

КАК ДОБАВИТЬ ЦЕННОСТЬ СВОИМ РЕШЕНИЯМ С ПОМОЩЬЮ CAN

Шина CAN (Controlled Area Network) к настоящему времени стала наиболее используемым в автомобилестроении интерфейсом, применяемым для создания систем управления двигателем, контроля систем безопасности и опорных сетей всей базовой автомобильной электроники. После выпуска контроллера PCA82C250, ставшего стандартом де-факто для высокоскоростных CAN-контроллеров, компания NXP стала признанным лидером среди поставщиков интерфейсных микросхем этого стандарта, а предлагаемые ею ИС могут удовлетворить большинство потребностей разработчиков, создающих автомобильную электронику. Столь большое разнообразие микросхем с CAN-интерфейсом делает задачу выбора нужной ИС довольно непростой.

Как известно, стандарт ISO11898, описывающий CAN, охватывает только два уровня из семиурвневой модели сетевого взаимодействия OSI — физический и уровень данных. В результате конкретные способы реализации всей остальной функциональности — например, отказоустойчивости или управления энергопотреблением — зависят от фирмы-изготовителя контроллеров. В первом приближении выбор контроллера определяется скоростью передачи данных: три существующих варианта соответствуют различным разделам

стандарта. Наиболее быстрой является HS-версия (ISO11898-2), обеспечивающая скорость до 1 Мбит/с. Отказоустойчивые контроллеры, соответствующие требованиям ISO11898-3, помимо скорости передачи до 125 Кбит/с, не повреждаются при обрыве или замыкании в линии связи, что особенно важно для тех устройств обеспечения безопасности, контроля доступа, осветительной системы автомобиля и т.п., где повреждения проводов наиболее часты и приводят к наиболее серьезным последствиям. В обоих этих случаях используется двухпроводное соединение на основе витой пары, в отличие от низкоскоростной версии CAN (стандарт SAE/J2411), где максимальная скорость передачи данных составляет 41,6 Кбит/с. Однопроводная шина данных позволяет существенно сократить количество проводов в системах диагностики и других системах автомобиля, где используется множество низкоскоростных датчиков. Перечень основных характеристик этих разновидностей стандартов приведен в таблице 1.

РАСШИРЕНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ CAN-СЕТЕЙ

В стандарте предполагается, что все соединения надежны, а интерференция сигналов в сети отсутствует. Так как в стандарте не содержит-

ся никаких требований или предположений об области использования или конкретных приложениях, реальные условия работы в автомобиле представляют собой серьезный вызов разработчику в смысле обеспечения надежности работы. Особенно значимыми являются риски физического повреждения соединений и электромагнитных наводок. Еще одним фактором, который необходимо принять во внимание, является батарейное питание некоторых узлов, что предъявляет дополнительные требования к экономичности контроллеров и обеспечению защиты от коротких замыканий. Как уже говорилось, CAN-стандарты ISO и SAE не рассматривают все эти особенности.

Все контроллеры NXP обеспечивают расширенную по сравнению с минимально требуемой стандартами функциональность, в том числе обеспечения надежности, функции диагностики и управления энергопотреблением. Многие из реализованных в них возможностей содержатся в новых версиях стандартов, однако далеко не все, что и обеспечивает компании лидерство. Рассмотрим эти расширения несколько подробнее.

Отказоустойчивость для автомобильных CAN-систем означает поддержание способности автомобиля к движению. Для этого надежный контроллер должен при обнаружении

Таблица. 1. Параметры различных версий CAN-интерфейсов

Параметр	HS-CAN	FT-CAN	Однопроводной CAN
Стандарт уровня данных	ISO11898-1	ISO11898-1	ISO11898-1
Стандарт физического уровня	ISO11898-2	ISO11898-3	SAE/J2411
Количество проводов	2 (витая пара)	2 (витая пара)	1
Максимальная скорость передачи	1 Мбит/с	125 Кбит/с	33/41,6 Кбит/с
Сигнал в линии			
Принцип согласования шины	Согласующие резисторы на обоих концах шины	Согласующие резисторы в каждом узле, соединенные с обоими проводами шины	Согласующие резисторы в каждом узле
Устойчивость к обрывам и КЗ	Ограниченная устойчивость к коротким замыканиям	Устойчивость к обрывам и КЗ в линии связи	Устойчивость отсутствует
Дополнительные особенности трансиверов NXP	<ul style="list-style-type: none"> – тайм-аут захвата сети; – защита от перегрузки; – частичная поддержка сетевого уровня; – режимы дежурный и спящий; – управление энергопотреблением узла; – функции удаленного и местного управления просыпанием контроллера; – диагностика неисправностей 	<ul style="list-style-type: none"> – тайм-аут захвата сети; – защита от перегрузки; – частичная поддержка сетевого уровня; – режимы дежурный и спящий; – управление энергопотреблением узла; – функции удаленного и местного управления просыпанием контроллера; – диагностика неисправностей 	<ul style="list-style-type: none"> – защита от потери «земли»; – режим флэш-передачи (100 Кбит/с); – режим выборочного засыпания
Применение в автомобильной электронике	Управление двигателем; основная шина; управление освещением, защитой и др. дополнительными функциями	Управление освещением, защитой и др. дополнительными функциями	

Таблица. 2. CAN-ориентированные ИС производства NXP

Тип ИС	HS-CAN	FT-CAN	Однопроводной CAN
Контроллеры протокола	SJA1000 SJA2020	SJA1000 SJA2020	SJA1000 SJA2020
Трансиверы	PCA82C250 PCA82C251 TJA1050 TJA1040 TJA1041 TJA1041A	TJA1054 TJA1054A TJA1055 TJA1055/3	AU5790
Отказоустойчивые базовые контроллеры	UJA1065 (содержит дополнительные LIN-трансиверы) UJA1066	UJA1061 (содержит дополнительно LIN-трансивер)	

ошибок произвести после перехвата управления шиной повторную передачу сообщения, минимизируя тем самым влияние отказа на остальную часть системы. Трансиверы NXP, поддерживая обнаружение и исправление ошибок на физическом уровне и уровне CAN-протокола, обеспечивают более высокую по сравнению со стандартной надежность.

Возможности снижения энергопотребления за счет перехода в дежурный режим (standby) обеспечивают продление функционирования систем в случае выключения двигателя и работы и питания от автомобильных аккумуляторов. Следует помнить, что в этом случае в сети могут

оставаться работающие узлы, и находящиеся в дежурном режиме контроллеры не должны оказывать влияния на их работу.

Учитывая разнообразие используемых в автомобильных системах контроллеров, датчиков и исполнительных устройств и возможность модернизации таких систем в процессе выпуска, компания NXP предлагает разработчикам различные варианты CAN-контроллеров — от простейших трансиверов до законченных базовых систем, включающих трансивер, 2 преобразователя напряжения, задатчик временного окна и все остальное, необходимое для построения отказоустойчивой системы. Выпускаемые сейчас CAN-контроллеры представлены в таблице 2.

CAN-трансиверы

Как уже говорилось, трансивер PCA82C250 стал стандартом де-факто для высокоскоростных CAN-систем. С течением времени новые трансиверы обретали дополнительные возможности — в области минимизации паразитных излучений, чувствительности к помехам, энергопотребления и влияния на активные узлы сети при переходе в дежурный режим. Причем эти дополнительные возможности не повлияли на точность выполнения требований стандартов ISO и SAE.

Базовые ИС для построения отказоустойчивых систем

По мере объединения все большего числа устройств автомобиля в единую сеть сложность этой сети все более возрастает, а увеличение надежности ее функционирования приобретает все большее значение. Особенно важно обеспечить надежность при сохранении минимального энергопотребления для узлов с питанием непосредственно от автомобильного аккумулятора. Единственным реальным способом достичь этой цели без существенного усложнения системы является объединение на одном кристалле функций трансивера, преобразователя напряжения и узлов обнаружения неисправностей. Именно для этого компания разработала базовые ИС для отказоустойчивых систем. Стоит отметить, что унифицированное построение и разводка ИС позволяют относительно просто изменить физический уровень сети (например, CAN на LIN).

Управление сетями с помощью контроллеров протоколов

Для функционирования CAN-сети помимо трансиверов, поддерживающих физический уровень, необходимы и контроллеры протокола. Эти функции может выполнять и микроконтроллер узла, однако использование специализированной ИС значительно эффективнее. Наследник PCA82C220, контроллер SJA1000, позволяет помимо стандартных режимов реализовать режим PeliCAN, обеспечивая тем самым полную поддержку спецификаций CAN 2.0B. В то же время существуют и контроллеры SJC2020, в которых мощное процессорное ядро ARM7 объединено с 6 контроллерами CAN-интерфейса и 4 контроллерами интерфейса LIN.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Широкий спектр выпускаемых компанией NXP контроллеров и трансиверов обеспечивает свободу выбора для разработчика автомобильных систем, позволяя создавать высокоэффективные системы автомобильной электроники, соответствующие самым разнообразным нуждам.

Статья подготовлена по материалам сайта www.nxp.com.

NXP
founded by Philips

- ARM микроконтроллеры
- RFID компоненты
- Стандартные компоненты (диоды, транзисторы)
- Компоненты для автомобильной электроники

ООО "Гамма Санкт-Петербург"
 тел.: +7-(812)325-5115
 факс: +7-(812)325-5114
 e-mail: sale@gamma.spb.ru
 www.gamma.spb.ru