

Ковшов И. О.

магистрант

Владимирский государственный университет

Kovshov I. O.

Master

Vladimir State University

Научный руководитель: Легаев В. П.

д.т.н., профессор

Владимирский государственный университет

Legaev V. P.

D.Sc. (Technology), Full Professor

Vladimir State University

**ОБЗОР АВТОМОБИЛЬНЫХ СТАНДАРТОВ ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ
ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ МОНИТОРИНГА
АВТОМОБИЛЯ**

**REVIEW OF AUTOMOBILE STANDARDS FOR CONSTRUCTION OF
INFORMATION-MEASURING SYSTEMS OF VEHICLE MONITORING**

Аннотация: В современном автомобиле электроника прделывает бессчетное множество функций. Передача данных является основой управления любыми аппаратами и приборами. По этим причинам необходимо создать современную информационно-измерительную систему мониторинга автомобиля.

Abstract: In a modern car, electronics perform countless functions. Data transmission is the basis for managing any equipment and devices. For these reasons, it is necessary to create a modern information-measuring vehicle monitoring system.

Ключевые слова: Стандарт, сеть, система.

Keywords: Standard, network, system.

Передача данных является основой управления любыми аппаратами и приборами. К задаче данной работы относится построение незначительной по размерам инструментальной локальной сети небольшой цены и высокой скоростью передачи информации, которая при этом будет гарантировать системе гибкость и упрощенность.

Автомобильная электроника- значительный элемент рынка таковых приборов. Не так давно подобных приборов, как, например, навигационная система, зеркальные электроприводы, электрические люки, элементарно не существовало. Сегодня же в данном перечне числится довольно большое количество таких устройств. Однако для того, чтобы согласовать работу многообразных машинных подсистем и изготовить автомобиль более удобным и комфортным, нужно обеспечить вероятность обмена данными среди разных электронных приборов в автомобиле.

Автомобильная электроника в современном мире проявляется довольно часто. Раньше было сложным и недешевым использование конденсаторов, а сейчас даже микросхемы, предназначенные для управления электронными устройствами, находятся в свободном доступе для большинства людей.

В современном автомобиле электроника проделывает бесчисленное множество функций. Все их возможно символично разбить на две части: первое — это обеспечение достоверного функционирования главных узлов автомобиля (например, электронное регулирование для их развлечения. В первом случае необходим достаточно высокоскоростной надежный путь связи, во втором- несложный и дешевый.

В автомобилях, которые собраны не так давно, электроника проделывает бесчисленное количество возможностей. Их в свою очередь можно разбить на такие части, как обеспечение достоверного функционирования главных узлов автомобиля и гарантия безопасности. Для первой части необходим высокоскоростной и надежный путь связи, а для второй – дешевый и несложный.

Задачами данной статьи являются: рассмотрение, выделение достоинств и недостатков, а так же подбор наиболее оптимального автомобильного стандарта для разработки информационно – измерительной системы для мониторинга технического информационная система автомобиля.

1. Рассмотрение информационных систем автомобилей.

1.1. Автомобильный стандарт CAN.

CAN (Controller Area Network) - такой стандарт, дающий реализовать соединение в целую сеть разнообразных узлов, механизмов, датчиков. Этот документ является ширококвещательным, что означает, что в CAN-сети приобретаются все передаваемые по шине сигналы всеми приборами. Режим передачи информации - последовательный, при этом байты извещений вырабатывают кадры обусловленного вида.

Стандарт CAN был разработан Международной Организацией по Стандартизации (ISO), он отвечает эталонной модификации иерархического представления сети раскрытых систем (OSI).

Главными характеристиками протокола CAN являются: весьма высокая надежность и защищенность, любое сообщение обладает свой настоящий приоритет, реализован механизм находки ошибок, механическая вторичная отправка сообщений, которые были доставлены с ошибкой, уже упомянутый ширококвещательный курс передачи данных, вероятность пребывания нескольких основных (master) устройств в одной сети, безграничный спектр быстроты работы, высокая твердость интерфейса к помехам, кроме того, имеется механизм обнаружения "сбойных" узлов с последующим удалением подобных узлов из сети.

Протокол CAN определяет 4 вида кадров:

- Кадр данных (data frame)
- Кадр удаленного запроса (remote frame)
- Кадр перегрузки (overload frame)
- Кадр ошибки (error frame)

Кадр удаленного запроса презентует кадр данных, но без поля информации и с рецессивным битом RTR. Используется данный кадр, если один узел желает запросить сведения у другого узла.

Кадр ошибки подает устройство, выявившее ошибку в сети. Фрейм ошибки располагает максимальным эффектом и принимается всеми устройствами сети в любом случае.

Кадр перегрузки употребляется весьма редко. Он нужен для того, чтобы с помощью его устройство может запросить вторичную передачу данных, которые не смог в данный момент.

Кадр данных и кадр удаленного запроса отделяются от других такой особенностью, как меж кадровый интервал (либо пауза). А для кадров ошибки и перегрузки учтена передача без пауз. Это нужно для гарантии их скорейшего обрабатывания узлами сети.

Для кадра данных возможны два варианта - базовый формат и расширенный.

Базовый CAN:

- Сети, использующие сведения типового формата, подходящие спецификациям CAN версия 2.0 А.
- Стандартное сообщение охватывает идентификатор сообщения протяженностью 11 бит. С его помощью может быть адресовано 2048 разных сообщений.

Расширенный CAN:

- Сети, использующие сообщения модифицированного формата, подходят спецификациям CAN версия 2.0 В.
- Сообщение расширенного стандарта CAN содержит идентификатор сообщения протяженностью 29 бит. С его помощью может быть адресовано больше 536 миллионов всевозможных сообщений.

Совместимость версий:

- Сети, хранящие контроллеры расширенной версии CAN, могут обрабатывать сообщения типового формата.

- Сети, содержащие контроллеры стандартной версии CAN, у которых нет возможности обрабатывать сообщения расширенного формата, сообщение игнорируется.

- Контроллеры стандартной версии могут производить сигнал ошибки в случае способа сведения расширенного формата (стандарт CAN версия 2.0 В активная).

- Контроллеры стандартной версии могут не генерировать сигнал ошибки в случае способа сообщения расширенного формата (стандарт CAN версия 2.0 В пассивная).

CAN. Стандарт предусматривает несколько механизмов:

- Управление передачами битов (уровень сигнала сравнивается с передаваемым для каждого бита).

- Применение дополнительных битов. После передачи пяти разных похожих друг на друга битов автоматом дополняется передача бита обратного значения. Следовательно, при передаче шести равных битов диагностируется ошибка. Данный механизм употребляется для кодирования всех полей фреймов информации. Исключением представлены только поля интервала подтверждения и EOF.

-Типовая процедура проверки контрольной суммы. Передатчик вычисляет контрольную сумму для текущего кадра и подает ее в линию. В свою очередь, приемник еще вычисляет контрольную сумму для принимаемых информации и сопоставляет ее с тем значением, которое было отослано передатчиком. В случае несовпадения значений диагностируется ошибка CRC.

-Управление битов фрейма, которые обязаны располагать предварительно назначенными данными. Если получившееся значение не сходится с ожидаемым, то появляется ошибка.

Благодаря механизмам стандарта CAN процент проявления ошибки является очень низким, что является преимуществом интерфейса.

Можно заметить, если один из узлов нашел ошибку в сообщении, он сообщает об этом в сеть при помощи кадра ошибки. А так как сеть является ширококестательной, то о возникновении ошибки становится всем. И если в сообщении была найдена ошибка, его передача будет совершена снова. [2]

1.2. Автомобильный стандарт LIN.

LIN — новоизобретенный интенсивно формирующийся стандарт сетей для применения в индустрии и в автомобильном транспорте. Его преимущество состоит в невысокой цене включения к сети. Этот стандарт рассматривается многими поставщиками электронных частей для электроники в автомобильной сфере.

В основу данного автомобильного стандарта входит недорогое исполнение, основанное на обыкновенных последовательных интерфейсах UART/SCI (например, программная, аппаратная реализация), система, функционирующая от RC генератора, гарантированное время ожидания для передаваемого сигнала.

Документ LIN используя микроконтроллер с генератором позволяет удерживать передачу информации по проводу до 45 метров без применения кварцевого резонатора. Главной целью стандарта является как можно больше вопросов переложить на программное обеспечение с целью снижения цены конструкции.

Аппаратная реализация

Существует два микроконтроллера с встроенным передатчиком для того, чтобы было комфортнее проектировать встроенные системы управления в сфере автомобильной электроники. Преимуществом таких микроконтроллеров является то, что они имеют аппаратный передатчик на кристалле и его не придется создавать на отдельных частях.

Если на кристалле будет микроконтроллер и передатчик стандарта, то с их помощью получится сократить величину деталей, при этом надежность прибора увеличится.

Также имеются такие модули, как таймер времени, разрядный счетчик, который работает при напряжении 12 В. Микроконтроллеры имеют такие особенности как, поддержание внутрисхемного программирования (ICSPTM, распорядок пониженного энергопотребления "Sleep", право подбора типа задающего генератора и дозорный таймер (WDT) с единичным RC-генератором для увеличения надежности).

Средства разработки и отладки.

Для разработки систем на основе выше рассмотренных микроконтроллеров и стандарта LIN существует программно-аппаратный комплекс, который был предложен фирмой Microchip. Он может снизить время, которое нужно для разработки, увеличить интенсивность труда и в следствие уменьшить расходы на полностью готовую разработку, а также сжать время выхода готового изделия на рынок.

На сайте компании есть бесплатная сфера, которая может позволить создать программное обеспечение. В ней существует начальный комплект, который имеет плату с узлами-исполнителями и аппарат, обменивающийся информацией с исполнителями. Также этот аппарат может передавать информацию посредством поочередного порта RS-232 лично каждому. Данный комплекс значитсся из девяти разнообразных плат, соединяющихся с двумя отдельными панелями: 1 плата управления; 1 плата Master устройства LIN Bus; 3 привода аппаратуры LIN Bus; 2 макетные платы для приборов LIN Bus; 1 привод управления креслом; 1 плата декодера системы доступа.

Также в этот комплекс встроено нужное программное обеспечение и для устройств Master исходные тексты программ.

Автомобильный стандарт включает в себя спецификацию протокола передачи, круга передачи, согласование приборных средств разработки с интерфейсами для передачи параметров с одной программы в другую.

Стандарт гарантирует способность к взаимодействию сетевых участков с точки зрения аппаратных средств и программного обеспечения, а вдобавок электромагнитную сопоставимость сетевых узлов.

Шина LIN используется в таких местах, где требуется регулирование оборудованием при низкой цене включения к сети. Так как это позволяет нормализовать конструирование и значительно уменьшает затраты при подключении подобных приборов, как датчики и приводы.

Компания NEC Electronics создала особые аппаратные добавления к ядру UART (LIN UART) и предлагает начальные коды драйверов «master» и «slave» для работы в сети LIN.

Данный стандарт является не только теоретическим. На сегодняшний день производители автомобилей поставляют свою продукцию с главными порядками LIN.

Безграничный спектр приборных средств отладки и контроля, аппаратных и программных частей доступен в продаже уже сейчас.

Высокое качество работы и способность к взаимодействию достигаются посредством отчетливо поставленных технологий разработки планов и испытаний на согласованность образцам интерфейса. [3]

1.3. Автомобильный стандарт MOST.

MOST (Media Oriented Systems Transport) - это оптическая сеть, которая встраивается в автомобиль во время установки вместе с проводкой. Проводники MOST связывают все мультимедийные приборы, входящие в информационно-развлекательной системе.

Разработка MOST основана на использовании пластмассового волоконно-оптического кабеля, создающего сеть и соединяющего элементы аудио- и мультимедийной системы. Любой источник кольцеобразной сети подсоединен к пластмассовому волоконно-оптическому кабелю через устройство, именуемое волоконно-оптическим приемопередатчиком (FOT).

Любой FOT располагает двумя оптическими соединениями. Один из них щепетильно относится к свету и представляется входом, а другое – вырабатывает источник света и является выходом. Когда отсоединить разъем шины мост, то можно рассмотреть в одном из контактов багряный свет.

В отличие от CAN в MOST применяется топология кольца, в согласовании с чем данные посылаются по кольцу к последующему модулю до тех пор, пока они не достигнут места начального старта.

Толчком для создания порядка MOST, что был изобретен машинной промышленностью, стала надобность передачи крупного числа информации в рамках одной и той же сети:

- MOST был основан умышленно для мультимедийных систем.
- MOST оптимизирует передачу числовой информации путем оптического волокна в так называемых ринговых (кольцевых) сетях.
- Данные могут направляться по проводнику исключительно в одном направлении.
- Система не сможет функционировать, когда линия будет разомкнута.
- Данные в форме аудио- либо видеосигналов направляются как импульсы или вспышки сквозь оптическое волокно.
- Скорость передачи будет численно равна 25 Мб/сек.

По кольцеобразной сети MOST подаются такие сигналы, как аудио и управления. Ими могут воспользоваться каждый системный блок. Например, установки водителя/пассажира, включаемые посредством сенсорного экрана в ходе настройки/выбора радиостанции, подаются по сети MOST и зачисляются во встроенный фонетический блок, который впоследствии подбирает необходимую радиостанцию.

Данная шина является работающей, однако для её исправления и нахождения всех ошибок нужна особая аппаратура. Так существуют тестеры, позволяющие произвести анализ этих шин. Авто тестеры можно подсоединить к кольцеобразной сети в любой точке ради испытания единства системы. Отсоединив соединитель MOST, дозволено проверить, виден ли красный свет.

В отличие от медных проводов, что передают сигналы, оптические кабели подают информацию при поддержке световых сигналов.

Присоединение системы MOST к панели приборов позволяет показывать аудиоданные, сведения наложенности навигации, телефона и голосового управления на TFT-дисплее панели приборов.

Главный блок.

Функции основного прибора включают в себя:

- Преобразование информации MOST и CAN.
- Наблюдение конфигурации.
- Введение системы, ее испытание и выключение.
- Наблюдение за работой MOST.
- Исправление сигналов.

Остальные приборы подчиняются основному прибору. К сети MOST можно подсоединить 64 разнообразных прибора. Отдельное устройство охватывает ограниченный перечень сигналов о неисправности. [1]

Рассматривая три автомобильных стандарта (CAN, LIN и MOST), их особенности, характеристики и механизмы, можно сделать вывод, что интерфейс CAN подходит намного больше, чем два других.

Этот автомобильный стандарт является преимущественно оптимизированным для систем, где должны сообщаться данные к узлам сети. Вдобавок CAN позволяет свободно и быстро создавать высокоэффективные высокоскоростные прочные системы.

CAN отлично годится для построения распределенных систем управления. Используемый способ для определения приоритета сведений и ширококвещательная передача разрешают приемлемо планировать подобные системы.

Так преимущества CAN протокола позволили использовать его в разнообразных зонах деятельности человека: в автомобилестроении, автоматизации научно-технических процессах, медицине и других сферах.

Использованные источники:

1) Шины передачи данных. - URL: drive2.ru/o/b/572239178482320938/
(Дата обращения: 09.01.2022);

2) Протокол CAN. Описание, формат кадра, контроль ошибок. – URL: <https://microtechnics.ru/protokol-can/> (Дата обращения: 08.01.2022);

3) Микроконтроллеры NEC для автомобильной электроники. – URL: <https://kit-e.ru/micro/mikrokontrollery-nec-dlya-avtomobilnoj-elektroniki-chast-2/> (Дата обращения: 10.01.2022).