

Практическая работа № 7.

Тема: Сетевая структура бортовых информационных систем автомобиля.

Цель работы: изучить принцип действия и назначение бортовых информационных сетей в автомобиле, ознакомиться с современными системами передачи данных в автомобилях и заложить базовые знания в области сетевых технологий.

Актуальность темы: заключается в том, что тема напрямую связана с сетевой структурой бортовых информационных систем автомобиля.

Теоретическая часть

6.1. Общие сведения

Современный автомобиль представляет собой сложный многофункциональный объект, содержащий большое число разнообразных электронных компонентов. Конструкция автомобильных агрегатов дает возможность управлять большим количеством различных входных и выходных параметров. В связи с этим автомобиль рассматривается как многопараметрический объект управления.

Для организации сбора и обработки информации во время работы такого объекта требуются электронные блоки управления и большое количество всевозможных датчиков, и исполнительных механизмов.

В настоящее время на автомобилях устанавливаются разнообразные электронные блоки управления в системах силового агрегата, трансмиссии, ходовой части, различных радиокоммуникационных и навигационных системах. Для передачи и обмена информацией между различными системами и, соответственно, блоками управления используются цифровые шины передачи данных, которые позволяют уменьшить общую длину применяемых на автомобиле электрических проводов, количество датчиков, а также повысить скорость и качество передаваемой информации.

6.2. Основы сетевых технологий

Требования к безопасности движения, уровню комфорта, токсичности отработавших газов и расходу топлива постоянно возрастают. В связи с этим увеличивается необходимость все более интенсивного обмена информацией между блоками управления.

На протяжении длительного времени в системах автомобилей между различными электрическими компонентами использовалось только прямое, аналоговое соединение.

Особенностью современной техники является цифровая передача сигнала. Аналого-цифровой преобразователь преобразовывает значение сигнала в цифровой код. Точность преобразования при этом зависит от количества использованных двоичных разрядов, так называемых битов. Кодированные цифровые сигналы могут легко и без потерь передаваться на другие блоки управления. Средством передачи цифровых кодов в данном случае является шина данных. Такое соединение блоков управления обозначается термином «Bus», от английского «Bus-Bar» – «токоведущая шина».

До недавнего времени в системах управления каждая информация передавалась по своему собственному проводу. Тем самым с каждой дополнительной информацией возрастало число проводов и количество контактов на разъемах блока управления. Поэтому подобный тип передачи информации оправдывает себя только в случае ограниченного объема передаваемых данных.

Для решения задачи обмена большим объемом информации потребовалось оптимальное техническое решение, при котором электронная и электрическая системы оставались удобными для визуального наблюдения и, вместе, с тем не занимали слишком много места.

Современные автомобили имеют очень сложную сетевую структуру, обеспечивающую передачу данных между различными блоками управления, рисунок 1.

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 2C0000043E9AB8B952205E7BA500060000043E

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023

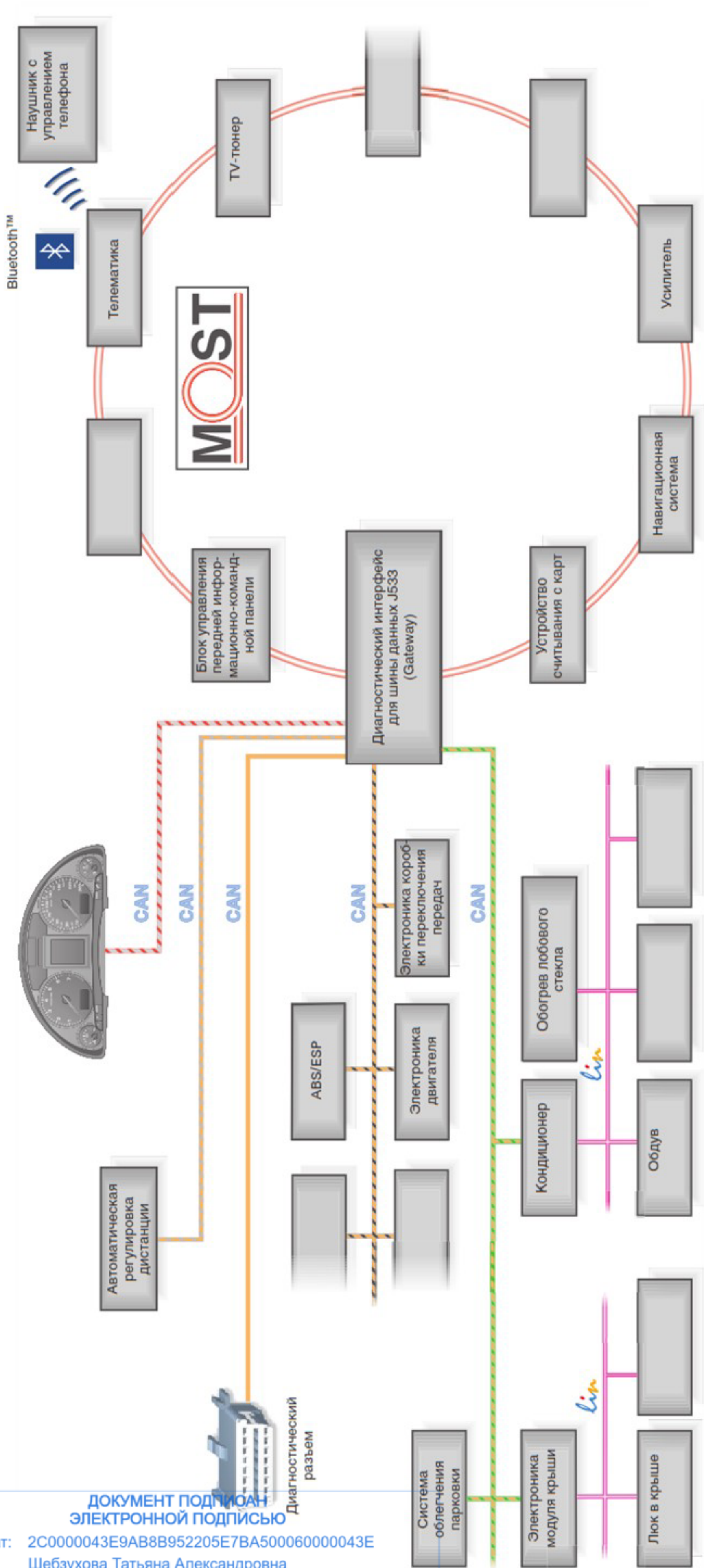


Рисунок 1 – Сетевая структура транспортного средства

6.3. Сетевая структура транспортного средства

В настоящее время под термином «сетевая структура транспортного средства» подразумеваются не только различные системы проводов или шинной проводки, но и сами блоки управления, а также правила коммуникации и необходимое программное обеспечение.

Скорость передачи данных имеет определенные границы. Прежде всего, совершенный сигнал прямоугольной формы возможен только теоретически. На практике, по причине таких эффектов, как инерция, самоиндукция и электромагнитное излучение, мы получаем скорее трапецевидное протекание сигнала, рисунок 2.

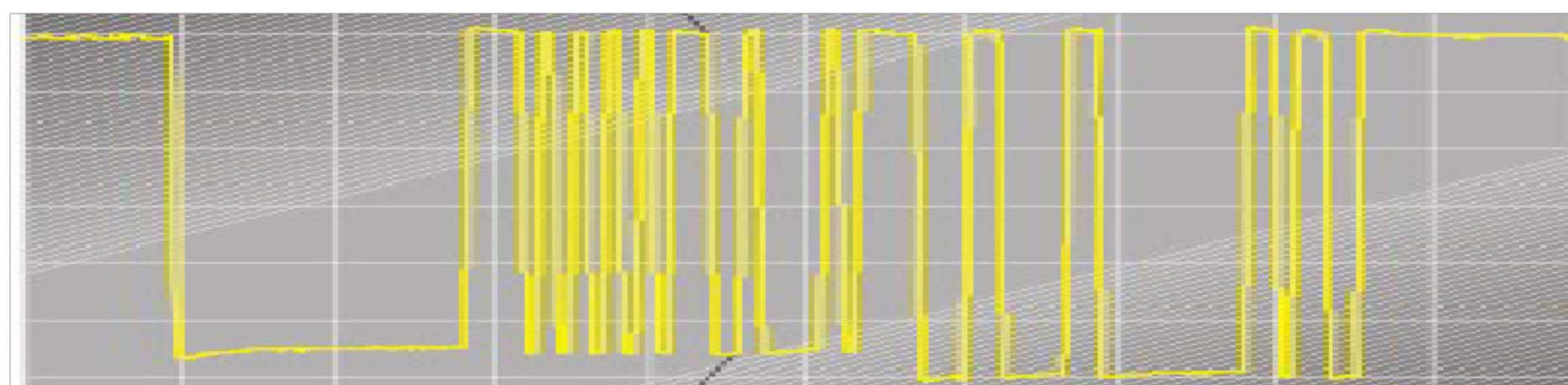


Рисунок 2 - Трапецевидное протекание сигнала в цифровой шине данных автомобиля

Расстояние между передатчиком и приемником играет большую роль. Так как сопротивление проводника увеличивается с его длиной, сила сигнала постепенно уменьшается.

Кроме того, сигнал изменяется из-за электромагнитного излучения. Для обеспечения качества сигнала было бы необходимо высокое напряжение. Это увеличило бы, в свою очередь, потребление мощности, а также излучение. Кроме того, увеличение напряжения привело бы к уменьшению скорости в связи с инерцией.

Для интерпретации сигнала приемопередатчик с функцией приема данных ориентируется на определенное предельное напряжение. Если сигнал в момент приема превышает или не достигает соответствующего предельного напряжения, то он определяется как 0 или 1, рисунок 3.

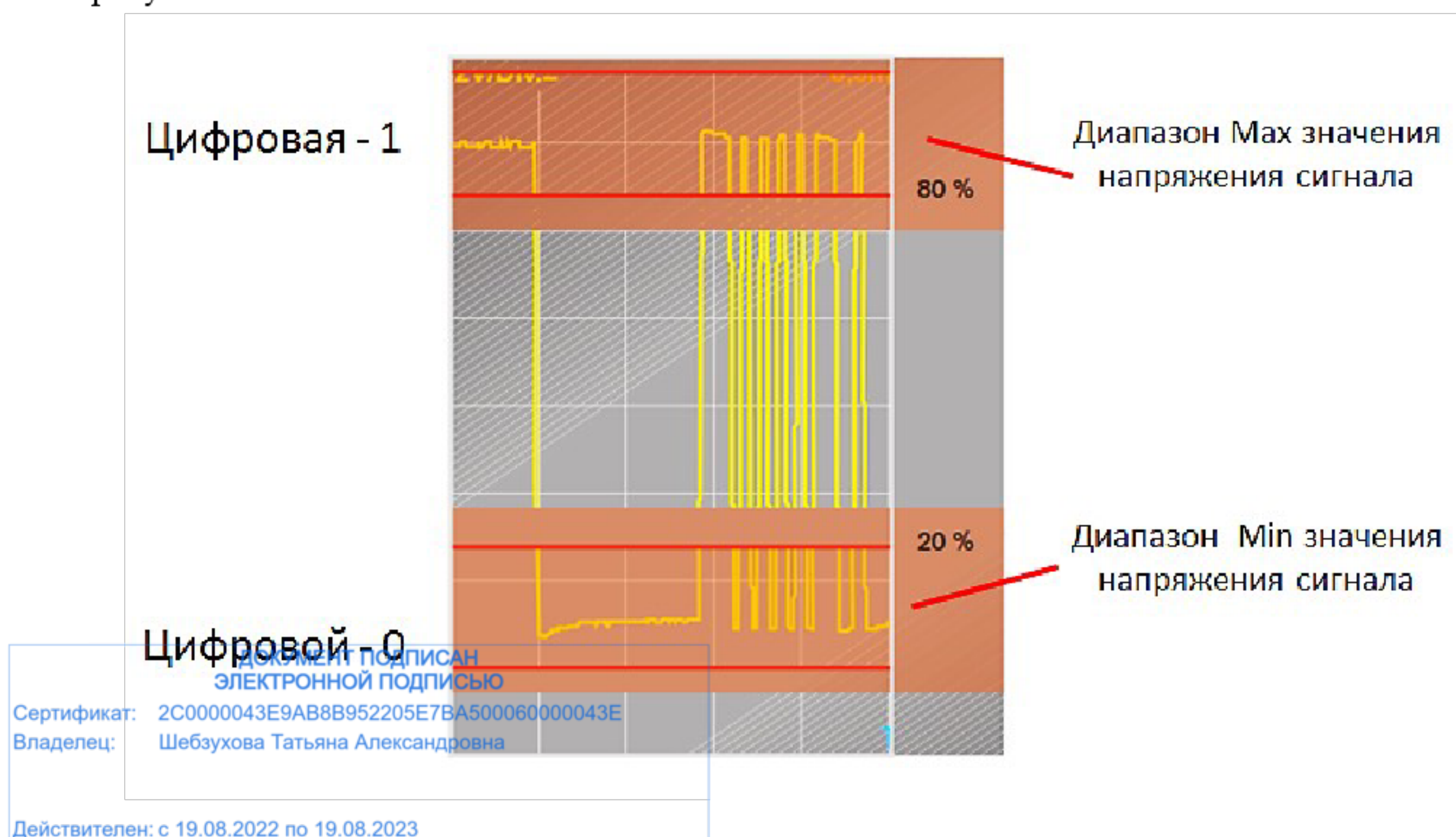


Рисунок 3 – Принцип определения предельного напряжения в цифровом сигнале автомобильных шин

6.4. Конфигурация сетевых структур

Если шина выполнена в качестве однопроводной линии, то скорость передачи данных в ней будет сильно ограничена, а сигнал подвержен воздействию помех. Поэтому необходима высокая мощность для передачи этого сигнала, хотя сама шина достаточно дешёвая в производстве.

На двухпроводных линиях сигнал передается как разность напряжений между обеими проводами. Благодаря этому происходит сильное демпфирование помех. Таким образом, напряжение уменьшается, а скорость передачи данных увеличивается. Но с другой стороны, двухпроводные линии дороже и сложнее.

Световоды невосприимчивы к электромагнитным эффектам. Поэтому возможны предельно высокие скорости передачи данных. Однако свет может поступать и выходить только на плоскостях сечения провода. Если с одной стороны провода находится источник света для посылания сигнала, то с другой стороны должен находиться светочувствительный элемент с функцией приема сигнала. Передача сигнала в этом случае является однонаправленной, т.е. она возможна только в одну сторону. Для передачи сигнала в обратную сторону необходим второй провод, а в каждом приемопередатчике – источник света и элемент с функцией приема сигнала.

Передача данных при помощи радиосвязи делает совершенно ненужными наличие электропроводов, соединяющих приемопередатчики. Но надежность передачи данных здесь весьма ограничена. Различные устройства создают друг другу помехи. Скорость передачи данных здесь не выше, чем в электронных шинах.

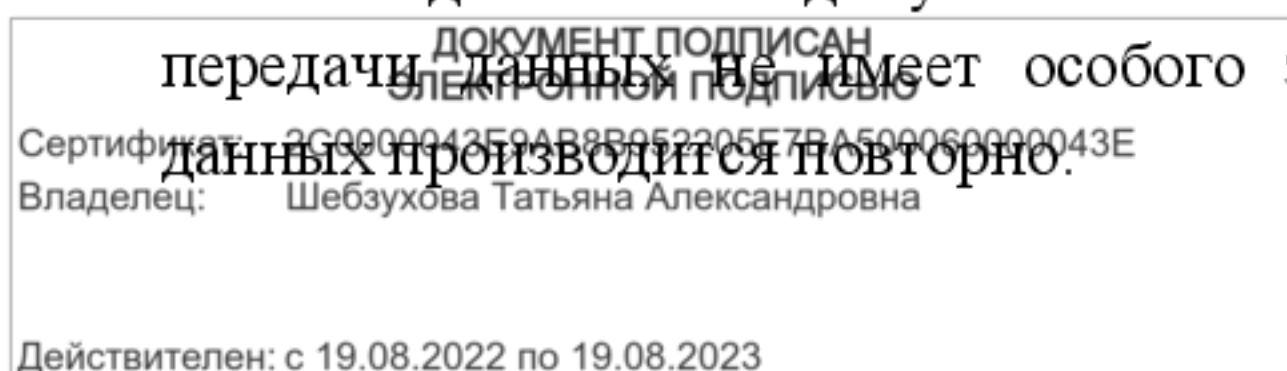
Шинные системы подразделяются на различные классы, прежде всего с точки зрения возможных скоростей передачи данных. Для классификации важную роль играет также надежность передачи данных.

Классификация шин передачи данных представлена в таблице 1.

Таблица 1

Классы шин передачи данных						
Классы шин передачи данных	Диагностические шины	Класс А	Класс В	Класс С	Класс С+	Класс мультимедиа
Скорость передачи данных	< 10 Кбит/с	< 25 Кбит/с	25-125 Кбит/с	125 Кбит/с - 1 Мбит/с	> 1 Мбит/с	> 10 Мбит/с
Область применения	Подключение диагностического оборудования	Системы обеспечения комфорта (управление сиденьями, стеклоподъемниками)	Система кондиционирования воздуха	Системы привода/ходовой части	Тормозная система, рулевое управление	Центральный монитор, аудио-, видео навигационная системы, телефон и т.д.

В классе диагностики допускаются очень низкие скорости передачи данных. Надежность передачи данных не имеет особого значения. В случае появления ошибок передача данных производится повторно.



Так называемый класс А немного быстрее, но используется он только для некритических заданий, таких как сигнал стеклоподъемника или простые сигналы переключателей.

В классе В шинные системы достигают уже значительных скоростей. Эти шины используются в автомобилестроении главным образом в электронных системах обеспечения комфорта.

Шины класса С могут отличаться высокой скоростью и надежностью передачи данных. Они используются в области трансмиссии и электроники ходовой части транспортных средств.

Для критических с точки зрения надежности заданий используются шины класса С+. При передаче данных в тормозных системах и системах рулевого управления потеря данных недопустима, кроме того, эти данные должны передаваться очень быстро.

Шины класса мультимедиа передают огромный объем данных для аудио- и видеосистем. Надежность передачи здесь не является критическим параметром.

Существуют различные возможности для соединения блоков управления, так называемые топологии. Самое простое соединение – это соединение двух устройств на концах электропровода. Такое соединение называют поузловым, т. е. от одного узла к другому. Часто встречается соединение несколько устройств.

При соединении звездой главный узел отдельно соединяется с другими устройствами. Если узел представляет собой только соединение проводов, так называемый распределитель потенциалов, то в случае соединения звездой речь идет практически только об очень коротком плоском проводе.

Если же главный узел является блоком управления с вводами для периферийных устройств, то речь идет об нескольких поузловых соединениях.

Соединения кольцом применяются, например, при использовании световодов в качестве среды передачи данных. Если каждое устройство передает принятые световые импульсы дальше, все приборы могут общаться между собой. В таком случае речь идет практически о замкнутой цепи однонаправленных поузловых соединений.

6.5. Виды цифровых шин данных:

6.5.1. - Шина «K –line»

К - line или К-линия является предшественником всех шинных систем, применяемых в европейских автомобилях. К-линия используется для диагностики и официально стандартизирована как ISO 9141 еще в 1989 году. Ее преимуществам относятся простое исполнение и возможность подключения к компьютеру. В большинстве случаев К-линия состоит только из одного электропровода. Напряжение сигнала является рабочим напряжением транспортного средства по отношению к его массе, т.е. 12V.

Максимальная длина К-линии не специфицирована. К-линия предназначена исключительно для выполнения диагностических функций в двунаправленных соединениях с двумя участниками. Скорость передачи данных такой шины составляет от 1,2 – 10,4 Кбит/сек. Так как К-линия используется только в диагностических целях, надежность передачи данных здесь не так важна. Благодаря простым и давно стандартизированным техническим параметрам затраты остаются минимальными.

6.5.2. - Шина «CAN»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 2C0000043E9AB8B952205E7BA500060000043E

Владелец: Шебалина Татьяна Александровна

Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023

«Controller Area Network» сокращённо CAN означает «Сеть контроллеров». Технология CAN была разработана фирмой Bosch во второй половине 80-х годов для надёжной передачи данных измерений, управления и контроля. В 1991 г. система CAN впервые применена в качестве шины передачи данных класса C в транспортных средствах и с того времени хорошо себя зарекомендовала. Стандарт CAN описан как ISO 11898.

В системе CAN используется витая двухпроводная линия, рисунок 4. Уровень сигнала представляет собой разность напряжений между проводами. Благодаря этому CAN не так сильно подвержена помехам и не создает помехи для других блоков управления. При низких скоростях передачи в случае разрыва одного провода шина может функционировать даже с одним проводом.

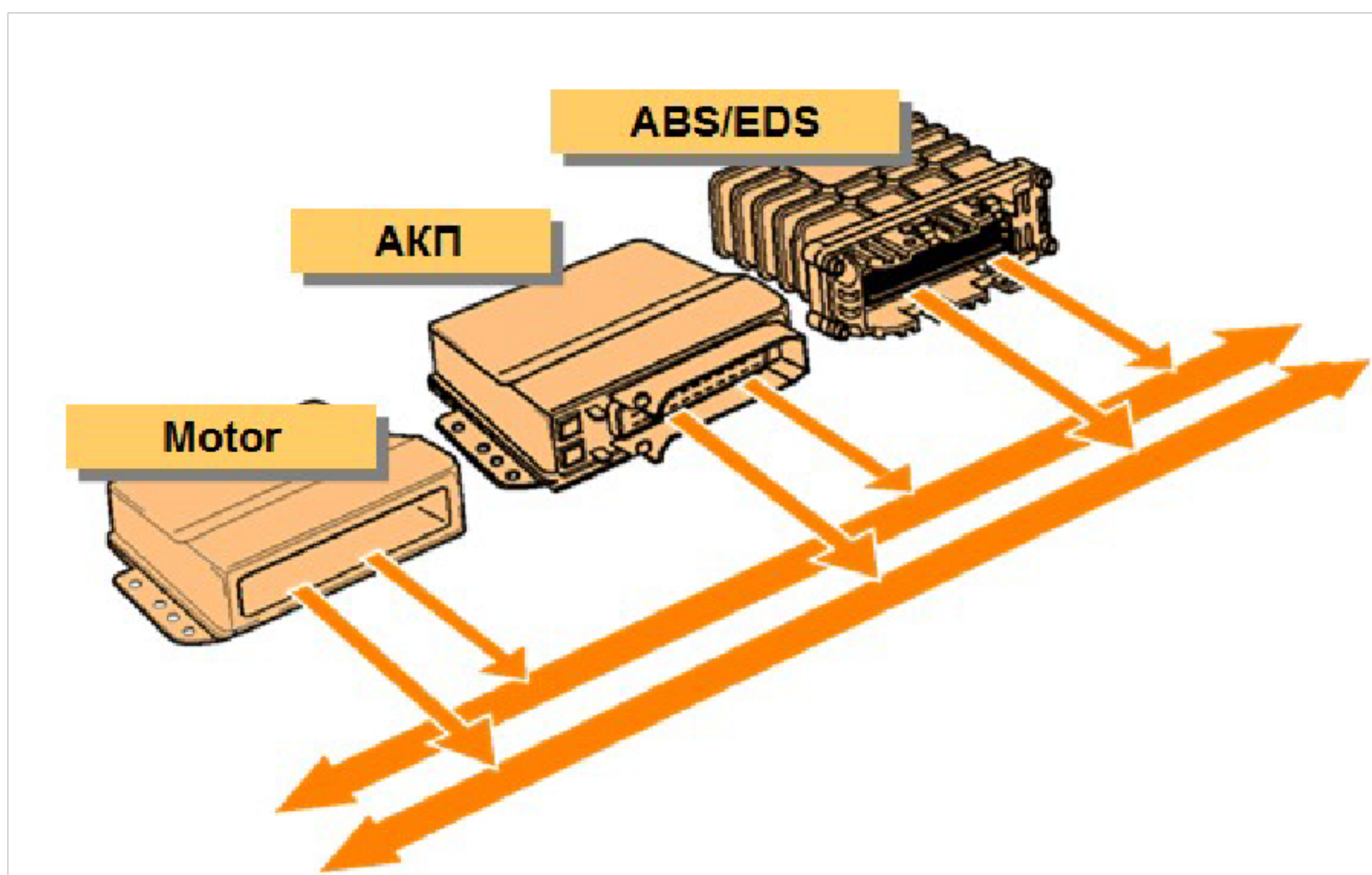


Рисунок 4 – Подключение блоков управления к двухпроводной шине CAN

Длина проводки зависит от скорости передачи данных. При этом главную роль играет время распространения сигнала. При 1Мбит/сек длина CAN-шины может достигать 40 метров, а при 10Кбит/сек длина теоретически может достигать более 1 км.

Так как управление доступом происходит на уровне сообщения, количество блоков, в принципе, не ограничено. В практике все же существуют ограничения в соответствии с исполнением приемопередатчиков.

Как и в случае с напряжением сигнала, скорости передачи данных в системе CAN не предписаны. В электронных системах автомобилей «Mercedes-Benz» используются шины CAN с низкой и высокой скоростью (LowSpeed и HighSpeed). Скорость передачи данных LowSpeed составляет до 125Кбит/сек, HighSpeed- более 125Кбит/с.

Применяются различные механизмы предотвращения, распознавания и корректирования ошибок. С их помощью блоки управления могут предупреждать об ошибочных сообщениях или отключаться при установлении ошибки во время передачи данных. Поэтому технология CAN считается самой надёжной технологией.

Благодаря простым и давно стандартизированным техническим параметрам затраты на производство и эксплуатацию этих шин являются минимальными. Поэтому в настоящее время CAN применяется даже в качестве диагностических шин, рисунок 5.

Технология CAN функционирует синхронно. Управление доступом осуществляется при помощи арбитража на уровне сообщений. Каждое возможное сообщение в системе имеет однозначный код опознавания, первый бит которого получает приоритетный статус. Если два устройства передают данные одновременно, первоочередность передачи автоматически переходит к приоритетному сообщению. Для обязательного определения кода опознавания каждого сообщения резервируются 29 бит. Следовательно, короткие сообщения содержат больше управляющих данных, чем данных для пользования.

6.5.3. - Шина «LIN»

Технология LIN (Local Interconnect Network - локальная сеть) разработана совместными усилиями различных производителей автомобилей в конце 90-х годов в качестве более дешевой альтернативы к технологии CAN. Технология LIN применяется везде, где не требуется ширина полосы пропускания и универсальность технологии CAN.

Физически LIN структурирована как К-линия. На одном проводе уровень сигнала определяется при рабочем напряжении транспортного средства по отношению к его массе. Длина линии ограничена до 40 м. Этого достаточно для использования шины LIN внутри одного локального узла автомобиля, (рис. 5). В отличие от К-линии технология LIN допускает соединения до 16 блоков управления одновременно. Скорость передачи данных в такой шине составляет от 1 Кбит/сек до 20 Кбит/сек. В шинах LIN тех же автомобилей «Mercedes-Benz» скорость передачи данных составляет от 9,6 Кбит/сек до 20 Кбит/сек.

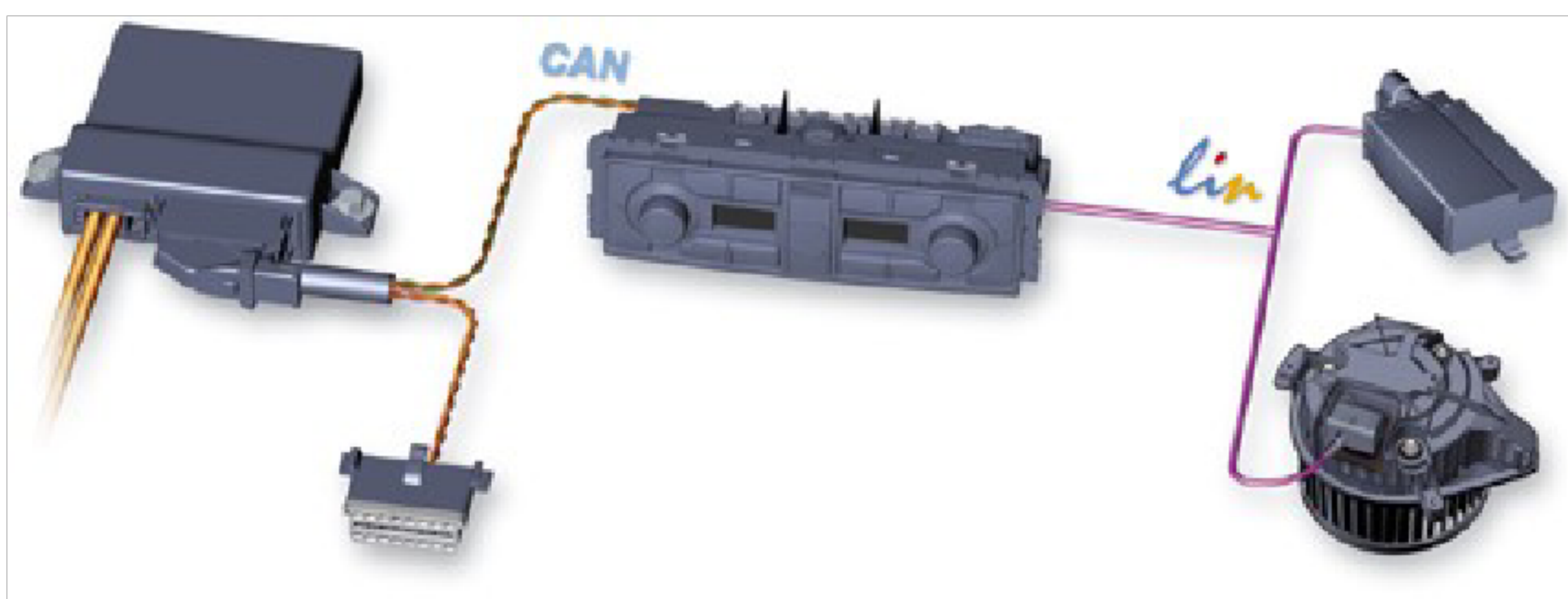


Рисунок 5 – Структурная схема взаимодействия различных цифровых автомобильных шин данных

Технология LIN предназначена для использования в некритических с точки зрения безопасности системах. Для LIN существует несколько механизмов для распознавания и корректировки ошибок. Затраты на производство и эксплуатацию незначительны, что собственно и являлось целью разработки.

6.5.4. - Шина «MOST»

Шины MOST (Media Oriented Systems Transport) используются в настоящее время на автомобилях для передачи данных между такими системами как радио, CD-плеер,

телефон, навигационные системы и бортовое телевидение, рисунок 6. Такие шины позволяют передавать большой объем информации. Технология MOST разработана в 1998 году, которая стандартизирована в сфере создания мультимедийных сетевых структур в транспортных средствах.

В технологии MOST используются световоды. Они допускают экстремально высокие скорости передачи данных при абсолютной невосприимчивости к электромагнитным помехам. Длина линии не специфицирована. Максимально возможно подключить до 64 различных мультимедийных компонентов, которые соединены, как правило, в виде кольца, рисунок 7.



Рисунок 6 – Взаимодействие систем автомобиля по шине MOST.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 2C0000043E9AB8B952205E7BA500060000043E

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023

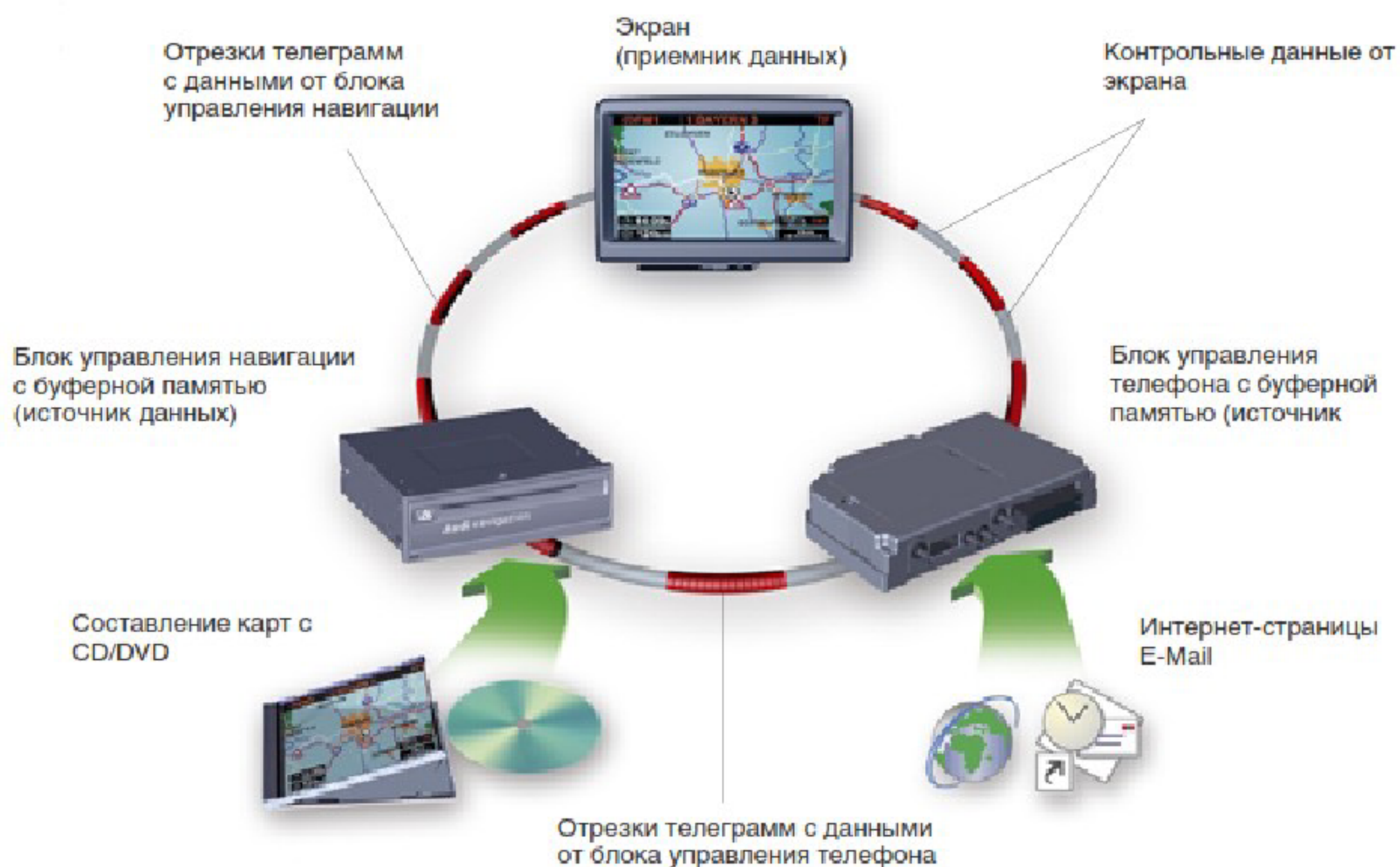


Рисунок 7 – Кольцевое световодное соединение шины MOST
 Скорость передачи данных составляет более 20Мбит/сек и считается очень высокой, рисунок 8.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
 ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 2C0000043E9AB8B952205E7BA500060000043E
 Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023

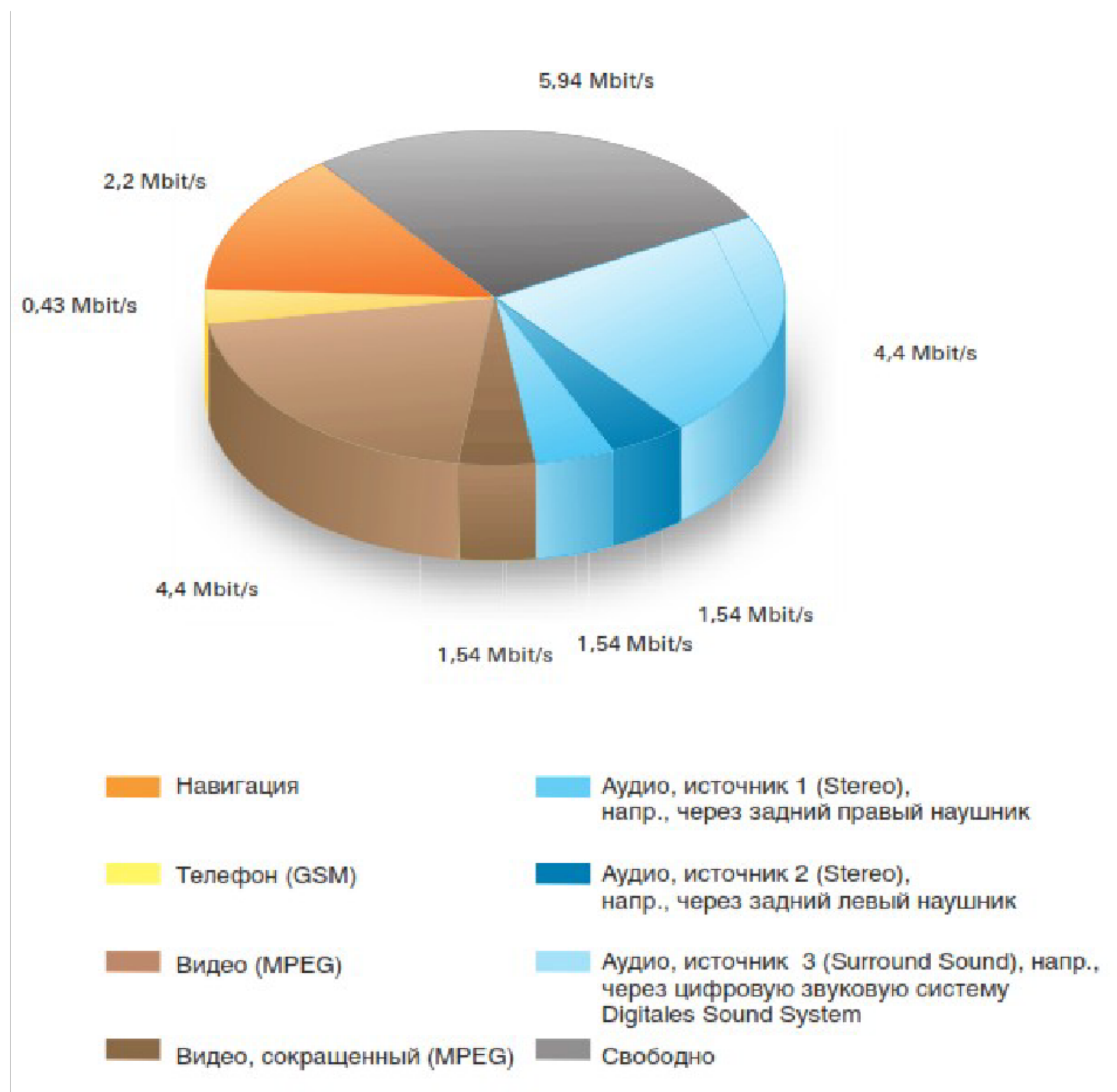


Рисунок 8 – Скорость передачи шины MOST для различных мультимедийных систем автомобиля

Надежность передачи данных в шинах MOST не является основной, так как эта технология разработана для некритических точки зрения безопасности систем. Технология MOST является относительно дорогой технологией. Но ввиду применения главным образом в системах обеспечения комфорта автомобилей представительского класса, затраты оправдывают себя.

6.5.5.- Радио шина«Bluetooth»

Радио шина Bluetooth, разработанная фирмой Ericsson, объединяет радио технологии и технологии электронных сетей. При помощи Bluetooth возможно создавать небольшую бескабельную сетевую структуру.

В качестве среды-носителя используются радиоволны в нелицензированом диапазоне частот 2,4 ГГц. Сигнал передаваемый радио шиной Bluetooth очень чувствительна к помехам. В

зависимости от мощности сигнала, максимальное расстояние между устройствами может составлять от 1метра - 100метров.

Радио шинаBluetooth позволяет создавать сетевые структуры, в которые могут объединяться до 260 устройств, но активными могут оставаться одновременно не более 8. Другие устройстваподдерживают синхронизацию и могут быть активированны по запросу.

Скорость передачи данных очень высока и составляет более700 Кбит/сек. Но такая скорость достигается только при идеальных условиях приёма/передачи. Часто подключенные устройства создают помехи друг другу и скорость передачи по Bluetooth сильно уменьшается.

По причине чувствительности к помехам Bluetooth нельзя рассматривать как высоконадежную технологию. Однако различные устройства легко подключаются к этой системе передачи данных.

Основные характеристики рассмотренных шин передачи данных сведены в таблицу 2.

Таблица 2

Основные характеристики автомобильных шин передачи данных

Тип шины	Среда передачи данных	Количество устройств	Скорость передачи
K-line	1-проводная	2	1,2 - 10,4 Кбит/сек
CAN	2-проводная	> 100	10 Кбит/сек – 1 МБит/сек
LIN	1-проводная	Max 16	1 – 20 Кбит/сек
MOST	Световод	Max 64	20 Мбит/сек
Bluetooth	Радиоволна	Max 260	700кБит/сек

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Что такое цифровая шина данных?
2. Как Вы представляете сетевую структуру транспортного средства?
3. Какие физические свойства сигнала автомобильной цифровой шины?
4. Классы шин передачи данных?
5. Какие виды автомобильных цифровых шин данных Вы знаете?
6. Физические свойства шины «K – line»?
7. Физические свойства шины «CAN»?
8. Физические свойства шины«LIN»?
9. Физические свойства шины«MOST»?
10. Физические свойства радио шины «Bluetooth»?
11. Основные характеристики автомобильных шин передачи данных?

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 2C0000043E9AB8B952205E7BA500060000043E
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023

ПРИЛОЖЕНИЕ



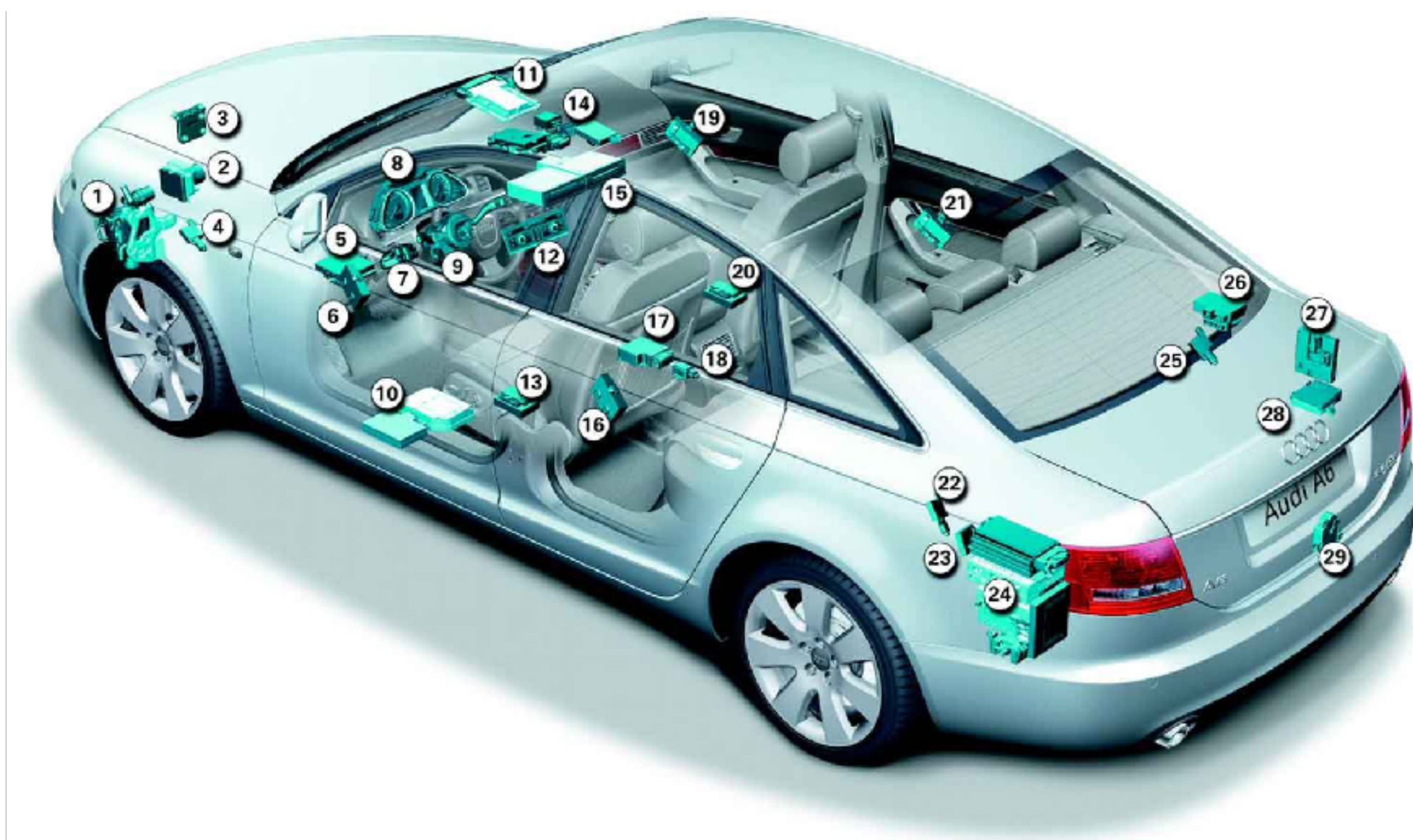
- Сетевая структура бортовых информационных систем автомобиля Audi A6

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 2C0000043E9AB8B952205E7BA500060000043E

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023



- Расположение электронных элементов бортовых информационных систем автомобиля Audi A6:

- 1 - Блок управления автономного отопителя;
- 2 - Блок управления ABS с EDS;
- 3 - Блок управления системой поддержания безопасной дистанции;
- 4 - Передатчик системы контроля давления в шинах, передний левый;
- 5 - Блок управления бортовой сетью;
- 6 - Блок управления в двери водителя;
- 7 - Блок управления доступом и старта;
- 8 - Блок управления в комбинации приборов;
- 9 - Блок управления электронными приборами на рулевой колонке;
- 10 - Блок управления телефоном, системой телематики;
- 11 - Блок управления двигателем;
- 12 - Блок управления Climatronic;
- 13 - Блок управления регулировкой сиденья с запоминающим устройством и регулировкой рулевой колонки;
- 14 - Блок управления кузовной электроникой;
- 15 - CD-чейнджер;
- 16 - Блок управления в задней левой двери;
- 17 - Блок управления системой Air-Bag;
- 18 - Датчик скорости вращения автомобиля вокруг вертикальной оси;
- 19 - Блок управления в двери переднего пассажира;
- 20 - Блок управления регулировкой сиденья переднего пассажира с запоминающим устройством;
- 21 - Блок управления в задней правой двери;
- 22 - Передатчик системы контроля давления в шинах, задний левый;
- 23 - Радиоприемник стояночного отопителя;
- 24 - Блок управления системой мультимедиа;
- 25 - Передатчик системы контроля давления в шинах, задний правый;
- 26 - Блок управления системой облегчения парковки;
- 27 - Центральный блок управления системой комфорта;
- 28 - Блок управления электрическим стояночным ручным тормозом;
- 29 - Блок управления энергоснабжением.

Сертификат
Владелец

Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023

Список рекомендуемой литературы

1. Диагностика электронных систем автомобиля / В.Ф. Яковлев. – Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2007. – Ч. 8. – 272 с. – (Библиотека ремонта). – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=227234> – ISBN 5-98003-044-1. – Текст :электронный.
2. Диагностика электронной системы управления двигателя автомобиля. Руководство по техническому обслуживанию и ремонту : [учеб.изд.] / Р. Твег. - М. : АСТ, 2003. - 144 с. : ил. - (Авторемонт). - Прил.: с. 83-141. - Библиогр.: с. 142. - ISBN 5-17-017674-0

Перечень дополнительной литературы:

1. Диагностика технического состояния автомобиля. Практикум контролера технического состояния автотранспортных средств : [учеб.пособие] / [А.В. Борилов, В.Б. Дерунов, Г.В. Ткачева и др.]. - Ростов н/Д : Феникс, 2007. - 205 с. : ил. - (Профессиональное образование). - На учебнике гриф: Доп.МО. - ISBN 978-5-222-10346-3.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks
2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека on-line»
3. Электронно-библиотечная система Лань

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 2C0000043E9AB8B952205E7BA500060000043E
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Пятигорский институт (филиал) СКФУ

Методические указания

по выполнению курсового проекта
по дисциплине «Автомобильные бортовые информационные системы»
для студентов направления подготовки

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 2C0000043E9AB8B952205E7BA500060000043E
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023

Пятигорск, 2023

Содержание

Предисловие.....	87
1. Общие указания.....	88
1.2. Структура, объем и оформление курсового проекта.....	89
Список рекомендуемой литературы.....	90

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 2C0000043E9AB8B952205E7BA500060000043E
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023

Предисловие

Важное место в подготовке специалистов автомобильного сервиса занимает курсовое проектирование. Студенты не только закрепляют полученные в процессе учебы знания, но и совершают фактически свой первый творческий шаг в деле развития автомобильного сервиса.

Имеет проект характер учебной работы или он выполняется по заказу предприятия – в любом случае он должен быть сделан с учетом современных достижений науки и техники в этой области.

Цель создания настоящего пособия – дать студентам подробную информацию об автомобильных бортовых информационных системах, заострить внимание проектантов на самых важных задачах, помочь в решении наиболее сложных вопросов.

Даны справочные и нормативные материалы, необходимые для проектирования. Так как пособие не претендует на полноту охвата всех вопросов, которые могут возникнуть при проектировании, поэтому снабжено списком учебной и справочной литературы, из которых студенты могут приобрести недостающие сведения.

В пособии приведены примеры выполнения некоторых частей проекта – все это должно оказать необходимую практическую помощь студентам как дневной, так и заочной формы обучения.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 2C0000043E9AB8B952205E7BA500060000043E

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023

1. Общие указания

1.1. Задачи курсового проектирования

Курсовой проект является самостоятельной работой студента, завершающим этапом изучения курса «Автомобильные бортовые информационные системы» и ставит перед студентами следующие основные задачи:

■ закрепить и расширить теоретические и практические знания, полученные при изучении соответствующего курса;

■ развить у студентов навыки пользования специальной нормативной и научно-технической литературой при решении конкретных вопросов.

1.2. Структура, объем и оформление курсового проекта

Курсовой проект состоит из задания, пояснительной записки и графической части.

Объем пояснительной записки курсового проекта должен составлять 35 - 40 страниц компьютерного набора, выполненного на формате А4 (стиль шрифта Times New Roman, размер шрифта 14, интервал 1,5). Все листы курсового проекта сшивают в папку.

Структура пояснительной записки проекта должна иметь следующий вид: - титульный лист; - задание на курсовой проект; - содержание; - введение; - основные разделы; - заключение; - список использованных источников; - приложения.

Титульный лист является первым листом пояснительной записки.

Задание на курсовой проект оформляется на стандартном печатном бланке университета, и выдается студенту руководителем курсового проекта.

Содержание должно имеет следующий примерный вид:

Введение.

1. Аналитический раздел.
2. Технический раздел.
3. Технологический раздел.

Заключение

Список использованных источников

Введение начинается с анализа автомобильных бортовых информационных систем и тенденций их развития, а также значение развития производственно-технической базы и отрасли. Раскрывается важность и актуальность автомобильных бортовых информационных систем. Кратко описываются предпосылки, основные пути и методы решения вопросов, поставленных в теме.

Аналитический раздел включает в себя проведение анализа конструкций автомобильных бортовых информационных систем современных транспортных средств.

Технический раздел должен включать в себя полное описание конструкции и принципа работы автомобильных бортовых информационных систем автомобиля, в том числе электронной системы управления, а именно датчиков и исполнительных механизмов с приведением схем и рисунков. Выбор автомобиля и его систем определяется заданием.

Технологический раздел. В данном разделе студентом разрабатывается алгоритм работы выбранной системы с приведением нормативных значений, эталонных значений и других параметров. Рассматривается технология ремонта и обслуживания диагностируемых систем.

В заключении указываются основные результаты проделанной работы, обосновывается факт раскрытия заданной темы проекта, новизны отдельных элементов.

Список использованных источников должен содержать перечень источников, используемых при выполнении курсового проекта. Источники необходимо располагать в алфавитном порядке по фамилии автора. В описание должны входить: фамилия и инициалы автора (ов), полное название книги, данные о числе томов. После тире – название города, в котором вышла книга, после двоеточия: название издательства, выпустившего книгу, после запятой – год издания и затем количество страниц.

Пример:

1. Иванов И. И., Петров П. П. Диагностика автомобилей: Практическое пособие. – М.: Машиностроение, 2013. – 123 с.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат:	2C0000043E9AB8B952205E7BA500060000043E
Владелец:	Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023	

Список рекомендуемой литературы
Перечень основной литературы

1. Диагностика электронных систем автомобиля / В.Ф. Яковлев. – Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2007. – Ч. 8. – 272 с. – (Библиотека ремонта). – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=227234> – ISBN 5-98003-044-1. – Текст : электронный.
2. Диагностика электронной системы управления двигателя автомобиля. Руководство по техническому обслуживанию и ремонту : [учеб.изд.] / Р. Твег. - М. : АСТ, 2003. - 144 с. : ил. - (Авторемонт). - Прил.: с. 83-141. - Библиогр.: с. 142. - ISBN 5-17-017674-0

Перечень дополнительной литературы:

1. Диагностика технического состояния автомобиля. Практикум контролера технического состояния автотранспортных средств : [учеб.пособие] / [А.В. Борилов, В.Б. Дерунов, Г.В. Ткачева и др.]. - Ростов н/Д : Феникс, 2007. - 205 с. : ил. - (Профессиональное образование). - На учебнике гриф: Доп.МО. - ISBN 978-5-222-10346-3.

**Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»,
необходимых для освоения дисциплины**

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks
2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека on-line»
3. Электронно-библиотечная система Лань

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 2C0000043E9AB8B952205E7BA500060000043E
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Пятигорский институт (филиал) СКФУ

Методические указания

по организации самостоятельной работы
по дисциплине «Автомобильные бортовые информационные системы»
для студентов направления подготовки

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Пятигорск, 2023

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 2C0000043E9AB8B952205E7BA500060000043E
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023

Содержание

Введение.....	93
1.Общая характеристика самостоятельной работы студента.....	94
2. План - график выполнения самостоятельной работы.....	94
3.Методические рекомендации по изучению теоретического материала.....	95
3.1. Вид самостоятельной работы: самостоятельное изучение литературы.....	95
3.2. Вид самостоятельной работы: подготовка к практическим занятиям.....	95
4.3. Вид практической работы: Курсовой проект.....	96
4. Методические указания.....	96
5.Методические указания по подготовке к экзамену.....	96
Список рекомендуемой литературы.....	97

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 2C0000043E9AB8B952205E7BA500060000043E
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023

Введение

Методические указания и задания для выполнения самостоятельной работы студентами по дисциплине «Автомобильные бортовые информационные системы» по направлению подготовки бакалавров: 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Методическое пособие содержит весь необходимый материал для выполнения самостоятельной работы по дисциплине «Автомобильные бортовые информационные системы».

В данном методическом пособии приведены темы и вопросы для самостоятельного изучения.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 2C0000043E9AB8B952205E7BA500060000043E
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023

1. Общая характеристика самостоятельной работы студента

Самостоятельная работа – это вид учебной деятельности, выполняемый учащимся без непосредственного контакта с преподавателем или управляемый преподавателем опосредованно через специальные учебные материалы; неотъемлемое обязательное звено процесса обучения, предусматривающее прежде всего индивидуальную работу учащихся в соответствии с установкой преподавателя или учебника, программы обучения.

На современном этапе самостоятельную работу студента следует разделить на работу с бумажными источниками информации, т.е. учебниками, методическими пособиями, монографиями, журналами и т.д. и электронными источниками информации, т.е. доступ к электронным ресурсам через Интернет.

Сегодня самостоятельную работу студента невозможно представить без использования информационной сети – Интернет. Необходимость использования Интернета возникает не только при подготовке к практическим и семинарским занятиям, но, в большей степени, при написании различных исследовательских и творческих работ. Многие современные монографии, периодические журналы изданы только в электронном виде и с ними можно познакомиться только в Интернете.

Цели и задачи самостоятельной работы: формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Наименование компетенции

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ПК-2 Готовность к контролю технического состояния транспортных средств с использованием средств технического диагностирования	ИД-1 _{ПК-2} Владеет методами проверки наличия изменений конструкции транспортных средств	Готовность к контролю технического состояния транспортных средств с использованием средств технического диагностирования
	ИД-2 _{ПК-2} Владеет методами измерения и проверки параметров технического состояния транспортных средств	

2. План - график выполнения самостоятельной работы

Коды реализуемых компетенций, индикатор	Вид деятельности студентов	Средства и технологии оценки	Объем часов, в том числе		
			СРС	Контактная работа с преподавателем	Всего
ПК-2 (ИД-1; ИД-2)	Самостоятельное изучение литературы	Собеседование	22,95	2,55	25,5

Сертификат: 2C0000043E9AB8B952205E7BA500060000043E
 Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
 Действителен с 19.08.2022 по 19.08.2023

	по темам № 1-4				
Итого за 1 семестр			22,95	2,55	25,5
2 семестр					
ПК-2 (ИД-1; ИД-2)	Самостоятельное изучение литературы по темам № 5-7	Собеседование	50,31	5,59	55,9
ПК-2 (ИД-1; ИД-2)	Подготовка к практическим занятиям	Отчёт (письменный)	0,54	0,06	0,6
ПК-2 (ИД-1; ИД-2)	Написание курсового проекта	Отчёт (письменный)	18	2	20
Итого за 2 семестр			68,85	7,65	76,5
Итого			91,8	10,2	102

3. Методические рекомендации по изучению теоретического материала

3.1. Вид самостоятельной работы: самостоятельное изучение литературы

Изучать учебную дисциплину «Автомобильные бортовые информационные системы» рекомендуется по темам, предварительно ознакомившись с содержанием каждой из них в программе дисциплины. При теоретическом изучении дисциплины студент должен пользоваться соответствующей литературой. Примерный перечень литературы приведен в рабочей программе

Для более полного освоения учебного материала студентам читаются лекции по важнейшим разделам и темам учебной дисциплины. На лекциях излагаются и детально рассматриваются наиболее важные вопросы, составляющие теоретический и практический фундамент дисциплины.

Итоговый продукт: конспект лекций

Средства и технологии оценки: Собеседование

Критерии оценивания: Оценка «отлично» выставляется студенту, если в полном объеме изучен курс данной дисциплины и выполнены практические задания

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если достаточно полно изучен курс данной дисциплины и выполнены практические задания

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, недостаточно если полно изучен курс данной дисциплины и выполнены практические задания

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если отсутствуют знания и практические навыки по данной дисциплине.

Темы для самостоятельного изучения:

1. Автомобильные бортовые информационные системы.
2. Бортовой компьютер и система контроля.
3. Навигационная система автомобиля.
4. Системы предупреждения и контроля водителя (системы активной безопасности).
5. Системы предупреждения и контроля водителя (ассистенты активной безопасности).
6. Мультимедиа и средства связи в автомобиле.
7. Сетевая структура бортовых информационных систем автомобиля.

3.2. Вид самостоятельной работы: подготовка к практическим занятиям

Итоговый продукт: отчет по практической работе

Средства и технологии оценки: защита отчета

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если отсутствуют знания и практические навыки по данной дисциплине

Для более полного освоения учебного материала студентам читаются лекции по важнейшим разделам и темам учебной дисциплины. На лекциях излагаются и детально рассматриваются наиболее важные вопросы, составляющие теоретический и практический фундамент дисциплины.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если отсутствуют знания и практические навыки по данной дисциплине

1. Методические указания по выполнению практических работ по дисциплине «Автомобильные бортовые информационные системы», направления подготовки 23.03.03 - Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов.
2. Методические указания по выполнению курсового проекта по дисциплине «Автомобильные бортовые информационные системы», направления подготовки 23.03.03 - Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов.

Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023

Список рекомендуемой литературы
Перечень основной литературы

1. Диагностика электронных систем автомобиля / В.Ф. Яковлев. – Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2007. – Ч. 8. – 272 с. – (Библиотека ремонта). – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=227234> – ISBN 5-98003-044-1. – Текст : электронный.
2. Диагностика электронной системы управления двигателя автомобиля. Руководство по техническому обслуживанию и ремонту : [учеб.изд.] / Р. Твег. - М. : АСТ, 2003. - 144 с. : ил. - (Авторемонт). - Прил.: с. 83-141. - Библиогр.: с. 142. - ISBN 5-17-017674-0

Перечень дополнительной литературы:

1. Диагностика технического состояния автомобиля. Практикум контролера технического состояния автотранспортных средств : [учеб.пособие] / [А.В. Борилов, В.Б. Дерунов, Г.В. Ткачева и др.]. - Ростов н/Д : Феникс, 2007. - 205 с. : ил. - (Профессиональное образование). - На учебнике гриф: Доп.МО. - ISBN 978-5-222-10346-3.

**Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»,
необходимых для освоения дисциплины**

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks
2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека on-line»
3. Электронно-библиотечная система Лань

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 2C0000043E9AB8B952205E7BA500060000043E
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 19.08.2022 по 19.08.2023