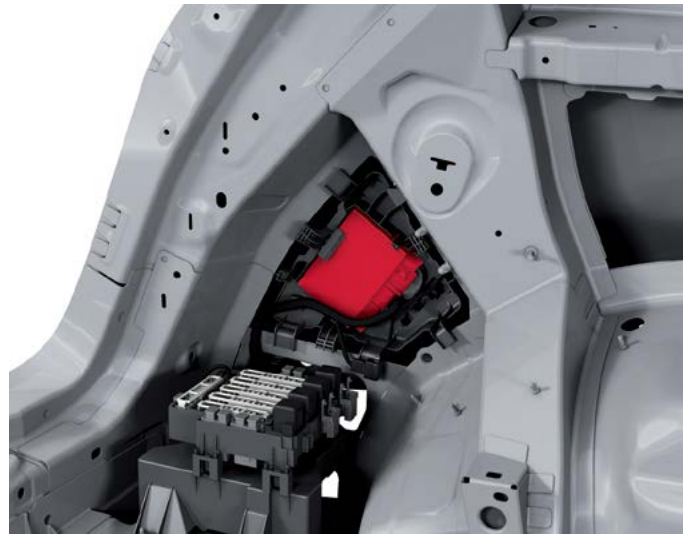


Блок управления распознавания прицепа J345

636\_018

Другие задачи блока управления распознавания прицепа J345:

1. Он опрашивает клавишу управления откидным тягово-сцепным устройством с электроприводом E474.
2. Он включает электродвигатель опускания TCU V452.
3. Он управляет фонарями в прицепе через розетку TCU U10.



Место установки блока управления распознавания прицепа J345

636\_017

## Диагностика

### Функции диагностики в блоке управления распознавания прицепа J345

Датчик угла складывания G820 представляет собой самодиагностируемый блок управления. Однако как абонент шины LIN он не располагает собственным регистратором событий.

Возможны следующие события в регистраторе событий:

- ▶ Датчик угла складывания — недостоверное сообщение.
- ▶ Датчик угла складывания — датчик неисправен.
- ▶ Датчик угла складывания — задающий ротор неисправен.
- ▶ Датчик угла складывания — механическая неисправность.
- ▶ Датчик угла складывания — нет сигнала/связи.
- ▶ Датчик угла складывания — слишком низкое напряжение.
- ▶ Датчик угла складывания — слишком высокое напряжение.
- ▶ Датчик угла складывания — КЗ на массу.

Данные о распознанных неисправностях датчика угла складывания G820 передаются по шине LIN блоку управления распознавания прицепа J345 и регистрируются в его регистраторе событий.

В блоке управления распознавания прицепа J345 реализованы следующие измеряемые величины:

- ▶ Угол складывания (относительное значение угла складывания).
- ▶ Скорость изменения угла складывания.

Кодировка, касающаяся установки датчика угла складывания:

- ▶ В кодировке блока управления распознавания прицепа J345 имеется один бит для обозначения установки датчика угла складывания.

## Функции диагностики в блоке управления бортовой сети J519

Измеряемая величина	Размер данных	Физическая единица измерения
<b>Данные автомобиля</b>		
Скорость автомобиля	16 бит	км/ч
Передача заднего хода включена: да/нет	1 бит	–
Угловая скорость поворота автомобиля вокруг вертикальной оси	16 бит	°/с
<b>Данные рулевого управления</b>		
Знак текущей позиции зубчатой рейки – рулевое управление, передняя ось, +/-	1 бит	–
Текущая позиция зубчатой рейки – рулевое управление, передняя ось	16 бит	мм
Знак номинального значения текущей позиции зубчатой рейки – рулевое управление, передняя ось, +/-	1 бит	–
Номинальное значение позиции зубчатой рейки – рулевое управление, передняя ось	16 бит	мм
Знак текущего угла поворота колёс задней оси, +/-	1 бит	мм
Текущий угол поворота колёс задней оси	16 бит	°
Знак номинального значения угла поворота колёс задней оси, +/-	1 бит	–
Номинальное значение угла поворота колёс задней оси	16 бит	°
<b>Данные угла складывания прицепа</b>		
Необработанное значение угла складывания (соответствует относительному значению угла складывания)	16 бит	°
Скорость изменения угла складывания	16 бит	°/с
Абсолютный угол складывания	16 бит	°
Номинальное значение абсолютного угла складывания	8 бит	°
Максимально допустимый абсолютный угол складывания	8 бит	°
Максимальный абсолютный угол складывания, использовавшийся до настоящего времени	8 бит	°
<b>Данные прицепа</b>		
Прицеп соединён/не соединён с автомобилем электрически	1 бит	–
Длина дышла прицепа, используемая в ПО в данный момент	16 бит	см
Шаровой наконечник с задающим ротором распознан/не распознан	1 бит	–
<b>Сохранённые значения</b>		
Последнее значение относительного угла складывания перед выключением зажигания	16 бит	°
Последнее значение абсолютного угла складывания перед выключением зажигания	16 бит	°
Последнее использованное значение длины дышла прицепа перед выключением зажигания	16 бит	см
Распознана смена прицепа, да/нет	1 бит	–
Инициировано аварийное торможение, да/нет	1 бит	–
Ограничитель скорости был активен, да/нет	1 бит	–
Версия ПО ассистента движения с прицепом	32 бит	–

# Процесс адаптации прицепа

Для того чтобы после присоединения прицепа можно было использовать ассистент движения с прицепом, он должен определить два параметра прицепа. Этот процесс называется адаптацией.

Адаптация может быть проведена при движении автопоезда как вперёд, так и назад. Прицеп всегда адаптируется за первые несколько метров, пройденные после его присоединения. Для этого нужно проехать небольшое расстояние по прямой и совершить поворот.

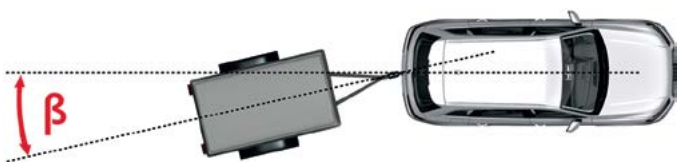
Если после присоединения прицепа водитель движется только вперёд, то он не замечает никаких признаков адаптации. Процесс адаптации проходит полностью в фоновом режиме.

Но даже если всегда используется один и тот же прицеп, после каждого нового присоединения необходима новая адаптация. Причина этого заключается в том, что идентификация прицепа невозможна, и соответственно абсолютный угол складывания  $\beta$  при присоединении прицепа неизвестен.

Если между двумя поездками электрический разъём прицепа не отсоединяется, то при следующей поездке адаптация не требуется. Блок управления прицепа J345 даже при выключенном зажигании распознаёт отсоединение прицепа от розетки ТСУ. Это относится только к тем прицепам, в световых приборах которых используются лампы накаливания, а не светодиоды.

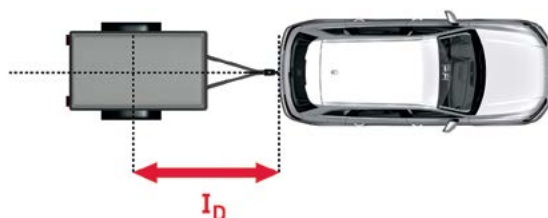
При адаптации определяются две следующие величины:

► Абсолютный угол складывания  $\beta$ .



636\_019

► Длина  $I_D$  дышла прицепа.



636\_020

После подсоединения прицепа обе величины вначале неизвестны. Однако они определяются ассистентом движения с прицепом с помощью соответствующего программного алгоритма и данных датчика угла складывания уже после проезда всего лишь нескольких метров пути.

Датчик угла складывания G820 выдаёт значения относительного угла складывания, по которым ассистент движения с прицепом по завершении процесса адаптации может рассчитать абсолютный угол складывания  $\beta$ . Когда абсолютный угол складывания  $\beta$  равен нулю градусов, это означает, что автопоезд выровнен точно на прямой линии.

Значение относительного угла складывания изменяется, как только поворачивается магнитное кольцо. Если магнитное кольцо не поворачивается, значение относительного угла складывания остаётся неизменным. По изменению значения относительного угла складывания ассистент движения с прицепом может рассчитать, на сколько градусов повернулось магнитное кольцо и, на основании этих данных, как изменился абсолютный угол складывания  $\beta$ .

Значение относительного угла складывания можно наблюдать в измеряемой величине в блоке управления распознавания прицепа J345 и в блоке управления бортовой сети J519. Значение абсолютного угла складывания  $\beta$ , как и расчётная длина дышла прицепа  $I_D$ , доступны в виде измеряемой величины в блоке управления бортовой сети J519.



## Примечание

При подсоединении прицепа к автомобилю позиция поворотного пластикового кольца в ТСУ неизвестна. Поэтому вначале используются значения относительного угла складывания, которые затем пересчитываются ассистентом движения с прицепом в абсолютный угол складывания  $\beta$ . Значения относительного угла складывания определяются напряжением Холла, измеренным датчиком Холла. Если один раз повернуть магнитное кольцо на 360 градусов, то напряжение Холла восемь раз достигнет максимального значения и восемь раз — минимального значения. Причиной является то, что мимо датчика Холла восемь раз проходит южный полюс постоянного магнита (см. иллюстрацию 636\_012 на стр. 12). Если зарегистрировать характеристики напряжения с помощью осциллографа, то график напряжения имел бы вид синусоиды с восемью колебаниями.



## Процесс адаптации при движении задним ходом

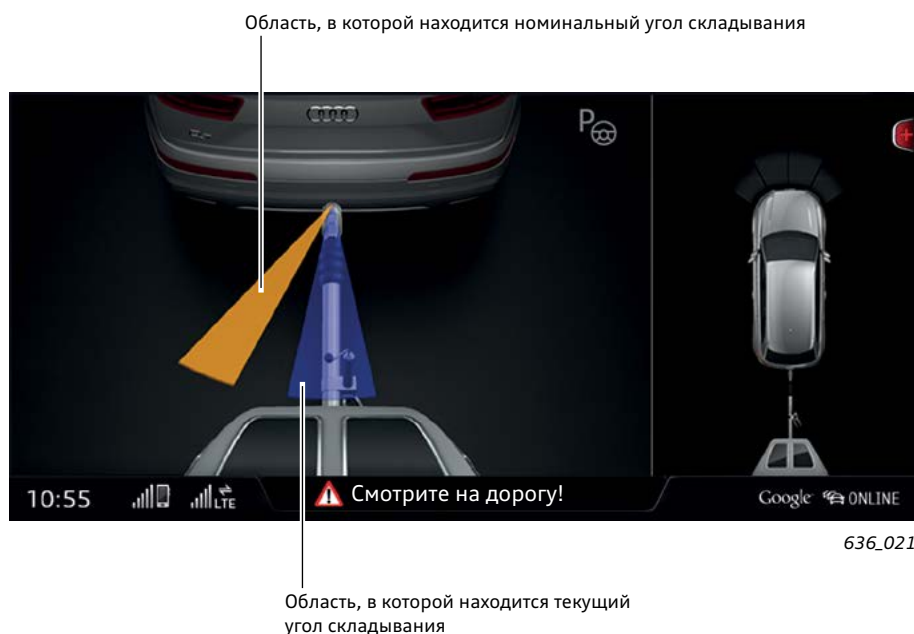
Если после подсоединения прицепа при активированном ассистенте движения с прицепом водитель сразу же начинает движение задним ходом, то изначально ассистент не может

выполнять свои функции в полном объёме, поскольку ему не известны ни абсолютный угол складывания  $\beta$ , ни длина дышла прицепа  $I_D$ .

В такой ситуации ассистент движения с прицепом ведёт себя следующим образом:

1. Вначале он стабилизирует автопоезд при том угле складывания, который существовал при активизации ассистента.
2. После успешной стабилизации ассистент движения с прицепом доступен с функциональными ограничениями. Как текущий угол складывания, так и угол складывания, заданный водителем, отображаются на изображении на дисплее не в виде прямых линий, а в виде сегментов окружности вследствие имеющейся во время адаптации неточности.
3. По мере адаптации сегменты окружности становятся всё уже. В итоге после завершения процесса адаптации, когда абсолютный угол складывания  $\beta$  и длина дышла прицепа  $I_D$  известны, они превращаются в линию, и система доступна с полным объёмом функций.

В процессе адаптации водитель получает текстовое сообщение: «Ассистент движения с прицепом: соблюдайте осторожность при движении для адаптации прицепа и тормозите самостоятельно», требующее от него соблюдать осторожность во время движения.



### Примечание

В процессе адаптации ассистент движения с прицепом может также определить, действительно ли речь идёт о прицепе, или же к автомобилю было электрически подсоединено крепление для перевозки грузов на крышке багажного отсека. Если система исходит из того, что подсоединено крепление для перевозки грузов, то активировать или отключить ассистент заново невозможно.

# Сообщения системы в комбинации приборов и на дисплее MMI

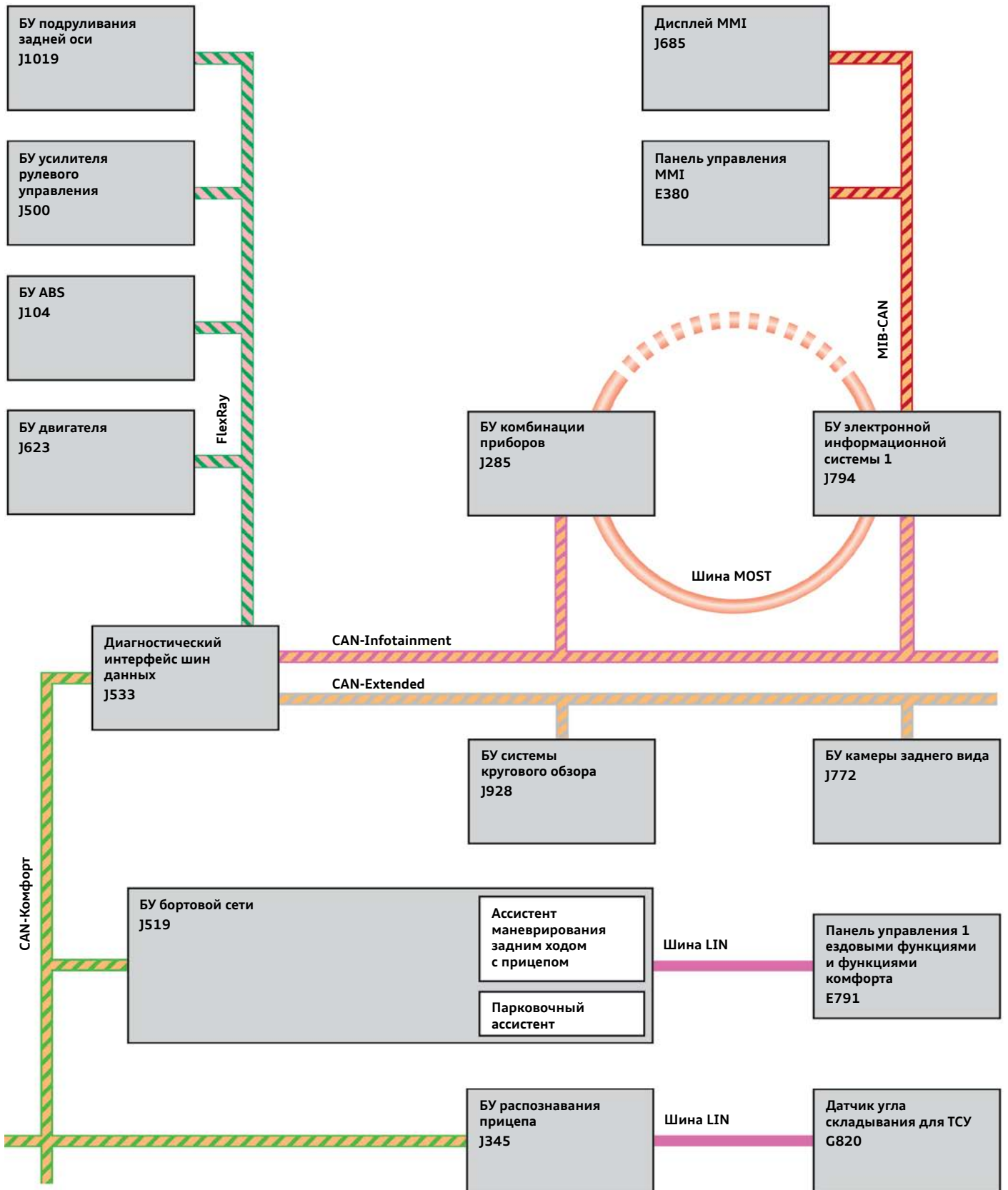
Текст на дисплее в комбинации приборов	Текст на дисплее MMI	Описание
<i>Сообщение на дисплее комбинации приборов отсутствует.</i>	Ассистент движения с прицепом: руление активировано. Скорость ограничена. Тормозите самостоятельно.	Сообщение отображается при активации ассистента движения с прицепом. Текст указывает на работу ограничителя скорости.
Ассистент движения с прицепом: в настоящее время недоступен.	Ассистент движения с прицепом: в настоящее время недоступен.	Сообщение отображается, если активировать ассистент движения с прицепом в данный момент невозможно.
Ассистент движения с прицепом: работа завершена.	Ассистент движения с прицепом: работа завершена.	Сообщение отображается, если работа ассистента движения с прицепом была завершена.
Ассистент движения с прицепом: работа прервана. Защитное торможение. Вмешательство водителя в управление. Примите управление!	Ассистент движения с прицепом: работа прервана. Защитное торможение. Вмешательство водителя в управление. Примите управление!	Завершение работы ассистента движения с прицепом, поскольку водитель взял за рулевое колесо. Было выполнено защитное торможение.
Ассистент движения с прицепом: работа прервана. Защитное торможение. Примите управление!	Ассистент движения с прицепом: работа прервана. Защитное торможение. Примите управление!	Завершение работы ассистента движения с прицепом, поскольку система ESC сработала или была отключена. Было выполнено защитное торможение.
Ассистент движения с прицепом: защитное торможение. Выровняйте автопоезд, двигаясь вперёд.	Ассистент движения с прицепом: защитное торможение. Выровняйте автопоезд, двигаясь вперёд.	Работа ассистента движения с прицепом не была завершена! Защитное торможение из-за опасности того, что угол складывания прицепа будет таким большим, что автомобиль получит повреждения.
Ассистент движения с прицепом: неисправность! Защитное торможение. Примите управление! Обратитесь на сервисную станцию!	Ассистент движения с прицепом: неисправность! Защитное торможение. Примите управление! Обратитесь на сервисную станцию!	Завершение работы ассистента движения с прицепом из-за распознанной неисправности (отображается только в том случае, если включена передача для движения задним ходом R).
Ассистент движения с прицепом: неисправность! Обратитесь на сервисную станцию!	Ассистент движения с прицепом: неисправность! Обратитесь на сервисную станцию!	Завершение работы ассистента движения с прицепом из-за распознанной неисправности (отображается только в том случае, если селектор установлен в положение N или D).
Для отпускания стояночного тормоза нажмите педаль тормоза.	<i>Сообщение на дисплее MMI отсутствует.</i>	Сообщение отображается после того, как ассистент движения с прицепом инициировал аварийное торможение.
<i>Сообщение на дисплее комбинации приборов отсутствует.</i>	Ассистент движения с прицепом: соблюдайте осторожность при движении для адаптации прицепа и тормозите самостоятельно.	Сообщение отображается, если процесс адаптации прицепа ещё не завершён.
Ассистент движения с прицепом: при использовании крепления для грузов не доступен.	Ассистент движения с прицепом: при использовании крепления для грузов не доступен.	Сообщение отображается, если ассистент движения с прицепом распознаёт на автомобиле установку крепления для перевозки грузов на крышке багажного отсека.

Текст на дисплее в комбинации приборов	Текст на дисплее MMI	Описание
Ассистент движения с прицепом: работа прервана. Защитное торможение. Прицеп не распознан. Примите управление!	Ассистент движения с прицепом: работа прервана. Защитное торможение. Прицеп не распознан. Примите управление!	Завершение работы ассистента движения с прицепом, так как выполнить адаптацию прицепа успешно не удалось. Сообщение может отображаться только в том случае, если включена передача для движения задним ходом R.
Ассистент движения с прицепом: работа прервана. Прицеп не распознан.	Ассистент движения с прицепом: работа прервана. Прицеп не распознан.	Завершение работы ассистента движения с прицепом, если прицеп не был распознан (возможно только на автомобилях без парковочного ассистента) или если выполнить адаптацию прицепа не удалось. Отображение возможно только в том случае, если селектор установлен в положение N или D.
Ассистент движения с прицепом: работа прервана. Прицеп не распознан. Примите управление!	Ассистент движения с прицепом: работа прервана. Прицеп не распознан. Примите управление!	Сообщение отображается, если ассистент движения с прицепом распознаёт на автомобиле установку крепления для перевозки грузов на крышке багажного отсека.
<i>Сообщение на дисплее комбинации приборов отсутствует.</i>	Ассистент движения с прицепом: остановитесь для включения.	Индикация при нажатии клавиши активации при включённой передаче для движения задним ходом R. Активация ассистента движения с прицепом возможна только при движении передним ходом или на неподвижном автомобиле.
Ассистент движения с прицепом: защитное торможение. Недостаточное время остановки.	Ассистент движения с прицепом: защитное торможение. Недостаточное время остановки.	Сообщение отображается, если после активации ассистента движения с прицепом передача для движения задним ходом R была включена слишком быстро.
Ассистент движения с прицепом: неисправность! Немедленно затормозите и примите управление!	Ассистент движения с прицепом: неисправность! Немедленно затормозите и примите управление!	Индикация при движении задним ходом, если защитное торможение в данный момент невозможно.
<i>Сообщение на дисплее комбинации приборов отсутствует.</i>	Ассистент движения с прицепом: доступен. Для активации нажмите клавишу парковочного автопилота.	Сообщение отображается, если при распознанном прицепе и при включённой передаче для движения задним ходом R ассистент движения с прицепом не активирован (сообщение отображается только один раз за цикл маневрирования).
<i>Сообщение на дисплее комбинации приборов отсутствует.</i>	Ассистент движения с прицепом: работа прервана. Защитное торможение. Контроль устойчивости (ESC) выключен. Примите управление!	Сообщение отображается, если при активированном ассистенте движения с прицепом была отключена система ESC. Вслед за этим выполняется защитное торможение.

# Топология шин данных

На схеме «Топология шин данных» показаны все блоки управления, участвующие в работе ассистента движения с прицепом. Кроме того, обозначены все системы шин данных,

по которым блоки управления обмениваются данными друг с другом.





# Блоки управления и их задачи при реализации функции ассистента движения с прицепом

## Блок управления бортовой сети J519:

- ▶ Представляет собой задающий блок управления ассистента движения задним ходом.
- ▶ Координирует все функции ассистента движения задним ходом.
- ▶ Рассчитывает необходимые перемещения рулевого управления при активном ассистенте движения с прицепом и передаёт эти данные на оба блока управления: БУ усилителя рулевого управления J500 и БУ подруливания задней оси J1019.
- ▶ Иницирует защитное торможение, если при активном ассистенте движения с прицепом и движении задним ходом необходимо завершить работу ассистента.
- ▶ Рассчитывает из переданных ему значений относительного угла складывания абсолютный угол складывания прицепа  $\beta$ .
- ▶ В процессе адаптации рассчитывает абсолютный угол складывания  $\beta$  и длину дышла прицепа  $l_p$ .
- ▶ Предоставляет измеряемые величины ассистента движения с прицепом для целей диагностики.

## Датчик угла складывания для ТСУ G820:

- ▶ С помощью датчика Холла измеряет напряжённость магнитного поля, создаваемого магнитным кольцом, и передаёт эти измеренные значения в виде значений относительного угла складывания блоку управления распознавания прицепа J345.
- ▶ По изменениям значений относительного угла складывания рассчитывает скорость изменения угла складывания и передаёт эти данные блоку управления распознавания прицепа J345.
- ▶ Периодически проверяет собственную работоспособность и передаёт блоку управления распознавания прицепа J345 сведения о распознанных неисправностях.

## Блок управления распознавания прицепа J345:

- ▶ Принимает значения относительного угла складывания и скорость изменения от датчика угла складывания G820 и передаёт эти данные блоку управления бортовой сети J519 по шине CAN-Комфорт.
- ▶ Контролирует, соединён ли прицеп с автомобилем электрически или нет.
- ▶ Предоставляет диагностический интерфейс для датчика угла складывания G820, поскольку он не имеет собственного адресного слова и регистратора событий.

## Панель управления 1 ездовыми функциями и функциями комфорта E791:

- ▶ Передаёт блоку управления бортовой сети J519 информацию о нажатии клавиши парковочного автопилота E581 или клавиши парковочного ассистента E266 по шине LIN.

## Блок управления электронной информационной системы 1 J794:

- ▶ Хранит базовые графические изображения для ассистента движения с прицепом и при необходимости передаёт их с текущими значениями угла складывания на дисплей MMI.
- ▶ Передаёт при необходимости изображения с камеры заднего вида или камер системы кругового обзора на дисплей MMI.

## Панель управления MMI E380:

- ▶ Регистрирует поворот и нажатие поворотного-нажимного регулятора и передаёт эти данные по шине CAN.

## Дисплей MMI J685:

- ▶ После команды блока управления бортовой сети J519 отображает графическую информацию или изображения для ассистента движения с прицепом.

## Блок управления комбинации приборов J285:

- ▶ После команды блока управления бортовой сети J519 отображает текстовые указания ассистента движения с прицепом на дисплее в комбинации приборов.

## Блок управления камеры заднего вида J772:

- ▶ Принимает текущие данные по углу складывания по шине CAN.
- ▶ Отображает текущие данные по углу складывания на изображении камеры заднего вида.
- ▶ Передаёт изображение камеры заднего вида на блок управления электронной информационной системы 1 J794 для отображения на дисплее MMI.

## Блок управления системы кругового обзора J928:

- ▶ Принимает текущие данные по углу складывания по шине CAN.
- ▶ Отображает текущие данные по углу складывания на изображении окружающего пространства позади автомобиля.
- ▶ Передаёт изображение камеры на блок управления электронной информационной системы 1 J794 для отображения на дисплее MMI.

## Блок управления усилителя рулевого управления J500:

- ▶ Согласно указаниям ассистента движения с прицепом управляет электродвигателем электроусилителя рулевого управления V187.

## Блок управления подруливания задней оси J1019:

- ▶ Согласно указаниям ассистента движения с прицепом управляет электродвигателем системы подруливания задней оси.

## Блок управления ABS J104:

- ▶ Иницирует защитное торможение, если при активном ассистенте движения с прицепом и движении задним ходом необходимо завершить работу ассистента движения с прицепом.
- ▶ Удерживает стояночный тормоз в задействованном положении после защитного торможения, пока тормоз не будет отпущен вручную.

## Блок управления двигателя J623:

- ▶ При активированном ассистенте движения с прицепом ограничивает скорость движения задним ходом до заданного максимального значения. Ограничение осуществляется с помощью ограничителя скорости.

## Диагностический интерфейс шин данных J533:

- ▶ Реализует обмен информацией между блоками управления, подсоединёнными к различным системам шин данных.

# Контрольные вопросы

Правильными могут быть один или несколько ответов.

Вопрос 1. В ПО какого блока управления интегрировано ПО ассистента движения с прицепом?

- a) В БУ распознавания прицепа J345.
- b) В центральном БУ систем комфорта J393.
- c) В БУ бортовой сети J519.
- d) В БУ ассистента движения с прицепом J1082.

Вопрос 2. Какие функции берёт на себя ассистент движения с прицепом в активированном состоянии?

- a) Подсоединение прицепа к автомобилю.
- b) Управление педалью акселератора при движении задним ходом.
- c) Инициирование защитного торможения при движении задним ходом, когда это необходимо.
- d) Управление автомобилем при движении задним ходом.

Вопрос 3. Какие величины определяет ассистент движения с прицепом в процессе адаптации?

- a) Длину и ширину прицепа.
- b) Длину дышла прицепа.
- c) Угол складывания между продольной осью автомобиля и продольной осью прицепа.
- d) Массу прицепа.

Вопрос 4. С помощью каких датчиков ассистент движения с прицепом может определить угол между продольной осью автомобиля и продольной осью прицепа?

- a) Датчик угла складывания G820.
- b) Камера заднего вида.
- c) Ультразвуковые датчики парковочного ассистента.
- d) Датчика скорости поворота вокруг вертикальной оси системы ESC.

Вопрос 5. Как активируется ассистент движения с прицепом?

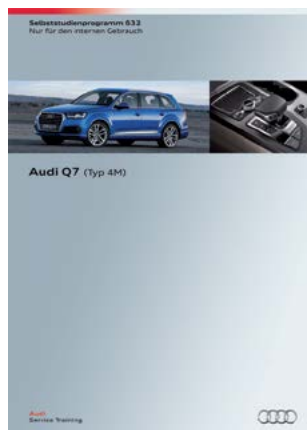
- a) Клавишей ассистента движения с прицепом E778.
- b) Клавишей парковочного автопилота E581.
- c) Через подменю ассистента движения с прицепом в меню вспомогательных систем для водителя.
- d) Ассистент движения с прицепом активен всегда, когда прицеп распознаётся блоком управления распознавания прицепа J345.

Вопрос 6. Что приводит к отключению активного ассистента движения с прицепом?

- a) Когда водитель вмешивается в управление автомобилем.
- b) Если движение задним ходом не завершается в течение 180 секунд.
- c) Когда камера заднего вида распознаёт препятствие позади автопоезда.
- d) При скорости движения вперёд выше 10 км/ч.

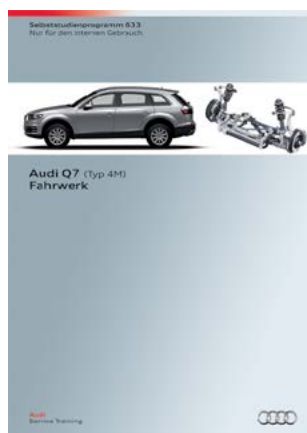
## Программы самообучения

Более подробную или дополнительную информацию к этому выпуску программы самообучения можно найти в следующих выпусках программы самообучения:



### Программа самообучения 632 Audi Q7 (модель 4M) Введение

Номер для заказа: A15.5S01.16.75



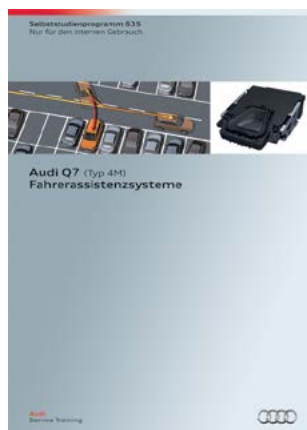
### Программа самообучения 633 Audi Q7 (модель 4M) Ходовая часть

Номер для заказа: A15.5S01.18.75



### Программа самообучения 634 Audi Q7 (модель 4M) Бортовая сеть и шины данных

Номер для заказа: A15.5S01.19.75



### Программа самообучения 635 Audi Q7 (модель 4M) Вспомогательные системы для водителя

Номер для заказа: A15.5S01.20.75

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 02.2015

© Перевод и вёрстка ООО «ФОЛЬКСВАГЕН Груп Рус»  
A15.5S01.21.75