



Строим сеть CAN в автомобиле с помощью микросхем STMicroelectronics

Андрей Самоделов

Сигнальные и управляющие системы современных автомобилей состоят из десятков и сотен датчиков и исполнительных механизмов. Длина цепей, по которым идет обмен сигналами между блоками, может достигать сотен метров. Температурный диапазон, в котором работают системы автомобиля, простирается от менее чем -50°C (температура воздуха на улице в особо холодных районах) до более чем $+125^{\circ}\text{C}$ (для устройств, расположенных вблизи двигателя). Причем в момент заводки машины этот температурный диапазон может быть пройден за несколько минут. Работа в столь жестких условиях требует применения комплектующих самого высокого качества и использования протоколов обмена данными повышенной надежности.

В статье рассмотрены особенности сетей данных CAN, а также принципы их реализации с использованием микросхем компании STMicroelectronics.

Введение в CAN

Протокол CAN разработан компанией Robert Bosch GmbH в середине 1980-х как решение для распределенных систем, работающих в режиме реального времени. Первая реализация CAN предназначалась только для автомобильной электроники, однако сейчас этот протокол находит применение практически в любых типах машин и промышленных установок, от простейших бытовых приборов до систем управления ускорителями элементарных частиц. В настоящий момент CAN стандартизован международным стандартом ISO 11898.

CAN представляет собой промышленную сеть с общей средой передачи данных в реальном времени. Это означает, что все узлы сети одновременно принимают сигналы, передаваемые по шине. Невозможно послать сообщение какому-либо конкретному узлу. Однако CAN-контроллеры предоставляют аппаратную возможность фильтрации сообщений. Каждый узел состоит из трех составляющих: собственно CAN-контроллер, который

обеспечивает взаимодействие с сетью и реализует протокол, микропроцессор (CPU) и драйвер физического уровня — приемопередатчик. В настоящее время модули CAN входят в состав периферийного оборудования практически всех выпускаемых в мире семейств микроконтроллеров.

Основные положения стандарта CAN

В качестве среды передачи в CAN используется витая пара, сигналы по которой передаются в дифференциальном режиме. Для контроля доступа к среде передачи используется метод неструктивного арбитража. Данные передаются короткими (максимальная длина поля данных — 8 байт) пакетами, которые защищены контрольной суммой. В CAN отсутствует явная адресация сообщений. Вместо этого каждый пакет снабжен полем арбитража (идентификатор + RTR-бит), которое задает приоритет сообщения в сети. Протокол имеет исчерпывающую схему контроля ошибок, которая гарантирует повторную передачу пакета в случае возникновения ошибок передачи/приема. Кроме того, в CAN существует способ автоматического устранения узла, являющегося источником ошибочных пакетов в сети.

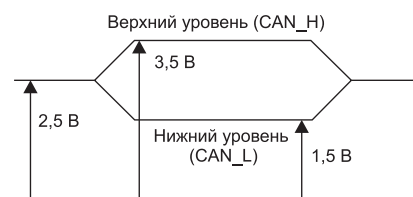
Для того чтобы любое устройство могло «видеть» линию, ее концы обычно нагружают резисторами с сопротивлением порядка 120 Ом.

Общим стандартом не определен физический уровень передачи сообщений, поэтому теоретически для обмена данными может использоваться любой тип приемопередатчиков.

Сигналы по сети CAN обычно передаются в парафазной форме. Стандартом не определены конкретные уровни сигналов, а вводится только понятие доминантного уровня для передачи активного состояния и рецессивного уровня для передачи пассивного состояния. Пример распределения уровней сигналов при обмене по сети CAN показан на рис. 1.

Адресация и протоколы высокого уровня

В CAN не существует явной адресации сообщений и узлов. Протокол нигде не указывает, что поле арбитража (Identification field + RTR) должно использоваться как идентификатор сообщения или узла. Таким образом, идентификаторы сообщений и адреса узлов могут находиться в любом поле сообщения (в поле арбитража или в поле данных, или присутствовать и там, и там). Точно так же протокол не запрещает использовать поле арбитража для передачи данных.



● Рис. 1. Распределение уровней сигналов при обмене по сети CAN

Утилизация поля арбитража и поля данных и распределение адресов узлов, идентификаторов сообщений и приоритетов в сети является предметом рассмотрения так называемых протоколов высокого уровня (HLP — Higher Layer Protocols). Название HLP отражает тот факт, что протокол CAN описывает только два нижних уровня эталонной сетевой модели ISO/OSI, а остальные уровни описываются протоколами HLP.

Существует множество таких высокоуровневых протоколов. Наиболее распространенные из них — это:

- DeviceNet;
- CAL/CANopen;
- SDS;
- CanKingdom.

Физический уровень CAN

Физический уровень (Physical Layer) протокола CAN определяет сопротивление кабеля, уровень электрических сигналов в сети и т. п. Существует несколько физических уровней протокола CAN (ISO 11898, ISO 11519, SAE J2411).

В подавляющем большинстве случаев используется физический уровень CAN, определенный в ISO 11898. Этот стандарт в качестве среды передачи определяет двухпроводную дифференциальную линию с импедансом 120 Ом (допускается колебание в пределах от 108 до 132 Ом). Физический уровень CAN реализован в специальных чипах — приемопередатчиках, которые преобразуют обычные TTL-уровни сигналов, используемые CAN-контроллерами, в уровни сигналов на шине CAN. Сам стандарт ISO 11898 разработан применительно к приемопередатчику.

Максимальная скорость сети CAN, в соответствии с протоколом, равна 1 Мбит/с при максимальной длине кабеля около 40 м. Ограничение длины кабеля связано с конечной скоростью света и механизмом побитового арбитража (во время арбитража все узлы сети должны получать текущий бит передачи одновременно, то есть сигнал должен успеть распространиться по всему кабелю за единственный отсчет времени в сети). Соотношение между скоростью передачи и максимальной длиной кабеля приведено в таблице 1.

Разъемы для сети CAN до сих пор не стандартизованы. Каждый протокол высокого уровня обычно определяет свой тип соединителей.

Выбор комплектующих

Для построения сети будем использовать микроконтроллеры с CAN-интерфейсом компании STMicroelectronics, представленные в семействах STM8S/STM8A и STM32. Такой выбор обусловлен прежде всего доступностью микросхем этой компании, широкой номенклатурой, низкой стоимостью и большим количеством средств разработки и отладки. Наличие среди микросхем, предлагаемых компанией STMicroelectronics, двух драйверов CAN-интерфейса физического уровня позволяет создавать законченные сетевые решения на компонентах одного производителя.

Уникальная особенность микроконтроллеров ST с CAN-интерфейсом заключается в том, что при построении сетей на их основе можно выбрать микроконтроллер, наиболее полно отвечающий требованиям, предъявляемым к функционалу узла. Это дает возможность минимизировать стоимость конечного решения.

Для центрального узла наиболее подходят микроконтроллеры STM32F105xx / STM32F107xx семейства STM32 с ядром ARM® Cortex-M3™. Недавно представленная компанией STMicroelectronics программная библиотека реализации функций DSP для семейства STM32 позволяет реализовывать сложные алгоритмы управления в реальном или близком к нему масштабе времени. Несмотря на то, что микроконтроллеры семейства STM32 имеют в своем составе достаточно развитый набор перифе-

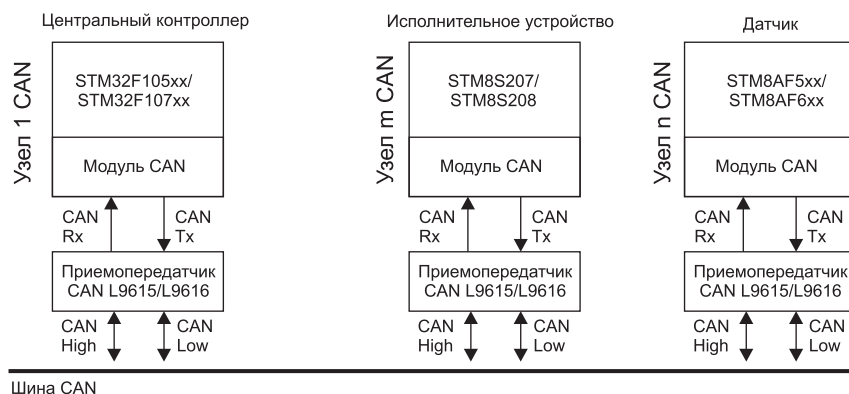
Таблица 1. Соотношение между скоростью передачи и максимальной длиной кабеля сети CAN

Скорость передачи, кбит/с	Максимальная длина кабеля, м
1000	40
500	100
250	200
125	500
10	6 000

рийных модулей, в таких системах, как управление автомобилем, наиболее целесообразно использовать распределенную систему с центральным контроллером, датчиками и исполнительными устройствами, соединенными с сетью CAN. Подобная архитектура позволяет повысить надежность управления, снизить потребляемую мощность и уменьшить уровень электромагнитных излучений.

Для создания узлов, работающих в жестких условиях эксплуатации, идеальным выбором будет семейство микроконтроллеров STM8A для автомобильных применений с рабочей температурой до 150 °С. Их рекомендовано использовать в датчиках и исполнительных устройствах, расположенных, например, вблизи двигателя автомобиля или его системы охлаждения.

Для создания остальных узлов можно рекомендовать семейство микроконтроллеров STM8S общего применения. Его представители отличаются малой стоимостью, большими функциональными возможностями и могут использоваться для построения таких узлов, как датчики, исполнительные устройства и элементы пользовательского интерфейса, в том числе сенсорные панели. Минимальный размер микро-



● Рис. 2. Пример построения CAN-сети на базе микросхем компании STMicroelectronics

схем семейства STM8S в корпусе LQFP 48 составляет 7×7×1,4 мм, что сравнимо с размером типичной сенсорной площадки.

Наличие готовых программных и аппаратных решений для управления электродвигателями различных систем значительно упрощает разработку готовых изделий и снижает затраты на их проектирование. Это делает микроконтроллеры STM8S идеальными для применения в исполнительных устройствах.

Типичный пример построения CAN-сети на микросхемах компании STMicroelectronics изображен на рис. 2. Исходя из конкретных особенностей микроконтроллеров ST различных семейств можно дать рекомендации для их применения.

Строительство CAN-сети

Для построения надежной сети необходимо тщательно проектировать каждый из ее узлов. Начнем строительство с центрального контроллера — наиболее ответственной составляющей, от которой в немалой степени зависит общий функционал CAN. Сердцем центрального узла будет один из микроконтроллеров STM32F105xx/STM32F107xx семейства STM32 линейки Connectivity line.

Микроконтроллеры семейства STM32F имеют 32-разрядное ядро ARM® Cortex-M3™ и обеспечивают производительность до 1,25 DMIPS/МГц на частоте 72 МГц. В устройства встроены одноцикловый перемножитель и аппаратный делитель. Высокую надежность приложений обеспечивают два сторожевых таймера (WDG). Для расширения функциональных возможностей

компания STMicroelectronics создала программную библиотеку реализации функций DSP.

Богатый набор периферийных модулей включает в свой состав 16-канальный 12-разрядный АЦП с частотой преобразования до 1 MSPS; 2×12-разрядных ЦАП; 2×16-разрядных базовых таймера и 7×16-разрядных таймера с функциями IC/OC/PWM (20/20/22). А также: последовательные интерфейсы CAN; 3×USART; 2×UART; 3×SPI; 2×I²S; 2×I²C; USB OTG FS; Ethernet MAC10/100 (STM32F107).

Напряжение питания микроконтроллеров — 2...3,6 В при потребляемом токе 393 мкА/МГц в рабочем режиме и 1,9 мкА в режиме с наименьшим энергопотреблением. Все линии ввода/вывода могут обеспечивать выходной ток до 25 мА.

Рабочий температурный диапазон составляет -40...+85 (группа б) или -40...+125 °С (группа 3).

Технические характеристики микроконтроллеров STM32F105xx/STM32F107xx приведены в таблице 2.

Микросхемы STM32F105xx/STM32F107xx имеют в своем составе два CAN-контроллера, удовлетворяющие требования спецификации 2.0A и 2.0B (активная) и обеспечивающие независимый обмен данными со скоростью до 1 Мбит/с. Они могут передавать и принимать как стандартные фреймы с 11-разрядным идентификатором, так и расширенные фреймы с 29-разрядным идентификатором. Каждый CAN-контроллер имеет три независимых почтовых ящика для передачи сообщений, два приемных буфера FIFO с глубиной в 3 сообщения и 28 общих масштабируемых банка фильтрации сообщений (любой из них может исполь-

зоваться, даже когда активен только один CAN-контроллер). Для каждого CAN-контроллера выделено по 256 байт SRAM (всего 512 байт), которые не использует никакая другая периферия.

Перейдем к построению сети для датчиков и исполнительных устройств, расположенных в местах с жесткими условиями эксплуатации, для чего используем микроконтроллеры семейства STM8A.

Автомобильные микроконтроллеры STM8A

Данное семейство является новым представителем линейки 8-разрядных Flash-микроконтроллеров компании STMicroelectronics и разработано для удовлетворения специфических нужд автомобильных приложений. Входящие в него устройства имеют 8-разрядное ядро STM8 с гарвардской архитектурой и обеспечивают производительность до 10 MIPS (при 16 МГц). Высокая надежность приложений обеспечивается двумя сторожевыми таймерами (WDG, WWDG) и системой защиты от сбоев в генераторах тактовой частоты.

Богатый набор периферийных модулей включает в свой состав: 10-разрядный АЦП; 8-разрядный и 3×16-разрядных таймера с функциями IC/OC/PWM; последовательные интерфейсы CAN, SPI, I²C, LIN-UART, USART.

Напряжение питания микроконтроллеров 3...5,5 В при потребляемом токе 500 мкА/МГц в рабочем режиме и 5 мкА в режиме с наименьшим энергопотреблением.

Рабочий температурный диапазон составляет -40...+125 (STM8AF51xx) или -40...+150 °С (STM8AF52xx).

Модуль beCAN контроллера (базовый расширенный CAN) служит для связи с CAN-сетью и поддерживает протокол как версии 2.0A, так и версии 2.0B. Он оборудован буфером приема FIFO и универсальным индексированным банком фильтров, что позволяет осуществлять очень эффективную обработку сообщений в современных типах архитектуры автомобильных CAN-сетей. Это приводит к значительной разгрузке ядра CPU. Максимальная скорость обмена данными составляет 1 Мбит/с.

Передачик имеет три передающих почтовых ящика и конфигурируется

Таблица 2. Технические характеристики микроконтроллеров STM32F105xx/STM32F107xx семейства STM32 линейки Connectivity line с CAN-интерфейсом

Тип	Flash, кбайт	RAM, кбайт	Линии ввода/вывода	Корпус, мм
STM32F105R8	64	20	51	LQFP 64 10×10
STM32F105RB	128	32	51	LQFP 64 10×10
STM32F105RC	256	64	51	LQFP 64 10×10
STM32F105V8	64	20	80	LQFP 100 14×14
STM32F105VB	128	32	80	LFBGA 10×10×1,7; LQFP 100 14×14
STM32F105VC	256	64	80	LQFP 100 14×14
STM32F107RB	128	48	51	LQFP 64 10×10
STM32F107RC	256	64	51	LQFP 64 10×10
STM32F107VB	128	48	80	LQFP 100 14×14
STM32F107VC	256	64	80	LFBGA 10×10×1,7; LQFP 100 14×14

посредством идентификатора или запросом порядка передачи.

Приемник поддерживает 11- и 29-разрядный ID, имеет 1 приемный FIFO-буфер (глубиной в 3 сообщения) с программируемой обработкой переполнения, программно-эффективное отображение почтового ящика в уникальное адресное пространство и может генерировать временные метки для SOF-приема. Соответствующий фильтру индекс (FMI) запоминается вместе с сообщением для быстрого доступа к нему. Фильтр сообщений состоит из 6 банков, 2×32 бит (перестраивается в 4×16 бит) каждый, позволяет реализовывать различные маскирующие конфигурации, такие как 12 фильтров для 29-разрядного или 48 фильтров для 11-разрядного ID-сообщения. Доступны два режима фильтрации (mixable): режим маски, разрешающий фильтрацию диапазона значений, и режим списка ID. Характеристики микроконтроллеров STM8AF51xx/ STM8AF52xx приведены в таблице 3.

Основное применение микроконтроллеры семейства STM8A находят в исполнительных механизмах, датчиках, охранных системах, автомобильной радиоаппаратуре, системах автомобильной автоматике, системах управления электродвигателями, сетевых блоках питания и высоковольтных преобразователях напряжения.

Современное ядро и периферийные модули, передовые технологии разработки, широкий диапазон напряжения питания и рабочая температура до +150 °C гарантируют большое время жизни готовых изделий.

Для остальных узлов можно рекомендовать микроконтроллеры семейства STM8S.

STM8S — 8-разрядные микроконтроллеры общего применения

Семейство STM8S характеризуется высокой производительностью, надежностью, богатой периферией и низкой ценой. Принадлежащие к нему микроконтроллеры имеют 8-разрядное ядро STM8 с гарвардской архитектурой и трехступенчатый конвейер и обеспечивают производительность до 20 MIPS (при 24 МГц). Надежность приложений обеспечивают два сторожевых таймера,

Таблица 3. Технические характеристики микроконтроллеров STM8AF51xx/STM8AF52xx с CAN-интерфейсом

Тип	Flash, кбайт	RAM, байт	EEPROM, байт	АЦП	Линии ввода/вывода		Корпус, мм
					Всего	Мощные	
STM8AF5168	32	2048	1024	10×10-бит	38	9	LQFP 48, 7×7×1,4
STM8AF5178	48	3072	1536	10×10-бит	38	9	LQFP 48, 7×7×1,4
STM8AF5179	48	3072	–	16×10-бит	54	9	LQFP 64, 10×10
STM8AF5188	64	4096	1024	10×10-бит	38	9	LQFP 48, 7×7×1,4
STM8AF5189	64	4096	2048	16×10-бит	54	9	LQFP 64, 10×10
STM8AF518A	64	4096	2048	16×10-бит	70	11	LQFP 80, 14×14
STM8AF5198	96	6144	2048	10×10-бит	38	9	LQFP 48, 7×7×1,4
STM8AF5199	96	6144	2048	16×10-бит	54	9	LQFP 64, 10×10
STM8AF519A	96	6144	2048	16×10-бит	70	11	LQFP 80, 14×14
STM8AF51A8	128	6144	2048	10×10-бит	38	9	LQFP 48, 7×7×1,4
STM8AF51A9	128	6144	2048	16×10-бит	54	9	LQFP 64, 10×10
STM8AF51AA	128	6144	2048	16×10-бит	70	11	LQFP 80, 14×14
STM8AF5268	32	2048	1024	10×10-бит	38	9	LQFP 48, 7×7×1,4
STM8AF5269	32	2048	1024	16×10-бит	54	9	–
STM8AF5288	64	4096	2048	10×10-бит	38	9	LQFP 48, 7×7×1,4
STM8AF5289	64	4096	2048	16×10-бит	54	9	LQFP 64, 10×10
STM8AF528A	64	4096	2048	16×10-бит	70	11	–
STM8AF52A8	128	6144	2048	10×10-бит	38	9	LQFP 48, 7×7×1,4
STM8AF52A9	128	6144	2048	16×10-бит	54	9	LQFP 64, 10×10
STM8AF52AA	128	6144	2048	16×10-бит	70	11	LQFP 80, 14×14

интегрированная система сброса при подаче и пропадании напряжения питания (POR и BOR), система защиты от сбоев в генераторах тактовой частоты и соответствие спецификации IEC61967.

Богатый набор периферийных модулей включает в свой состав: 10-разрядный АЦП с погрешностью ±1 LSB, режимом сканирования и временем преобразования <3 мкс; 8-разрядный и 3×16-разрядных таймера с функциями IC/OC/PWM; последовательные интерфейсы CAN, SPI, I²C, 2×UART (с функциями IrDa, ISO7816).

С целью экономии электроэнергии микроконтроллеры имеют 4 режима пониженного потребления. Напряжение питания устройств составляет 2,95...5,5 В при потребляемом токе 145 мкА/МГц в рабочем режиме и 5 мкА в режиме с наименьшим энергопотреблением. Микросхемы работоспособны в температурном диапазоне –40...+85 (группа 6) или –40...+125 °C (группа 3).

Модуль CAN (beCAN) микроконтроллеров STM8S. Для критичных к уровню безопасности приложений beCAN-контроллер STM8S208 обеспечивает в дополнение к описанным выше функциям beCAN-контроллера STM8A все аппаратные функции для поддержания Time Triggered CAN (TTCAN) протокола.

Передатчик генерирует временные метки для SOF-передачи.

Приемник имеет функцию отключения режима автоматической ретрансляции, свободный 16-разрядный таймер с конфигурируемым разрешением. Временные метки посылаются в двух последних байтах.

В таблице 4 перечислены отличительные особенности микроконтроллеров STM8S208xx.

Для поддержки разработок на микроконтроллерах семейства STM8S как компания STMicroelectronics, так и сторонние производители выпускают ряд

Таблица 4. Технические характеристики микроконтроллеров STM8S208xx с CAN-интерфейсом

Тип	Flash, кбайт	RAM, кбайт	EEPROM, байт	АЦП	Линии ввода/вывода		Тип корпуса, мм
					Всего	Мощные	
STM8S208C6	32	6	2048	10×10-бит	38	16	LQFP 48, 7×7×1,4
STM8S208C8	64	6	2048	10×10-бит	38	16	LQFP 48, 7×7×1,4
STM8S208CB	128	6	2048	10×10-бит	38	16	LQFP 48, 7×7×1,4
STM8S208M8	64	6	2048	16×10-бит	68	18	LQFP 80, 14×14
STM8S208MB	128	6	2048	16×10-бит	68	18	LQFP 80, 14×14
STM8S208R8	64	6	2048	16×10-бит	52	16	LQFP 64, 10×10
STM8S208RB	128	6	2048	16×10-бит	52	16	LQFP 64, 10×10
STM8S208S6	32	4	1536	9×10-бит	34	15	LQFP 44, 10×10

удобных программных и аппаратных средств. Для внутрисхемной отладки и программирования используется однопроводной интерфейс SWIM. STMicroelectronics бесплатно распространяет библиотеку ST Touch Sensing Library для работы с сенсорными датчиками.

Все вышперечисленное позволяет рекомендовать микроконтроллеры STM8S для создания элементов пользовательского интерфейса на основе сенсорных панелей, а также использования в системах управления, мониторинга и обмена данными. За счет маленьких габаритов и дешевизны STM8S идеальны для высокопроизводительных и чувствительных к стоимости приложений общего назначения.

Микроконтроллеры семейств STM8S и STM8A отличает высокий уровень интеграции: настоящая EEPROM (количество циклов записи/стирания не менее 300 000) и встроенные RC-генераторы на частоту 16 МГц и 128 кГц позволяют уменьшить количество внешних компонентов. Программная совместимость и единая топология расположения выводов позволяют легко масштабировать приложения и избавляют от значительных затрат на обновление программного обеспечения и переделку печатной платы при замене микроконтроллера внутри семейства на более производительный. Удобные и мощные средства разработки способствуют значительному сокращению времени выхода готового изделия на рынок и его сертификации.

Приемопередатчики CAN физического уровня L9615/L9616

Микросхемы L9615/L9616 представляют собой двунаправленные приемопередатчики для согласования уровней сигналов между шиной и CAN-контроллером. Скорость обмена данными достигает 500 кбод (L9615) или 1 Мбод (L9616). Рабочий температурный диапазон составляет -40...+110 °С. Обе микросхемы выпускаются в корпусе SO-8 (5×4 мм). Для организации соединения могут использоваться как экранированные, так и неэкранированные витые пары. Блок-схема L9615/L9616 показана на рис. 3.

Передатчик служит для создания дифференциальных выходных сигна-

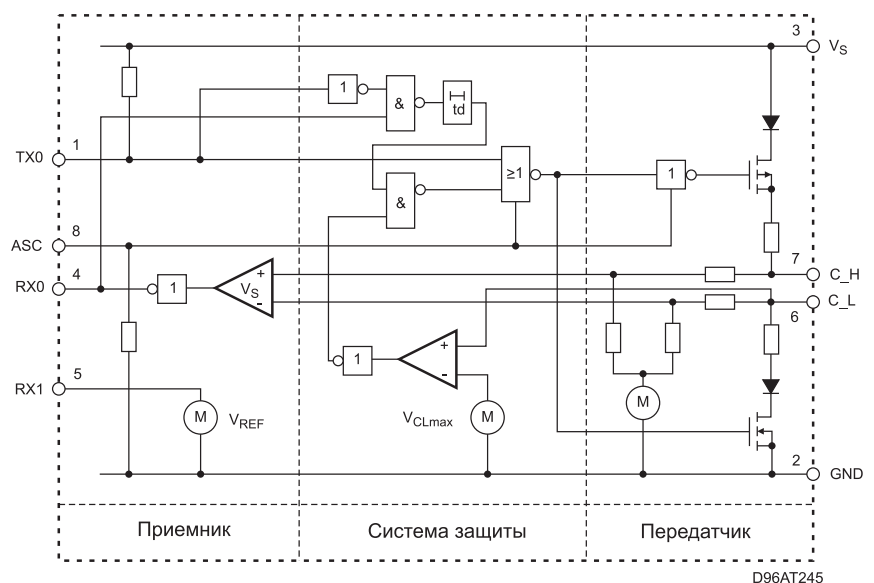
лов. Выходы передатчика C_H и C_L защищены от короткого замыкания и импульсных помех, которые нередки в автомобильной электронике. В случае короткого замыкания (C_H на C_L, C_H на B) схема защиты устанавливает причину неполадки и выходной каскад передатчика отключается за время, не превышающее 10 мс, чтобы предотвратить выход ИС из строя за счет резкого увеличения потребляемого тока. Кроме того, если $V_{C_L} > V_{C_Lmax}$, то выход передатчика немедленно отключается.

Вывод ASC позволяет выбрать 2 режима работы: с высокой (<1 Мбод / 500 кбод) и низкой (<250 кбод / 125 кбод) скоростью обмена данными. Для выбора высокой скорости передачи вывод ASC необходимо соединить с общей шиной (GND), а для выбора низкой скорости — соединить с выводом источника питания (VS). При этом возрастет длительность фронта и спада выходного сигнала, что приведет к уменьшению уровня побочных излучений (RFI и EMI).

Приемник имеет дифференциальный вход с большим коэффициентом подавления помех и диапазон входного напряжения общего вида (V_{COM}) от -2 В до $V_S + 3$ В.

В микросхеме L9616 предусмотрена электростатическая защита (ESD) входа до 4 кВ. Типовая схема включения L9615/L9616 показана на рис. 4.

Итак, у нас есть все, чтобы создать полноценную CAN-сеть.



● **Рис. 3. Блок-схема L9615/L9616**

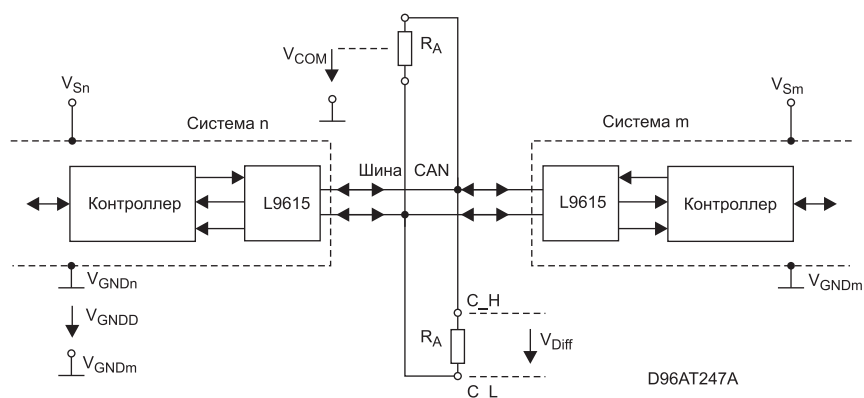


Рис. 4. Типовая схема включения L9615/L9616

Закключение

Мы рассмотрели различные микросхемы для создания CAN-сетей от STMicroelectronics. Приведенные данные позволяют достаточно четко позиционировать решения этой компании. Микроконтроллеры STMicroelectronics являются идеальным выбором при разработке сетей, экстремально чувствительных к размеру и стоимости отдельных узлов.

Драйверы CAN физического уровня STMicroelectronics могут оказаться полезными для использования в устройствах или узлах, работающих в относительно мягких условиях эксплуатации, например, в сенсорных панелях управления на микроконтроллерах STM8S или центральных контроллерах на STM32F. Например, плата управления для сенсорной кнопки с CAN-интерфейсом на микроконтроллере

STM8S и драйвере L9615 может иметь размер менее чем 10×10 мм.

Список литературы

1. ISO 11898:1993. BOSCH CAN 2.0 Specification. http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_tc/catalogue_detail.htm?csnumber=20380
2. Microchip. AN713. An introduction to the CAN protocol that discusses the basics and key features. <http://ww1.microchip.com/downloads/en/AppNotes/00713a.pdf>.
3. STM32F 32-bit MCUs. <http://www.st.com/internet/mcu/subclass/1169.jsp>.
4. STM8A automotive 8-bit MCUs. <http://www.st.com/internet/mcu/subclass/1456.jsp>.
5. STM8S 8-bit MCUs. <http://www.st.com/internet/mcu/subclass/1244.jsp>.
6. L9615 High Speed Can Bus Transceiver. <http://www.st.com/internet/automotive/product/75180.jsp>.
7. L9616. High Speed Can Bus Transceiver. <http://www.st.com/internet/automotive/product/63397.jsp>.

STMICROELECTRONICS ОБЪЕДИНЯЕТ НАВИГАЦИЮ ПО ЧЕТЫРЕМ СПУТНИКОВЫМ СИСТЕМАМ В ОДНОМ ЧИПЕ



Компания STMicroelectronics анонсировала одночиповое решение Teseo II для работы по сигналам спутниковых навигационных систем GPS, ГЛОНАСС, QZSS и GALILEO.

Система на чипе STA8088EX является открытой платформой с богатым набором периферии для создания самостоятельных портативных навигационных решений с использованием сигналов спутниковых группировок GPS, GALILEO, ГЛОНАСС и QZSS. Микросхемы сочетают вы-

сокую точность позиционирования и чувствительность приемника. Высокопроизводительное ядро ARM946 и широкий набор периферии и интерфейсов делают STA8088EX гибким и недорогим решением для портативных и телематических приложений. STA8088EX программно совместим с семейством процессоров ARM. Питание микросхемы может осуществляться от напряжения 1,8 В. Используется три встроенных в микросхему стабилизатора напряжения для питания радиочасти, ядра и схем резервирования. Линии ввода/вывода совместимы с 1,8 и 3,3 В сигналами.

Ключевые особенности STA8088EX:

- Количество каналов приема: 32 + 2 быстрых канала захвата.
- Встроенный радиотракт с низкошумящим усилителем.
- Чувствительность: -162 дБм (режим слежения).

- Быстрый TTFF < 1 с (горячий старт) и 35 с (холодный старт).
- Поддержка технологии ST-AGPSTM.
- ARM946 208 МГц.
- 256 кбайт встроенной TCM/SRAM.
- Интерфейс внешней памяти FSMC (NAND, NOR, SRAM).
- SQL-интерфейс.
- TC, 3×UART, I²C, SSP, USB2.0 phy, 2×CAN, 64×I/O, 8-кан. 10-бит АЦП.

Микросхема будет выпускаться в корпусе TFBGA169 9×9×1,2 мм с шагом 0,65 мм. STA8088EX полностью удовлетворяет требованиям AEC-Q100, предъявляемым к компонентам для автомобильного применения.

Компания «ПетроИнТрейд» принимает заявки на регистрацию проектов и образцы. Образцы будут доступны с апреля. К серийному производству чипов планируется приступить в сентябре 2011 г.

www.petrointrade.ru