

Д. В. МЕШКОВ, канд. техн. наук, доц. НТУ «ХПИ»;
А. А. ИСАЕВ, студент НТУ «ХПИ»

ПЕРСПЕКТИВЫ ВНЕДРЕНИЯ ШИНЫ CAN НА ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ АВТОМОБИЛИ

В данной статье рассмотрен принцип работы и преимущества использования шины CAN, и также рассматриваются перспективы внедрения шины на отечественные автомобили.

Ключевые слова: шина CAN, автоэлектроника, мультиплексная система, коммутация, скорость передачи данных.

Введение. За последние годы автомобильная электроника совершила существенный скачок вперед. Число электронных блоков в автомобиле непрерывно возрастает, при этом заменяя множество традиционных механических и гидравлических блоков и добавляя новые функции к современному транспортному средству. В результате, современный автомобиль – это сплав новейших технологий в агрегатостроении и электронике, в котором преобладающую роль постепенно занимает электронная часть. В то время как механические узлы улучшаются по интенсивному пути развития (увеличивается мощность, надежность, эффективность), а электронные системы развиваются по экстенсивному принципу, занимая новые области применения.

Анализ роста использования автоэлектроники. На мировом рынке электронных компонентов, автоэлектроника является одним из самых динамично развивающихся сегментов. Темпы роста данного сегмента в несколько раз выше по сравнению с ростом автомобильной индустрии в целом. Хотя доля электроники в дорогих автомобилях существенно выше, чем в моделях среднего или эконом класса, многие электронные устройства становятся стандартными для автомобилей средней ценовой категории. По мнению аналитиков Databeans, это связано в первую очередь с возрастающими требованиями по безопасности, функциональности и надежности, к снижению массогабаритных показателей автомобильных систем, внедрение таких технологий как беспроводная связь, навигация, энергосбережение. По исследованиям экспертов, темп роста автомобильных полупроводников за последние 10 лет составлял 12% в год, в то время как мировой рынок полупроводниковых компонентов за это время вырос на 5% [1]. До 2015 года прогнозируется увеличение роста автомобильных полупроводников на 13,34%. Одним из ключевых факторов для такого роста являются различные инициативы, предпринятые Европейским Союзом, чтобы увеличить безопасность пассажиров. Автомобильная промышленность

стала за последнее время основным и самым крупным потребителем микроконтроллеров [2].

Использование автоэлектроники. Автомобильная электроника развивается в постоянном конфликте между возрастающей стоимостью и расширением потребительских качеств новых технических решений. Каждый новый продукт должен обладать большей надежностью, производительностью и функциональностью по сравнению с предшественником. В зарубежных автомобильных компаниях стало нормой, что значительная часть потраченной на новый автомобиль суммы уходит на повышение безопасности и надежности автомобиля и всех его узлов. В связи с этим увеличение стоимости автомобиля для потребителя равнозначно увеличению его надежности и безопасности, и не свидетельствует о желании автомобильных компаний нажиться на покупателях. Но при этом автопроизводители пытаются свести к минимуму увеличение цены на свою продукцию. Это стимулирует постоянное совершенствование технологий производства компонентов, проектирование и внедрение новых интегральных решений, создание простых, дешевых и доступных средств разработки, позволяющих уменьшить сроки проектирования и стоимость новых систем.

Электроника заменила различные существовавшие в ранних автомобилях механические и гидравлические узлы и добавила новые узлы контроля и диагностики, она делает сегодняшние автомобили более интеллектуальными, надежными, безопасными и комфортными. Современная электроника управляет двигателем, подвеской, тормозами, улучшает управляемость и комфортабельность автомобиля. Все более популярными становятся электронные системы для отображения информации [3].

В большинстве ранних и существующих отечественных автомобилях, система управления построена по следующему принципу (рис. 1): от нее прокладываются силовые и информационные провода к каждому из объектов управления. При многих узлах, эти провода приходилось проводить через весь автомобиль внутри кузова. По мере повышения функциональности автомобилей, с появлением многочисленных новых узлов контроля и диагностики, происходит значительное увеличение количества идущих проводов. За последние 20 лет количество проводов и кабелей в автомобиле увеличилось более в 2 раза и в настоящее время его общая масса достигла 50 кг.

Кроме того, также увеличивается количество контактных разъемов, разветвлений, предохранителей и т.п. Эта проблема более ярко проявляется в отечественных автомобилях, где степень внедрения электроники в автомобилях еще достаточно низка. В последствии, это приводит не только к

существенным экономическим затратам на провода, но и порождает множество проблем, которые связаны с габаритными размерами, проектированием, массой, производством, монтажом и ремонтом. Помимо этого, ограниченный уровень обмена данными между блоками управления не дает возможность организации эффективной централизованной диагностики автомобиля.

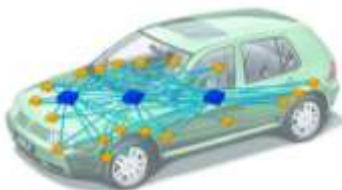


Рис. 1 – Обычная передача данных в автомобиле

В последствии, с учетом дальнейшего развития автоэлектроники возникла необходимость перехода на мультиплексный подход построения системы управления – шина CAN (рис. 2).

Шина данных CAN. В начале 80-х годов XX ст. компанией Robert Bosch GmbH был разработан стандарт серийной шины CAN - *controller area network* (локальная сеть контроллеров) для соединения электронных блоков управления.

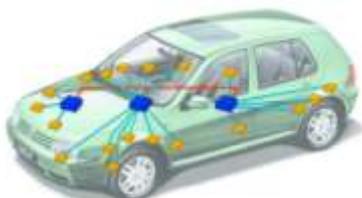


Рис. 2 – Передача данных посредством шины CAN

CAN-шина обеспечивает подключение любых устройств, которые могут одновременно принимать и передавать цифровую информацию. Собственно шина представляет собой витую пару из медных проводников или оптоволокну. Данная реализация позволила снизить влияние внешних электромагнитных полей, возникающих при работе двигателя и других систем автомобиля. Сигналы передаются шиной CAN в цифровом виде. Причем скорость передачи данных может достигать 1 Мбит/с при высочайшей степени надежности прохождения сигнала.

Ввиду различных требований к частоте передаваемых сигналов и объему передаваемой информации систему CAN делят на три отдельные системы:

- шина CAN силового агрегата (High-Speed), передача данных через которую производится со скоростью 500 кбит/с, практически обеспечивающей работу системы в реальном времени (блок управления двигателем, селектор коробки передач, тормозная система);

- шина CAN системы "Комфорт" (Low-Speed), передача данных через которую производится со скоростью 100 кбит/с, удовлетворяющей невысоким требованиям к ней (кондиционер, парктроник);

- шина CAN информационно-командной системы (Low-Speed), передача данных через которую производится также со скоростью 100 кбит/с, соответствующей относительно невысоким требованиям (радионавигационная система, аудиосистема).

Чтобы повысить надежность передачи данных, в шинах CAN передача сигналов происходит по двум проводам (Twisted Pair). Образующие эту пару провода называются CAN-High и CAN-Low. В исходном состоянии шины на обоих проводах поддерживается постоянное напряжение приблизительно равное 2,5 В. Такое состояние называется рецессивным и соответствует «1». Когда напряжение на проводе High становится 3,5 В, а на проводе Low – 1,5 В это состояние называется доминантным и соответствует «0» (рис. 3) [4-5].

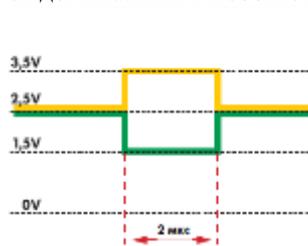


Рис. 3 – Форма сигнала, передаваемого по проводам шины CAN

Подключение модулей электронной системы автомобиля к шине происходит посредством специального устройства — трансивера, представляющее собою приемопередающее устройство, одновременно выполняющее функции дифференциального усилителя. После обработки сигналов, поступающих по проводам High и Low сигналы направляются на вход блока управления.

Поэтому применение системы CAN на отечественном автомобиле дает следующие преимущества:

- доступность для потребителя;
- уменьшение проводов;
- упрощается подключение дополнительного оборудования.
- можно проводить одновременную диагностику нескольких блоков управления, входящих в систему;
- способность обнаружения ошибок и сбоев.

За последние годы отечественный автомобильный рынок становится одним из перспективных составляющих общего мирового автомобильного рынка. Наблюдается непрерывный рост потребления автомобилей год за годом. Однако наращивалось производство только зарубежных моделей, а вытеснение отечественных автомобилей с рынка приобрело катастрофические масштабы. По мнению экспертов, будет сохраняться такая тенденция снижения производства отечественных автомобилей в последующие годы. Это объясняется в первую очередь низкими эксплуатационными свойствами отечественных автомобилей, которые не удовлетворяют сегодняшним возрастающим потребительским требованиям. Такая сложившаяся ситуация подталкивает отечественных производителей к задаче улучшения функциональных характеристик своих автомобилей, отвечающих стандартам мирового автомобильного рынка если они не хотят проиграть на одном из самых конкурентных рынков - автомобильном.

Выводы. Из-за растущих потребностей покупателей в комфорте, государственными требованиями к безопасности и вследствие увеличения потребителей бортовой электроэнергии, постепенно появляется необходимость внедрения новой «архитектуры» электрики в отечественные автомобили. Рассмотренные в статье достоинства мультиплексных систем управления, указывают на все более остро возникающую потребность в проведении исследований подобных систем, их всестороннего тестирования и внедрения на транспортных средствах различного назначения, производимых в Украине.

Список литературы: 1. Режим доступа к статье: <http://www.russianelectronics.ru/leader-r/news/snabworldmarket/doc/60665/>. 2. Режим доступа к статье: <http://www.industryreview.com/Report.aspx?ID=Automotive-ECU-Market-in-Europe-2011-2015>. 3. Режим доступа к статье: <http://www.freescale.com/files/abstract/global/Automotive.pdf>. 4. Программа самообучения № 238. Обмен данными посредством шины CAN I. Volkswagen Technical Site. 5. Пособие по программе самообразования № 269. Обмен данными посредством шины CAN II. Volkswagen Technical Site.

Поступила в редколлегию 30.04.2013

УДК 519.2

Перспективы внедрения шины CAN на отечественные автомобили / Д. В. Мешков, А. А. Исаев // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Транспортне машинобудування. – Х. : НТУ «ХПІ», 2013. – № 31 (1004). – С. 66–70. – Бібліогр.: 5 назв.

У даній статті розглянуто принцип роботи і переваги використання шини CAN, і також розглядаються перспективи впровадження шини на вітчизняні автомобілі.

Ключові слова: шина CAN, автоелектроніка, мультиплексна система, комутація, швидкість передачі даних.

Principle of work and advantage of the use of tire of CAN is considered in this article, and the prospects of introduction of tire are also examined on domestic cars.

Keywords: tire of CAN, autoelectronics, multiplexed system, commutation, rate of data.