



## Матричные светодиодные фары Audi Matrix LED

## Введение

Статистические данные свидетельствуют о том, что практически половина всех аварий со смертельным исходом происходит ночью, хотя на ночное время приходится только одна четверть общего транспортного потока. Причина этого, прежде всего, состоит в том, что трудности с восприятием водителем окружающей обстановки являются одним из важных факторов ДТП.

Ночью при включённом ближнем свете водитель может распознать пешеходов в светлой одежде с расстояния 100 метров. Для людей в тёмной одежде дистанция распознавания уменьшается до 50–60 метров.

Если теперь сравнить эти дистанции с длиной тормозного пути автомобиля, движущегося со скоростью, скажем, 100 км/ч, то проблематика ситуации сразу станет ясна. Остановочный путь автомобиля с такой скорости при хороших дорожных условиях превышает 90 метров. Другими словами, пешеходов в тёмной одежде водитель сможет распознать только тогда, когда у него уже не будет возможности своевременно остановить автомобиль.

С дальним же светом пешеходы как в светлой, так и в тёмной одежде хорошо распознаются уже с расстояния 140 метров.

Остаётся вопрос: почему мы не ездим преимущественно с дальним светом? В опросах чаще всего указываются три причины:

1. Водители беспокоятся, что более позднее переключение на ближний вызовет ослепление водителей встречных транспортных средств.
2. В более или менее плотном движении водители воспринимают постоянное переключение с ближнего света на дальний и наоборот как лишнюю нагрузку.
3. Водители часто настолько хорошо знают дорогу, по которой едут, что им кажется, что дальний свет не даст никаких существенных преимуществ в плане безопасности движения.

Почему бы тогда не автоматизировать включение и выключение дальнего света? Это позволит, с одной стороны, разгрузить водителя. С другой стороны, пространство перед автомобилем будет освещено дальним светом всегда, когда это позволяют дорожные условия. Эта задача может быть решена электронным блоком управления, получающим сигнал от направленной вперёд видеокамеры.

Именно на работу в такой комбинации рассчитан новый ассистент дальнего света MatrixBeam матричных светодиодных фар Audi Matrix LED, о которых рассказывается в этой программе самообучения.

<b>Ассистент дальнего света в Audi A8 (D4)</b>	<b>4</b>
<b>Различные функции освещения Audi Matrix LED</b>	<b>5</b>
Полисегментный дальний свет MatrixBeam	5
Дальний свет для движения по автомагистрали	7
Ближний свет	8
Туристический режим	8
Статическое адаптивное освещение	9
Освещение для перекрёстков	10
Всепогодное освещение	11
Динамическое адаптивное освещение	12
Маркирующая подсветка пешеходов	13
«Динамические» указатели поворота	14
<b>Управление и индикация</b>	<b>15</b>
Управление	15
Возможности настройки	16
Индикация	16
<b>Аппаратное обеспечение</b>	<b>17</b>
Матричные светодиодные фары Audi Matrix LED	17
Принципиальная схема подключения светодиодных фар Audi Matrix LED	19
Блоки управления в светодиодных фарах Audi Matrix LED	20
Блок управления MatrixBeam	21
Блок управления бортовой сети J519	23
<b>Схема соединений по шинам данных</b>	<b>24</b>
<b>Контрольные вопросы</b>	<b>26</b>

► 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

# Ассистент дальнего света в Audi A8 (D4)

В этой программе самообучения рассказывается о новых матричных светодиодных фарах Audi Matrix LED. Описываются различные функции освещения новых фар, причём особое внимание уделяется новому ассистенту дальнего света MatrixBeam. Этот ассистент дальнего света базируется на совершенно новой, специально разработанной для него концепции и существенно отличается от того ассистента дальнего света, который предлагался раньше.

Audi A8 стал первым в мире автомобилем, в котором реализована новая концепция MatrixBeam. Новый ассистент предлагается с момента рестайлинга модели Audi A8 в 2013 году.

## Ассистенты дальнего света, предлагавшиеся для Audi A8 (D4) до рестайлинга

### «Цифровой» ассистент дальнего света

До рестайлинга модели Audi A8 в 2013 году со светодиодными фарами мог комбинироваться только так называемый «цифровой» ассистент управления дальним светом. Этот ассистент автоматически включает и выключает дальний свет фар в зависимости от наличия встречного или попутного транспорта и ряда других внешних факторов, освобождая тем самым от этой обязанности водителя. Он называется «цифровым», потому что может только переключать дальний свет между двумя фиксированными состояниями («дальний ВКЛ.» и «дальний ВЫКЛ.»), аналогично тому как компоненты цифровой техники работают только с двумя состояниями или «цифрами» — 1 и 0. Блоком управления «цифрового» варианта является БУ ассистента дальнего света J844, установленный в основании салонного зеркала заднего вида.

### Система плавного регулирования дальности света фар

В комбинации с ксеноновыми фарами с системой динамического адаптивного освещения («поворотные фары») уже начиная с выхода модели Audi A8 (D4) на рынок в 2010 году можно было — в качестве дополнительного оборудования — заказать более дифференцированно действующий вариант ассистента дальнего света с официальным названием «Система плавного автоматического регулирования дальности света фар».

Эта система может устанавливать дальность освещения дороги дальним светом, чтобы не ослеплять водителей встречного и попутного транспорта, бесступенчато. Данная функция реализуется с помощью встроенного в фару поворотного валика-маски.

Для работы системы плавного регулирования дальности света фар требуются два блока управления: БУ динамического адаптивного освещения и корректора фар J745 и БУ камеры J852.



Принцип действия системы плавного регулирования дальности света фар

619\_001



#### Указание

Дополнительную информацию по работе «цифрового» ассистента управления дальним светом можно найти в программе самообучения 434. Система плавного регулирования дальности света фар описана в программе самообучения 461.

# Различные функции освещения Audi Matrix LED

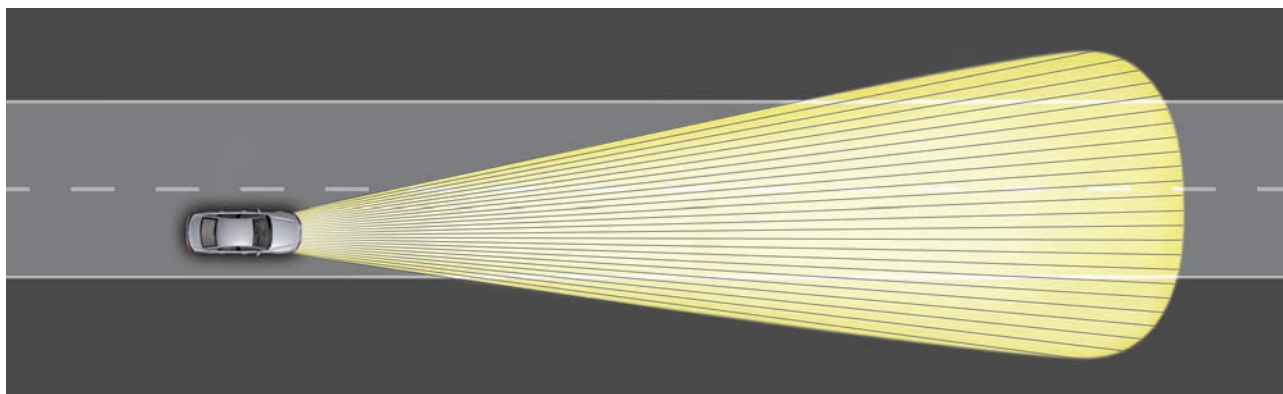
## Полисегментный дальний свет MatrixBeam

При заказе фар Audi Matrix LED (дополнительное оборудование) клиенту впервые для автомобилей Audi предоставляется возможность воспользоваться полисегментным освещением MatrixBeam. Речь идёт об ассистенте дальнего света, который в ночных поездках избавляет водителя от необходимости постоянного переключения с дальнего света на ближний и наоборот, выполняя эти действия автоматически.

Луч фары дальнего света MatrixBeam состоит из 25 отдельных узких сегментов, края которых чуть-чуть заходят друг на друга, так что все вместе они образуют один общий световой конус. Система MatrixBeam позволяет включать или выключать освещение отдельных таких сегментов полностью независимо друг от друга.

Кроме того, можно не только выключить каждый из сегментов, но и уменьшить яркость его освещения. При распознавании встречного или попутного транспорта система выключает только те сегменты дальнего света, которые в данной ситуации и в данный момент могут вызвать ослепление других участников движения.

Главное преимущество при этом заключается в том, что все остальные сегменты дальнего света, то есть те, которые в данный момент не ослепляют других водителей, остаются включёнными и продолжают освещать дорогу дальним светом. Тем самым данная система обеспечивает наилучшее освещение дороги при максимально возможном использовании дальнего света.



Разделение общего конуса дальнего света на отдельные сегменты

619\_002

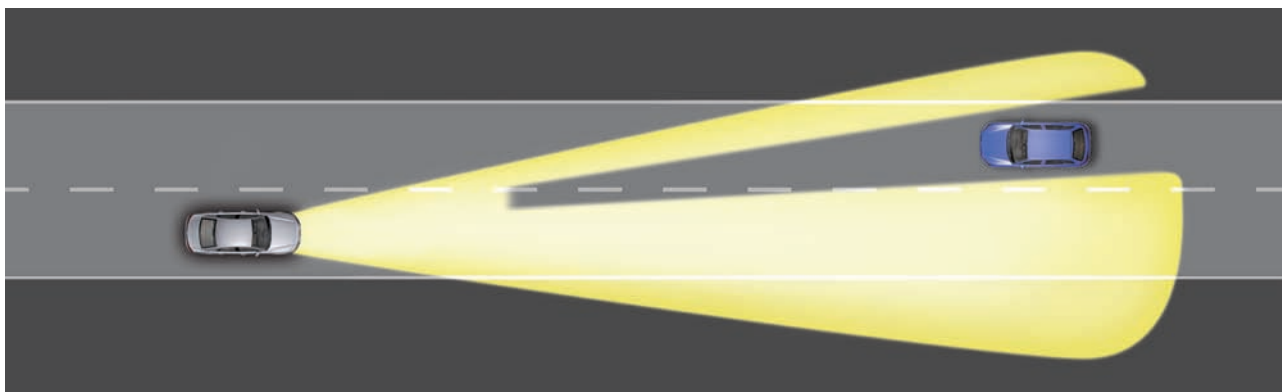
Система может распознавать не только автомобили, но и мотоциклы. Распознавание велосипедистов зависит

от яркости света и общего качества установленного на велосипеде освещения.

## Дальний свет MatrixBeam при распознавании на дороге других транспортных средств

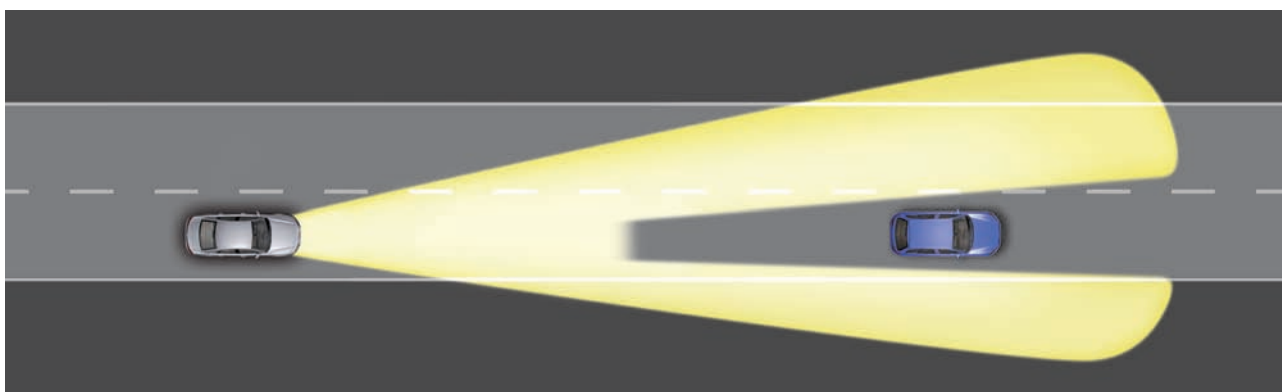
Встречные и попутные транспортные средства распознаются блоком управления камеры J852. Специальное ПО для обработки изображений в блоке управления просматривает изображение камеры, стремясь идентифицировать в нём светящиеся фары или задние габаритные огни. При распознавании транспортных средств определяется угол расположения их относительно автомобиля, а также расстояние до них. Эти данные передаются затем в блок управления

MatrixBeam, который рассчитывает, какие сегменты дальнего света могут оставаться включёнными, а какие необходимо выключить, чтобы не ослеплять водителей других транспортных средств. Результаты этих расчётов передаются в блоки управления в фарах Audi Matrix LED, которые включают или выключают затем соответствующие светодиоды фары дальнего света.



Дальний свет фар MatrixBeam на модели Audi A8 при наличии встречного транспорта

619\_003



Дальний свет фар MatrixBeam на модели Audi A8 при наличии попутного транспорта

619\_004

## Прогнозируемые данные по маршруту

При наличии в автомобиле MMI Navigation plus (дополнительное оборудование) и, таким образом, функции прогнозируемых данных по маршруту светодиодные фары Audi Matrix LED могут управляться с учётом этих данных. Блок управления MatrixBeam располагает в этом случае информацией о характере дороги впереди, о типе дороги, по которой движется автомобиль, а также о том, находится ли автомобиль в данный момент в пределах населённого пункта или нет. Некоторые функции освещения могут быть реализованы только при наличии такой дополнительной информации, другие функции могут с её помощью включаться заблаговременно.

## Характер включения фар в населённом пункте

При движении в пределах населённого пункта включается исключительно ближний свет фар. Нахождение автомобиля в населённом пункте может распознаваться блоком управления камеры J852. С этой целью ПО для обработки изображений в блоке управления просматривает изображение видеокamеры, ища в нём соответствующие источники света. Если обнаруживаются источники света, соответствующие определённым критериям, они рассматриваются как уличное освещение, а пространство вокруг них — как территория населённого пункта. При наличии в автомобиле функции прогнозируемых данных по маршруту (соответствующей навигационной системы) распознавание нахождения автомобиля в населённом пункте происходит ещё проще и надёжнее.

## Пороговые значения скорости для активации или деактивации автоматического управления дальним светом

При движении в тёмное время суток и с включённым водителем ассистентом дальнего света функция автоматического управления дальним светом активируется или деактивируется при следующих значениях скорости:

### Автомобиль с функцией прогнозируемых данных по маршруту

#### Пример 1: в населённом пункте

- ▶ Ассистент дальнего света MatrixBeam начинает автоматически управлять дальним светом фар при превышении значения скорости 60 км/ч.
- ▶ Ассистент дальнего света MatrixBeam прекращает автоматически управлять дальним светом фар, если скорость становится меньше 40 км/ч. Автомобиль продолжает движение с ближним светом.

#### Пример 2: вне населённого пункта

- ▶ Ассистент дальнего света MatrixBeam начинает автоматически управлять дальним светом фар при превышении значения скорости 30 км/ч.
- ▶ Ассистент дальнего света MatrixBeam прекращает автоматически управлять дальним светом фар, если скорость становится меньше 20 км/ч. Автомобиль продолжает движение с ближним светом.

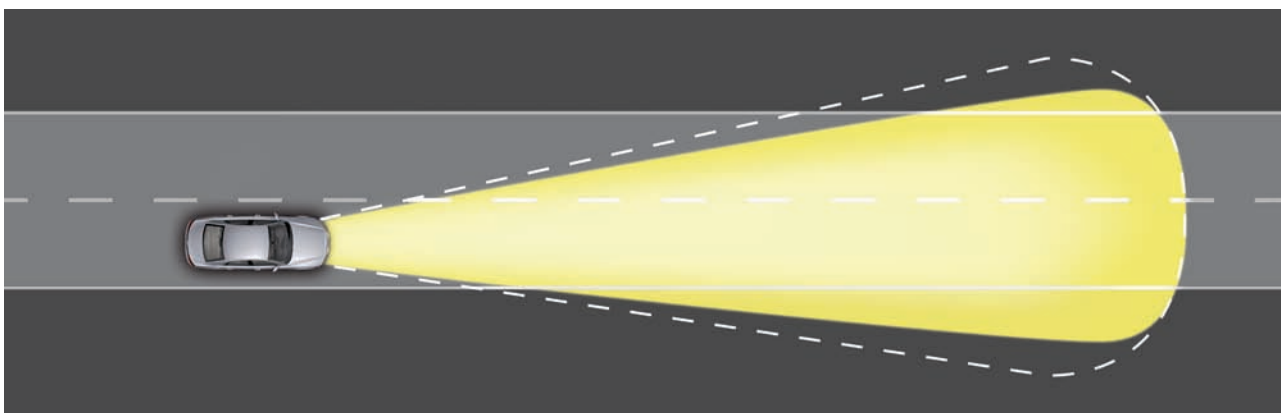
### Автомобиль без функции прогнозируемых данных по маршруту

- ▶ Ассистент дальнего света MatrixBeam начинает автоматически управлять дальним светом фар при превышении значения скорости 60 км/ч.
- ▶ Ассистент дальнего света MatrixBeam прекращает автоматически управлять дальним светом фар, если скорость становится меньше 40 км/ч. Автомобиль продолжает движение с ближним светом.

## Дальний свет для движения по автомагистрали

Для движения по скоростным автомагистралям предусмотрен специальный режим дальнего света, который реализуется только при получении прогнозируемых данных от навигационной системы. Режим дальнего света для автомагистрали включается, когда навигационная система сообщает, что автомобиль в настоящий момент движется по скоростной автомагистрали.

В режиме движения по автомагистрали конус дальнего света становится несколько уже, что в большей степени соответствует техническим особенностям дорог такого типа.



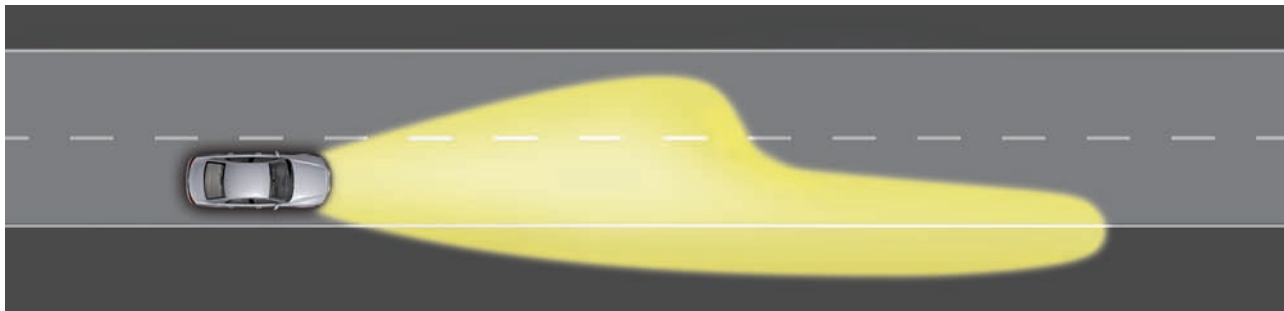
Дальний свет MatrixBeam при включённом режиме движения по автомагистрали

619\_005

## Ближний свет

Пятно ближнего света светодиодных фар Audi Matrix LED имеет обычную для ближнего света асимметричную форму. Такой свет освещает обочину дороги на большее расстояние, позволяя быстрее распознавать источники опасности, которые могут там находиться. Средняя часть дороги, напротив, освещается на меньшее расстояние, чтобы избежать ослепления водителей встречного транспорта.

Ближний свет реализуется 15 светодиодами в каждой из фар Audi Matrix LED. В пятне ближнего света можно выделить две зоны: ближнюю и дальнюю (не путать с ближним и дальним светом!). Дальняя зона включает в себя, в частности, и асимметричную часть пятна ближнего света. За освещение ближней зоны отвечают 9 светодиодов, за освещение дальней зоны — 6 светодиодов.



Ближний свет фар

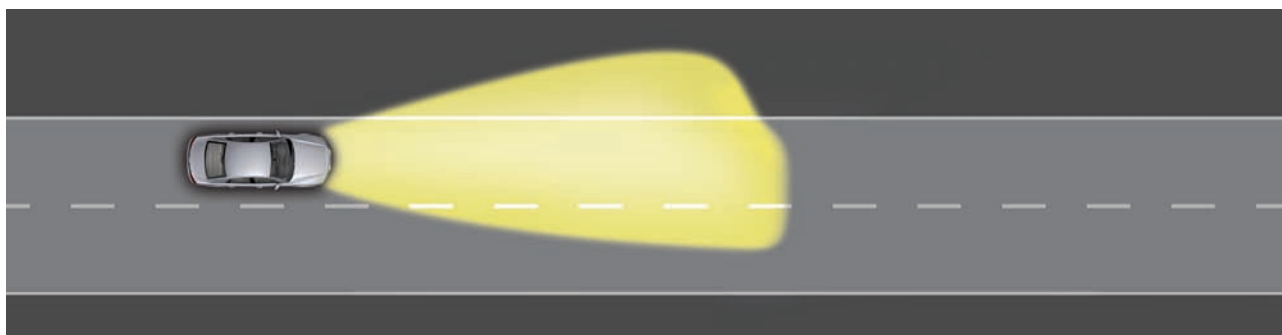
619\_006

## Туристический режим

Туристический режим фар нужно активировать, когда, например, автомобиль, предназначенный для правостороннего движения, используется в стране с левосторонним движением. Асимметричная форма ближнего света в стране с левосторонним движением будет ослеплять водителей встречного транспорта, что недопустимо. Если активирован туристический режим светодиодных фар Audi Matrix LED, при включении ближнего света светодиоды, отвечающие за дальнюю, асимметричную зону ближнего света, не включаются.

В автомобилях с навигационной системой с функцией прогнозируемых данных туристический режим включается автоматически. Блок управления MatrixBeam вместе с другими данными получает от навигационной системы также информацию о том, находится ли автомобиль в настоящий момент в стране с право- или с левосторонним движением.

В автомобилях без навигационной системы с функцией прогнозируемых данных туристический режим необходимо включать при пересечении границы вручную (в меню мультимедийного интерфейса MMI).



Автомобиль для правостороннего движения с ближним светом и активированным туристическим режимом в стране с левосторонним движением

619\_007

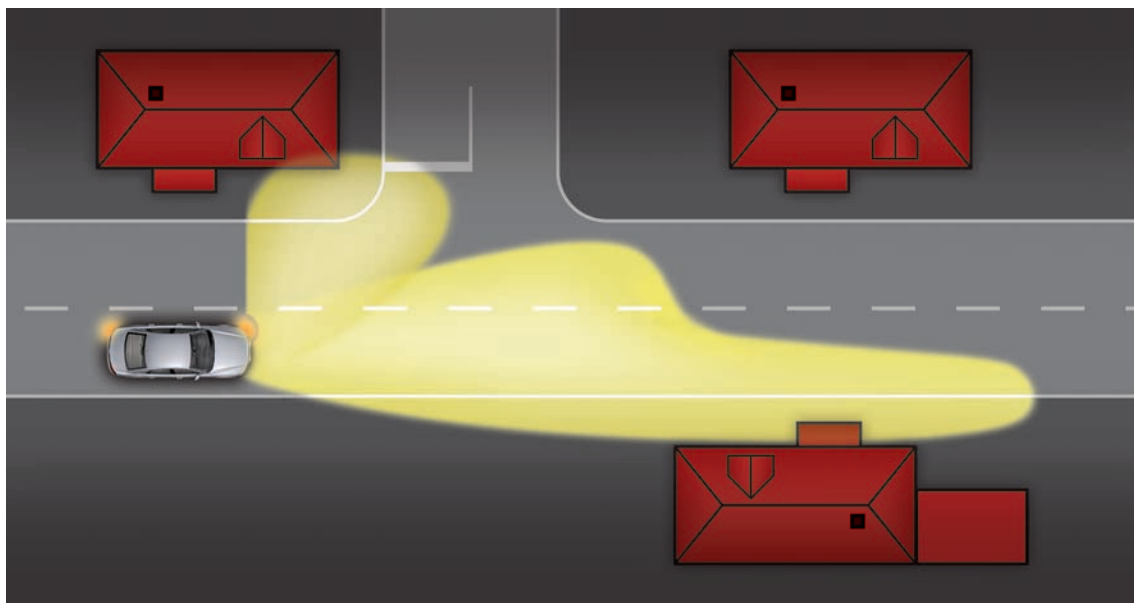


## Статическое адаптивное освещение

Статическое адаптивное освещение предназначено для повышения безопасности при повороте за счёт лучшего освещения зоны спереди и сбоку от автомобиля. Это позволяет водителю лучше обозревать направление поворота автомобиля и быстрее распознавать имеющиеся там источники опасности.

Статическое адаптивное освещение также реализуется с помощью светодиодов. В каждой из двух фар Audi Matrix LED для этого предусмотрено по три светодиода.

С какой стороны включать фару статического адаптивного освещения, система определяет по включению указателя поворота или по тому, в какую сторону водитель поворачивает рулевое колесо.



619\_008

Автомобиль с активированным статическим адаптивным освещением на перекрёстке

Прогнозируемые данные навигационной системы на действие функции статического адаптивного освещения никакого влияния не оказывают.

### Активация статического адаптивного освещения, когда указатель поворотов не включён:

Статическое адаптивное освещение с соответствующей стороны включается, когда угол поворота рулевого колеса превышает прим. 50° при движении автомобиля со скоростью меньше 60 км/ч.

Включённое статическое адаптивное освещение снова выключается, как только ...

- ▶ скорость движения автомобиля превысит 70 км/ч;

ИЛИ

- ▶ угол поворота рулевого колеса станет меньше прим. 15°.

### Активация статического адаптивного освещения включением указателя поворотов:

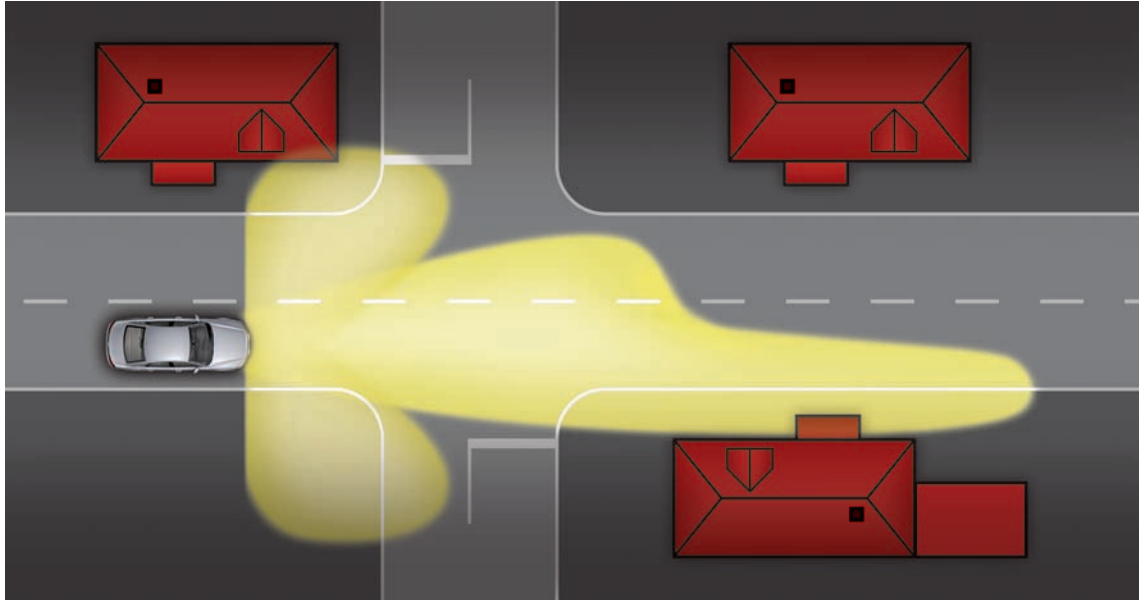
Кроме того, статическое адаптивное освещение может также активироваться с соответствующей стороны включением указателя поворота. Это происходит при движении автомобиля со скоростью не более 30 км/ч.

Включённое статическое адаптивное освещение снова выключается, как только скорость автомобиля станет больше 40 км/ч.

## Освещение для перекрёстков

Назначение освещения для перекрёстков состоит в обеспечении лучшего освещения приближающегося перекрёстка. Для этого, в дополнение к обычному ближнему свету, включаются также обе фары статического адаптивного освещения.

Благодаря большей освещённости боковых зон перед автомобилем, водитель может лучше распознать потенциальные источники опасности.



Автомобиль с включённым освещением для перекрёстков перед перекрёстком

619\_009

Функция освещения для перекрёстков может работать, только если в автомобиле установлена навигационная система, поддерживающая передачу прогнозируемых данных по маршруту. Обойтись без данных навигационной системы нельзя, потому что в настоящее время невозможно добиться надёжного распознавания перекрёстка и достаточно точной оценки расстояния до него ни с помощью видеокамеры, ни с помощью каких-либо других датчиков.

Освещение для перекрёстков (то есть обе фары статического адаптивного освещения) включается, когда автомобиль находится за 60 метров перед перекрёстком и движется со скоростью меньше 40 км/ч.

Проезжаемый перекрёсток или пересечение должны при этом иметься в картографической базе данных навигационной системы.

Освещение для перекрёстков выключается затем через 15 метров после перекрёстка или при превышении автомобилем скорости 50 км/ч.



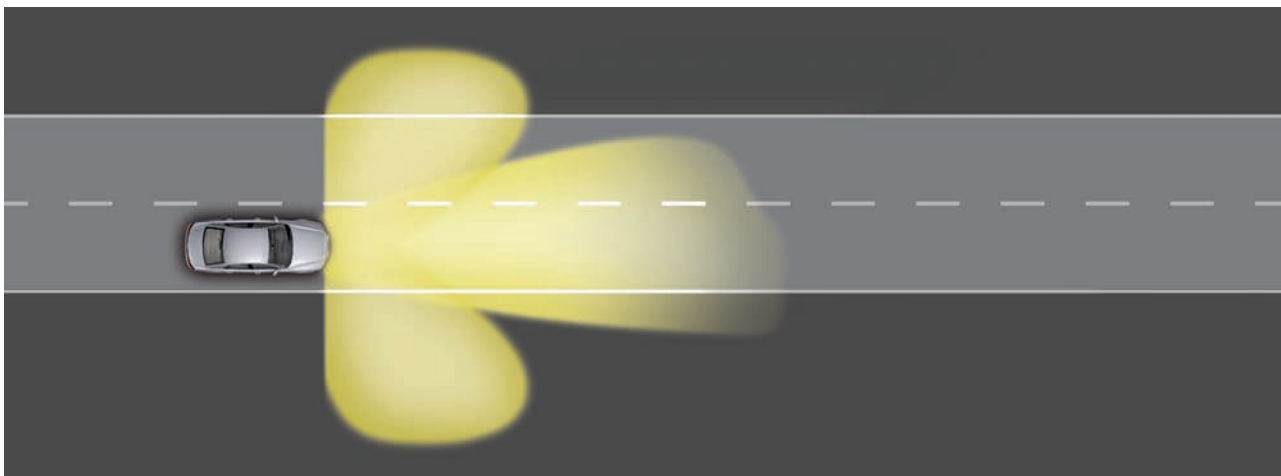
### Указание

Функции освещения для города и для скоростной автомагистрали, использовавшиеся в ксеноновых фарах с плавным регулированием дальности света, в светодиодных фарах Audi Matrix LED не реализованы.

## Всепогодное освещение

Всепогодное освещение предназначено для использования при тумане, снегопаде и других плохих погодных условиях. Оно помогает избежать самоослепления водителя (ослепления светом своих же фар), возникающего из-за отражения света фар от находящихся в воздухе на уровне глаз водителя капель тумана, снежинок и т. п. Для этого дальность ближнего света уменьшается.

Одновременно с этим включаются и обе фары статического адаптивного освещения для лучшего освещения пространства перед автомобилем.

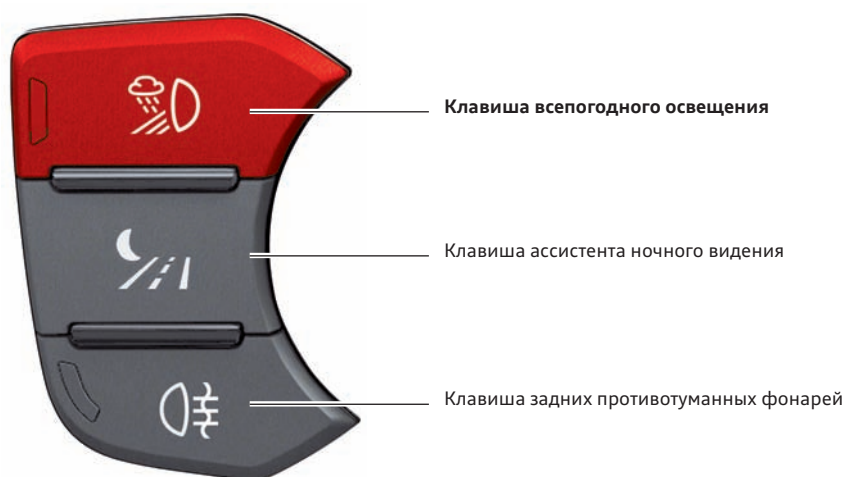


Автомобиль с включённым всепогодным освещением

619\_010

Всепогодное освещение включается водителем посредством нажатия соответствующей клавиши в блоке клавиш переключателя освещения. Всепогодное освещение можно активировать на скорости не более 110 км/ч, при его включении в клавише загорается контрольная лампа.

При включении всепогодного освещения ассистент дальнего света MatrixBeam отключается (если он перед этим был включён). Две эти функции освещения не могут быть включены одновременно.



Клавиша всепогодного освещения

Клавиша ассистента ночного видения

Клавиша задних противотуманных фонарей

619\_011

Блок клавиш в переключателе освещения

При достижении скорости 140 км/ч функция всепогодного освещения выключается и вместо неё включается обычный ближний свет.

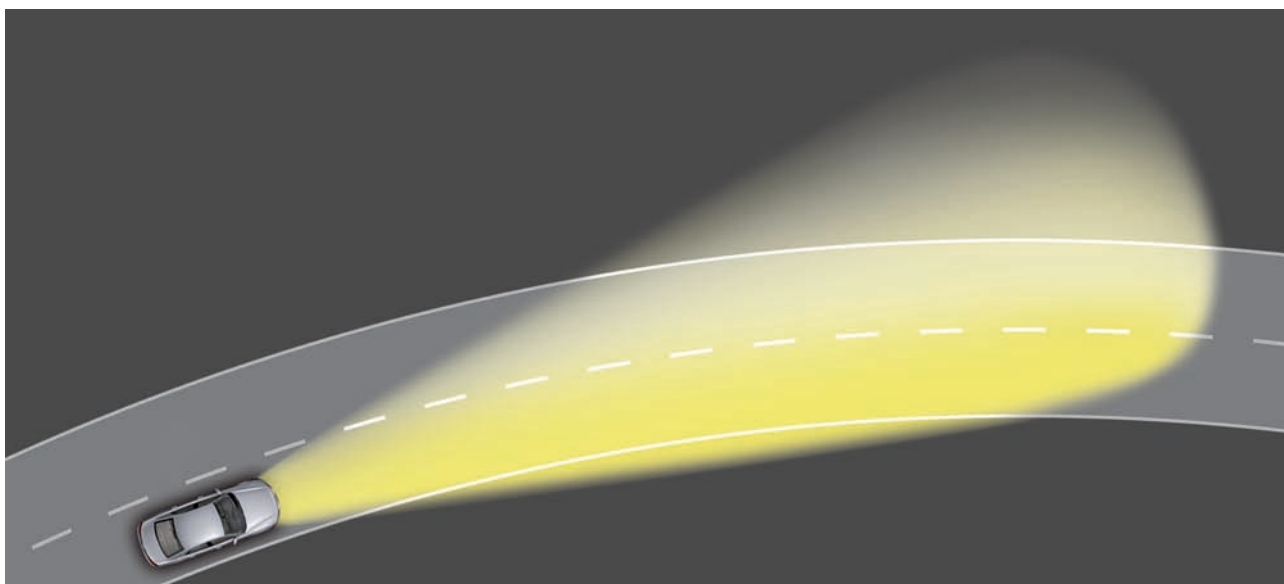
Как только скорость автомобиля станет меньше 110 км/ч, всепогодное освещение включится снова.

## Динамическое адаптивное освещение

Светодиодные фары Audi Matrix LED располагают также функцией динамического адаптивного освещения. Функция динамического адаптивного освещения в фарах Audi Matrix LED используется для дальнего, но не для ближнего света и реализуется без механического поворота источников света.

Светодиодные фары Audi Matrix LED обходятся, таким образом, полностью без исполнительных электродвигателей.

При использовании динамического адаптивного освещения максимальная яркость светового пучка дальнего света переносится с середины пучка вправо или влево — в зависимости от направления поворота дороги. При реализации этой функции используется возможность плавного регулирования яркости отдельных светодиодов дальнего света.



Движение с включённой функцией адаптивного освещения

619\_012

## Маркирующая подсветка пешеходов

Новые возможности светодиодных фар Audi Matrix LED предоставляются также в комбинации с ассистентом ночного видения Audi (если он установлен в автомобиле). Когда ассистент ночного видения распознаёт опасность столкновения с пешеходом, он предупреждает об этом водителя

(подробнее см. в программе самообучения 462 «Ассистент ночного видения в Audi A8 '10»). Предупреждение заключается в подаче звукового сигнала и маркировке фигуры пешехода на дисплее красными вертикальными скобками.



619\_013

Маркировка изображения распознанного пешехода на дисплее в комбинации приборов

Секции дальнего света фар Audi Matrix LED могут дополнительно привлечь внимание водителя к опасной ситуации:

1. При **включённом дальнем свете** светодиодные сегменты дальнего света, свет которых падает непосредственно на пешехода, три раза гаснут и снова загораются в быстрой последовательности.
2. При **выключенном дальнем свете** светодиодные сегменты дальнего света, свет которых при включении падал бы непосредственно на пешехода, три раза загораются и снова гаснут в быстрой последовательности.

Функция маркирующей подсветки пешеходов срабатывает при следующих условиях:

- ▶ Скорость автомобиля превышает 60 км/ч.
- ▶ Автомобиль находится вне освещённого населённого пункта.
- ▶ Система не распознаёт транспортные средства, водители которых могли бы быть ослеплены включаемыми сегментами дальнего света.



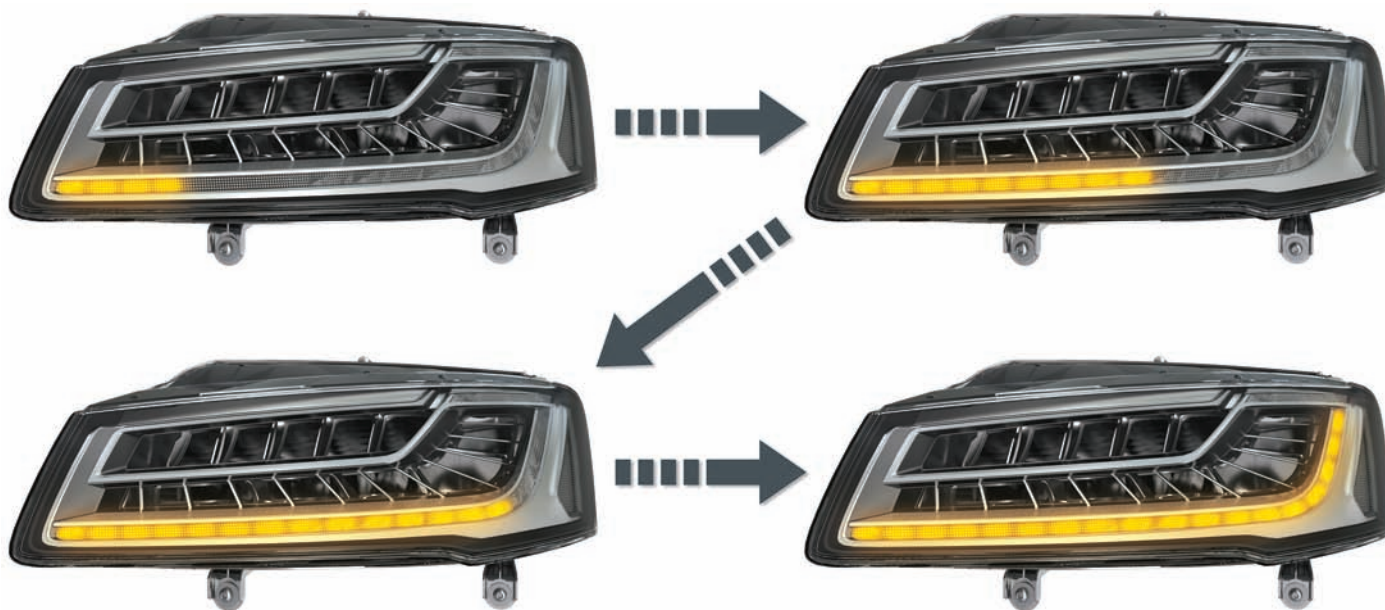
619\_014

Маркирующая подсветка распознанного пешехода светодиодными фарами Audi Matrix LED

## «Динамические» указатели поворота

Фары Audi Matrix LED — первые передние световые приборы, в которых используются так называемые «динамические» указатели поворота.

Под «динамическими» понимаются указатели поворота, отдельные светодиоды которых включаются не одновременно, а один за другим, от середины автомобиля к краю, создавая эффект того, что световая полоска как бы «вырастает» в направлении поворота. Выключаются же все светодиоды одновременно.



Последовательность действия «динамических» указателей поворота фар Audi Matrix LED

619\_015

При наличии дополнительного оборудования Audi Matrix LED «динамические» указатели поворота устанавливаются также в задних светодиодных фонарях. «Динамическое» включение указателей поворота в задних светодиодных фонарях в первый раз стало использоваться на Audi начиная с рестайлинга Audi R8 в 2012 году.

Требование на включение указателей поворота формируется задающим устройством указателей поворота — блоком управления систем комфорта J393. Это требование поступает в блок управления бортовой сети J519, который передаёт сигнал включения указателей поворота по отдельным проводам в блоки управления 2 светодиодных фар.

Поскольку «динамическое» включение указателей поворота требуется не во всех случаях, блок управления систем комфорта J393 передаёт в оба блока управления 3 светодиодных фар по отдельному проводу дополнительную информацию о том, какой требуется режим включения указателей поворота: «динамический» или обычный.

Обычный режим включения указателей поворота используется, например, при автоматическом срабатывании аварийной световой сигнализации в случае столкновения, экстренной ситуации или после очень интенсивного торможения. «Динамический» же режим указателей поворота используется при их включении для указания направления поворота, при включении световой сигнализации вручную, а также при мигании, подтверждающем запертие или отпирание центрального замка или успешное выполнение настроек.

# Управление и индикация

## Управление

Активация и деактивация ассистента дальнего света MatrixBeam, коррекция действий ассистента вручную водителем, включение и выключение обычного дальнего света, а также подача светового сигнала («мигание дальним») осуществляются с помощью двух управляющих операций с рычагом подрулевого переключателя дальнего света:

- ▶ нажать рычаг дальнего света от себя (вперёд);
- ▶ потянуть рычаг дальнего света на себя (назад).

Чтобы обеспечить управление таким большим количеством функций с помощью всего лишь двух управляющих операций, в ПО блока управления бортовой сети J519 заложена достаточно сложная, но чётко продуманная схема логики управления. Пояснить эту логику управления удобнее всего в виде диаграммы состояний со следующими четырьмя основными состояниями:

- ▶ ассистент дальнего света MatrixBeam выключен, дальний свет выключен;
- ▶ ассистент дальнего света MatrixBeam выключен, дальний свет включён;
- ▶ ассистент дальнего света MatrixBeam включён, дальний свет выключен;
- ▶ ассистент дальнего света MatrixBeam включён, дальний свет включён.

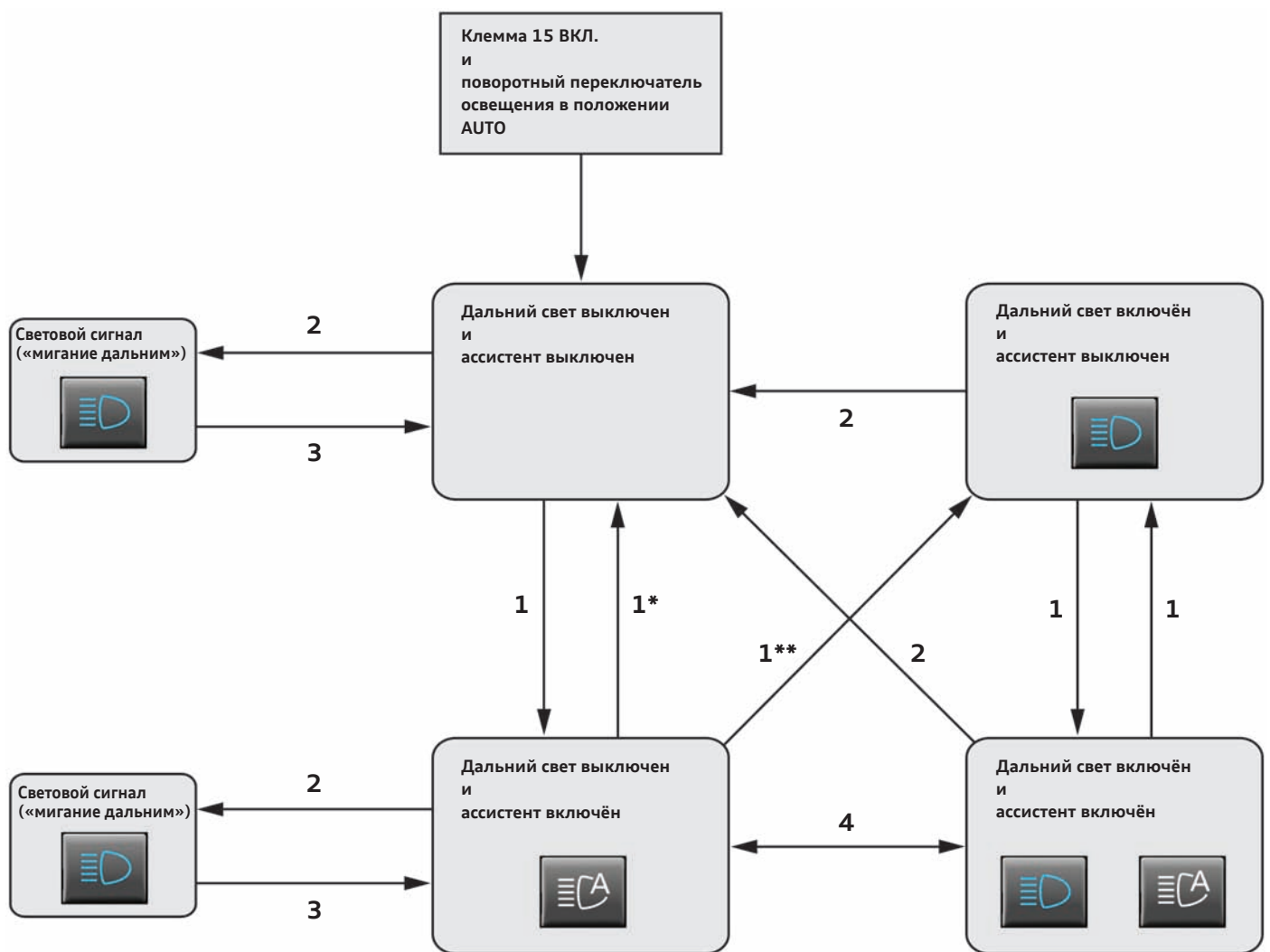


Диаграмма состояний в логике управления ассистентом дальнего света MatrixBeam

619\_016

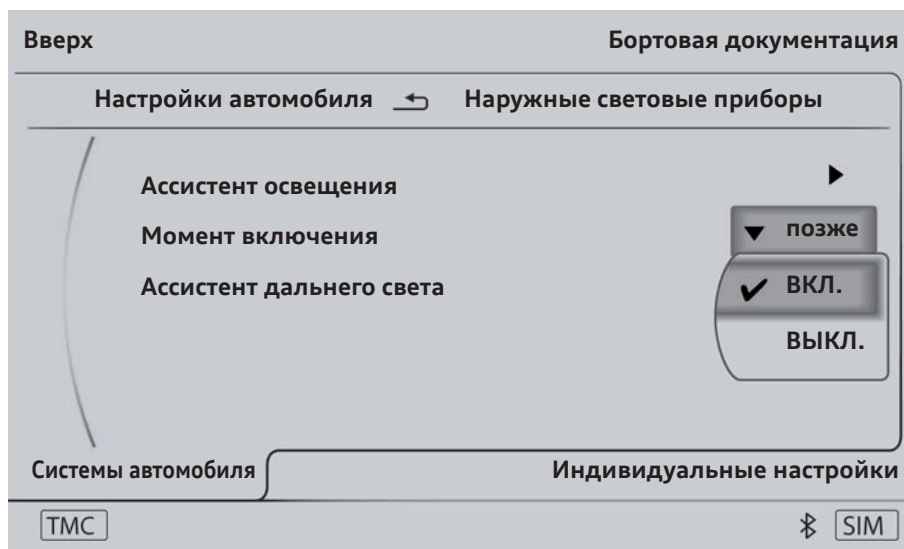
### Условные обозначения:

- |  |  |
|--|--|
| 1 Нажать подрулевой рычаг дальнего света вперёд                          | 2 Потянуть подрулевой рычаг дальнего света назад (на себя) |
| 1* Нажать подрулевой рычаг дальнего света вперёд (ближний свет выключен) | 3 Отпустить подрулевой рычаг дальнего света                |
| 1** Нажать подрулевой рычаг дальнего света вперёд (ближний свет включён) | 4 В зависимости от ситуации — автоматически                |

## Возможности настройки

Ассистент дальнего света MatrixBeam можно включить или выключить в меню Автомобиль (Car) интерфейса MMI в разделе < Настройки автомобиля/Наружное освещение/Ассистент освещения >. Если ассистент дальнего света MatrixBeam выключен, водитель может включить его, нажав на рычаг управления дальним светом от себя (вперёд). При этом поворотный переключатель освещения должен находиться в положении AUTO.

Если поворотный переключатель освещения находится в положении Ближний свет, то нажатие рычага управления дальним светом будет просто включать или выключать обычный дальний свет. Включить и выключить обычный дальний свет вручную, когда поворотный переключатель освещения находится в положении AUTO, можно в том случае, если ассистент дальнего света отключён в настройках в MMI.



619\_017

Включение ассистента дальнего света в MMI

## Индикация

MatrixBeam может инициировать отображение следующих символов:



619\_019

Если ассистент дальнего света MatrixBeam был включён водителем, то в комбинации приборов отображается этот символ.



619\_018

Если при работе ассистента дальнего света MatrixBeam горит хотя бы один светодиод дальнего света, в комбинации приборов отображается синий символ дальнего света.



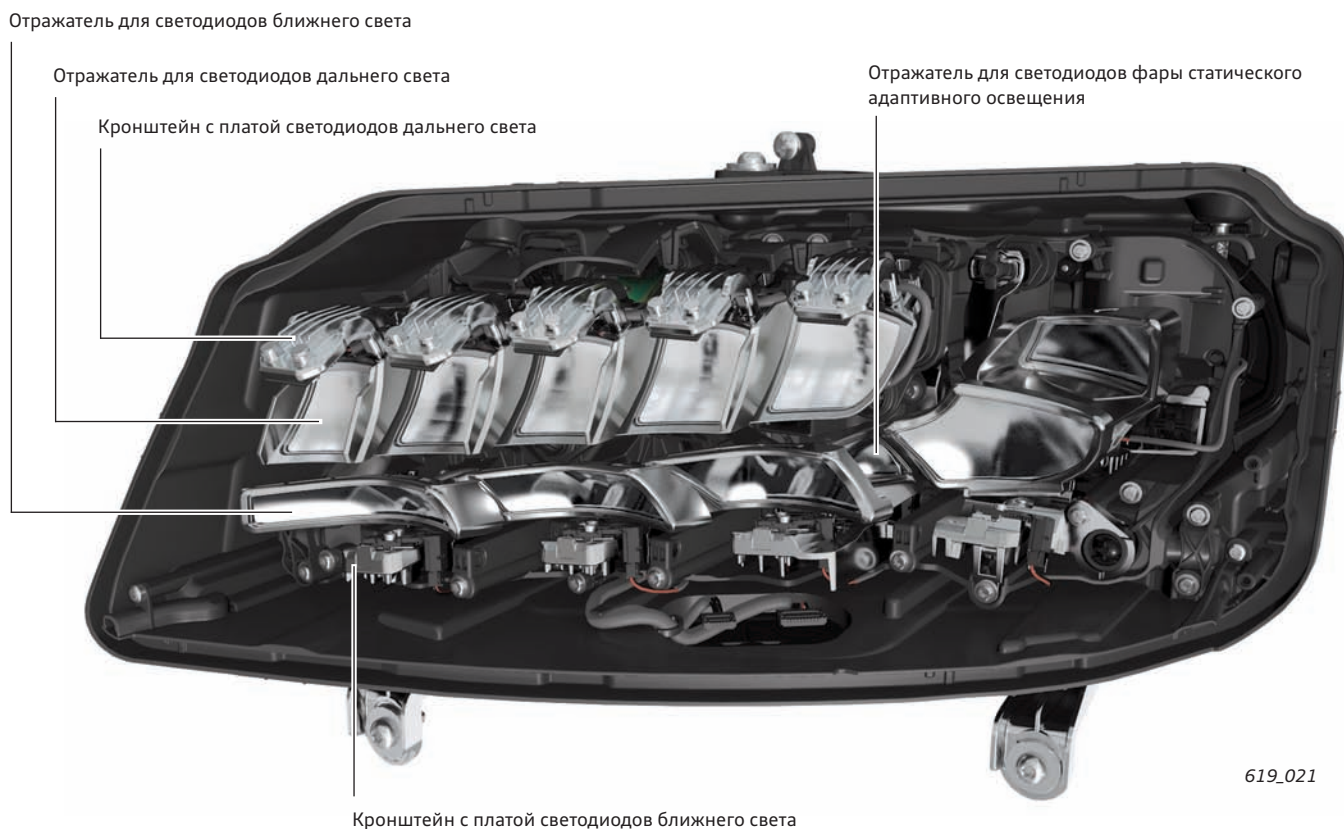
# Аппаратное обеспечение

## Матричные светодиодные фары Audi Matrix LED

Светодиодная фара Audi Matrix LED, вид спереди



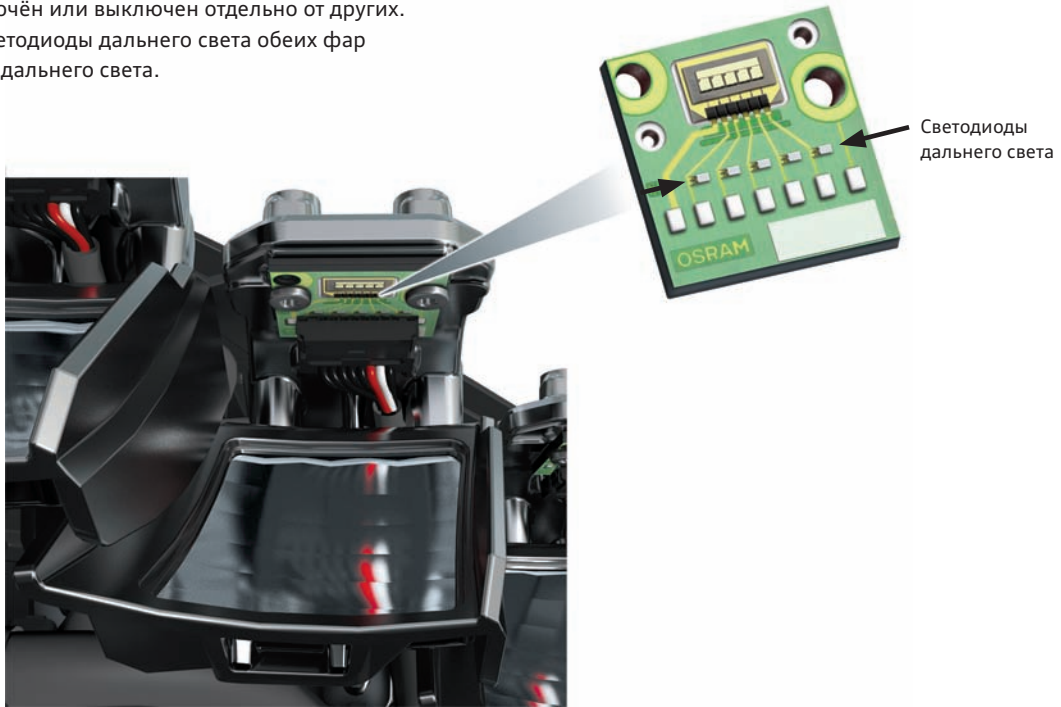
## Устройство светодиодной фары Audi Matrix LED



## Платы светодиодов дальнего света

Секция дальнего света фары Audi Matrix LED состоит из пяти отдельных плат со светодиодами, на каждой из которых в один ряд расположено пять светодиодов. Таким образом, дальний свет реализуется 25 светодиодами в каждой из фар. Любой из них может быть включён или выключен отдельно от других. Включённые вместе светодиоды дальнего света обеих фар образуют общий конус дальнего света.

Каждый отдельный светодиод создаёт свой собственный узкий сектор дальнего света; при этом отдельные секторы заходят друг на друга.



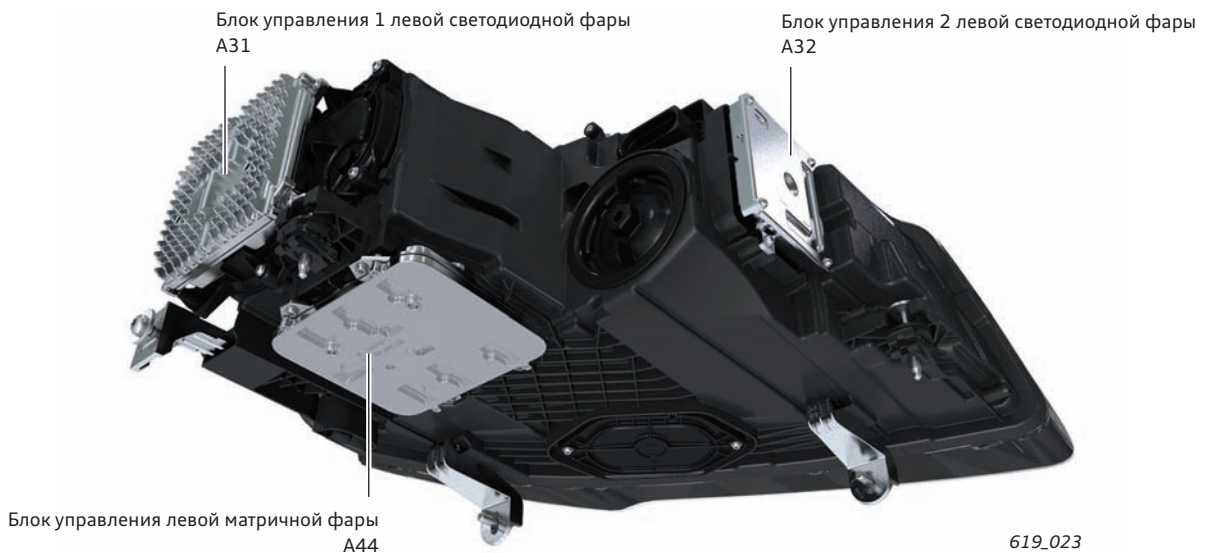
Плата со светодиодами дальнего света

619\_022

## Компоненты светодиодной фары Audi Matrix LED, которые могут быть заменены в условиях сервиса

В условиях сервиса отдельно могут быть заменены пять компонентов светодиодных фар Audi Matrix LED, а именно:

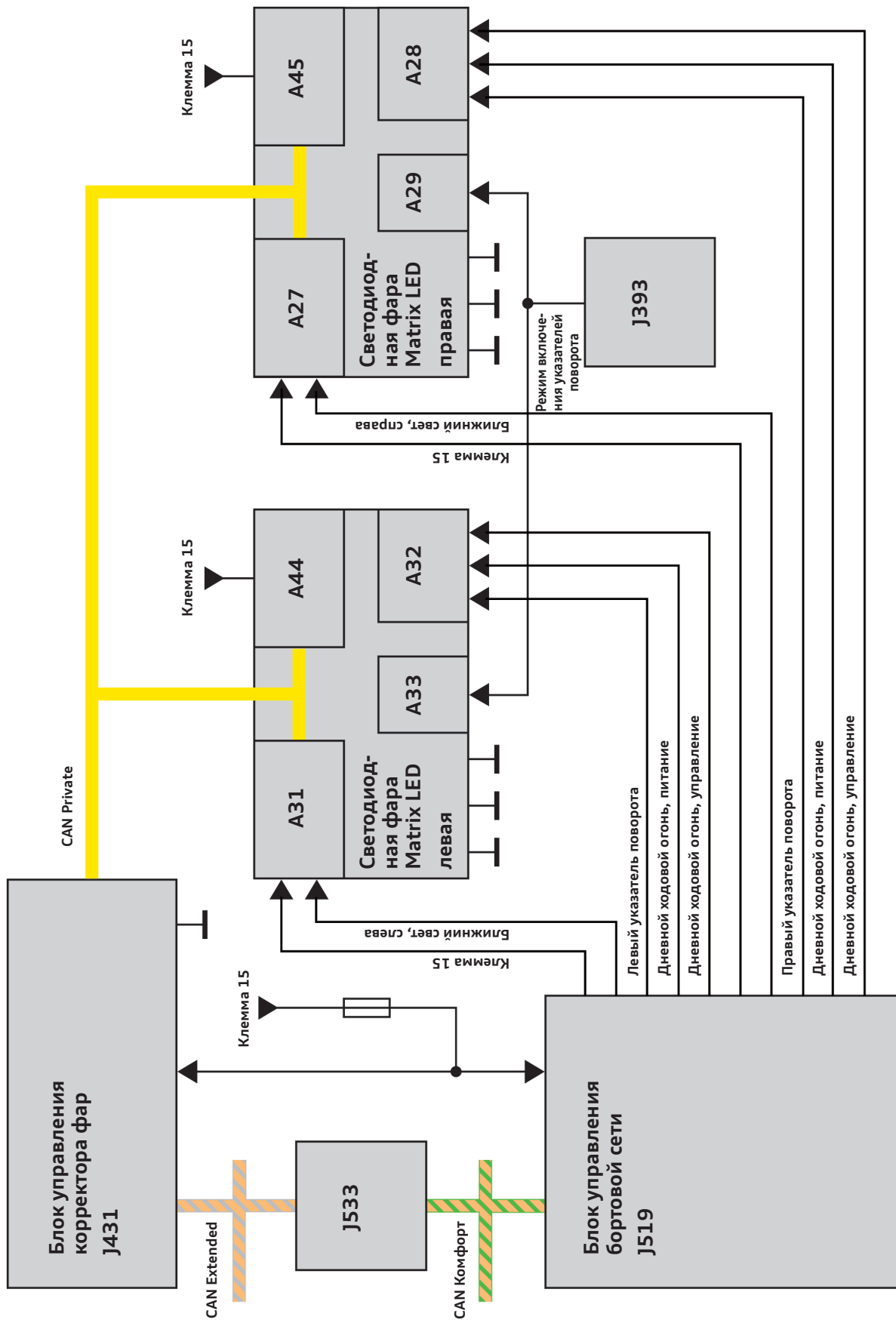
- ▶ блок управления 1 правой светодиодной фары A27/левой A31;
- ▶ блок управления 2 правой светодиодной фары A28/левой A32;
- ▶ блок управления 3 правой светодиодной фары A29/левой A33 (электронные блоки A29 и A33 установлены внутри фар Audi Matrix LED, их можно заменить после снятия задней крышки фары);
- ▶ блок управления левой матричной фары A44/правой A45;
- ▶ вентилятор левой фары V407/правой V408.



Блок управления 1 левой светодиодной фары A31  
Блок управления 2 левой светодиодной фары A32  
Блок управления левой матричной фары A44

619\_023

# Принципиальная схема подключения светодиодных фар Audi Matrix LED



## Условные обозначения:

A27	Блок управления 1 правой светодиодной фары	A32	Блок управления 2 левой светодиодной фары
A28	Блок управления 2 правой светодиодной фары	A33	Блок управления 3 левой светодиодной фары
A29	Блок управления 3 правой светодиодной фары	A44	Блок управления левой матричной фары
A31	Блок управления 1 левой светодиодной фары	A45	Блок управления правой матричной фары
J393	Блок управления систем комфорта	J533	Диагностический интерфейс шин данных

619\_024

## Блоки управления в светодиодных фарах Audi Matrix LED

### Блок управления 1 правой светодиодной фары A27/ левой A31

#### Назначение:

Обеспечение питания и управления для светодиодов ближнего света и статического адаптивного освещения, а также управление вентилятором в фаре.

К блоку управления 1 светодиодной фары подключаются следующие провода:

- ▶ Провод клеммы 15 от блока управления бортовой сети J519 для подачи напряжения питания для фары статического адаптивного освещения, вентилятора и электронной схемы блока управления фары.
- ▶ Отдельный провод «Ближний свет» от блока управления бортовой сети J519. Этот провод служит для обеспечения электропитания ближнего света.
- ▶ Два провода шины CAN (CAN Private) к блоку управления корректора фар J431. По проводам этой шины CAN блок управления фары получает данные об имеющихся запросах на включение различных функций освещения. Благодаря этим данным, блок управления фары определяет, какие именно светодиоды ближнего света и с какой яркостью следует задействовать. При необходимости он также получает требование на включение или выключение статического адаптивного освещения.

### Блок управления 2 правой светодиодной фары A28/ левой A32

#### Назначение:

Обеспечение питания и управления для светодиодов габаритных огней, дневных ходовых огней и указателей поворота.

К блоку управления 2 светодиодной фары подключаются следующие провода:

- ▶ Провод «Дневной ходовой огонь, питание» от блока управления бортовой сети J519 для обеспечения электропитания светодиодов дневного ходового/габаритного огня.
- ▶ Провод «Дневной ходовой огонь, управление» от блока управления бортовой сети J519. По этому проводу передаётся ШИМ-сигнал, задающий яркость огней. Для реализации функции дневного ходового огня светодиоды включаются на полную яркость, для реализации функции габаритных огней — на частичную яркость, задаваемую скважностью ШИМ-сигнала.
- ▶ Отдельный провод «Указатель поворота левый/правый» от блока управления бортовой сети J519 для обеспечения электропитания светодиодов указателя поворота. В то же время этот провод служит проводом управления указателей поворота.

### Блок управления 3 для правой светодиодной фары A29/ левой A33

#### Назначение:

Реализация требуемого режима включения указателей поворота.

К блоку управления 3 светодиодной фары подключается следующий провод:

- ▶ Отдельный провод «Режим включения указателей поворота» от блока управления систем комфорта J393. По этому проводу передаётся сигнал, определяющий, в каком из двух режимов должны включаться указатели поворота: обычном или «динамическом».

### Блок управления левой матричной фары A44/правой A45

#### Назначение:

Активация отдельных светодиодов дальнего света с необходимой яркостью в соответствии с указаниями блока управления корректора фар J431.

К блоку управления матричной фары подключаются следующие провода:

- ▶ Провод клеммы 15 для электропитания блока управления и светодиодов дальнего света.
- ▶ Два провода шины CAN (CAN Private) к блоку управления корректора фар J431. По проводам этой шины данных блок управления фары получает информацию о том, какие светодиоды и с какой яркостью должны быть активированы.

## Блок управления MatrixBeam

(блок управления корректора фар J431)

В сервисной литературе блок управления функции MatrixBeam обозначается «Блок управления корректора фар J431». Такое название объясняется тем, что в других моделях то же аппаратное обеспечение используется для выполнения функций корректора фар.

ПО блока управления J431 в Audi A8 '14 обеспечивает только действие функции MatrixBeam, функции корректора фар в нём отсутствуют.



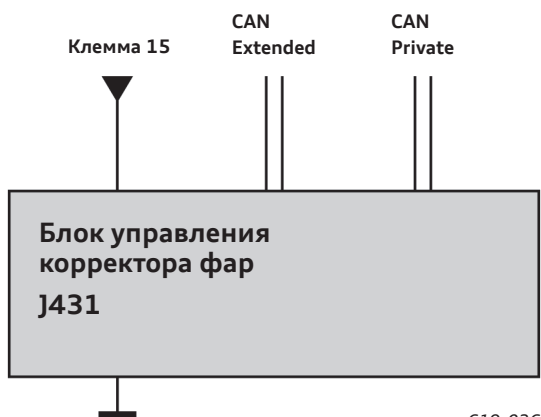
619\_025

Блок управления корректора фар J431

Для модели Audi A8 '14 пневматическая подвеска входит в базовую комплектацию. По этой причине при установке светодиодных фар корректор фар не требуется.

### Схема подключения

К блоку управления корректора фар J431 подключаются шесть проводов. Из них два провода — провода электропитания, остальные — провода двух шин CAN (по два провода каждая шина).



Выводы блока управления J431

### Место установки блока управления

Блок управления корректора фар J431 в Audi A8 (D4) устанавливается с обратной стороны спинки заднего сиденья слева под люком для перевозки длинномерных предметов.

## Назначение

Блок управления корректора фар J431 является задающим устройством (Master) функции MatrixBeam. Кроме того, он отвечает и за реализацию других функций освещения, таких как динамическое адаптивное освещение, статическое адаптивное

освещение, освещение для перекрёстков, всепогодное освещение и маркирующая подсветка пешеходов (функция ассистента ночного видения).

## Реализация функции MatrixBeam

Блок управления корректора фар J431 получает от блока управления камеры J852 данные о транспортных средствах, распознанных ПО для обработки изображений камеры. Они включают в себя расстояние до транспортных средств и угол их расположения относительно автомобиля.

На основании этих данных блок управления корректора фар J431 рассчитывает, какие светодиоды дальнего света должны быть включены и с какой яркостью. Главным критерием расчёта является обеспечение оптимального освещения проезжей части без ослепления водителей распознанных транспортных средств. При расчёте яркости отдельных светодиодов дальнего света учитываются также требования динамического адаптивного освещения. Если автомобиль движется не по прямолинейному участку дороги, а в повороте, то максимум яркости в пучке дальнего света смещается таким образом, чтобы был лучше освещён поворот дороги. Кроме того, влияние на расчёт оказывает также режим дальнего света при движении по автомагистрали. Если такой режим включён, то яркость крайних сегментов пучка дальнего света уменьшается или они не включаются совсем.

## Реализация других функций освещения

Блок управления корректора фар J431 сообщает блокам управления 1 фар, какие светодиоды ближнего света должны быть включены. Эти значения передаются по шине CAN Private в оба блока управления 1 в фарах Audi Matrix LED. Эти блоки управления включают соответствующие светодиоды.

Блок управления J431 отвечает также за реализацию функции всепогодного освещения. Если этот режим освещения выбран водителем и выполняются все остальные необходимые условия, то система устанавливает яркости светодиодов ближнего света, соответствующие плохим погодным условиям. Эти значения яркости передаются затем в блоки управления 1 светодиодных фар, которые соответствующим образом включают необходимые светодиоды.

Рассчитанные значения яркости каждого отдельного светодиода дальнего света постоянно передаются по шине CAN Private в оба блока управления матричных фар: левый A44 и правый A45. Эти блоки управления включают соответствующие светодиоды с необходимой яркостью.

Включение светодиодов происходит, однако, только в том случае, если выполнены все остальные условия использования ассистента дальнего света MatrixBeam. К ним, помимо прочего, относятся следующие условия:

- ▶ Поворотный переключатель освещения находится в положении AUTO.
- ▶ В меню ассистента дальнего света в MMI выбрано ВКЛ.
- ▶ Ассистент был включён водителем с помощью подрулевого рычага.
- ▶ Скорость движения автомобиля находится в соответствующем диапазоне.
- ▶ В месте нахождения автомобиля достаточно темно.

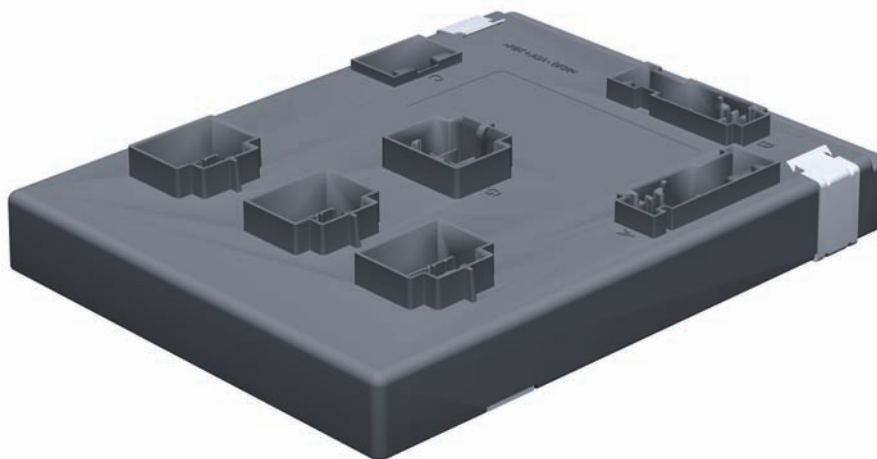
Блок управления корректора фар J431 на основании получаемых данных также определяет, не требуется ли включение одной из фар статического адаптивного освещения или даже обеих (освещение для перекрёстков). Если требуется, то соответствующая информация передаётся в блоки управления 1 фар по шине CAN Private. Блоки управления фар включают фару(-ы) статического адаптивного освещения.

Та же процедура происходит и при включении в туристическом режиме освещения. Требование такого включения поступает в блок управления J431 по шине CAN Extended. Блок управления уменьшает значения яркости светодиодов, формирующих асимметричную часть пятна ближнего света, и передаёт эти значения в оба блока управления 1 в фарах Audi Matrix LED.

## Блок управления бортовой сети J519

Задающим устройством управления наружными осветительными приборами в Audi A8 является блок управления бортовой сети J519. Информацию о положении переключателя освещения, а также о включении водителем всепогодного освещения блок управления J519 получает от переключателя освещения E1 по шине LIN.

Положение переключателя освещения имеет для наружного освещения определяющее значение, поскольку ассистент дальнего света MatrixBeam, а также многие другие функции освещения работают только тогда, когда переключатель освещения находится в положении AUTO.



Блок управления бортовой сети J519

619\_027

Блок управления J519 получает информацию о нажатии подрулевого переключателя дальнего света от блока управления рулевой колонки J527 по шине CAN Комфорт. На её основании он определяет, каким должно быть текущее состояние ассистента дальнего света (включён/выключен). Информацию об этом он, в свою очередь, тоже выкладывает на шину CAN.

Блок управления бортовой сети предоставляет блокам управления 1 правой и левой светодиодных фар напряжение клеммы 15. Кроме того, к блокам управления 1 фар идёт также по одному комбинированному проводу напряжения/сигнала для ближнего света.

Блоки управления 2 светодиодных фар подключаются только к блоку управления бортовой сети. В это подключение входит один отдельный провод напряжения питания для габаритного/дневного ходового огня и один провод сигнала ШИМ. Скважность ШИМ-сигнала определяет яркость включения светодиодов. Одни и те же светодиоды могут использоваться для реализации и габаритного, и дневного ходового огня.

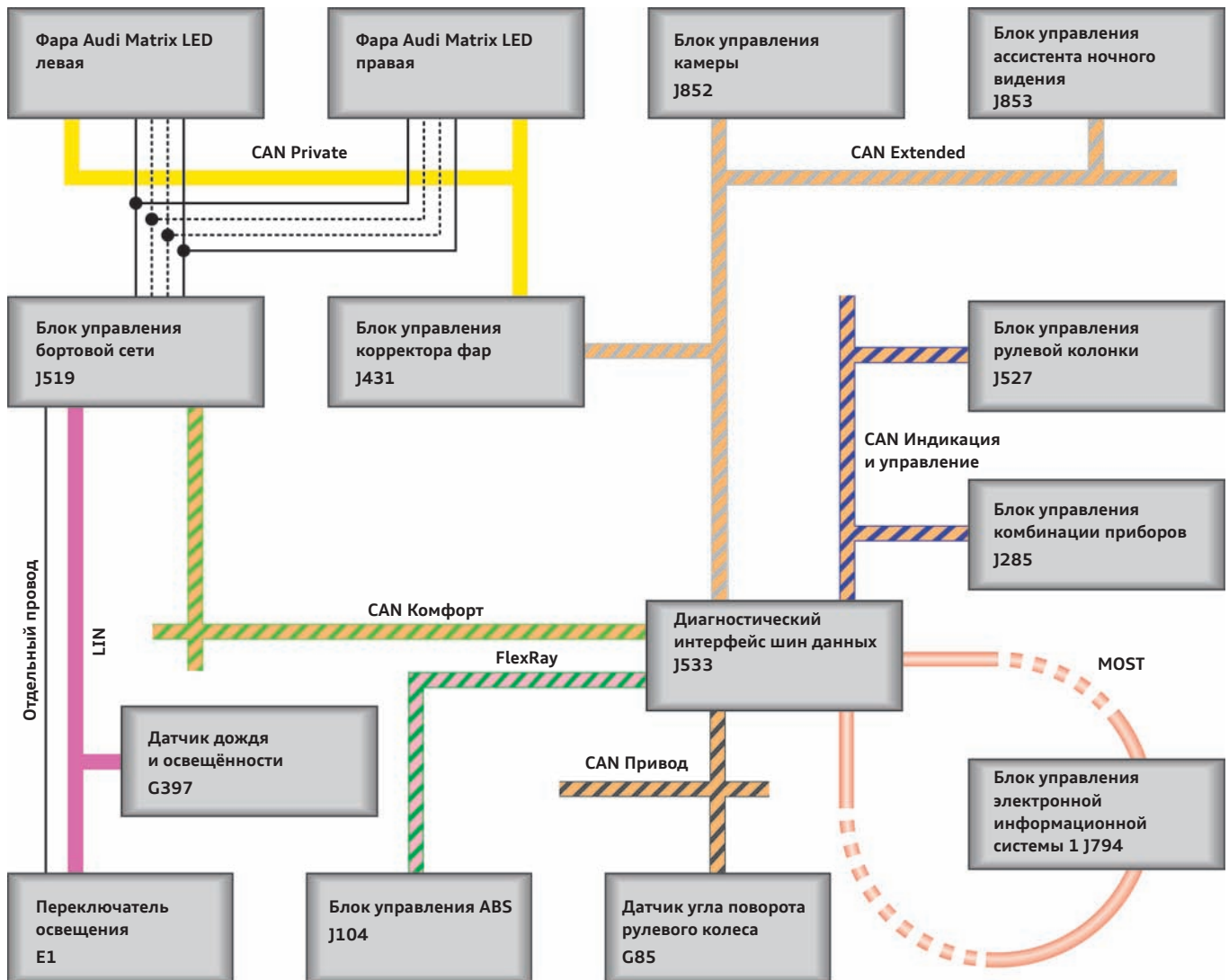
Третий отдельный провод используется для включения светодиодов указателей поворотов в обеих фарах Audi Matrix LED.

# Схема соединений по шинам данных

На схеме ниже представлены все блоки управления, участвующие в работе ассистента дальнего света MatrixBeam. Также на ней показаны шины данных, по которым эти блоки обмениваются информацией друг с другом.

Показанные блоки управления могут участвовать в реализации функции ассистента дальнего света непосредственно, предоставлять ассистенту те или иные данные систем автомобиля, обеспечивать водителю возможность управления или изменения настроек ассистента или, например, отображать связанную с работой ассистента информацию.

На схеме показана топология шин данных для Audi A8 (D4) после рестайлинга 2013 года. Для других моделей Audi схема шин данных может отличаться от приведённой.



619\_028

Схема блоков управления и шин данных для функции MatrixBeam



### **Блок управления бортовой сети J519**

Назначение и функции блока управления бортовой сети описаны в разделе «Аппаратное обеспечение».

### **Блок управления корректора фар J431**

Назначение и функции блока управления корректора фар описаны в разделе «Аппаратное обеспечение».

### **Блок управления камеры J852**

Камера в основании внутреннего зеркала заднего вида воспринимает пространство перед автомобилем. ПО для обработки изображений в блоке управления постоянно просматривает поступающее от камеры изображение, распознавая в нём попутные и встречные транспортные средства. Распознавание этих транспортных средств происходит по включённым на них световым приборам.

При распознавании транспортного средства система определяет расстояние до него и угол, под которым оно находится по отношению к автомобилю. Эта информация предоставляется блоку управления корректора фар J431.

Камера определяет также общую яркость света в окружающей обстановке (день/ночь). На основании этого она решает, может ли включённый водителем ассистент дальнего света фактически включить дальний свет фар или нет, поскольку движение с дальним светом разрешается только в тёмное время суток.

### **Блок управления рулевой колонки J527**

Выкладывает информацию об использовании водителем подрулевого рычага управления дальним светом на шину CAN.

### **Переключатель освещения E1**

Информирует блок управления бортовой сети J519 о текущем положении переключателя освещения, а также сообщает о нажатиях клавиши всепогодного освещения.

### **Блок управления комбинации приборов J285**

Информирует водителя о том, включён ли в данный момент ассистент дальнего света MatrixBeam, отображая соответствующие пиктограммы/символы в комбинации приборов. Синий символ дальнего света в комбинации приборов говорит о том, что в настоящий момент включён дальний свет. Кроме того, в комбинации приборов показываются сообщения о сбоях или неисправностях, имеющих отношение к функции MatrixBeam. К ним относятся, помимо прочего, проблемы при восприятии камерой изображения, которые могут быть вызваны загрязнением стекла, запотеванием стекла или туманом.

### **Блок управления электронной информационной системы 1 J794**

Предоставляет системе информацию о том, выбрано ли в меню Автомобиль (Car) в MMI для ассистента дальнего света ВКЛ. или ВЫКЛ. При наличии в автомобиле дополнительного оборудования MMI Navigation plus этот блок управления предоставляет системе также навигационные (прогнозируемые) данные по маршруту.

### **Блок управления ABS J104**

Выкладывает на шину данных CAN информацию о текущей скорости автомобиля.

### **Датчик угла поворота рулевого колеса G85**

Выкладывает на шину данных CAN информацию о текущем угле поворота рулевого колеса.

### **Датчик дождя и освещённости G397**

По шине LIN предоставляет блоку управления бортовой сети J519 информацию о текущей яркости окружающего света. Это значение используется для определения того, когда система автоматического управления ближним светом должна включать или выключать ближний свет.

### **Блок управления ассистента ночного видения J853**

При опасности наезда на пешехода передаёт по шине CAN информацию о местонахождении распознанного пешехода и расстоянии до него в блок управления корректора фар J431.

# Контрольные вопросы

Правильными могут быть один или несколько вариантов ответа.

Вопрос 1: Как в светодиодных фарах Audi Matrix LED реализуется туристический режим освещения?

- a) На каждую из фар, левую и правую, наклеивается специальная плёнка-маска, которую можно приобрести на сервисной станции.
- b) Фары преобразуют форму светового пучка в её зеркальное отражение, тем самым асимметричная часть пятна ближнего света оказывается на другой стороне дороги.
- c) Асимметричная, дальняя часть пятна ближнего света убирается за счёт отключения соответствующих светодиодов в фаре.
- d) Электропривод корректора фар поворачивает фары вниз настолько, что их свет больше не может ослеплять водителей других транспортных средств.

Вопрос 2: Какая из вспомогательных систем для водителя использует возможность включать светодиоды дальнего света в фарах Audi Matrix LED каждый по отдельности?

- a) Ассистент движения по полосе Audi active lane assist.
- b) Ассистент ночного видения Audi.
- c) Ассистент смены полосы движения Audi side assist.
- d) Камера заднего вида.

Вопрос 3: Какой именно блок управления рассчитывает, какие светодиоды дальнего света необходимо включить в данный момент и с какой яркостью?

- a) Блок управления бортовой сети J519.
- b) Блок управления корректора фар J431.
- c) Блок управления систем комфорта J393.
- d) Оба блока управления правой и левой матричных фар.

Вопрос 4: Замена каких компонентов светодиодных фар Audi Matrix LED возможна в условиях сервиса?

- a) Блок управления 1 светодиодной фары, правый или левый.
- b) 5 плат со светодиодами дальнего света.
- c) Вентилятор.
- d) Светодиоды фары статического адаптивного освещения.

Вопрос 5: Как в светодиодных фарах Audi Matrix LED реализуется функция динамического адаптивного освещения?

- a) Поворотом источников дальнего или ближнего света с помощью исполнительного электропривода.
- b) Перемещением рефлекторов с помощью исполнительного электропривода.
- c) Функция динамического адаптивного освещения в этих фарах не реализована, так как в них нет никаких исполнительных электроприводов.
- d) За счёт переноса максимума яркости светового пучка дальнего света с середины пучка вправо или влево.

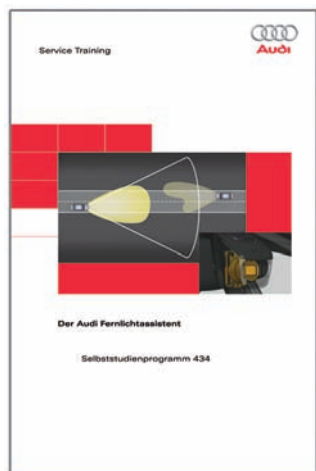
Вопрос 6: Какие из высказываний ниже верны в отношении фар Audi Matrix LED?

- a) Впервые фары могут распознавать встречные или попутные транспортные средства самостоятельно.
- b) Каждый светодиод дальнего света в таких фарах можно включать по отдельности и с разной яркостью.
- c) В таких фарах нет исполнительных электродвигателей.
- d) Эти фары оснащены всеми функциями освещения, которые имелись в фарах с системой плавного регулирования дальности света.

Ответы: 1) c; 2) b; 3) b; 4) a, c; 5) d; 6) b, c

## Программы самообучения

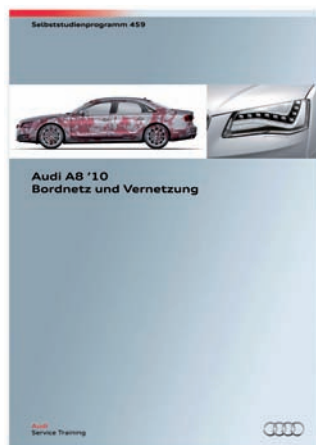
Информацию о других вариантах ассистентов дальнего света в автомобилях Audi и дополнительную информацию по световым приборам в Audi A8 (D4) можно найти в следующих программах самообучения:



### 434 «Ассистент дальнего света Audi»

- ▶ Функции.
- ▶ Принцип действия ассистента дальнего света.
- ▶ Система управления и индикации.
- ▶ Реализация функции в автомобиле.
- ▶ Диагностика.

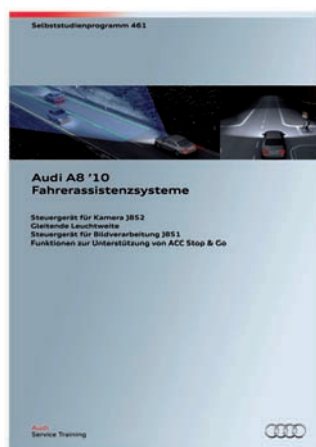
Номер для заказа: A07.5S00.50.00



### 459 «Audi A8 '10 – Бортовая сеть и шины данных»

- ▶ Электропитание.
- ▶ Шины данных.
- ▶ FlexRay.
- ▶ Блоки управления.
- ▶ Наружные световые приборы.
- ▶ Техническое обслуживание.

Номер для заказа: A08.5S00.44.00



### 461 «Audi A8 '10 – Вспомогательные системы для водителя»

- ▶ Блок управления камеры J852.
- ▶ Система плавного автоматического регулирования дальности света фар.
- ▶ Блок управления обработки изображения J851.
- ▶ Функции поддержки режима Stop & Go адаптивного круиз-контроля.

Номер для заказа: A10.5S00.65.00

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 05.13

© Перевод и вёрстка

ООО «Фольксваген Груп Рус»

A13.5S01.02.75