

# Audi A8 (модель 4N) Электрооборудование и электроника автомобиля

Программа самообучения 664



Только для внутреннего пользования

В четвёртом поколении флагман Audi снова предстаёт образцом превосходства высоких технологий. Этому способствуют новые дизайнерские решения, инновационная концепция сенсорного управления и последовательная электрификация привода. Audi A8 (модель 4N) — первый в мире серийный автомобиль, разработанный для высокоавтоматизированного вождения. С 2018 года Audi будет методично внедрять в серию функции автопилотирования.

Все агрегаты автомобиля работают от стартер-генератора с ремённым приводом, который является центральным элементом 48-вольтовой бортовой сети.

Автомобиль представляет собой мягкий гибрид (MHEV — mild hybrid electric vehicle), позволяющий ездить накатом с выключенным приводом и снова комфортно запускать двигатель. У него имеется система старт-стоп с расширенными функциями, а мощность рекуперации достигает 12 кВт.

В сумме эти меры снижают расход и без того эффективного агрегата ещё больше: в реальности экономия достигает 0,7 л на 100 км.

У нового Audi A8 мягкий гибридный привод состоит из двух центральных компонентов. Первый из них — это стартер-генератор с ремённым приводом и водяным охлаждением, который расположен с торцевой стороны двигателя. С коленчатым валом стартер-генератор соединён поликлиновым ремнём, который способен выдерживать высокие нагрузки. Мощность рекуперации у стартер-генератора достигает 12 кВт, а крутящий момент — 60 Н·м.

Второй компонент — это литий-ионная аккумуляторная батарея ёмкостью 10 А·ч и напряжением 48 В. У новых больших седанов вновь разработанная бортовая сеть напряжением 48 В является главной. 12-вольтовая сеть сопряжена с главной бортовой сетью через преобразователь DC/DC. Литий-ионный аккумулятор, размещённый в багажном отсеке, имеет вид большой свинцовой батареи. Её температура контролируется регулируемым воздушным охлаждением.

Технология мягкого гибрида на базе сети 48 В отличается удобством и эффективностью. Когда на скорости от 55 до 160 км/ч водитель убирает ногу с педали газа, автомобиль может до 40 секунд продолжать движение с полностью выключенным двигателем. При качении с низкой скоростью фаза старт-стоп начинается уже при 22 км/ч.

#### Прокладка жгута проводов на Audi A8 (модель 4N)



664\_002

#### Учебные цели этой программы самообучения

В этой программе самообучения описываются электрооборудование и электроника автомобиля Audi A8 (модель 4N). Проработав настоящую программу самообучения, вы сможете:

- > объяснить, из каких компонентов состоит бортовая сеть 48 В;
- > объяснить принцип действия и задачи стартер-генератора C29;
- > перечислить места установки и новшества блоков управления, относящихся к бортовой сети и к электронным системам комфорта.

# Содержание

## Электропитание

Аккумуляторная батарея 12 В	4
Вывод для пуска двигателя от внешнего источника питания	5
Структура сети 12 В	6
Реле и предохранители	7
Электрические провода	8

## Бортовая сеть 48 В

Общее описание	10
Компоненты бортовой сети 48 В	11
Устройство бортовой сети 48 В	12
Стартер-генератор C29	16
Аккумуляторная батарея 48 В А6	18
Преобразователь напряжения 48 В/12 В А7	22
Работы на бортовой сети 48 В	26
48-вольтовый мягкий гибрид (MHEV – mild hybrid electric vehicle)	28

## Обмен данными

Места установки блоков управления	30
Топология	32
Используемые в Audi A8 (модель 4N) системы шин	36

## Блоки управления

Диагностический интерфейс шин данных J533	42
Блок управления бортовой сети J519 (BCM1)	47
Стеклоочистители и стеклоомыватели	52
Центральный блок управления систем комфорта J393 (BCM2)	62
Блок управления крышки багажного отсека J605	66
Блок управления открывания ворот гаража J530	68
Блок управления обогрева ветрового стекла J505	69
Блок управления комбинации приборов J285	71
Блок управления проекционного дисплея J898	72
Блок управления распознавания прицепа J345	74
Блоки управления дверей J386/J387	75
Блоки управления регулировки сидений с функцией памяти J136/J521	78
Блоки управления сдвижного люка J245/J392	80
Блок управления электрорегулируемой рулевой колонки J866	81
Блок управления электронной блокировки рулевой колонки J764	82
Блок управления рулевой колонки J527	83

## Audi drive select

Настраиваемые системы	84
Режимы движения	86
Индикация и управление	87

## Наружные световые приборы

Управление	88
Фары	90
Matrix Beam	98
Лазерный дальний свет	101
Задние фонари	102

## Освещение салона

Эстетическая подсветка	104
------------------------	-----

## Приложение

Программы самообучения	111
------------------------	-----

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 документацию.



Указание



Дополнительная информация

# Электроснабжение

## Аккумуляторная батарея 12 В

12-вольтовая АКБ Audi A8 (модель 4N) находится в задней боковине справа. В зависимости от конкретной комплектации применяются АКБ различных размеров, специально подобранные к конкретному автомобилю. Используются как АКБ типа EFB<sup>1)</sup>, так и АКБ типа AGM<sup>2)</sup>.

На положительном выводе АКБ находится блок предохранителей и пиропатрон устройства отключения АКБ N253, который часто называют «элементом отключения АКБ». Когда при срабатывании удерживающих систем безопасности пиропатрон устройства отключения АКБ тоже приводится в действие, стартер, свечи накаливания (дизельного двигателя), насос вторичного воздуха (бензинового двигателя) и вентилятор радиатора отсоединяются от клеммы 30, то есть обесточиваются.

На отрицательном выводе АКБ находится блок управления для контроля АКБ J367. Конструктивно этот блок управления образует единый узел с проводом массы. Иногда блок управления J367 называют «модулем данных АКБ» (BDM). Проверка АКБ автомобиля, особенно в гарантийный период, должна производиться с помощью диагностического тестера. Программа проверки в Ведомом поиске неисправностей не только измеряет напряжение и внутреннее сопротивление АКБ, но и анализирует её историю. Это позволяет при оценке состояния АКБ учитывать её возраст и имевшие место случаи выхода её напряжения за нижнюю границу. Чтобы подобная оценка была возможна, новую АКБ необходимо адаптировать после установки к блоку управления J367.



### EFB

EFB — это АКБ с жидким электролитом, имеющая повышенный ресурс. Пластина положительного вывода внутри АКБ дополнительно покрыта тканью из полиэстера. За счёт этого активная масса батареи дольше и лучше держится на пластине. Стойкость этой батареи к многократным циклам заряда-разряда выше, чем у обычной автомобильной АКБ. Правила зарядки EFB такие же, как и для обычной АКБ.

### AGM

У автомобильных аккумуляторных батарей AGM электролитом пропитан пористый стекловолоконный наполнитель. Помимо ещё более высокой стойкости к многократным циклам разрядки-зарядки, аккумуляторная батарея AGM лучше защищена от вытекания электролита, что особенно важно, когда АКБ устанавливается в салоне автомобиля. При зарядке необходимо соблюдать указания из руководства по эксплуатации зарядного устройства и при необходимости выбирать программу заряда, предусмотренную специально для АКБ типа AGM.

На Audi A8 (модель 4N) устанавливаются следующие АКБ:

EFB	AGM
69 А·ч/360 А	68 А·ч/380 А
70 А·ч/420 А	92 А·ч/520 А
	105 А·ч/580 А

<sup>1)</sup> От английского **Enhanced Flooded Battery** — улучшенная АКБ с жидким электролитом.

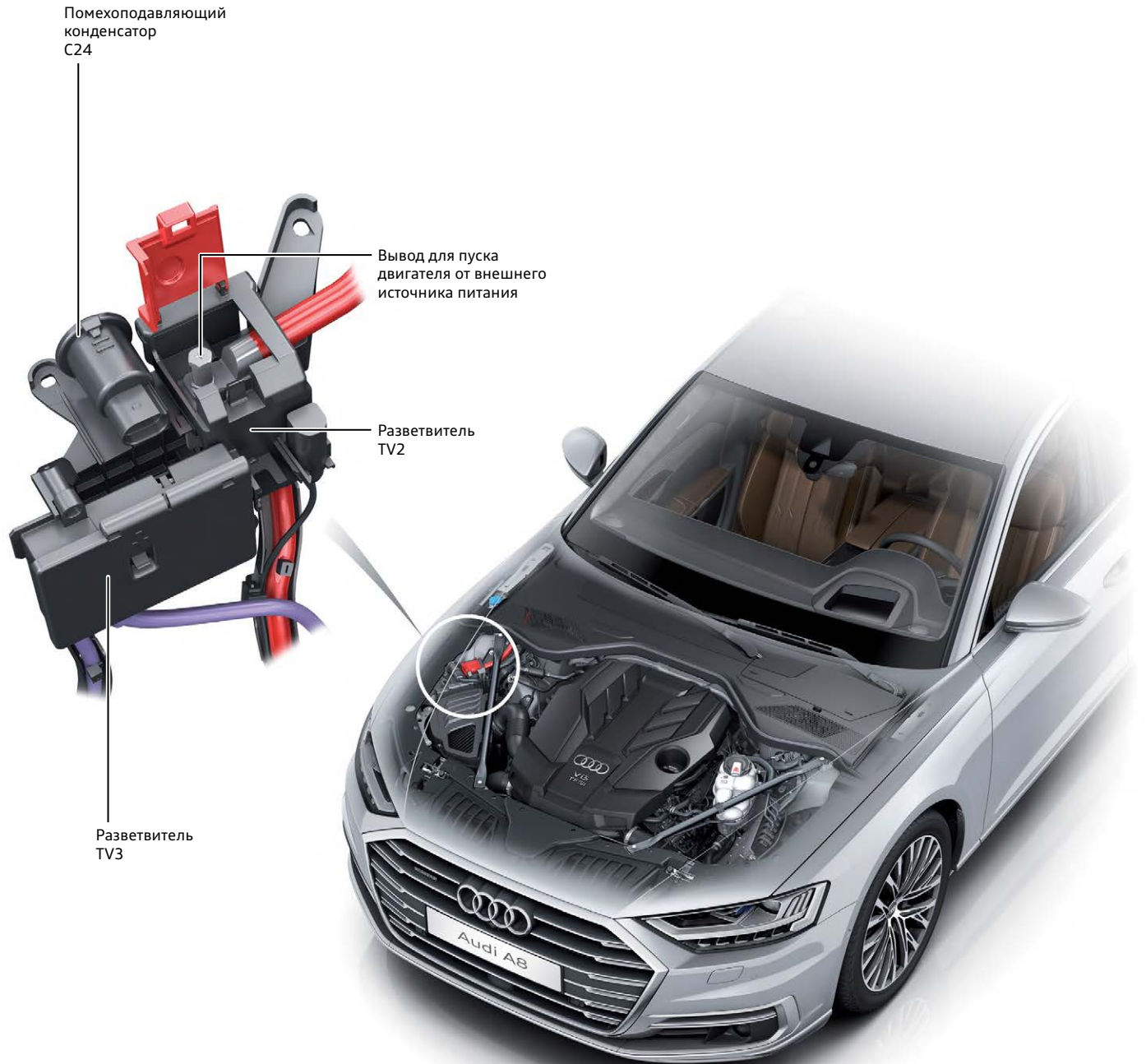
<sup>2)</sup> От английского **Absorbent Glass Mat** — абсорбирующий стекловолоконный наполнитель.



## Вывод для пуска двигателя от внешнего источника питания

Вывод для пуска от внешнего источника питания находится в моторном отсеке с правой стороны автомобиля, между бачком системы охлаждения и водоотводящим коробом.

Его можно использовать также для подзарядки обеих аккумуляторных батарей (АКБ), для подключения зарядного устройства, в шоу-руме или при проведении диагностических работ.



Собственно вывод для пуска от внешнего источника питания находится на клемме 30 разветвителя TV2. Напряжение к нему подаётся от АКБ 12 В по красному проводу сечением 70 мм<sup>2</sup>. Рядом с TV2 располагается разветвитель клеммы 30 TV3, на котором находятся три предохранителя.

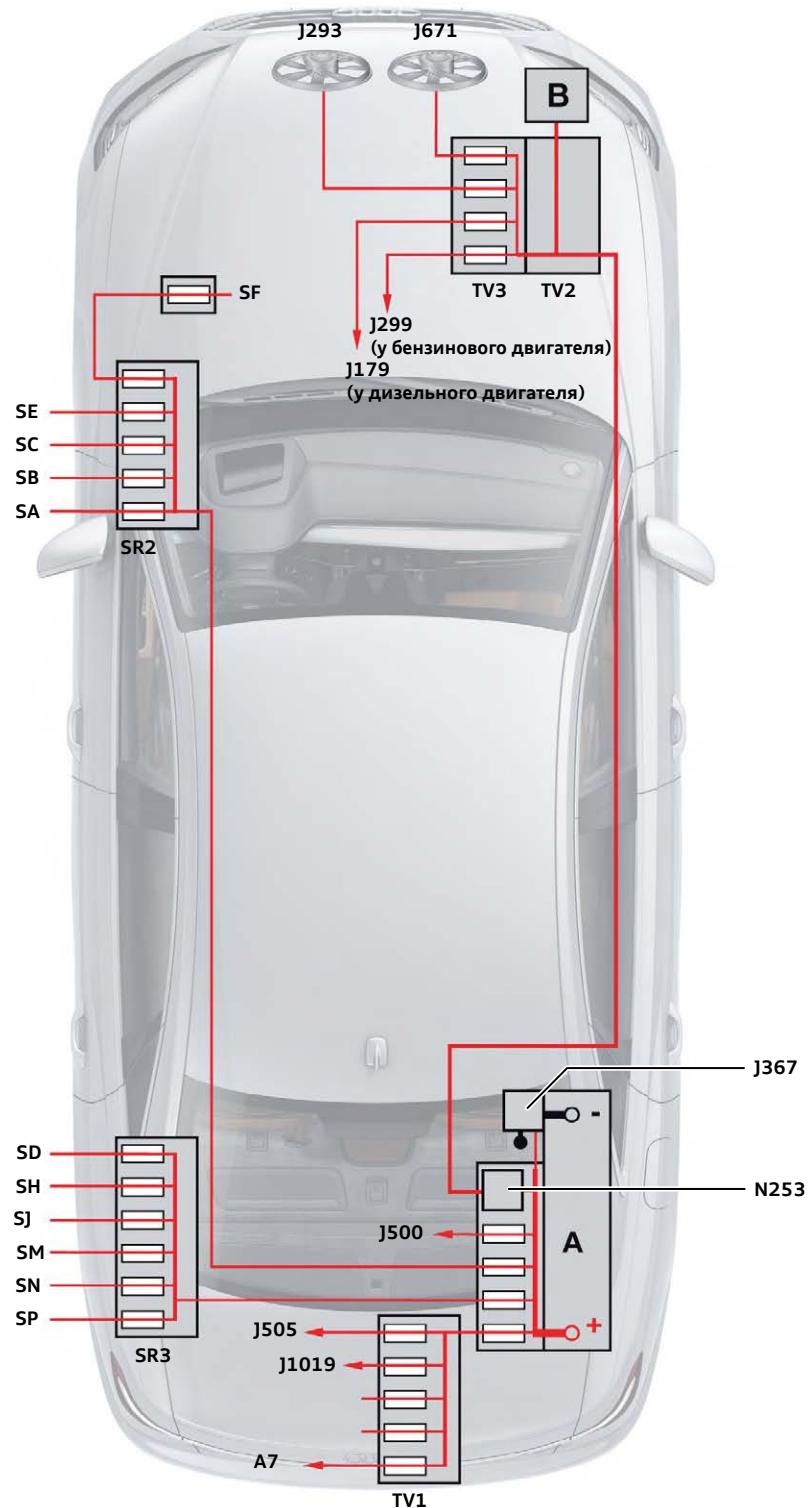
Через эти три предохранителя напряжение подаётся к вентилятору радиатора, свечам накаливания и насосу вторичного воздуха. Провод чёрного цвета с сечением 70 мм<sup>2</sup> на разветвителе TV2 идёт к стартеру 12 В. Рядом с разветвителем находится помехоподавляющий конденсатор C24.

664\_005

## Структура сети 12 В

Эта схема даёт общее представление об организации электропитания в Audi A8 (модель 4N). Компоненты сети и их расположение показаны схематически.

Точное расположение предохранителей и электрической проводки приведено в актуальной литературе по техническому обслуживанию.



664\_006

### Условные обозначения

- |             |   |              |   |
|-------------|---|--------------|---|
| <b>A</b>    | АКБ 12 В                                      | <b>J1019</b> | Блок управления подруливания задней оси             |
| <b>A7</b>   | Преобразователь напряжения, 48 В/12 В         | <b>N253</b>  | Пиропатрон устройства отключения АКБ                |
| <b>B</b>    | Стартер                                       | <b>SF</b>    | Блок предохранителей на передней панели слева       |
| <b>J179</b> | Блок управления свечей накаливания            | <b>SR2</b>   | Блок реле и предохранителей внизу слева у стойки А  |
| <b>J293</b> | Блок управления вентилятора радиатора         | <b>SR3</b>   | Блок реле и предохранителей в багажном отсеке слева |
| <b>J299</b> | Реле насоса вторичного воздуха                | <b>TV1</b>   | Разветвитель в багажном отсеке справа               |
| <b>J367</b> | Блок управления для контроля АКБ              | <b>TV2</b>   | Разветвитель в моторном отсеке справа               |
| <b>J500</b> | Блок управления усилителя рулевого управления | <b>TV3</b>   | Разветвитель в моторном отсеке справа               |
| <b>J505</b> | Блок управления обогрева ветрового стекла     |              |   |
| <b>J671</b> | Блок управления 2 вентилятора радиатора       |              |   |

## Реле и предохранители

Предохранители на различных разветвителях, а также на блоке реле и предохранителей SR1 обозначаются на схеме электрооборудования исключительно буквой S с цифрой. Таким же образом обозначаются и другие отдельные предохранители, установленные в разных частях автомобиля.

Предохранители, находящиеся в блоках реле и предохранителей SR2, SR3 и блоке предохранителей SF, доступны для обслуживания водителем и поэтому описываются также в руководстве по эксплуатации автомобиля.

Разветвители TV2 и TV3 с выводом для пуска от внешнего источника питания

Блок реле и предохранителей SR1

Блок предохранителей на положительном выводе АКБ 12 В



Блок реле и предохранителей SR2 на левой стойке А, внизу; там находятся блоки предохранителей SA, SB, SC и SE

Блок предохранителей SF на передней панели слева

Блок реле и предохранителей SR3 в багажном отсеке слева; там находятся блоки предохранителей SD, SH, SJ, SM, SN и SP

664\_007



### Указание

Точное расположение предохранителей можно найти на действующих схемах электрооборудования в ElsaPro.



## Электрические провода

### Токопровод

Как и предшественник, Audi A8 (модель 4N) имеет алюминиевый токопровод. Его отличие в том, что он состоит из одной части. Проводник с поперечным сечением  $150 \text{ мм}^2$  покрыт красной изоляцией из ПВХ. Он берёт начало как гибкий провод круглого сечения на положительном выводе АКБ 12 В.

Далее — между нишей в багажном отсеке и правым порогом — он имеет вид жёсткого плоского провода. Затем он снова имеет вид гибкого провода круглого сечения, который проходит рядом с правой стойкой А и сквозь щиток водоотводящего короба заводится в моторный отсек к разветвителю TV2.



### Медные провода

Как и прежде, большая часть элементов проводки выполнена с использованием медных проводников разного сечения. Область их применения охватывает диапазон от  $0,13 \text{ мм}^2$  в сети шины CAN до  $75 \text{ мм}^2$  в проводах электропитания мощных потребителей.

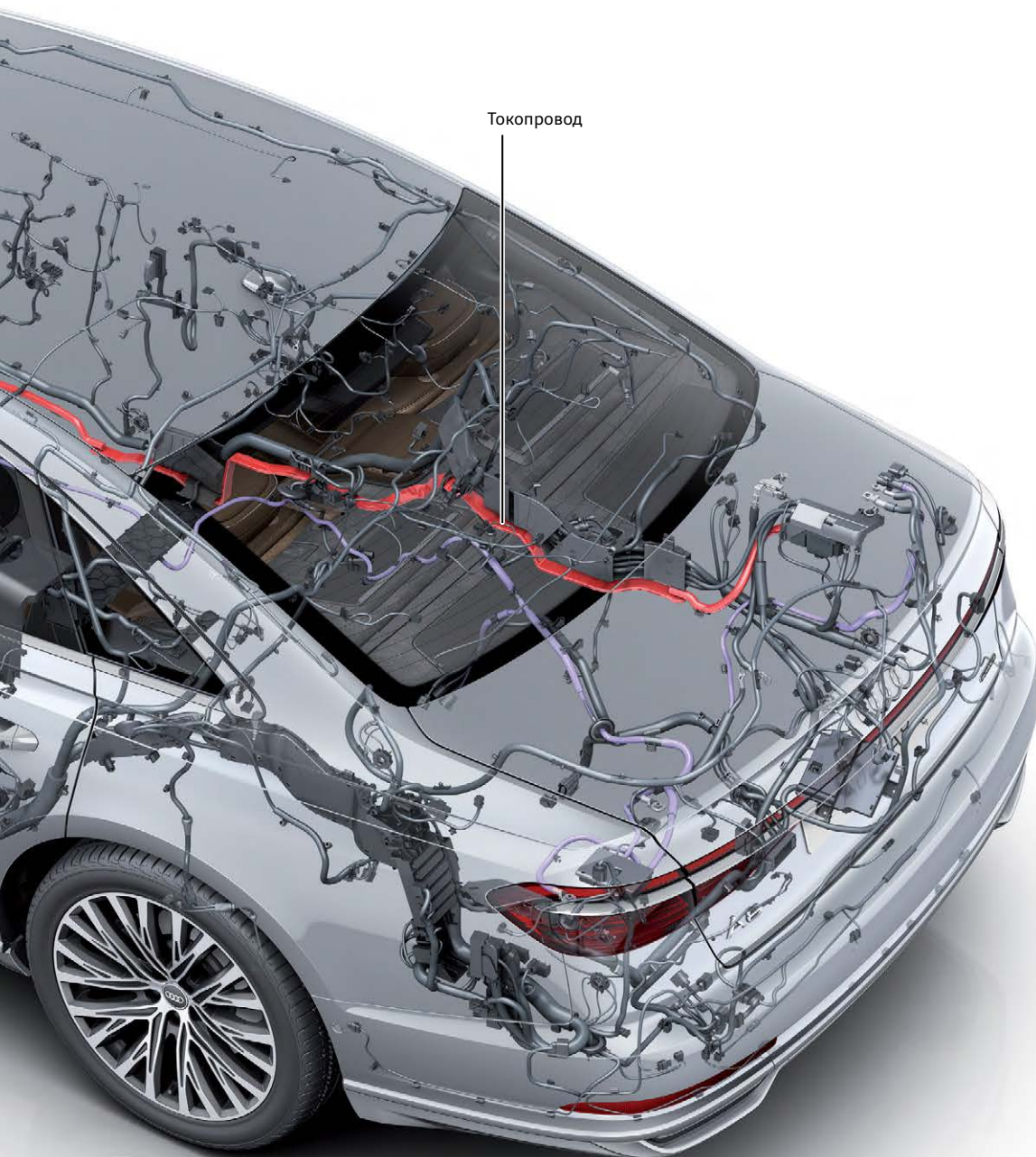
Ремонт медных проводов малого поперечного сечения производится с помощью ремонтного комплекта VAS 1978 В, а проводов сечением  $10,0 \text{ мм}^2$  и  $16,0 \text{ мм}^2$  — с помощью ремонтного комплекта VAS 631 003. Проводники сечением более  $16,0 \text{ мм}^2$  в случае повреждения должны быть заменены.



#### Дополнительная информация

Дополнительную информацию о ремонте электрических проводов можно найти в программе самообучения 646 «Audi A4 (модель 8W). Электрическое и электронное оборудование» и в программах Service TV STV 0401 «Ремонт алюминиевых проводов» и STV 0405 «Ремонтный комплект для жгута проводов VAS 631 003».





Токопровод

664\_008

### Алюминиевые провода

Наряду с токопроводом АКБ, как на Audi A4 (модель 8W), используются и другие алюминиевые провода: с поперечным сечением 2,5 мм<sup>2</sup>, 4,0 мм<sup>2</sup> и 6,0 мм<sup>2</sup>. В отличие от токопровода в случае неисправности они могут быть отремонтированы с помощью ремонтного комплекта VAS 631 001.

Использование алюминиевых проводов способствует уменьшению массы автомобиля в соответствующем месте. Алюминиевые провода не устанавливают в дверях и других подвижных местах по причине их меньшей, чем у меди, гибкости.

# Бортовая сеть 48 В

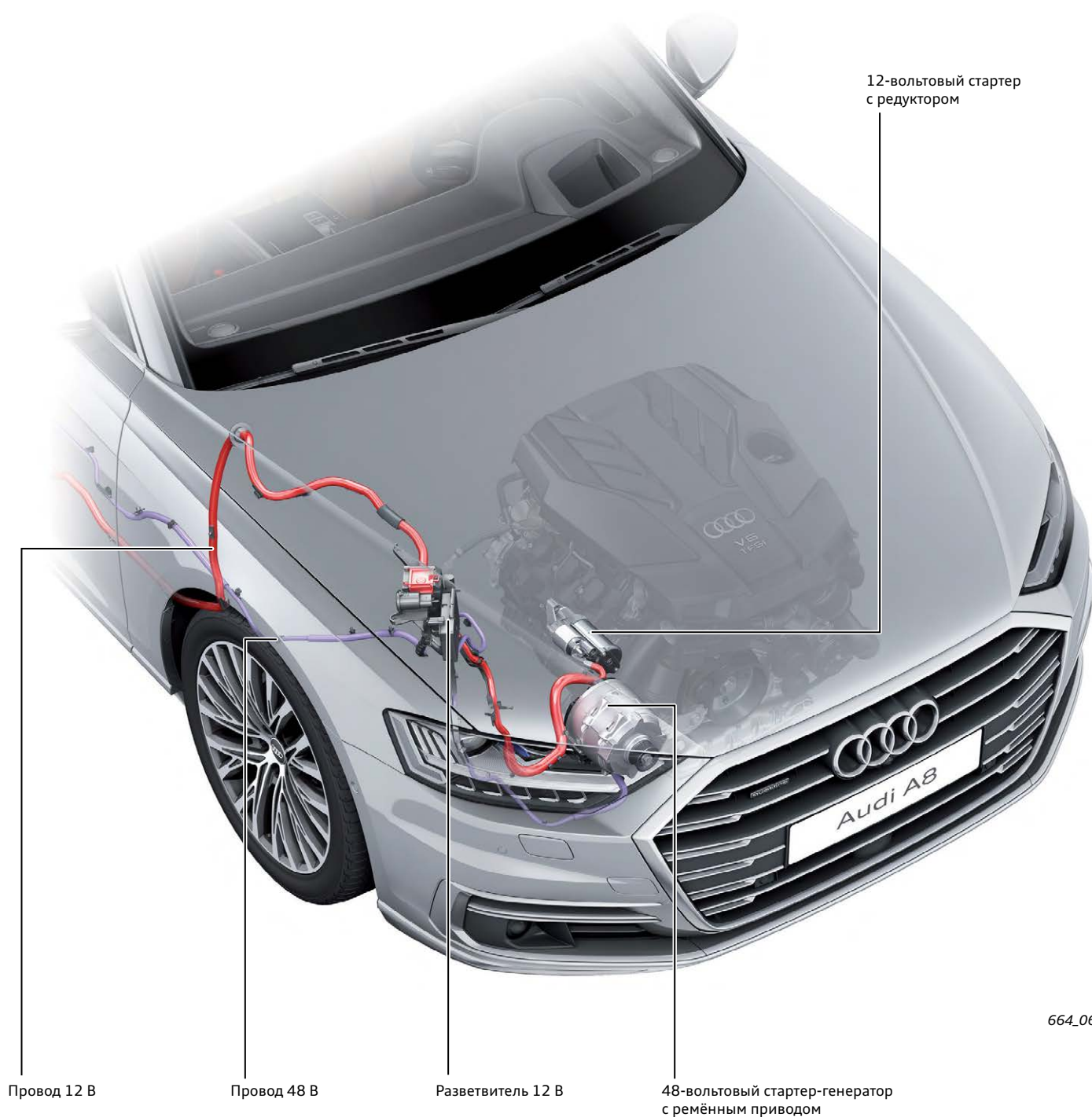
## Общее описание

Хотя 48-вольтовое оборудование применялось уже на Audi SQ7, там это была подсеть с 12-вольтовым генератором.

Этот 12-вольтовый генератор запитывал преобразователь напряжения 48-вольтовой АКБ, питавшей, в свою очередь, особые компоненты напряжением 48 В постоянного тока. С появлением бортовой подсети 48 В были введены также два новых обозначения клемм:

- > клемма 40 для стороны плюса 48 В;
- > клемма 41 для стороны минуса 48 В.

Audi A8 (модель 4N) является первым автомобилем Audi, имеющим главную бортовую сеть 48 В. В ней используется 48-вольтовый стартер-генератор с ремённым приводом и водяным охлаждением и 48-вольтовая литий-ионная аккумуляторная батарея. Бортовая сеть 48 В закладывает основы для технологии мягкого гибрида. Audi A8 (модель 4N) часто называют 48-вольтовым мягким гибридом.



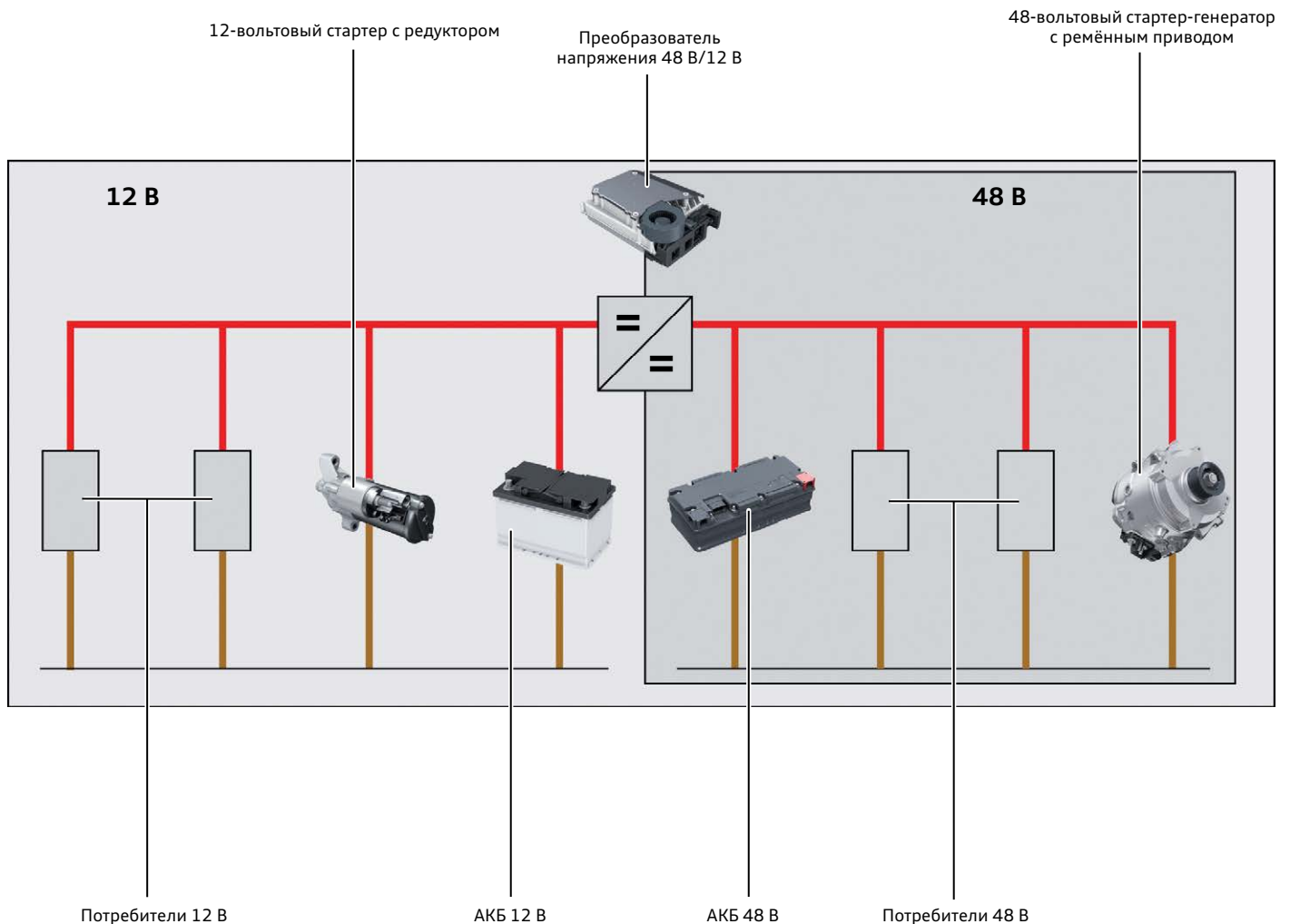
664\_060

## Компоненты бортовой сети 48 В

Основными компонентами бортовой сети 48 В являются стартер-генератор с ременным приводом и литий-ионная аккумуляторная батарея. Стартер-генератор с ременным приводом функционирует как генератор энергии для бортовой сети 48 В. Когда он выступает в качестве стартера, его следует считать потребителем в 48-вольтовой сети. Преобразователь напряжения является связующим звеном между бортовыми сетями 48 В и 12 В.

Бортовая сеть 12 В с её свинцовой батареей питает все потребители электроэнергии, работающие от напряжения 12 В. К ним на момент выхода Audi A8 (модель 4N) на рынок относятся, среди прочего, все блоки управления и 12-вольтовый стартер с редуктором. Он используется только для запуска холодного двигателя внутреннего сгорания. В остальных случаях запуск двигателя производится от 48-вольтового стартер-генератора.

### Электрическая схема



664\_061

### Управление энергопотреблением

За управление энергопотреблением как в бортовой сети 12 В, так и в бортовой сети 48 В отвечает диагностический интерфейс шин данных J533.

Информацию о состоянии АКБ 12 В диагностический интерфейс шин данных J533 получает от блока управления для контроля АКБ J367, соединённого с J533 по шине LIN.

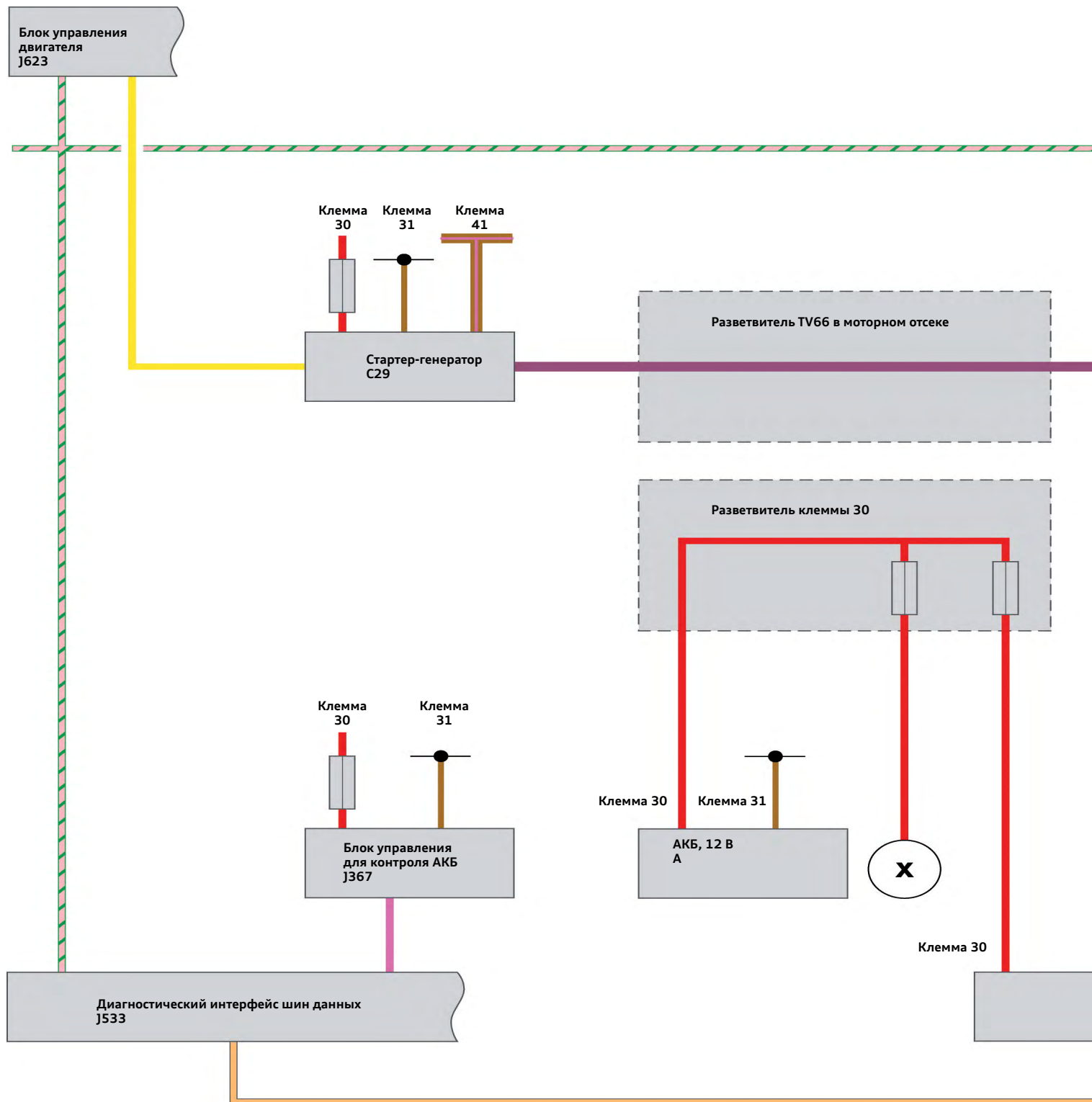
Стартер-генератор соединён подшиной с блоком управления двигателя J623, который, в свою очередь, связан с межсетевым

интерфейсом по шине FlexRay. Межсетевой интерфейс обменивается данными с преобразователем напряжения и АКБ 48 В по шине CAN-гибрид.

На следующем развороте приводится условная схема бортовой сети 48 В, включая необходимые для её питания компоненты бортовой сети 12 В.

# Устройство бортовой сети 48 В

## Условная схема

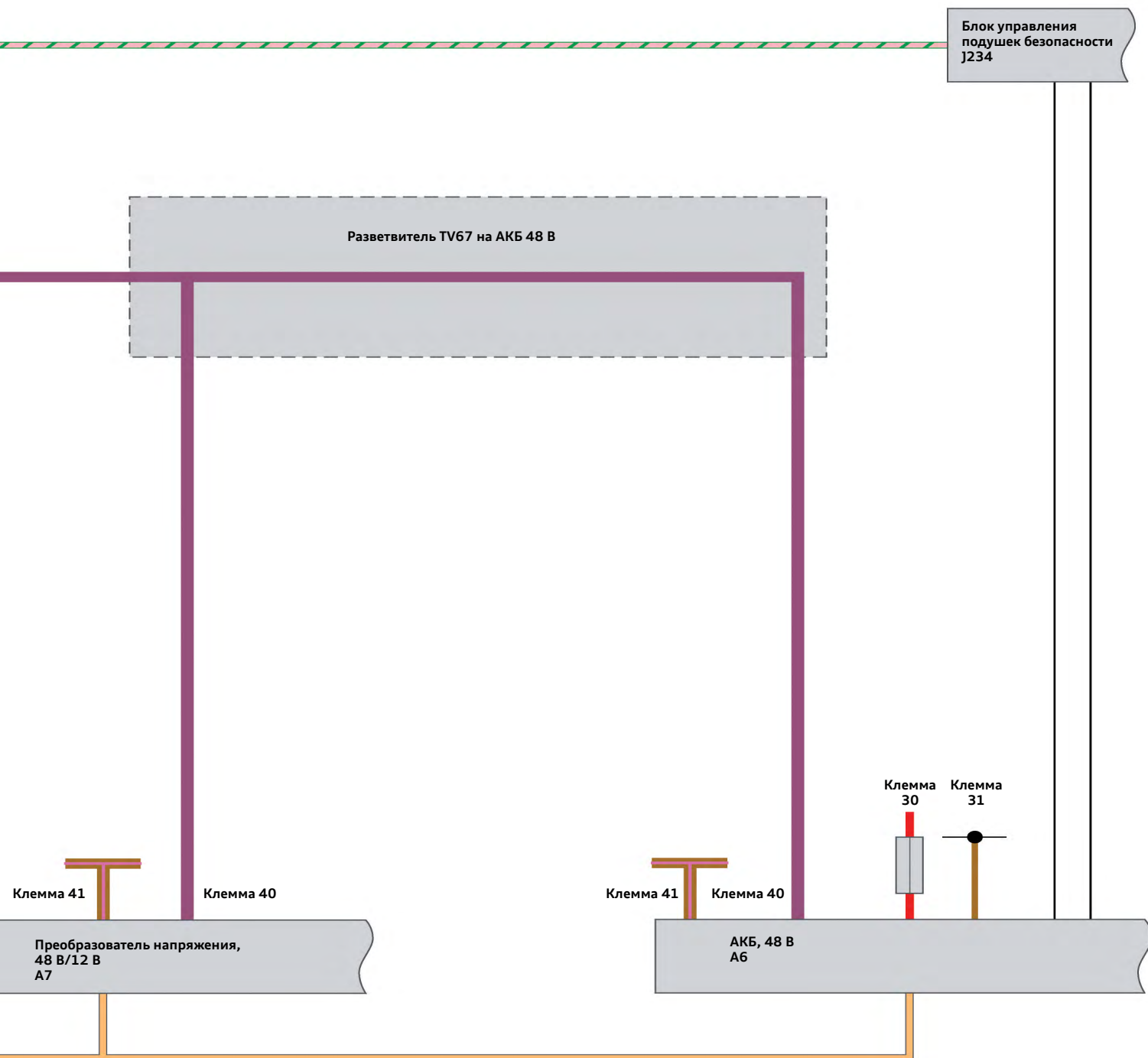


### Условные обозначения

- Шина CAN-гибрид
- Шина FlexRay
- Шина LIN
- Подшины
- 12 В постоянного тока

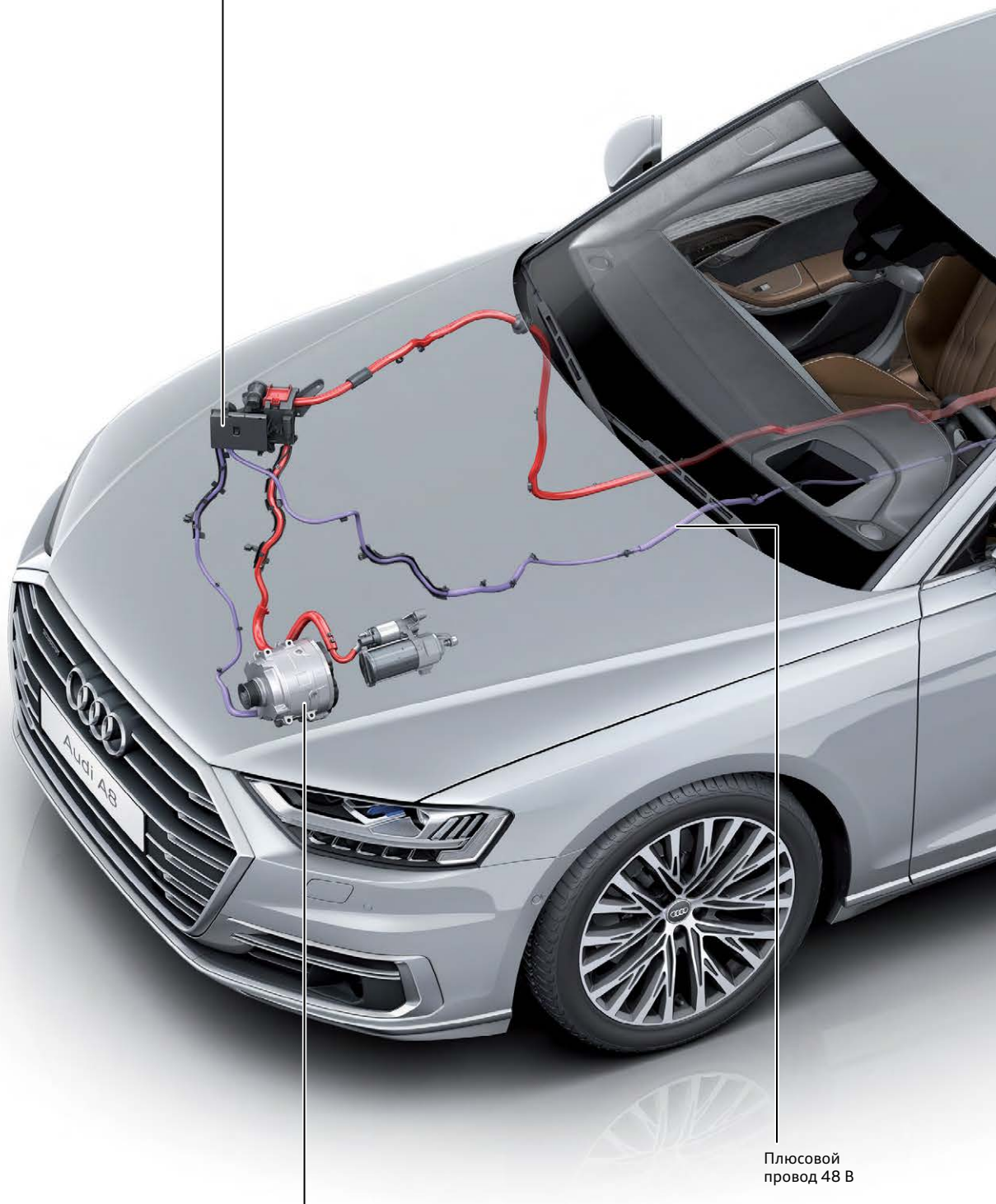
- Выделенные сигнальные провода
- 48 В постоянного тока, плюс
- 48 В постоянного тока, минус
- К потребителям тока напряжением 12 В





664\_062

Подсоединение клеммы 40 в разветвителе TV3



## Условные обозначения

- Провода 48 В постоянного тока
- Провода 12 В постоянного тока

Преобразователь напряжения, 48 В/12 В  
А7



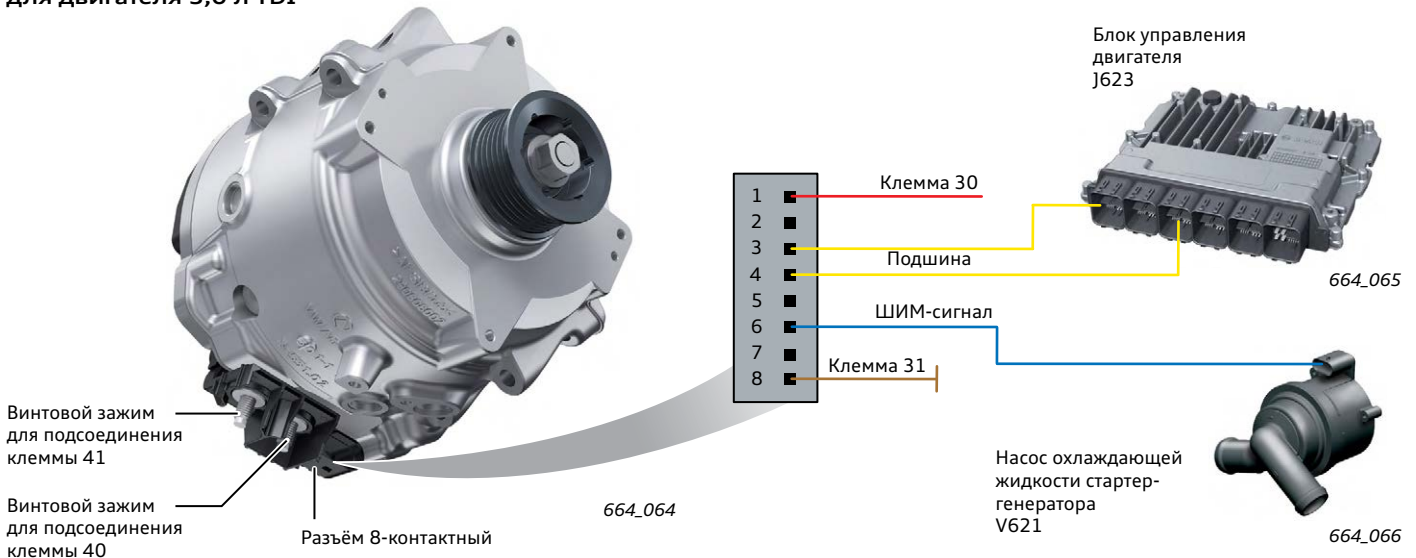
АКБ, 48 В  
А6

# Стартер-генератор C29

## Общее описание

Конструктивно стартер-генератор C29 представляет собой 48-вольтовый стартер-генератор с ремённым приводом. Выступая в качестве генератора, он заряжает 48-вольтовую АКБ и подаёт на преобразователь напряжения постоянный ток напряжением 48 В. Электродвигатель может использоваться как в качестве стартера, так и для поддержки двигателя внутреннего сгорания (функция Boost).

На рисунке показан вариант подключения для двигателя 3,0 л TDI



## Управление V621

Цепь управления насосом охлаждающей жидкости стартер-генератора V621 зависит от двигателя. У двигателя 3,0 л TDI (см. рис.) насос подсоединён к стартер-генератору, а у двигателя 3,0 л TFSI — непосредственно к блоку управления двигателя. Интеграция в контур охлаждения двигателя тоже варьируется в зависимости от типа двигателя. У некоторых двигателей стартер-генератор охлаждается жидкостью, которая подаётся главным насосом системы охлаждения, у других — нет.

У части двигателей насос V621 также берёт на себя дополнительные функции в контуре охлаждения двигателя. В программном обеспечении блока управления двигателя задано, при каких рабочих условиях происходит включение насоса охлаждающей жидкости стартер-генератора. На сервисном предприятии насос может быть активирован для проверки его работы с помощью средств диагностики исполнительных механизмов.

## Технические характеристики

Наименование	Стартер-генератор C29
Диагностический адрес	00CC
Обмен данными	По шине Private CAN с блоком управления двигателя
Обозначения клемм 48 В плюс/минус	40/41
Номинальная частота вращения	6000 об/мин
Передаточное отношение (стартер-генератор — двигатель внутреннего сгорания)	2,72–3,40 (в зависимости от двигателя)
Номинальное напряжение при работающем двигателе	40 В
Номинальное напряжение в режиме работы генератора	51,5 В
Номинальная мощность в режиме двигателя (режим Boost <sup>1)</sup> , в течение максимум 5 с)	Ок. 6 кВт (на момент составления данной программы самообучения функция Boost у Audi A8 (модель 4N) ещё не была реализована)
Номинальная мощность в режиме генератора (рекуперация <sup>2)</sup> , в течение максимум 5 с)	Ок. 14 кВт
Длительная номинальная мощность в режиме генератора	Ок. 5 кВт
Максимальный крутящий момент при работе двигателя	60 Н·м

<sup>1)</sup> Режим Boost: стартер-генератор работает в качестве электродвигателя и поддерживает двигатель внутреннего сгорания.

<sup>2)</sup> Рекуперация: использование энергии торможения (то есть в режиме принудительного тормозного хода или при торможении кинетическая энергия преобразуется в электрическую и генератор выдаёт особенно высокую мощность).

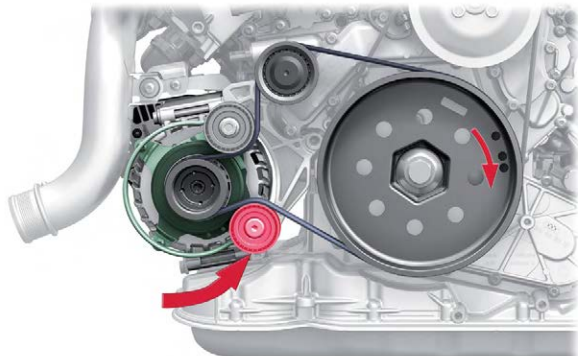


## Соединение с двигателем внутреннего сгорания

Стартер-генератор C29 соединён с двигателем внутреннего сгорания поликлиновым ремнём. Из-за того, что стартер-генератор является в ремённой передаче в режиме генератора ведомым, а в режиме двигателя, например при запуске, — ведущим элементом, предъявляются особые требования к натяжителю приводного ремня. Натяжной элемент натяжителя адаптирован

к конкретному двигателю и может быть установлен непосредственно на стартер-генераторе или на блоке цилиндров. Важно, чтобы натяжитель гарантировал максимально возможный обхват шкива стартер-генератора ремнём.

C29 работает в качестве генератора



664\_067

C29 работает в качестве стартера



664\_068



664\_069

### Примеры вариантов натяжителя ремня

На этом рисунке показан стартер-генератор двигателя 3,0 л TFSI. У этого варианта натяжитель ремня располагается на блоке цилиндров.



664\_070

На этом рисунке показан стартер-генератор двигателя 3,0 л TDI. У него подковообразный натяжитель расположен прямо на торце стартер-генератора.



### Указание

На момент составления данной программы самообучения периодическая замена поликлинового ремня не предусмотрена. Обязательно соблюдайте указания в сервисной литературе!

# Аккумуляторная батарея 48 В А6

## Место установки

48-вольтовая аккумуляторная батарея Audi A8 (модель 4N) располагается по центру в нише багажного отсека. Она представляет собой литий-ионную батарею. Батареи такого типа имеют преимущества перед свинцовыми батареями. У них, например, выше плотность энергии и лучше стойкость к многократным циклам разрядки-зарядки. Недостатком является то, что элементы батареи требуют электронной защиты от глубокого разряда, который может привести к короткому замыканию в элементах и к выходу батареи из строя.

Механические повреждения тоже могут привести к внутренним коротким замыканиям, а попадание влаги из воздуха вызывает химические реакции. Поэтому необходимо тщательно оберегать корпус АКБ от повреждений. Поскольку батарея имеет пластмассовый корпус, она укрыта защитным кожухом. Металлический кожух крепится к днищу автомобиля при помощи зажимной планки.



## Составные части АКБ

- > Пластмассовый корпус АКБ.
- > Блок управления АКБ.
- > 13 литий-ионных элементов.
- > 1 реле.
- > 1 предохранитель.
- > 4 вентилятора.

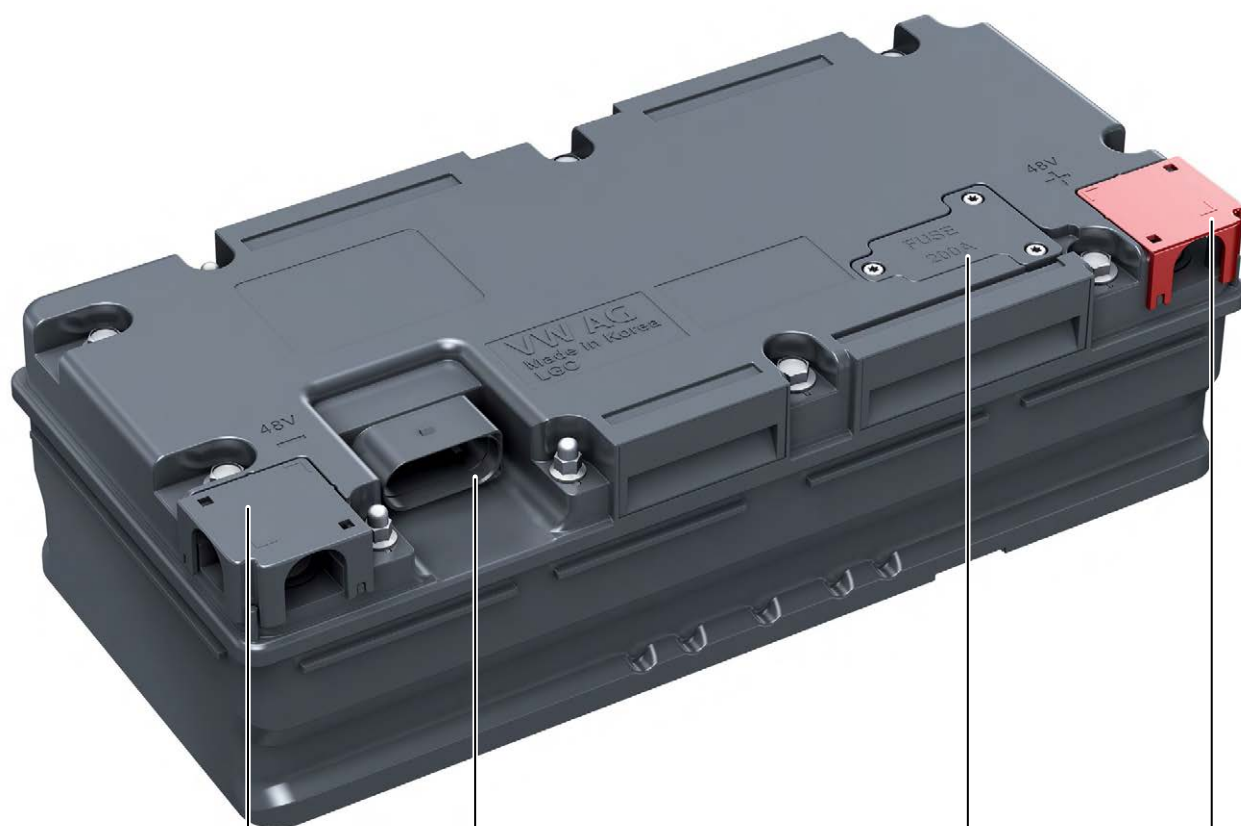
## Обмен данными

Аккумуляторная батарея 48 В А6 подключена к шине CAN-гибрид и доступна для диагностического тестера по диагностическому адресу 0021. Плюсовая сторона 48-вольтовой сети постоянного тока обозначается как клемма 40, минусовая сторона — как клемма 41.

Блок управления АКБ 48 В измеряет значения напряжения и температуры отдельных элементов и передаёт эти данные диагностическому интерфейсу шин данных J533. Кроме того, блок управления активирует четыре внутренних вентилятора, если температура АКБ превышает 28 °С.

## Технические характеристики

Наименование	АКБ, 48 В А6
Диагностический адрес	0021
Обмен данными	По шине CAN-гибрид
Обозначения клемм плюс/минус	40/41
Номинальное напряжение, В	48
Ёмкость, А·ч	9,6
Количество элементов	13
Напряжение элемента, В	3,68
Рабочая температура, °С	-30...60
Масса, кг	Ок. 10
Охлаждение	Воздушное, принудительное, 4 вентилятора



Минусовой вывод 48 В,  
клемма 41

Разъём встроенного в АКБ  
блока управления

Встроенный предохранитель АКБ;  
замена этого предохранителя  
в условиях сервиса  
**не** предусмотрена

Плюсовой вывод  
48 В, клемма 40

664\_073

### Встроенный в АКБ блок управления

Помимо проводов 12-вольтовой цепи и шины CAN-гибрид, к встроенному в АКБ блоку управления подключены также сигнальные провода, идущие от блока управления подушек безопасности J234.

В случае срабатывания подушек безопасности в аккумуляторной батарее А6 размыкается реле — 48-вольтовая бортовая сеть обесточивается.

## Конструкция АКБ

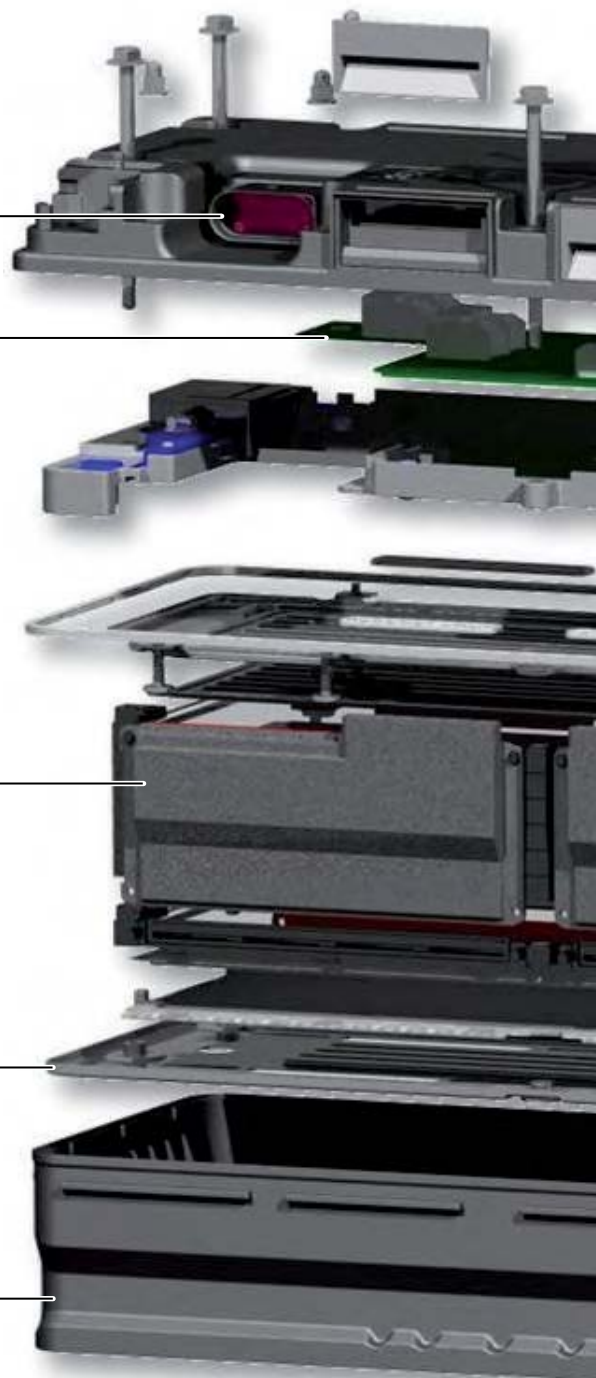
Разъём 14-контактный  
на стороне 12 В

Встроенный блок  
управления АКБ (система  
регулирования  
энергопотребления)

Блок ячеек АКБ с 13 ячейками

Стальная плата  
основания

Корпус АКБ,  
нижняя часть

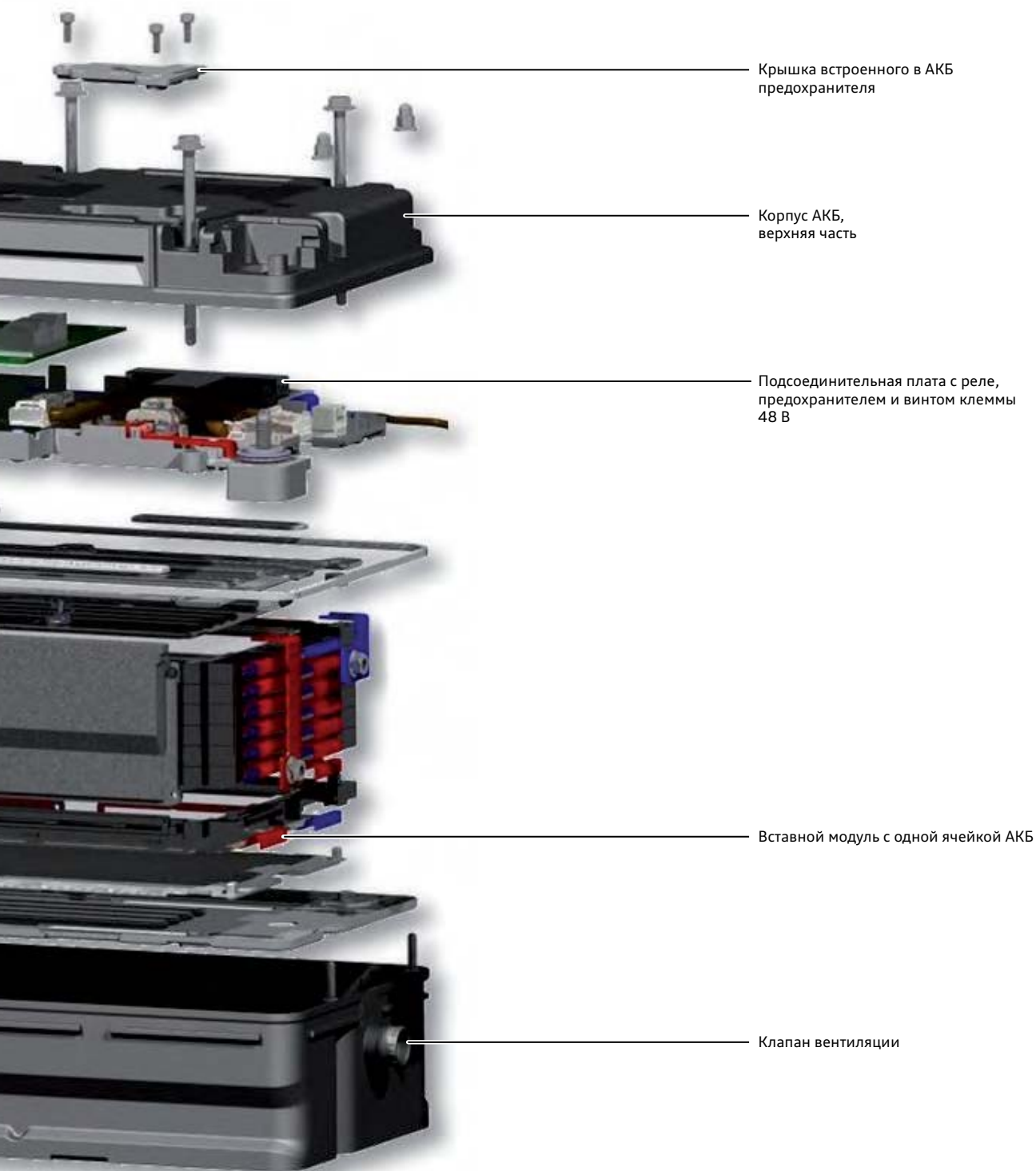


### Зарядка, пуск от внешнего источника питания, замена

При работающем двигателе 48-вольтовая АКБ подзаряжается непосредственно от стартер-генератора. От внешнего зарядного устройства 12 В зарядка 48-вольтовой АКБ идёт через преобразователь напряжения. Подключение зарядного устройства непосредственно к АКБ 48 В не предусмотрено.

Для пуска двигателя от внешнего источника питания имеется 12-вольтовый вывод в разветвителе TV2.





664\_074

Проверка АКБ (классификация) осуществляется всегда с помощью диагностического тестера. При этом оцениваются данные, которые считываются из блока управления 48-вольтовой батареи.

К снятой АКБ диагностический тестер можно подключить при помощи высоковольтного диагностического модуля VAS 5581 и кабеля-адаптера VAS 5581/1A.

# Преобразователь напряжения 48 В/12 В А7

## Место установки

Преобразователь напряжения установлен у Audi A8 (модель 4N) за правой облицовкой багажного отсека, над АКБ 12 В.

Получить доступ к преобразователю напряжения, как и к АКБ 12 В, можно после снятия крышки.



## Принцип действия

А7 — это преобразователь напряжения 48 В/12 В двустороннего действия. С одной стороны, вырабатываемое генератором напряжение 48 В преобразуется в 12 В для зарядки 12-вольтовой аккумуляторной батареи. С другой стороны, при определённых условиях процесс преобразования меняет

направление и уже напряжение 12 В преобразуется в напряжение 48 В. Это происходит, когда, например, к автомобилю подключено внешнее зарядное устройство через выводы для пуска от внешнего источника питания.

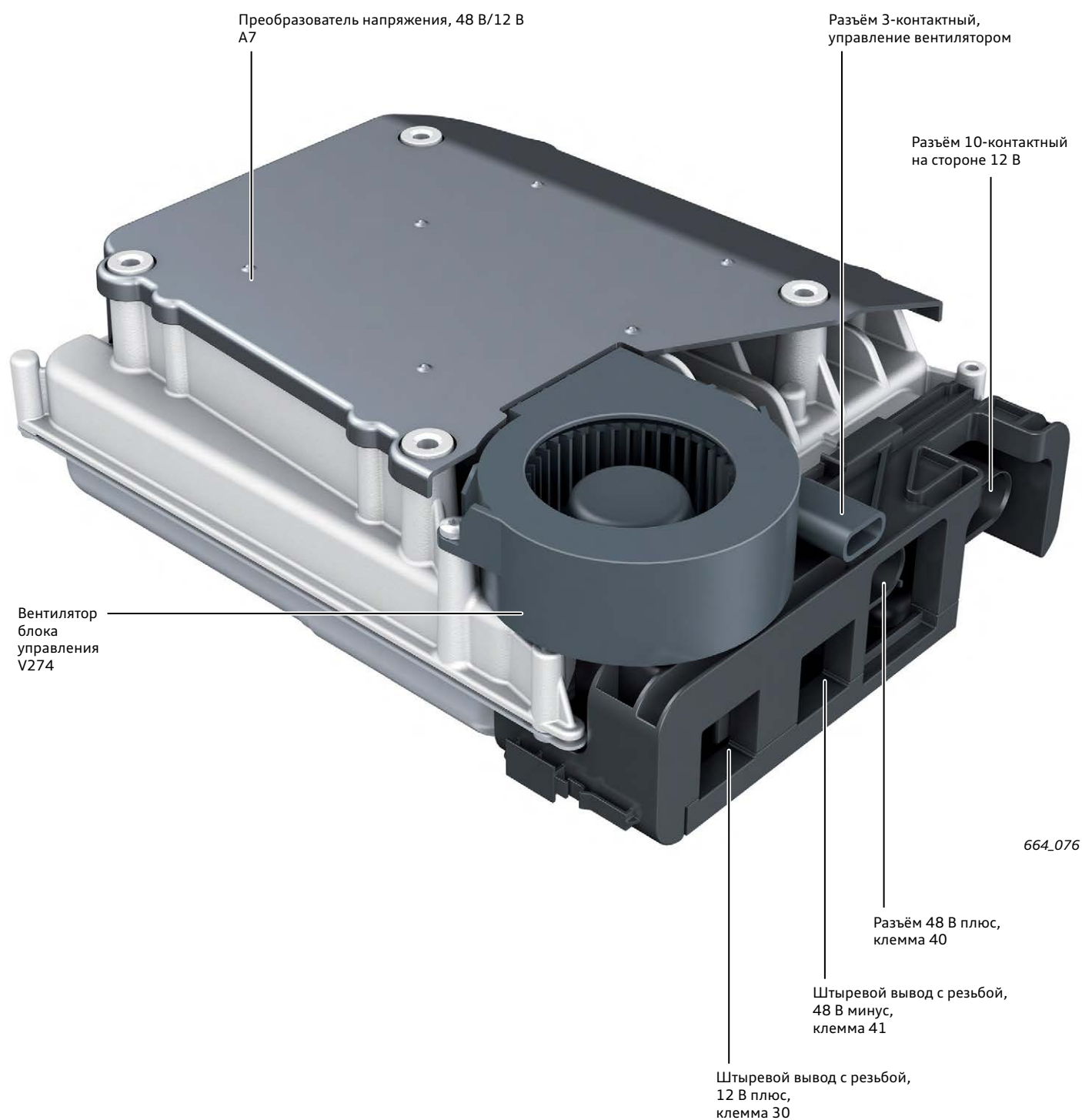
## Активация вентилятора блока управления V274

Вентилятор V274 активируется преобразователем напряжения. Три провода из 3-контактного разъёма вентилятора заходят непосредственно в 10-контактный разъём на преобразователе напряжения. Вентилятор работает (даже при работающем двигателе) не постоянно, а только тогда, когда преобразователю напряжения требуется принудительное охлаждение. Функция

выбега (работы после выключения двигателя) у вентилятора отсутствует. В условиях сервиса для проверки вентилятора можно провести тест исполнительных механизмов для V274 по диагностическому адресу преобразователя напряжения.

## Технические характеристики

Наименование	Преобразователь напряжения, 48 В/12 В А7
Диагностический адрес	00С4
Обмен данными	По шине CAN-гибрид
Обозначения клемм 48 В плюс/минус	40/41
Обозначения клемм 12 В	30
Мощность, кВт	Ок. 3
Масса, кг	Ок. 2,5
Охлаждение	Воздушное, пассивное

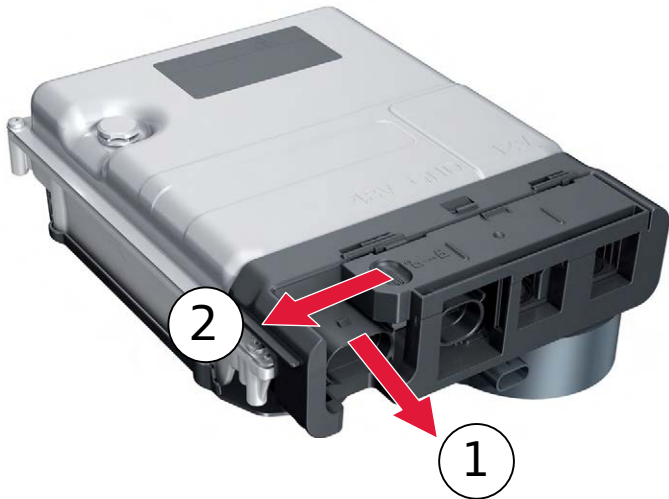


## Подсоединения

Разъём провода клеммы 40 и оба штыревых вывода клемм 41 и 30 защищены крышкой. Для доступа к этим выводам крышку нужно сначала разблокировать, а потом откинуть вверх. Разблокировке (сдвигу) мешает 10-контактный разъём. Разблокировка возможна только после того, как будет

отсоединён разъём на преобразователе напряжения. После этого можно будет открыть крышку, под которой находятся упомянутые выше подсоединения.

## Разблокирование крышки



664\_077

## Откидывание крышки



664\_078

## Варианты режимов работы

Хотя «нормальным» режимом для автомобиля является режим движения, помимо него возможны и другие варианты режимов работы. Ниже они сведены в таблицу с указанием состояния в них преобразователя напряжения, АКБ 48 В и АКБ 12 В.

Работа двигателя	Клемма 15	Внешнее зарядное устройство 12 В	Преобразователь напряжения	Реле в АКБ 48 В
Да	Вкл.	Нет	48 В → 12 В	Замкнуто
Нет	Вкл.	Нет	48 В → 12 В	Замкнуто
Нет	Вкл.	Да	12 В → 48 В	Замкнуто
Нет	Выкл.	Да	12 В → 48 В	Замкнуто
Нет	Выкл.	Нет	Не работает	Разомкнуто



## 10-контактный разъём

В 10-контактный разъём заведены также провода шины CAN-гибрид. Когда преобразователь напряжения отсоединяется при активной клемме 15 от линий связи (в результате, например, отсоединения 10-контактного разъёма),

он становится неактивным. Реле в АКБ 48 В остаётся замкнутым, бортовая сеть 48 В продолжает быть активной. Сеть 12 В тоже сохраняет активность, но АКБ 12 В больше не подзаряжается.

Разъём 10-контактный  
на стороне 12 В



664\_078

АКБ 12 В	АКБ 48 В	Примечания
Заряжается	Заряжается	Стартер-генератор 48 В работает, он подзаряжает 48-вольтовую АКБ и питает преобразователь напряжения. Последний, преобразуя напряжение, подзаряжает АКБ 12 В.
Поддерживается	Разряжается	АКБ 48 В поддерживает через преобразователь напряжения бортовую сеть 12 В.
Заряжается	Заряжается	Распознано зарядное устройство — зарядное устройство 12 В заряжает АКБ 12 В. Преобразователь напряжения трансформирует напряжение в 48 В и заряжает АКБ 48 В.
	Не заряжается	Если мощность зарядного устройства настолько мала, что его зарядного тока не хватает для АКБ 12 В, то в этом цикле клеммы 15 трансформация напряжения в 48 В не происходит и аккумуляторная батарея 48 В не заряжается.
Заряжается	Заряжается	Распознано зарядное устройство — зарядное устройство 12 В заряжает АКБ 12 В. Преобразователь напряжения трансформирует напряжение в 48 В и заряжает 48-вольтовую АКБ.
Разряжается	Отсоединена	48-вольтовая АКБ отсоединена. АКБ 12 В разряжается в соответствии с током покоя, потребляемым электрооборудованием автомобиля.

# Работы на бортовой сети 48 В

## Цель

Использование в автомобильной технике сетей с напряжением 48 В может создавать опасность поражения электрическим током. Работники сервисных предприятий должны уметь распознавать бортовую сеть с напряжением 48 В и соблюдать соответствующие правила техники безопасности.

Работы с бортовой сетью 48 В допускается выполнять только при обесточенной сети и только работникам, прошедшим соответствующее обучение и обладающим базовыми знаниями электротехники.

---

## Распознавание и маркировка

---

Плюсовые провода бортовой сети 48 В,  
постоянное напряжение клеммы 40



Провода массы бортовой сети 48 В,  
постоянное напряжение клеммы 41

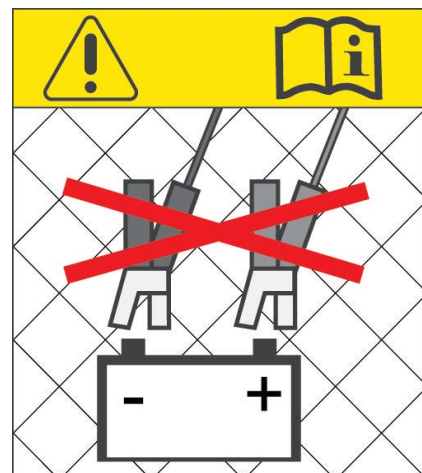


Предупреждающая табличка на АКБ 48 В



664\_081

Предупреждающая табличка на защитных  
крышках АКБ 48 В и распределителей 48 В



664\_082

## Опасности

В случае неисправности или ненадлежащего обращения работы на активной бортовой сети 48 В сопряжены со следующими опасностями:

- > короткие замыкания;
- > электрические дуги;
- > вторичные опасности (ожоги брызгами расплавленного металла или травмы вследствие реакции испуга).

## Вывод из эксплуатации

Прежде чем на бортовой сети 48 В можно будет выполнять какие-либо работы, сеть должна быть выведена из эксплуатации работником, прошедшим соответствующее обучение. Так называемая диагностическая блокировка сети 48 В осуществляется с помощью соответствующей программы проверки в Ведомых функциях диагностического тестера.

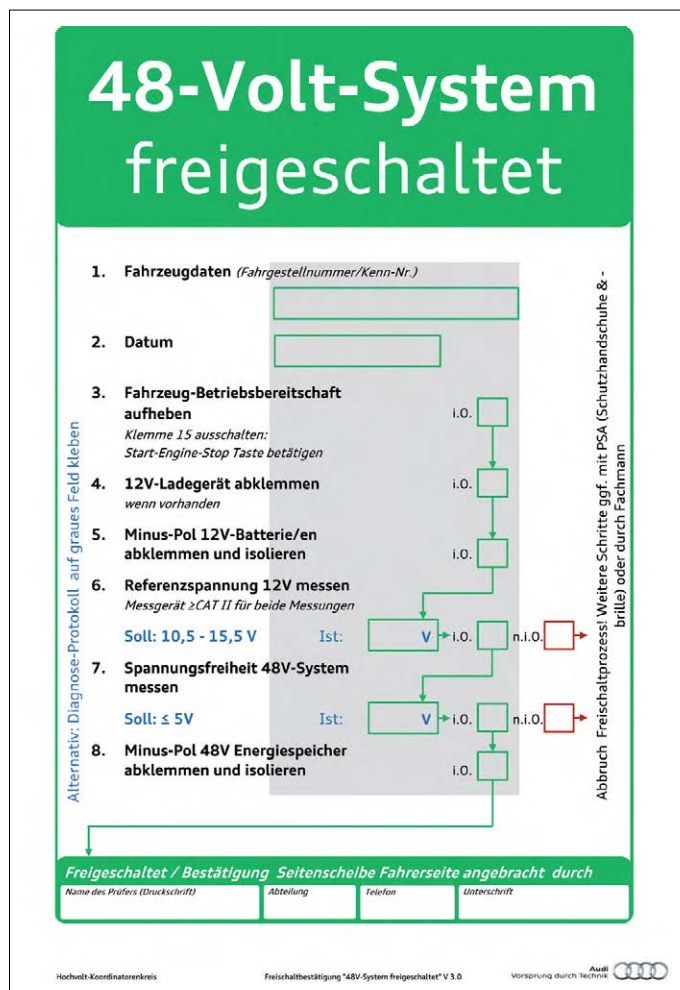
При этом с помощью функции в диагностическом интерфейсе шин данных J533 размыкается реле в АКБ 48 В, в результате чего сеть 48 В надёжно и на неограниченное время отключается. Отсутствие напряжения в сети 48 В проверяется считыванием значений напряжения АКБ 48 В А6 и преобразователя напряжения 48 В/12 В А7.

Неотъемлемой частью программы проверки является протокол проверки. Выполняющий работы механик должен распечатать протокол, дополнить его данными автомобиля и измеряемыми величинами сети 48 В и подписать. После этого протокол закрепляется на автомобиле так, чтобы он был хорошо виден.

Если протокол/результат проверки не в норме, сеть 48 В нужно вывести из эксплуатации вручную.

## Ввод в эксплуатацию

Ввод в эксплуатацию после завершения ремонтных или иных работ с сетью 48 В всегда осуществляется только с помощью соответствующей программы проверки в Ведомых функциях диагностического тестера.



Пример протокола проверки, представление на экране диагностического тестера может отличаться

## Опасности, исходящие от литий-ионной АКБ

Помимо электрического напряжения, риски могут возникнуть по причине конструкции литий-ионной аккумуляторной батареи и происходящих внутри неё электрохимических процессов. Электролит, содержащийся в литий-ионной батарее, легко воспламеняется. Существует риск взрыва, химического ожога и выброса ядовитых паров. По этой причине в отношении литий-ионных батарей действуют особые условия хранения,

транспортировки и утилизации. Особое внимание уделяется обращению с батареями, находящимися в критическом состоянии. Часто процессы регламентируются национальными нормами. При обращении с литий-ионными аккумуляторами соблюдайте все действующие в стране правила и законы, а также все указания, имеющиеся в сервисной документации и в Ведомом поиске неисправностей в ODIS.



### Дополнительная информация

Информация об упаковке и отправке литий-ионных батарей, классифицированных как критические, содержится в программе Service TV STV 0443 «Металлические контейнеры для литий-ионных батарей».



### Указание

Точный порядок действий для блокировки/обесточивания, ремонтных работ и введения в эксплуатацию бортовой сети 48 В всегда смотрите в актуальной сервисной литературе.

# 48-вольтовый мягкий гибрид (MHEV – mild hybrid electric vehicle)

## Общее описание

Сокращение MHEV означает «мягкий гибрид» (mild hybrid electric vehicle). Обычно у таких автомобилей имеется дополнительная аккумуляторная батарея и небольшой электродвигатель, который делает возможными функции расширенной рекуперации и поддержки двигателя внутреннего сгорания (режим Boost). Приводит автомобиль в движение и вырабатывает электроэнергию исключительно двигатель внутреннего сгорания. Двигаться только на электрической тяге мягкий гибрид не способен.

По своей концепции Audi A8 (модель 4N) является 48-вольтовым мягким гибридом. У него имеется дополнительная аккумуляторная батарея на 48 В. Роль электродвигателя выполняет стартер-генератор. Это относится к Audi A8 как с двигателем 3,0 л TFSI, так и с двигателем 3,0 л TDI. И только автомобили Audi A8, оснащённые по причине национальных ограничений двигателем 3,0 л TDI 2-го поколения, не являются мягкими гибридами и не имеют бортовой сети 48 В.

## Функции мягкого гибрида

Концепция мягкого 48-вольтового гибрида несёт с собой ряд новых функций, которые повышают как эффективность автомобиля, так и его комфортабельность. Дополнительные функции обуславливают наличие новых возможностей управления и индикации.

На Audi A8 (модель 4N) реализованы следующие функции:

- > режим старт-стоп уже со скорости < 22 км/ч;
- > функция поддержки двигателя внутреннего сгорания со стороны стартер-генератора;

- > расширенная рекуперация;
- > режим движения накатом, при котором двигатель внутреннего сгорания может выключаться;
- > более комфортный запуск двигателя внутреннего сгорания благодаря стартер-генератору;
- > более комфортное выключение двигателя внутреннего сгорания благодаря стартер-генератору;
- > двигатель внутреннего сгорания может быть снова запущен стартер-генератором сразу же после выключения («водитель передумал»).

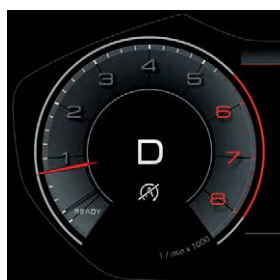
## Старт-стоп

У нового Audi A8 (модель 4N) двигатель может выключаться системой старт-стоп уже при скорости < 22 км/ч (например, при докатывании перед красным сигналом светофора). В комбинации приборов стрелка тахометра стоит на отметке READY и горит зелёный значок старт-стоп.



664\_131

Если выполнены не все требуемые условия, двигатель не выключается автоматически системой старт-стоп. Возможно, что двигатель пока ещё находится в фазе прогрева, или при движении по автомагистрали масло в нём слишком сильно нагрелось, или климатическая установка препятствует автоматическому выключению двигателя и т. д. В таком случае двигатель стоящего на месте автомобиля работает на холостом ходу, в комбинации приборов водитель видит белый значок старт-стоп.



664\_132

## Расширенная рекуперация

При рекуперации кинетическая энергия используется в фазах принудительного холостого хода для подзарядки АКБ. Мягкие гибриды благодаря наличию дополнительной АКБ обладают более высокой мощностью рекуперации, чем предшествующие модели. У Audi A8 (модель 4N) с литий-ионной АКБ и 48-вольтовым стартер-генератором мощность рекуперации достигает 12 кВт.

О так называемой рекуперации на принудительном холостом ходу сообщает половинчатая (на 50 %) индикация в комбинации приборов.

Расширенная рекуперация запрашивается ассистентом эффективности. Индикатор в комбинации приборов светится полностью (на 100 %).



Средняя рекуперация

664\_133



Максимальная рекуперация

664\_134



## Интеллектуальный режим движения накатом при выключенном двигателе

### Общее описание

Алгоритм движения накатом ведёт себя подобно водителю, который прогнозирует ситуацию. Накат применяется, когда это целесообразно в рамках прогнозируемой ситуации. Активно движение накатом (с включённым или выключенным двигателем) запрашивает только прогнозирующая система (ассистент эффективности). Общее правило: если водитель убирает ногу с педали акселератора, автомобиль всегда переходит в режим принудительного холостого хода, за исключением случаев, когда функции прогнозирования (ассистент эффективности, круиз-контроль или активный круиз-контроль) запрашивают движение накатом. Разрешить режим движения накатом водитель может на MMI под пунктом меню «Вспомогательные системы» — «Ассистент эффективности».

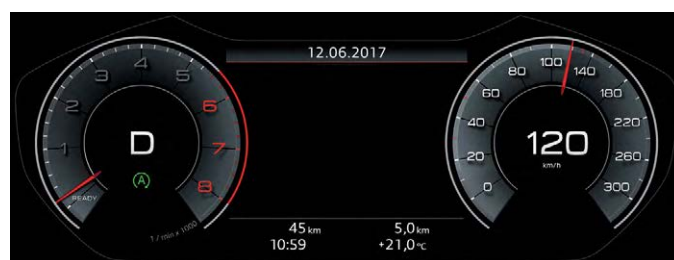
### Индикация

Когда активен режим движения накатом и двигатель выключается, водитель видит это в комбинации приборов. Стрелка спидометра показывает скорость от 55 до 160 км/ч, стрелка тахометра стоит на READY, горит зелёный значок старт-стоп.

Если же режим движения накатом активен, а двигатель продолжает работать, то водитель видит в комбинации приборов следующие показания: скорость больше 0 км/ч на спидометре и частоту вращения холостого хода на тахометре.

### Предельные значения

- > Скорость в пределах 55–160 км/ч.
- > Положение D или режим efficiency.
- > Ненажатые педали акселератора и тормоза.
- > Уклон < 4 %.
- > Подъём < 3 %.
- > Поперечное ускорение < 1,5 м/с<sup>2</sup>.



664\_135



664\_136

## Улучшения благодаря стартер-генератору

Использование стартер-генератора делает обратный запуск двигателя внутреннего сгорания во время движения заметно комфортабельнее, чем при обычном стартере с редуктором. Тот факт, что стартер-генератор постоянно соединён с двигателем внутреннего сгорания через поликлиновой ремень, делает возможным повторный запуск даже тогда, когда двигатель ещё не успел полностью остановиться. Такая ситуация может возникнуть, когда, например, выключенный системой старт-стоп двигатель остановился не полностью, а водитель уже снова нажимает на педаль акселератора, потому что хочет продолжить движение (передумал).

Другое улучшение состоит в том, что стартер-генератор может целенаправленно притормаживать двигатель внутреннего сгорания при его выключении, что заметно снижает возникающие при этом вибрации. При работающем двигателе внутреннего сгорания стартер-генератор может включаться в работу как электродвигатель и в определённых диапазонах нагрузки поддерживать двигатель внутреннего сгорания, что уменьшает расход топлива. Повышение крутящего момента или мощности двигателя внутреннего сгорания (так называемый режим Boost) у Audi A8 (модель 4N) не реализовано.



### Дополнительная информация

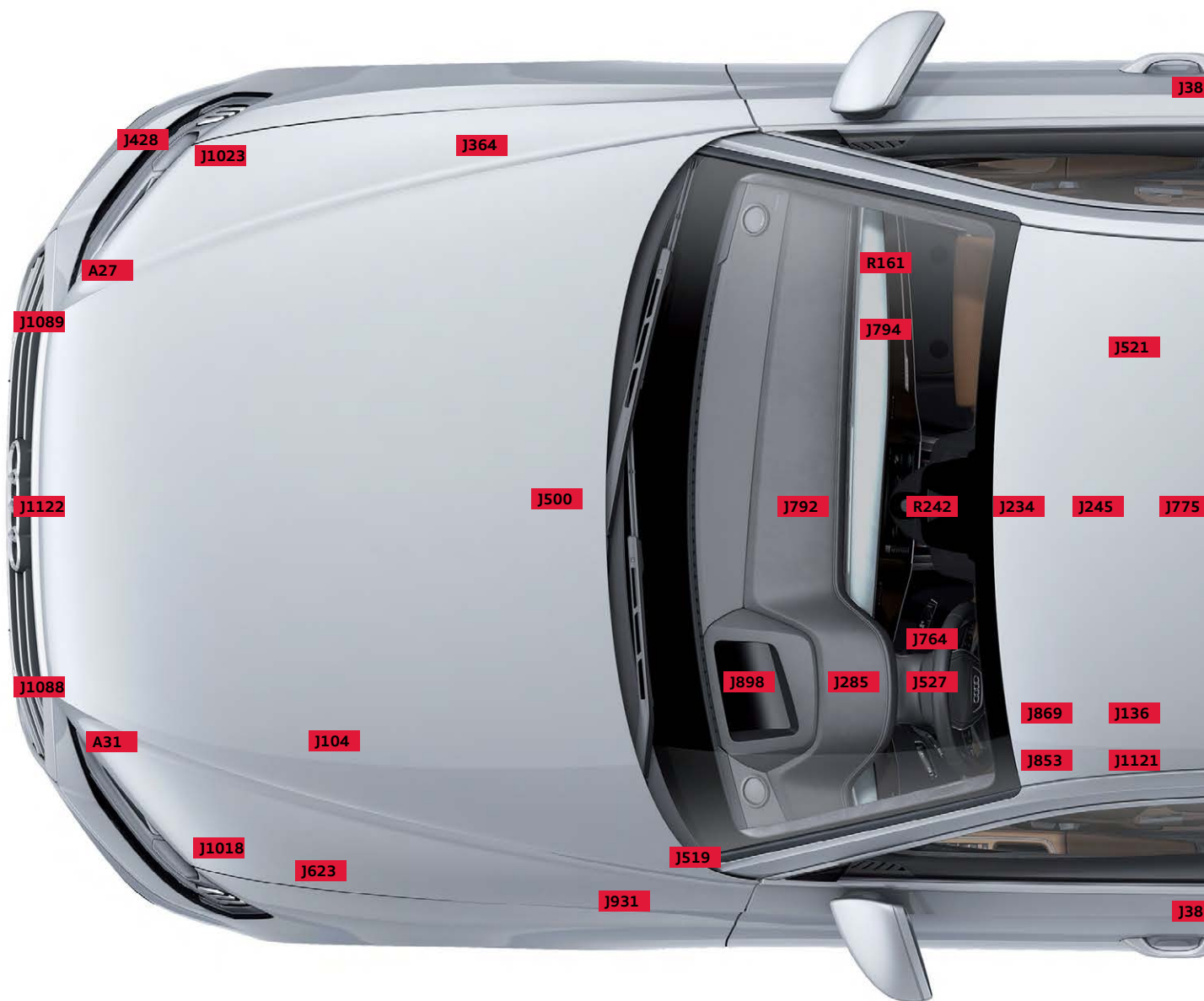
Дополнительную информацию о режиме движения накатом можно найти в программе самообучения 662 «Audi A8 (модель 4N). Введение».

# Обмен данными

## Места установки блоков управления

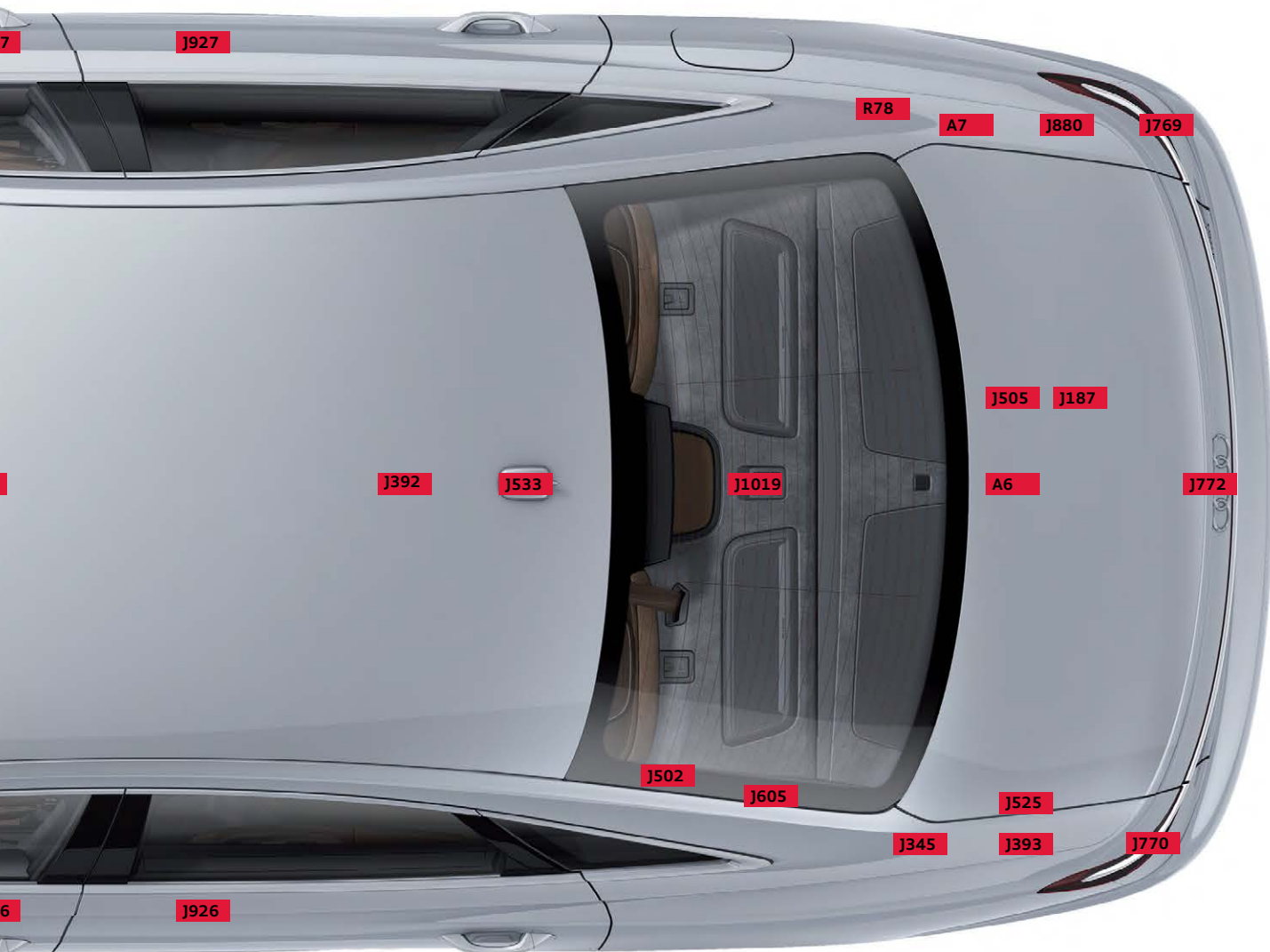
Некоторые из показанных на этой схеме блоков управления устанавливаются как дополнительное оборудование или только в автомобилях для определённых регионов/рынков. Чтобы не снижать наглядность, здесь показаны не все блоки управления, установленные в автомобиле.

Точные данные о месте расположения блоков управления, а также указания по их снятию/установке можно найти в актуальной литературе по техническому обслуживанию.



### Условные обозначения

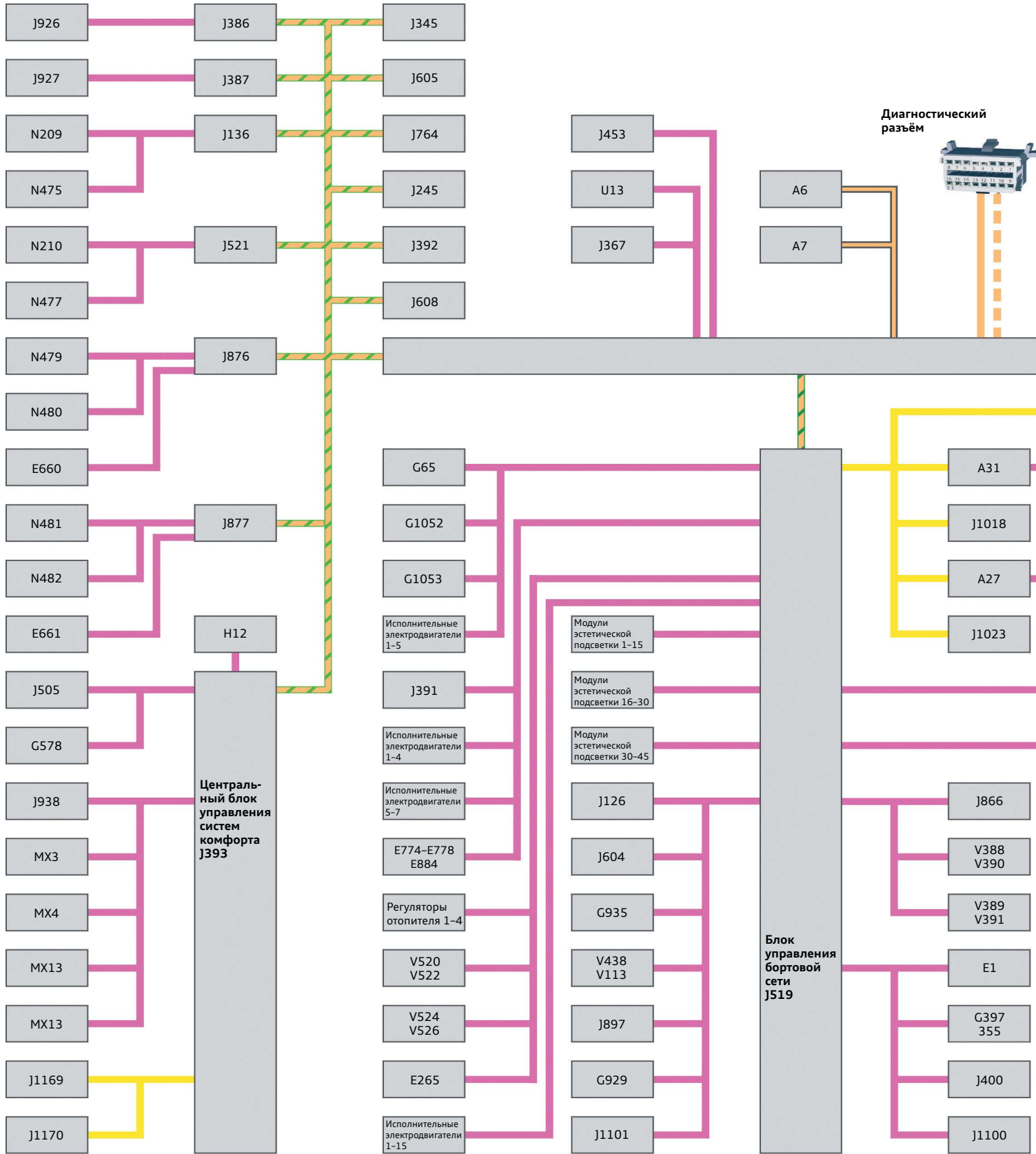
<b>A6</b>	АКБ, 48 В	<b>J393</b>	Центральный блок управления систем комфорта
<b>A7</b>	Преобразователь напряжения, 48 В/12 В	<b>J428</b>	Блок управления адаптивного круиз-контроля
<b>A27</b>	Блок управления 1 правой светодиодной фары	<b>J500</b>	Блок управления усилителя рулевого управления
<b>A31</b>	Блок управления 1 левой светодиодной фары	<b>J502</b>	Блок управления контроля давления в шинах
<b>J104</b>	Блок управления ABS	<b>J505</b>	Блок управления обогрева ветрового стекла
<b>J136</b>	Блок управления регулировки положения сиденья и рулевой колонки с функцией памяти	<b>J519</b>	Блок управления бортовой сети
<b>J187</b>	Блок управления блокировки дифференциала	<b>J521</b>	Блок управления регулировки сиденья переднего пассажира с функцией памяти
<b>J234</b>	Блок управления подушек безопасности	<b>J525</b>	Блок управления цифровой аудиосистемы
<b>J245</b>	Блок управления сдвижного люка	<b>J527</b>	Блок управления рулевой колонки
<b>J285</b>	Блок управления комбинации приборов	<b>J533</b>	Диагностический интерфейс шин данных
<b>J345</b>	Блок управления распознавания прицепа	<b>J605</b>	Блок управления крышки багажного отсека
<b>J364</b>	Блок управления дополнительного отопителя	<b>J623</b>	Блок управления двигателя
<b>J386</b>	Блок управления двери водителя	<b>J764</b>	Блок управления эл. блокировки рулевой колонки
<b>J387</b>	Блок управления двери переднего пассажира	<b>J769</b>	Блок управления ассистента смены полосы движения
<b>J392</b>	Блок управления заднего люка	<b>J770</b>	Блок управления 2 ассистента смены полосы движения
		<b>J772</b>	Блок управления камеры заднего вида



661\_091

- |              |   |              |   |
|--------------|---|--------------|---|
| <b>J775</b>  | Блок управления ходовой части                               | <b>J1088</b> | Блок управления радарного датчика для распознавания объектов спереди слева  |
| <b>J792</b>  | Блок управления активного рулевого управления               | <b>J1089</b> | Блок управления радарного датчика для распознавания объектов спереди справа |
| <b>J794</b>  | Блок управления электронной информационной системы 1        | <b>J1121</b> | Блок управления вспомогательных систем водителя                             |
| <b>J853</b>  | Блок управления системы ночного видения                     | <b>J1122</b> | Блок управления лазерного адаптивного круиз-контроля                        |
| <b>J869</b>  | Блок управления симпозиера                                  | <b>R78</b>   | ТВ-тюнер  |
| <b>J880</b>  | Блок управления системы дозирования восстановителя          | <b>R161</b>  | DVD-чейнджер  |
| <b>J898</b>  | Блок управления проекционного дисплея                       | <b>R242</b>  | Передняя камера вспомогательных систем водителя                             |
| <b>J926</b>  | Блок управления задней двери со стороны водителя            |              |   |
| <b>J927</b>  | Блок управления задней двери со стороны переднего пассажира |              |   |
| <b>J931</b>  | Блок управления опор силового агрегата                      |              |   |
| <b>J1018</b> | Блок управления компонентов левой фары                      |              |   |
| <b>J1019</b> | Блок управления подруливания задней оси                     |              |   |
| <b>J1023</b> | Блок управления компонентов правой фары                     |              |   |

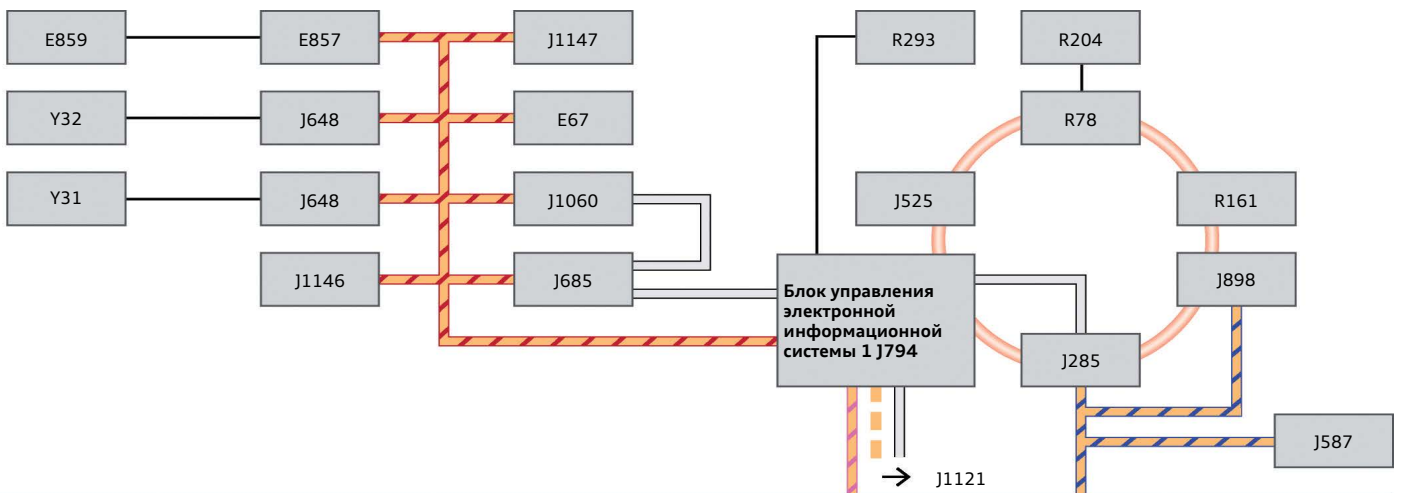
# Топология



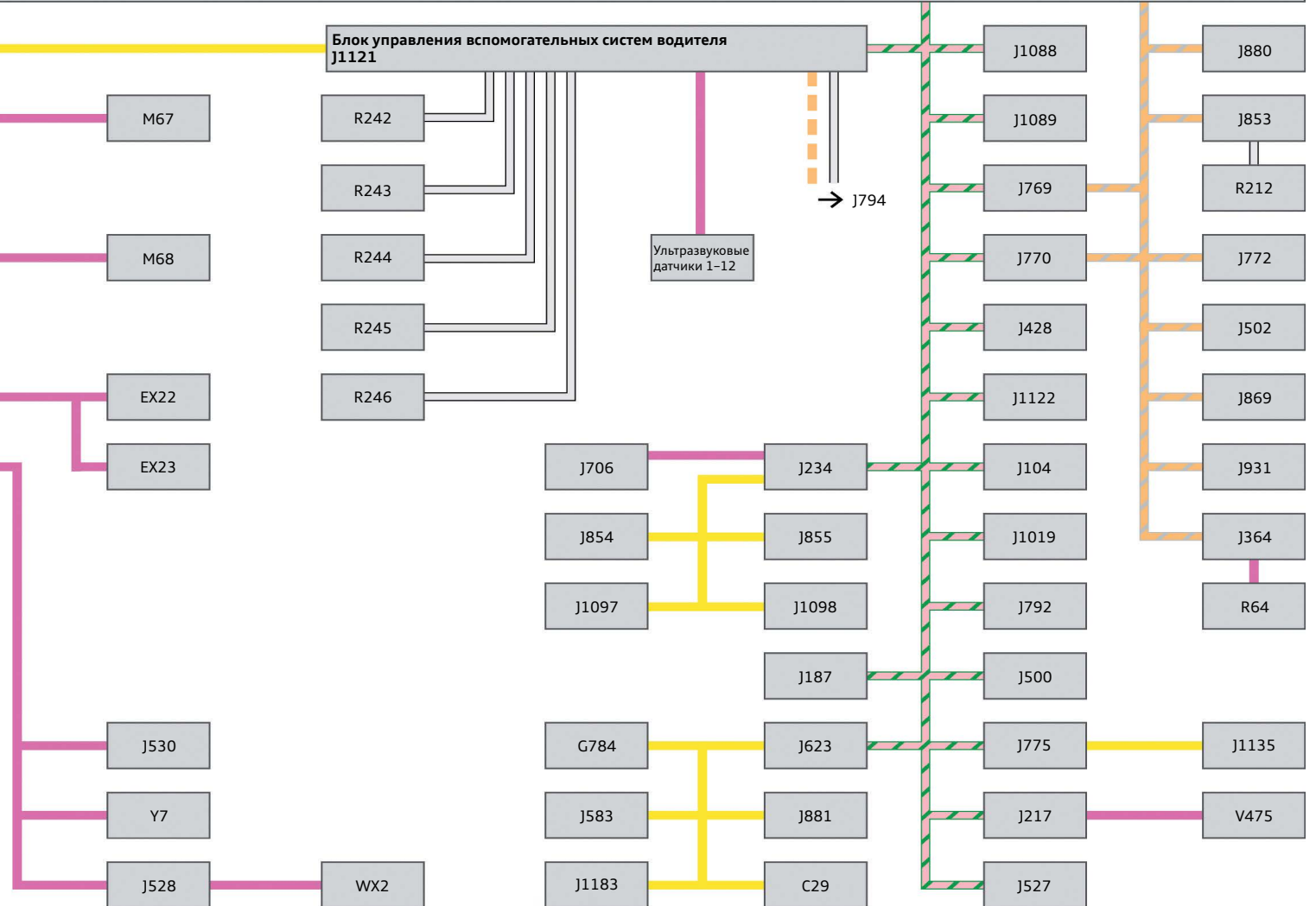
## Условные обозначения



- Шина CAN-комфорт
- Шина CAN-гибрид
- Шина CAN-Extended
- Шина CAN-Infotainment
- Шина CAN-диагностика
- Шина FlexRay
- Шина CAN-MiB (модульная система Infotainment)
- Шина LIN





**Диагностический интерфейс шин данных J533**



- |   |                              |   |                    |
|---|------------------------------|---|--------------------|
|  | Подшины                      |  | Кабели USB         |
|  | Шина MOST                    |  | Разъём Ethernet    |
|  | Шина LVDS                    |  | Шина CAN-комфорт 2 |
|  | Шина CAN-комбинации приборов |   |                    |

## Условные обозначения

<b>A6</b>	АКБ, 48 В	<b>J583</b>	Блок управления датчика NO <sub>x</sub>
<b>A7</b>	Преобразователь напряжения, 48 В/12 В	<b>J587</b>	Блок управления датчиков селектора
<b>A27</b>	Блок управления 1 правой светодиодной фары	<b>J604</b>	Блок управления дополнительного воздушного отопителя
<b>A31</b>	Блок управления 1 левой светодиодной фары	<b>J605</b>	Блок управления крышки багажного отсека
<b>C29</b>	Стартер-генератор	<b>J608</b>	Блок управления для спецавтомобилей
<b>E1</b>	Переключатель освещения	<b>J623</b>	Блок управления двигателя
<b>E67</b>	Регулятор громкости со стороны водителя	<b>J648</b>	Блок управления задней левой панели управления, индикации и выдачи информации
<b>E265</b>	Задняя панель управления и индикации климатической установки	<b>J649</b>	Блок управления задней правой панели управления, индикации и выдачи информации
<b>E660</b>	Выключатель заднего анатомического сиденья со стороны водителя	<b>J685</b>	Дисплей MMI
<b>E661</b>	Выключатель заднего анатомического сиденья со стороны переднего пассажира	<b>J706</b>	Блок управления системы определения занятости сиденья
<b>E774</b>	Панель управления и индикации 1 климатической установки	<b>J764</b>	Блок управления эл. блокировки рулевой колонки
<b>E775</b>	Панель управления и индикации 2 климатической установки	<b>J769</b>	Блок управления ассистента смены полосы движения
<b>E776</b>	Панель управления и индикации 3 климатической установки	<b>J770</b>	Блок управления 2 ассистента смены полосы движения
<b>E777</b>	Панель управления и индикации 4 климатической установки	<b>J772</b>	Блок управления камеры заднего вида
<b>E778</b>	Панель управления и индикации 5 климатической установки	<b>J775</b>	Блок управления ходовой части
<b>E857</b>	Дополнительная панель управления и индикации 1	<b>J792</b>	Блок управления активного рулевого управления
<b>E859</b>	Беспроводная панель управления 1	<b>J853</b>	Блок управления системы ночного видения
<b>E884</b>	Панель управления и индикации 6 климатической установки	<b>J854</b>	Блок управления преднатяжителя переднего левого ремня безопасности
<b>EX22</b>	Модуль переключателей передней панели, посередине	<b>J855</b>	Блок управления преднатяжителя переднего правого ремня безопасности
<b>EX23</b>	Блок переключателей 1 центральной консоли	<b>J866</b>	Блок управления электрорегулируемой рулевой колонки
<b>G65</b>	Датчик высокого давления	<b>J869</b>	Блок управления симпозиера
<b>G355</b>	Датчик влажности воздуха	<b>J876</b>	Блок управления регулировки заднего сиденья со стороны водителя
<b>G395</b>	Датчик давления и температуры хладагента	<b>J877</b>	Блок управления регулировки заднего сиденья со стороны переднего пассажира
<b>G397</b>	Датчик дождя и освещённости	<b>J880</b>	Блок управления системы дозирования восстановителя
<b>G578</b>	Датчик охранной сигнализации	<b>J881</b>	Блок управления датчика NO <sub>x</sub> 2
<b>G784</b>	Датчик частиц сажи	<b>J897</b>	Блок управления системы ионизации воздуха
<b>G929</b>	Датчик содержания углекислого газа в салоне	<b>J898</b>	Блок управления проекционного дисплея
<b>G935</b>	Датчик загрязнения и влажности воздуха, наружный	<b>J926</b>	Блок управления задней двери со стороны водителя
<b>G1052</b>	Датчик давления и температуры хладагента в контуре низкого давления	<b>J927</b>	Блок управления задней двери со стороны переднего пассажира
<b>G1053</b>	Датчик давления и температуры хладагента в контуре высокого давления	<b>J931</b>	Блок управления опор силового агрегата
<b>H12</b>	Сирена сигнализации	<b>J938</b>	Блок управления открывания крышки багажного отсека
<b>J104</b>	Блок управления ABS	<b>J1018</b>	Блок управления компонентов левой фары
<b>J126</b>	Блок управления приточного вентилятора	<b>J1019</b>	Блок управления подруливания задней оси
<b>J136</b>	Блок управления регулировки положения сиденья и рулевой колонки с функцией памяти	<b>J1023</b>	Блок управления компонентов правой фары
<b>J187</b>	Блок управления блокировки дифференциала	<b>J1060</b>	Нижний сенсорный дисплей
<b>J217</b>	Блок управления автоматической коробки передач	<b>J1088</b>	Блок управления радарного датчика для распознавания объектов спереди слева
<b>J234</b>	Блок управления подушек безопасности	<b>J1089</b>	Блок управления радарного датчика для распознавания объектов спереди справа
<b>J245</b>	Блок управления сдвижного люка	<b>J1097</b>	Блок управления преднатяжителя заднего левого ремня безопасности
<b>J285</b>	Блок управления комбинации приборов	<b>J1098</b>	Блок управления преднатяжителя заднего правого ремня безопасности
<b>J345</b>	Блок управления распознавания прицепа	<b>J1100</b>	Блок управления насоса омывателя ветрового стекла
<b>J364</b>	Блок управления дополнительного отопителя	<b>J1101</b>	Блок управления системы ароматизации воздуха
<b>J367</b>	Блок управления для контроля АКБ	<b>J1122</b>	Блок управления лазерного адаптивного круиз-контроля
<b>J386</b>	Блок управления двери водителя	<b>J1135</b>	Электронный блок компрессора системы регулирования дорожного просвета
<b>J387</b>	Блок управления двери переднего пассажира	<b>J1146</b>	Зарядное устройство 1 для мобильных устройств
<b>J391</b>	Блок управления заднего приточного вентилятора	<b>J1147</b>	Зарядное устройство 2 для мобильных устройств
<b>J392</b>	Блок управления заднего люка	<b>J1169</b>	Блок управления радиочастотной идентификации
<b>J400</b>	Блок управления электродвигателя стеклоочистителя	<b>J1170</b>	Блок управления 2 радиочастотной идентификации
<b>J428</b>	Блок управления адаптивного круиз-контроля	<b>J1183</b>	Блок управления датчика NO <sub>x</sub> 3
<b>J453</b>	Блок управления многофункционального рулевого колеса	<b>M67</b>	Лампа левой дополнительной фары дальнего света
<b>J500</b>	Блок управления усилителя рулевого управления	<b>M68</b>	Лампа правой дополнительной фары дальнего света
<b>J502</b>	Блок управления контроля давления в шинах	<b>MX3</b>	Левый задний фонарь
<b>J505</b>	Блок управления обогрева ветрового стекла	<b>MX4</b>	Правый задний фонарь
<b>J521</b>	Блок управления регулировки сиденья переднего пассажира с функцией памяти	<b>MX13</b>	Задний фонарь посередине
<b>J525</b>	Блок управления цифровой аудиосистемы		
<b>J527</b>	Блок управления рулевой колонки		
<b>J528</b>	Блок управления электрооборудования крыши		
<b>J530</b>	Блок управления открывания ворот гаража		

## Условные обозначения

<b>N209</b>	Блок клапанов регулировки положения поясничного подпора сиденья водителя	<b>R293</b>	Разветвитель USB
<b>N210</b>	Блок клапанов регулировки положения поясничного подпора сиденья переднего пассажира	<b>U13</b>	Инвертор с розеткой, 12–230 В
<b>N475</b>	Блок клапанов 1 в сиденье водителя	<b>V66</b>	Электродвигатель компрессора регулирования дорожного просвета
<b>N477</b>	Блок клапанов 1 в сиденье переднего пассажира	<b>V113</b>	Исполнительный электродвигатель заслонки рециркуляции воздуха
<b>N479</b>	Блок клапанов 1 в заднем сиденье со стороны водителя	<b>V388</b>	Вентилятор спинки сиденья водителя
<b>N480</b>	Блок клапанов 2 в заднем сиденье со стороны водителя	<b>V389</b>	Вентилятор спинки сиденья переднего пассажира
<b>N481</b>	Блок клапанов 1 в заднем сиденье со стороны переднего пассажира	<b>V390</b>	Вентилятор подушки сиденья водителя
<b>N482</b>	Блок клапанов 2 в заднем сиденье со стороны переднего пассажира	<b>V391</b>	Вентилятор подушки сиденья переднего пассажира
<b>R64</b>	Приёмник радиосигнала автономного отопителя	<b>V438</b>	Исполнительный электродвигатель заслонки приточной вентиляции
<b>R78</b>	ТВ-тюнер	<b>V475</b>	Дополнительный насос 1 для масла КП
<b>R161</b>	DVD-чейнджер	<b>V520</b>	Вентилятор 1 спинки заднего левого сиденья
<b>R204</b>	Устройство считывания ТВ-карт	<b>V522</b>	Вентилятор 1 подушки заднего левого сиденья
<b>R212</b>	Камера системы ночного видения	<b>V524</b>	Вентилятор 1 спинки заднего правого сиденья
<b>R242</b>	Передняя камера вспомогательных систем водителя	<b>V526</b>	Вентилятор 1 подушки заднего правого сиденья
<b>R243</b>	Передняя камера системы кругового обзора	<b>WX2</b>	Задний плафон освещения салона
<b>R244</b>	Левая камера системы кругового обзора	<b>Y7</b>	Электрохромное внутреннее зеркало
<b>R245</b>	Правая камера системы кругового обзора	<b>Y31</b>	Дисплей 3 мультимедийной системы
<b>R246</b>	Задняя камера системы кругового обзора	<b>Y32</b>	Дисплей 4 мультимедийной системы

## Новшества в системах шин данных

Как показывает схема на страницах 32–33, количество блоков управления, датчиков и исполнительных механизмов, которые в той или иной форме принимают участие в обмене данными, становится всё больше. Особенно бросается в глаза очень большое число устройств, соединённых с блоком управления бортовой сети J519 шиной LIN.















Это связано с тем, что функции управления климатической установкой теперь переданы блоку управления J519.

Отдельный блок управления климатической установкой на новом Audi A8 (модель 4N) отсутствует.

Поэтому диагностического адреса 0008, под которым раньше фигурировала климатическая установка, теперь тоже нет. Диагностика климатической установки осуществляется через диагностический адрес 0009 блока управления бортовой сети.

Топология не позволяет отразить на схеме сеть компонентов в полной мере. Особенно это касается шины FlexRay. Часто можно видеть, что для наглядности несколько подчинённых устройств LIN объединены на схеме в одну группу. Так, например, для исполнительных электродвигателей климатической установки или модулей освещения салона на схеме символически показано только одно подключённое к шине LIN устройство, хотя их там целая цепочка, состоящая из подчинённых устройств. Таблица ниже даёт представление об используемых в Audi A8 (модель 4N) системах шин.

## Используемые в Audi A8 (модель 4N) системы шин

Шина	Цвет провода	Исполнение	Скорость передачи данных
CAN-комфорт		Электрическая	500 Кбит/с
CAN-комфорт 2		Электрическая	500 Кбит/с
CAN-Extended		Электрическая	500 Кбит/с
CAN-Infotainment		Электрическая	500 Кбит/с
CAN-MIB (модульная система Infotainment)		Электрическая	500 Кбит/с
CAN-диагностика		Электрическая	500 Кбит/с
CAN-комбинации приборов		Электрическая	500 Кбит/с
CAN-гибрид		Электрическая	500 Кбит/с
FlexRay		Электрическая	10 Мбит/с
MOST		Оптическая	150 Мбит/с
LIN		Электрическая однопроводная	20 Кбит/с
Подшина		Электрическая	500 Кбит/с, 1 Мбит/с
LVDS <sup>1)</sup>		Электрическая	200 Мбит/с
Ethernet		Электрическая	100 Мбит/с

### Шина LVDS

Этот способ передачи данных отличается сравнительно низким напряжением (от англ.: low voltage). Аналогично передаче данных по высокоскоростным шинам CAN у сигнала оценивается разброс напряжений. При LVDS он составляет около 0,3 В. Характерным примером применения LVDS является активация жидкокристаллических дисплеев. У Audi A8 (модель 4N) провода LVDS используются (например, для передачи данных изображения) между блоком управления электронной информационной системы 1 J794, блоком управления в комбинации приборов и обоими сенсорными дисплеями MMI.

Аналогично проводам FlexRay провода LVDS снабжены оплёткой. Но в отличие от FlexRay оплётка проводов LVDS служит не только для защиты от механических нагрузок и влаги, но и в качестве экрана, защищающего от электромагнитных помех. Повреждённые провода LVDS всегда заменяются целиком.

<sup>1)</sup> LVDS (Low Voltage Differential Signaling) — низковольтная дифференциальная передача сигналов.



## Технология Ethernet

Технология Ethernet разрабатывалась специально для локальных вычислительных сетей (LAN <sup>2)</sup>), в связи с чем её часто называют технологией LAN. Диапазон скоростей передачи данных в различных модификациях составляет от 10 Мбит/с до 100 Гбит/с. На Audi используется так называемая технология Fast Ethernet со скоростью передачи данных 100 Мбит/с. Она используется на Audi A8 (модель 4N) для связи между диагностическим тестером и диагностическим интерфейсом шин данных, а также между блоком управления электронной информационной системы 1 J794 и блоком управления вспомогательных систем водителя J1121.

Очень высокая скорость передачи данных между диагностическим тестером и межсетевым интерфейсом значительно сокращает время записи и обновления ПО блоков управления. Ethernet-соединение между блоком управления электронной информационной системы 1 J794 и блоком управления вспомогательных систем водителя J1121 служит для быстрого обновления ПО в J1121. Для этого в блок J794 вставляется карта SD с необходимыми данными, которые затем передаются по линии Ethernet. Весь процесс занимает гораздо меньше времени, чем если бы данные сначала записывались в межсетевой интерфейс, а потом оттуда передавались по FlexRay в блок управления J1121.

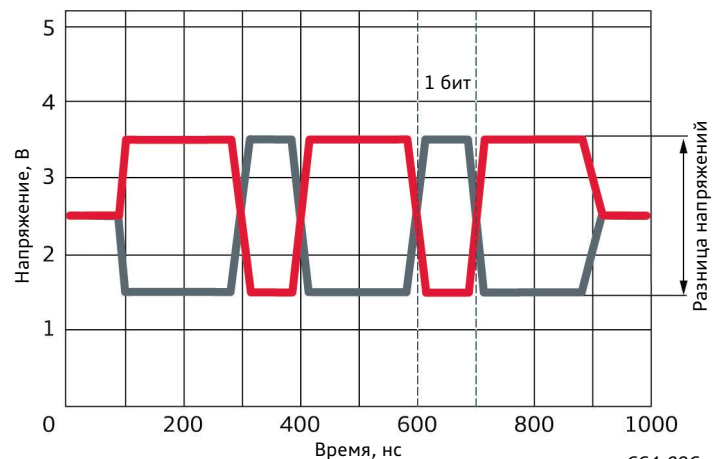
## Шина FlexRay

Шина данных FlexRay впервые появилась ещё у Audi A8 (модель 4N). Сейчас она находит применение во множестве последующих моделей, включая Audi A8 (модель 4N). Цель создания протокола FlexRay — необходимость соответствовать постоянно растущим требованиям, предъявляемым к системам обмена данными в современных автомобилях.

Сравнивая с шиной CAN, особенно нужно отметить, что FlexRay работает существенно быстрее и надёжнее. Это её свойство является очень ценным для множества сложных систем помощи водителю и регулирования ходовой динамики.

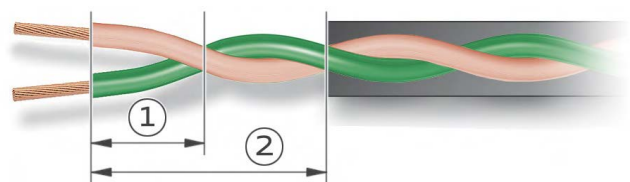
Шина FlexRay имеет следующие особенности:

- > Электрическая двухпроводная.
- > Скорость передачи данных: максимум 10 Мбит/с.
- > Три состояния сигнала для передачи данных:
  - > idle — напряжение на обоих проводах шины составляет 2,5 В;
  - > data 0 — плюсовой провод шины имеет низкий уровень сигнала, а минусовой провод шины — высокий;
  - > data 1 — плюсовой провод шины имеет высокий уровень сигнала, а минусовой провод шины — низкий.
- > Топология: «активная» звезда (Gateway).
- > Возможность применения в режиме реального времени.
- > Возможность распределённого управления и применения в системах, связанных с обеспечением безопасности.



## Ремонт кабеля шины FlexRay

Провода FlexRay выполнены в виде витой пары аналогично кабелям шины CAN. В зависимости от модели и года выпуска автомобиля провода могут быть с оплёткой или без неё. В случае ремонта замена части кабеля шины FlexRay возможна. При этом необходимо соблюдать длины расплетения проводников (1) и снятия защитной оболочки кабеля (2).



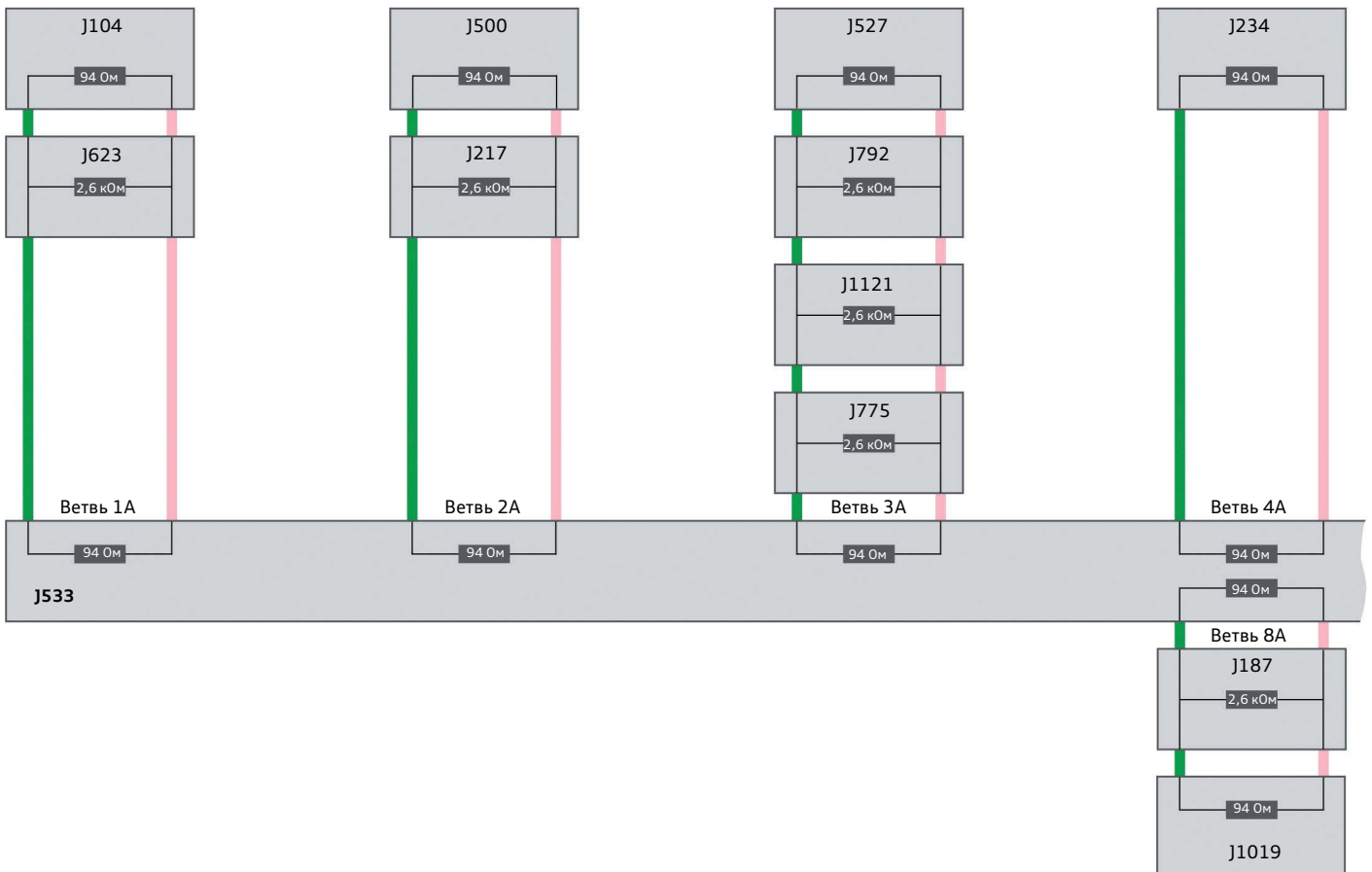
<sup>2)</sup> LAN (Local Area Network) — локальная вычислительная сеть.

## Шина FlexRay

Поскольку в общей топологии реалистично изобразить размещение блоков управления FlexRay невозможно, схемы ниже показывают деление блоков управления по отдельным ветвям FlexRay. Здесь изображены все блоки управления, которые имеются у автомобиля Audi A8 (модель 4N) в полной комплектации. Как всегда в случае с FlexRay, блоки управления на концах ветви оснащены согласующими резисторами 94 Ом. Сопротивление промежуточных блоков управления составляет от 2,6 кОм.

Технология FlexRay даёт возможность использовать на одной ветви два канала. Эта возможность отсутствовала у предыдущих моделей Audi. Каналы обозначаются буквами А и В. Второй канал предоставляет две возможности:

- > резервное дублирование данных для обеспечения более высокой отказоустойчивости;
- > удвоение объёма передаваемых данных.



664\_094



### Дополнительная информация

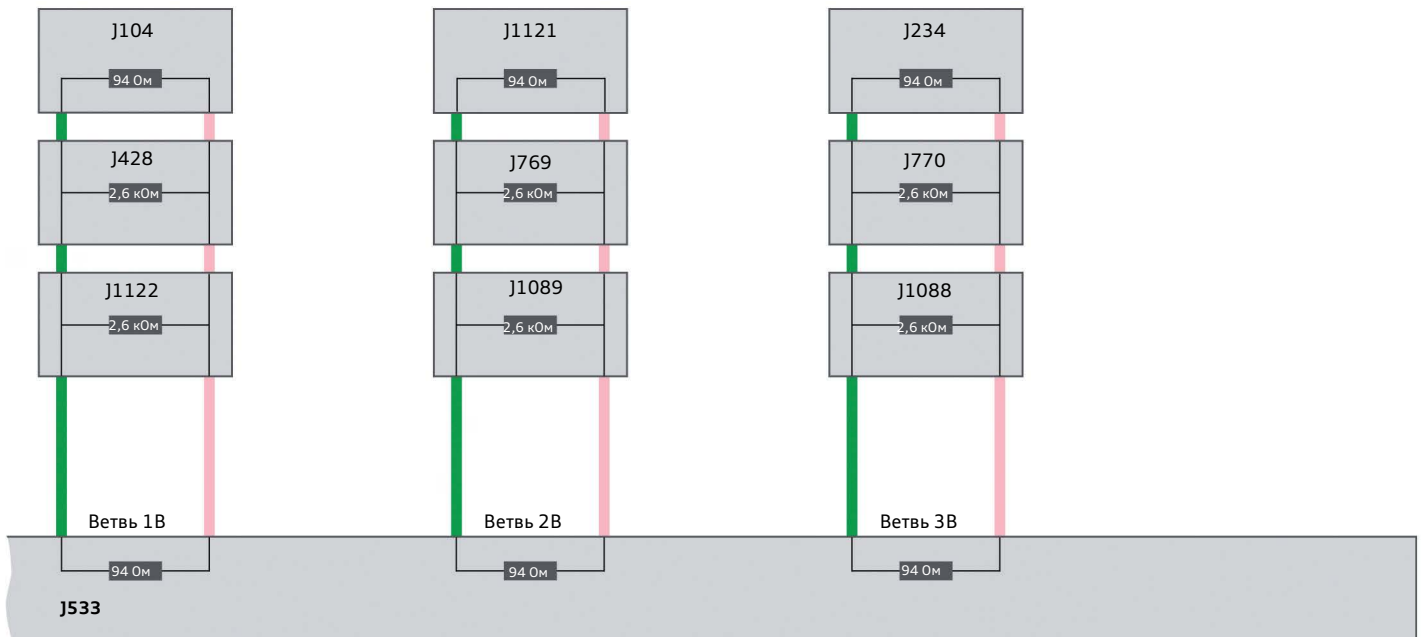
Дополнительную информацию об устройстве и функционировании шины FlexRay можно найти в программе самообучения 459 «Audi A8 '10. Бортовая сеть и шины данных».

На новом Audi A8 (модель 4N) канал В служит для увеличения объёма передаваемых данных. Если один и тот же блок управления подсоединён к обоим каналам, диагностические данные этого блока управления передаются по каналу А. Если один из двух каналов выйдет из строя (например, по причине короткого замыкания на проводах FlexRay), то на диагностическом тестере показывается, какой канал затронут неисправностью. Это позволяет целенаправленно проверить соответствующие блоки управления и провода.

Так как в случае с FlexRay речь идёт об управляемой по времени передаче данных, производить запуск сети разрешено только так называемым блокам управления холодного пуска.

У Audi A8 (модель 4N) это следующие блоки управления:

- > диагностический интерфейс шин данных J533;
- > блок управления ABS J104;
- > блок управления подушек безопасности J234.



664\_095

#### Условные обозначения

<b>J104</b>	Блок управления ABS	<b>J775</b>	Блок управления ходовой части
<b>J187</b>	Блок управления блокировки дифференциала	<b>J792</b>	Блок управления активного рулевого управления
<b>J217</b>	Блок управления автоматической коробки передач	<b>J1019</b>	Блок управления подруливания задней оси
<b>J234</b>	Блок управления подушек безопасности	<b>J1088</b>	Блок управления радарного датчика для распознавания объектов спереди слева
<b>J428</b>	Блок управления адаптивного круиз-контроля	<b>J1089</b>	Блок управления радарного датчика для распознавания объектов спереди справа
<b>J500</b>	Блок управления усилителя рулевого управления	<b>J1121</b>	Блок управления вспомогательных систем водителя
<b>J527</b>	Блок управления рулевой колонки	<b>J1122</b>	Блок управления лазерного адаптивного круиз-контроля
<b>J533</b>	Диагностический интерфейс шин данных (Gateway)		
<b>J623</b>	Блок управления двигателя		
<b>J769</b>	Блок управления ассистента смены полосы движения		
<b>J770</b>	Блок управления 2 ассистента смены полосы движения		



### История

Первым автомобилем Audi, на котором была установлена оптическая шина данных MOST (а точнее — MOST25), стал Audi A8 (модель 4E). Обозначение MOST расшифровывается как Media Oriented Systems Transport. В консорциум под этим названием объединились автопроизводители, их поставщики и разработчики программного обеспечения с целью создать унифицированную систему для быстрой передачи данных.

Понятие Media Oriented Systems Transport означает передачу данных мультимедийных систем. В отличие от шины CAN сообщения, передаваемые по этой шине, адресуются и доставляются конкретным адресатам.

Данная технология используется на автомобилях Audi для передачи данных в системе Infotainment. Скорость передачи по шине MOST25 составляет около 25 Мбит/с.

### Шина MOST150

Впервые шина MOST150 появилась на автомобилях Audi A3 (модель 8V). Новый Audi A8 (модель 4N) теперь тоже использует преимущества такой модификации технологии MOST. Скорость передачи данных у неё в 6 раз выше, чем у MOST25. Для реализации такой высокой скорости понадобилось адаптировать компоненты MOST. Например, потребовалась

доработка приёмо-передающих блоков FOT (Fiber Optical Transmitter).

Остальные компоненты (оптические разъёмы, оптические кабели, электрические разъёмы блоков управления) остались теми же, что и у MOST25.

### Ведущее устройство шины

У Audi A8 (модель 4N) до шести блоков управления, впервые включая блок управления проекционного дисплея, объединены кольцом MOST в следующем порядке:

- > блок управления электронной информационной системы 1 J794;
- > блок управления комбинации приборов J285;
- > блок управления проекционного дисплея J898;
- > DVD-чейнджер R161;
- > ТВ-тюнер R78;
- > блок управления цифровой аудиосистемы J525.

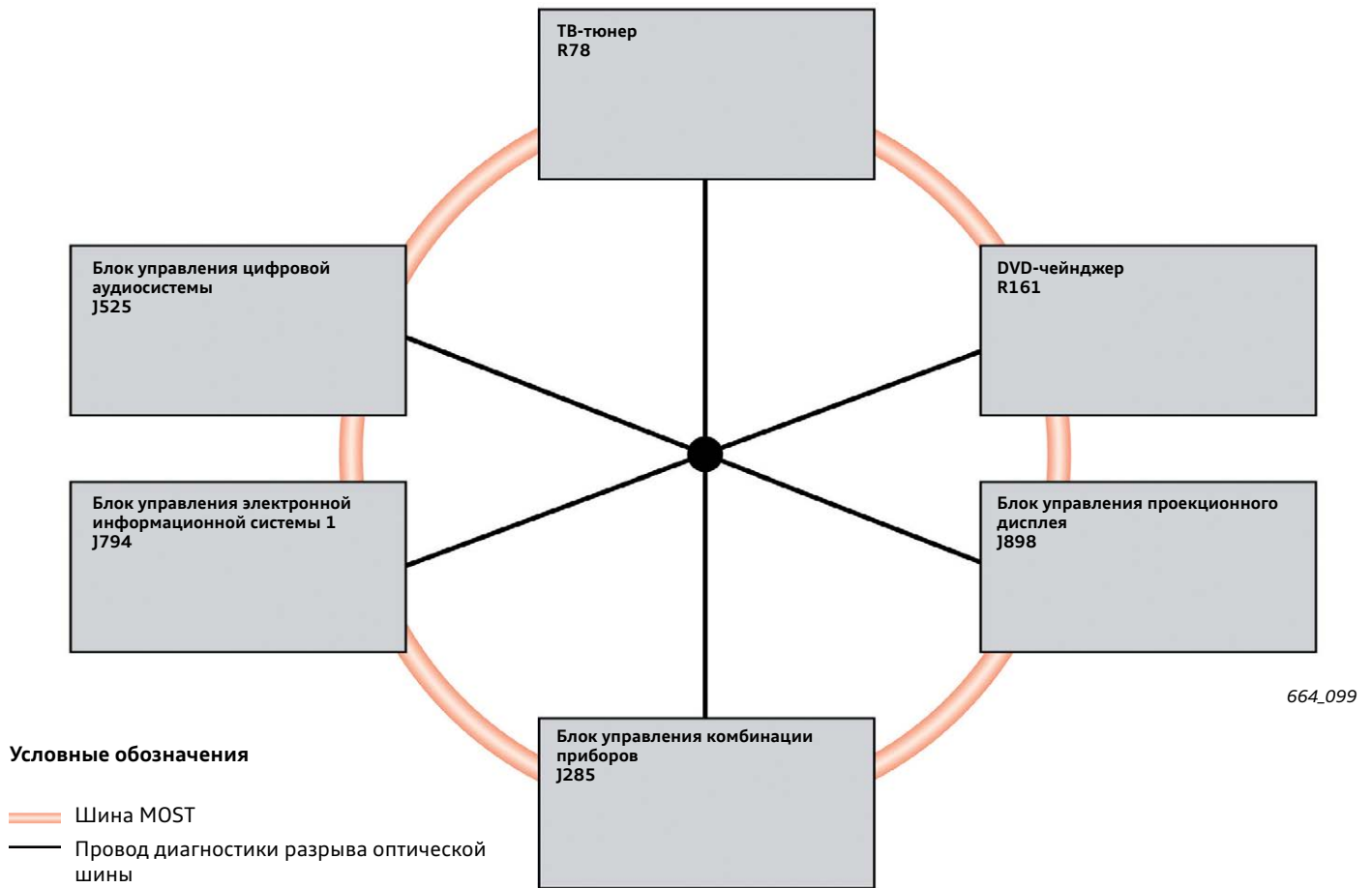
Ведущим устройством шины MOST на Audi A8 (модель 4N) является блок управления электронной информационной системы 1 J794, который, помимо обеспечения функционирования шины, принимает на себя также и функции её диагностики — роль, которая у Audi A8 (модель 4N) отводилась диагностическому интерфейсу шин данных J533. Как у всех автомобилей Audi с шиной MOST, блоки управления соединены друг с другом проводом диагностики разрыва оптической шины.

Данный провод необходим исключительно на случай отказа оптической шины для её диагностики.

## Диагностика разрыва оптической шины

Провод диагностики разрыва оптической шины используется, как подсказывает название, исключительно для диагностики

шины MOST и не служит для передачи данных между подсоединёнными к шине блоками управления.



## Тестовый блок управления для оптической шины VAS 6778

### Диагностика

Диагностика разрывов оптической шины осуществляется аналогично предыдущим исполнениям шины MOST. Но на Audi A8 (модель 4N) план диагностики открывается в диагностическом тестере по диагностическому адресу 005F. Несмотря на то, что процесс диагностики разрыва оптической шины не изменился, при неисправности шины MOST150 теперь используется другой инструмент — тестовый блок управления для оптической шины VAS 6778, поскольку в блоках управления поменялись приёмо-передающие устройства.



664\_100



### Дополнительная информация

Дополнительную информацию о шине MOST можно найти в программе самообучения 286 «Новые технологии обмена данными – LIN, MOST, Bluetooth™».



# Блоки управления

## Диагностический интерфейс шин данных J533

### Краткое описание

Диагностический интерфейс шин данных J533 относится к базовой комплектации, то есть имеется у каждого автомобиля. У нового Audi A8 (модель 4N) он находится по центру под задним многоместным сиденьем. Как и прежде, он доступен для диагностического тестера по диагностическому адресу 0019.

Диагностический интерфейс шин данных выполняет следующие функции:

- > интерфейс, соединяющий различные шины данных;
- > задающее устройство шины FlexRay;
- > задающее устройство диагностики;
- > система регулирования энергопотребления для низковольтной бортовой сети (12 В);
- > система регулирования энергопотребления для высоковольтной бортовой сети (48 В);
- > интерфейс для различных служб Audi connect.

Особенности:

- > межсетевой интерфейс управляет впервые появившимся у нового Audi A8 (модель 4N) диагностическим брандмауэром.

Он соединён со следующими шинами данных:

- > CAN-гибрид;
- > CAN-комфорт;
- > CAN-комфорт 2;
- > CAN-Infotainment;
- > CAN-комбинации приборов;
- > CAN-Extended;
- > FlexRay;
- > CAN-диагностика;
- > Ethernet.

Он не имеет соединения со следующими шинами:

- > CAN-MIB (модульная система Infotainment);
- > MOST.

Он выступает задающим устройством, управляющим по LIN следующими подчинёнными устройствами:

- > блок управления для контроля АКБ J367;
- > генератор С (при 12-вольтовом генераторе);
- > блок управления многофункционального рулевого колеса J453.



664\_040

Диагностический интерфейс шин данных J533

## Диагностический брандмауэр

С выводом на рынок Audi A8 (модель 4N) происходит внедрение диагностического брандмауэра. Диагностический брандмауэр является новой защитной функцией диагностического интерфейса шин данных J533. Он оберегает во время движения все чувствительные данные автомобиля. В блок J533 записан White List, регулирующий, какие службы следует пропускать при активном диагностическом интерфейсе.

В целом разрешены все службы, связанные с чтением данных, и блокируются все службы, связанные с записью данных. Диагностический брандмауэр активируется в первый раз после того, как автомобиль проедет более 200 км. Позднее эта функция появится и у других моделей Audi.

### Условная схема диагностического брандмауэра



664\_047

### White List

- > Вход в режим диагностики.
- > Опрос регистраторов событий.
- > Считывание измеряемых величин.
- > Считывание идентификационных данных.
- > Очистка регистраторов событий.
- > Включение/отключение режима транспортировки.
- > Все службы в межсетевом интерфейсе.

### Заблокированные службы

- > Активация исполнительных механизмов.
- > Проведение базовой установки.
- > Замена блока управления.
- > Проверка конфигурации блока управления.

### Деактивация диагностического брандмауэра

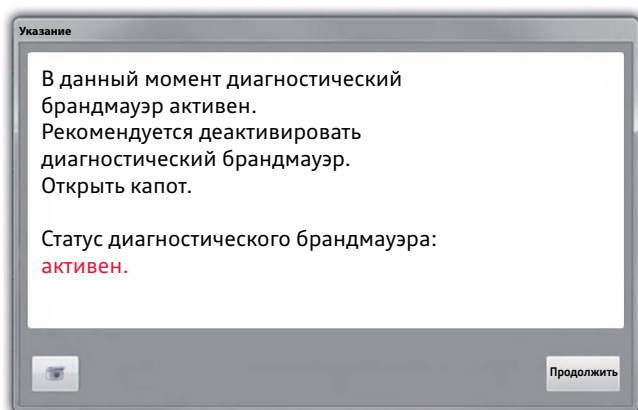
1	Открытие капота.
2	Нет связи с блоком управления бортовой сети J519 (таймаут BCM1).
3	Сигнал удара от блока управления подушек безопасности J234.

### Реактивация диагностического брандмауэра

Автомобиль проезжает расстояние больше 20 км при закрытом капоте.
Как только сигналы снова появляются, диагностический брандмауэр опять активируется.
Как только сигнал удара пропадает, диагностический брандмауэр снова активируется.

При входе в режим диагностики через ODIS пользователь получает сообщение о состоянии активности диагностического брандмауэра.

На дисплее диагностического тестера появляется следующее сообщение:



Статус диагностического брандмауэра можно считать в измеряемых величинах диагностического интерфейса шин данных J533.

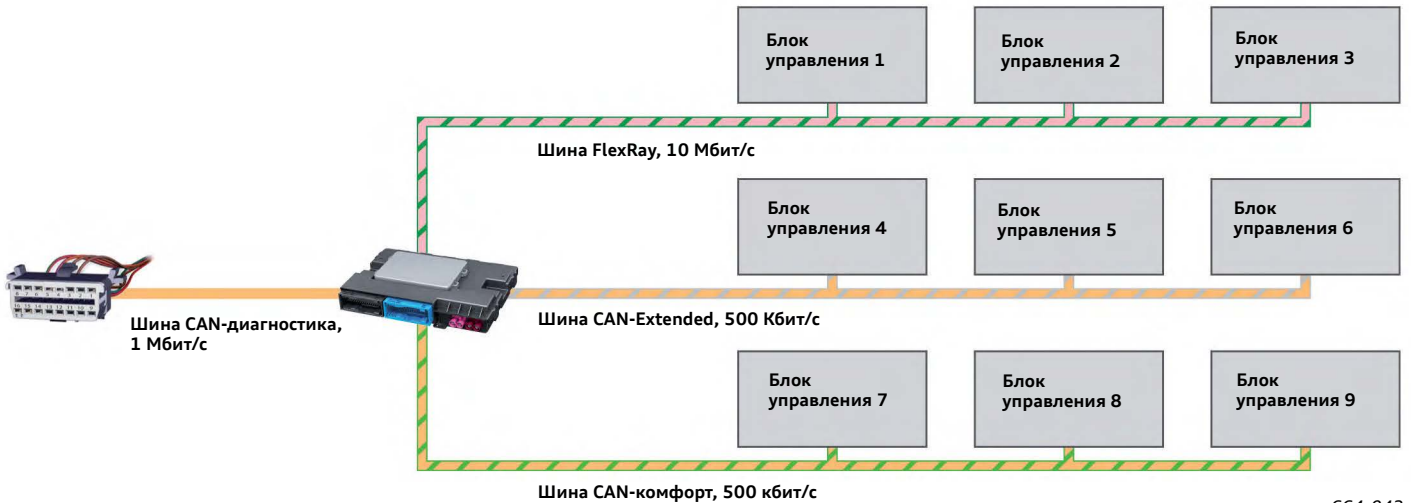
664\_166

## Диагностика по интернет-протоколу (DoIP)

### Диагностика по CAN

Поскольку диагностика автомобиля до этого происходила по шине CAN, скорость, с которой данные передавались через межсетевой интерфейс блока управления, была ограничена значением не выше 1 Мбит/с.

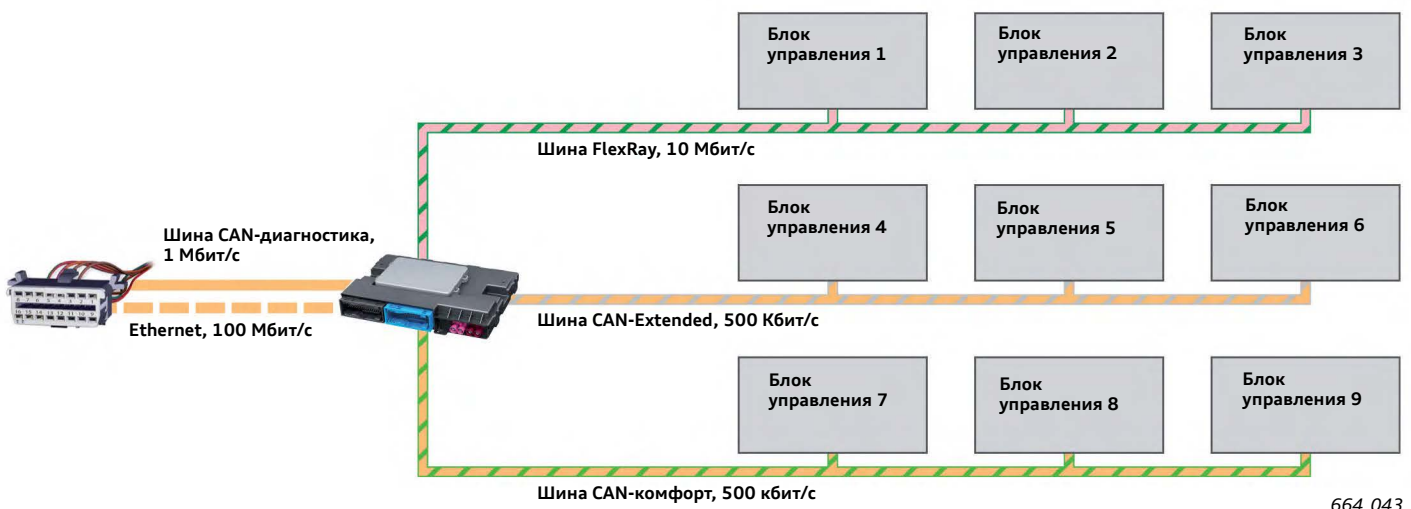
Более высокую скорость передачи данных технология CAN не позволяет. Поэтому при диагностике или при обновлении ПО воспользоваться скоростью FlexRay (10 Мбит/с) было невозможно.



### Диагностика по CAN и DoIP

С дополнительным соединением по Ethernet появилась возможность использовать диапазон FlexRay полностью. Особенно ценным это является для записи данных в блоки управления двигателя и коробки передач. Более того, запись данных в подключённые к CAN блоки управления может вестись параллельно. Для связи по Ethernet диагностическому тестеру требуется оснащённый технологией WLAN диагностический интерфейс VAS 6154.

Необходимые дополнительные провода имеются в диагностическом разъёме с момента появления Audi Q7 (модель 4M) (первый представитель платформы MLBevo). По цвету и сечению они идентичны проводам FlexRay, но служат только для связи по Ethernet.



#### Дополнительная информация

Дополнительную информацию о диагностическом интерфейсе VAS 6154 можно найти в программе Service TV STV 0381 «Диагностический интерфейс VAS 6154».

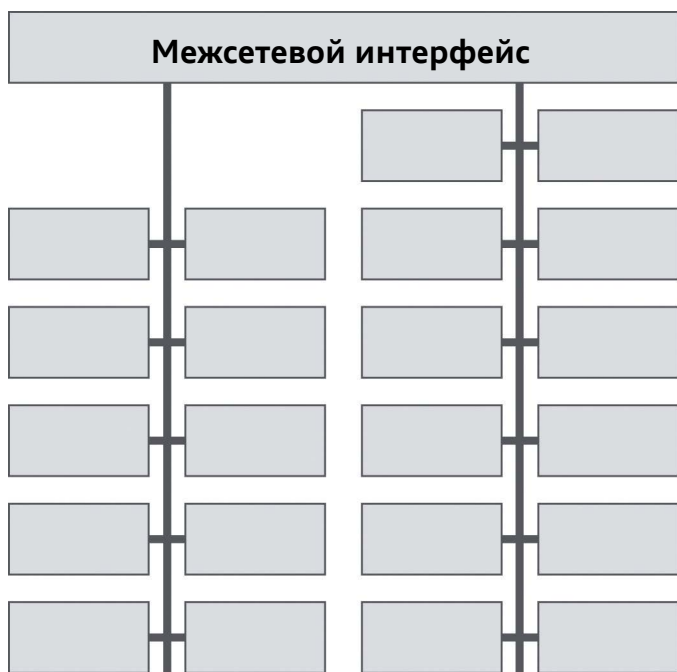
## Режим селективного энергосбережения подсетей

### Мотивация

Постоянный рост числа блоков управления в современном автомобиле требует всё большего количества электроэнергии. Чтобы противодействовать этому, многие системы работают только тогда, когда в них есть необходимость. Раньше во время работы автомобиля все блоки управления находились в активном состоянии и принимали участие в обмене данными по шине. Находясь в режиме ожидания, они потребляли много электроэнергии.

В будущем блоки управления будут объединяться в подсети независимо от того, к какой шине они подключены. В подсетях блоки управления могут оставаться неактивными, если они не нужны, и активироваться, как только в них возникнет необходимость. Эта технология экономит электроэнергию, но требует наличия в блоках управления интеллектуальных трансиверов, выполняющих активацию только при получении соответствующего сообщения. В новом Audi A8 (модель 4N) на первом этапе для работы в режиме энергосбережения подсетей приспособлено 10 блоков управления.

Без режима энергосбережения подсетей









664\_044

С режимом энергосбережения подсетей



664\_045

### Условные обозначения

-  Режим длительной работы
-  Подсеть 1
-  Подсеть 2
-  Подсеть 3
-  Подсеть 4
-  Подсеть 5

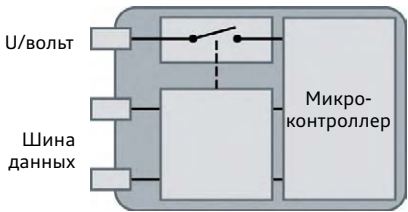
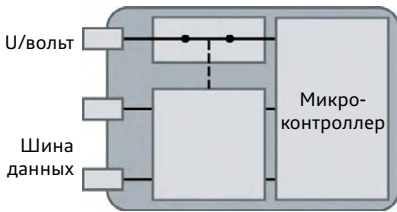
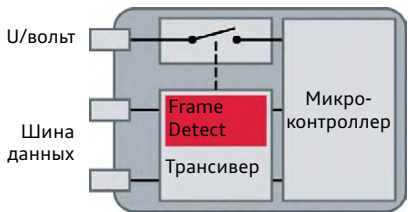
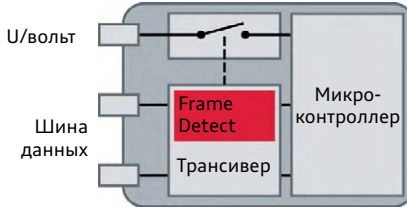
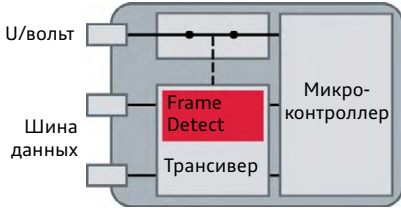
## Frame Detect

Блокам управления в топологиях без режима энергосбережения подсетей известны только два состояния:

- > бездействие шины — блок управления тоже неактивен;
- > шина данных активна — блок управления тоже работает и потребляет электроэнергию.

При топологиях с режимом энергосбережения подсетей некоторые блоки управления оснащены трансиверами, имеющими режим Frame Detect, то есть эти блоки управления могут находиться ещё и в третьем состоянии:

- > шина данных активна, но блок управления деактивирован, потому что его трансивер ещё не получил пробуждающее сообщение (не обнаружил фрейм данных, который побуждает к переходу в состояние активности).

Состояние покоя шины	Режим Frame Detect	Шина данных активна
Без режима энергосбережения подсетей		
		
<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Обмен данными по шине: <b>выкл.</b></li> <li>&gt; Трансивер: <b>состояние покоя (Sleep).</b></li> <li>&gt; Блок управления: <b>«спит».</b></li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Обмен данными по шине: <b>вкл.</b></li> <li>&gt; Трансивер: <b>активен.</b></li> <li>&gt; Блок управления: <b>«пробудился».</b></li> </ul>
С режимом энергосбережения подсетей		
		
<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Обмен данными по шине: <b>выкл.</b></li> <li>&gt; Трансивер: <b>состояние покоя (Sleep).</b></li> <li>&gt; Функция Frame Detect: <b>выкл.</b></li> <li>&gt; Блок управления: <b>«спит».</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Обмен данными по шине: <b>вкл.</b></li> <li>&gt; Трансивер: <b>режим ожидания.</b></li> <li>&gt; Функция Frame Detect: <b>вкл.</b></li> <li>&gt; Блок управления: <b>«спит».</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Обмен данными по шине: <b>вкл.</b></li> <li>&gt; Трансивер: <b>активен.</b></li> <li>&gt; <b>Получено пробуждающее сообщение.</b></li> <li>&gt; Блок управления: <b>«пробудился».</b></li> </ul>

## Техническое обслуживание

Режим селективного энергосбережения подсетей никак не отражается на техобслуживании. При входе в режим диагностики все блоки управления пробуждаются и этим обеспечивается обмен данными между диагностическим тестером и блоком управления.



## Блок управления бортовой сети J519 (BCM1)

Блок управления бортовой сети J519 является одним из центральных блоков управления в автомобиле. В последние годы его функции неуклонно расширяются. Наряду с уже традиционными задачами, такими как считывание сигналов многочисленных датчиков или активация исполнительных механизмов, наружного освещения и стеклоочистителей, в блок управления бортовой сети интегрированы такие функции, как парковочный автопилот или активация подогрева сидений.

На Audi A8 (модель 4N) этот блок управления взял на себя также функции регулирования климатической установки. С упразднением отдельного блока управления климатической установки исчез и его диагностический адрес 0008. Диагностика климатической установки производится через блок управления J519 по диагностическому адресу 0009. Блок управления бортовой сети находится у Audi A8 (модель 4N) под передней панелью с левой стороны автомобиля.



Блок управления бортовой сети J519

664\_101



664\_146

## Краткое описание

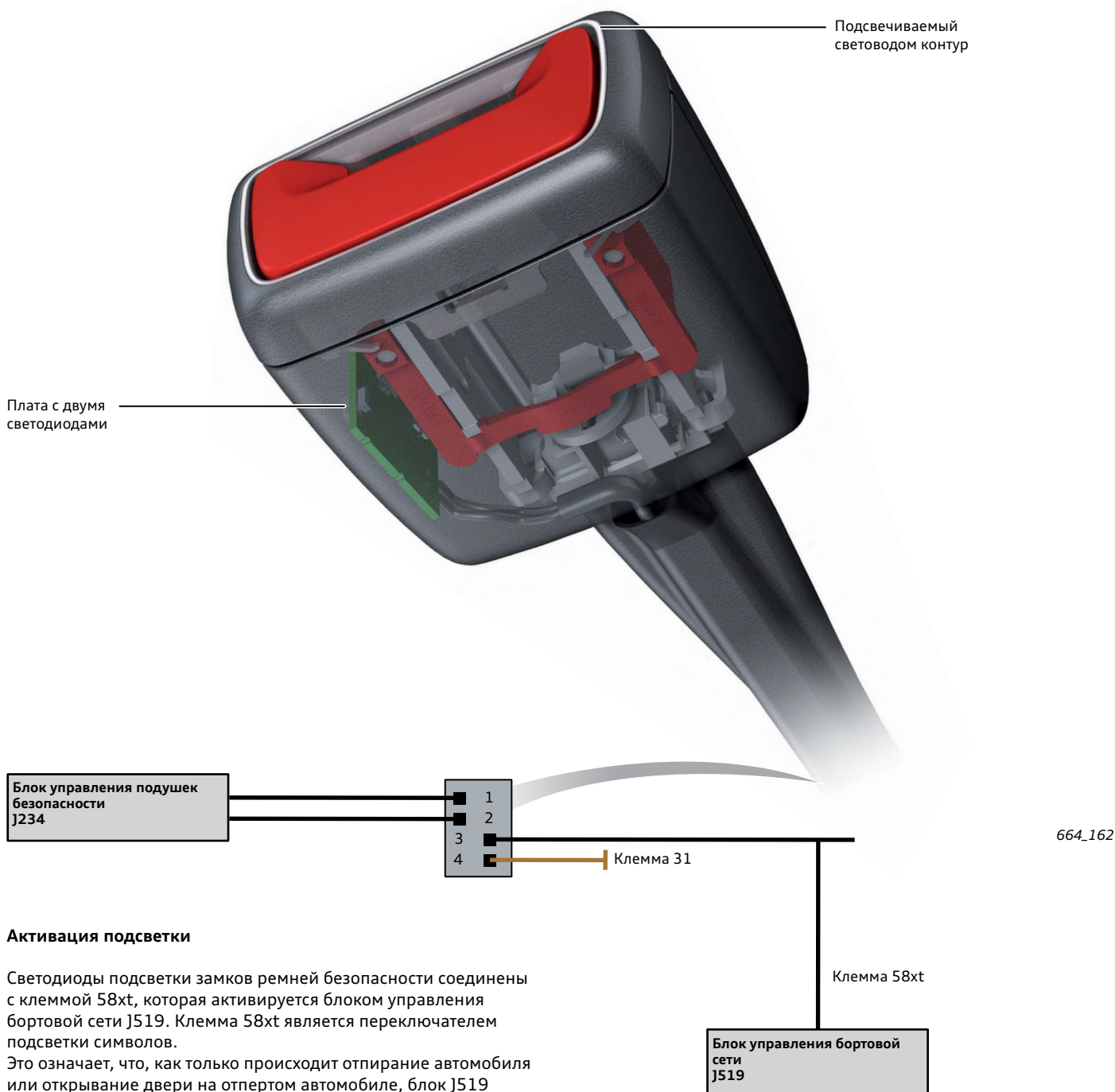
Наименование	Блок управления бортовой сети J519, иногда называемый также BCM1 (Body Control Module 1)
Комплектация	Устанавливается всегда.
Место установки	Под передней панелью с левой стороны автомобиля (устанавливается с левой стороны всегда, в том числе и на автомобиле с правосторонним расположением рулевого управления).
Назначение	<p>Задающее устройство наружного освещения.</p> <p>Задающее устройство освещения салона.</p> <p>Диагностический интерфейс для блоков управления освещения.</p> <p>Интерфейс для различных служб Audi connect.</p> <p>Интеграционные функции</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Парковка: <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; парковочный ассистент;</li> <li>&gt; парковочный автопилот.</li> </ul> </li> <li>&gt; Эстетическая подсветка: <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; активация модулей освещения салона.</li> </ul> </li> <li>&gt; Регулирование климатической установки.</li> </ul>
Диагностический адрес	0009
Подключение к шинам данных	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Подключён к шине CAN-комфорт 2.</li> <li>&gt; J519 является задающим устройством, управляющим по LIN следующим оборудованием: <ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; LIN 1: переключатель освещения E1, комбинированный датчик — датчик дождя и освещённости G397 и датчик влажности воздуха G355, блок управления электродвигателя стеклоочистителя J400, блок управления насоса омывателя ветрового стекла J1100;</li> <li>&gt; LIN 2: блок управления открывания ворот гаража J530, электрохромное внутреннее зеркало Y7, блок управления электрооборудования крыши J528, задний плафон освещения салона WX2;</li> <li>&gt; LIN 3: блок управления электрорегулируемой рулевой колонки J866, вентилятор спинки сиденья водителя V388, вентилятор подушки сиденья водителя V390, вентилятор спинки сиденья переднего пассажира V389, вентилятор подушки сиденья переднего пассажира V391;</li> <li>&gt; LIN 4: модуль переключателей передней панели, посередине EX22, блок переключателей 1 центральной консоли EX23;</li> <li>&gt; LIN 5: модули освещения салона 1–15;</li> <li>&gt; LIN 6: модули освещения салона 16–30;</li> <li>&gt; LIN 7: модули освещения салона 31–45;</li> <li>&gt; LIN 8: регулятор подогрева (4 шт.), вентилятор 1 спинки заднего левого сиденья V520, вентилятор 1 подушки заднего левого сиденья V522, вентилятор 1 спинки заднего правого сиденья V524, вентилятор 1 подушки заднего правого сиденья V526, задняя панель управления и индикации климатической установки E265;</li> <li>&gt; LIN 9: исполнительные электродвигатели (15 шт.);</li> <li>&gt; LIN 10: блок управления приточного вентилятора J126, блок управления дополнительного воздушного отопителя J604, датчик загрязнения и влажности воздуха, наружный G935, исполнительный механизм заслонки (2 шт.), блок управления системы ионизации воздуха J897, датчик содержания углекислого газа в салоне G929, блок управления системы ароматизации воздуха J1101;</li> <li>&gt; LIN 11: датчик высокого давления G65, датчик давления и температуры хладагента в контуре низкого давления G1052, датчик давления и температуры хладагента в контуре высокого давления G1053, исполнительные электродвигатели (последовательно подключённые к LIN, 5 шт.);</li> <li>&gt; LIN 12: блок управления заднего приточного вентилятора J391, исполнительные электродвигатели (7 шт.), панель управления и индикации 1 климатической установки E774, панель управления и индикации 2 климатической установки E775, панель управления и индикации 3 климатической установки E776, панель управления и индикации 4 климатической установки E777, панель управления и индикации 5 климатической установки E778, панель управления и индикации 6 климатической установки E884.</li> </ul> </li> <li>&gt; Поддерживает связь по подшине с блоками управления 1 правой и левой светодиодных фар A27 и A31, с блоками управления компонентов левой и правой фар J1018 и 1023, а также с блоком управления вспомогательных систем водителя J1121.</li> </ul>
Особенность	Модули эстетической подсветки и исполнительные электродвигатели климатической установки могут быть подключены последовательно к шине LIN или параллельно к соответствующей ветви LIN. При поиске неисправности необходимо учитывать эту особенность. Всегда пользоваться действующей схемой электрооборудования по автомобилю с соответствующей комплектацией.

## Подсветка замков ремней безопасности, код комплектации 6C5

### Общее описание

Audi A8 (модель 4N) может опционально оснащаться подсветкой замков ремней безопасности. Эта опция связана через код комплектации 6C5 с оснащением «Передние и задние боковые подушки безопасности, с передними и задними верхними подушками безопасности и центральными подушками безопасности». Подсветка замков ремней безопасности помогает легче находить замок ремня в темноте. Подсвечиваются замки передних и задних сидений как со стороны водителя, так и со стороны переднего пассажира. За подсветку замков ремней безопасности отвечает блок управления бортовой сети J519, который является задающим устройством для функций освещения салона.

Функции самих замков ремней безопасности остались без изменений. У всех замков ремней безопасности имеется выключатель распознавания пристёгивания ремня. Ему достаточно 2-контактного разъёма. Замки ремней безопасности с подсветкой содержат также плату с двумя светодиодами. Эти замки имеют 5-контактный разъём, в котором используются четыре контакта. Оба провода выключателя распознавания пристёгивания ремня подключены к блоку управления подушек безопасности J234. Два других провода необходимы для активации светодиодов. Светодиоды освещают световод, который подсвечивает контур вокруг клавиши ремня.



664\_162

### Активация подсветки

Светодиоды подсветки замков ремней безопасности соединены с клеммой 58xt, которая активируется блоком управления бортовой сети J519. Клемма 58xt является переключателем подсветки символов.

Это означает, что, как только происходит отпирание автомобиля или открывание двери на отпертом автомобиле, блок J519 активирует клемму 58xt. При этом включается освещение салона и подсветка важных элементов управления, таких как клавиша пуска, а теперь ещё и подсветка замков ремней безопасности. Эта подсветка снова выключается функцией задержки выключения освещения салона спустя определённое время.

## Электрохромное внутреннее зеркало Y7

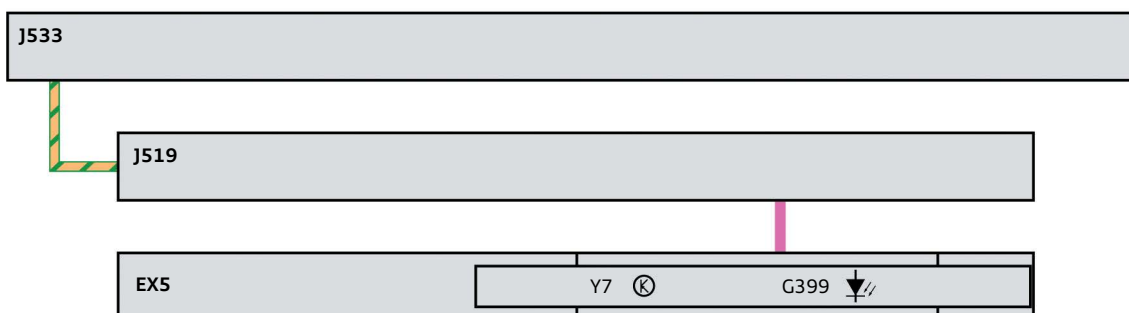
Внутреннее и (при необходимости) наружные зеркала автоматически затемняются при падении на них света сзади (например, от фар движущихся позади транспортных средств).

Фотодатчик находится за зеркальным элементом по центру у верхнего края зеркала и невидим для водителя.

### Краткая техническая информация: электрохромные зеркала

- > Отличаются безрамной оптикой (края рамки закрыты зеркальным элементом); за дополнительную плату — исполнение с хромированными деталями.
- > Зеркало подготовлено под установку дисплея компаса, электроники ассистента управления дальним светом и камер различных вспомогательных систем.
- > Автоматическое затемнение происходит по сигналу датчика, который расположен под полупрозрачным стеклом и водителю не виден.
- > Микросхема электрохромного внутреннего зеркала управляет также затемнением наружных зеркал.
- > Электрохромное внутреннее зеркало Y7 является частью модуля внутреннего зеркала заднего вида EX5.
- > Электрохромное внутреннее зеркало Y7 соединено шиной LIN с блоком управления бортовой сети J519 и доступно для диагностического тестера по диагностическому адресу 0009.

### Условная схема



664\_129

### Условные обозначения

- EX5** Внутреннее зеркало заднего вида
- G399** Датчик освещенности
- J519** Блок управления бортовой сети
- J533** Диагностический интерфейс шин данных
- Y7** Электрохромное внутреннее зеркало

Помехи, загораживающие свет, который падает на внутреннее зеркало заднего вида, нарушают работу электрохромных зеркал.

При включённом освещении салона или включённой передаче заднего хода электрохромные зеркала автоматически не затемняются.

#### Внутреннее зеркало заднего вида EX5





# Стеклоочистители и стеклоомыватели

## Стеклоочиститель

Стандартный стеклоочиститель по устройству и принципу действия аналогичен системам, известными по предыдущим моделям Audi. Рычажный механизм стеклоочистителя находится в водоотводящем коробе. В его состав входит электродвигатель со встроенным блоком управления, который приводит два поводка со щётками Aero.

Блок управления электродвигателя стеклоочистителя J400 со времени вывода в продажу Audi A3 '04 является подчинённым устройством, которое соединено шиной LIN с блоком управления бортовой сети J519 и управляет многочисленными функциями очистки, например:

- > включение одного цикла очистки ветрового стекла;
- > доочистка стекла;
- > изменяемое положение парковки щёток;
- > снижение частоты вращения электродвигателя в угловых положениях стеклоочистителя;
- > зависящая от скорости движения интенсивность очистки;
- > сервисное положение поводков для замены щёток.

Бачок стеклоомывателя с насосом V5

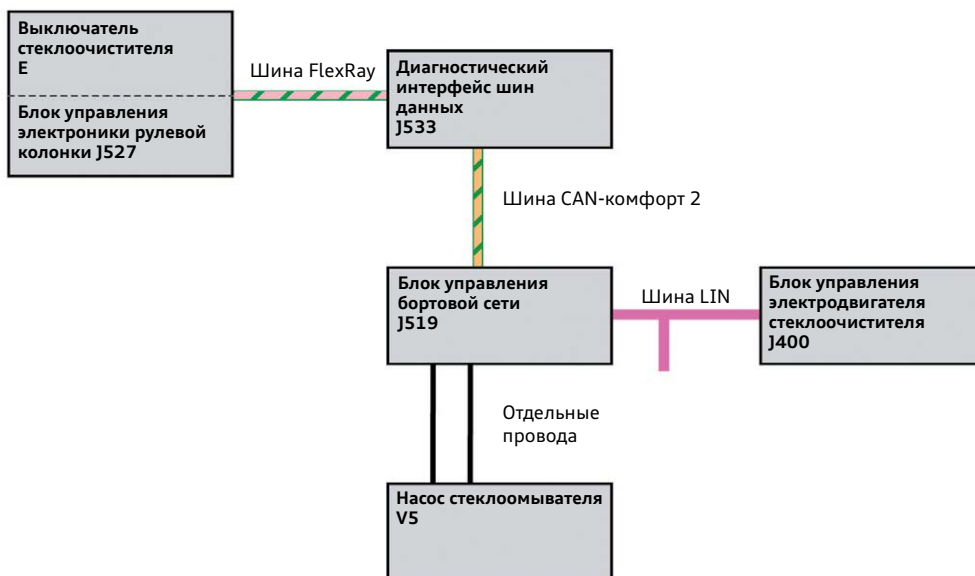


Блок управления электродвигателя стеклоочистителя J400

## Функциональная схема

Сигналы выключателя стеклоочистителя E посылаются от блока управления рулевой колонки J527 по FlexRay диагностическому интерфейсу шин данных J533. Он, в свою очередь, пересылает сообщения по шине CAN-комфорт 2 блоку управления бортовой сети J519.

Блок управления бортовой сети активирует по линии LIN блок управления электродвигателя стеклоочистителя J400. Насос стеклоомывателя V5 активируется по отдельной линии блоком управления бортовой сети.



664\_102

664\_103

## Стеклоомыватель

Стандартный стеклоомыватель состоит из бачка с насосом, шлангов и трёх форсунок. Форсунки стеклоомывателя встроены в капот с нижней стороны.

Они обогреваются и снабжены регулировочным винтом для точной регулировки с целью оптимального распределения жидкости омывателя по ветровому стеклу. Нагревательные резисторы форсунок омывателя запитываются непосредственно от блока управления бортовой сети.



Три форсунки стеклоомывателя с нижней стороны капота

664\_104

## Адаптивный стеклоочиститель со встроенными в щётки форсунками (стеклоочиститель с интегрированным омывателем), код комплектации 9PF

### Общее описание

Audi A8 (модель 4N) может оснащаться адаптивным стеклоочистителем со встроенными в щётки форсунками (опция). Систему часто называют также стеклоочистителем с интегрированным омывателем. При такой комплектации форсунки стеклоомывателя интегрированы в стеклоочиститель и находятся на нижней и верхней сторонах щёток. Каналы стеклоомывателя внутри поводков оборудованы подогревом.

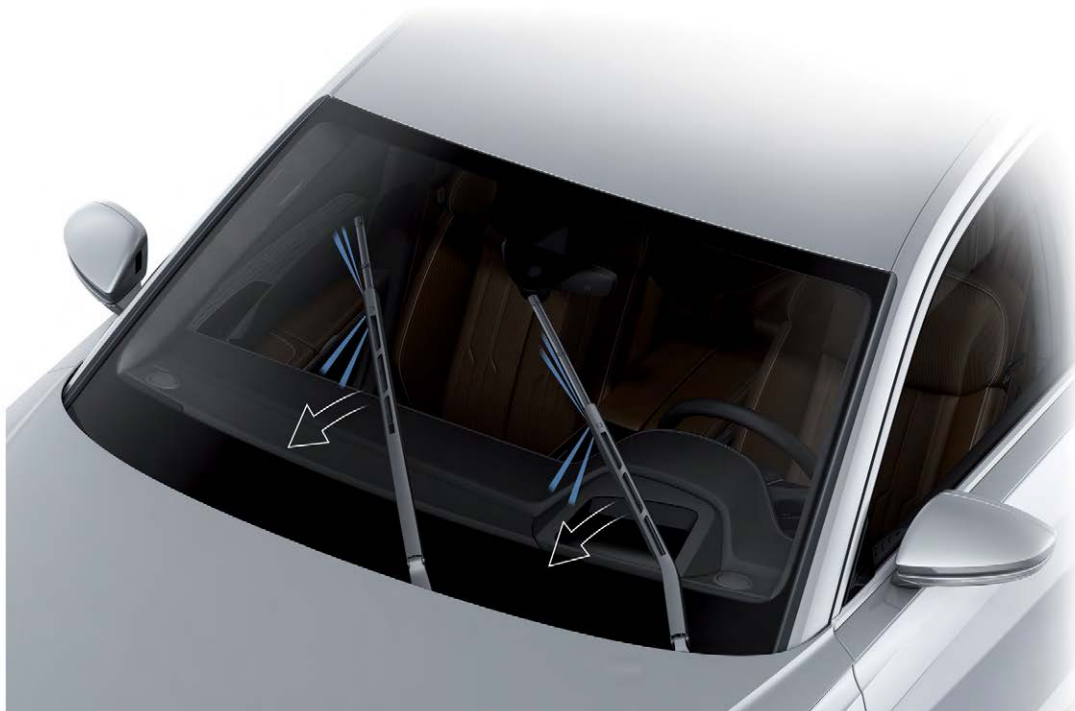
Жидкость стеклоомывателя подаётся на стекло прямо через щётки по мере необходимости, что в сравнении со стандартным стеклоомывателем значительно улучшает результат очистки и одновременно уменьшает расход жидкости. Кроме того, во время цикла очистки на ветровом стекле не образуется мешающий обзору поток воды, что благоприятно сказывается на безопасности движения.

Работают форсунки с верхней стороны щётки



664\_109

Работают форсунки с нижней стороны щётки

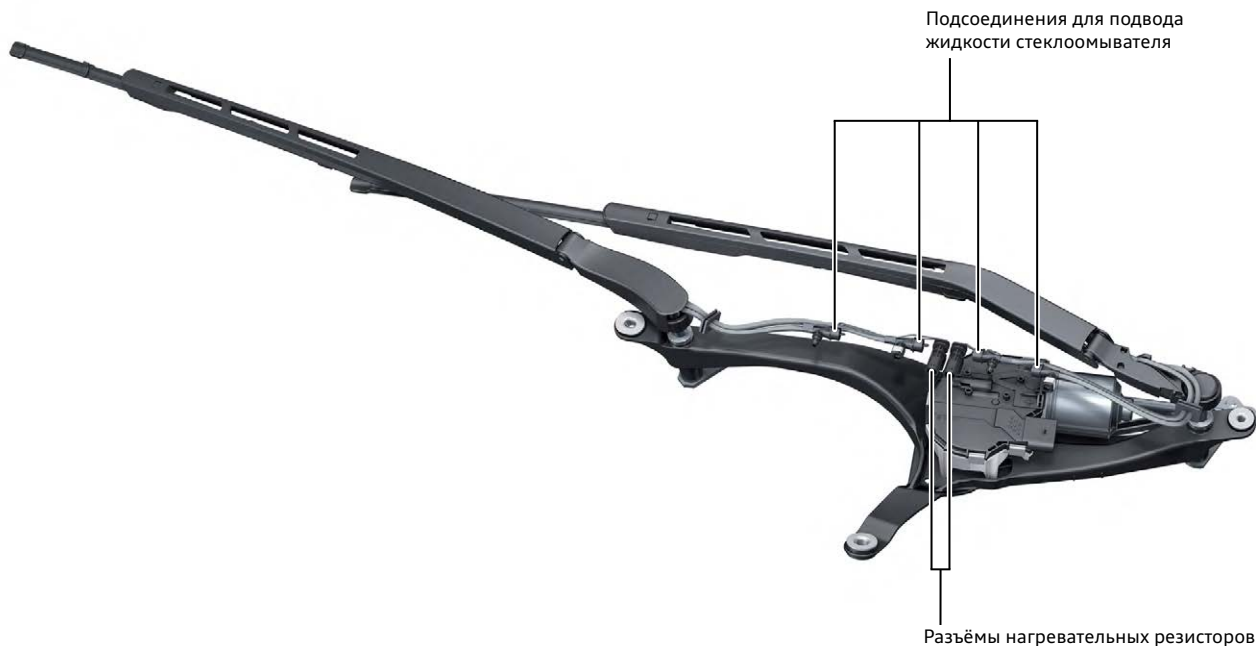


664\_163

## Стеклоочиститель

Рычажный механизм стеклоочистителя и блок управления электродвигателя стеклоочистителя J400 идентичны стандартному стеклоочистителю. В каждом поводке стеклоочистителя есть два интегрированных обогреваемых канала, по которым жидкость подводится к щёткам.

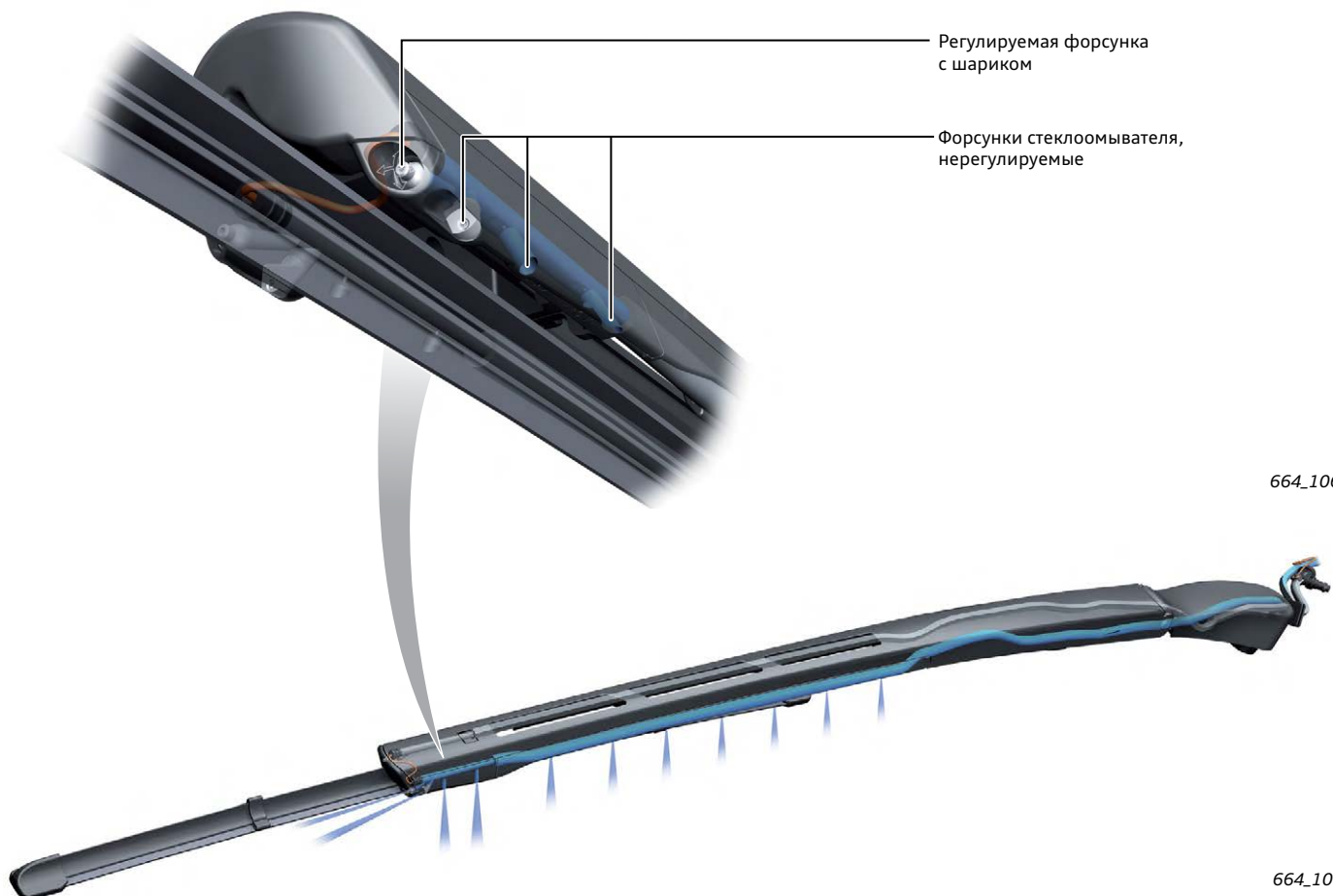
У каждого из поводков есть два подсоединения для подвода жидкости к каналам и электрический разъём для нагревательных резисторов.



## Поводки щёток

В каждом из поводков есть два интегрированных канала: по одному каналу с верхней и нижней сторон. В каждом канале имеется 11 отверстий.

Форсунка на конце канала выполнена в виде регулируемой шариковой форсунки, позволяющей влиять на направление выхода жидкости. Все остальные форсунки не регулируются.





## Блок управления насоса омывателя ветрового стекла J1100

### Общее описание

При наличии стеклоочистителя с интегрированным омывателем (опция) используется новый блок управления, а именно: блок управления насоса омывателя ветрового стекла J1100. Он установлен в водоотводящем коробе и при помощи ШИМ-сигналов управляет как насосом стеклоомывателя V5, так и нагревательными резисторами в поводках.

При стеклоочистителе с интегрированным омывателем устанавливается насос стеклоомывателя V5 с двумя штуцерами (Dual). Когда насос работает в одном направлении, жидкость подаётся к форсункам с верхней стороны щётки, при работе в другом направлении активируются форсунки с нижней стороны щётки.

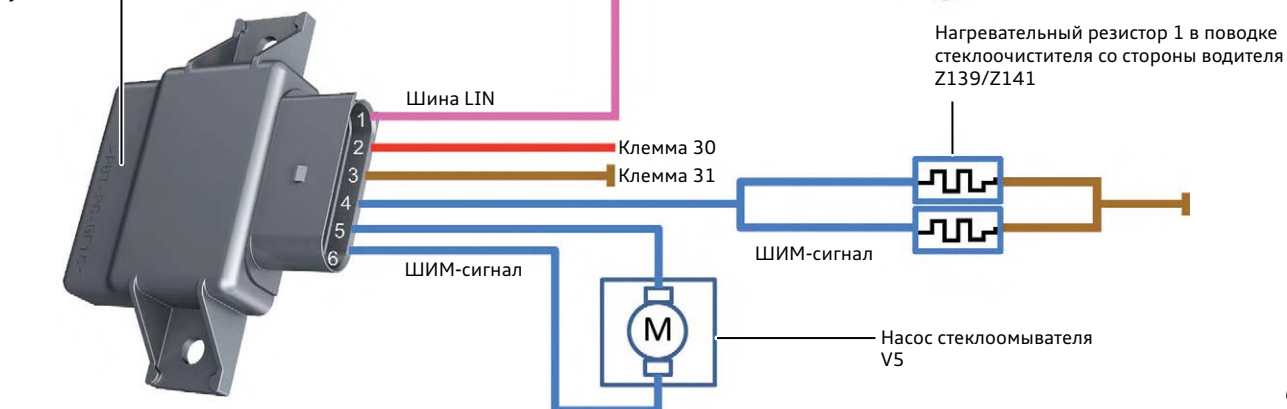


664\_111

### Функциональная схема

Блок управления насоса омывателя ветрового стекла J1100 является подчинённым устройством, которое проводом LIN соединено с блоком управления бортовой сети J519. На той же ветви LIN находится блок управления электродвигателя стеклоочистителя, датчик дождя, освещённости и влажности, а также переключатель освещения.

Блок управления насоса омывателя ветрового стекла J1100



664\_114

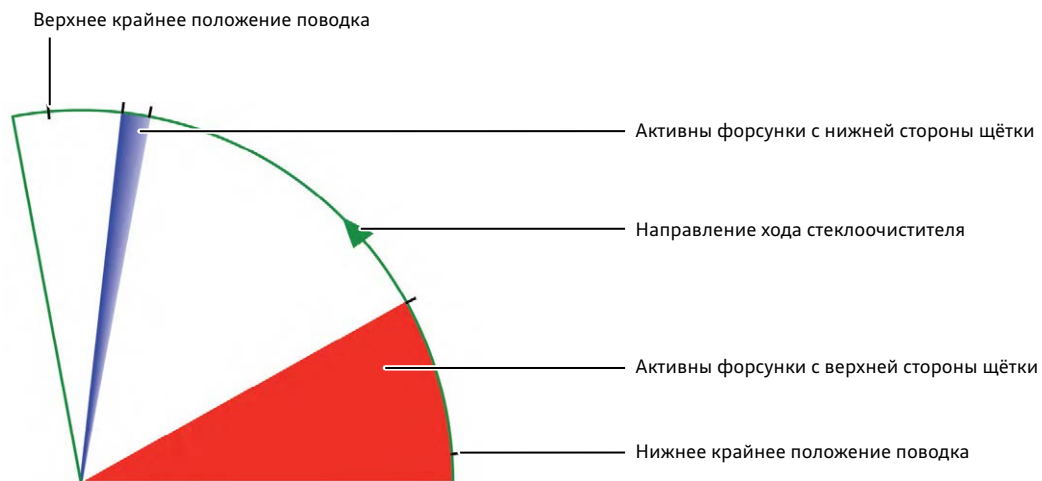


## Управление насосом омывателя

С помощью ШИМ-сигнала регулируется как количество жидкости стеклоомывателя, так и момент, в который жидкость разбрызгивается на ветровое стекло. Изменением направления вращения насоса происходит выбор форсунок с верхней или с нижней стороны щётки. Управление насосом стеклоомывателя зависит от наружной температуры, положения поводка и скорости движения. Различают две характеристики: зимний режим и летний режим. Зимний режим активен при температуре ниже 5 °С. Если температура превышает 7 °С, происходит переход на характеристику летнего режима. Каждый режим (зима/лето) в зависимости от скорости делится, в свою очередь, ещё на четыре характеристики.

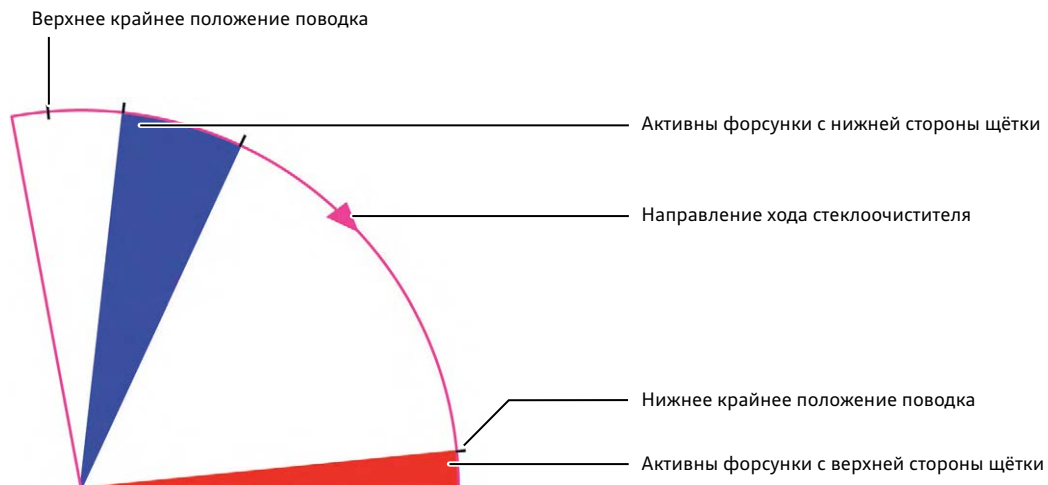
В общей сложности это даёт восемь разных сценариев активации насоса стеклоомывателя. Графики показывают примеры активации насоса стеклоомывателя в зимнем режиме 1. Первый график показывает движение щёток от нижнего крайнего участка активированы форсунки с верхней стороны щётки, в синем участке — форсунки с нижней стороны. Второй рисунок показывает распределение воды при движении щётки сверху вниз. Незадолго до достижения соответствующего крайнего положения активируются форсунки на противоположной стороне.

Рис. 1



664\_115

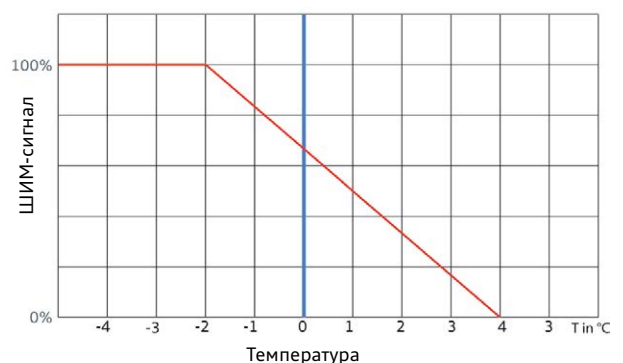
Рис. 2



664\_116

## Активация нагревательных резисторов

Нагревательные резисторы в поводках стеклоочистителя управляются тоже ШИМ-сигналами. При наружной температуре выше 4 °С нагревательные резисторы выключены. При температуре -2 °С и ниже нагревательные резисторы включены на полную мощность (ШИМ-сигнал 100 %). Между двумя этими значениями ШИМ-сигнал имеет на графике линейную характеристику.



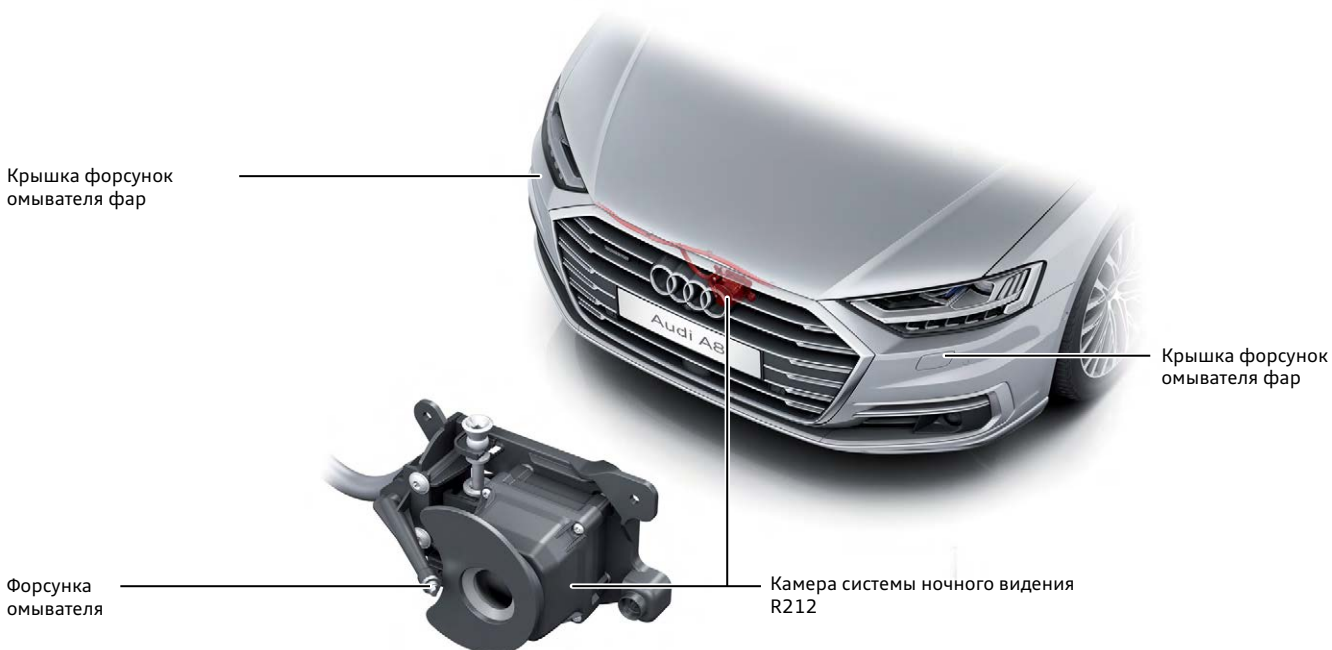
664\_117

## Омыватель фар и омыватель системы ночного видения

### Общее описание

У автомобиля омывается не только ветровое стекло. Audi A8 (модель 4N) может оснащаться омывателем фар с двумя форсунками. Форсунки спрятаны под крышками в бампере и выдвигаются только при включении омывателя.

Если Audi A8 (модель 4N) оснащён системой ночного видения, то её камера тоже имеет форсунку омывателя. Обе системы питаются жидкостью от общего насоса. Команда очистки подаётся водителем через подрулевой переключатель стеклоочистителей.

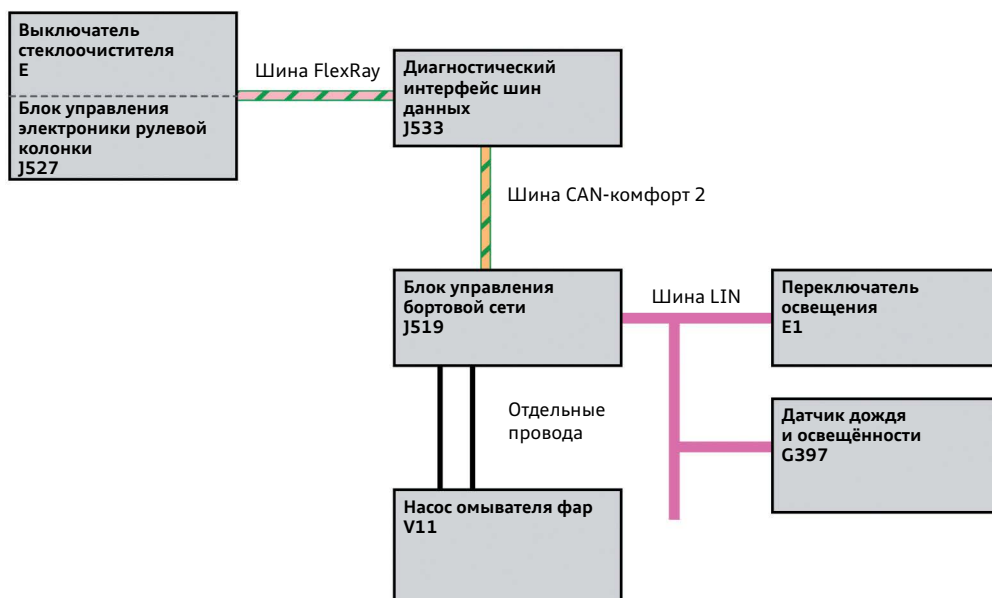


664\_105

### Функциональная схема

Омыватели фар и камеры системы ночного видения работают только при включённом ближнем свете. Блок управления бортовой сети J519 узнаёт по шине LIN либо о том, что включён ближний свет (от переключателя освещения), либо о том, что наступила темнота (от датчика дождя и освещённости). Если теперь водитель нажимает переключатель стеклоочистителей E, то его сигнал передаётся от блока управления рулевой колонки J527 по FlexRay диагностическому интерфейсу шин данных J533.

Тот пересылает сообщения по шине CAN-комфорт 2 блоку управления бортовой сети. Блок управления бортовой сети активирует насос омывателя фар V11. Очистка фар и камеры системы ночного видения происходит при первом нажатии подрулевого переключателя стеклоочистителей, а затем через определённые интервалы. Система ночного видения не должна быть для этого активирована.



664\_112

## Омыватель лазерного сканера

### Общее описание

Audi A8 (модель 4N) может быть оснащён адаптивным круиз-контролем. Эта система содержит лазерный сканер для обнаружения объектов перед автомобилем. Лазерный сканер вместе с блоком управления лазерного адаптивного круиз-контроля J1122 образует единый узел. Для обеспечения безупречного функционирования лазерный сканер должен быть чистым.

Для очистки справа и слева имеется по одной форсунке. Если сигналы, распознаваемые блоком управления лазерного адаптивного круиз-контроля J1122, стали слишком слабыми, этот блок управления автоматически подаёт команду очистки. Водитель включить очистку камеры по своей инициативе не может.

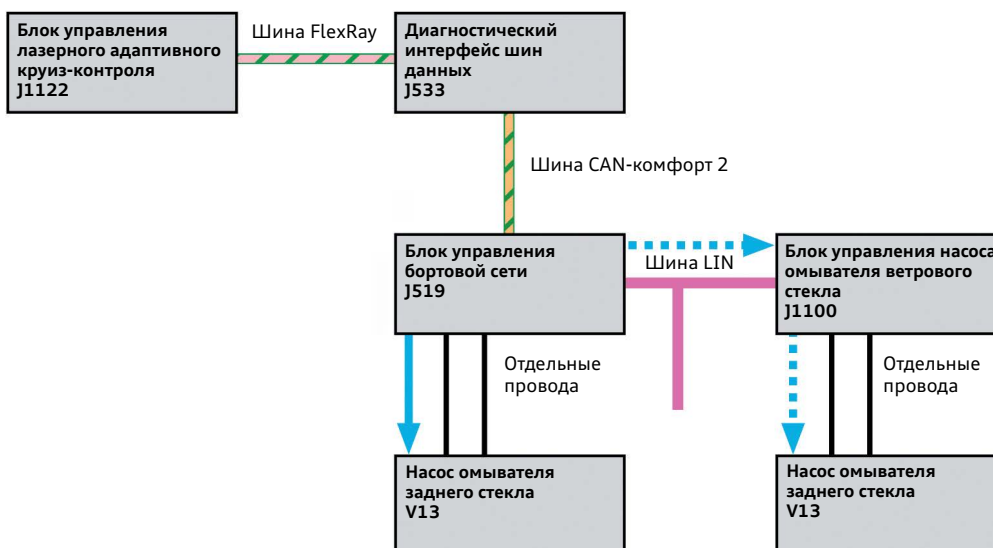


664\_113

### Функциональная схема

Блок управления лазерного адаптивного круиз-контроля J1122 подаёт команду очистки лазерного сканера. Для этого он посылает сообщение по FlexRay диагностическому интерфейсу шин данных J533. Тот пересылает сообщение по шине CAN-комфорт 2 блоку управления бортовой сети J519. Блок управления бортовой сети должен теперь активировать насос омывателя заднего стекла V13, который отвечает за очистку лазерного сканера. Цель этой активации зависит от комплектации. Возможны два сценария:

1. Автомобиль оснащён стандартным стеклоочистителем и лазерным адаптивным круиз-контролем:
  - > блок управления бортовой сети посылает сообщение по шине LIN блоку управления насосом омывателя ветрового стекла J1100, который управляет по выделенному проводу насосом V13 (.....➡).
2. Автомобиль оснащён стеклоочистителем с интегрированным омывателем и лазерным адаптивным круиз-контролем:
  - > блок управления бортовой сети управляет насосом V13 непосредственно по выделенному проводу (➡).



664\_118

## Омыватель камеры заднего вида

### Общее описание

По причине того, что камера заднего вида находится в ручке крышки багажного отсека, при соответствующих условиях окружающей среды она имеет склонность к загрязнению. По этой причине у Audi A8 (модель 4N) имеется форсунка омывателя камеры заднего вида. Очистка камеры заднего вида посредством кратковременного включения форсунки может быть активирована двумя способами:

1. Очистка включается водителем:
  - > водитель может включить очистку камеры заднего вида в меню настройки парковочного ассистента, для этого ему нужно выбрать пункт меню «Очистка камеры заднего вида».
2. Очистка включается по команде от камеры заднего вида:
  - > когда блок управления камеры заднего вида при анализе изображения сочтёт, что объектив камеры загрязнён, он запускает её очистку.

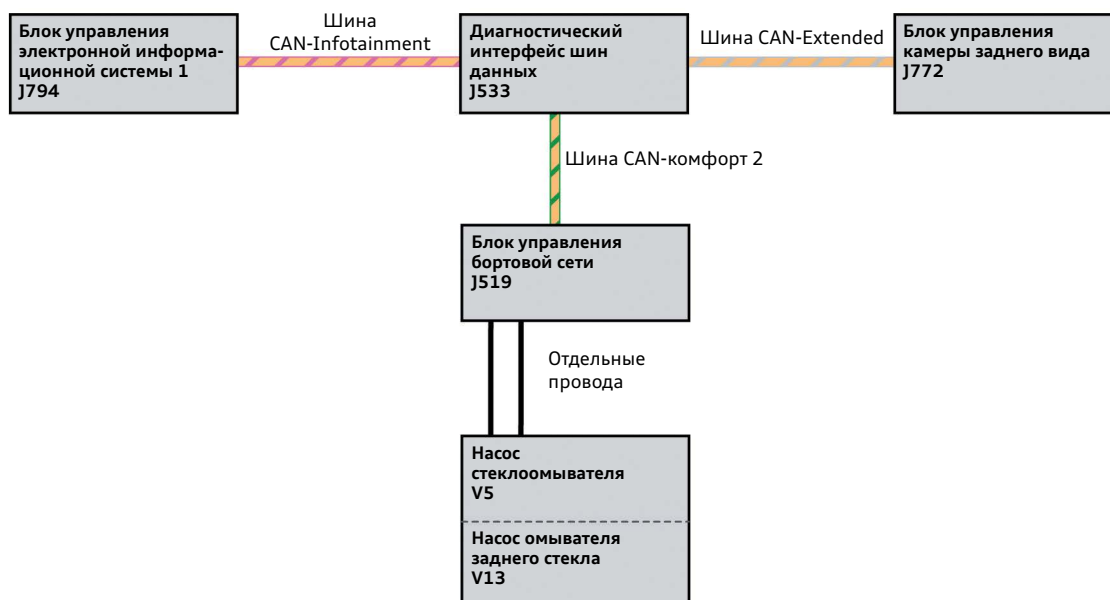


664\_119

### Функциональная схема

Когда очистка камеры заднего вида запускается водителем, блок управления электронной информационной системы 1 J794 посылает соответствующее сообщение по шине CAN-Infotainment диагностическому интерфейсу шин данных J533. Если очистка была затребована камерой, то блок J533 получает об этом сообщение по шине CAN-Extended от блока управления камеры заднего вида J772.

Эта вторая возможность реализована только у автомобилей, у которых камера заднего вида установлена в сочетании с оснащением «Система кругового обзора». От блока J533 данные передаются по шине CAN-комфорт 2 блоку управления бортовой сети J519. Блок J519 управляет по отдельным проводам насосом омывателя V5 или — в зависимости от комплектации — насосом омывателя заднего стекла V13.



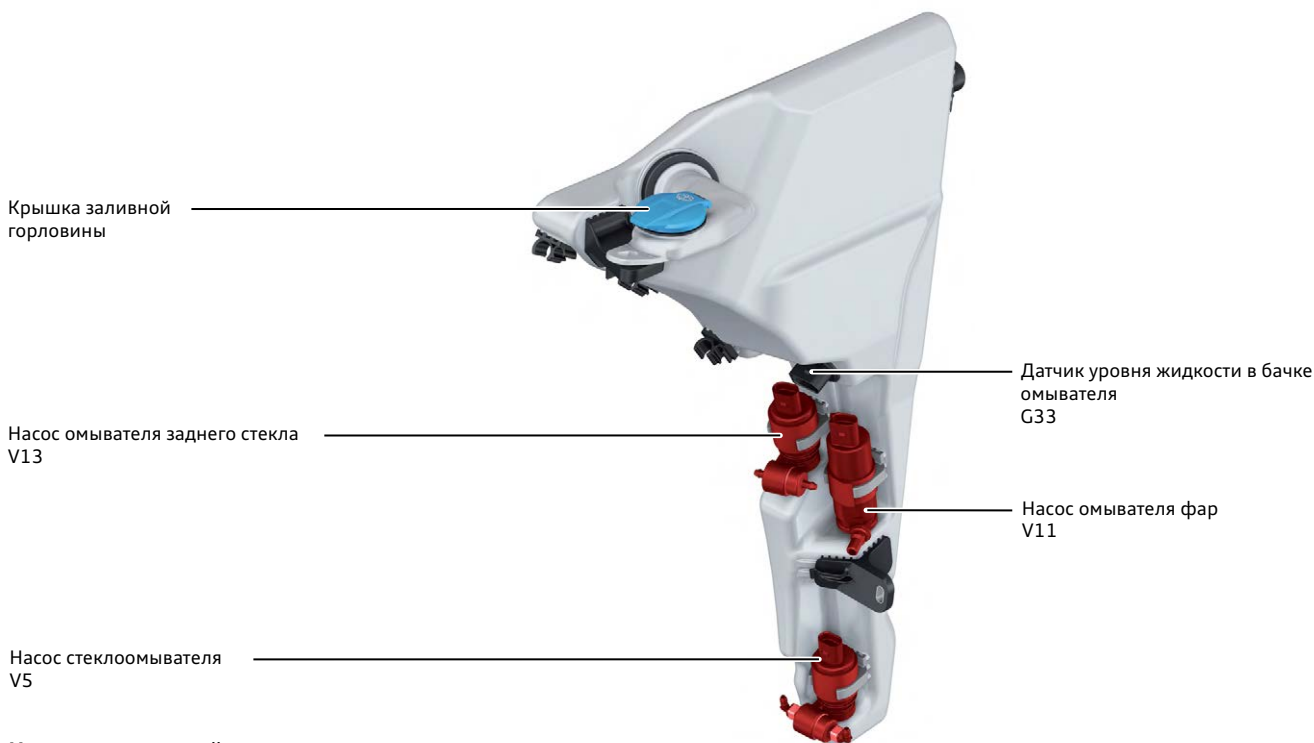
664\_120

## Бачок омывателя

### Общее описание

Бачок омывателя находится в колёсной арке позади правого переднего колеса. Этот пластмассовый бачок вмещает примерно 5,7 л жидкости. Когда в бачке остаётся примерно 1,7 л жидкости, водитель получает информацию об этом в комбинации приборов.

Во избежание появления кальциевых отложений на форсунке заправлять бачок следует всегда только чистой, по возможности мягкой водой. В воду рекомендуется всегда добавлять средство для очистки стёкол (зимой — незамерзающее).



### Насосы омывателей

Насос омывателя фар V11 всегда имеет исполнение Mono (с одним штуцером) и служит одновременно для очистки фар и камеры ночного видения. Насос омывателя V5 и насос омывателя заднего стекла V13 в зависимости от комплектации автомобиля могут быть с одним (Mono) или двумя (Dual) штуцерами.

На рисунке бачка с насосами V5, V11 и V13 приведена полная комплектация. При этом насосы V5 и V13 имеют исполнение с двумя штуцерами (Dual). Таблица ниже содержит обзор исполнений насосов V5/V13 и выполняемых ими функций в зависимости от комплектации автомобиля.

664\_121

Комплектация	V5	V13	V5, штуцер 1	V5, штуцер 2	V13, штуцер 1	V13, штуцер 2
Стеклоомыватель	Mono	—	Форсунки стеклоомывателя	—	—	—
Стеклоомыватель + камера заднего вида	Dual	—	Форсунки стеклоомывателя	Камера заднего вида	—	—
Стеклоомыватель + лазерный сканер	Mono	Mono	Форсунки стеклоомывателя	—	Лазерный сканер	—
Стеклоомыватель + камера заднего вида + лазерный сканер	Mono	Dual	Форсунки стеклоомывателя	—	Лазерный сканер	Камера заднего вида
Стеклоочиститель с интегрированным омывателем	Dual	—	Стеклоочиститель с интегрированным омывателем вниз	Стеклоочиститель с интегрированным омывателем вверх	—	—
Стеклоочиститель с интегрированным омывателем + камера заднего вида	Dual	Mono	Стеклоочиститель с интегрированным омывателем вниз	Стеклоочиститель с интегрированным омывателем вверх	Камера заднего вида	—
Стеклоочиститель с интегрированным омывателем + лазерный сканер	Dual	Mono	Стеклоочиститель с интегрированным омывателем вниз	Стеклоочиститель с интегрированным омывателем вверх	Камера заднего вида	—
Стеклоочиститель с интегрированным омывателем + камера заднего вида + лазерный сканер	Dual	Dual	Стеклоочиститель с интегрированным омывателем вниз	Стеклоочиститель с интегрированным омывателем вверх	Камера заднего вида	Камера заднего вида



## Центральный блок управления систем комфорта J393 (BCM2)

Блок управления систем комфорта J393 базируется на платформе MLBevo. Он был взят от Audi Q7 и доработан. Наиболее значительными изменениями стали дополнительные функции для ключа Audi connect и задние фонари на органических светодиодах.

### Блок управления систем комфорта J393

- > Имеет диагностический адрес 0046.
- > Подключён к шине CAN-комфорт.
- > Как задающее устройство выполняет следующие функции:
  - > задающее устройство центрального замка;
  - > задающее устройство иммобилайзера.
- > Является задающим устройством, управляющим по LIN следующим оборудованием:
  - > LIN 1: блок управления обогрева ветрового стекла J505, датчик охранной сигнализации;
  - > LIN 2: сирена сигнализации H12;
  - > LIN 3: блок управления открывания крышки багажного отсека J938 (управляемая датчиками крышка багажного отсека), задние фонари.
- > Установлен в багажном отсеке слева, за боковой облицовкой багажного отсека. Разъёмы и кабели направлены вниз, чтобы предупредить возможные проблемы с попаданием влаги.

### Другие интегрированные функции

- > Управление релейными цепями.
- > Система санкционирования доступа и пуска двигателя.
- > Центральный замок.
- > Охранная сигнализация.
- > Управление задними наружными световыми приборами.
- > Нагревательный элемент заднего стекла.
- > Управление указателями поворота.
- > Управление задней шторкой.
- > Отпирание крышки багажного отсека и управление освещением багажного отсека.
- > Запирание крышки лючка заливной горловины.
- > Доводчик крышки багажного отсека.
- > Управление сдвижным люком.
- > Управление шторкой сдвижного люка.
- > Электронная блокировка рулевой колонки.
- > Отпирание багажного отсека с управлением от датчика.
- > Управление датчиками в баке.
- > Автоматическое включение аварийной световой сигнализации и отпирание дверей при аварии, сопровождающейся срабатыванием датчика удара.

### Особенности

У Audi A8 (модель 4N) предусмотрена возможность получить доступ в автомобиль и к запуску двигателя не только при помощи ключа от автомобиля, но и через смартфон (опция). При этом используется уже известная технология NFC (Near Field Communication).

Необходимое для этого аппаратное обеспечение — антенна NFC, встроенная в Audi phone box, — поддерживает связь с блоком управления систем комфорта J393 по подшине CAN.

Нижняя сторона J393



Место под антенное гнездо FAKRA центрального замка

Место установки центрального блока управления систем комфорта J393 — в багажном отсеке слева (в том числе у автомобилей с правосторонним расположением рулевого управления)



664\_013



### Дополнительная информация

Дополнительную информацию по технологии NFC можно найти в программе самообучения 666 «Audi A8 (модель 4N). Система Infotainment и Audi connect».



### Указание

Антенное гнездо FAKRA на новом Audi A8 (модель 4N) не используется.

## Управление релейными цепями

### Общее описание

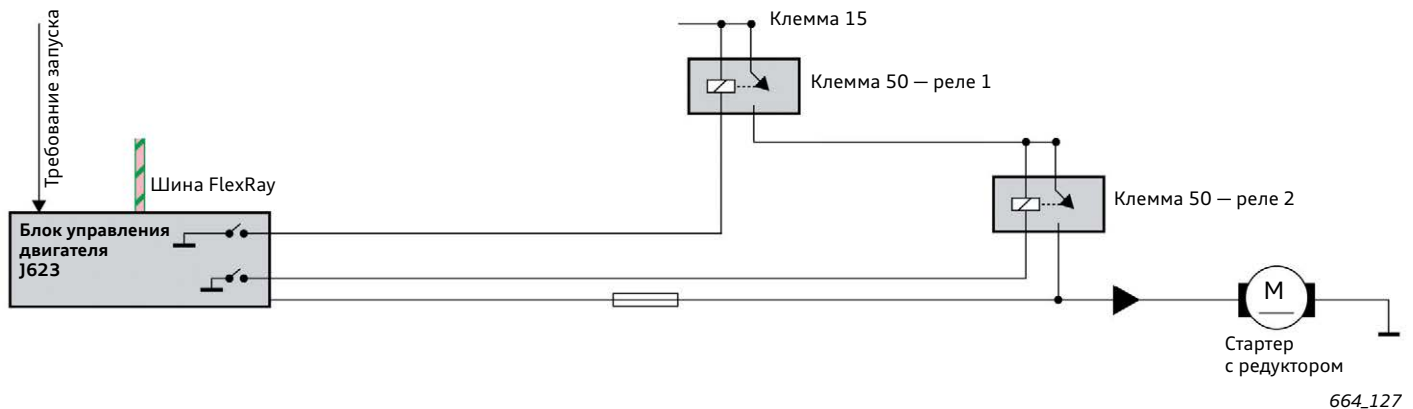
Управление релейными цепями на Audi A8 (модель 4N) идентично Audi Q7 (модель 4M). Сигналы активации клемм 15 и 50 описаны в программе самообучения 638 «Audi Q7 (модель 4M). Электрооборудование систем комфорта».

Исключительно по причине того, что у Audi A8 (модель 4N) есть как 12-вольтовый стартер с редуктором, так и 48-вольтовый стартер-генератор, существуют отличия в запуске двигателя внутреннего сгорания по сравнению с Audi Q7.

### Запуск двигателя 12-вольтовым стартером с редуктором

Поскольку запуск двигателя стартер-генератором не гарантирован при любых обстоятельствах, особенно при холодном двигателе и в сложных условиях, двигатель внутреннего сгорания Audi A8 (модель 4N) в первый раз и при температуре масла ниже 45 °C всегда запускается 12-вольтовым стартером с редуктором.

Блок управления двигателя J623 получает запрос на запуск в виде сигнала по выделенному проводу и в сообщении по FlexRay от центрального блока управления систем комфорта J393. Блок J623 активирует оба реле клеммы 50, которые активируют 12-вольтовый стартер с редуктором.



### Запуск двигателя 48-вольтовым стартер-генератором

При температуре масла в двигателе выше 45 °C и после выключения двигателя системой старт-стоп или функцией движения накатом для запуска двигателя используется 48-вольтовый стартер-генератор.

Блок управления двигателя J623 либо получает запрос на запуск в виде сигнала по выделенному проводу и в сообщении по FlexRay от центрального блока управления систем комфорта J393, либо решает сам, что двигатель внутреннего сгорания требуется запустить. Тогда блок управления J623 активирует стартер-генератор по шине Private CAN.



## Центральный замок

Все двери и крышка багажного отсека могут отпираться и запираются центральным замком. Будут ли отпираться сразу все двери или только дверь водителя, настраивается, как обычно, в MMI. Отпирание подтверждается двукратным, а запираение однократным миганием указателей поворота.

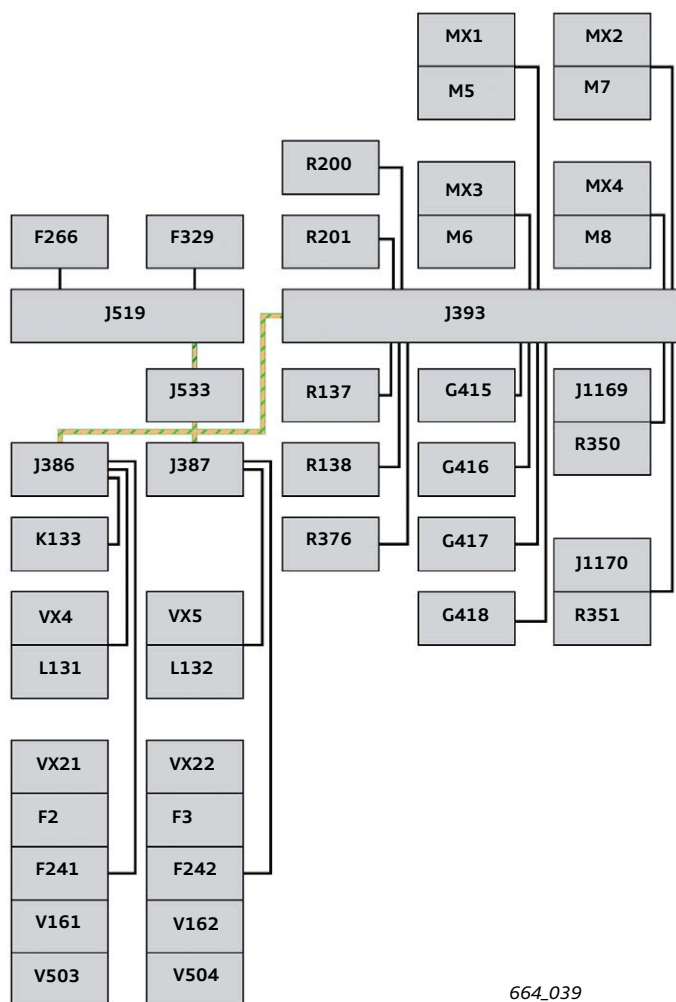
### Новый Audi A8 (модель 4N) можно отпереть/запереть разными способами:

- > ключом от автомобиля;
- > через датчики в ручке двери;
- > через личинку замка двери водителя;
- > клавишей центрального замка в салоне;
- > ключом Audi connect;
- > картой ключа Audi connect.

Необходимые условия для успешного запираения автомобиля:

- > При запираении радиоключом или выключателем на наружной ручке двери водителя F546:
  - > дверь водителя должна быть закрыта, рычаг селектора АКП должен находиться в положении P;
  - > у автомобилей с блокировкой замков (SAFE) все ручки дверей механически отсоединяются от приводов; это делает невозможным открывание дверей изнутри.
- > При запираении клавишей запираения дверей из салона со стороны водителя E308:
  - > все двери должны быть закрыты;
  - > после такого запираения дверь можно открыть с помощью внутренней дверной ручки.

### Относящиеся к центральному замку блоки управления, датчики и исполнительные механизмы



664\_039

#### Условные обозначения

- F2** Концевой выключатель двери водителя
- F3** Концевой выключатель двери переднего пассажира
- F241** Концевой выключатель в выключателе замка двери водителя
- F242** Концевой выключатель в выключателе замка двери переднего пассажира
- F266** Концевой выключатель капота
- F329** Концевой выключатель 2 капота
- G415** Датчик касания наружной ручки двери водителя

- G416** Датчик касания наружной ручки двери переднего пассажира
- G417** Датчик касания наружной ручки задней левой двери
- G418** Датчик касания наружной ручки задней правой двери
- J386** Блок управления двери водителя
- J387** Блок управления двери переднего пассажира
- J393** Центральный блок управления систем комфорта
- J519** Блок управления бортовой сети
- J533** Диагностический интерфейс шин данных
- J1169** Блок управления радиочастотной идентификации
- J1170** Блок управления 2 радиочастотной идентификации
- K133** Контрольная лампа блокировки центрального замка
- L131** Лампа повторителя указателя поворота в наружном зеркале со стороны водителя
- L132** Лампа повторителя указателя поворота в наружном зеркале со стороны переднего пассажира
- M5** Лампа переднего левого указателя поворота
- M6** Лампа заднего левого указателя поворота
- M7** Лампа переднего правого указателя поворота
- M8** Лампа заднего правого указателя поворота
- MX1** Фара спереди слева
- MX2** Фара спереди справа
- MX3** Левый задний фонарь
- MX4** Правый задний фонарь
- R137** Антенна в багажном отсеке системы санкционирования доступа и пуска двигателя
- R138** Салонная антенна 1 системы санкционирования доступа и пуска двигателя
- R200** Антенна системы управления доступом и правом пуска двигателя, левая
- R201** Антенна системы управления доступом и правом пуска двигателя, правая
- R350** Антенна радиочастотной идентификации
- R351** Антенна 2 радиочастотной идентификации
- R376** Антенна системы санкционирования доступа и пуска двигателя, спереди
- V161** Электродвигатель блокировки центрального замка в двери водителя
- V162** Электродвигатель блокировки центрального замка в двери переднего пассажира
- V503** Электродвигатель центрального замка двери водителя
- V504** Электродвигатель центрального замка двери переднего пассажира
- VX4** Наружное зеркало со стороны водителя
- VX5** Наружное зеркало со стороны переднего пассажира
- VX21** Привод замка двери водителя
- VX22** Привод замка двери переднего пассажира

- Шина CAN-комфорт
- Шина CAN-комфорт 2

## Охранная сигнализация

Охранная сигнализация с электронным иммобилайзером обеспечивает оптимальную защиту автомобиля от угона. Звуковые и визуальные предупреждающие сигналы привлекают внимание прохожих и отпугивают угонщиков. Основные функции охранной сигнализации такие же, как у всех автомобилей Audi. Система охраны салона базируется на Audi Q7, но её параметры были адаптированы к специфике данного автомобиля.

Для того чтобы можно было включить охранную сигнализацию, должны быть выполнены следующие условия:

- > автомобиль должен быть заперт либо через личинку замка, либо радиоключом, либо (у автомобилей с Keyless Access) выключателем на наружной дверной ручке;
- > дверь водителя должна быть закрыта;
- > контакт 5 и клемма 15 должны быть выключены.

Постановка автомобиля на охранную сигнализацию происходит через 30 с после включения системы.

Сигнал тревоги подаётся сиреной H12, как только прерывается одна из следующих электрических цепей:

- > открывание одной из дверей;
- > открывание капота;
- > открывание крышки багажного отсека;
- > вынимание вилки из розетки тягово-сцепного устройства.

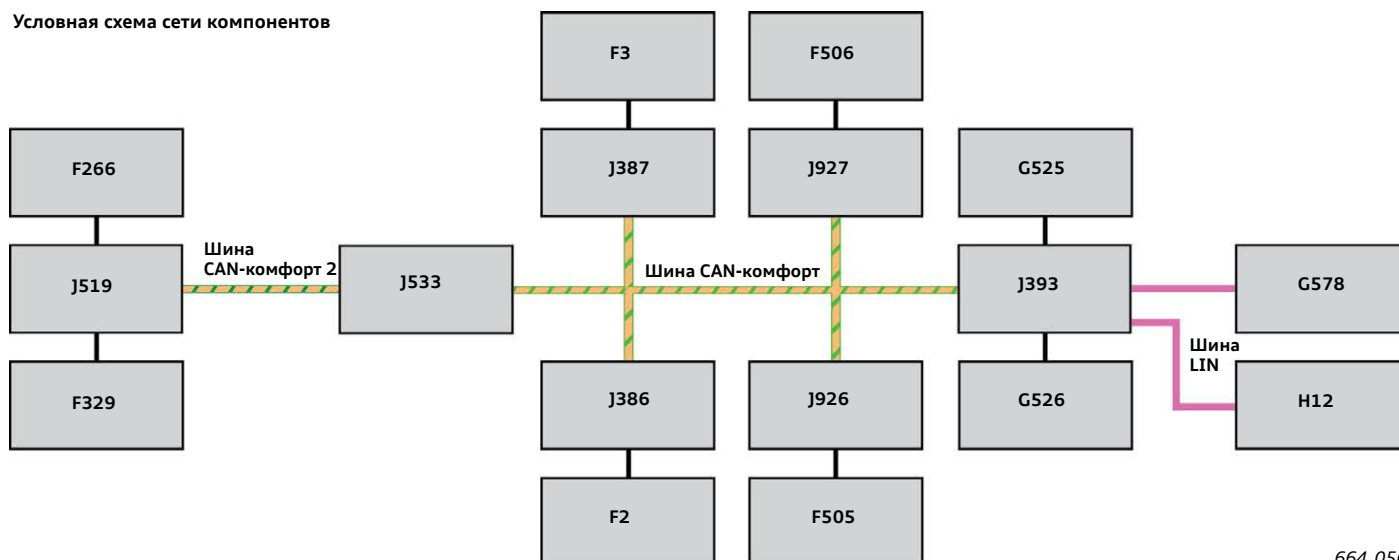
Срабатывание сигнала тревоги происходит также посредством следующих источников:

- > система охраны салона обнаруживает с помощью ультразвуковых датчиков движение в салоне (тревога также подаётся, когда разбивается стекло);
- > посредством датчика наклона автомобиля реализуется защита от угона буксировкой, для чего датчик наклона G384 распознаёт подъём автомобиля.

Датчик охранной сигнализации G578 объединяет в себе два чувствительных элемента:

- > датчик системы охраны салона G273;
- > датчик наклона автомобиля G384.

Условная схема сети компонентов



664\_056

### Условные обозначения

- F2** Концевой выключатель двери водителя
- F3** Концевой выключатель двери переднего пассажира
- F266** Концевой выключатель капота
- F329** Концевой выключатель 2 капота
- F505** Концевой выключатель задней двери со стороны водителя
- F506** Концевой выключатель задней двери со стороны переднего пассажира
- G525** Датчик 1 крышки багажного отсека (крышка закрыта)
- G526** Датчик 2 крышки багажного отсека (крышка закрыта)
- G578** Датчик охранной сигнализации
- J386** Блок управления двери водителя
- J387** Блок управления двери переднего пассажира
- J393** Центральный блок управления систем комфорта
- J519** Блок управления бортовой сети
- J533** Диагностический интерфейс шин данных (Gateway)
- J926** Блок управления задней двери со стороны водителя
- J927** Блок управления задней двери со стороны переднего пассажира
- H12** Сирена сигнализации

### Место установки сирены сигнализации H12



664\_123

## Блок управления крышки багажного отсека J605

У нового Audi A8 (модель 4N) в базовой комплектации крышка багажного отсека приводится вручную. Для этого у неё есть две пружины, а с левой стороны — дополнительный маслonaполненный амортизатор.

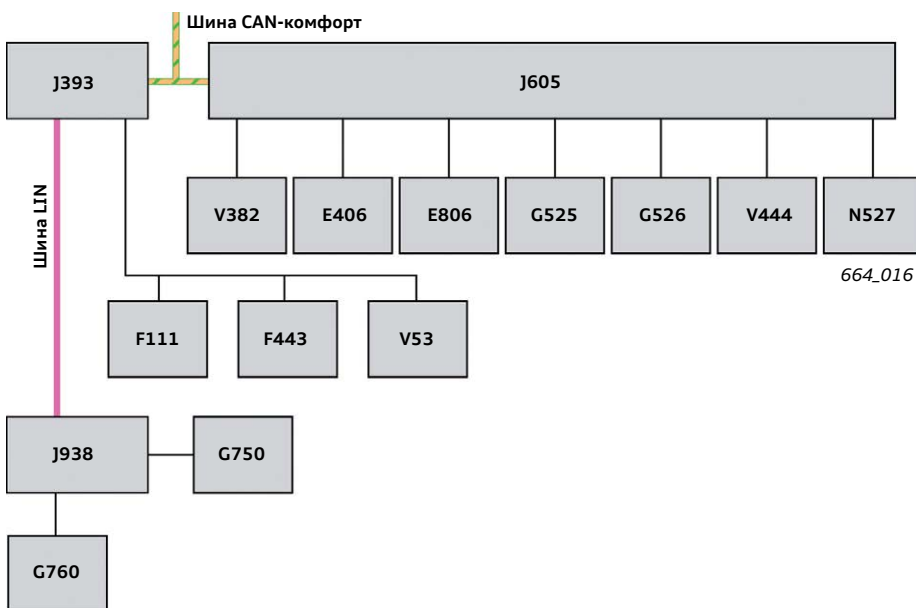
В качестве дополнительного оснащения покупатель может заказать электроприводы открывания и закрывания крышки багажного отсека. В таком случае у крышки багажного отсека имеется только одна пружина — с правой стороны. С левой стороны находится привод с винтовой передачей. Маслonaполненный амортизатор тоже отсутствует. При желании максимально укомплектовать крышку багажного отсека покупатель может заказать электроприводную крышку с сенсорным отпиранием багажного отсека.

Блок управления крышки багажного отсека J605 находится слева в багажном отсеке, за облицовкой.

Открывание и закрывание багажного отсека:

- > Крышку можно отпереть радиоключом.
- > Крышку можно отпереть через Keyless Access или через Keyless Access с сенсорным отпиранием багажного отсека.
- > Крышку можно отпереть ключом Audi connect.
- > Крышку можно отпереть вручную ключом, вставленным в личинку замка.

Условная схема сети компонентов



Условные обозначения

- E406** Клавиша закрывания крышки багажного отсека в багажном отсеке
- E806** Клавиша запираения в крышке багажного отсека
- F111** Концевой выключатель в крышке багажного отсека
- F443** Концевой выключатель защёлки
- G525** Датчик 1 крышки багажного отсека (крышка закрыта)
- G526** Датчик 2 крышки багажного отсека (крышка закрыта)
- G750** Датчик открывания крышки багажного отсека
- G760** Датчик 2 открывания крышки багажного отсека
- J393** Центральный блок управления систем комфорта
- J605** Блок управления крышки багажного отсека
- J938** Блок управления открывания крышки багажного отсека
- N527** Фрикционная муфта в электродвигателе 1 крышки багажного отсека
- V53** Электродвигатель центрального замка в крышке багажного отсека
- V382** Электродвигатель доводчика крышки багажного отсека
- V444** Электродвигатель 1 крышки багажного отсека



Привод с винтовой передачей = электродвигатель 1 крышки багажного отсека V444

664\_014



Блок управления крышки багажного отсека J605

664\_015



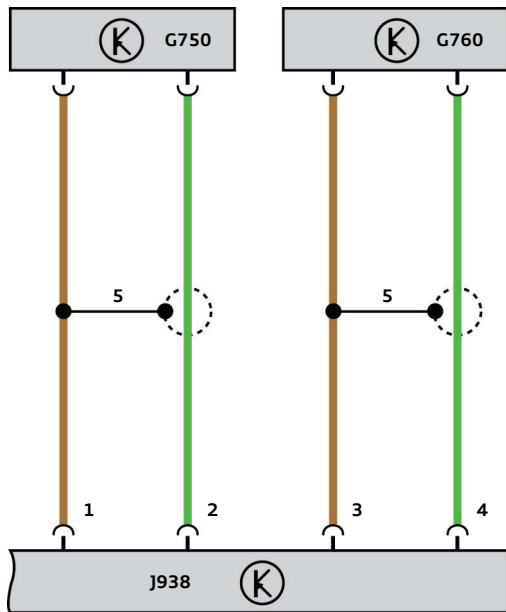
## Активация сенсорной крышки багажного отсека

При запертом автомобиле крышку багажного отсека можно отпереть отдельно от дверей. Для этого нужно нажать соответствующую кнопку на радиоключе или воспользоваться системой Keyless Access с сенсорным отпиранием багажного отсека.

Когда при этом датчики открывания багажного отсека G750 и G760 распознают соответствующее движение ногой под бампером, блок управления открывания крышки багажного отсека J938 начинает поиск ключа позади автомобиля. Если ключ обнаружен, крышка багажного отсека открывается. Закрыть багажный отсек можно тоже движением ноги под бампером.

Блок управления открывания крышки багажного отсека J938 соединён шиной LIN с центральным блоком управления системой комфорта J393.

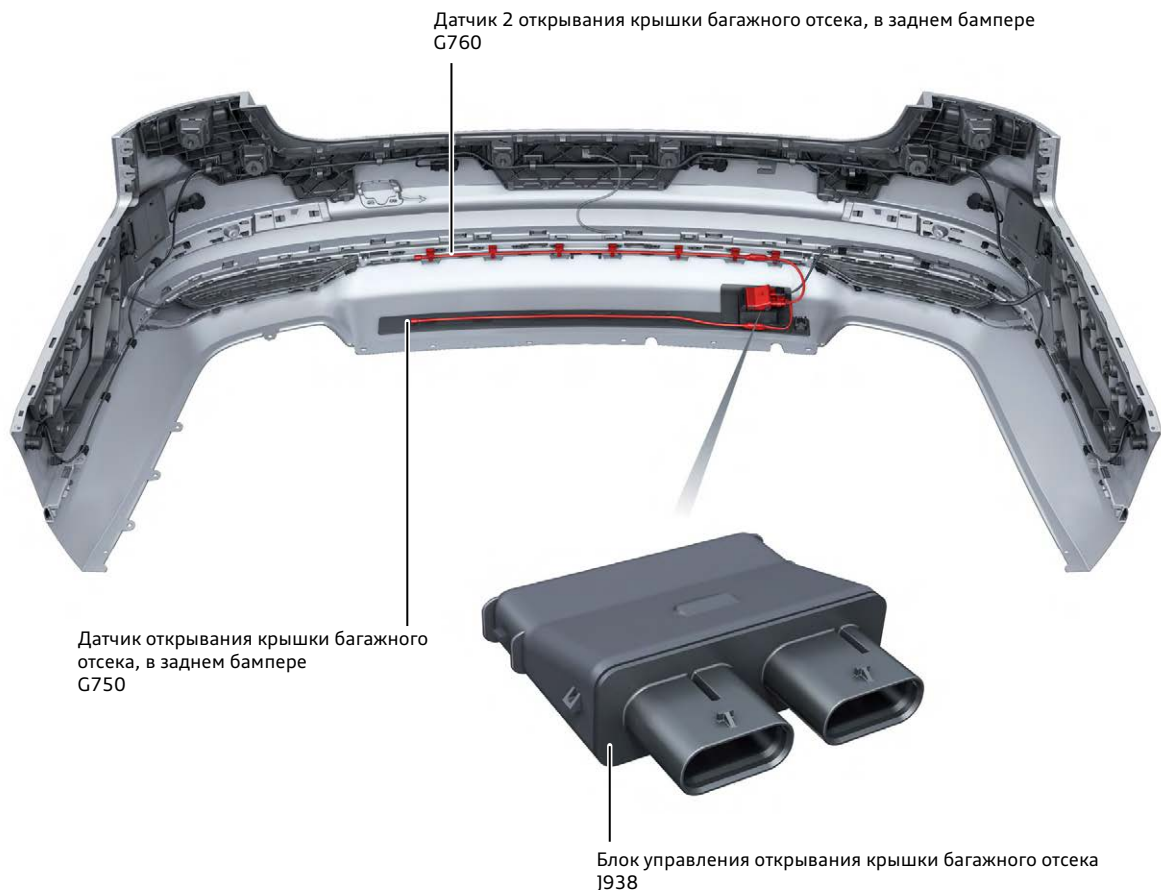
### Условная схема



664\_017

### Условные обозначения

- G750** Датчик открывания крышки багажного отсека, в заднем бампере  
**G760** Датчик 2 открывания крышки багажного отсека, в заднем бампере  
**J938** Блок управления открывания крышки багажного отсека
- |   |      |          |
|---|------|----------|
| 1 | G750 | Датчик - |
| 2 | G750 | Датчик + |
| 3 | G760 | Датчик - |
| 4 | G760 | Датчик + |
| 5 |      | Экран    |




664\_018

## Блок управления открывания ворот гаража J530

У нового Audi A8 (модель 4N) система открывания ворот гаража является развитием уже известной системы. Дистанционное радиоуправление позволяет активировать различные системы: ворота гаража, системы безопасности, освещение дома.

В MMI водитель может адаптировать к автомобилю системы как с фиксированным, так и с переменным кодом.

После этого адаптированные системы можно будет выбирать на нижнем дисплее и, например, открывать/закрывать нажатием экранной кнопки .

Если в автомобиле адаптировано несколько радиобрелоков, то необходимо сначала выбрать на нижнем дисплее экранную кнопку и только затем — соответствующую систему.

На новом Audi A8 (модель 4N) система открывания ворот гаража может быть запрограммирована по GPS. Путём определения местоположения через GPS ворота автоматически отображаются на дисплее MMI, когда автомобиль к ним приближается.

Блок управления открывания ворот гаража J530 соединён по шине LIN с блоком управления бортовой сети J519. Антенна программирования системы открывания ворот гаража R278 находится в салоне, рядом с подпяточным щитком заднего сиденья.

Блок управления открывания ворот гаража J530 встроен в заднюю панель кузова и находится под задним бампером.

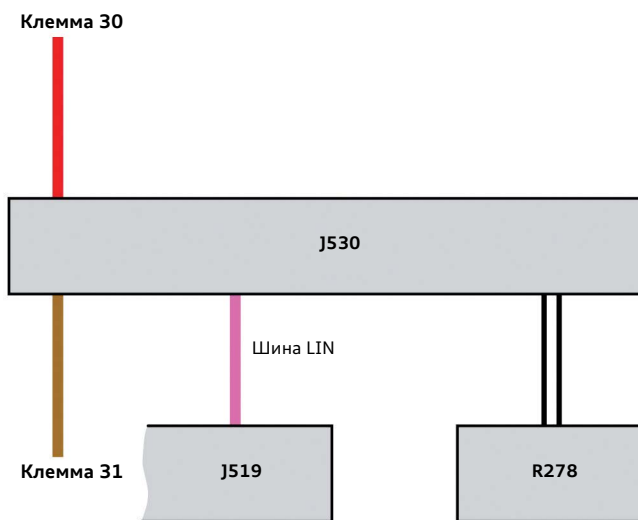
### Место установки



664\_009

Блок управления открывания ворот гаража J530

### Условная схема



664\_010

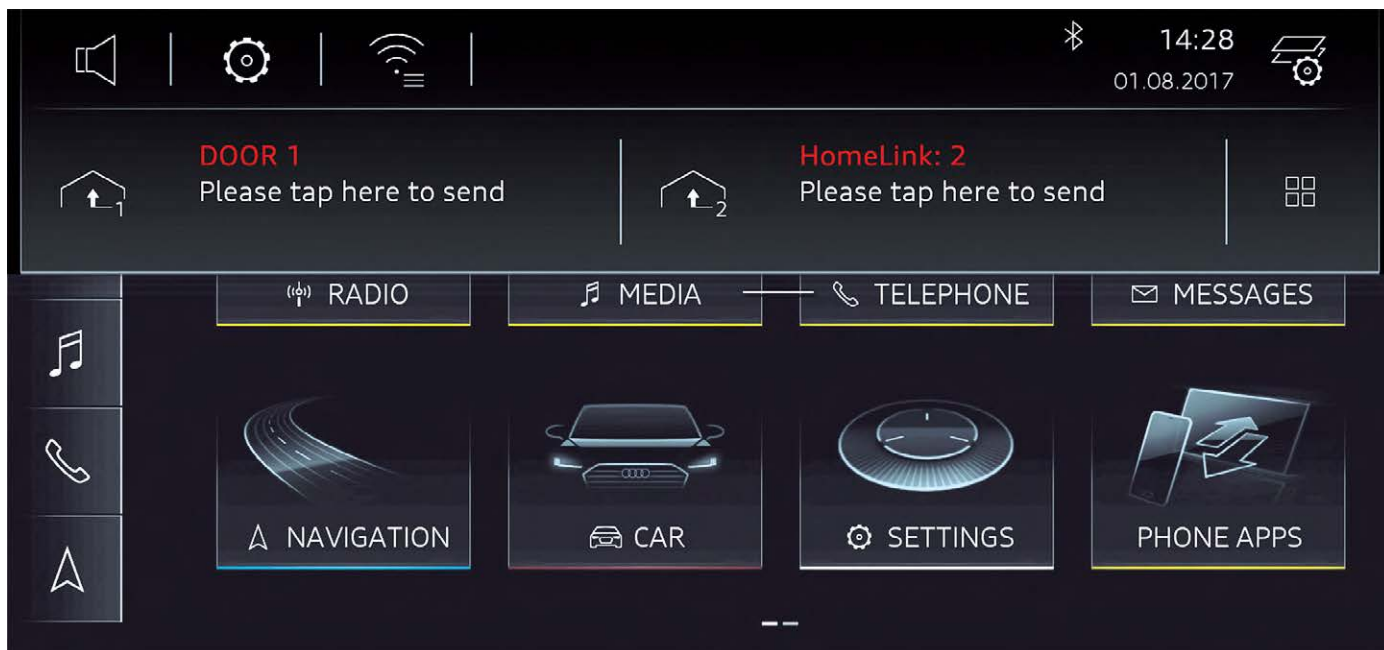
### Условные обозначения

**J519** Блок управления бортовой сети

**J530** Блок управления открывания ворот гаража

**R278** Антенна программирования системы открывания ворот гаража

### Система открывания ворот гаража: распознанные по GPS объекты



664\_122

## Блок управления обогрева ветрового стекла J505

Питание обогрева ветрового стекла осуществляется у нового Audi A8 (модель 4N) через преобразователь DC/DC. Питание подаётся от 12-вольтовой АКБ. Максимальная мощность обогрева ветрового стекла снижена до 700 Вт. Мощность нагрева автоматически и бесступенчато регулируется в соответствии с окружающими условиями.

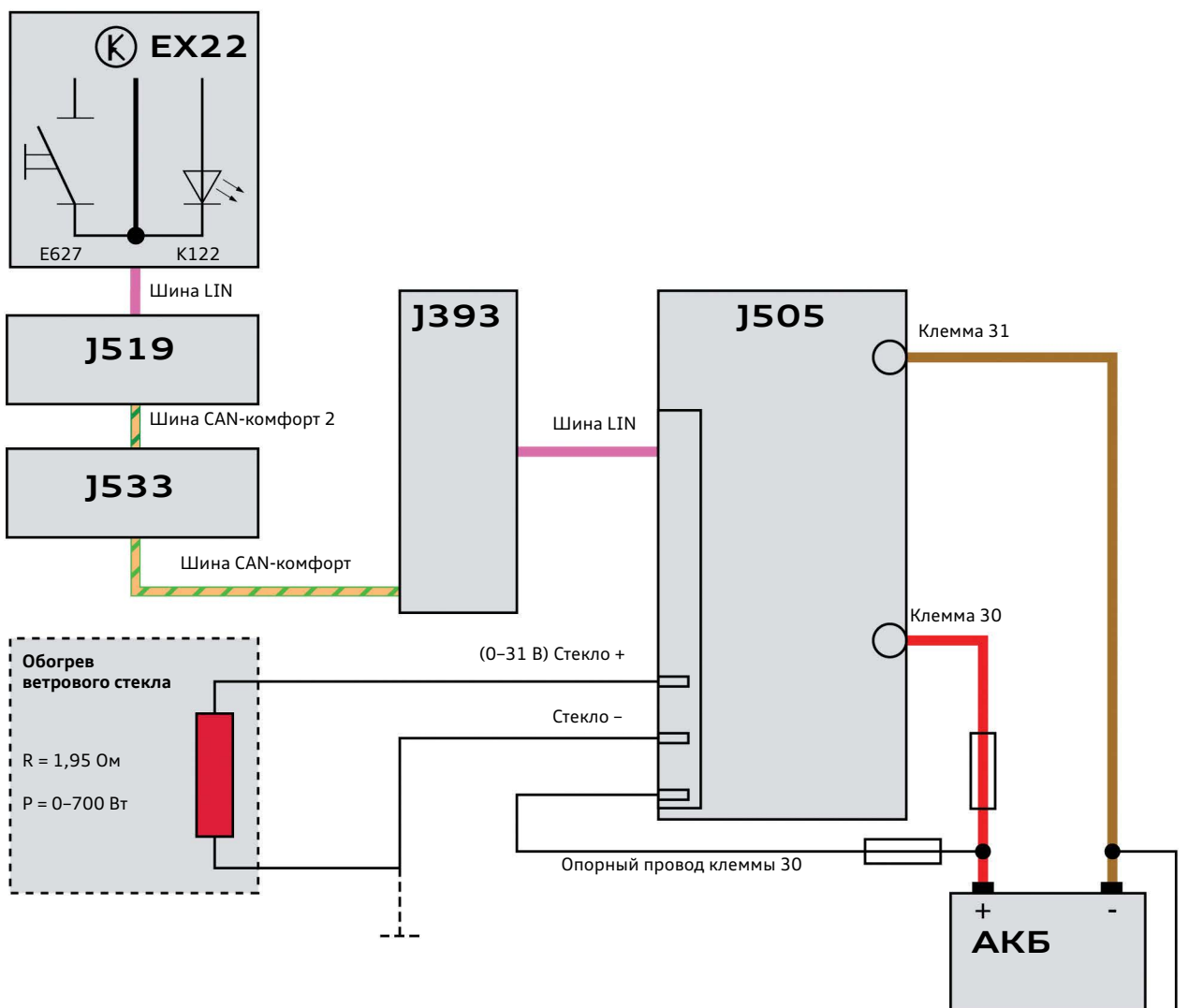
По опорному проводу клеммы 30 блок управления обогрева ветрового стекла J505 подаёт напряжение АКБ. При слишком низком напряжении АКБ обогрев ветрового стекла не включается.

В обогреве ветрового стекла принимают участие следующие компоненты и блоки управления:

- > аккумуляторная батарея А;
- > блок управления обогрева ветрового стекла J505;
- > центральный блок управления систем комфорта J393;
- > модуль переключателей передней панели, посередине EX22;
- > ветровое стекло.

Управление осуществляется через нижний сенсорный дисплей J1060. После нажатия клавиши оттаивания при низкой наружной температуре воздуха автоматически включается обогрев ветрового стекла. О включённом обогреве ветрового стекла сообщает контрольная лампа K122.

### Условная схема системы обогрева ветрового стекла



### Условные обозначения

**E627** Клавиша обогрева ветрового стекла  
**EX22** Модуль переключателей передней панели, посередине

**J393** Центральный блок управления систем комфорта  
**J505** Блок управления обогрева ветрового стекла  
**J519** Блок управления бортовой сети  
**J533** Диагностический интерфейс шин данных

**K122** Контрольная лампа обогрева ветрового стекла

664\_019

## Ключ Audi connect

Функциональность ключа Audi connect (код комплектации 2F1) — это новый стандарт беспроводной передачи данных.

С Audi connect обычный ключ оцифровывается и переносится в смартфон.

В результате смартфон можно использовать для открывания, закрывания и запуска автомобиля.

При этом цифровой ключ не заменяет обычный ключ от автомобиля, а служит лишь дополнением к нему.

Технология известна под аббревиатурой NFC, которая буквально расшифровывается как «коммуникация ближнего поля» и означает связь между двумя элементами, которые находятся вблизи друг от друга.

Особенность NFC заключается в том, что оба устройства должны находиться на расстоянии нескольких сантиметров друг от друга. Тогда на этом коротком отрезке обеспечивается очень надёжная передача данных.

Скорость передачи составляет 424 Кбит/с, что меньше, чем у Bluetooth, но достаточно для выполняемых в автомобиле функций.

- > Санкционирование доступа:
  - > отпирание автомобиля поднесением смартфона к ручке двери водителя.
- > Санкционирование запуска двигателя:
  - > для запуска двигателя достаточно положить смартфон в Audi phone box и затем нажать клавишу старт-стоп.

По техническим причинам при использовании ключа Audi connect функции Keyless Access не работают. Функции дистанционного управления тоже остаются прерогативой только физического ключа от автомобиля.

На Audi A8 (модель 4N) установлены две антенны NFC, одна из которых находится в ручке двери водителя, а вторая — в Audi phone box.

У ручки двери водителя находится антенна радиочастотной идентификации R350 и относящийся к ней блок управления радиочастотной идентификации J1169 (они объединены в один модуль). Кроме того, в ней находится датчик касания наружной ручки двери водителя G415.

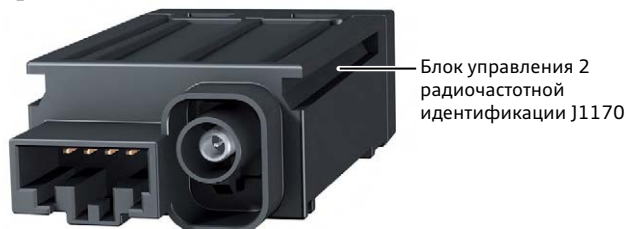
664\_033



Антенна радиочастотной идентификации R350 с блоком управления радиочастотной идентификации J1169

Сигнал антенны 2 радиочастотной идентификации R351 передаётся от Audi phone box блоку управления 2 радиочастотной идентификации J1170.

664\_020



Блок управления 2 радиочастотной идентификации J1170

Оба блока управления радиочастотной идентификации оценивают сигнал соответствующей антенны. Они подсоединены к центральному блоку управления систем комфорта J393 и обмениваются данными с J393 по шине Private CAN. Диагностика антенн NFC осуществляется посредством диагностического тестера по диагностическому адресу 0046.

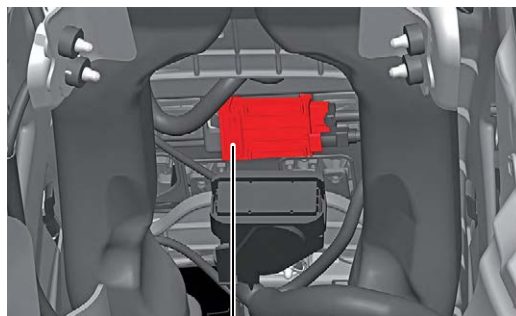
Случайное самозапирание в автомобиле

- > Если в автомобиле обнаруживается ключ Keyless Access, который использовался в последний раз, то запереть автомобиль снаружи невозможно. Что же касается ключа Audi connect, то его наличие или отсутствие в автомобиле не распознаётся.



664\_021

Место установки блока управления 2 радиочастотной идентификации J1170



664\_031

Место установки блока управления 2 радиочастотной идентификации J1170

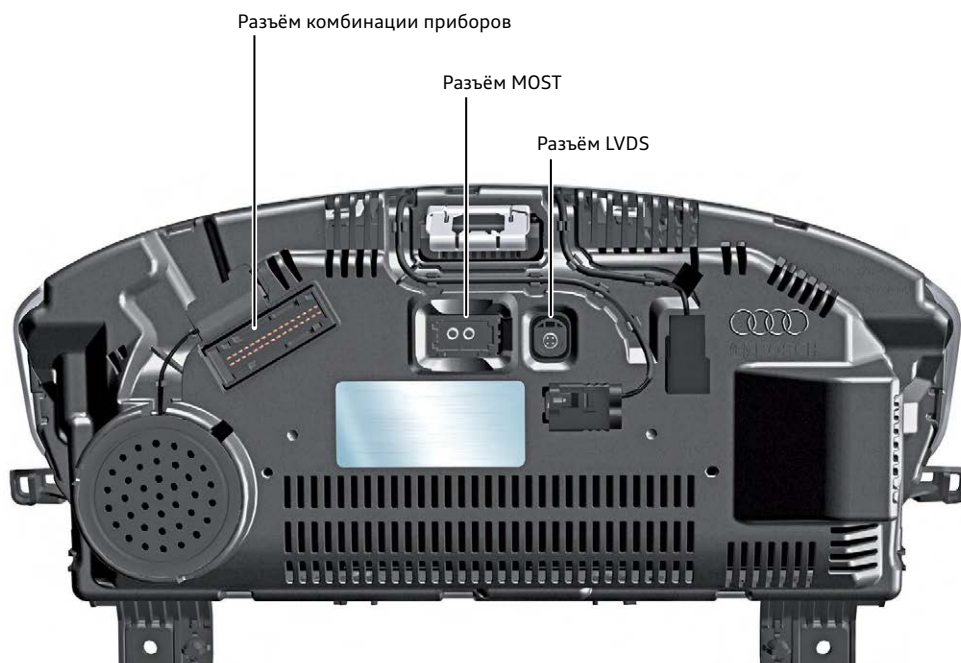
## Блок управления комбинации приборов J285

С Audi virtual cockpit вся информация выводится непосредственно перед глазами водителя. Информация и приборы (спидометр и тахометр) отображаются чётко и контрастно. Водитель имеет возможность выбирать между двумя видами. В классическом виде доминируют круглые инструменты, а в режиме Infotainment — функции навигатора, телефона, Audi connect и Media.

Автоматическую регулировку яркости Audi virtual cockpit берёт на себя датчик дождя и освещённости G397.

Фотоячейка, которая находилась чаще всего в нижней части комбинации приборов, утратила свои функции ещё с выходом нового Audi A5 на базе платформы MLBevo, хотя по-прежнему устанавливалась в автомобилях (переходный период). У нового Audi A8 (модель 4N) эта фотоячейка в комбинации приборов уже отсутствует.

С новым процессором цифровая комбинация приборов поддерживает разрешение Full HD.



664\_027



664\_048

Показана компоновка у автомобиля с двигателем внутреннего сгорания. Когда позднее появятся модели с альтернативными приводами, вид указателей и индикаторов поменяется.



### Дополнительная информация


Подробную информацию и описания по теме Audi virtual cockpit можно найти в программе самообучения 628 «Виртуальная приборная панель Audi virtual cockpit».

Дополнительную информацию по теме автоматического управления яркостью Audi virtual cockpit можно найти в программе Service TV STV 0475 «Управление освещением в салоне Audi A5».



## Блок управления проекционного дисплея J898

Проекционный дисплей (опция) — блок управления проекционного дисплея J898 — проецирует указания и выбранную информацию на ветровое стекло, так что индикация находится прямо в поле зрения водителя.

Выводимое проекционным дисплеем содержимое включается и выключается посредством соответствующей экранной кнопки , которая находится в панели инструментов на нижнем дисплее.

Вызывать и изменять настройки можно тоже посредством этой функциональной кнопки.

Настраиваются:

- > высота изображения;
- > поворот изображения;
- > яркость дисплея;
- > отображаемое содержимое.

Различные настройки автоматически сохраняются в индивидуальных профилях.

У нового Audi A8 (модель 4N) связь с проекционным дисплеем устанавливается через диагностический тестер по диагностическому адресу 0082.

Проекционный дисплей подключён одновременно к шине CAN-комбинации приборов и к шине MOST.

### Сигнальные входы и выходы у проекционного дисплея

CAN-High, CAN-Low, клемма 30, клемма 31, оптические входные и выходные сигналы, передаваемые по шине MOST.

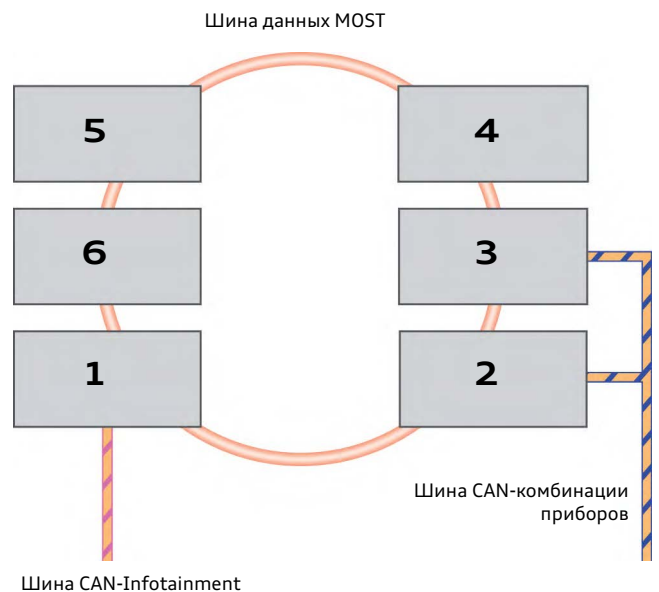
- > Проекционный дисплей — это единственный блок управления на оптической шине, который не участвует в защите компонентов.
- > Для демонтажа блока управления проекционного дисплея J898 необходимо сначала снять ветровое стекло. Отдельные этапы работы описаны в руководстве по ремонту.

### Место установки проекционного дисплея



664\_049

### Порядок расположения устройств на кольце шины MOST



664\_029

### Условные обозначения

- 1 Блок управления электронной информационной системы 1 J794
- 2 Блок управления комбинации приборов J285
- 3 Блок управления проекционного дисплея J898
- 4 DVD-чейнджер R161
- 5 ТВ-тюнер R78
- 6 Блок управления цифровой аудиосистемы J525

## Соединение проекционного дисплея с шиной MOST

Проекционный дисплей подключён к шине CAN-комбинации приборов и параллельно с этим — к шине MOST.

Блок управления электронной информационной системы 1 J794 передаёт по шине MOST, например, такую информацию, как подробная карта перекрёстка. В сложных ситуациях на проекционном дисплее отображается не только карта или стрелочный указатель, но и движущаяся стрелка, которая отмечает местоположение автомобиля.

Она передаётся на проекционный дисплей блоком управления электронной информационной системы 1 J794 в виде видеопотокового сигнала.

Данные возможного обновления ПО записываются при проекционном дисплее обычным способом — по шине CAN-комбинации приборов.



664\_030

Подвижная стрелка на проекционном дисплее, отмечающая местонахождение автомобиля

## Блок управления распознавания прицепа J345

В качестве дополнительного оборудования у нового Audi A8 (модель 4N) может иметься выдвигаемое тягово-сцепное устройство с электроприводом.

Блок управления распознавания прицепа J345:

- > используется на всех автомобилях с платформой MLBevo;
- > доступен для диагностического тестера по диагностическому адресу 0069;
- > объединён в одну сеть с другим оборудованием автомобиля по шине CAN-комфорт;
- > установлен в багажном отсеке.

Блок управления распознавания прицепа J345 может иметь три или четыре разъёма. На новом Audi A8 (модель 4N) устанавливаются блоки управления с четырьмя разъёмами, поскольку тягово-сцепное устройство имеет выдвигаемое исполнение.

Функции блока управления распознавания прицепа:

- > управление световыми приборами прицепа (зависит от конкретной страны);
- > осветительные приборы прицепа либо с лампами накаливания, либо светодиодные;
- > диагностика ламп прицепа с подтверждением функционирования;
- > аварийная функция освещения при отказе процессора или CAN;
- > контроль прицепа;
- > электропитание прицепа (подключаемый зарядный провод от клеммы 30);
- > возможность ступеней отключения в области электропитания прицепа;
- > обнаружение заблокированного состояния при выдвигаемом ТСУ;
- > подтверждение функционирования в комбинации приборов и функциональными светодиодами при выдвигаемом ТСУ.

Блок управления распознавания прицепа J345 может прошиваться через диагностический тестер. Другие функции (например, распознавание и анализ датчиков угла складывания) на новом Audi A8 (модель 4N) не используются.

### Место установки



664\_057

## Блоки управления дверей J386/J387

У нового Audi A8 (модель 4N) имеется четыре блока управления дверей.

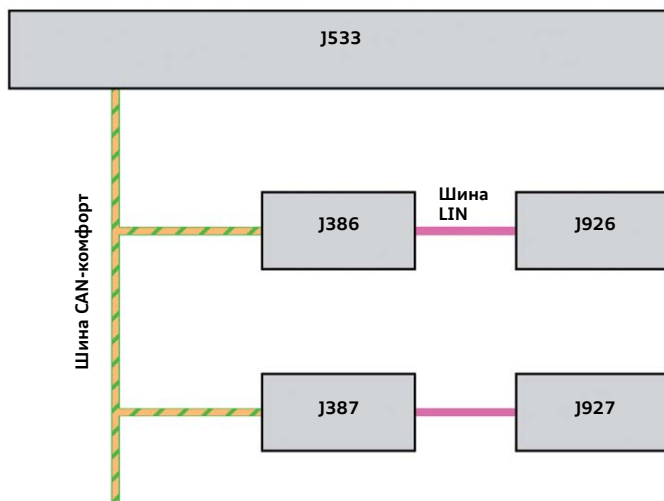
Каждый из блоков имеет собственный диагностический адрес, по которому с ним можно связаться через диагностический тестер.

При этом с каждой стороны автомобиля блок управления задней двери связан шиной LIN с блоком управления передней двери.

Блоки управления имеют следующие диагностические адреса:

- > блок управления двери водителя J386: 0042;
- > блок управления двери переднего пассажира J387: 0052;
- > блок управления задней двери со стороны водителя J926: 00BB;
- > блок управления задней двери со стороны переднего пассажира J927: 00BC.

### Обзор шин данных

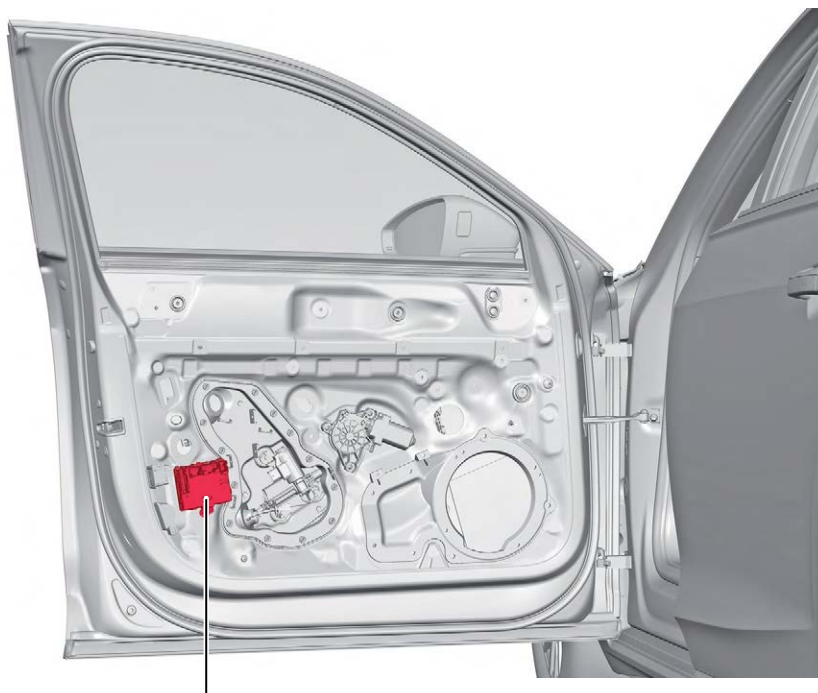


664\_050

### Условные обозначения

- J386** Блок управления двери водителя
- J387** Блок управления двери переднего пассажира
- J533** Диагностический интерфейс шин данных
- J926** Блок управления задней двери со стороны водителя
- J927** Блок управления задней двери со стороны переднего пассажира

### Место установки



Место установки блоков управления дверей на примере двери водителя

664\_051

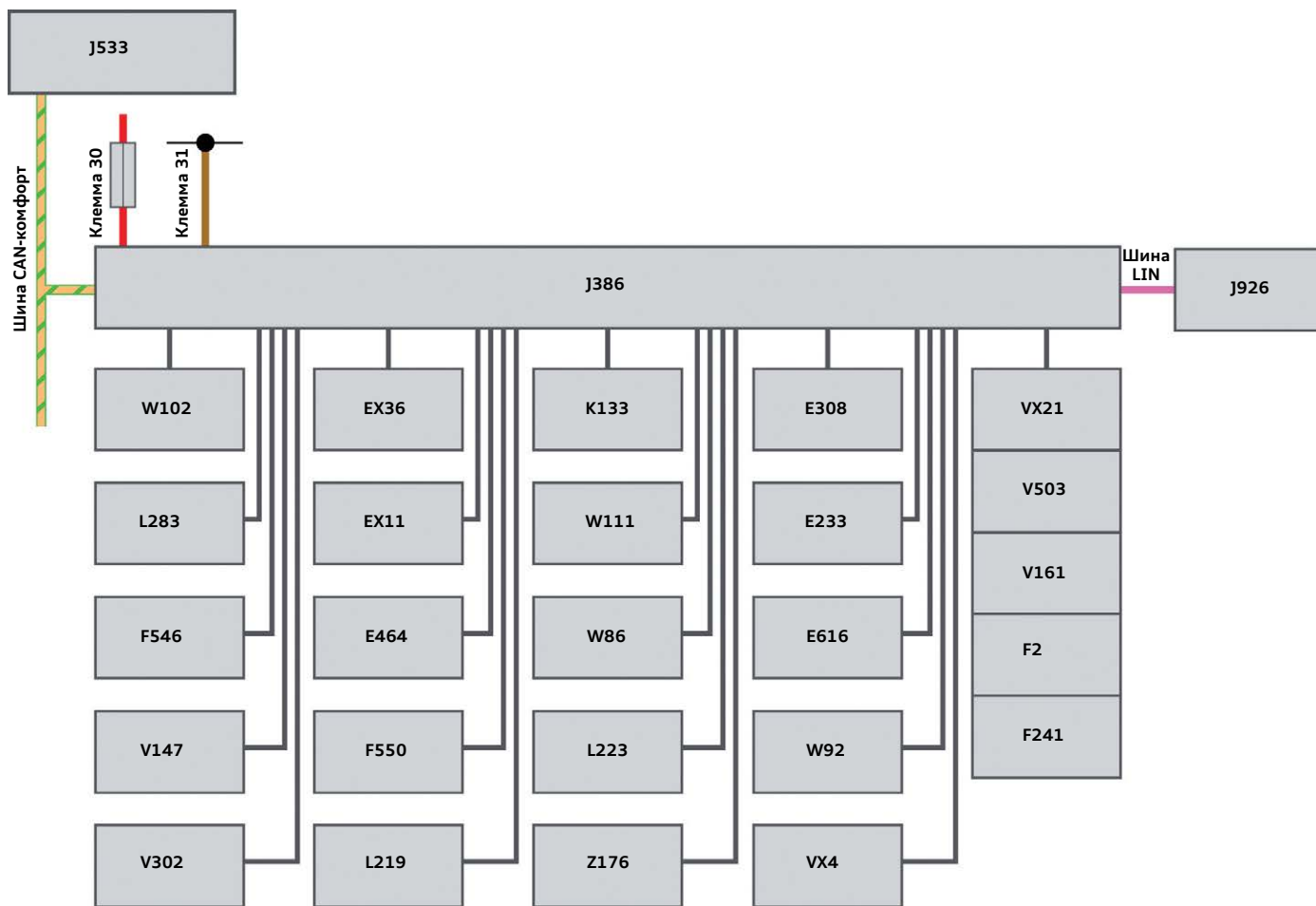
## Блок управления двери водителя J386

### Компоненты блока управления двери водителя J386

Непосредственно к блокам управления дверей подсоединено большое число исполнительных механизмов. А именно (на примере блока управления двери водителя J386):

- > Эстетическая подсветка в двери водителя (может быть разной в зависимости от комплектации).
- > Левая камера кругового обзора (в наружном зеркале со стороны водителя).
- > Электродвигатель стеклоподъёмника двери водителя.
- > Выключатель на наружной ручке двери водителя.
- > Привод замка двери водителя с блокировкой (SAFE) и электродвигателем центрального замка.
- > Панель управления стеклоподъёмников на двери водителя и клавиша «детской» блокировки.
- > Клавиши настроек памяти со стороны водителя.

- > Нагревательный элемент 2 обивки передней двери со стороны водителя.
- > Клавиша дистанционного отпирания крышки багажного отсека.
- > Клавиша отпирания крышки лючка заливной горловины.
- > Выключатель отключения противоугонной сигнализации.
- > Наружное зеркало со стороны водителя, в которое интегрированы:
  - > повторитель указателя поворота;
  - > обогрев;
  - > электродвигатель складывания зеркала;
  - > сигнальная лампа ассистента смены полосы движения;
  - > электродвигатели регулировки положения зеркала.



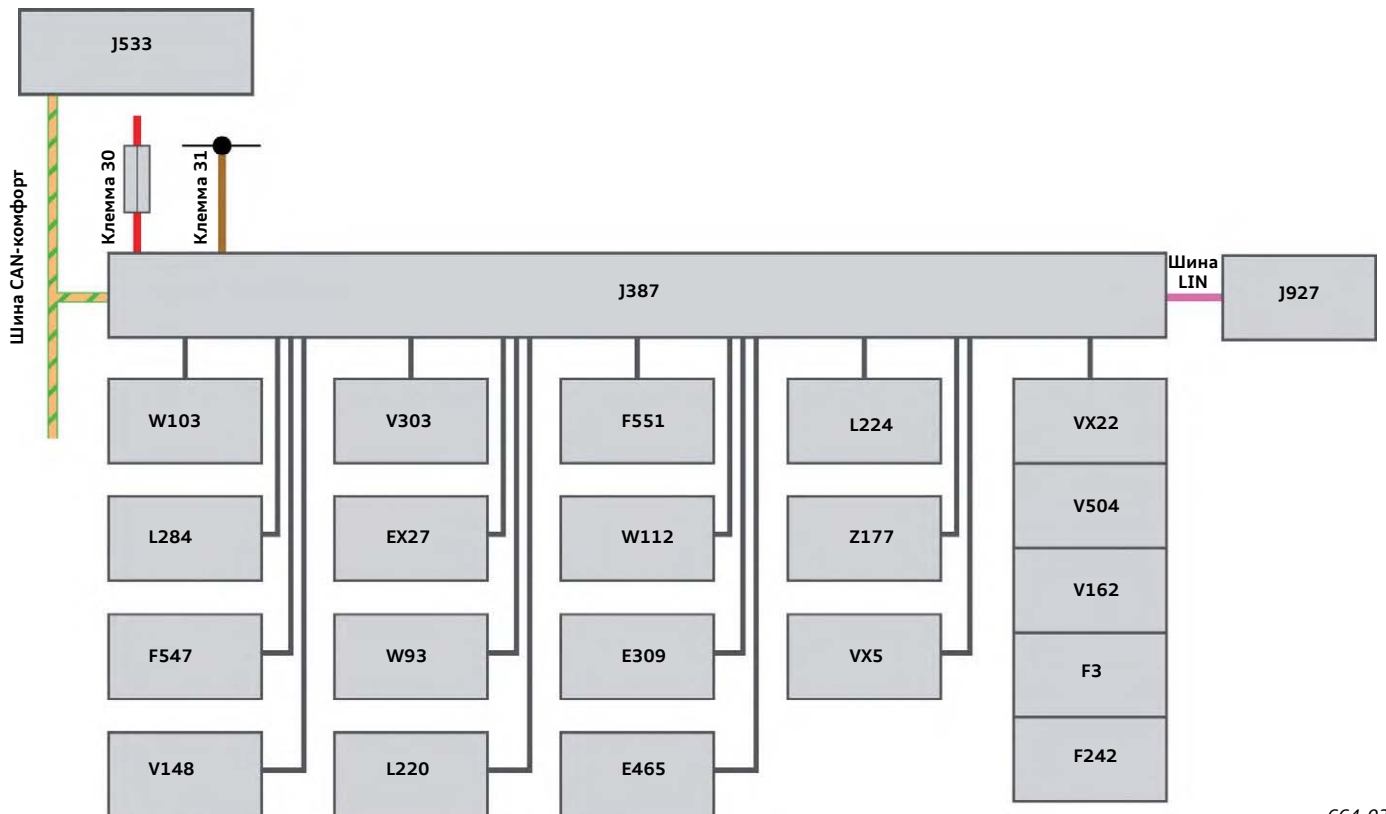
664\_037

### Условные обозначения

- |  |  |
|--|--|
| <b>E233</b> Клавиша дистанционного отпирания крышки багажного отсека               | <b>V147</b> Электродвигатель стеклоподъёмника двери водителя                   |
| <b>E308</b> Клавиша запираения дверей из салона со стороны водителя                | <b>V161</b> Электродвигатель блокировки центрального замка в двери водителя    |
| <b>E464</b> Панель управления памятью регулировок со стороны водителя              | <b>V302</b> Электродвигатель доводчика двери водителя                          |
| <b>E616</b> Клавиша отключения системы охраны салона и контроля наклона автомобиля | <b>V503</b> Электродвигатель центрального замка двери водителя                 |
| <b>F2</b> Концевой выключатель двери водителя                                      | <b>W86</b> Плафон эстетической подсветки двери водителя (опция)                |
| <b>F241</b> Концевой выключатель в выключателе замка двери водителя                | <b>W92</b> Лампа подсветки порога двери водителя                               |
| <b>F546</b> Выключатель на наружной ручке двери водителя                           | <b>W102</b> Плафон эстетической подсветки накладки порога со стороны водителя  |
| <b>F550</b> Выключатель на внутренней ручке двери водителя                         | <b>W111</b> Сигнальная лампа предупреждения перед открыванием двери водителя   |
| <b>J386</b> Блок управления двери водителя   | <b>Z176</b> Нагревательный элемент 2 обивки передней двери со стороны водителя |
| <b>J533</b> Диагностический интерфейс шин данных                                   | <b>EX11</b> Регулятор положения наружных зеркал                                |
| <b>J926</b> Блок управления задней двери со стороны водителя                       | <b>EX36</b> Панель управления стеклоподъёмниками в двери водителя              |
| <b>K133</b> Контрольная лампа блокировки центрального замка                        | <b>VX4</b> Наружное зеркало со стороны водителя                                |
| <b>L219</b> Плафон подсветки внутренней ручки двери водителя                       | <b>VX21</b> Привод замка двери водителя  |
| <b>L223</b> Плафон подсветки накладки динамика в двери водителя                    |  |
| <b>L283</b> Плафон подсветки наружной ручки двери водителя                         |  |



## Блок управления двери переднего пассажира J387



664\_038

### Условные обозначения

- |  |   |
|--|---|
| <b>E309</b> Клавиша запираения дверей из салона со стороны переднего пассажира   | <b>V148</b> Электродвигатель стеклоподъёмника двери переднего пассажира                   |
| <b>E465</b> Панель управления памятью регулировок со стороны переднего пассажира | <b>V162</b> Электродвигатель блокировки центрального замка в двери переднего пассажира    |
| <b>F3</b> Концевой выключатель двери переднего пассажира                         | <b>V303</b> Электродвигатель доводчика двери переднего пассажира                          |
| <b>F242</b> Концевой выключатель в выключателе замка двери переднего пассажира   | <b>V504</b> Электродвигатель центрального замка двери переднего пассажира                 |
| <b>F547</b> Выключатель на наружной ручке двери переднего пассажира              | <b>W93</b> Лампа подсветки порога двери переднего пассажира                               |
| <b>F551</b> Выключатель на внутренней ручке двери переднего пассажира            | <b>W103</b> Плафон эстетической подсветки накладки порога со стороны переднего пассажира  |
| <b>J387</b> Блок управления двери переднего пассажира                            | <b>W112</b> Сигнальная лампа предупреждения перед открыванием двери переднего пассажира   |
| <b>J533</b> Диагностический интерфейс шин данных                                 | <b>Z177</b> Нагревательный элемент 2 обивки передней двери со стороны переднего пассажира |
| <b>J927</b> Блок управления задней двери со стороны переднего пассажира          | <b>EX27</b> Выключатель стеклоподъёмника на двери переднего пассажира                     |
| <b>L220</b> Плафон подсветки внутренней ручки двери переднего пассажира          | <b>VX5</b> Наружное зеркало со стороны переднего пассажира                                |
| <b>L224</b> Плафон подсветки накладки динамика в двери переднего пассажира       | <b>VX22</b> Привод замка двери переднего пассажира  |
| <b>L284</b> Плафон подсветки наружной ручки двери переднего пассажира            |   |

## Блоки управления регулировки сидений с функцией памяти J136/J521

Новый Audi A8 (модель 4N) оснащается разными вариантами передних и задних сидений.

В максимально полной комплектации у индивидуального анатомического сиденья имеются функции подогрева, вентиляции и массажа.

Подогрев и вентиляция регулируются у сидений независимо друг от друга в пределах трёх ступеней.

У сидений с вентиляцией имеются два вентилятора — по одному в подушке и спинке сиденья.

Вентиляторы работают на всасывание. Чтобы воздух мог всасываться между телом пассажира и сиденьем, обивка сиденья сделана воздухопроницаемой (перфорированная кожа). Всасываемый поток воздуха отводит от тела влагу и создаёт приятный и сухой климат у поверхности контакта с сиденьем.

Новые вентиляторы по сравнению с вентиляторами сидений Audi Q7 обладают более высокой мощностью, чем достигается более эффективное отведение влаги.



664\_088

Блок управления регулировки положения сиденья и рулевой колонки с функцией памяти J136



664\_089

Кнопка включения функции массажа со стороны водителя E670

Модуль переключателей сиденья водителя E663

Кнопка регулировки поясничного подпора

Блок управления регулировки положения сиденья и рулевой колонки с функцией памяти J136

Компрессор анатомического сиденья в сиденье водителя V439



664\_090

Вентилятор подушки сиденья водителя V390

Электродвигатель регулировки продольного положения сиденья водителя V28

## Функция сиденья для отдыха у Audi A8 L

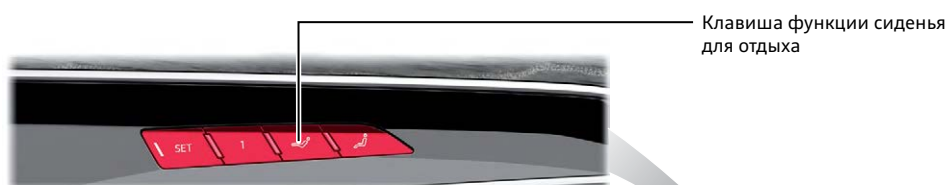
Новый Audi A8 (модель 4N) может опционально оснащаться индивидуальными задними сиденьями. При этом функция сиденья для отдыха возможна только у правого заднего сиденья. Для приведения сиденья в положение для отдыха нужно удерживать соответствующую клавишу нажатой до тех пор, пока сиденье не примет крайнее положение.

При этом сиденье переднего пассажира сдвигается вперёд, его подголовник наклоняется вперёд, спинка сиденья опускается ниже.

В зависимости от последней настройки в Rear Seat Remote выдвигается подставка для ног, а планшет Audi убирается. Когда заднее сиденье находится в положении для отдыха, пользоваться сиденьем переднего пассажира нельзя.



664\_138



664\_139



## Блоки управления сдвижного люка J245/J392

Панорамный люк состоит из двух стеклянных панелей. Передняя панель может подниматься и открываться, задняя стеклянная панель неподвижная.

Сдвижным люком и передней и задней шторками люка можно управлять как с передних, так и с задних сидений.

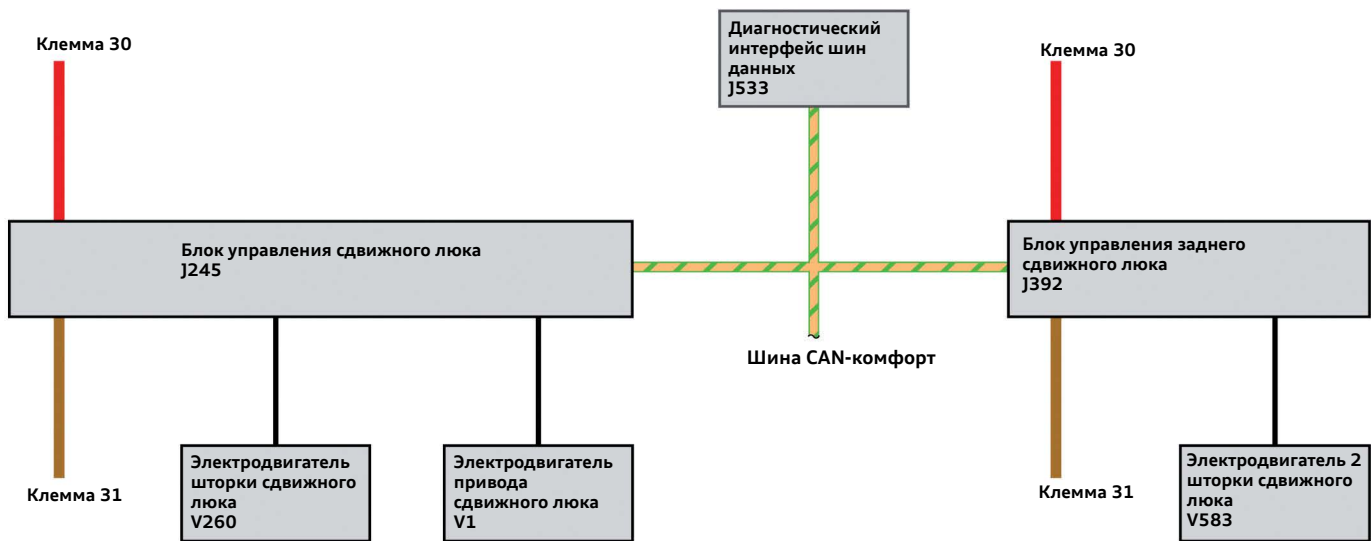
Имеется также возможность открыть или закрыть панорамный стеклянный люк и переднюю шторку люка в один приём.

Для этого нужно дважды подряд коротко нажать или потянуть клавишу сдвижного люка E325 до второй степени.

В отличие от панорамного стеклянного люка предыдущей модели Audi A8 L (модель 4H) теперь задняя панель не поднимается. На блоке управления заднего сдвижного люка J392 отсутствует электродвигатель V146. Блок управления заднего сдвижного люка J392 отвечает за работу задней шторки люка.

Передней стеклянной панелью можно управлять также из задней части салона. Для этого в зависимости от комплектации можно воспользоваться клавишами в задних дверях или системой Rear Seat Remote (опция).

### Условная схема сети компонентов



### Место установки блоков управления J245 и J392

664\_059



664\_137

## Блок управления электрорегулируемой рулевой колонки J866

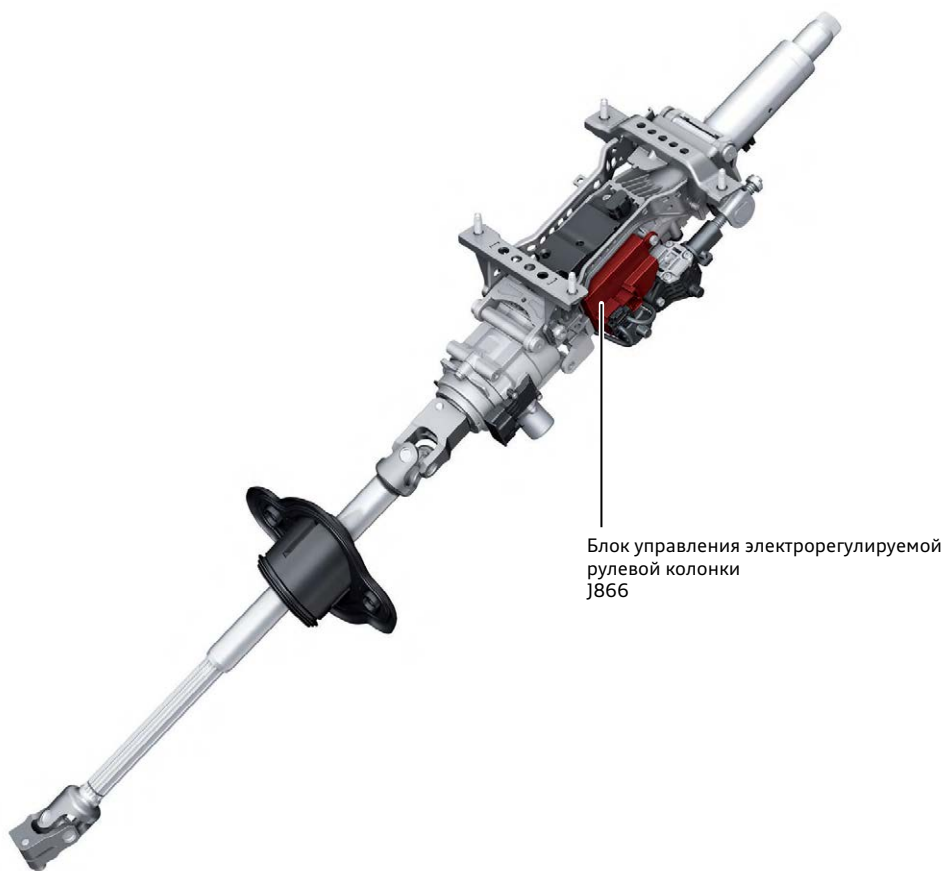
Электронная блокировка рулевой колонки позволяет водителю регулировать положение рулевого колеса на новом Audi A8 (модель 4N). Блок управления электрорегулируемой рулевой колонки запитан от клеммы 30. Этим гарантируется, что и при выключенном зажигании рулевое колесо может быть приведено в требуемое положение.

У автомобилей с функцией памяти отрегулированное положение рулевого колеса запоминается для каждого ключа отдельно вместе с положением сиденья.

Функция облегчения посадки после выключения зажигания перемещает рулевое колесо вверх, в парковочное положение, и этим освобождает пространство.

Блок управления электрорегулируемой рулевой колонки J866 реализует команды, которые водитель подаёт через переключатель регулятора положения рулевой колонки E167. Блок управления J866 соединён шиной LIN с блоком управления бортовой сети J519.

Блок управления электрорегулируемой рулевой колонки находится прямо на рулевой колонке. Будучи подключённым по LIN к блоку управления бортовой сети, он доступен для диагностического тестера по диагностическому адресу 0009.



664\_025

### Условная схема сети



664\_026

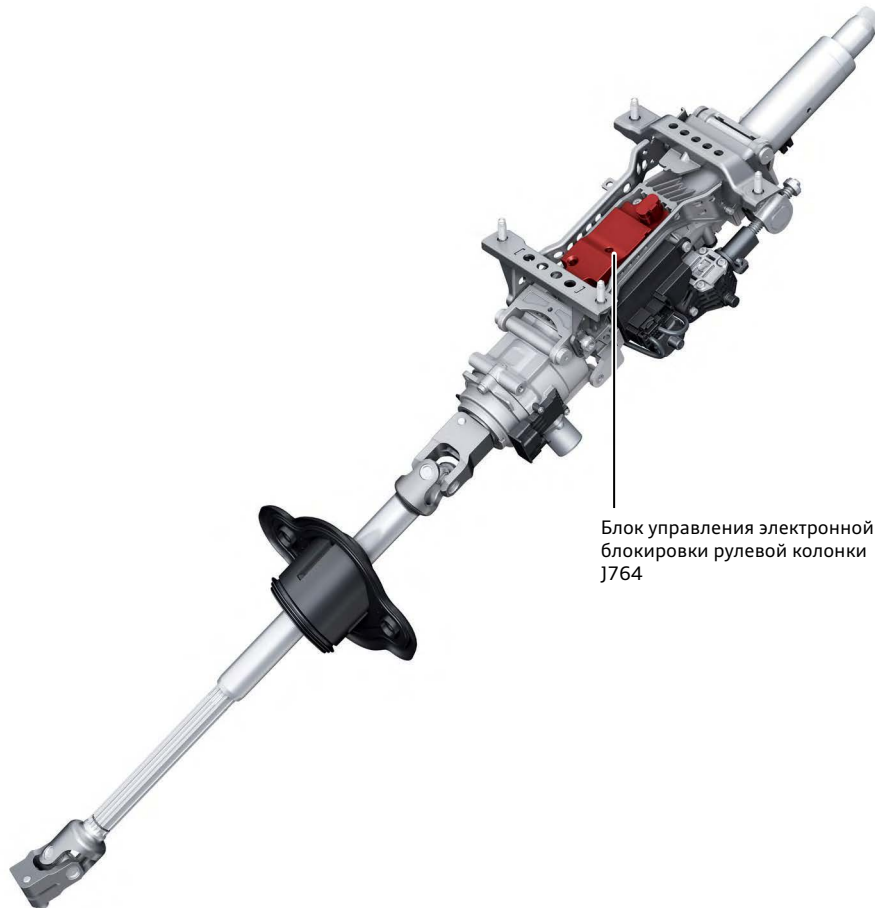


## Блок управления электронной блокировки рулевой колонки J764

Блок управления электронной блокировки рулевой колонки J764 находится прямо на рулевой колонке и в зависимости от исполнения для конкретной страны может устанавливаться также на автомобилях с автоматической коробкой передач. Для диагностического тестера он доступен по диагностическому адресу 002B. Блокировка рулевой колонки возможна только при наличии необходимых условий.

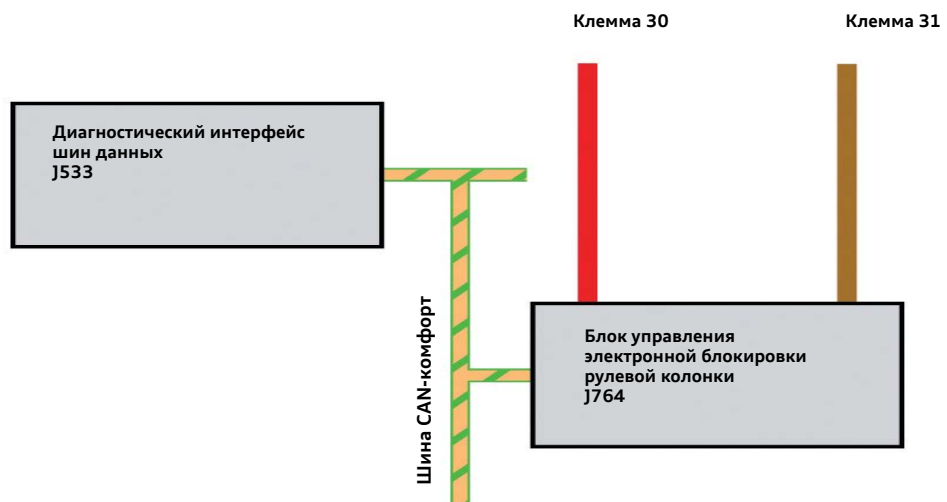
Необходимы следующие условия:

- > скорость составляет 0 км/ч;
- > двигатель не работает;
- > селектор находится в положении P;
- > клемма 15 выключена;
- > контакт S выключен.



664\_058

### Условная схема сети компонентов



664\_086

## Блок управления рулевой колонки J527

Блок управления рулевой колонки J527 представляет собой интерфейс между сетью автомобиля и функциями, сосредоточенными на рулевом колесе.

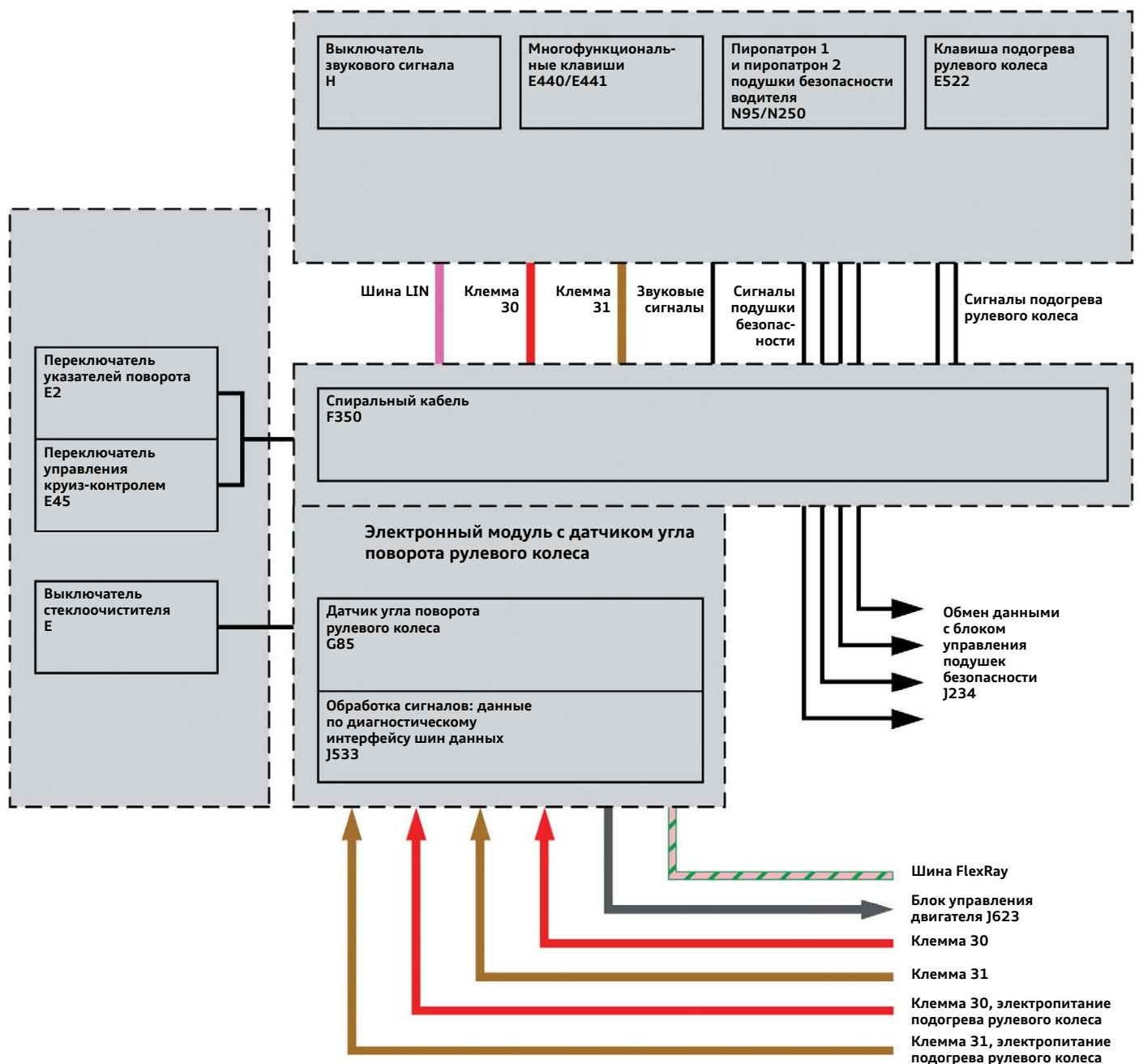
Это следующие функции:

- > переключатель указателей поворота E2;
- > переключатель круиз-контроля E45;
- > переключатель стеклоочистителя с прерывистым режимом работы E22;
- > спиральный кабель подушки безопасности F350;
- > спиральный кабель подушки безопасности с контактным кольцом F183;
- > модуль подушки безопасности в рулевом колесе;
- > датчик угла поворота рулевого колеса G85;
- > выключатель звукового сигнала;
- > клавиша включения ассистента движения по полосе E517;
- > блок управления многофункционального рулевого колеса J453;
- > модули клавиш многофункционального рулевого колеса;
- > подогрев рулевого колеса.

Блок управления рулевой колонки J527 подключён к шине FlexRay.

Он доступен для диагностического тестера по диагностическому адресу 0016.

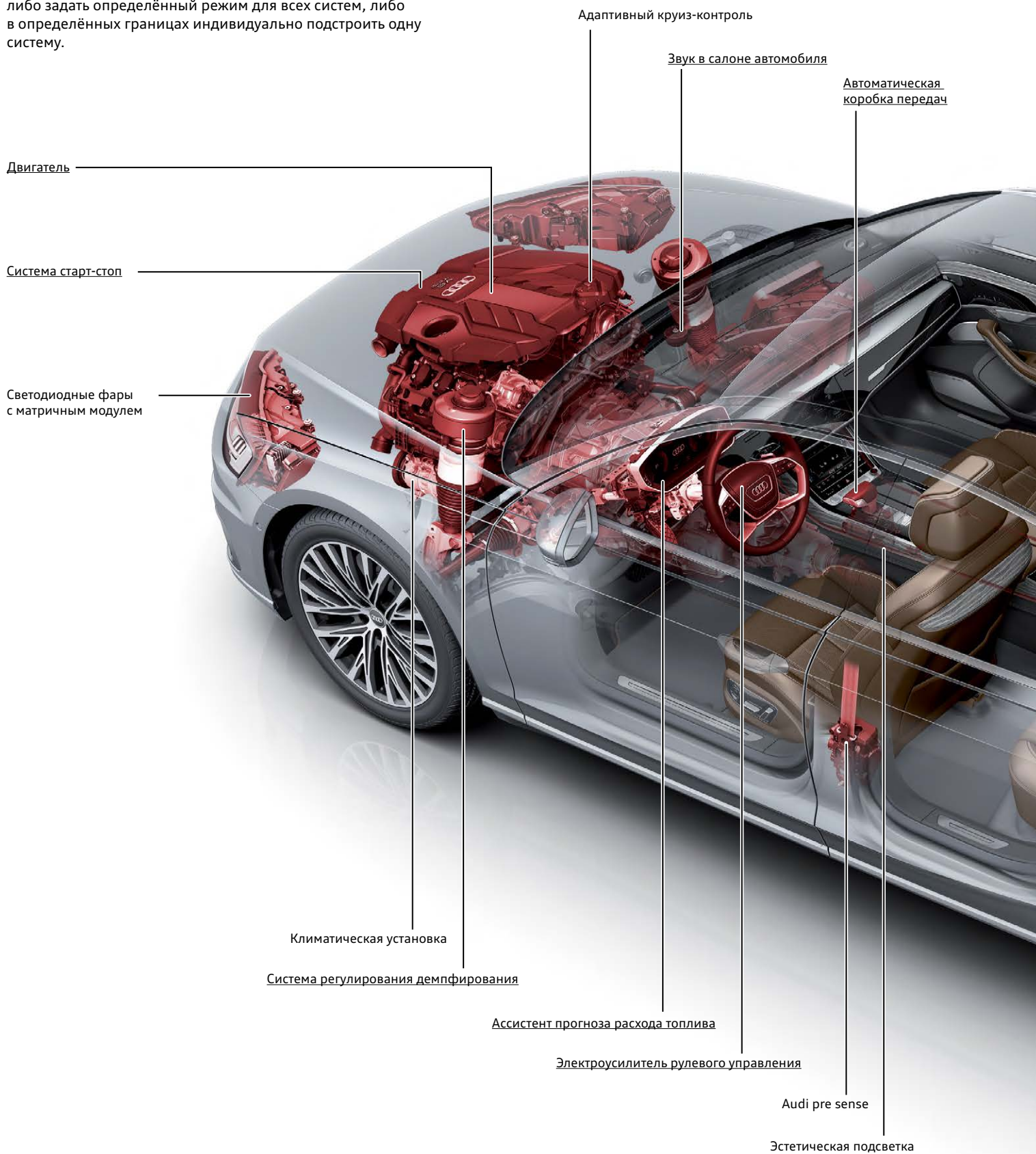
### Условная схема электроники рулевого колеса



# Audi drive select

## Настраиваемые системы

Audi drive select позволяет водителю повлиять на многочисленные системы автомобиля. При этом можно либо задать определённый режим для всех систем, либо в определённых границах индивидуально подстроить одну систему.



Двигатель

Система старт-стоп

Светодиодные фары с матричным модулем

Адаптивный круиз-контроль

Звук в салоне автомобиля

Автоматическая коробка передач

Климатическая установка

Система регулирования демпфирования

Ассистент прогноза расхода топлива

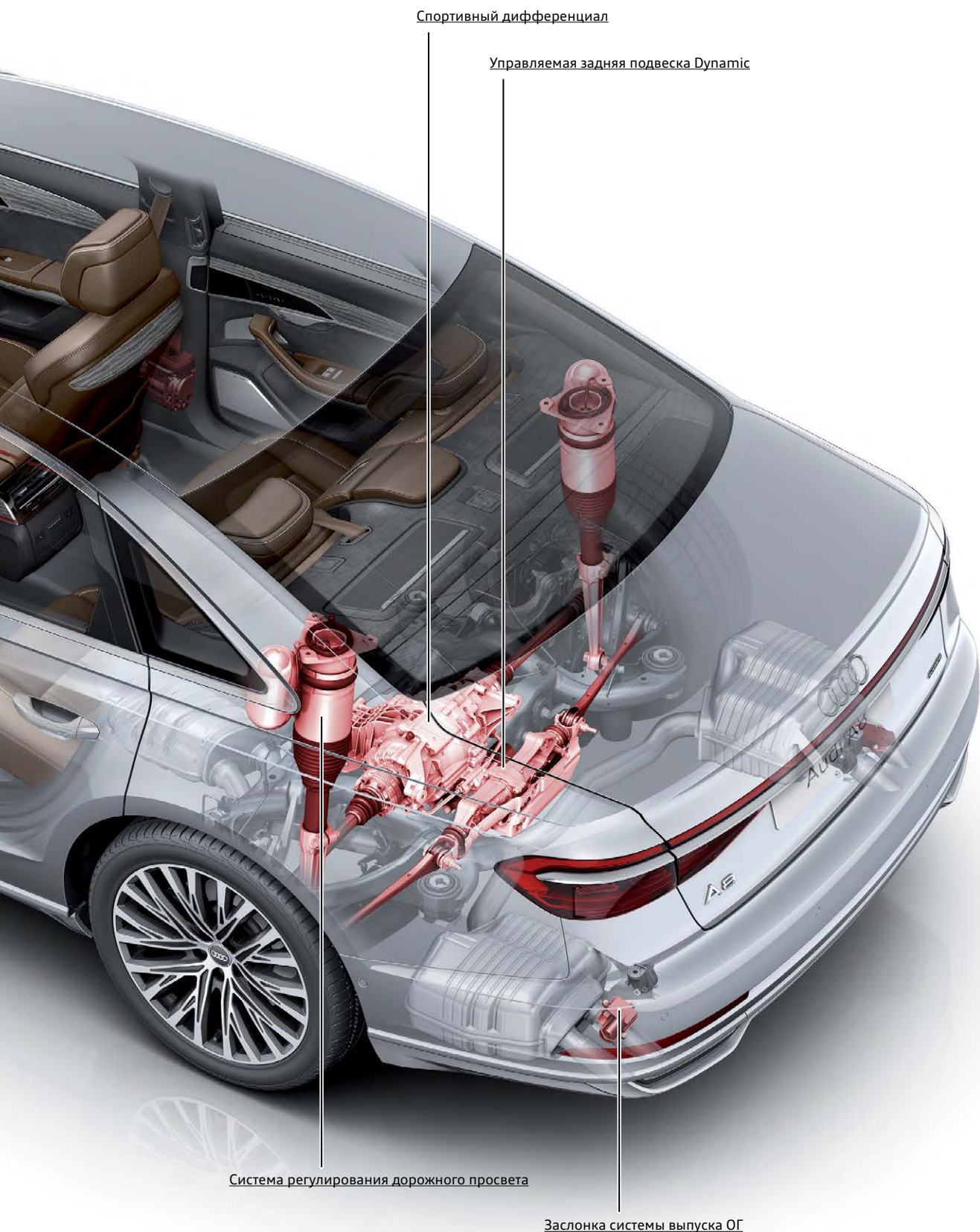
Электроусилитель рулевого управления

Audi pre sense

Эстетическая подсветка



Во всех случаях оказывается влияние на усилитель рулевого управления, управление коробкой передач и характеристики двигателя. Кроме того, система влияет на оборудование, которое отмечено на рисунке. На выделенные подчёркиванием системы можно повлиять в режиме individual.



## Режимы движения

Audi A8 (модель 4N) оснащается системой регулирования динамики движения Audi drive select. Audi drive select позволяет централизованно изменять настройки различных систем автомобиля.

Переключение на другой режим возможно как во время остановки, так и во время движения. Обязательное условие: клемма 15 включена. Чтобы действие нового режима распространилось и на двигатель, водитель должен на короткое время отпустить педаль акселератора (до положения холостого хода).

На Audi A8 (модель 4N) водитель может выбирать между следующими режимами:

- > **efficiency** (не для североамериканского рынка);
- > **comfort**;
- > **auto**;
- > **dynamic**;
- > **individual**.

### Режим individual

В режиме **individual** системы автомобиля подразделяются на четыре группы:

- > привод;
- > рулевое управление;
- > ходовая часть;
- > звук двигателя.

#### Группа «Привод»

Настройки: эффективная, сбалансированная, спортивная.

В группу входят:

- > двигатель;
- > система старт-стоп;
- > автоматическая коробка передач;
- > спортивный дифференциал;
- > ассистент прогноза расхода топлива.

#### Группа «Ходовая часть»

Настройки: комфортабельная, сбалансированная, спортивная.

В группу входят:

- > система регулирования демпфирования;
- > система регулирования дорожного просвета.

### Функциональные особенности

- > После выключения/включения клеммы 15 загружается закреплённый за ключом режим и индивидуальные настройки.
- > После переключения на другой режим новые настройки начнут действовать для двигателя только после того, как педаль акселератора будет на короткое время отпущена (холостой ход) или коротко нажата до упора.
- > После переключения на другой режим новые настройки начнут действовать для рулевого управления только после того, как рулевое колесо пройдёт через нулевое положение (передние колёса прямо).
- > В некоторых исполнениях автомобиля заявленная максимальная скорость достигается только в режимах **auto** и **dynamic**.

Режим **efficiency** реализует настройки, максимально снижающие расход топлива, уменьшает интенсивность работы климатической установки и помогает водителю вести автомобиль максимально экономично (не для североамериканского рынка).

Режим **comfort** реализует настройки для максимально комфортного хода, хорошо подходит, например, для длительных поездок по автомагистралям.

Движение в режиме **auto** воспринимается как комфортное и в то же время динамичное, что делает этот режим оптимальным для повседневных поездок.

Режим **dynamic** позволяет получать спортивные ощущения от вождения и поэтому подходит для спортивного стиля езды.

Кроме того, в режиме **individual** водитель может сам собрать настройки разных систем по своему вкусу.

Для каждой группы предлагаются три возможные настройки, с которыми все системы внутри группы приобретают одинаковый характер.

Далее перечисляются четыре группы с входящими в них системами.

#### Группа «Рулевое управление»

Настройки: комфортабельная, сбалансированная, спортивная.

В группу входят:

- > EPS;
- > динамическая управляемая задняя подвеска.

#### Группа «Звук двигателя»

Настройки: сдержанная, сбалансированная, громкая.

В группу входят:

- > звук в салоне автомобиля;
- > заслонки ОГ.

- > При выборе режима **dynamic** автоматически включается режим коробки передач **S**, при выборе режима **efficiency** — режим **E**.
- > В режиме **efficiency** система старт-стоп всегда включена.

Некоторые системы (например, двигатель, коробка передач, старт-стоп) после выключения-включения клеммы 15 всегда возвращаются в определённое состояние (двигатель и коробка передач в режиме **D**, система старт-стоп активирована) независимо от того, какой режим активен. Изменения у этих систем происходят только тогда, когда режим выбирается заново.

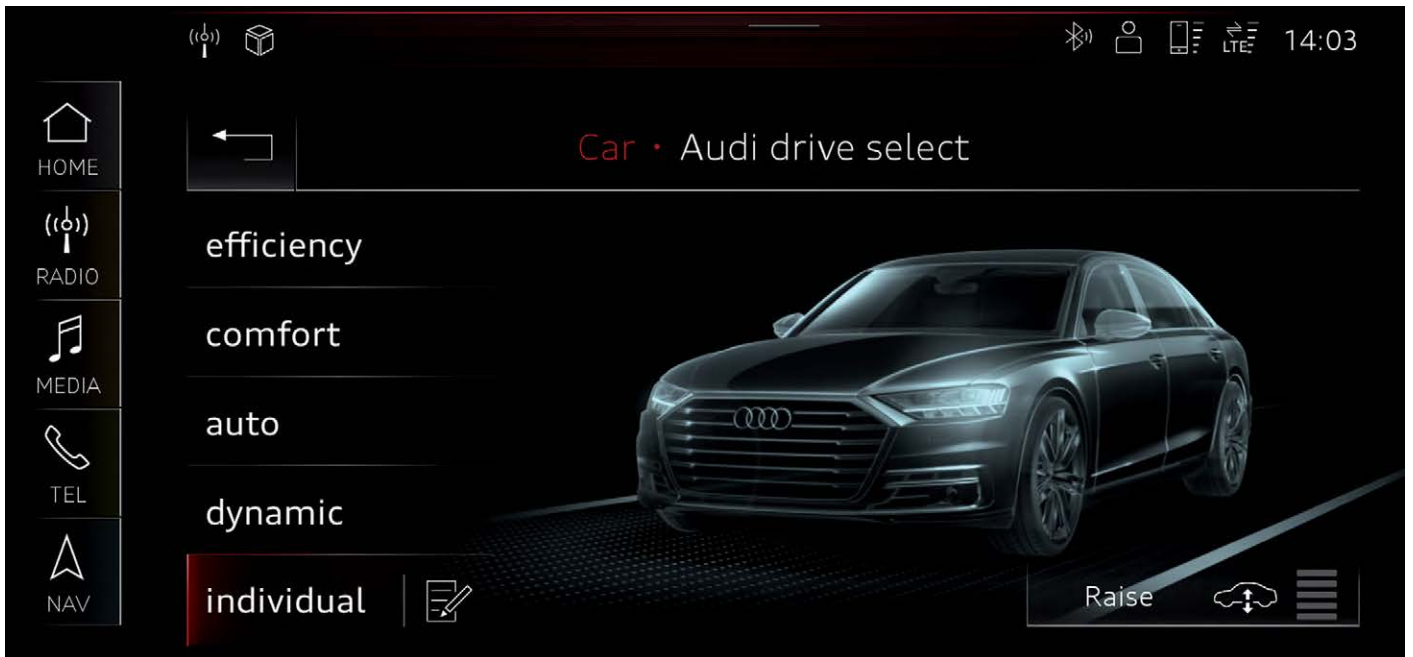


## Индикация и управление

Выполнение настроек в Audi drive select осуществляется с помощью клавиши Audi drive select на модуле переключателей передней панели посередине EX22 в центральной консоли или через дисплей MMI J685.

Меню с пятью предлагаемыми на выбор режимами и выбор систем автомобиля для режима **individual** выводятся на дисплей MMI, текущий режим отображается также на Audi virtual cockpit.

### Индикация и управление через дисплей MMI J685



664\_125

### Управление через модуль переключателей передней панели посередине EX22

Клавиша  
Audi drive select



664\_126

# Наружные световые приборы

## Управление

### Переключатель освещения E1

#### Общее описание

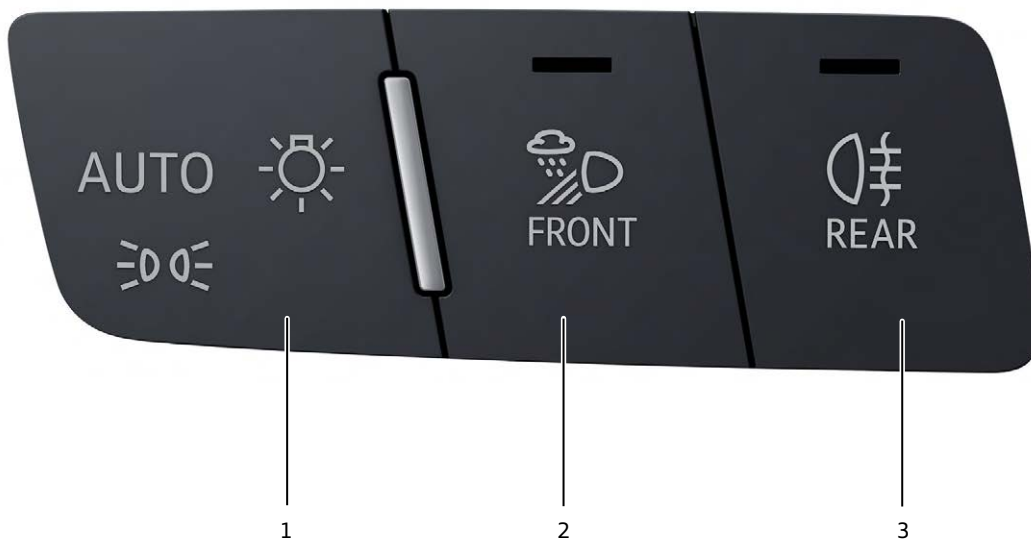
В отношении переключателя освещения на Audi A8 (модель 4N) использована новая концепция управления. Кроме того, произошёл переход с уже известного поворотного переключателя освещения на так называемый модуль клавиш освещения. Но название «переключатель освещения E1» всё равно сохраняется. Место установки на передней панели тоже осталось прежним (как у других моделей Audi). Переключатель освещения E1 является подчинённым устройством, которое соединено с блоком управления бортовой сети J519 шиной LIN.

Различают два варианта:

- > стандартный модуль клавиш освещения с тремя механическими клавишами;
- > опциональный модуль клавиш освещения с сенсорной плёнкой.

Модуль клавиш освещения с сенсорной плёнкой является опцией (код комплектации GS4/GS5 — блестящие клавиши управления с осязательным откликом).

#### Стандартный модуль клавиш освещения



664\_164

- 1 Клавиша управления функциями освещения: AUTO, ВЫКЛ., ближний свет, стояночный свет
- 2 Клавиша функции всепогодного освещения (предотвращает самоослепление отражённым светом, например от мокрого после дождя асфальта)
- 3 Клавиша заднего противотуманного фонаря

#### Органы управления

Положением по умолчанию <sup>3)</sup> у модуля клавиш освещения является AUTO.

Это означает, что после каждого выключения-включения клеммы 15 активным становится положение AUTO. Только в этом положении можно пользоваться такими функциями, как ассистент управления дальним светом, Matrix Beam или лазерный дальний свет.

Если один раз нажать клавишу 1, включается ближний свет, но при условии, что клемма 15 включена.

Следующее нажатие клавиши включает стояночный свет, но при условии, что скорость движения менее 10 км/ч. Следующим нажатием можно выключить все функции освещения, но при условии, что скорость движения менее 10 км/ч.

Если выбрано положение переключателя «стояночный свет» или «ВЫКЛ.», а скорость движения превышает 10 км/ч, то автоматически включается положение AUTO.

<sup>3)</sup> По умолчанию — заданное или стандартное значение/состояние.

## Модуль сенсорных клавиш управления освещением

Модуль сенсорных клавиш управления освещением можно опознать по блестящей поверхности и отсутствию границ между клавишами. Под сенсорными клавишами находится чувствительная к нажатию плёнка. Когда сенсорная плёнка распознаёт нажатие, происходит включение или выключение соответствующей функции. В модуль клавиш управления освещением встроен маленький динамик и электродвигатель. Динамик издаёт звуки и обеспечивает обратную связь. Для осязательного отклика маленький электродвигатель слегка сдвигает кнопку вбок. У пользователя возникают достоверные

ощущения того, что он нажимает на настоящую клавишу. Этот принцип используется не только в модуле клавиш управления освещением, но и на дисплее MMI J685, на нижнем сенсорном дисплее J1060 и на блоке переключателей EX22. Для обоих дисплеев пользователь может отключить звуковое и осязательное подтверждение в соответствующем меню MMI. Сделать это для модуля клавиш управления освещением и блока переключателей невозможно.

## Модуль сенсорных клавиш управления освещением



664\_165

## Настройка наружных световых приборов

В зависимости от комплектации автомобиля на MMI возможны различные настройки наружных световых приборов. Они выполняются в меню MMI «Освещение и обзор» — «Наружное освещение».

Для автоматического управления освещением можно установить отклик датчика освещённости (а значит, момент включения освещения) на значения «ранний», «средний» или «поздний».

На MMI можно разрешить функции ассистента управления дальним светом, лазерного дальнего света и Coming home/Leaving home или запретить их. Если запретить на MMI функцию ассистента управления дальним светом, включение и выключение дальнего света можно будет производить только вручную при помощи подрулевого переключателя. Лазерный дальний свет в таком случае тоже не работает.

## Coming home/Leaving home

Необходимые условия: датчик освещённости распознаёт темноту, функция разблокирована пользователем на MMI. Если эти условия выполнены, то при отпирании/запирании автомобиля активируется определённая комбинация фар и задних фонарей.

Какая комбинация осветительных приборов активируется, зависит от комплектации автомобиля. В таблице ниже приведены комбинации для разных вариантов фар.

Вариант фар головного света	Функции освещения
Светодиодные фары	Ближний свет + стояночный свет + задние габаритные огни
Светодиодные фары с матричным модулем	Ближний свет + стояночный свет + задние габаритные огни
Светодиодные фары с матричным модулем и лазерным дальним светом	Ближний свет + бегущие стояночные огни и задние габаритные огни



### Дополнительная информация

Дополнительную информацию о вариантах фар и функциях освещения можно найти на следующих страницах данной программы самообучения.

Дальнейшую информацию об управлении наружными световыми приборами и их настройке можно найти в руководстве по эксплуатации автомобиля.

# Фары

## Исполнения фар

У Audi A8 (модель 4N) различают следующие варианты фар:

- > светодиодные фары (ECE <sup>1)</sup> и SAE <sup>2)</sup>);
- > светодиодные фары с матричным модулем (ECE <sup>1)</sup> и SAE <sup>2)</sup>);
- > светодиодные фары с матричным модулем и лазерным дальним светом (ECE <sup>1)</sup> и SAE <sup>2)</sup>).

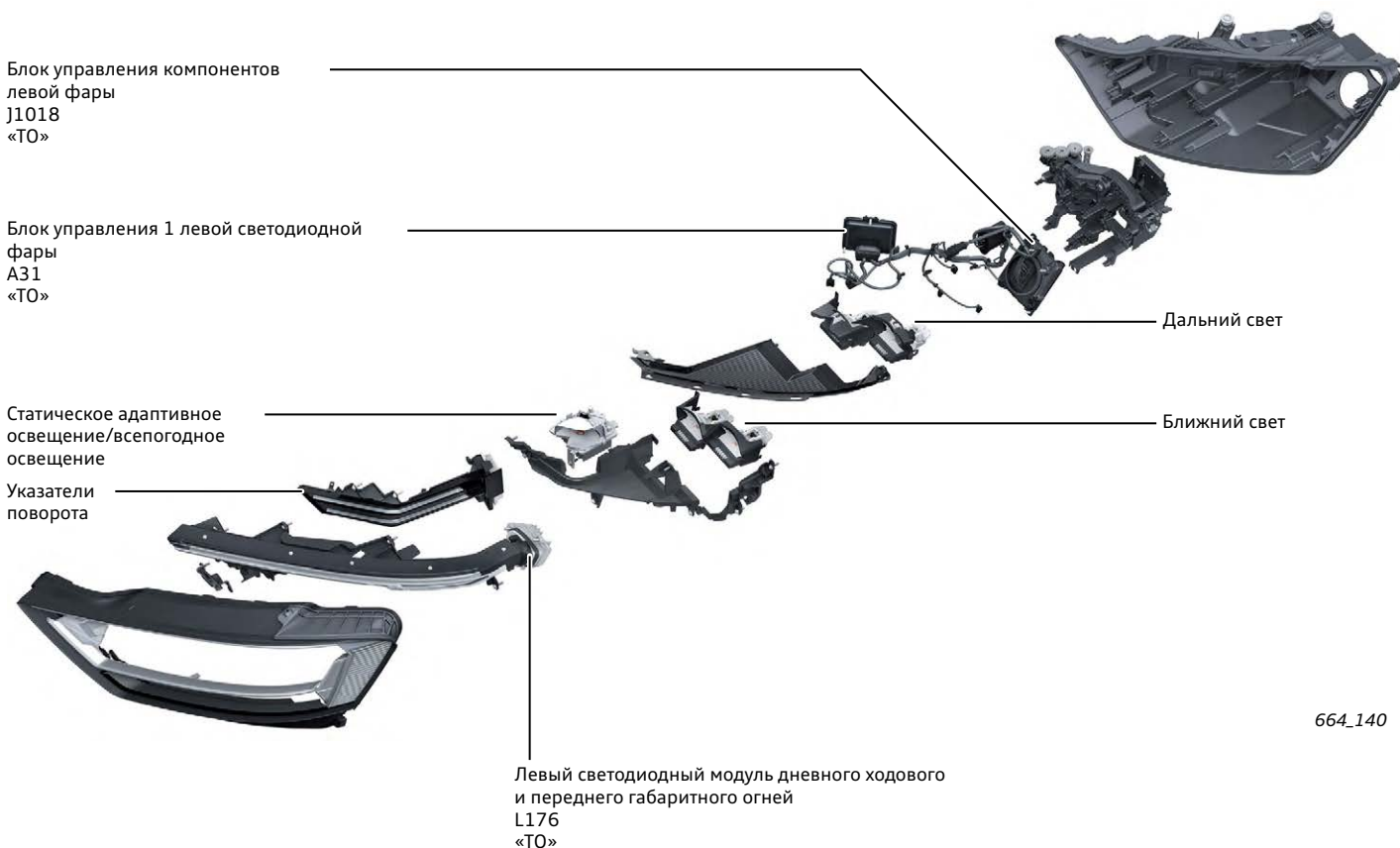
### Общее описание

На новом Audi A8 (модель 4N) в качестве источника света используются только светодиоды или лазерные диоды. Фары соединены с кузовом через регулировочные элементы. Это позволяет точно отрегулировать положение фар по отношению к деталям кузова. Для снятия фар необходимо сначала демонтировать облицовку бампера. В случае повреждения верхних и внутренних креплений фары на корпус фары могут устанавливаться ремонтные кронштейны.

Пометка «ТО» в подробном описании фар означает, что отмеченные детали в случае их неисправности можно заменить отдельно. Поскольку система регулирования дорожного просвета входит в стандартную комплектацию автомобиля, стало возможным отказаться от корректора фар при всех вариантах оснащения фарами.

## Светодиодные фары, код комплектации 81T + 8G1

На рисунке показана левая фара, исполнение ECE <sup>1)</sup>



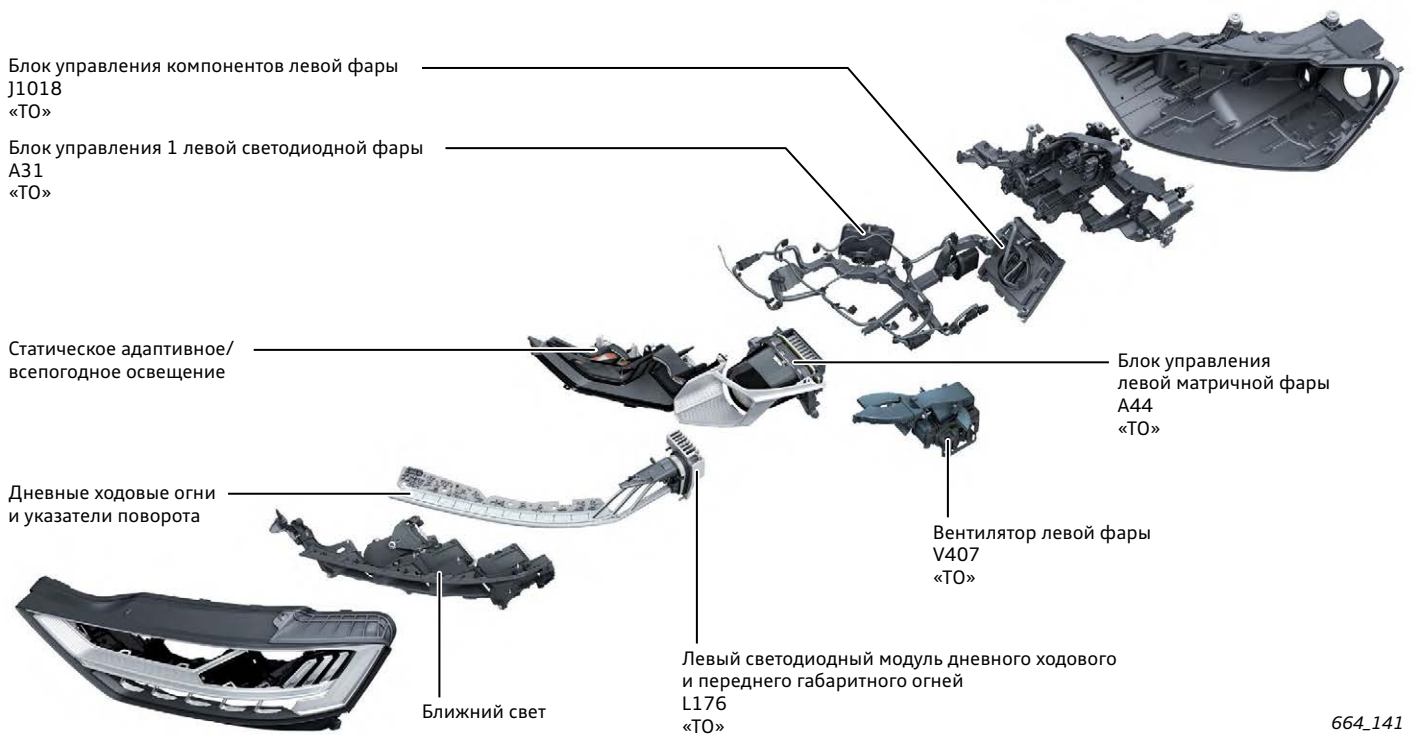
664\_140

<sup>1)</sup> ECE — для европейского рынка.

<sup>2)</sup> SAE — для североамериканского рынка.

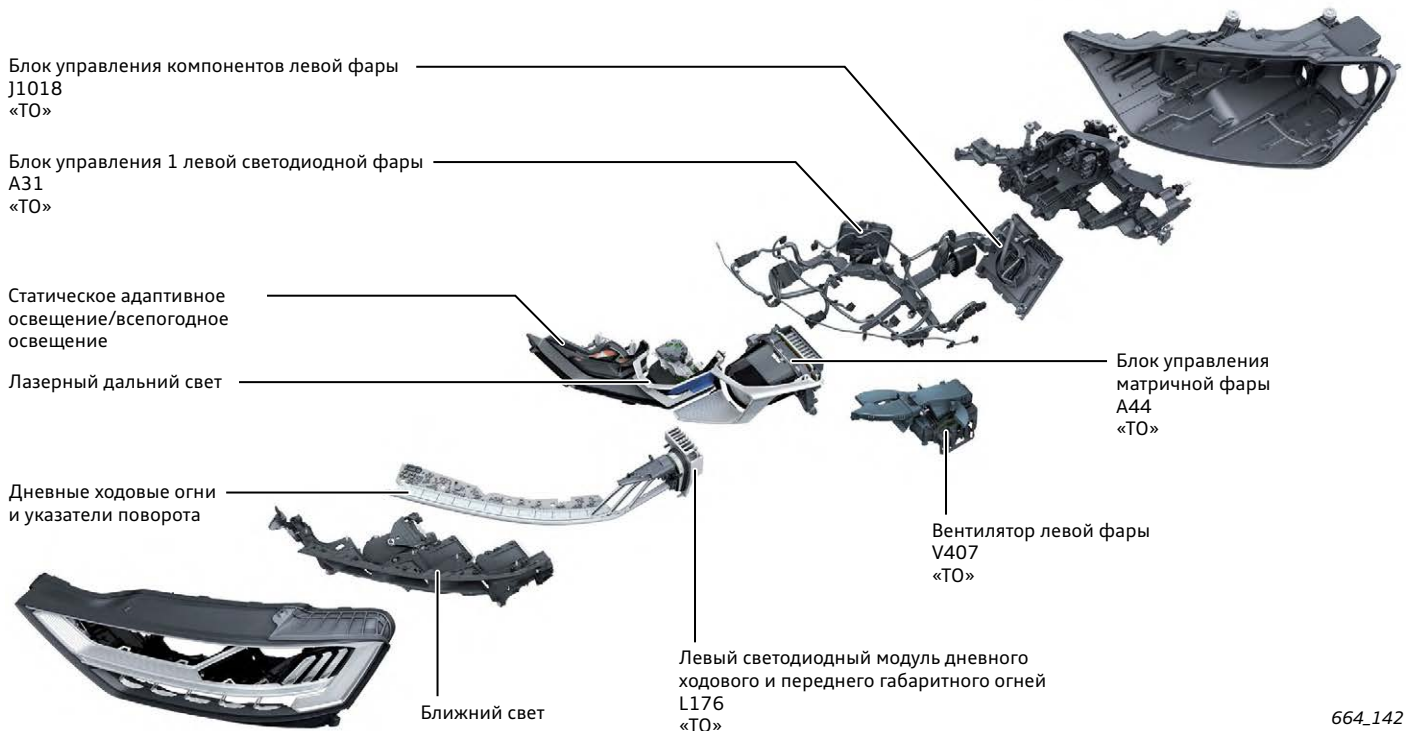
## Светодиодные фары с матричным модулем, код комплектации 81Т + 8G5

На рисунке показана левая фара, исполнение ECE <sup>1)</sup>



## Светодиодные фары с матричным модулем и лазерным дальним светом, код комплектации 81Z + 8G5

На рисунке показана левая фара, исполнение ECE <sup>1)</sup>



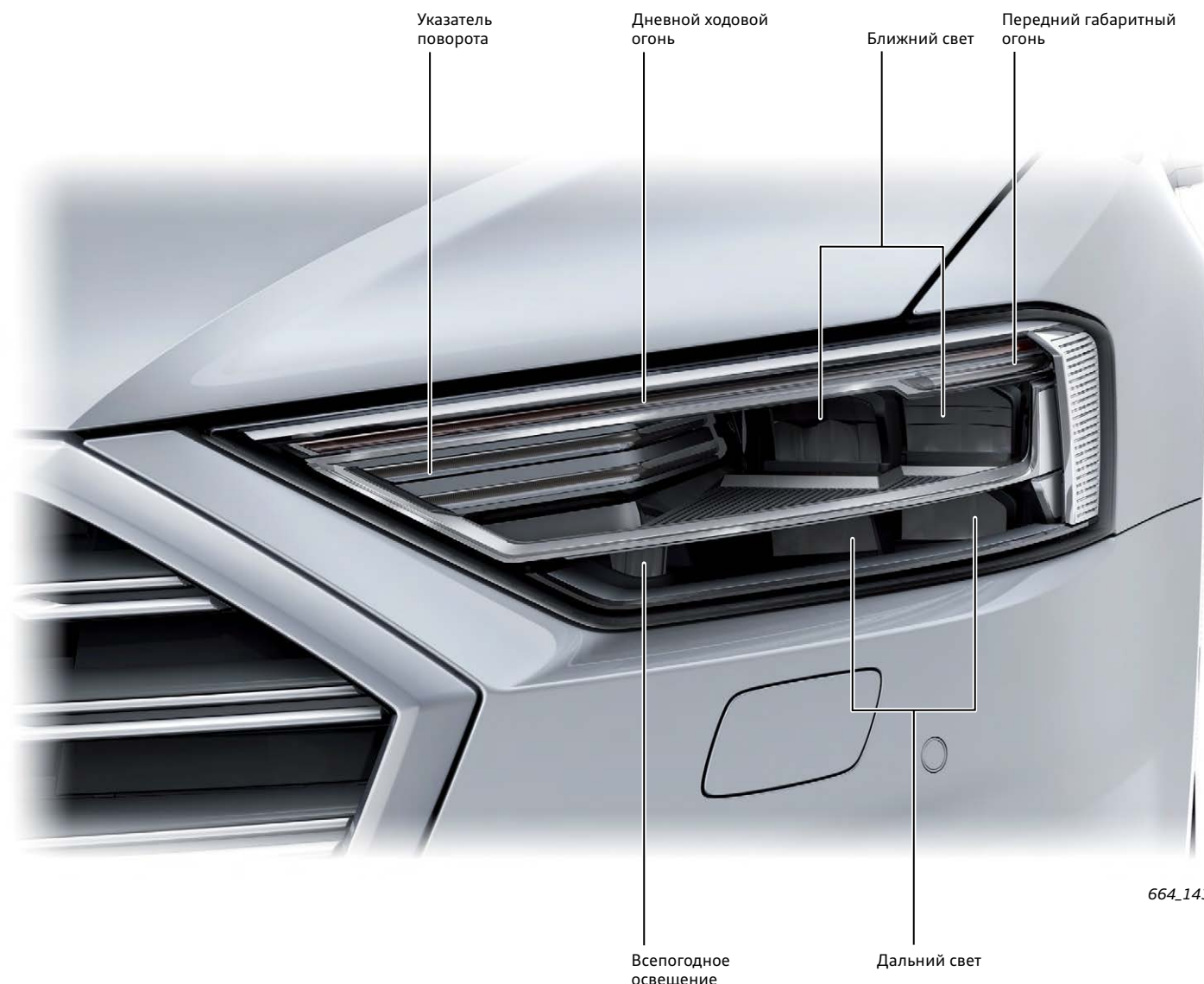
### Указание

Указания по снятию и установке, а также соответствующие номера деталей можно найти в руководстве по ремонту или в электронном каталоге запчастей.



## Светодиодные фары

На рисунке показан вариант ECE <sup>1)</sup>



### Функции освещения

- > Дневной ходовой огонь.
- > Передний габаритный огонь.
- > Ближний свет.
- > Дальний свет.
- > Всепогодное освещение.
- > Указатель поворота.
- > Боковой габаритный огонь (только SAE <sup>2)</sup>, на рисунке не показан).

### Особенности функций освещения

При переключателе освещения в положении AUTO дневные ходовые огни и передние габаритные огни активны только тогда, когда скорость автомобиля превышает 10 км/ч. У варианта ECE <sup>1)</sup> яркость дневных ходовых огней уменьшается на время работы указателей поворота до стандартной, у варианта SAE <sup>2)</sup> дневные ходовые огни на это время выключаются. Передние габаритные огни остаются включёнными у обоих вариантов.

### Техническое обслуживание

Блоки управления располагаются на корпусах фар снаружи, в случае неисправности их можно заменить отдельно. Замена отдельных светодиодов невозможна.

### Перенастройка с правостороннего движения на левостороннее (или наоборот)

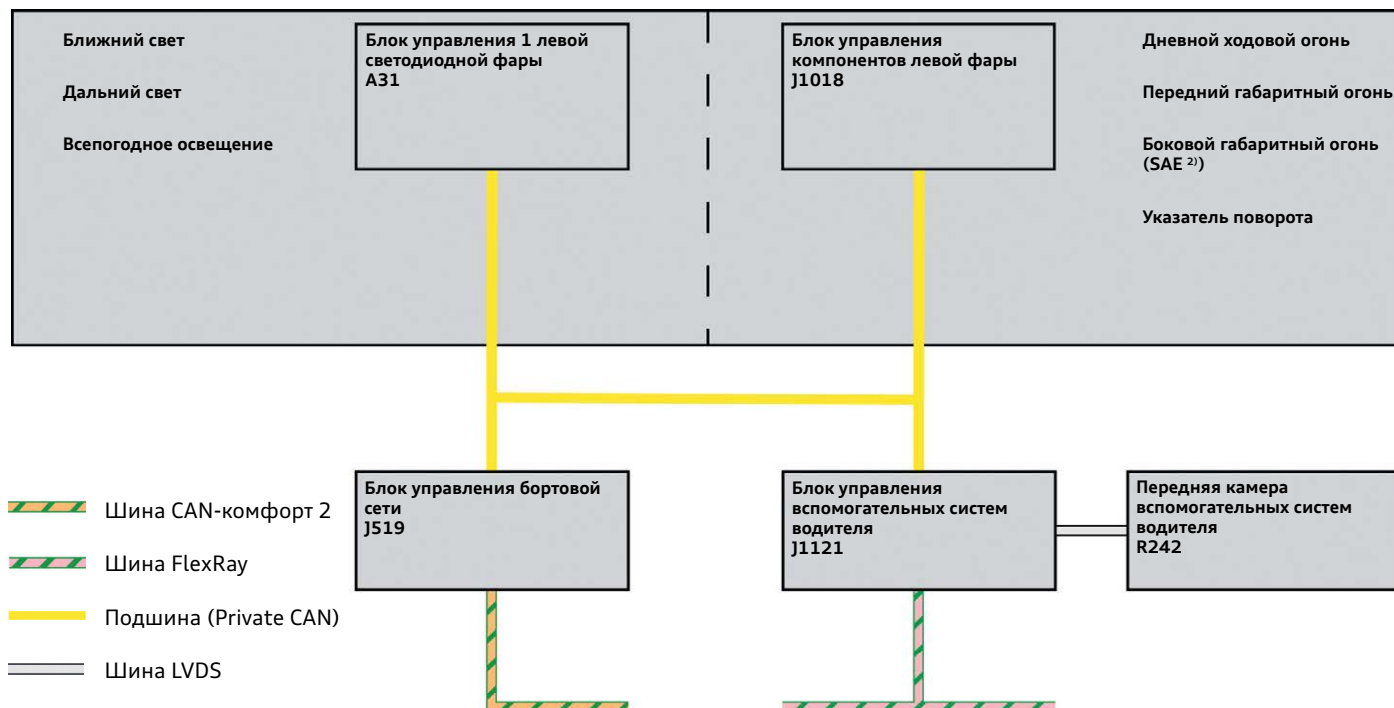
Для движения в странах с противоположной схемой движения настройки фар должны быть изменены. Произвести перенастройку водитель может в MMI. Тогда яркость светодиодов ближнего света снижается, что сокращает дальность свечения фар и уменьшает опасность ослепления водителей встречного транспорта.

### Комплектация

Светодиодные фары серийно сочетаются с ассистентом управления дальним светом. Система очистки фар (код комплектации 8X1) предлагается в качестве опции.

# Управление светодиодами фарами

## Условная схема левой фары



664\_144

## Управление

Блок управления бортовой сети J519 поддерживает связь по подшине с блоками управления 1 левой и правой светодиодных фар A31/A27 и с блоками управления компонентов левой и правой фар J1018/J1023. Блоки управления 1 светодиодных фар отвечают за включение светодиодов для ближнего света, дальнего света и всепогодного освещения. Блоки управления поддерживают функцию самодиагностики и доступны по диагностическим адресам 00D6/00D7.

Блоки управления компонентов левой/правой фар J1018/J1023 отвечают за функции дневных ходовых огней, передних габаритных огней, указателей поворота и (при варианте SAE <sup>2)</sup>) за боковые габаритные огни. Блоки управления поддерживают функцию самодиагностики и доступны по диагностическим адресам 0029/0039.

## Ассистент управления дальним светом

Блок управления вспомогательных систем водителя J1121 с передней камерой вспомогательных систем водителя R242 отвечает за функции ассистента управления дальним светом. Когда камера обнаруживает встречные или движущиеся впереди транспортные средства, она передает эту информацию блоку управления вспомогательных систем водителя.

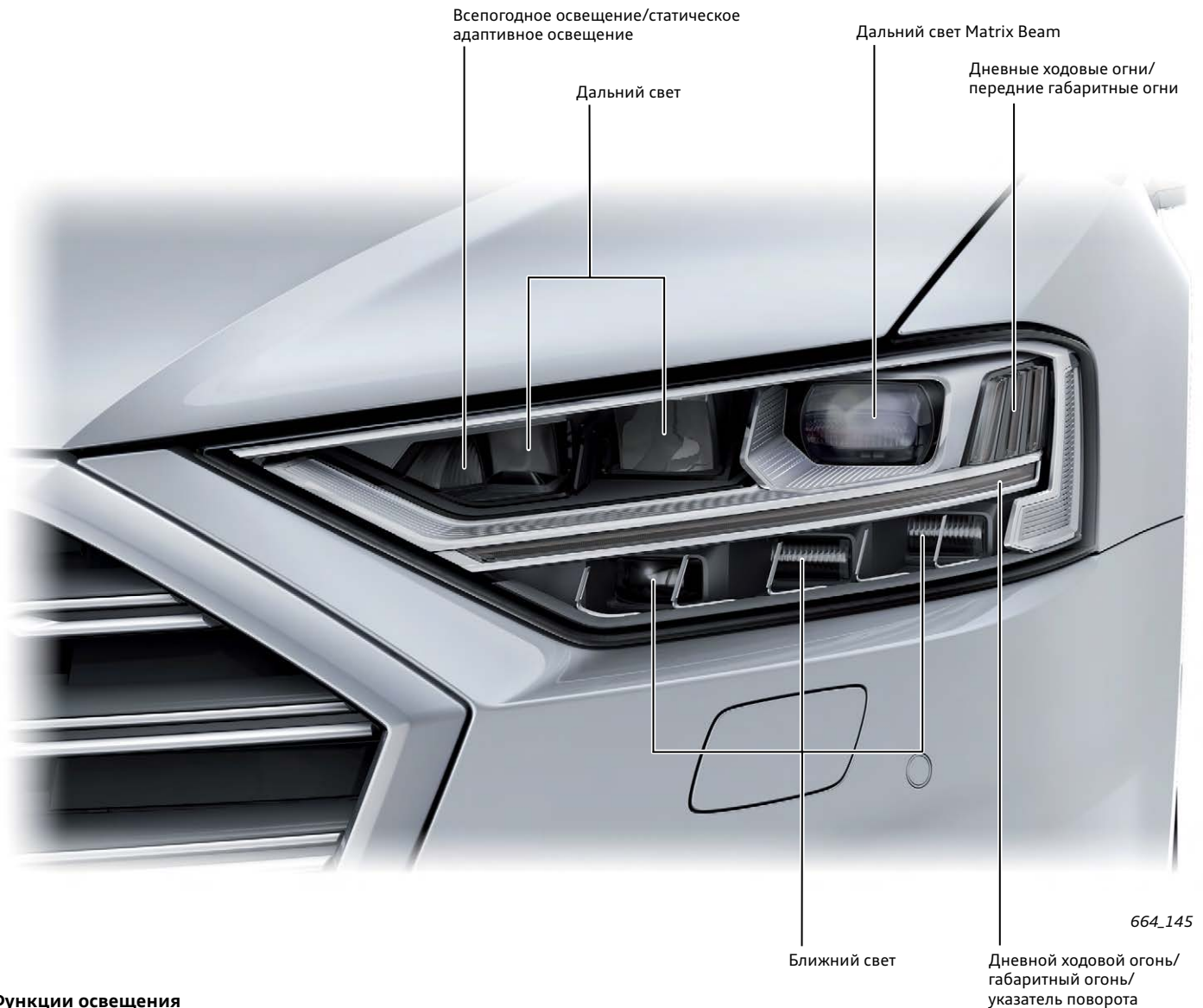
Ассистент выключает дальний свет, чтобы предотвратить ослепление других участников дорожного движения. При этом варианте ассистента управления дальним светом возможны только два состояния: «дальний свет включён» или «дальний свет выключен».

<sup>1)</sup> ECE — для европейского рынка.

<sup>2)</sup> SAE — для североамериканского рынка.

## Светодиодные фары с матричным модулем

На рисунке показан вариант ECE <sup>1)</sup>



### Функции освещения

- > Дневной ходовой огонь.
- > Передний габаритный огонь.
- > Ближний свет.
- > Дальний свет Matrix Beam.
- > Всепогодное освещение.

- > Статическое адаптивное освещение.
- > Динамические указатели поворота.
- > Боковой габаритный огонь (только SAE <sup>2)</sup>, на рисунке не показан).

### Особенности функций освещения

При переключателе освещения в положении AUTO дневные ходовые огни и передние габаритные огни активны только тогда, когда скорость автомобиля превышает 10 км/ч. У варианта ECE <sup>1)</sup> дневные ходовые огни и передние габаритные огни выключаются на время работы указателей поворота. У варианта SAE <sup>2)</sup> в таком случае отключаются только дневные ходовые огни, а передние габаритные огни продолжают гореть.

### Перенастройка с правостороннего движения на левостороннее (или наоборот)

Перенастройка не требуется. Законодательные требования выполняются без каких-либо дополнительных мер.

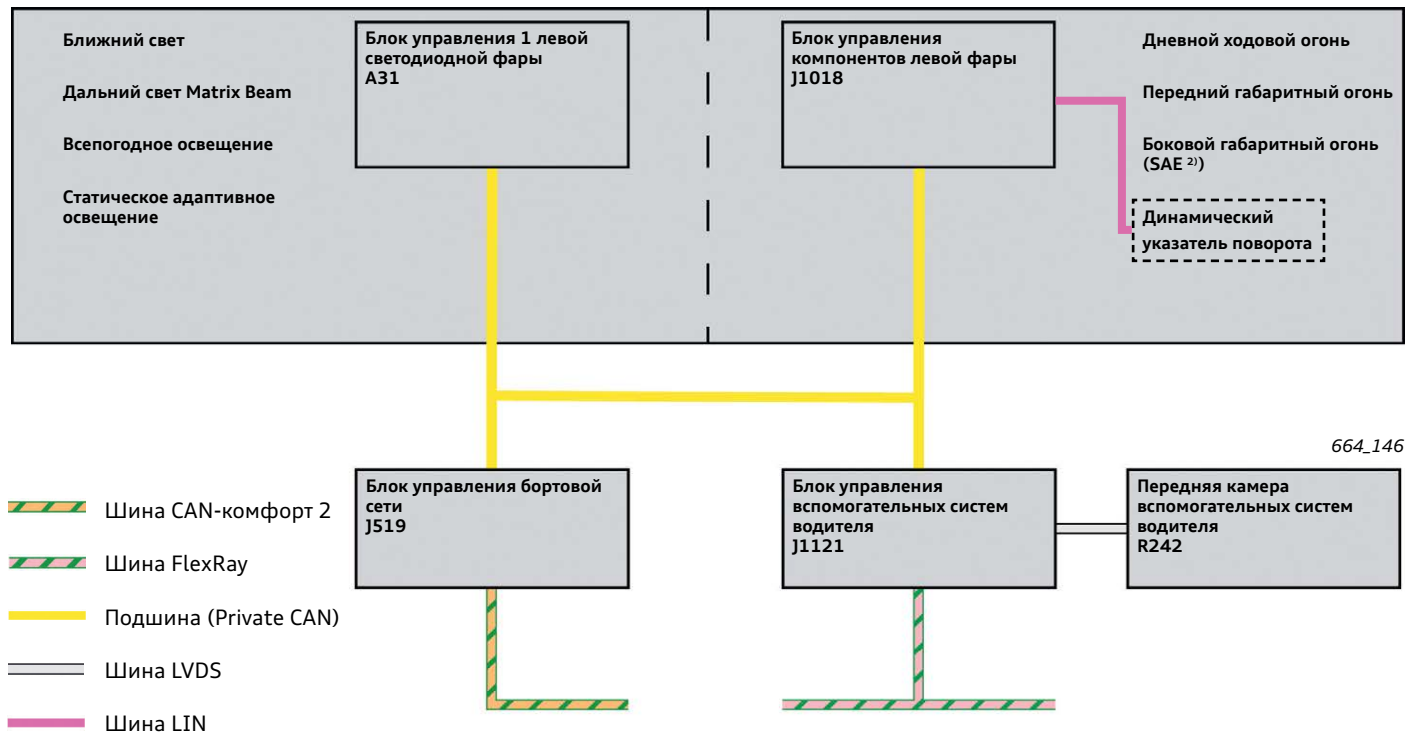
### Техническое обслуживание

В случае неисправности блоки управления, находящиеся на корпусе фары снаружи, вентилятор и блок управления компонентов матричных фар могут быть заменены по отдельности. Поскольку блок управления компонентов матричных фар находится внутри фары, при его замене необходимо использовать рабочее место с антистатической защитой VAS 6613. Замена отдельных светодиодов невозможна.

### Комплектация

Audi A8 (модель 4N) с матричными светодиодными фарами серийно оснащается омывателем фар.

Условная схема левой фары



Управление

Светодиодные фары с матричным модулем управляются аналогично простым светодиодным фарам. У блока управления 1 левой и правой светодиодных фар A31/A27 добавляются функции управления дальним светом Matrix Beam и статическим адаптивным освещением.

Блоки управления компонентов левой/правой фар J1018/J1023 дополнительно имеют подключение к шине LIN, через которое активируются динамические указатели поворота.

Ассистент управления дальним светом

У светодиодных фар с матричным модулем ассистент управления дальним светом не только знает состояния «дальний свет включён» и «дальний свет выключен», но и может регулировать яркость свечения отдельных светодиодов.

Это позволяет целенаправленно реагировать на встречные и движущиеся впереди транспортные средства для предотвращения ослепления других участников дорожного движения.

<sup>1</sup> ECE — для европейского рынка.

<sup>2</sup> SAE — для североамериканского рынка.

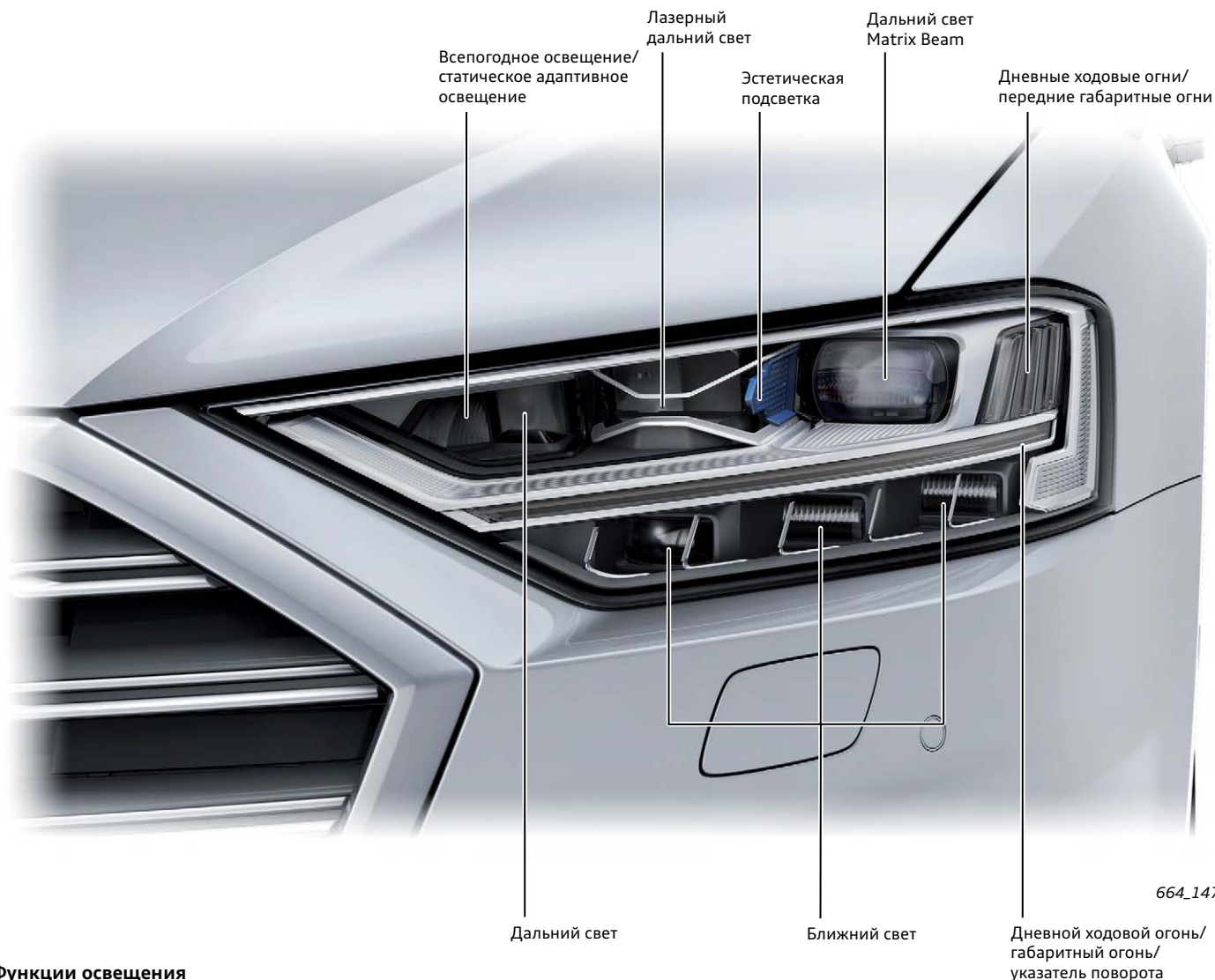


Дополнительная информация

Дополнительную информацию о функциях ассистента управления дальним светом матричных светодиодных фар можно найти в программе самообучения 668 «Audi A8 (модель 4N). Вспомогательные системы для водителя».

## Светодиодные фары с матричным модулем и лазерным дальним светом

На рисунке показан вариант ECE <sup>1)</sup>



### Функции освещения

- > Дневной ходовой огонь.
- > Передний габаритный огонь.
- > Эстетическая подсветка.
- > Ближний свет.
- > Дальний свет Matrix Beam.
- > Лазерный дальний свет.
- > Всепогодное освещение.
- > Статическое адаптивное освещение.
- > Динамические указатели поворота.
- > Боковой габаритный огонь (только SAE <sup>2)</sup>, на рисунке не показан).

### Особенности функций освещения

При переключателе освещения в положении AUTO дневные ходовые огни, передние габаритные огни и эстетическая подсветка активны только тогда, когда скорость автомобиля превышает 10 км/ч. У варианта ECE <sup>1)</sup> дневные ходовые огни и передние габаритные огни выключаются на время работы указателей поворота. У варианта SAE <sup>2)</sup> при работе указателей поворота отключаются только дневные ходовые огни, а передние габаритные огни продолжают гореть.

### Техническое обслуживание

В случае неисправности блоки управления, находящиеся на корпусе фары снаружи, вентилятор и блок управления компонентов матричных фар могут быть заменены по отдельности. Поскольку блок управления компонентов матричных фар находится внутри фары, при его замене необходимо использовать рабочее место с антистатической защитой VAS 6613. Замена отдельных светодиодов невозможна.

Синяя эстетическая подсветка у варианта ECE <sup>1)</sup> работает вместе с дневными ходовыми огнями и передними габаритными огнями, но при включённых указателях поворота выключается. У варианта SAE <sup>2)</sup> эстетическая подсветка всегда активна вместе с дневными ходовыми огнями. При включённых указателях поворота, как и у варианта ECE <sup>1)</sup>, она выключается.

### Перенастройка с правостороннего движения на левостороннее (или наоборот)

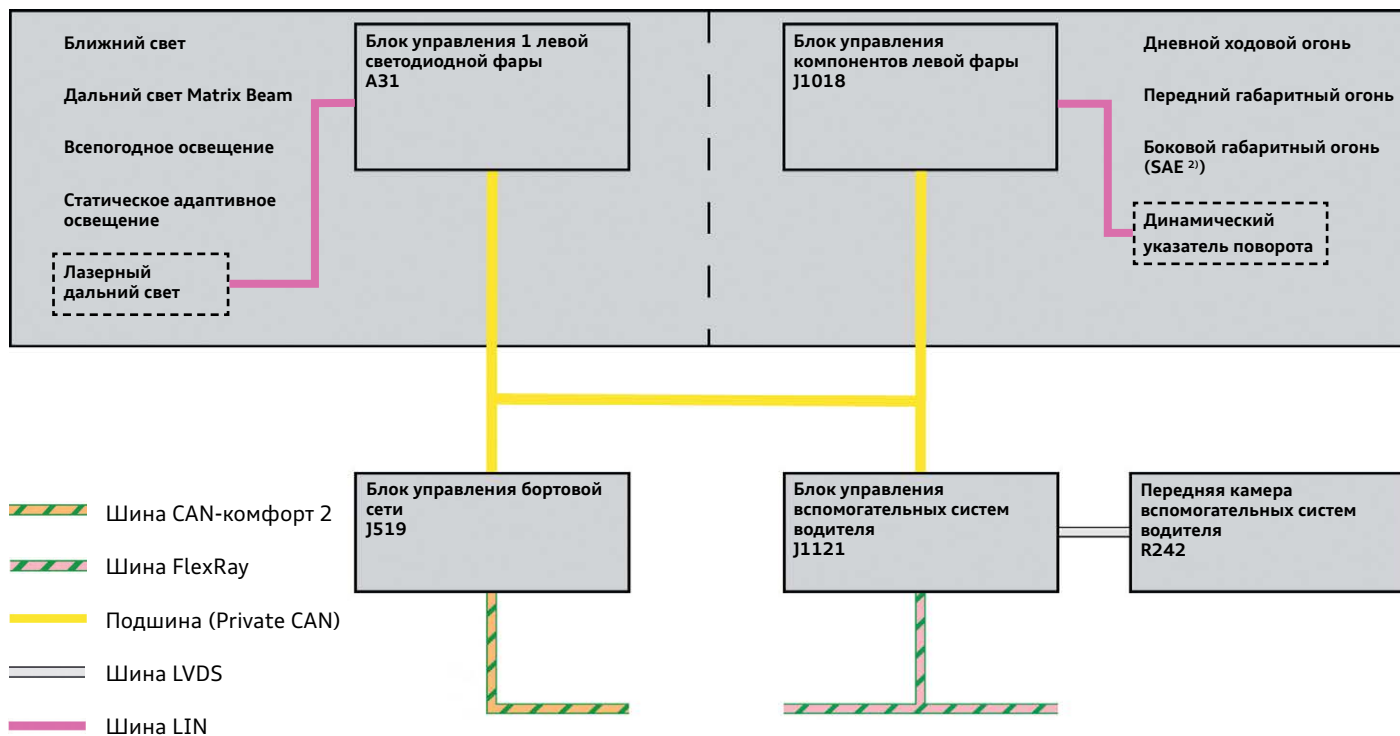
Перенастройка не требуется. Законодательные требования выполняются без каких-либо дополнительных мер.

### Комплектация

Audi A8 (модель 4N) с матричными светодиодными фарами и лазерным дальним светом серийно оснащается омывателем фар.



Условная схема левой фары



664\_148

**Управление**

Управление функциями освещения такое же, как у светодиодных фар с матричным модулем. У блоков управления 1 левой/правой светодиодных фар A31 и A27 дополнительно имеется подключение к шине LIN, через которое активируется модуль лазерного дальнего света.

**Ассистент управления дальним светом**

Функции такие же, как при светодиодных фарах с матричным модулем. Добавился только лазерный дальний свет.

<sup>1)</sup> ECE — для европейского рынка.

<sup>2)</sup> SAE — для североамериканского рынка.

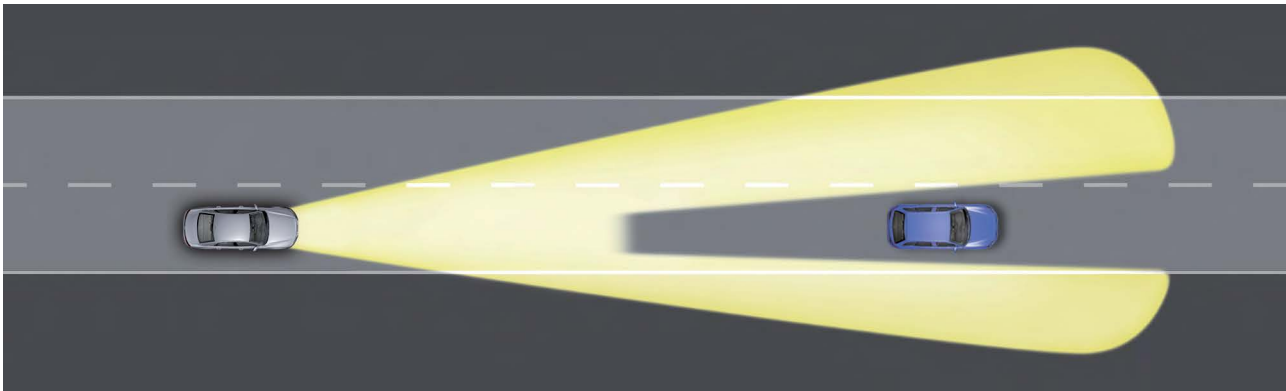
# Matrix Beam

## Общее описание

Matrix Beam — это функция освещения, которая позволяет ездить с постоянно включённым дальним светом, не подвергая ослеплению водителей встречных или движущихся впереди транспортных средств. В отличие от ассистента динамического адаптивного освещения речь идёт не о механической системе. Когда камера обнаруживает встречные или движущиеся впереди транспортные средства, на матрице в какие-то доли секунды отключаются или приглушаются светодиоды, свет которых может ослепить других водителей. Использование матричной технологии расширяет эти возможности.

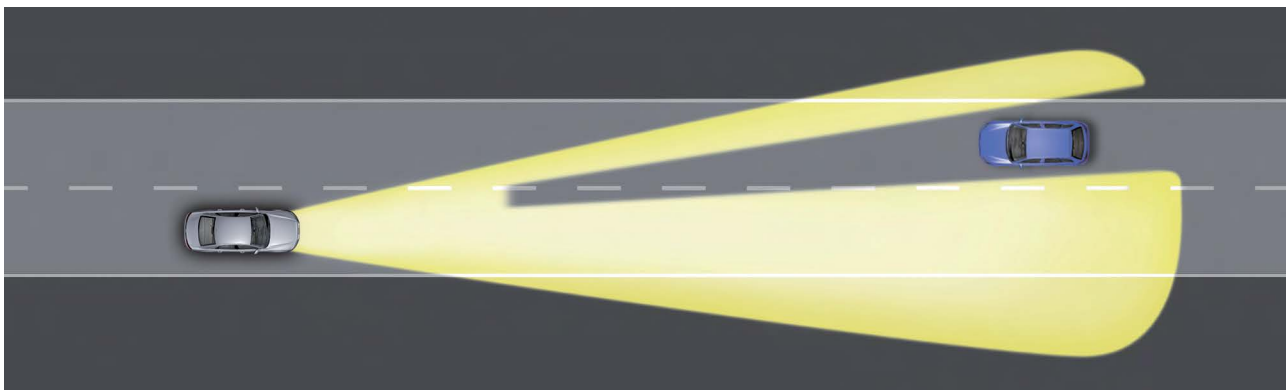
В то время как соответствующие участки гасятся, дальний свет продолжает освещать всё остальное пространство между автомобилями, а также слева и справа. Когда встречного транспорта больше нет, система снова включает дальний свет полностью. Наряду с целенаправленным выключением светодиодов, светящих на другие автомобили, конус света Matrix Beam адаптируется к конкретной ситуации (например, в поворотах). При этом неравномерной активацией светодиодов достигается разная яркость свечения сбоку и в центре, что, с одной стороны, улучшает видимость, а с другой — исключает опасность ослепления водителей встречного транспорта.

## Камера распознала движущееся впереди транспортное средство



664\_149

## Камера распознала встречное транспортное средство



664\_150



### Дополнительная информация

Дополнительную информацию о принципе действия Matrix Beam можно найти в программе самообучения 619 «Матричные светодиодные фары Audi Matrix LED».

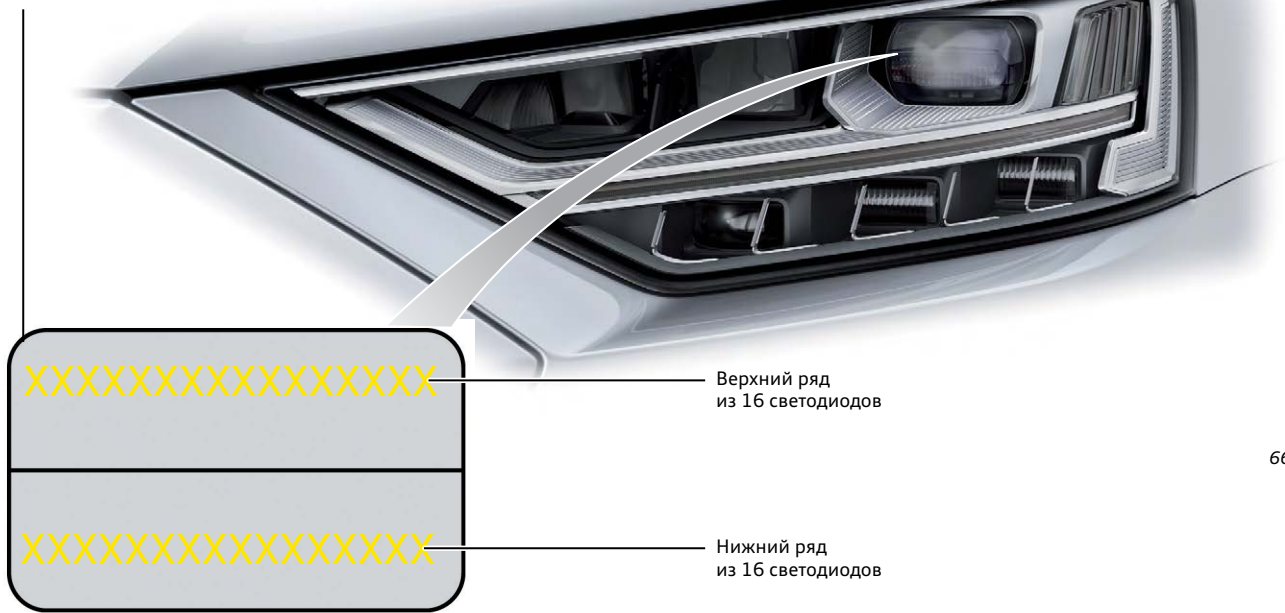
## Matrix Beam 2.0

### Общее описание

У светодиодных фар с матричным модулем первого поколения дальний свет Matrix Beam формировали 50 светодиодов, по 25 в каждой фаре. У Matrix Beam 2.0 каждая фара насчитывает 32 светодиода. Но решающее отличие не в количестве светодиодов.

У первого поколения 25 светодиодов располагались в один ряд. Matrix Beam 2.0 состоит из нескольких рядов светодиодов. 32 светодиода располагаются в два ряда друг над другом, по 16 светодиодов в каждом ряду. Светодиоды обоих рядов могут активироваться независимо друг от друга. Это позволяет ещё точнее реагировать на текущую дорожную ситуацию.

Светодиодный модуль дальнего света Matrix Beam



664\_152

664\_151

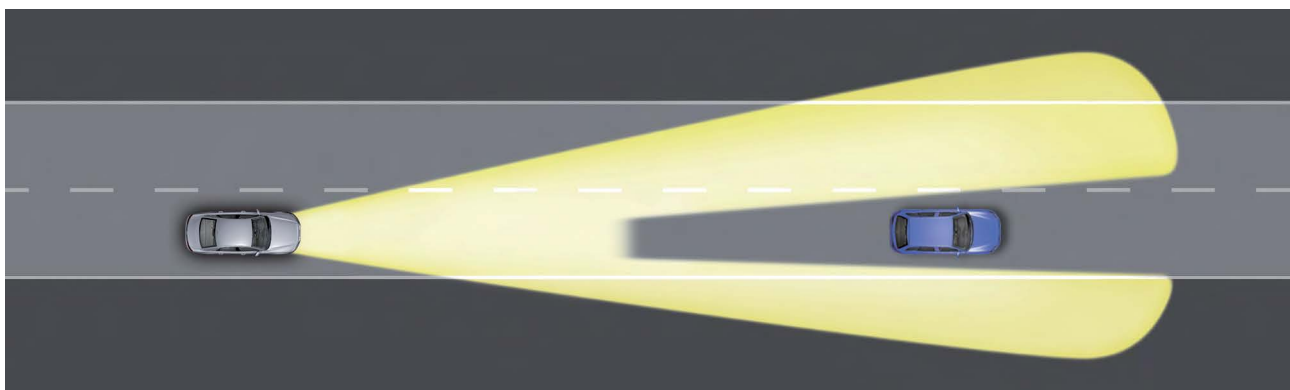
### Ситуация 1:

оба автомобиля находятся на одном уровне

Эта ситуация показывает, как дальний свет Matrix Beam реагирует на встречное транспортное средство. Чтобы избежать ослепления, светодиоды, светящие на встречный автомобиль, отключаются. Поскольку оба автомобиля находятся на одном уровне, выключаются или приглушаются светодиоды как верхнего, так и нижнего рядов.



664\_152

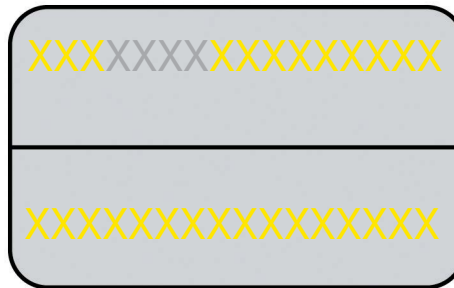


664\_149

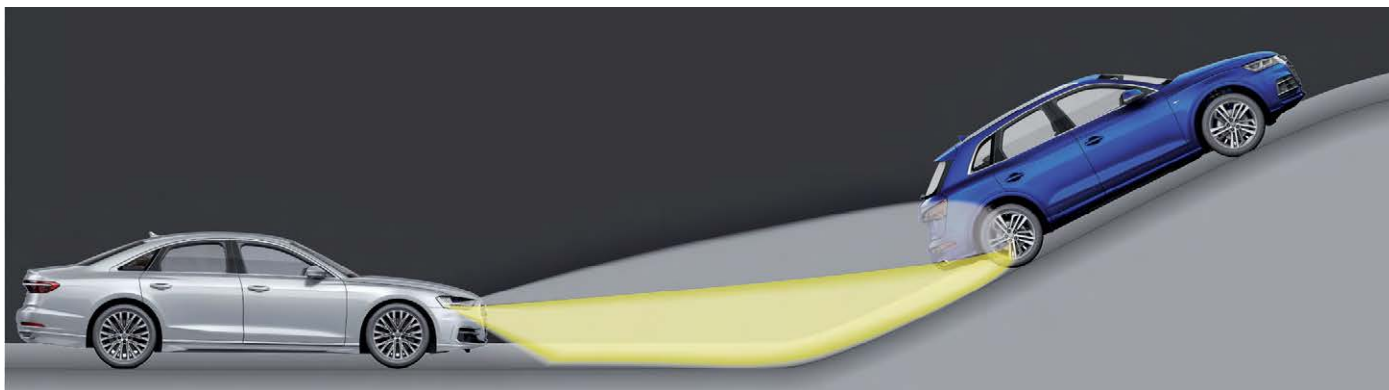
## Ситуация 2:

находящееся впереди транспортное средство движется в гору

В этой ситуации автомобиль впереди движется на подъём. Во избежание ослепления необходимо выключить светодиоды верхнего ряда, а светодиоды нижнего ряда могут продолжать светить, чтобы лучше освещать дорогу. Таким образом, с одной стороны, предотвращается ослепление, а с другой — можно обеспечить хорошее освещение проезжей части. Нет необходимости дожидаться, пока находящееся впереди транспортное средство полностью покинет зону, в которой существует опасность ослепления. Этот сценарий применим и к встречным транспортным средствам.



664\_152



664\_154

## Калибровка Matrix Beam 2.0

Следующие работы на сервисе всегда включают в себя калибровку матричных фар:

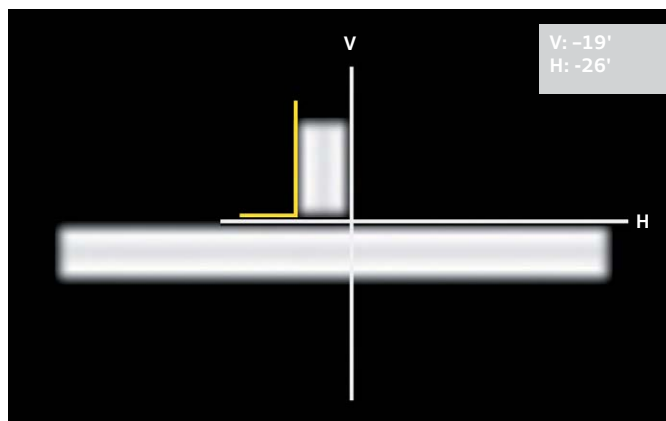
- > было изменено положение фар (снятие и установка, отворачивание винтов крепления);
- > производилась регулировка фар;
- > был заменён блок управления вспомогательных систем водителя J1121;
- > если в регистраторе событий имеется соответствующее указание.

## Измерение опорного сегмента

Как это было у матричных светодиодных фар первого поколения, при калибровке сначала измеряется опорный сегмент с помощью приспособления для регулировки фар VAS 621 001. По причине того, что светодиоды у Matrix Beam 2.0 располагаются в два ряда, у опорного сегмента необходимо измерить не только горизонтальное, но и вертикальное отклонение.

Значения отклонения с помощью диагностического тестера сообщаются блоку управления вспомогательных систем водителя J1121. Жёлтые линии на рисунке показывают, по каким краям опорного сегмента производится измерение. В этом примере было измерено вертикальное отклонение -19 минут и горизонтально отклонение -26 минут.

Рисунок показывает опорный сегмент левой светодиодной фары Matrix



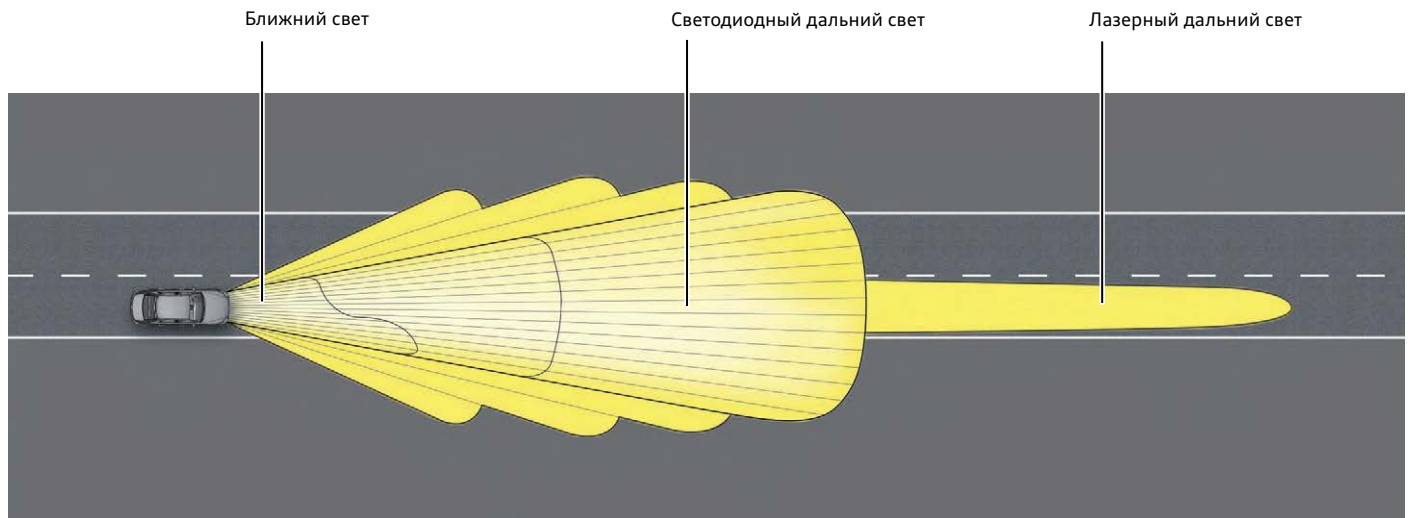
664\_155

# Лазерный дальний свет

## Общее описание

Лазерный дальний свет используется на Audi A8 (модель 4N) в дополнение к светодиодному дальнему свету. Лазерный прожектор дополняет светодиодный дальний свет при скорости выше 70 км/ч. За счёт этого дальность свечения фар дальнего света удваивается.

Лазерный прожектор освещает преимущественно полосу движения, на которой находится автомобиль. Светодиодный дальний свет контролируется ассистентом управления дальним светом. Лазерный дальний свет подключается примерно через 1 секунду после включения светодиодного дальнего света.



664\_156

## Включение лазерного дальнего света

Лазерный дальний свет включается при наличии следующих условий:

- > переключатель освещения находится в положении AUTO и ближний свет включён;
- > ассистент управления дальним светом разблокирован в MMI;
- > лазерный дальний свет разблокирован в MMI;
- > ассистент управления дальним светом активирован с помощью подрулевого переключателя дальнего света;
- > скорость движения составляет более 70 км/ч, в освещаемой зоне не распознано никаких транспортных средств.

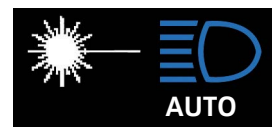
По законодательным требованиям использование лазерного света разрешено только при скорости движения выше 70 км/ч и в сочетании с ассистентом управления дальним светом. Как только камерой распознаётся встречное или движущееся впереди транспортное средство, лазерный дальний свет сразу же выключается. Если дальний свет был включён вручную, то лазерный дальний свет остаётся всегда выключенным.

## Индикация в комбинации приборов

Активация ассистента дальнего света отображается в комбинации приборов следующим символом:



Если выполнены все условия, при активном лазерном дальнем свете появляется следующая индикация:



664\_157

## Техническое обслуживание

Проводить работы с лазерным дальним светом запрещено. Проверить работу лазерного дальнего света можно только во время пробной поездки.



### Дополнительная информация

Дополнительную информацию по лазерному дальнему свету можно найти в программе самообучения 641 «Audi R8 (модель 4S). Введение».

На Audi R8 (модель 4S) лазерный дальний свет появился впервые.

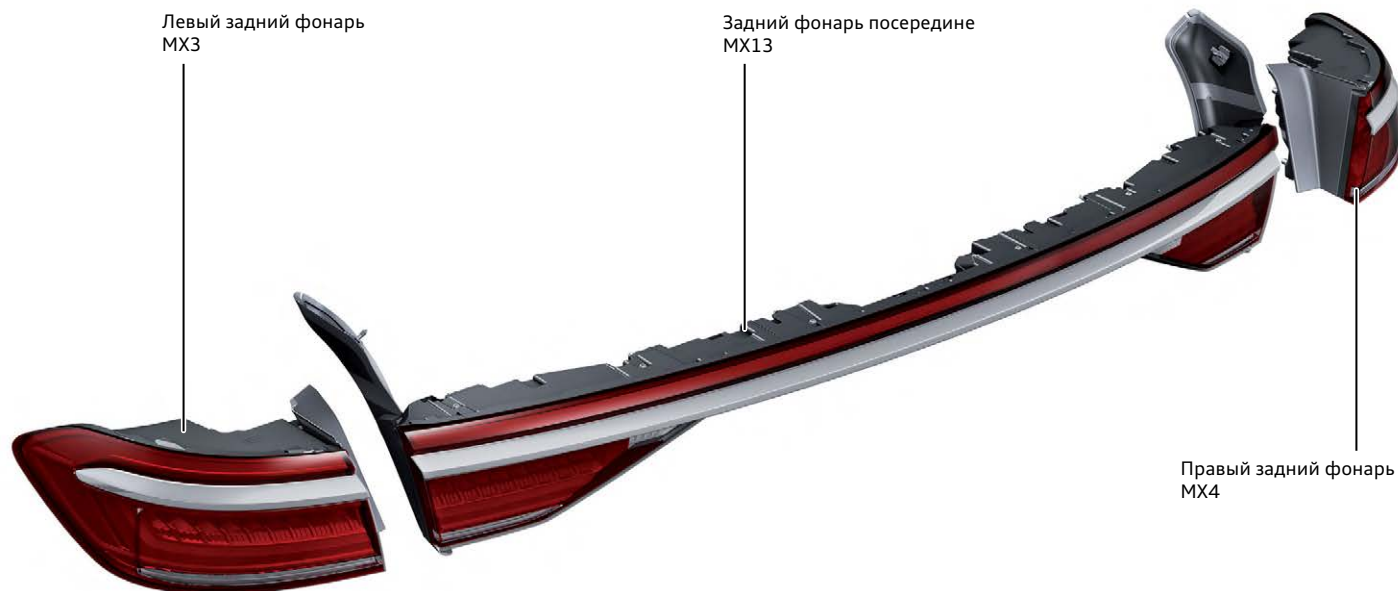


## Задние фонари

### Общее описание

Задние фонари Audi A8 (модель 4N) делятся на три части: два габаритных фонаря слева и справа и фонарь во всю ширину крышки багажного отсека.

В качестве источников света используются исключительно светодиоды. Задние фонари управляются центральным блоком управления систем комфорта J393.



664\_158

### Варианты

У задних фонарей различают три варианта: светодиодные задние фонари, код комплектации 8SK (только ECE <sup>1)</sup>); светодиодные задние фонари с динамическими указателями поворота, код комплектации 8SP (ECE <sup>1)</sup> и SAE <sup>2)</sup>); светодиодные задние фонари с динамическими указателями поворота и органическими светодиодами, код комплектации 8SC (ECE <sup>1)</sup> и SAE <sup>2)</sup>).

### Задние фонари 8SK и 8SP

Оба варианта имеют одинаковую геометрическую форму. По дизайну они тоже не различаются. Но у варианта 8SP имеются динамические указатели поворота.

Управление при обоих вариантах осуществляется по выделенным проводам от центрального блока управления систем комфорта J393.

Задние фонари 8SK и 8SP



<sup>1)</sup> ECE — для европейского рынка.  
<sup>2)</sup> SAE — для североамериканского рынка.

664\_159

## Задние фонари 8SC

Задние фонари варианта 8SC различаются как по дизайну, так и по внутреннему устройству от двух других вариантов. Наряду с обычными светодиодами для габаритных огней и стоп-сигналов они также имеют органические светодиоды (OLED).

Эти задние фонари также оснащены динамическими указателями поворота. Кроме того, светодиоды OLED активируются для функций Coming home и Leaving home в виде бегущих огней. При таком сценарии светодиоды OLED задних габаритных огней загораются от центра к краям. Активация осуществляется центральным блоком управления систем комфорта J393 по проводу LIN.



664\_160

## Комбинации фар и задних фонарей

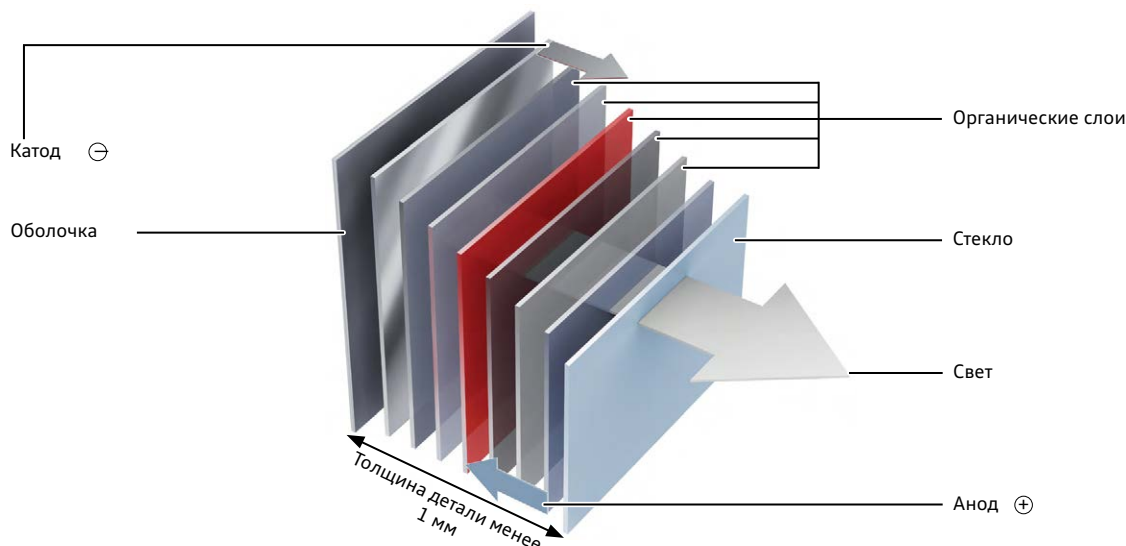
У Audi A8 (модель 4N) возможны следующие комбинации фар и задних фонарей:

- > Светодиодные фары → Светодиодные задние фонари
- > Светодиодные фары с матричным модулем → Светодиодные задние фонари с динамическими указателями поворота (опционально также с органическими светодиодами)
- > Светодиодные фары с матричным модулем и лазерным дальним светом → Светодиодные задние фонари с динамическими указателями поворота и органическими светодиодами

## Органические светодиоды

Органический светодиод (от англ.: organic light emitting diode, OLED) представляет собой тонкослойный светящийся элемент из органических полупроводниковых материалов. Отличие от неорганических светодиодов (LED) заключается в меньшей плотности электрического тока и оптического потока.

Органические светодиоды являются плоскостными излучателями, в то время как простые светодиоды — точечные источники света. Пока обе технологии используются для разных областей применения. Органические светодиоды излучают мягкий рассеянный свет и подходят преимущественно для **декоративных целей**.



664\_161

# Освещение салона

## Эстетическая подсветка

Освещение салона у нового Audi A8 (модель 4N) делится на функциональную, контурную и эстетическую подсветку.

К функциональной подсветке относятся: подсветка подстаканников, карманов дверей, вещевых отделений, дверных ручек и пространства для ног. Функциональная подсветка целенаправленно освещает отдельные участки салона.

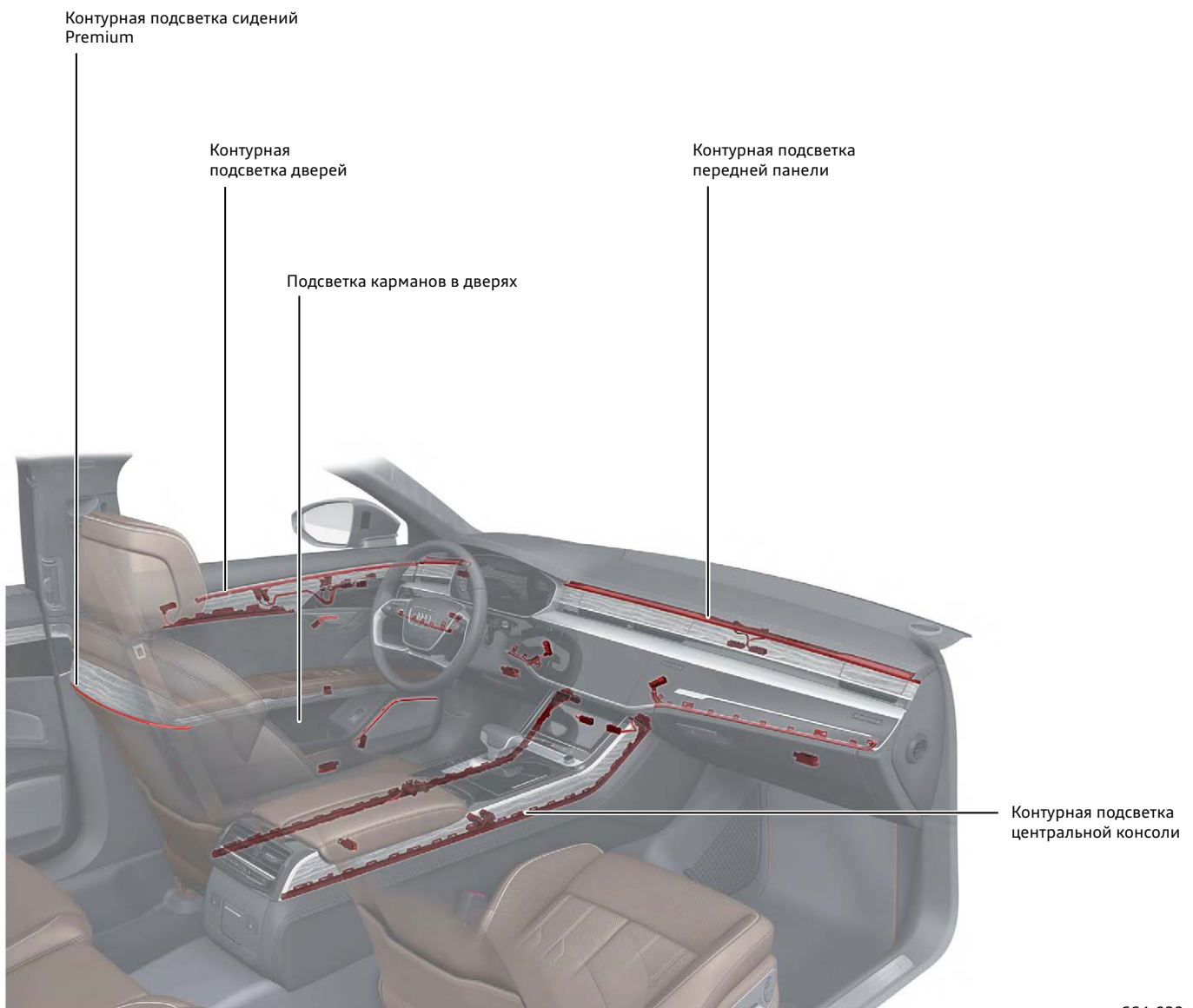
Эстетическая подсветка заключается в декоративной подсветке элементов интерьера с помощью световодов.

Контурной подсветкой целенаправленно подсвечиваются детали интерьера.

В целом новый Audi A8 (модель 4N) базируется на платформе MLBevo и поэтому сравним с текущей моделью Audi A5. Но освещение салона у Audi A8 (модель 4N) намного богаче.

У нового Audi A8 (модель 4N) код комплектации QQ0 отсутствует. Базовое освещение салона представляет собой осветительные приборы светового пакета QQ1. Серийно автомобили оснащаются одноцветной эстетической подсветкой.

За дополнительную плату клиент может заказать под кодом комплектации QQ2 многоцветную эстетическую и контурную подсветку. Тогда в индивидуальном меню появляется возможность выбора из 30 различных цветов.



664\_022

## Функции

Структура меню в основном такая же, как у прежних систем MMI. Настройка производится у нового Audi A8 (модель 4N) с помощью сенсорных дисплеев спереди и сзади. Эстетическую подсветку можно регулировать индивидуально или выбирать из предварительно заданных цветовых профилей. Вместе с выбором разных режимов Audi drive select изменяются также цвета эстетической и контурной подсветки.

Новый Audi A8 (модель 4N) — это первый автомобиль, у которого освещение салона больше не зависит от датчика дождя и освещённости G397. Это означает, что, когда клиент включает в меню эстетическую и/или контурную подсветку, она остаётся всё время включённой, независимо от того, светло снаружи или темно.

Все плафоны освещения салона целиком светодиодные, в том числе подсветка вещевого ящика.

Подсветка карманов на передних и задних дверях также светодиодная. Подсветка карманов на дверях горит всегда только холодным белым светом.

В стандартную комплектацию входят пассивные светоотражатели в дверях.

В зависимости от оснащения в дополнение к объёму QQ1 и QQ2 освещаются также следующие участки:

- > подсветка низкочастотных динамиков при наличии акустической системы Audi Advanced;
- > светодиодная подсветка порогов дверей (опция); у Audi S8 и Audi A8 W12 входит в стандартную комплектацию.



664\_024

## Функциональная, контурная и эстетическая подсветка

Функция/место установки	Количество светодиодов	Код комплектации QQ1	Код комплектации QQ2
<b>Функция при одноцветном исполнении</b>			
Подсветка внутренней ручки двери	4	Светодиодная, белая	Светодиодная, белая
Подсветка карманов в дверях	4	Светодиодная, белая	Светодиодная, белая
Акустическая система Premium	4		
Акустическая система Advanced	4		
Эстетическая подсветка спереди/сзади	6	Светодиодная, белая	
Система предупреждения при открывании двери	4		
<b>Место водителя</b>			
Эстетическая подсветка спереди/сзади	4	Светодиодная, белая	Светодиодная, белая
<b>Центральная консоль</b>			
Подсветка передних подстаканников	2	Светодиодная, белая	Светодиодная, белая
Эстетическая подсветка спереди	4	Светодиодная, белая	Светодиодная, белая
Контурная подсветка спереди	4		
Подсветка задних подстаканников	2	Светодиодная, белая	Светодиодная, белая
Эстетическая подсветка сзади	4	Светодиодная, белая	Светодиодная, белая
Контурная подсветка сзади	4		
Подсветка заднего откидного вещевого отделения	0		
Подсветка заднего откидного подстаканника	2		
Эстетическая подсветка сзади, откидн.	4	Светодиодная, белая	
Контурная подсветка сзади, откидн.	0		
<b>Функция при многоцветном исполнении</b>			
Контурная подсветка	8		Светодиодная, RGB
Эстетическая подсветка спереди/сзади	6		Светодиодная, RGB
Система предупреждения при открывании двери	4		
<b>Место водителя</b>			
Контурная подсветка	3		Светодиодная, RGB
Эстетическая подсветка спереди/сзади	4		Светодиодная, RGB
<b>Центральная консоль</b>			
Подсветка передних подстаканников	0		
Эстетическая подсветка спереди	4		Светодиодная, RGB
Контурная подсветка спереди	4		Светодиодная, RGB
Подсветка задних подстаканников	2		
Эстетическая подсветка сзади	4		Светодиодная, RGB
Контурная подсветка сзади	4		Светодиодная, RGB
Подсветка заднего откидного подстаканника	2		
Эстетическая подсветка сзади, откидн.	4		Светодиодная, RGB
Контурная подсветка сзади, откидн.	4		Светодиодная, RGB
Контурная подсветка накладок на передних сиденьях	4		Светодиодная, RGB



## Сенсорные плафоны для чтения

Новый Audi A8 (модель 4N) стандартно оснащается плафонами для чтения с ёмкостным управлением.

Сзади плафоны для чтения могут иметь одно из двух исполнений:

- > сенсорные плафоны для чтения (базовое оснащение);
- > матричные светодиодные плафоны для чтения.

Для включения и выключения стандартных плафонов для чтения необходимо прикоснуться к поверхности их светодиодного фонаря.

Для ручной регулировки яркости света необходимо при выключенном плафоне удерживать палец прижатым до тех пор, пока не будет настроена требуемая яркость.

### Серийное освещение задней части салона



664\_035

### Управление матричными светодиодными плафонами для чтения через Rear Seat Remote

Оptionальные матричные светодиодные плафоны для чтения используются также для освещения во время посадки. Эта функция включается и выключается клавишей в центре плафона для чтения.

У матричных светодиодных плафонов для чтения при включённом плафоне можно индивидуально подстроить следующие параметры:

- > яркость;
- > положение;
- > величина фокуса.

Для этого в Rear Seat Remote необходимо выбрать в меню «Освещение» индивидуальную настройку плафонов для чтения.



Rear Seat Remote

664\_034

## Потолочная панель с задними матричными светодиодными плафонами для чтения

Матричные светодиодные плафоны для чтения состоят из семи отдельных светодиодов, объединённых в одну группу с общим управлением.

Потолочная панель существует в различных исполнениях. У Audi A8 L дополнительно к подсветке обоих косметических зеркал со стороны водителя и переднего пассажира (W14 и W20) опционально можно заказать подсветку косметических зеркал в пассажирском салоне слева и справа (W49 и W50).

В сложенном состоянии косметические зеркала в пассажирском салоне выполняют функцию освещения салона. Для этого в корпусах обоих косметических зеркал имеются дополнительные светодиоды.



664\_036

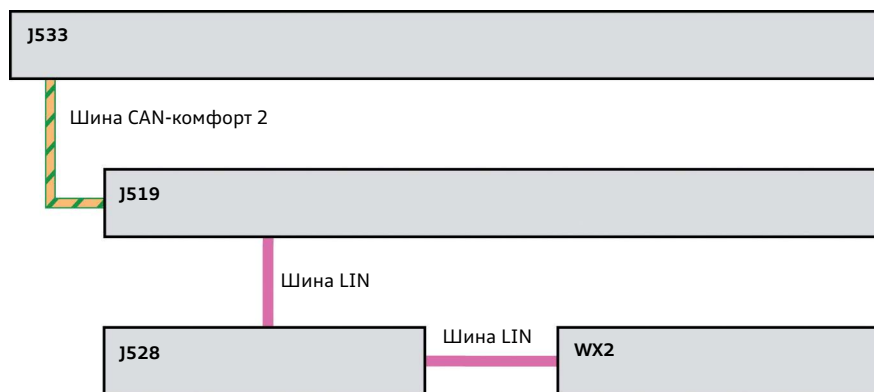
664\_023

Новые матричные светодиодные плафоны для чтения создают условия освещённости, оптимальные для чтения. Поскольку при раскладывании сиденья для отдыха поза заднего пассажира изменяется, световой конус матричного светодиодного плафона для чтения может регулироваться индивидуально.

Группа из семи объединённых в один спот светодиодов матричного светодиодного плафона для чтения находится в заднем плафоне освещения салона WX2. WX2 соединён проводом LIN с блоком управления электрооборудования крыши J528, который, в свою очередь, соединён шиной LIN с блоком управления бортовой сети J519.

Матричный светодиодный плафон для чтения доступен для диагностического тестера по диагностическому адресу 0009.

Условная схема: сети обоих потолочных модулей



**Условные обозначения**

- J519** Блок управления бортовой сети
- J528** Блок управления электрооборудования крыши
- J533** Диагностический интерфейс шин данных
- WX2** Задний плафон освещения салона

664\_148

Матричные светодиодные плафоны для чтения в заднем плафоне освещения салона WX2



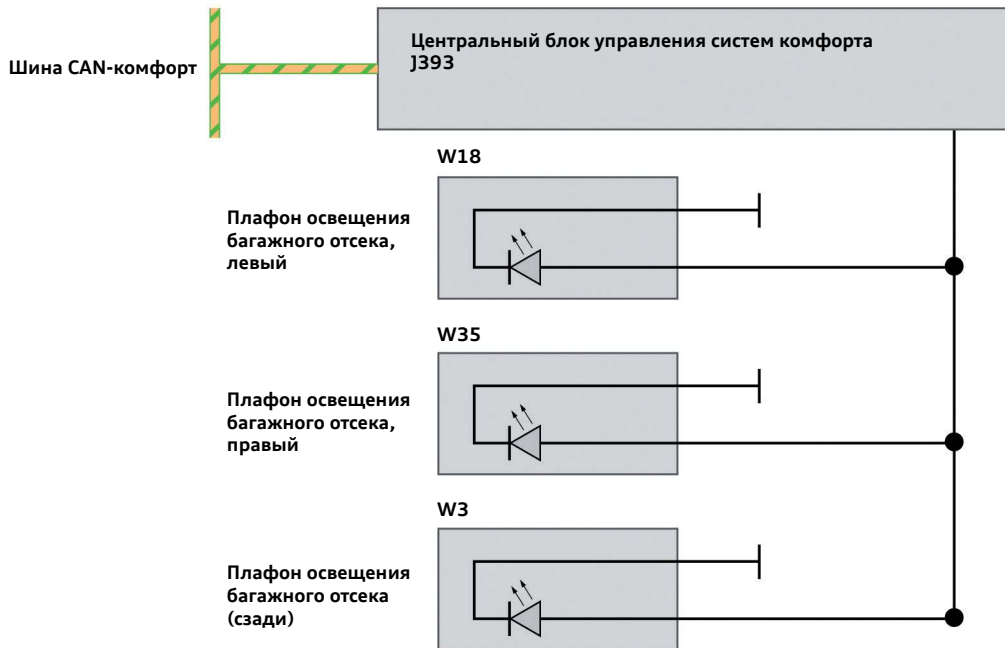
Rear Seat Remote

664\_153

## Освещение багажного отсека

Багажный отсек освещается тремя плафонами на светодиодах. Три светодиодных плафона освещения багажного отсека управляются центральным блоком управления систем комфорта J393.

Регулировка яркости и функции эстетической подсветки не предусмотрены ни у плафонов освещения багажного отсека, ни у подсвечиваемых выключателей в багажном отсеке (например, клавиши разблокировки ТСУ E754).



664\_052



664\_053



# Приложение

## Программы самообучения

Дополнительную информацию по системам и агрегатам Audi A8 (модель 4N) можно найти в следующих программах самообучения:



**410 Система пассивной безопасности в автомобилях Audi**



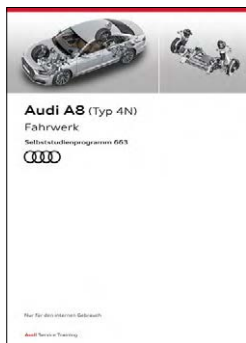
**655 Двигатель Audi 3,0 л V6 TFSI семейства EA839**



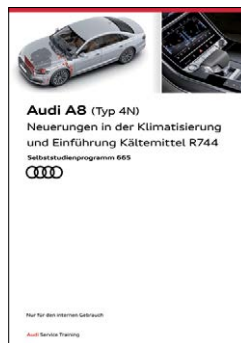
**656 Двигатель 3,0 л TDI семейства EA897 evo2**



**662 Audi A8 (модель 4N) Введение**



**663 Audi A8 (модель 4N) Ходовая часть**



**665 Audi A8 (модель 4N) Новшества в климатической установке и внедрение хладагента R744**



**666 Audi A8 (модель 4N) Система Infotainment и Audi connect**



**668 Audi A8 (модель 4N) Вспомогательные системы для водителя**



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 08.2017

© Перевод и вёрстка ООО «ФОЛЬКСВАГЕН Груп Рус»