

## Добро пожаловать на Курс обучения АТВ 741 Р.1 Базовая информация о системах шин данных



## Содержание

- Связь / передача данных в автомобиле
- Причины использования систем шин?
  - Протокол передачи данных
- Какие системы шин используются на автомобилях Audi?
- Шлюз
  - План организации сети / топология блоков управления
- Тестирование связи
- Работа с автомобилями, оснащенными сетью
- Выводы

# **Базовая информация о системах шин данных** Задачи курса

- Участник может объяснить, что включено в систему передачи данных в автомобиле.
- Участники могут описать компоненты и указать причины использования системы шины данных
- Участник может объяснить структуру протокола передачи данных.
- Участник может указать системы шин данных, используемых на автомобилях Audi.
- Участник в состоянии объяснить задачи шлюза и значение терминологии монтажного перечня шлюза.
- Участник может создать план организации сети с помощью сервисной литературы.
- Участник в состоянии проверить наличие связи между различными блоками управления с помощью автомобильного диагностического тестера.
- Участник может перечислить требования, которые следует выполнять при выполнении работ на автомобилях, оснащенных сетью.

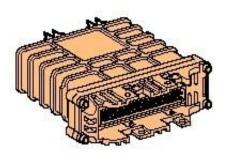


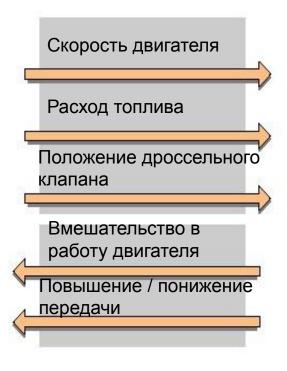
### Связь / передача данных в автомобиле

#### Первый возможный способ передачи данных:

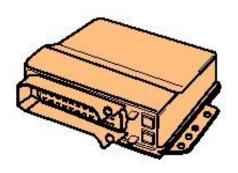
Обмен каждым битом информации выполняется по отдельной линии.

Блок управления двигателем J623





Блок управления автоматич. КПП J217

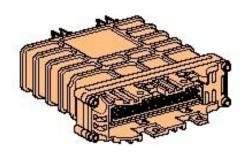


#### Связь / передача данных в автомобиле

#### Второй возможный способ передачи данных:

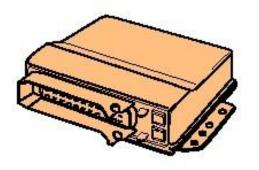
Для обмена всей информацией между блоками управления используются две линии, линии шины данных.

Блок управления двигателем J623



Скорость двигателя
Расход топлива
Положение дроссельного клапана
Вмешательство в работу двигателя
Повышение / понижение
передачи

Блок управления автоматич. КПП J217



#### Связь / передача данных в автомобиле

#### Из чего состоит система шины данных?

Система шины данных состоит из следующих компонентов:

- **контроллер** в блоке управления предоставляет данные для отправки
- **приемопередатчик** в блоке управления отправляет или передает данные
- **Линии шины данных** одна или две электрические линии (медные) или оптоволоконные кабели (пластик или стекло)
- **Концевые резисторы** (обычно в блоках управления) только в системах шин с электрической проводкой
- **Передающие и принимающие диоды** в блоках управления только с оптоволоконными кабелями (оптические системы)

#### Связь / передача данных в автомобиле

#### Как передаются данные?

Информация или сообщения преобразуются в биты и байты в блоках управления.

Бит представляет собой самую малую единицу цифровой информации (1 рабочее состояние на блок в секунду) и может принимать только значение "0" или "1".

Поэтому сообщение представляет собой строку из множества бит.

Для отправки сообщения между блоками управления, в электрических системах шины, величинам "0" или "1" назначаются напряжения (например, "0" = высокое напряжение и "1" = низкое напряжение)

В системах оптической шины, величины "0" и "1" могут определяться как "включение света" и "выключение света" соответственно.



#### Причины использования систем шин

#### Преимущества систем шин данных

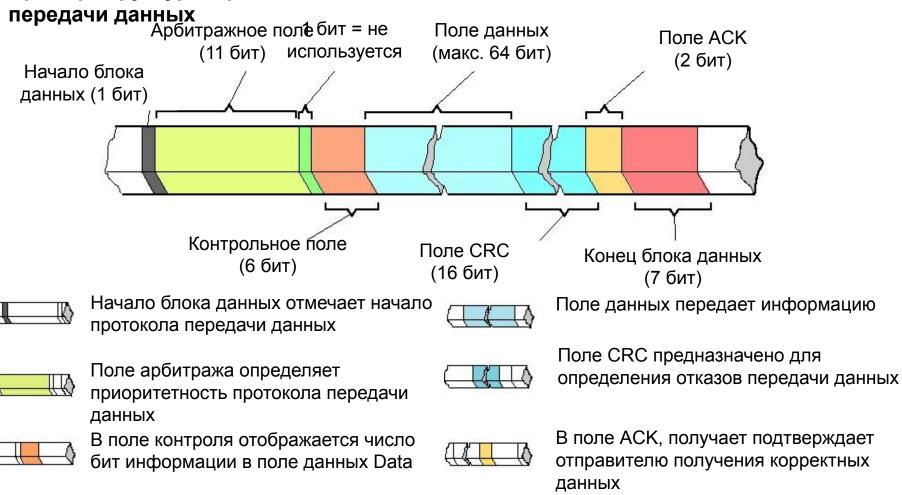
- Для дополнения протокола передачи данных дополнительной информацией, необходимо только изменение программного обеспечения.
- Низкое соотношение ошибок достигается непрерывной проверкой информации, отправляемой блоками управления и включением дополнительной защиты в протоколы передачи данных.
- Благодаря многоцелевому использованию сигналов датчиков, количество необходимых датчиков и сигнальных линий сокращено.
- Возможно достижение очень высокой скорости передачи данных между блоками управления.
- Обеспечивается экономия места благодаря использованию блоков управления и разъемов блоков управления меньшего размера.

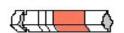
Системы шин данных стандартизированы во всем мире. Это означает возможность их использования для обмена данными между блоками управления разных производителей.



## Протокол передачи данных

Пример структуры протокола передачи данных





Поле конца блока данных завершает протокол передачи



#### Протокол передачи данных

#### Проверка протокола передачи данных

Проверка протокола передачи данных на ошибки передачи выполняется принимающими блоками управления. Если протокол передачи данных передан неправильно, он отмечается как неправильный и отбрасывается.

Определение правильности величины, передаваемой протоколом передачи данных не возможно.

**Пример**: Блок данных в системе управления двигателем указывает, что температура охлаждающей жидкости составляет 70°C, и на панели приборов также отображается 70°C, при этом охлаждающая жидкость уже кипит.

В таком случае, протокол передачи данных между вставкой панели приборов и блоком управления двигателем исправен, однако передается неправильная величина. Неисправность может быть обнаружена в области датчика/проводки.



Какие системы шин используются на автомобилях Audi?

#### CAN Controller Area Network

В случае шины **CAN**, для передачи данных используются **два** свитых медных провода. Эти линии называют CAN High и CAN Low.

Отличают высокоскоростные и низкоскоростные системы. Высокоскоростные системы обеспечивают передачу данных на скоростях до 500 кбит/с

, а низкоскоростные системы - 100 кбит/с.

Все пользователи шины **CAN** представляют собой независимые блоки управления с собственным адресным словом в автомобильном диагностическом тестере и могут передавать сообщения по линиям шины в соответствии с приоритетом. Переданные данные могут также быть считаны другими блоками управления соответствующей системы шины.

Блоки управления в шине **CAN** размещены линейно.

Какие системы шин используются на автомобилях Audi?

#### **CAN Controller Area Network**

Высоко-скоростные системы (500 кбит/с) макс. 10 блока управления Не предусматривает однопроводную функцию	Низко-скоростные системы (100 кбит/с) макс. 24 блока управления Предусматривает однопроводную функцию
<b>САN двигательной установки</b> (например, блок управления двигателем)	<b>САN элементов комфорта</b> (например, блок управления бортовым питанием)
<b>САN панели приборов/подв.</b> (например, вставка панели приборов)	САN информационно-развлекательной системы (например, радио)
Расширенная CAN (например, система Lane Change Assist)	
Диагностическая CAN (диагностический порт)	

Какие системы шин используются на автомобилях Audi?

#### LIN Local Interconnect Network

В случае шины **LIN** для передачи данных используется **один** медный провод. Максимальная скорость передачи данных составляет 20 кбит/с.

Система шины **LIN** в основном состоит из ведущего блока управления **LIN** и до 16 ведомых блоков управления LIN.

Ведущий блок **LIN** запрашивает данные от ведомых блоков управления и подает команды на определенные действия.

Только ведущий блок **LIN** имеет адресное слово в автомобильном диагностическом тестере и выполняет диагностику подключенных ведомых блоков управления.

Ведущий блок управления подключен к шине **CAN** для связи с другими автомобильными блоками управления.

Какие системы шин используются на автомобилях Audi?

**MOST** Media Oriented Systems Transport

Шина **MOST** представляет собой оптическую систему шины, то есть, данные передаются через оптоволоконные кабели в форме световых сигналов.

Данная система шины особенно хорошо подходит для информационно-развлекательных систем, благодаря своей высокой скорости передачи данных до 22,5 Мбит/с.

Блоки управления в шине **MOST** расположены концентрически, то есть, в случае отказа блока управления или оптоволоконного кабеля, передача данных в этой системе шины окажется невозможной.

Какие системы шин используются на автомобилях Audi?

#### **Bluetooth**

Система Bluetooth представляет собой беспроводную систему передачи данных со скоростью передачи до 3 Мбит/с и ограниченной дальностью приблизительно до 10 метров.

Возможно подключение до 8 пользователей.

Bluetooth в основном используется для соединения мобильных телефонов, коммуникаторов и т.д. с информационно-развлекательной системой.

Какие системы шин используются на автомобилях Audi?

Пример: Модель Audi A4 2008 года

Шина	Пере	едача	Линия	Цвет кабеля
Диагностич. CAN	<b> </b> *	электрич.	2 провода,	витые high оранж./красн.; low оранж./коричн.
Двиг. уст. CAN	элект	рич.	2 провода, витые	high оранж./черн.; low оранж./коричн.
CAN пан. приб./п	юдв.	электрич.	2 провода,	витые high оранж./син.; low оранж./коричн.
САN эл. комфор	га	электрич.	2 провода,	витые high оранж./зел.; low оранж./коричн.
CAN-Расширен. электрич.		2 провода, витые high оранж./сер.; low оранж./коричн.		
CAN инфразвл.	С-МЫ	электрич.	2 провода,	витые high оранж./красн.; low оранж./коричн.
или шина MOST оптич.		Оптоволокон. каб	бель оранж. (стандарт); желтый (KD)	
Шина LIN (множе	еств)	электрич.	1 пров.	красн. или красн./XX
Bluetooth	Ради	оволны	Беспроводн.	

<sup>\*</sup>В случае неисправности данной системы шины, автомобильный диагностический тестер не сможет обмениваться данными с автомобилем.



Шлюз необходим, потому что разные системы шины используют разные режимы передачи и разные скорости.

Шлюз, подключенный ко всем системам шины, "переводит" протоколы передачи данных и, таким образом, обеспечивает передачу данных от одной системы шины к другой.

Шлюз также указывает какие данные использовать для обмена между разными системами шин, т.е. выполняет функцию "фильтра".

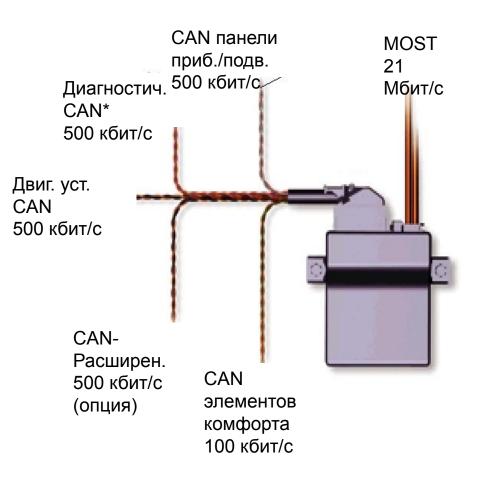
В первых полностью оснащенных сетью автомобилях Audi (Audi A2 и Audi A4'01), шлюз был интегрирован во вставку панели приборов или допускал выполнение функции шлюза.

Audi A8′03 стал первым автомобилем Audi, оснащенным интерфейсом диагностики шины данных, то есть, в таком случае, для шлюза был предусмотрен отдельный блок управления, подключенный ко всей остальной системе шин.

Официальный термин: диагностический интерфейс шины данных J 533 (обычно называемый шлюзом)

Адресное слово в автомобильном диагностическом тестере: 19

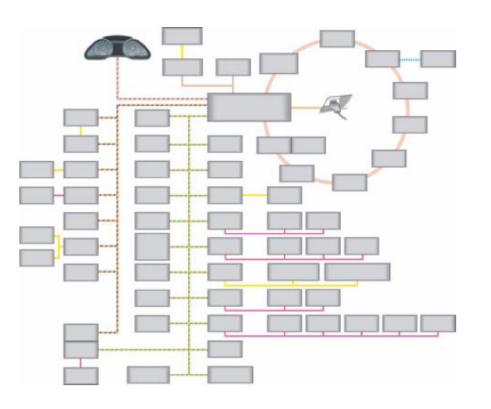
Пример: Модель Audi A4 2010 года



- соединение всех систем шин
- "перевод" протоколов передачи данных
- выполнение функций "фильтра"
- подключен к интерфейсу диагностики
- Адресное слово "19"
- подключен только к блокам управления, то есть, к шлюзу не подключаются датчики или привода
- Ведущий блок LIN для: генератора переменного тока, аккумуляторной батареи, блока управления монитором и преобразователя напряжения



## План организации сети / топология блоков управления



- -предоставление общих данных о системах шин соответствующего автомобиля
- предоставление общих данных о всех бортовых блоках управления подключенных к системе шины (полные характеристики)
- отображение обмена данными диагностического тестера с блоками управления

План организации сети / топология блоков управления / практическое занятие 1

Все автомобили для обучения
Определить, какой блок управления установлен на учебном автомобиле
Создать план организации сети для учебного автомобиля.
Присвоить имена блокам управления и линиям шины передачи данных.
Представить свои результаты.
ELSA
Автомобильный диагностический тестер
Коммутационная панель
Карты мастерской
Контакты
Создание плана организации сети: 60 мин.
Представление результатов: 10 мин.



## Тестирования связи / упражнение 2

Автомобиль	Все автомобили для обучения	
Практическое занятие	С помощью автомобильного тестера данных автомобиля, выполнить	
	чтение блоков данных в диагностическом интерфейсе шины данных Ј533.	
	Какую информацию можно получить из	
	блоков данных?	
	Выключить зажигание.	
	Продолжает ли считываться информация с блоков	
	данных и, если да, то какая?	
Инструмент и оснастка	Автомобильный диагностический тестер	
Время	20 минут	

## Тестирования связи / упражнение 3

Автомобиль	Все автомобили для обучения	
Практическое занятие	С помощью автомобильного тестера данных вывести данные монтажного	
	перечня шлюза в режиме самодиагностики.	
	Определить, какие термины могут быть отображены после определений блока управления	
	и что они означают.	
Инструмент и оснастка	Автомобильный диагностический тестер	
Время	30 минут	



## Работа с автомобилями, оснащенными сетью / упражнение 4

Автомобиль	Все автомобили для обучения
Практическое занятие	Кратковременно включить и выключить зажигание.
	Подождать около 30 секунд.
	Отключить подключаемый разъем от блока управления двигателем и блока управления двери водителя приблизительно на 30 секунд.
	Повторно подключить блоки управления.
	Включить зажигание и прочитать содержимое памяти отказов
	всех блоков управления.
	Какие результаты ожидались? Что было замечено?
Инструмент и оснастка	Автомобильный диагностический тестер
Время	20 минут

#### Работа с автомобилями, оснащенными сетью

#### **Линии шины CAN**

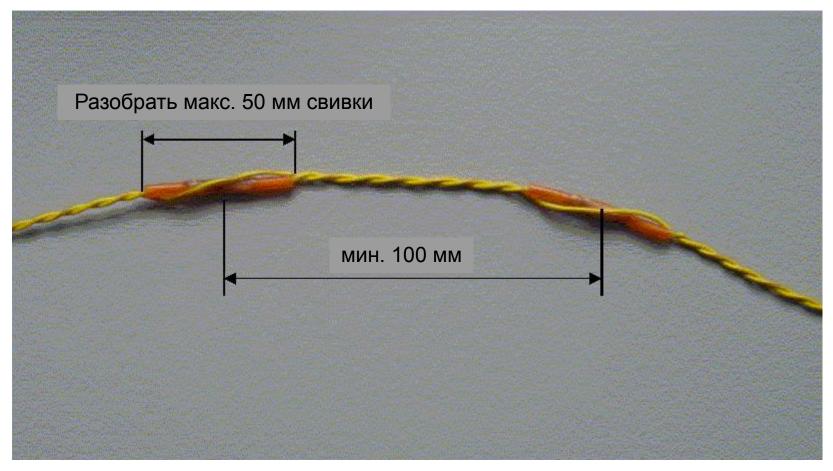
В случае шины CAN, обе линии (CAN High и CAN Low) свиты вместе для защиты от электромагнитных помех.

При ремонте линий шины CAN, необходимо выполнять следующие требования:

- Используйте набор для ремонта жгутов проводов VAS 1978 В
- Разобрать свивку проводов на минимально возможную длину (макс. 50 мм)
- Соблюдайте минимальное смещение в 100 мм между ремонтируемыми участками отдельных линий
- В случае обширных повреждений, используйте ремонтную линию CAN из каталога деталей

Работа с автомобилями, оснащенными сетью

#### Линии шины CAN / ремонт



## Работа с автомобилями, оснащенными сетью

#### Оптоволоконный кабель



## Оптоволоконные кабели должны быть защищены от:

- Чрезмерно высоких температур (например, при сварке)
- Переломов, изгибов
- Загрязнения
- Царапин

#### Работа с автомобилями, оснащенными сетью

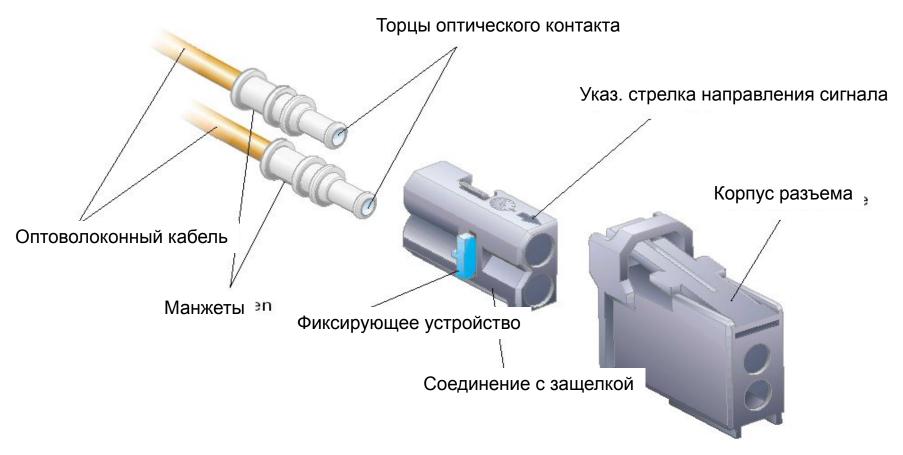
#### Оптоволоконный кабель

С оптоволоконными кабелями не допускается выполнение следующих работ:

- Такие методы ремонта как: пайка, склеивание, сварка, стыковое соединение, опрессовка\*
- Скрутка с оптоволоконным кабелем или медным проводом
- Радиусы изгиба менее 25 мм или заломы
- Повреждение оболочки: отверстия, порезы, передавливание
- Повреждение торцевой поверхности: царапины, сколы
- Загрязнение торцевой поверхности: пылью, жидкостями, распыляемой краской
- Петли, узлы или чрезмерные длины кабеля в жгуте

## Работа с автомобилями, оснащенными сетью

#### Разъемы оптоволоконного кабеля





- Бортовая передача данных включает передачу данных между блоками управления.
- Система шины состоит из контроллера, приемопередатчика, линий, а также резисторов и фотодиодов, в зависимости от системы.
- Сообщения представляют собой строку из множества бит.
- Протокол передачи данных состоит из нескольких полей, включая начало блока данных (Start of Frame), арбитражное поле (Arbitration Field), поле данных (Data Field) и конец блока данных (End of Frame).
- Автомобили Audi оснащаются системи шин данных CAN, LIN и MOST, FlexRay а также системами Bluetooth.
- Шлюз взаимодействует между разными системами шин как "переводчик" и "фильтр", выполняя также роль диагностического интерфейса.
- План организации сети предоставляет общие данные о системах шин и подключенных к ним блокам управления.
- Испытание связи блоков управления выполняется с помощью автомобильного диагностического тестера.



Всего доброго и безопасности на дорогах! С наилучшими пожеланиями, Группа Обучения Сервисному Обслуживанию!