НОВОСТИ ЭЛЕКТРОНИКИ

№5 (69), 2009 г.

Информационно-технический журнал

Учредитель – ЗАО «КОМПЭЛ»

Издается с 2005 г.

Свидетельство о регистрации:
ПИ № ФС77-19835

Редактор:
Геннадий Каневский
vesti@compel.ru
Выпускающий редактор:
Анна Кузьмина

Редакционная коллегия:
Андрей Агеноров
Алексей Гуторов
Евгений Звонарев
Сергей Кривандин
Валерий Куликов
Александр Райхман
Борис Рудяк
Игорь Таранков
Илья Фурман

Дизайн, графика, верстка:
Елена Георгадзе
Владимир Писанко
Евгений Торочков

Распространение:
Анна Кузьмина

Электронная подписка:
www.compeljournal.ru

Отпечатано:
«Гран При»
г. Рыбинск

Тираж – 1500 экз.
© «Новости электроники»

Подписано в печать:
16 апреля 2009 г.

СОДЕРЖАНИЕ

БРЕНД НОМЕРА: *ON SEMICONDUCTOR*

Ключевые рынки для ON Semi в России – индустриальный и автомобильный
Мишель Прадий 3

ON Semiconductor гибко адаптируется к экономической ситуации
Андрей Агеноров 4

Компания ON Semiconductor: откуда, куда, зачем
Валерий Куликов 5

ON Semiconductor: перспективные решения для индустриальных применений
Ирина Ромадина 8

Приемопередатчики интерфейсов CAN и LIN компании ON Semiconductor
Павел Ильин, Дмитрий Цветков 10

Модем AMIS-30585 для передачи данных по силовым сетям зданий
Гвидо Реммери 14

Автоматическое изменение яркости светодиодов
Майкл Байранзаде 18

Интегральные решения ON Semiconductor для управления шаговыми двигателями
Константин Староверов 21

Популярные симисторы ON Semiconductor
Евгений Звонарев 24

ON Semiconductor®

В СЛЕДУЮЩИХ НОМЕРАХ

- Продукция компании Texas Instruments: микросхемы управления питанием микроконтроллеров, АЦП индустриального применения, ОУ с программируемым усилением, интегральный КМОП-сенсор для IP-камер и др.
- Полупроводниковая светотехника: сверхъяркие светодиоды и их сборки, драйверы светодиодов, оптические элементы и др.

Если вы хотите предложить интересную тему для статьи в следующий номер журнала – пишите на адрес *vesti@compel.ru* с пометкой «Тема в номер».

ОТ РЕДАКТОРА

Уважаемые читатели!

Если мы посмотрим на применение продукции компании **ON Semiconductor** в различных отраслях электронного производства, то нам откроется следующая картина:

Рыночный сегмент	%
Автомобильная электроника	21
Телекоммуникации и связь	20
Компьютерная техника	20
Потребительская электроника	17
Индустриальная электроника	15
Медицинская электроника	5
Военная/аэрокосмическая электроника	2

Если же попытаться оценить ближайшие перспективы, учитывая нынешнее состояние мировой экономики, то неизбежен рост долей индустриальной, медицинской и военной электроники. Именно поэтому ON Semi, один из мировых лидеров по производству стандартных электронных компонентов и признанный эксперт в областях управления питанием и тактирования, так активно продвигает на рынок продукцию из производственной линейки AMIS, компании, приобретенной ON Semi год назад. Во всех интервью и заметках в отраслевой прессе, опубликованных в последнее время специалистами ON Semi, линейке AMIS уделяется особое внимание. Эта компания много лет работала на оборону, приборостроение, индустриальную и медицинскую электронику, телекоммуникации и накопила немалый опыт в разработке именно для этих направлений. Ее продукция, дополнив номенклатуру ON Semi из более 29 тысяч наименований, придала ей новое качество.

Подписчики, читавшие наш журнал в 2008 году, помнят, что десятый номер был также посвящен ON Semi. В том номере мы уделили главное внимание теме управления питанием, и линии AMIS был посвящен только один материал — о специализированных цифровых процессорах. В предлагаемом вашему вниманию номере линейка AMIS занимает гораздо более значительное место. Это отвечает современным запросам росиийского рынка, а также стремлению компании КОМПЭЛ предлагать разработчикам новую интересную, сложную, наукоемкую продукцию.

А инженерам — разработчикам электроники стоит запомнить: если вы видите изделие с логотипом AMIS — это продукция компании ON Semiconductor.

Как всегда, ждем ваших вопросов и предложений.

С уважением,
Геннадий Каневский

Мишель Прадий (ON Semiconductor)

КЛЮЧЕВЫЕ РЫНКИ ДЛЯ ON SEMI В РОССИИ – ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ И АВТОМОБИЛЬНЫЙ

В интервью редактору «Новостей электроники» Геннадию Каневскому ***директор*** *компании* ***ON Semiconductor по продажам, дистрибьюции, спросу и работе с контрактными производителями в восточноевропейском регионе Мишель Прадий*** *рассказывает о ключевых компетенциях ON Semi и секторах российского рынка, где продукция компании найдет наибольшее применение.*

Геннадий Каневский: **Расскажите о деятельности компании ONS на восточно-европейском рынке. В чем специфика российского рынка как части восточноевропейского?**

Мишель Прадий: У ON Semiconductor есть команда сейлз-менеджеров, которая базируется в Словакии и занимается деятельностью компании на восточноевропейском рынке. Наши главные прямые заказчики — как крупные субподрядчики, у которых есть производственные возможности, так и производители конечной продукции. У нас есть торговые представители и технические ресурсы для работы с нашими партнерами-дистрибьюторами, что позволяет охватить большое количество активных заказчиков на этой территории. Россия — очень важный рынок в Восточной Европе. Ключевыми секторами для ON Semiconductor в России являются индустриальный и автомобильный.

Г.К.: **Не так давно большинство производителей полупроводников пренебрегали Россией как важным рынком в глобальном масштабе. Видите ли Вы сейчас тенденции к изменению этого взгляда?**

М.П.: Нынешний экономический спад будет ограничивать любой ощутимый импульс на российском рынке в 2009 году. Однако, как только экономическая ситуация улучшится, производители полупроводников будут искать быстрорастущие рынки, такие как Россия.

Г.К.: **Каковы планы ON Semi по развитию бизнеса на российском рынке и какую роль Вы отводите в этом компании КОМПЭЛ?**

М.П.: ON Semiconductor расценивает Россию как быстроразвивающийся рынок для нашего индустриального и автомобильного портфолио. Несмотря на глобальный экономический кризис, мы все-таки ожидаем, что наш бизнес на российском рынке будет значительно расти, и компании КОМПЭЛ отводится главная роль в этой стратегии.

Г.К.: **В сегодняшней трудной ситуации на рынке по причине глобального кризиса, планируете ли Вы какую-либо поддержку российских заказчиков в плане лучших условий поставки, системы скидок и т.д.?**

М.П.: Компания ON Semiconductor предлагает конкурентные сроки и условия для всех заказчиков, включая российских.

Г.К.: **Благодаря каким преимуществам стандартной и специализированной продукции ONS заказчики могут предпочесть ее аналогичной продукции других производителей?**

М.П.: ON Semiconductor предоставляет отличную цену — показатель эффективности, который особенно важен в текущей экономической ситуации. Чтобы помочь нашим российским заказчикам получить более удобный доступ к нашей продукции и материалам разработки, мы недавно запустили русскоязычный веб-сайт (*www.onsemi.com,* закладка «русский»).

Г.К.: **Как Вы можете охарактеризовать приобретение компании AMI Semiconductor на фоне других приобретений вашей компании? Значит ли это приобретение, что компания ON Semi обратилась к сектору электроники высоких технологий? И чем, по-Вашему, продукция AMIS может заинтересовать российских разработчиков электроники?**

М.П.: Приобретение AMI Semiconductor продолжает теденцию превращения ON Semiconductor в лидера в области аналоговых и энергосберегающих решений. Оно обеспечивает хорошую возможность объединить широкоизвестные стандартные продукты ONS и продвинутую производственную инфраструктуру с солидным портфолио продукции AMIS. Эта комбинация усиливает наши позиции в таких секторах рынка, как автомобильный, производственный, компьютерный, потребительский и коммуникационный, на которых постоянно фокусируется ON Semiconductor. Объединение AMI Semiconductor и ON Semiconductor также означает добавление новых продуктов и возможностей в медицинском и аэрокосмическом секторах рынка. Как я уже отметил ранее, мы считаем, что российские разработчики могут многое выиграть от расширенного предложения на индустриальном и автомобильном рынках, например, такой продукции, как драйверы шаговых двигателей, контроллеры питания через Ethernet, LIN- и CAN-трансиверы, модемы Fieldbus и HART и модемы высокочастотной связи.

Г.К.: **Наш традиционный вопрос: каковы Ваши пожелания нашим читателям, разработчикам электроники?**

М.П.: Я надеюсь, что экономический кризис скоро закончится и что Россия будет в состоянии вернуться к стабильному экономическому росту, позволив российским инженерам создавать продукцию будущего. ON Semiconductor будет рядом, чтобы дать им возможность сделать это и поддержать их.

Андрей Агеноров (КОМПЭЛ)

ON SEMICONDUCTOR ГИБКО АДАПТИРУЕТСЯ К ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ

В своих ответах на вопросы редактора «Новостей электроники» Геннадия Каневского ***директор компании КОМПЭЛ Андрей Агеноров*** *касается места продукции* ***ON Semiconductor*** *в линейке поставок КОМПЭЛ и рыночных перспектив этой продукции в нынешней экономической ситуации.*

Геннадий Каневский: **Какое место занимает ON Semiconductor в линейке производителей, чью продукцию компания КОМПЭЛ поставляет на российский рынок?**

Андрей Агеноров: На вопрос о месте отвечу — заметное. До подписания дистрибьюторского договора КОМПЭЛ поставлял продукцию ONS как независимый дистрибьютор в течение многих лет. Наиболее востребованные продукты всегда были и есть на нашем складе в свободном доступе, поэтому для наших покупателей ONS — вполне привычный бренд. Разумеется, с подписанием соглашения наша активность в отношении ONS возрастет. И поскольку бренд на рынке не новый, многим хорошо известный высоким качеством, широкой линейкой продуктов и адекватной ценой, то мы совершенно уверены, что в течение года или двух эти продукты займут одно из лидирующих мест в нашей линейке производителей.

Г.К.: **В чем, на Ваш взгляд, заключается привлекательность продукции ON Semiconductor для российских разработчиков?**

А.А.: Собственно, ответ уже прозвучал: в высоком качестве, широкой линейке продуктов и адекватной цене. Для разработчиков, скорее всего, наиболее привлекательна именно широта линейки продуктов. Как правило, с ONS ассоциируются прежде всего стандартные продукты, однако было бы заблуждением считать, что кроме них у компании ничего другого нет. ONS предлагает большой и интересный выбор компонентов управления питанием, драйверов светодиодов, дисплеев, MOSFET/IGBT. Широко представлены интерфейсы, аналоговые продукты, память. Обо всех этих продуктах мы обязательно будем рассказывать в наших публикациях, а какие-то темы обязательно вынесем на технические семинары.

Г.К.: **За последние два года компания ON Semiconductor приобрела ряд нишевых производителей высокотехнологичной продукции, таких как AMI Semiconductors, выведя тем самым их продукцию на более широкий рынок. В чем, по Вашему, причина того. что рынок еще недостаточно информирован об этом? Как исправить ситуацию?**

А.А.: Мне кажется, что этот вопрос справедливее задать самой компании, поскольку в значительной степени именно производитель определяет содержание и интенсивность рекламной кампании на «подведомственной» территории. Видимо, по ряду причин такая кампания на территории России еще не была сформирована. Надеюсь, что в ближайшее время должны определиться основные роли в программе информирования рынка о продуктах ONS, как традиционных, так и новых, появившихся в результате новых приобретений. КОМПЭЛ, разумеется, примет активное и заинтересованное участие как в формировании, так и в реализации такой программы. В этом, собственно, и состоит одна из основных функций официального дистрибьютора.

Г.К.: **Значительную часть производственной линейки ON Semiconductor занимает стандартная продукция. Считаете ли Вы это преимуществом или недостатком в нынешней экономической ситуации?**

А.А.: Пока что мне не удалось обнаружить существенных отличий в падении спроса на стандартные продукты в сравнении с другими, которых принято называть *proprietary*. Да, определенные отрасли упали гораздо сильнее остальных. Однако из этого совсем не следует вывод о том, какие продукты в результате оказались в «фаворе» с точки зрения спроса — стандартные или «нестандартные». Да, спрос на специализированные продукты, например, для автоэлектроники или для телекоммуникаций, упал гораздо заметнее по сравнению с другими отраслями. Но ведь и потребление стандартных продуктов в этих отраслях тоже сократилось. И все же ONS, скорее всего, оказывается в менее тяжелой ситуации по сравнению, например, с Freescale, которая в очень значительной степени ориентирована на автомобильный и телекоммуникационный рынки. Объективно с точки зрения продуктовой линейки ONS оказывается более гибкой в адаптации к новой экономической ситуации.

Как правило, с **ONS** ассоциируются прежде всего стандартные продукты, однако было бы заблуждением считать, что кроме них у компании ничего другого нет.

Г.К.: **Каковы, на Ваш взгляд, перспективы ON Semiconductor в России?**

А.А.: Успех любой компании и в России, и на любом другом рынке зависит прежде всего от качества менеджмента, как бы банально это ни звучало. В нынешней ситуации среди качеств менеджмента на первое место выходят гибкость и адаптивность. Конечно, успех ONS в России будет очень сильно зависеть и от действий его официальных дистрибьюторов. Нет сомнений, что действия компании КОМПЭЛ будут направлены на достижение максимального результата от нового дистрибьюторского соглашения. Результата для всех: для производителей электроники, для ONS, и для КОМПЭЛ, разумеется.

Валерий Куликов (КОМПЭЛ)

КОМПАНИЯ ON SEMICONDUCTOR: ОТКУДА, КУДА, ЗАЧЕМ

*Со времени выхода предыдущего номера журнала «Новости электроники», посвященного продукции **ON Semiconductor** (№10, 2008 г.), прошло немногим более полугода. Мы решили вновь опубликовать статью Валерия Куликова об истории и нынешнем положении ON Semi — информация в этой статье сохраняет свою актуальность.*

Компания **ON Semiconductor** Corporation (штаб-квартира находится в городе Феникс (Phoenix), шт. Аризона, США) была выделена из компании Motorola в августе 1999 года. Как теперь становится ясным, это был один из первых шагов Motorola на пути реструктуризации бизнеса и избавления от «непрофильных активов», которые появились на рынке в виде компаний ON Semiconductor, Freescale Semiconductor, подразделения Embedded Communications Computing Group (ECC), приобретенного корпорацией Emerson.

Компания ON Semiconductor в качестве «стартового капитала» получила от Motorola бизнес материнской компании в части производства дискретных полупроводниковых компонентов (диоды, транзисторы, тиристоры). В марте 2000 года в состав ON Semiconductor вошла компания Cherry Semiconductor Corporation, которая «принесла» с собой аналоговые интегральные микросхемы и решения для силовой электроники и автоэлектроники. Это приобретение «включило» в список заказчиков ON Semiconductor такие компании, как Chrysler, Ford и General Motors.

Перешедшая в новую «весовую категорию», ON Semiconductor разместила в мае 2000 года свои акции на публичном рынке. Их основной пакет (70%) сохранила у себя инвестиционная компания Texas Pacific Group (которая при выделении первоначального бизнеса ON Semiconductor из Motorola имела 90% акций), 7% акций оставила за собой Motorola, а 23% акций были проданы на публичных торгах.

Дальнейшее развитие основных фондов ON Semiconductor шло по пути приобретения надежных активов. В 2006 году таким приобретением стало производство компании LSI Logic в Грешеме (Gresham), шт. Орегон, США. Новые производственные площади включали более 9 тыс кв. метров «чистых» комнат при общей площади около 45 тыс. кв.м. Это существенно расширило производственные возможности ON Semiconductor, особенно если при этом учесть опыт персонала. Бывшие сотрудники LSI Logic принесли в компанию ON Semiconductor опыт постановки субмикронных технологий для производства аналоговых и цифровых компонентов и поддержки собственно производства. Приобретенное у LSI Logic оборудование позволяло достичь проектных норм в 0,18 мкм, а в перспективе — перейти на производственный процесс с топологией 0,13 мкм.

Развитие производственной базы было важно для компании ON Semiconductor, которая к этому времени имела двести прямых заказчиков и более трехсот непрямых OEM-заказчиков. Компания к этому времени активно работала на рынках компьютерной техники, автоэлектроники, потребительской и промышленной электроники, беспроводной связи и сетевого оборудования. Список оборудования, в котором можно было найти компоненты ON Semiconductor, включал компьютеры, игровые системы, серверы, встроенные системы промышленного оборудования и автомобилей, маршрутизаторы, коммутаторы, системы хранения данных в сети и автоматизированное контрольно-измерительное оборудование, включал портативные приборы. В сотовых телефонах четырех из пяти ведущих компаний-производителей стояли компоненты ON Semiconductor. Компания стала надежным поставщиком фильтров защиты от электромагнитных помех, аналоговых коммутаторов, аудиоусилителей, DC/DC-регуляторов, драйверов светодиодов для портативных терминалов беспроводной связи. Открытие инженерного центра по разработке решений (Solution Engineering Center) в Сеуле (Корея) позволило компании наладить поставки корейским производителям сотовых телефонов и портативных цифровых устройств.

Для закрепления на рынке Азии/Тихоокеанского региона компания ON Semiconductor открыла инженерный центр по разработке решений в Тайпее (Taipei) на Тайване. Основными направлениями работы центра стала поддержка заказчиков, заинтересованных в создании надежных решений для систем питания компьютеров и решений «общего назначения» в области преобразования характеристик источников питания.

К середине первого десятилетия нового века относятся серьезные внедрения продуктов ON Semiconductor в проекты автомобилестроителей США: компания выпустила ряд микросхем для интерфейса CAN, расширила свою линейку регуляторов напряжения. Развитию поддержки европейских производителей автоэлектроники со стороны компании ON Semiconductor способствовало открытие ею летом 2007 года инженерного центра по разработке решений в Мюнхене (Германия). В задачи мюнхенского центра входит разработка систем питания для климат-контроля, встроенных систем управления различными кузовными функциями, трансмиссией, а также питания систем безопасности и развлечений.

В конце 2007 года компания ON Semiconductor приобрела у Analog Devices бизнес, связанный с производством регуляторов напряжения и компонентов для мониторинга тепловых режимов компьютерных систем.

В начале 2008 года ON Semiconductor завершила приобретение AMIS Holdings. С этим приобретением компания связывает возможность своего присутствия на рынке медицинского оборудования и военных/аэрокосмических приложений, где до сих пор присутствие ком-

Центральный офис компании ON Semiconductor в городе Феникс, штат Аризона, США

пании ON Semiconductor в общей деловой активности составляло по нескольку процентов.

На протяжении последних десяти лет AMIS Holdings имел прочные контакты с производителями медицинских систем, поставляя для них решения цифровой и смешанной обработки сигналов, а также сенсорные решения для имплантируемого оборудования и оборудования медицинской диагностики, использующего системы графического отображения. С разработчиками военных и аэрокосмических систем AMIS Holdings сотрудничал более 30 лет. Специализированные цифровые микросхемы и микросхемы для смешанной обработки сигналов AMIS Holdings используются в «интеллектуальных» системах наведения ракет и системах управления полетом гражданских самолетов.

Можно предположить, что и бизнес AMIS Holdings в промышленном секторе (Industrial) не окажется лишним для ON Semiconductor, хотя доля этого сегмента рынка в деловых операциях компании составляет около 15%. Это несколько меньше, чем дают сектора компьютерной техники и автоэлектроники, однако из-за «подвижности» ситуации на компьютерном рынке, а также на рынке сотовой телефонии поддержка операций на промышленном сегменте может оказаться не лишней.

AMIS Holdings был представлен практически во всех приложениях этого рынка, но самыми интересными сегодня в плане развития могут быть продукты для создания сенсорных интерфейсов, коммуникационных интерфейсов и интерфейсов для работы с низко- и высоковольтными сигналами. Это связано с повышенным вниманием промышленности к «сквозной» автоматизации и «безлюдным» технологиям управления и контроля оборудованием.

На сегодняшний день компания предлагает широкий спектр продуктов, используемых для управления питанием, работы с аналоговыми сигналами, в системах цифровой и смешанной обработки сигналов, формирования тактовых сигналов и их распределения. Компоненты, предлагаемые ON Semi для систем управления питанием, позволяют реализовать все необходимые для создания полнофункциональной системы возможности — мониторинг и управление, преобразование напряжений и защиту электрических цепей. Специализированные интегральные микросхемы ON Semiconductor для аналоговой, цифровой и смешанной обработки сигналов и реализации логических функций лежат в основе «интеллекта» многих автомобильных, медицинских и военных систем, изделий для потребительского и промышленного рынка. Практически для всех типов электронных устройств нужны в качестве «строительных блоков» стандартные компоненты компании. В доходах ON Semiconductor специализированные микросхемы и стандартные компоненты составляют приблизительно равные доли.

На НИОКР в компании направляется около 8% доходов, в 2007 году в продуктовой линейке ON Semiconductor появилось 171 новое семейство продуктов, в первом квартале 2008 года — 36.

Сегодня компания имеет 580 прямых заказчиков по всему миру и более 200 OEM-производителей она обеспечивает соей продукцией через дистрибьюторов. В числе потребителей продукции ON Semiconductor — компании Motorola, Delta, Hewlett-Packard, Hella, Schneider, GE, Samsung, Continental Automotive Systems, Siemens, Honeywell, Apple, Dell, Nokia, Intel и Sony.

Продукция ON Semiconductor

Применение / Функциональная группа	Управление питанием	Автоэлектроника	Компьютерная техника	Медицинское оборудование	Потребительская техника, цифровые «гаджеты»	Промышленная электроника	Коммуникации и связь	Контрольно-измерительное оборудование	Военные/аэрокосмические системы
AC/DC-контроллеры/регуляторы питания	•		•		•	•	•		•
DC/DC-контроллеры/преобразователи/регуляторы питания	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Контроллеры напряжения/супервизоры/регуляторы напряжения	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Микросхемы для систем контроля температурного режима	•	•	•		•	•			•
Биполярные транзисторы	•	•	•			•			•
Полевые транзисторы	•	•			•	•			•
Усилители и компараторы	•	•	•	•	•	•	•	•	•
EMI/RFI-фильтры	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Диоды	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Выпрямители	•	•	•	•		•	•	•	•
Тиристоры	•	•				•			
Интерфейсы		•				•	•	•	
Микросхемы формирования и распределения тактовых сигналов			•		•	•	•	•	•
Стандартная логика	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Специализированные микросхемы	•	•	•		•	•	•	•	
Цифровые сигнальные процессоры				•	•	•			

Ирина Ромадина (КОМПЭЛ)

ON SEMICONDUCTOR: ПЕРСПЕКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ИНДУСТРИАЛЬНЫХ ПРИМЕНЕНИЙ

Драйверы шаговых двигателей, CAN-трансиверы, модемы для передачи данных по силовм линиям (стандарт PLC), драйверы распределения питания между нагрузками, драйверы сверхъярких светодиодов, интегральные AC/DC-преобразователи — это лишь некоторые примеры продукции компании ***ON Semiconductor*** *для индустриального применения. Среди областей применения перечисленной продукции — АСУ ТП, оборудование нефтедобывающей и пищевой промышленности, робототехника, транспортная электроника, климатическое оборудование, системы охраны и контроля доступа и другие. Особое внимание компания уделяет вопросам управления питанием и энергосбережения.*

Одним из основных рынков, на который делает ставку компания **On Semiconductor** в России, является индустриальный рынок.

Многие решения On Semi для промышленных применений уже успели зарекомендовать себя на российском рынке выгодным соотношением качества и цены.

В данной статье мне хотелось бы рассказать о новых перспективных решениях компании ON Semiconductor, которые могут представлять практический интерес для производителей электронной техники из разных областей промышленности.

Одним из направлений, обладающих высоким потенциалом, являются интегральные драйверы шаговых двигателей (семейства **AMIS-305XX** и **AMIS-306XX**), которые применяются при проектировании устройств, требующих высокоточного позиционирования. В качестве примеров можно привести *интеллектуальные моторы, камеры наблюдения, IP-камеры, текстильное оборудование, сценическое освещение, дозиметрические насосы, насосы в климатических установках и в устройствах контроля производственных процессов, офисное оборудование, индустриальные роботы, игровые автоматы.* К основным преимуществам использования драйверов для управления шаговыми двигателями можно отнести интеграцию в одной микросхеме всех функций контроля, гибкость, позволяющую одинаково легко определять параметры для различных решений, высокую скорость определения угла поворота двигателя, бесшумность работы.

Семейство AMIS-306XX является наиболее развитым и представляет собой полностью интегрированное решение, управляемое командами высокого уровня, которые подаются через I^2C или LIN-интерфейс. Алгоритм управления AMIS-306XX реализован в виде конечного автомата, то есть разработчику нужно просто дать команду переместить двигатель в определенное положение, предварительно задав необходимое ускорение и максимальную скорость, а также требуемый размер микрошага.

Эти устройства идеальны, когда необходимо быстро разработать устройство, не отвлекаясь на корректировку динамических показателей в алгоритме перемещения двигателя, так как эти показатели уже реализованы в ИС AMIS-306XX. Примером использования семейства может служить позиционирование камер наблюдения. Впечатляет размер места на плате, требующегося для AMIS-306XX — всего 7x7 мм.

Однако при реализации более динамичных решений разработчику может понадобиться получать доступ к каждому шагу перемещения двигателя, для того чтобы контролировать процесс более точно. В этом случае придет на помощь устройство AMIS-305XX, которое управляется внешним микроконтроллером или DSP, в отличие от AMIS-306XX, где управление встроено в микросхему драйвера. Реализованный в микросхеме интерфейс SPI может быть использован для задания драйверу таких параметров, как амплитуда тока, шаговый режим, частота широтно-импульсной модуляции. Микросхема драйвера, в свою очередь, передает в микроконтроллер статусы флагов состояния.

В состав обоих семейств драйверов шаговых двигателей On Semiconductor входит обратная связь, которая позволяет сравнивать электрическое и расчетное положение ротора, что может быть использовано для контроля функционирования двигателя.

Другим интересным направлением деятельности компании On Semi в индустриальной сфере в настоящее время являются трансиверы CAN-интерфейса. Подробная информация по интерфейсу CAN бесплатно доступна на сайте организации **CAN in Automation** *www.can-cia.de.*

Интерфейс CAN первоначально был разработан для автомобильных применений, но вскоре получил распространение и в индустриальных решениях.

CAN-трансиверы On Semiconductor **AMIS-42671** и **AMIS-42673** поддерживают высокую скорость передачи (до 1 Мбит/с) и рассчитаны на протяженные индустриальные сети. Примерами могут служить сети управления лифтами, различные коммуникации, управление производственными процессами, поездами. Преимущество AMIS-42671 заключается в наличии функции автоматического определения скорости, в то время как AMIS-42673 отличается поддержкой логики как 3,3 В, так и 5 В. Оба устройства могут использоваться в системах с питанием 12 и 24 В.

> За последние несколько лет **ONS** совершила ряд стратегических шагов и стала лидером на рынке энергосберегающих решений

AMIS-42770 — это двухканальный высокоскоростной CAN-трансивер для длинных сетей, специально разработанный для организации связи контроллера CAN с двумя физическими шинами. Он может функционировать в трех режимах: двухканальный CAN трансивер, расширитель шины CAN, CAN-повторитель. AMIS-42770 имеет сниженный порог минимальной скорости передачи —

1 кбит/с, что позволяет максимально увеличить расстояние, на которое передаются данные. Устройство подходит для решений с питанием 12 и 24 В.

AMIS-4267X и AMIS-42770 выделяются из ряда конкурентов лучшей защитой от перенапряжения (± 40 В в основном режиме и 80 В в режиме шины CAN, в то время как Texas Instruments и Maxim заявляют ± 12 В и 80 В соответственно) и лучшими характеристиками защиты от электростатического разряда – до 8 кВ в модели человеческого тела, в сравнении с CAN-трансиверами Maxim, которые обеспечивают 6 кВ.

Большие перспективы для тех, кто хочет организовать передачу данных на большие расстояния, не прокладывая дополнительных проводов и снижая расходы на проведение информационных сетей, представляет силовая электрическая сеть.

Компания ON Semi разработала модем для передачи данных по силовым сетям **AMIS-30585.** Это устройство предназначено для применения в различных системах автоматизации, где источники и приемники информации территориально удалены друг от друга. В качестве примеров использования AMIS-30585 можно привести *автоматизированный сбор информации с удаленных счетчиков энергоресурсов; передачу информации от нескольких датчиков на пульт управления в охранных системах.*

AMIS-30585 использует полудуплексный режим связи с расширенной частотной модуляцией несущей и работает с протоколами всех уровней – от физического до программного, имеет встроенный ARM-микропроцессор и работает от источника питания 3,3 В.

При разработке систем управления питанием в промышленности нередко возникает необходимость в переключении напряжения питания между нагрузками. Для решения этих задач компания ON Semi разработала драйвер **AMIS-3910X.** Это устройство имеет восемь независимых выходов с высокими показателями по току и встроенными системами защиты, оно предназначено для работы в жестких условиях эксплуатации. AMIS-3910X – высокоинтегрированное устройство, специально разработанное для распределения питания между большим числом нагрузок в индустриальных применениях, таких как *моторы, реле и матрицы светодиодов.* Если все выходы работают в режиме передачи, каждый канал потребляет до 350 мА постоянного тока (при активной нагрузке). В случаях, когда все выходные ключи неактивны, более высокий ток может быть получен на каждом канале, при условии, что не превышен температурный диапазон эксплуатируемого устройства. Кроме того, чтобы минимизировать стоимость разрабатываемой системы, каждый выход драйвера имеет встроенный диод обратной связи. AMIS-3910X имеет встроенную защиту от короткого замыкания, перегрева, превышения по току и функцию отключения микросхемы. Встроенный генератор подкачки заряда требует только одного внешнего конденсатора и обеспечивает работу схемы защиты даже при малом напряжении питания. Драйвер верхнего уровня от ON Semi может быть связан с несколькими микроконтроллерами через последовательный интерфейс, что позволяет осуществлять поочередный контроль состояния каждого выходного ключа. В случае возникновения неисправного состояния выходы драйвера отключаются, и диагностированное состояние каждого выхода передается через последовательный интерфейс. Устройство может быть переведено в экономичный режим работы с целью уменьшения потребления энергии. AMIS-3910X имеет встроенную защиту от электростатического разряда. AMIS-39100 рассчитан на использование в системах с питанием 12 В, AMIS-39101 – 24 В.

Отдельного внимания заслуживает линейка AC/DC-преобразователей ON Semi, где появляется все больше и больше достойных внимания разработчиков новинок, подкрепленных конкурентными ценами.

Не менее интересны и инновационные решения ON Semi на тему LED-лайтинга, охватывающие широкое множество применений из абсолютно разных областей электроники.

Линейка продукции ONS включает более 29 тысяч наименований недорогой крупносерийной аналоговой, логической и дискретной полупроводниковой продукции для потребителей из всех областей электроники, включая бытовую, автомобильную и производственную, также она находит широкое применение в компьютерной сфере и в области коммуникаций!

За последние несколько лет ONS совершила ряд стратегических шагов и стала лидером на рынке энергосберегающих решений, разрабатывая и производя продукцию с расширенными возможностями, которая включает аналоговую продукцию смешанного сигнала, усовершенствованные микросхемы логики, микросхемы управления тактирующими импульсами. Приобретя компанию AMIS в 2008 году, ONS дополнила свою линейку высокотехнологичной продукцией для цифровой и смешанной обработки сигналов, тем самым закрепив свое лидирующее положение на рынке.

Компания ON Semiconductor постоянно развивается и ищет новые решения разнообразных задач разработчиков электроники. Внедряемые ею прогрессивные технологии заслуживают самого пристального внимания.

БИЗНЕС-ГРУППА КОМПЭЛ ПО ПРОДУКЦИИ

ON Semiconductor®

Ирина Ромадина – развитие бизнеса

Александра Погорелова – стандартная продукция

Александр Маргелов – аналоговая продукция, силовая продукция, управление электропитанием

Павел Ильин (КОМПЭЛ), Дмитрий Цветков

ПРИЕМОПЕРЕДАТЧИКИ ИНТЕРФЕЙСОВ CAN И LIN КОМПАНИИ ON SEMICONDUCTOR

Применение последовательных сетевых интерфейсов в промышленности, в области автоматизации жилых и офисных зданий, на транспорте предъявляет повышенные требования устойчивости к внешним помехам, сбоям в питании, нарушениям целостности сетей и экономичности отдельных узлов. ***Интерфейсы CAN*** *и* ***LIN*** *стали популярны благодаря низкой стоимости конечных узлов сети на их основе. Компания* ***ON Semiconductor*** *выпускает широкую линейку этих изделий.*

Часто бывает так, что идеи, изначально задуманные для одних целей, также находят применение в совершенно других областях. Такова судьба интерфейса CAN, который проектировался для использования в автомобилях, а теперь активно применяется в промышленности и автоматизации зданий. Во многом это можно объяснить относительно высокой «избыточностью» возможностей CAN-интерфейса для его применения в автомобильном транспорте. Согласно стандарту CAN, максимально допустимая протяженность одного канала связи между двумя приемопередатчиками сети CAN при скорости обмена 1000 кбит/с не должна превышать 40 метров, а на скорости 10 кбит/с – 5000 м. Для автомобиля эти цифры явно избыточны. Более того, конечная цена решения занимает далеко не последнее место.

По этой и другим причинам относительно недавно на свет появился интерфейс LIN (Local Interconnect Network), – по сути упрощенный, а, соответственно, и более дешевый вариант интерфейса CAN, ориентированный на применение в промышленности и автомобильном транспорте. На самом деле LIN не является конкурентом CAN, наоборот: LIN-сети – удачное дополнение к CAN-сетям. Согласно стандарту ISO 9141, скорость работы узлов LIN-сети не может превышать 20 кбит/с.

В отличие от узлов CAN-сети, в узлах LIN-сети не требуется использование относительно дорогих микропроцессоров/микроконтроллеров со встроенным или внешним CAN-контроллером. Для построения LIN-узла достаточно простого и недорогого микроконтроллера со встроенным аппаратным портом UART (в некоторых решениях вместо аппаратного порта UART возможна его программная эмуляция) и внешнего недорогого приемопередатчика для однопроводной шины LIN.

Приемопередатчики для сетей **CAN** и **LIN** от компании **ON Semiconductor** обладают низкой потребляемой мощностью в спящем режиме, низким уровнем электромагнитного излучения, высоким диапазоном входных напряжений на шине, защитой по току выходных цепей, защитой от перегрева, широким диапазоном рабочей температуры -40...125°C. Расширенная функциональность микросхем позволяет использовать их в самых нестандартных схемотехнических решениях.

Приемопередатчики для интерфейса LIN

В настоящее время компания ON Semiconductor производит четыре разновидности приемопередатчиков для LIN-сетей (табл. 1). Каждый из них полностью соответствует спецификации LIN rev. 1.3 и rev. 2.0, спроектирован на основе высоковольтной технологии I2T100 (сочетание в одной микросхеме высоковольтных аналоговых и низковольтных цифровых узлов) и производится по бессвинцовой технологии.

Приемопередатчики **AMIS-30600** выдерживают напряжение на шине в очень широком диапазоне напряжений ±40 В, имеют низкий собственный ток потребления в спящем режиме – не более 50 мкА, встроенный фильтр на входе приемника, встроенный узел для управления скоростью нарастания напряжения на выходе передатчика в за-

Таблица 1. **Приемопередатчики ON Semiconductor для сетей на основе интерфейса LIN**

Наименование	Число передатчиков	Число приемников	Минимальное напряжение питания, В	Максимальное напряжение питания, В	Максимальная скорость, кбит/с	Максимальный выходной ток передатчика, мА	Максимальный собственный ток потребления, мА	Корпус
AMIS-30600LINI1G	1	1	7,3	18	20	40	0,70	SOIC-8
AMIS-30600LINI1RG								
NCV7321D10G			5,0	27		120	0,11	
NCV7321D10R2G								
NCV7361ADG			5,25	18				
NCV7361ADR2G								
NCV7382DR2G			7,0	40		0,02	0,024	

Таблица 2. **Приемопередатчики ON Semiconductor для сетей на основе интерфейса CAN**

Наименование	Число передатчиков	Число приемников	Минимальное напряжение питания, В	Максимальное напряжение питания, В	Максимальная скорость, кбит/с	Максимальный выходной ток передатчика, мА	Максимальный собственный ток потребления, мА	Корпус
AMIS-30660CANH2G	1	1	4,75	5,25	1000	45	8	SOIC-8
AMIS-30660CANH2RG								
AMIS-30660CANH6G								
AMIS-30660CANH6RG								
AMIS-30663CANG2G	1	1	4,75	5,25	1000	45	8	SOIC-8
AMIS-30663CANG2RG								SOIC-8
AMIS-42700WCGA4H	2	2	-0,3	7	1000	45	8	SOIC-20
AMIS-42700WCGA4RH								SOIC-20
AMIS-42770ICAW1G	1	1	4,75	5,25	1000	45	19,5	SOIC-20
AMIS-42770ICAW1RG								SOIC-20
AMIS-41682CANM1G	1	1	4,75	5,25	125	45	6,3	SOIC-14
AMIS-41682CANM1RG								SOIC-14
AMIS-41683CANN1G	1	1	4,75	5,25	125	45	6,3	SOIC-14
AMIS-41683CANN1RG								SOIC-14
AMIS-42670ICAH2G	1	1	4,75	5,25	1000	45	8	SOIC-8
AMIS-42670ICAH2RG								SOIC-8
AMIS-42671ICAB1G	1	1	4,75	5,25	1000	45	8	SOIC-8
AMIS-42671ICAB1RG								SOIC-8
AMIS-42673ICAG1G	1	1	4,75	5,25	1000	45	8	SOIC-8
AMIS-42673ICAG1RG								SOIC-8
AMIS-42665TJAA1G	1	1	4,75	5,25	1000	45	8	SOIC-14
AMIS-42665TJAA1RG								SOIC-14
AMIS-42665TJAA3L								SOIC-8
AMIS-42665TJAA3RL								SOIC-8
AMIS-42665TJAA6RG								SOIC-8
AMIS-42675ICAA1G	1	1	4,75	5,25	1000	45	8	SOIC-8
AMIS-42675ICAA1RG								SOIC-8
NCV7341D21G	1	1	4,75	5,25	1000	55	10	SOIC-14
NCV7341D21R2G								SOIC-14

висимости от напряжения на входе VBB (внешняя батарея или аккумулятор) с целью экономии заряда батареи.

NCV7321 соответствует более новой версии спецификации LIN: rev. 2.1 (поддержана совместимость с ранними версиями) и спецификации J2602. Отличительной особенностью NCV7321 является работа в LIN-сетях с повышенным диапазоном напряжения ±45 В и в приложениях для жестких условий эксплуатации. Стоит отметить расширенные возможности по управлению потребляемой мощностью: для этой цели предназначен внешний вывод WAKE.

NCV7361A имеет встроенный линейный стабилизатор с выходным напряжением 5 В ±2% и максимальным выходным током 50 мА. Подобное решение сокращает число внешних компонентов, так как в LIN-устройствах практически всегда необходим стабилизатор (например, для питания микроконтроллера, управляющего работой LIN-узла). Также в микросхеме реализован супервизор питания, управляющий выводом RESET (длительность сигнала сброса составляет около 100 мс). Этот узел особенно полезен для аппаратного сброса внешнего микроконтроллера сразу после подачи питания на устройство (LIN-узел).

Для **NCV7382** основной областью применения являются устройства с высокими требованиями к экономичности. Дополнительный выход INH предназначен для управления внешним стабилизатором, высокий уровень на вход управления которым будет подан при появлении активности на шине или принудительного включения микросхемы через вход EN. Помимо этого значительно сокращен собственный ток потребления приемопередатчика в спящем режиме: 6,5 мкА.

Интерфейс LIN изначально проектировался для применения в автомобильном транспорте, однако широко используется в автоматизации зданий благодаря высокой надежности канала связи. Одним из типовых решений можно назвать удаленные датчики по сбору данных в офисном здании (температура в помещениях, состояния пе-

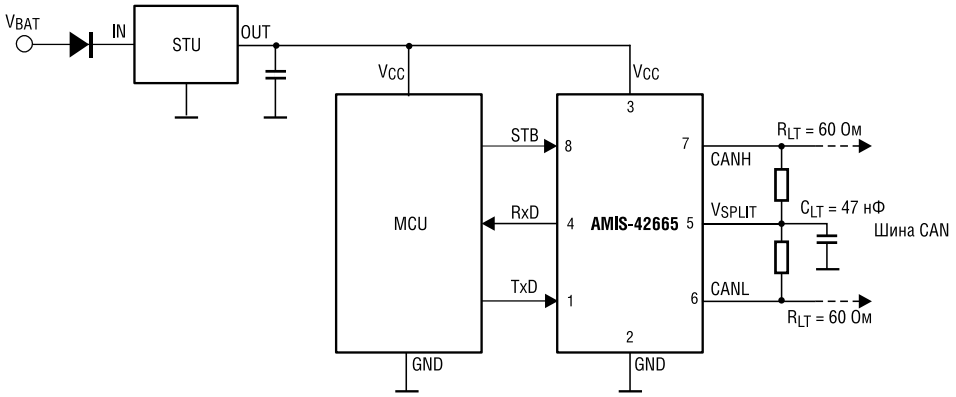


Рис. 1. **Типовая схема включения приемопередатчика AMIS-42665**

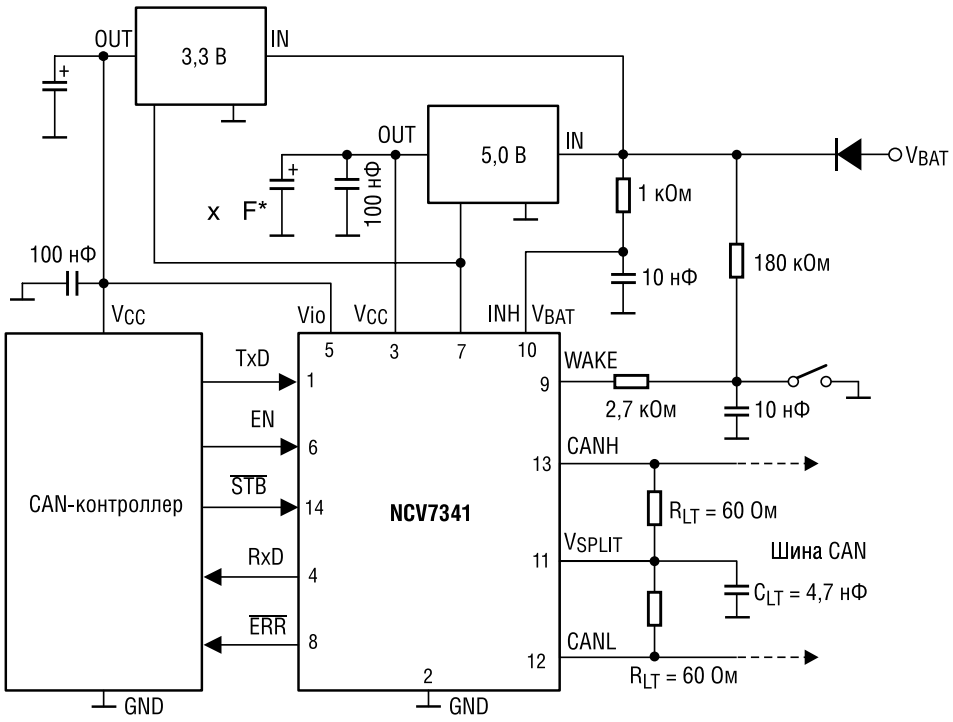


Рис. 2. **Схема подключения приемопередатчика NCV7341 к внешнему 3,3 В CAN-контроллеру**

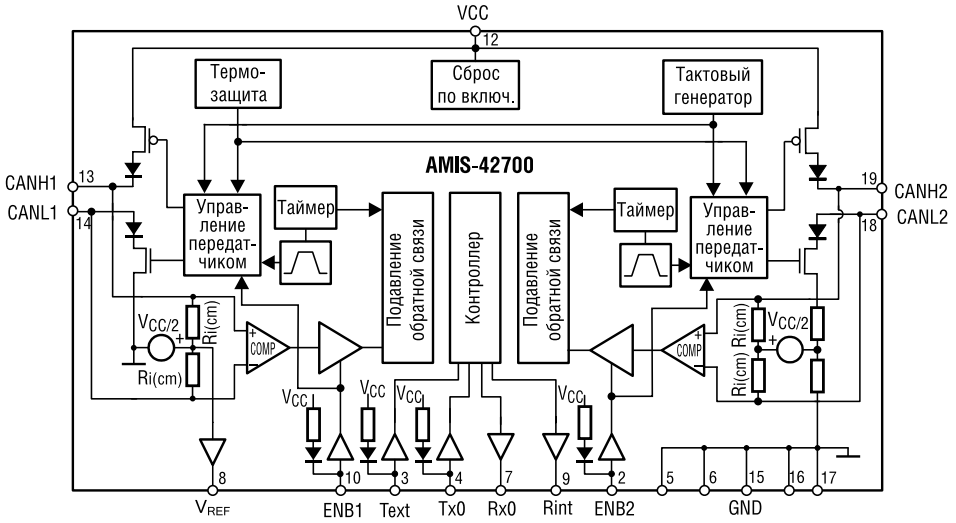


Рис. 3. **Внутренняя структурная схема двухканальных приемопередатчиков AMIS-42700 и AMIS-42770**

реключателей на дверях, окнах и т.п.). В промышленности LIN используют редко, чаще всего — в виде подсетей для CAN-сетей.

Приемопередатчики для интерфейса CAN

Ассортимент приемопередатчиков от ON Semiconductor для сетей CAN значительно шире, чем аналогичный ассортимент для сетей LIN (табл. 2). Во многом это можно объяснить значительной «разницей в возрасте» двух интерфейсов: CAN примерно на 20 лет «старше» LIN. За это время CAN-интерфейс успел «обрасти» рядом протоколов верхнего уровня: CANopen, DeviceNet и др. Необходимо также учитывать значительную конкуренцию производителей электронных компонентов в этой области. Учитывая все это, компания ON Semiconductor избрала следующую тактику: помимо продажи стандартных приемопередатчиков для CAN-сетей (основоположник — PCA82C250 от Philips), компания разрабатывает микросхемы, уникальные как по характеристикам, так и по возможностям.

В настоящее время микроконтроллеры, используемые в качестве контроллеров конечных узлов CAN-сетей, в целях повышения их экономичности питаются от источников напряжения 3,3 В. При этом подавляющее большинство приемопередатчиков для сетей CAN рассчитаны на напряжение питания 5 В, поэтому возникает ряд сложностей с сопряжением 5-вольтовых приемопередатчиков и 3,3-вольтовых микроконтроллеров (разумеется, речь идет о тех микроконтроллерах, которые несовместимы с логическими уровнями 5 В). Специально для подобных случаев ON Semiconductor производит высокоскоростные приемопередатчики CAN с двойным питанием: **AMIS-30663, AMIS-41682, AMIS-41683** и **AMIS-42673.** В них, помимо вывода питания аналоговой части 5 В, предусмотрен дополнительный вывод для питания цифровой части 3,3 В. Микросхемы полностью соответствуют стандарту ISO 11898-2, допускают напряжение ±35 В на входе дифференциального приемника, а передатчик имеет встроенную функцию автоматического отключения от шины при «зависаниях» управляющего микроконтроллера по истечению определенного времени (тайм-аут). Также стоит отметить высокую стойкость приемопередатчиков к электростатическим разрядам: ±8 кВ. Микросхемы идеально подходят для применения в промышленных CAN-сетях с питанием 12/24 В. AMIS-30663 и AMIS-42673 способны работать на скоростях до 1 Мбит/с, а AMIS-41682, AMIS-41683 — до 125 кБит.

AMIS-30660, AMIS-30670 — высокоскоростные приемопередатчики с дополнительным входом Silent, позволяющим отключать встроенный передатчик от шины, в то время как приемник продолжает работать. Такая функция удобна для предотвращения непреднамеренного захвата шины CAN после перевода управляющего микроконтроллера в спящий режим. По параметрам AMIS-30660 и AMIS-30670 аналогичны описанным выше приемопередатчикам CAN с двойным питанием.

AMIS-42665, AMIS-42675 — входят в список самых распространенных в использовании высокоскоростных приемопередатчиков (1 Мбит/с). Идеально подходят для использования в CAN-узлах, критичных к собственной потребляемой мощности, то есть с батарейным питанием: внешний вход STB (Standby) позволяет полностью отключать приемопередатчик от CAN-сети, при этом его ток потребления сокращается до 10 мкА (рис. 1). Также в микросхемах реализован режим автоматического пробуждения из спящего режима при появлении активности на шине CAN.

AMIS-42671 — приемопередатчик с функцией автоматического определения скорости передачи данных по шине CAN. Для этой цели предусмотрен дополнительный вход AUTB (Autobaud), высокий логический уровень на этом входе фактически отключает вход TxD от передатчика и подключает его по схеме логического «И» с данными, поступающими от приемника. В этом режиме CAN-контроллер «слушает» сеть: если скорость передачи данных отличается от

скорости, заданной контроллером узла, то тот автоматически формирует ошибку. Перебирая все определенные стандартом CAN скорости, можно определить текущую скорость работы шины и далее настроиться на нее. Приемопередатчики AMIS-42671 полностью соответствуют стандарту ISO 11898-2, допускают напряжение ±35 В на входе дифференциального приемника, обладают высокой стойкостью к электростатических разрядам до ±8 кВ и имеют узел автоматического отключения при перегреве.

NCV7341 — высокоскоростной экономичный приемопередатчик, идеально подходящий для применения в промышленных CAN-сетях с питанием 12/24 В. Сдвоенное питание микросхемы (отдельно питаются цифровая и аналоговая части) позволяет использовать внешние CAN-контроллеры, рассчитанные на питание от 3,3 В и несовместимые с логическим уровнем 5 В (рис. 2). NCV7341 идеально подходит для использования в узлах с батарейным питанием: автоматический переход в экономичный режим при падении напряжения на внешней батарее или аккумуляторе (INH), вход управления режимом питания (STB), выход сигнала ошибки питания (ERR), вход автоматического пробуждения при появлении внешнего питания (WAKE), вход разрешения работы (EN). Дополнительный внутренний источник, предназначенный для выравнивания потенциалов на шине CAN (VSPLIT), позволяет значительно сократить на ней уровень электромагнитного излучения.

Отдельного внимания заслуживают двухканальные приемопередатчики **AMIS-42700** и **AMIS-42770.** Их электрические характеристики практически совпадают с характеристиками описанных выше CAN-приемопередатчиков. Самая примечательная особенность этих микросхем — наличие в них двух одинаковых приемопередатчиков, предназначенных для их подключения к двум независимым шинам CAN и одному CAN-контроллеру. Основная область применения — работа в качестве повторителей для протяженных сетей CAN и распределителей/разветвителей (CAN hub). Встроенный контроллер CAN-пакетов (рис. 3) позволяет вовсе обойтись без внешнего CAN-контроллера, как, например, в весьма распространенном решении — повторитель/репитер (рис. 4). Дополнительные выводы Text и Rint позволяют объединять эти приемопередатчики друг с другом, а управление организовывать одним единственным CAN-контроллером. Тем самым появляется возможность простого и дешевого способа организации сложных по топологии CAN-сетей.

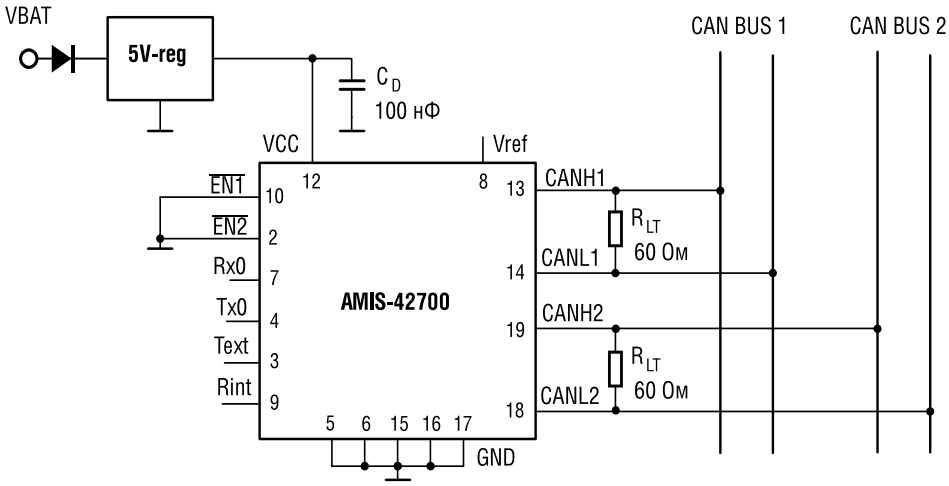


Рис. 4. **Типовая схема включения AMIS-42700 в качестве повторителя для протяженной сети CAN**

Заключение

Каждый из приемопередатчиков для сетей CAN и LIN от компании ON Semiconductor уникален по своим возможностям и характеристикам: низкая потребляемая мощность в спящем режиме, низкий уровень электромагнитного излучения, высокий диапазон входных напряжений на шине, защита по току выходных цепей, защита от перегрева, широкий диапазон рабочей температуры -40…125°C. А расширенная функциональность микросхем позволяет использовать их в самых нестандартных схемотехнических решениях.

Получение технической информации, заказ образцов, поставка –
e-mail: analog.vesti@compel.ru

Гвидо Реммери (ON Semiconductor)

МОДЕМ AMIS-30585 ДЛЯ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ ПО СИЛОВЫМ СЕТЯМ ЗДАНИЙ

Все более широкое распространение, в том числе для обмена информацией в офисных и промышленных зданиях и сооружениях, ***находит передача данных по электрическим силовым сетям здания*** *(Power Line Communication –* ***PLC****). Компания* ***ON Semiconductor*** *предлагает для организации таких сетей полудуплексный* ***модем AMIS-30585.***

Микросхема **AMIS-30585** – полудуплексный модем S-FSK, предназначенный для передачи данных по электрическим силовым линиям низкого или среднего напряжения в зданиях. В устройстве реализован полный набор протоколов от физического до MAC-уровня. Устройство соответствует стандартам EN 50065 CENELEC, IEC 1334-4-32 и IEC 1334-5-1.

AMIS-30585 работает от источника питания напряжением 3,3 В и подключается к сети через внешний усилитель мощности и трансформатор. Внутренняя схема фазовой синхронизации (PLL) работает с постоянной частотой (50 или 60 Гц) и предназначена для синхронизации передачи данных на скоростях 300, 600 и 1200 бодов на частоте питания 50 Гц, что соответствует скорости 3,6 или 12 бит данных на полупериод частоты питания (50 или 60 Гц).

Применение

AMIS-30585 предназначен для применения в городских, пригородных и сельских сетях со свойственным им затуханием сигнала, зашумленностью и разбросом импеданса. Устройство применяется в модемах IEC1334 для передачи данных по силовой сети, в устройствах удаленного снятия показаний электросчетчиков и в устройствах регулирования нагрузки.

Описание

Устройство AMIS-30585 – это однокристальный модем, предназначенный для передачи данных по силовым сетям (PLC), созданный в соответствии с Европейскими стандартами IEC 1334-5-1 и IEC 1334-4-32.

S-FSK – технология модуляции и демодуляции, которая сочетает в себе некоторые преимущества классической системы с расширением спектра (например, защищенность от воздействия источников высокочастотных помех) с преимуществами классической системы кодирования со сдвигом частот (FSK) (относительная простота схемотехники). Передатчиком осуществляется назначение частоты паузы fsto уровню 0, а частоты метки fm – уровню 1. Технология S-FSK отличается от классической технологии FSK тем, что fs и fm теперь разнесены друг от друга, их передача осуществляется независимо (преимущества – низкий уровень помех и затухание сигнала ввиду использования разных частот). Пары частот, поддерживаемые устройством AMIS-30585, находятся в диапазоне 9…95 кГц с обычным разносом по частоте, равным 10 кГц.

Схема преимущественно цифровая. Преобразование аналогового сигнала осуществляется на входном каскаде схемы. Обработка сигнала и управление протоколом – цифровое. Интерфейс выходного каскада с прикладной схемой осуществляется на основе последовательного интерфейса. Цифровая обработка сигнала разнесена между объединенными блоками и микропроцессорным блоком. Управление микропроцессором осуществляется при помощи встроенной микропрограммы. Там, где временные параметры наиболее важны, функции распределены между разными устройствами. Для выполнения функций высокого уровня, где временные параметры не так важны, схема использует микропроцессорное ядро ARM 7TDMI.

В процессоре реализованы алгоритмы цифровой обработки сигналов и используется коммуникационный протокол. В данной схеме включения используется уровень управления доступом к среде передачи данных (MAC – Medium Access Control Layer). Программа, выполняемая процессором,

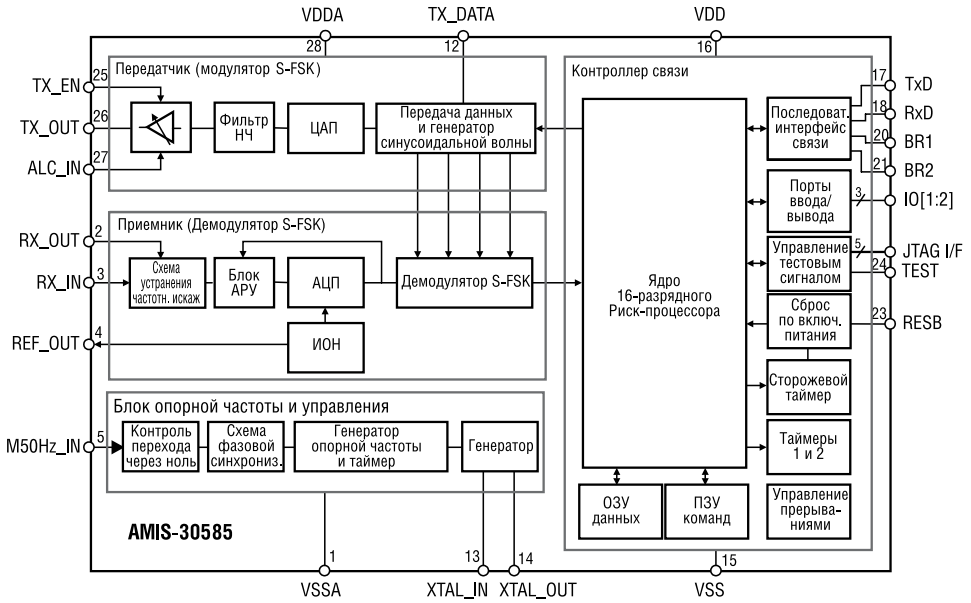


Рис. 1. **Структурная схема модема S-FSK AMIS30585**

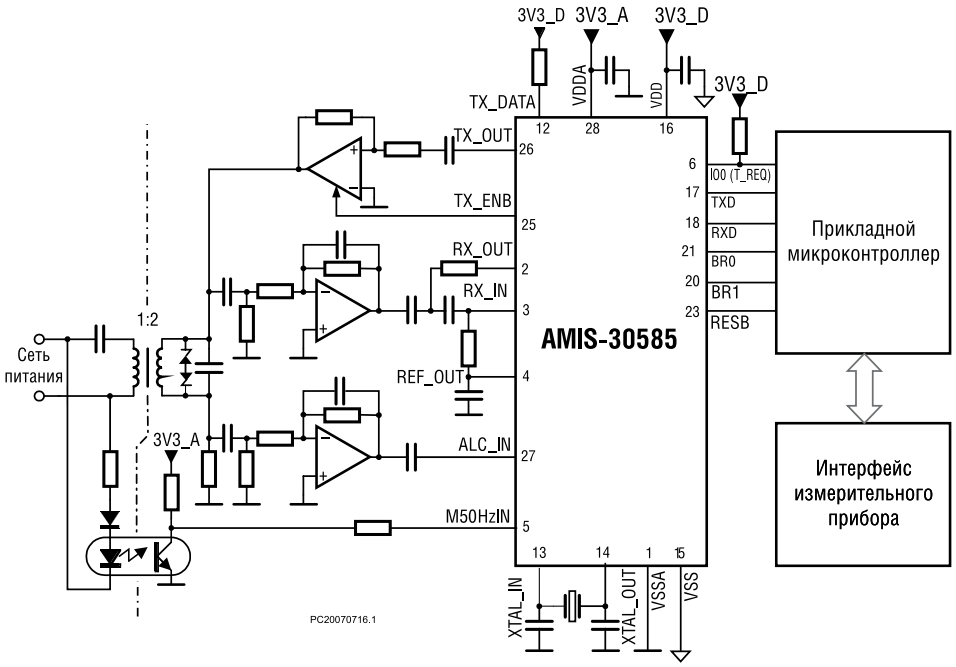


Рис. 2. **Принципиальная схема применения**

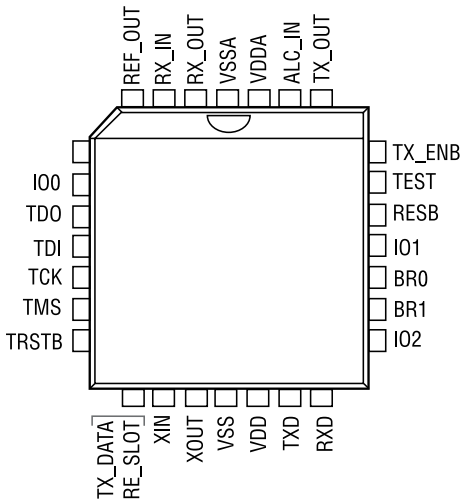


Рис. 3. **Внешний вид микросхемы AMIS-30585**

хранится в ПЗУ. Рабочие данные, необходимые для обработки, хранятся в оперативной памяти (ОЗУ). Для соединения выходного каскада с устройствами прикладной схемы предназначен одноканальный интерфейс SCI – простой в использовании последовательный интерфейс, который позволяет организовать связь между внешним процессором, используемым для обработки прикладного программного обеспечения (ПО), и модемом AMIS-30585. Интерфейс SCI – двухпроводной и включает в себя TXD (передача данных) и RXD (прием данных). Программирование скорости передачи данных осуществляется установкой 2 бит (BR0, BR1).

Ввиду использования в схеме протоколов низкого уровня устройство AMIS-30585 обеспечивает инновационное архитектурное разделение. Благодаря ему, разработчик может использовать преимущества интерфейса высокого уровня соединения со средой силовых сетей. В сравнении с интерфейсом физического уровня устройство AMIS-30585 позволяет быстрее разрабатывать прикладные приложения. Пользователю достаточно просто передать необработанные данные в устройство AMIS-30585 и больше не заботиться о деталях протокола передачи с использованием конкретной среды. Последнее свойство дает 50%-ную экономию затрат на разработку приложений.

Маршрут приемника данных (ресивера)

Аналоговый сигнал, поступающий от микросхемы последовательного интерфейса, проходит низкочастотную фильтрацию, чтобы не допустить искажений во время преобразования. Затем уровень сигнала автоматически подстраивается блоком автоматической регулировки усиления (AGC). Эта операция предназначена для получения максимального динамического диапазона входного сигнала. Затем сигнал подвергается преобразованию в цифровую форму при помощи сигма-дельта-модуляции. В дальнейшем обработка данных осуществляется в цифровой форме. С использованием специализированного оборудования осуществляется демодуляция со сдвигом 90 градусов. Затем демодулированный сигнал основного диапазона проходит НЧ-фильтрацию для устранения шумов и отраженного спектра.

Линия передатчика данных

Для генерирования тонов под управлением процессора осуществляется прямой цифровой синтез синусоидальных частот. После выполнения нормирования сигнала происходит преобразование цифрового сигнала в аналоговую форму. В линии приемника используется технология сигма-дельта-модуляции. В аналоговой области сигнал проходит НЧ-фильтрацию для устранения высокочастотного шума квантования, а затем поступает в блок автоматического управления уровнем (ACL), где осуществляется регулировка уровня переданного сигнала. Измерение уровня сигнала осуществляется специализированной схемой.

Коммуникационный контроллер

Коммуникационный контроллер находится под управлением специализированного микроконтроллера. В процессоре реализована RISC-архитектура с сокращенным набором команд, оптимизированная для обработки ввода-вывода. Скорость обработки большинства инструкций процессором – одна инструкция за тактовый цикл. В составе микроконтроллера реализован механизм обработки прерываний, таймеры и байтовое умножение за один цикл выполнения инструкции. Программирование контроллера позволяет управлять работой на физическом уровне (синхронизация схем), на уровне MAC. Программа хранится в маскируемом ПЗУ. В ОЗУ предусмотрено достаточное по объему пространство памяти для хранения рабочих данных. Интерфейс выходного каскада осуществляется через блок последовательного периферийного интерфейса (SPI). Выходной каскад предназначен для передачи данных устройствам прикладной схемы (концентратор, измеритель мощности и пр.) и для определения конфигурации модема.

Микросхема **AMIS-30585** предназначена для применения в городских, пригородных и сельских силовых сетях **(PLC)** со свойственным им затуханием сигнала, зашумленностью и разбросом импеданса. Устройство применяется в модемах IEC1334 для передачи данных по силовой сети, в устройствах удаленного снятия показаний электросчетчиков и в устройствах регулирования нагрузки.

Таблица 1. **Назначение входов/выходов микросхемы AMIS-30585**

№	Наим.	I/O	Тип	Описание	Прим.
2	RX_OUT	Out	A	Операционный усилитель выходного или входного каскада	RX_OUT – аналоговый выход малошумящего входного операционного усилителя приемника. Сигнал обратной связи операционного усилителя – отрицательный. Описание применения данного контакта приведено в описании контакта RX_IN.
3	RX_IN	In	A	Положительный вход входного каскада операционного усилителя	RX_IN – положительный аналоговый входной сигнал малошумящего входного операционного усилителя приемника. Вместе с контактами «2» и «3» возможно формирование высокочастотного фильтра. Он предназначен для фильтрации частоты питания (50 или 60 Гц) принятого сигнала. Характеристики фильтра определяются внешними конденсаторами и резисторами. Типичное значение затухания для этих значений после прохождения фильтра равно 80 дБ на частоте 50 или 60 Гц. Настоящая схема предполагает подключение к сети питания трансформатора связи и параллельного подключения конденсатора. Типичное значение затухания сигнала на конденсаторе равно 60 дБ. Суммарное действие двух фильтров приводит к снижению напряжения питания по основной частоте до уровня, значительно меньшего уровня чувствительности AMIS-30585.
4	REF_OUT	Out	A	Выходной опорный сигнал для стабилизации	REF_OUT – аналоговый выходной сигнал, который является опорным напряжением для АЦП. Этот контакт должен быть соединен с аналоговым заземлением через керамический конденсатор емкостью 1 мкФ ±10% (CDREF). Его необходимо установить как можно ближе к печатной плате (ПП) (см. рис. 4). Не допускается подключение к этому контакту другой импедансной нагрузки.
5	M50HZ_IN	In	A	Вход 50/60 Гц	M50HZ_IN – входной аналоговый сигнал частоты питания – 50 или 60 Гц. Этот контакт используется для обнаружения прохождения через ноль одной из выбранных фаз. Данная информация используется после прохождения сигнала через внутреннюю схему PLL для синхронизации частоты питания. В случае прямого подключения к сети питания рекомендуется последовательное подключение резистора сопротивлением 1 МОм для ограничения тока, протекающего через защитные диоды.
25	TX_ENB	Out	D, 5V Safe	Сигнал разрешения TX (открытый коллектор)	TX_ENB – цифровой выходной сигнал. Если передатчик активен, уровень этого сигнала – высокий. Сигнал используется для включения линейного усилителя. TX_ENB – безопасный сигнал напряжением 5 В с открытым коллектором, поэтому для получения необходимого напряжения, связанного с логическим уровнем, необходимо резкое повышение сопротивления (см. схему на рис. 4).
26	TX_OUT	Out	A	Выход передатчика	TX_OUT – аналоговый выходной сигнал передатчика. Сигналом является модулированный фрейм S-FSK. Для снижения гармонического искажения второго порядка необходима фильтрация. Для этого установлен активный фильтр.
27	ALC_IN	In	A	Входной сигнал автоматического контроля уровня	ALC_IN – аналоговый входной сигнал автоматического контроля уровня. Сигнал используется для регулировки уровня передаваемого сигнала. Уровень подстройки сигнала основан на переменной составляющей тока. Уровень постоянного напряжения сигнала ALC_IN зафиксирован в значении 1,65 В. Сравнение пикового значения напряжения сигнала переменного тока с двумя внутренними пороговыми значениями приводит к подстройке усиления. Нижнее пороговое значение равно 0,4 В. Значение ниже порогового приведет к повышению уровня усиления. Верхнее пороговое значение равно 0,6 В. Значение выше порогового приведет к снижению уровня усиления. Контакт должен быть развязан с измеряемым сигналом при помощи конденсатора 1 мкФ. Фильтрация постоянной составляющей осуществляется при помощи последовательно подключенного конденсатора. Настройка уровня проводится во время передачи первых двух бит нового фрейма. Допускается выполнение восьми успешных регулировок.

P: Контакт питания
A: Analog pin
D: Digital pin
5V Safe: Контакт входа-выхода, предназначенный для поддержки напряжения 5 В на линии шины
Out: Выходной сигнал
In: Входной сигнал
In/Out: Двунаправленный сигнал

PLUG&PLAY

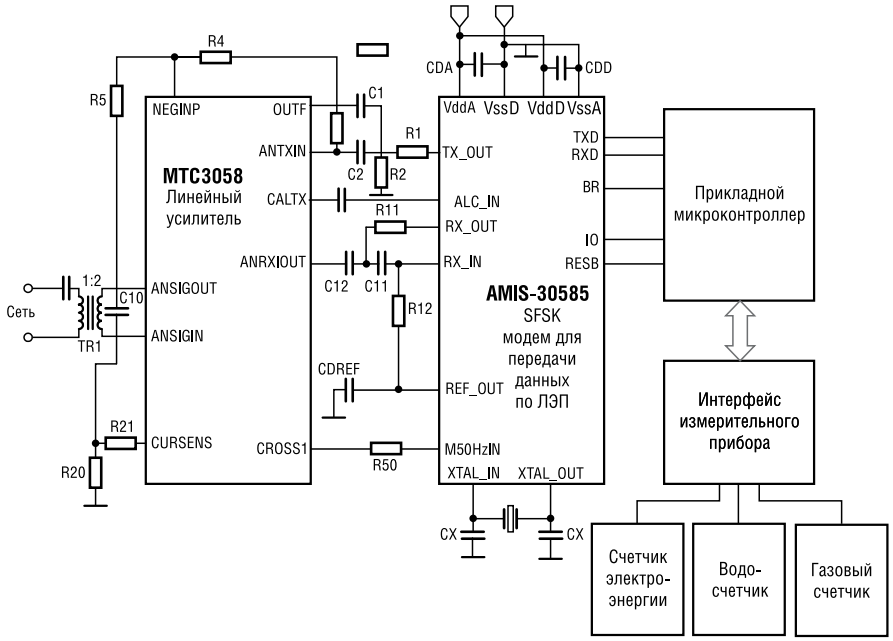


Рис. 4. **Типичная схема включения S-FSK AMIS-30585**

Пример применения:

На рисунке 4 показан типичный пример применения AMIS-30585, включенного вместе со вспомогательными компонентами: с линейным усилителем питания (AMIS-3058), контроллером схемы и интерфейсом измерительного устройства. Между микросхемой модема и линейным усилителем устанавливается полосовой фильтр, предназначенный для снижения шумов, влияющих извне на полосу пропускания. Фильтр собран вместе с внешними пассивными компонентами.

Соединение линейного усилителя с линией реализовано через трансформатор и емкостную связь. Связь модема и схемы приложения осуществляется через последовательный интерфейс (SCI). Связь с измерительным устройством легко устанавливается с помощью интерфейсной микросхемы измерительного устройства. Она предназначено для реализации физического интерфейса между контроллером и стандартным выходом импульсного генератора S0 (DIN 19234) измерительного устройства. Значения элементов обвязки: C1=C2=325 пФ, R1=22.6K, R2=2.2K, R3=16.5K, R4=1K, R5=1.66K. Другие значения приведены в параграфе, посвященном описанию типовых внешних компонентов.

Опорная частота и управление

В соответствии со стандартом IEC фрейм данных передается при переходе напряжения сети через ноль. Чтобы восстановить информацию при переходе через ноль, выполняется детектирование этого перехода. Для обеспечения более надежного восстановления синхронизации, а также для обеспечения более безопасного применения функции «доверительного повтора» (также известной как групповая передача) используется схема фазовой синхронизации (PLL – phase-locked loop). Генератор опорной частоты построен на базе высокоточного кварцевого генератора. Опорная частота поступает на программируемую схему деления. В состав данного блока также входят вспомогательные схемы, которые включают необходимые блоки подачи опорного напряжения на АЦП и ЦАП, датчики тока смещения и подачи питания, предназначенные для точного распознавания состояний включения и выключения питания.

Назначение выводов схемы

Микросхема изготавливается в 28-выводном пластиковом корпусе (рис. 3) с низким энергопотреблением (PLCC 28 452 G). Назначение некоторых выводов отображено в таблице 1.

Получение технической информации, заказ образцов, поставка –
e-mail: analog.vesti@compel.ru

Майкл Байранзаде (ON Semiconductor)

АВТОМАТИЧЕСКОЕ ИЗМЕНЕНИЕ ЯРКОСТИ СВЕТОДИОДОВ

*Современные **драйверы** двух и более отдельных **светодиодов** способны управлять комплексными решениями подсветки, применяемыми в портативных системах. Специализированная функция постепенного изменения яркости, действующая как в сторону увеличения, так и в сторону уменьшения, является простым способом реализации произвольных последовательностей подсветки по желанию заказчика. В статье на примере типичной схемы включения проиллюстрирован режим работы драйвера **NCP5623** производства **ON Semiconductor** в процессе плавного изменения яркости. Кроме того, приведен способ применения соответствующего программного обеспечения.*

Рассмотрим аналоговую и цифровую схемы управления светодиодами с использованием драйвера **NCP5623.**

Основы аналогового управления

Обычно драйвер светодиодов осуществляет подачу постоянного тока смещения для приведения светодиода в рабочее состояние. Если рассматривать портативные системы, источником питания является аккумулятор с выходным напряжением в диапазоне от 2,8 до 4,2 В (стандартный литиево-ионный аккумулятор). Поскольку прямое напряжение современного маломощного светодиода варьируется от 2,8 до 3,5 В, в зависимости от тока смещения и температуры в помещении, интерфейс необходимо разработать таким образом, чтобы в процессе работы изменение состояния светодиода происходило правильно. Назначением интегральной схемы (ИС) драйвера и первичного блока является оценка размера шага изменения напряжения в системе регулировки тока.

В таблице 1 рассмотрены варианты параллельного или последовательного подключения светодиодов — обе схемы обладают своими преимуществами и недостатками.

Ключевым моментом является возможность независимой и динамической регулировки яркости каждого светодиода в многоцветных применениях. Хотя возможно использование цепи усиления с использованием переключателей, подключенных между всеми светодиодами для управления ими, последовательное подключение не является предпочтительным, а параллельное подключение является наиболее простым в реализации.

Генератор подкачки заряда является наиболее предпочтительным DC/DC-преобразователем для получения низкого напряжения с минимальными электромагнитными помехами. С другой стороны, одновременная работа в мультирежимах (1X, 1,5X, 2X) обеспечивает повышение общего коэффициента полезного действия, а также максимально возможную экономию энергии во время применения в составе портативных устройств.

Кроме выбора DC/DC-преобразователя, вторым ключевым пунктом является ток, одинаковый для всех светодиодов, относящихся к одному контуру: в случае реализации RGB-схемы нельзя допустить разность значений тока смещения между светодиодами, поскольку это повлияет на качество цветопередачи видео- и фотоизображений. Проблема решается использованием набора высокоточных токовых зеркал, как показано на рис. 1.

Для достижения точного и стабильного прямого смещения светодиода осуществляется подача опорного тока при помощи внешнего резистора, подключенного к источнику опорного напряжения 1,2 В bandgap-типа. Постоянное выходное напряжение от транзистора Q2, соединенного с операционным усилителем U2, поступает на контакт Vref. Внешний резистор, включенный между контактом Vref и заземлением, предна-

Драйвер светодиодов **NCP5623** позволяет обойтись без обращения к микроконтроллеру: постепенное изменение яркости в сторону увеличения или уменьшения можно запустить при помощи простейшей программы, на исполнение которой не влияют высокоприоритетные прерывания.

Таблица 1. **Сравнение типов подключения светодиодов**

Схема	Преобразователь	Модуляция I-LED	Разводка печатной платы	Совпадение токов	Эффективность	Способы борьбы с электромагнитными помехами
Последовательная	Усилитель	Общая: непросто управлять отдельным светодиодом	Простая	Встроенная схема	Хорошая, если число светодиодов >3	Тщательный подбор индуктивности и компоновка печатной платы
Параллельная	Умножитель напряжения	Независимая: по одному светодиоду	Сложная	Необходимы точные токовые зеркала	От средней до хорошей	Хороший керамический конденсатор и компоновка печатной платы

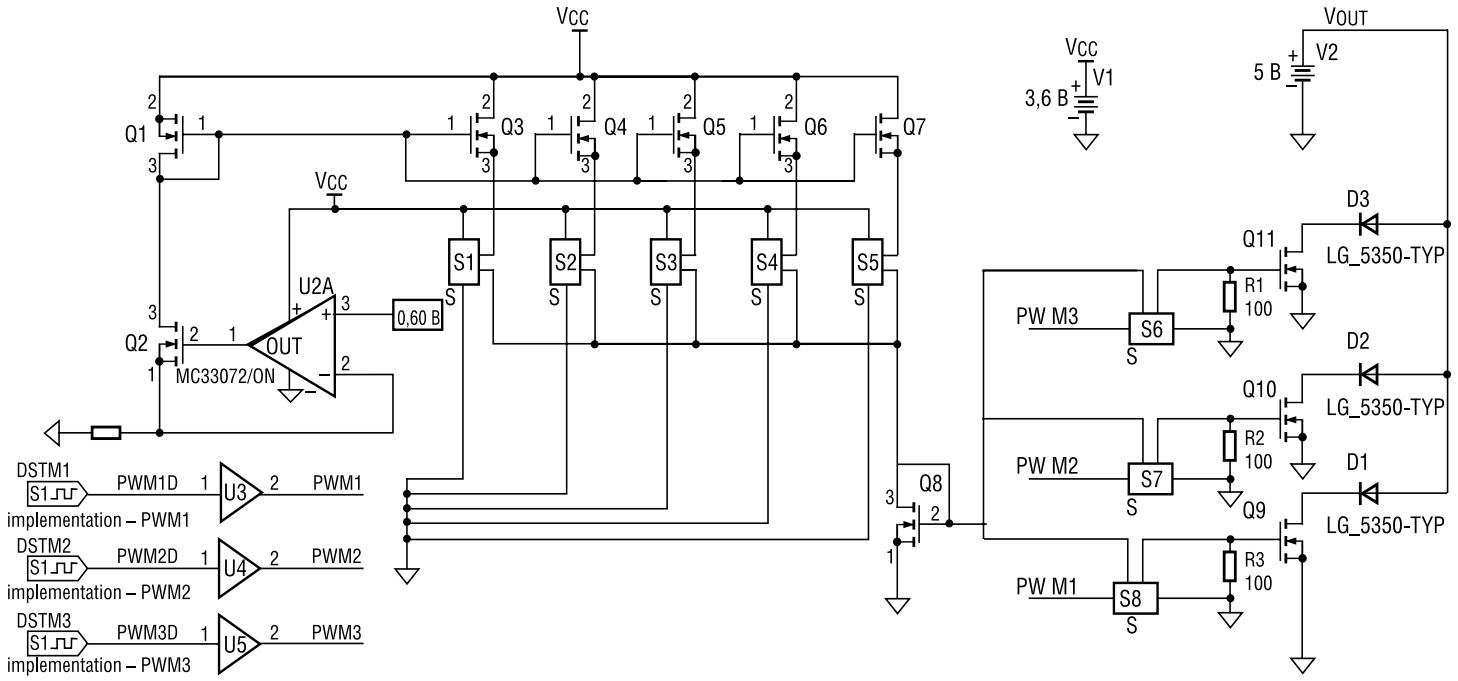


Рис. 1. **Типовые токовые зеркала и независимое ШИМ-управление**

значен для прохождения постоянного тока через транзистор Q1 и Q2. Далее осуществляется отражение и усиление этого тока набором транзисторов с Q3 по Q7, каждый из которых соединен с переключателями с S1 по S5, а затем их суммирование транзистором Q8. Наконец, транзистором Q9 осуществляется копирование опорного тока в светодиод LED1. Такая схема применяется для каждого светодиода, компоновку схемы необходимо внимательно проанализировать для оптимизации соответствия между всеми светодиодами.

Как следствие, пиковый ток всех светодиодов одинаков, а для независимого управления яркостью каждого светодиода требуются дополнительные электронные схемы. Такой механизм работы достигается применением независимой широтно-импульсной модуляции (PWM) для каждого светодиода: переключателями S6…S8, находящимися под управлением цифровых сигналов PWM1…PWM3, осуществляется включение/выключение соответствующих токовых зеркал, тем самым выполняется управление яркостью соответствующего светодиода. Преимуществом данной схемы является постоянный пиковый ток светодиода, гарантирующий сохранение цветопередачи в процессе управления яркостью: рабочим режимом светодиода остается опорный цвет, назначаемый стандартной картой цветов.

Формы кривых, полученных в результате реализации промышленного приложения, показанные на рис. 2, иллюстрируют поведение трех ШИМ, примененных в выбранном устройстве. Три светодиода находятся под управлением низкочастотного сигнала с настройкой скважности под конкретное применение. Очевидно, что с его помощью можно независимо понижать или повышать уровень ШИМ в диапазоне от 0 до 100% скважности, пиковый ток светодиода остается неизменным.

Для обеспечения полностью независимого управления светодиодом можно разработать более сложную схему: возможно цифровое программирование пикового тока светодиода I-LED и ШИМ, позволяющее достичь практически бесконечного диапазона цветов и яркости, поскольку пиковый ток светодиода I-LED изменяется в зависимости от значения цветовой карты.

Цифровое управление

Стандартный порт I²C используется для предварительной установки значения тока I-LED и глубины ШИМ, с использованием программного обеспечения для программирования внутренних функций контроллера. Чтобы лучше показать постепенное изменение яркости, в качестве примера возьмем контроллер **NCP5623.**

Перед началом процесса ШИМ необходимо установить пиковое значение тока ILED путем посылки схеме соответствующего кода, указанного в спецификации микросхемы NCP5623.

Чтобы обеспечить плавное включение подсветки, необходимо программное обеспечение для управления всеми шагами, используемыми драйвером: в данном случае – 31 шаг. Для выполнения такой задачи в микроконтроллере можно реализовать простой цикл, но сигнал плавного включения может быть искажен из-за прерываний более высокого приоритета, связанных с выполнением задач в реальном масштабе времени.

Более эффективным решением является использование преимущества встроенной последовательности, реализованной в NCP5623, которая позволяет обойтись без обращения к микроконтроллеру, работающему в реальном масштабе времени: постепенное изменение яркости в сторону увеличения или уменьшения можно запустить при помощи простейшей программы, на исполне-

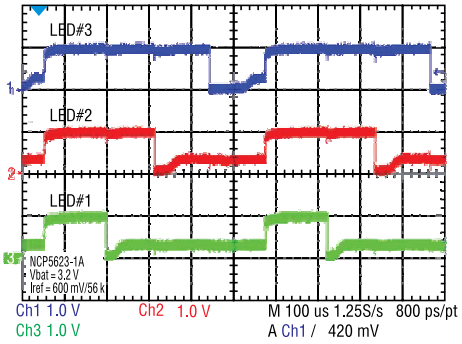


Рис. 2. **Характеристики типовой промышленной ШИМ**

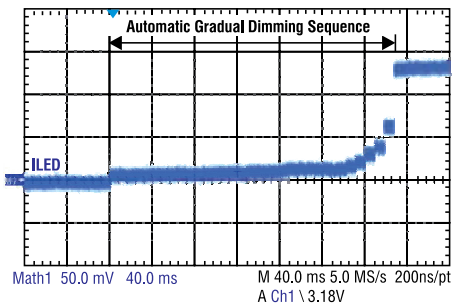


Рис. 3. **Типовое автоматическое повышение яркости драйвером NCP5623 с шагом, равным 8 мс**

ние которой не влияют высокоприоритетные прерывания.

Необходимо установить значения двух регистров:

- Значение и направление постепенного изменения яркости:
  – UPWARD = %101x xxxx → последние биты [B4:B0] содержат максимальное значение тока ILED;
  – DWNWRD = %110x xxxx → последние биты [B5:B0] содержат минимальное значение тока ILED.
- Условия продолжительности и запуска:
  GRAD = %111x xxxx → последние биты [B5:B0] содержат продолжительность выполнения шага.

Ток ILED будет плавно повышаться с 0 до 5,5 мА, общая продолжительность последовательности равна содержимому битов [B5:B0] регистра GRAD, умноженному на число шагов, установленных содержимым регистра UPWARD. Пример, описанный выше:

T=GRAD[B5:B0]•UPWARD[B5:B0]
T=64•26=1664 мс

Кривая, показанная на рис. 3, иллюстрирует постепенное увеличение яркости; операция уменьшения яркости осуществляется соответствующим программированием регистра DWNWRD.

Как мы видим, ток ILED повышается в соответствии с квазиэкспоненциальной характеристикой, достаточной для компенсации чувствительности человеческого глаза.

Изменение яркости в противоположном направлении осуществляется путем использования соответствующего кода первых трех бит регистра данных, остальная последовательность выполняется аналогично.

Встроенные регистры позволяют осуществлять динамическое управление постепенным изменением яркости для эмуляции различных визуальных эффектов. Например, можно повторить последовательность, созданную цифровой модуляцией периода увеличения и уменьшения яркости. Также можно задать пилообразную характеристику путем комбинирования постепенного изменения яркости с резким изменением направления кривой в обратную сторону.

Наконец, довольно сложную последовательность подсветки можно реализовать, сочетая постепенное изменения яркости с помощью встроенной ШИМ и модуляцию пикового тока ILED с использованием контакта IREF. Эффекты можно получить, используя минимум пассивных компонентов вокруг главного контроллера.

Получение технической информации, заказ образцов, поставка –
e-mail: lighting.vesti@compel.ru

30-вольтовые N-канальные мощные МОП-транзисторы

Эти мощные МОП-транзисторы в 8-выводном корпусе SOIC и μ8FL (WDFN) имеют следующие особенности:

- низкое сопротивление канала в открытом состоянии для уменьшения потерь проводимости;
- минимальную величину заряда затвора для снижения потерь переключения;
- малую входную емкость для минимизации потерь в драйвере.

Применение транзисторов улучшает эффективность таких схем, как преобразователи постоянного тока, синхронные выпрямители. Благодаря малогабаритному корпусу 3,3x3,3x0,8 мм и значительному максимальному току, эти элементы применяются в ноутбуках, переносных компьютерах, принтерах и других периферийных устройствах. NTMS4800N обеспечивает ток до 8 А, NTMS4801N – 12 А, NTMS4802N – 18 А, NTTFS4821N – 57 А, NTTFS4823N – 50 А, NTTFS4824N – 69 А.

Компоненты тиристорной защиты

Компания **ON Semiconductor** представила новую серию устройств тиристорной защиты (TSPD) цепей телекоммуникационного оборудования. Эти устройства обеспечивают превосходные защитные свойства, имеют малые размеры и малую собственную емкость.

Микросхемы **NP0080, NP0120,** и **NP0160** выпускаются в корпусе TSOP-5, имеют дифференциальную емкость до 3 пФ, способны выдерживать ток до 50 А в течении 8...20 мкс. Они применяются для защиты линии между DSL-трансформатором и абонентом, а также в устройствах доступа к данным.

Другая серия устройств тиристорной защиты **NP-MC** изготавливается в корпусе SMB, имеет емкость до 30 пФ и ток до 100 А. Эти изделия предлагаются в качестве альтернативы газоразрядным предохранителям. Благодаря низкой емкости, они вносят минимальные искажения в оборудование типа VDSV2+ и цепи T1/E1.

Константин Староверов

ИНТЕГРАЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ ON SEMICONDUCTOR ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ШАГОВЫМИ ДВИГАТЕЛЯМИ

Сегодня к устройствам управления шаговыми двигателями предъявляются новые требования. Разработчики нуждаются в изделиях, которые помимо драйверного каскада интегрируют множество других функциональных блоков, позволяющих упростить и ускорить процесс проектирования. Именно к таким относятся ИС из семейства ***AMIS-30xxx*** *компании* ***ON Semiconductor.***

Основой разнообразных исполнительных механизмов, в т.ч. фото- и видеотехники, игровых манипуляторов, принтеров и сканеров, светодинамических установок, HVAC-систем, медицинской техники, робототехники и многого другого, является шаговый двигатель (ШД). В отличие от серводвигателей, которым свойственна плавность вращения ротора, ШД работает в дискретном режиме и совершает за один оборот ротора n шагов. Однако сам по себе такую функциональность двигатель обеспечить не может. Он нуждается в дополнении специальным устройством — драйвером, предназначенным для коммутации обмоток двигателя в последовательности, которая соответствует заданной команде (требуемое угловое перемещение). Одно из недавних достижений полупроводниковой промышленности — возможность объединения в одном кристалле ИС аналоговых и силовых каскадов на повышенные напряжения, а также низковольтных цифровых каскадов — сделало возможным появление полностью интегрированных контроллеров шаговых двигателей. Реализованные на базе таких ИС платы контроллеров обладают столь малыми размерами, что могут стать частью самого двигателя, который в таком случае можно назвать интеллектуальным (“smart”). Пример такого двигателя показан на рисунке 1. Здесь демонстрируется практическое воплощение идеи создания шагового электродвигателя, управляемого через шину CAN. Для этого на плате предусмотрены интегральные схемы драйвера шагового двигателя, микроконтроллера и интерфейса CAN.

Представленный на рисунке 1 ШД относится к биполярному типу, который, в отличие от униполярных и бифилярных, является более простым по конструкции (каждый полюс образован только одной обмоткой без среднего отвода, используется 4-проводное подключение) и позволяет при прочих равных условиях развить более высокую мощность. Однако за эти улучшения приходится платить более сложной схемой коммутации. Если униполярный двигатель требует для управления каждой фазой лишь двух сравнительно недорогих коммутаторов низкого уровня, то биполярный ШД требует еще двух дополнительных коммутаторов высокого уровня для образования схемы полномостового коммутатора. Такая особенность более перспективного с прикладной точки зрения биполярного ШД может привести к удорожанию решений на основе дискретных компонентов и, как следствие, заставить задуматься о применении униполярных ШД. Впрочем, эта проблема уже не столь актуальна, ввиду доступности полностью интегрированных решений для управления биполярными ШД, которые дают возможность в полной мере пользоваться преимуществами таких двигателей и предоставляют несколько источников для снижения себестоимости конечной продукции. Выпуск таких решений осуществляет ряд ведущих производителей электронных компонентов, например, Texas Instruments, STMicroelectronics и Allegro. Однако на их фоне выделяется продукция еще одного лидера — компании ON Semiconductor. Выпускаемые этой компанией интегральные схемы контроллеров/драйверов биполярных ШД AMIS-30xxx по совокупности особенностей и преимуществ можно назвать лидерами в своем классе.

В семейство AMIS-30xxx входит семь представителей, различающиеся интерфейсом управления, поддержкой некоторых функций и электрическими характеристиками (см. рисунок 1 и таблицу 1). Данные ИС по уровню интеграции можно разделить на ИС начального и продвинутого уровней. Начальный уровень интеграции предоставляют ИС AMIS-305xx. Интерфейс

Интегрированные решения для управления биполярными шаговыми двигателями дают возможность в полной мере пользоваться преимуществами таких двигателей над униполярными и бифилярными. Выпускаемые компанией **ON Semiconductor** интегральные схемы контроллеров/драйверов биполярных шаговых двигателей **AMIS-30xxx** по совокупности особенностей и преимуществ можно назвать лидерами в своем классе.

Рис. 1. **Пример интеллектуального шагового двигателя**

Таблица 1. **Основные технические характеристики однокристальных драйверов/контроллеров ШД компании ON Semiconductor**

Характеристика	AMIS						
	-30511	-30512	-30521	-30522	-30622	-30623	-30624
Рабочее напряжение, В	6…30	6…30	6…30	6…30	6…30	8…29	6…30
Средний выходной ток, А	0,4	0,4	0,8	0,8	0,4	0,57	0,4
Импульсный выходной ток, А	0,8	0,8	1,6	1,6	0,8	0,8	0,8
RDSon (25°C) ,Ом	0,45	0,45	0,45	0,45	0,5	0,5	0,5
Частота коммутации, кГц	45	45	45	45	45	45	45
Управление положением	Нет	Нет	Нет	Нет	Есть	Есть	Есть
Дискретность микрошагов	1/32	1/32	1/32	1/32	1/16	1/16	1/16
Обнаружение опрокида	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет	Есть	Есть
Вход NXT	Есть	Есть	Есть	Есть	–	–	–
Выход SLA	Есть	Есть	Есть	Есть	–	–	–
Интерфейс связи	SPI	SPI	SPI	SPI	I²C	LIN	I²C
Встроенный стабилизатор напряжения, доступный для питания внешней схемы (5В)	–	Есть	–	Есть	Есть	Есть	Есть
Рабочий температурный диапазон,°C	-40…125						
Тип корпуса	SOIC24	SOIC24	NQFP32	NQFP32	SOIC20	SOIC20 NQFP32	SOIC20

управления у них образован последовательным портом SPI для конфигурирования и мониторинга и специализированными линиями ввода-вывода, в том числе для управления ШД. Работая совместно с внешним микроконтроллером (МК), ИС AMIS305xx выполняет преобразование заданной команды управления путем генерации на выходе драйверного каскада ШИМ-сигналов. В самом простом виде управление двигателем осуществляется идентично реверсивному счетчику через вход задания направления (DIR) и импульсный вход выполнения микрошага (NXT). Такой интерфейс управления позволяет существенно снизить нагрузку на управляющий МК, так как он полностью избавляется от необходимости генерации ШИМ-сигналов по определенной закономерности. Высвобожденное процессорное время может быть направлено на реализацию функций управления несколькими ШД или на сокращение микрошага, делающее вращение более плавным, с меньшей вибрацией и с повышенным моментом на малых скоростях. Важным преимуществом рассматриваемых ИС является интегрирование в них схемы контроля обратных ЭДС на обмотках двигателя. Данная функция открывает широкие возможности по контролю и анализу работы ШД, обнаружению пропуска шага и возврата на шаг назад, введению обратных связей по положению и скорости, не требуя при этом применения в схеме каких-либо дополнительных внешних компонентов. Возможность отслеживания сигнала обратной ЭДС предусмотрена на выводе SLA. Данный вывод может быть подключен ко входу МК для решения перечисленных выше задач или использован в качестве контрольной точки, позволяющей непосредственно на объекте проанализировать характеристики системы. В частности, – определить резонансные частоты и области неустойчивой работы. Для облегчения задачи обработки сигнала на выходе SLA в ИС интегрирована логика контроля скорости и угловых перемещений, результат работы которой может быть считан через 4-проводной последовательный интерфейс SPI. Через этот интерфейс также можно получить информацию об амплитуде тока и состоянии диагностических флагов (обрыв или короткое замыкание на выходах, перегрев), а также задать разрешающую способность микрошагов (семь режимов от полного шага до 32 микрошагов), частоту ШИМ, диапазон выходных токов и др.

Помимо контроля обратной ЭДС, снизить себестоимость конечного решения позволяет реализованная у ИС AMIS-30xxx функция контроля тока. Она не требует применения токовых шунтов или тем более специальных датчиков тока. Величина тока оценивается косвенным методом по падению напряжения на канале одного из встроенных MOSFET-транзисторов в нижнем уровне выходного коммутатора (см. рисунок 1).

Добиться еще большего снижения себестоимости решения, его размеров и сроков вывода на рынок позволяют ИС с продвинутым уровнем интеграции – **AMIS-306xx.** Они отличаются интеграцией контроллера позиционирования, заменой двух интерфейсов (SPI и логические входы/выходы) на единый двух- или однопроводной последовательный интерфейс контроля и управления (I²C или LIN, соответственно), а также поддержкой функции обнаружения несанкционированного возврата на шаг (избавляет от необходимости программного

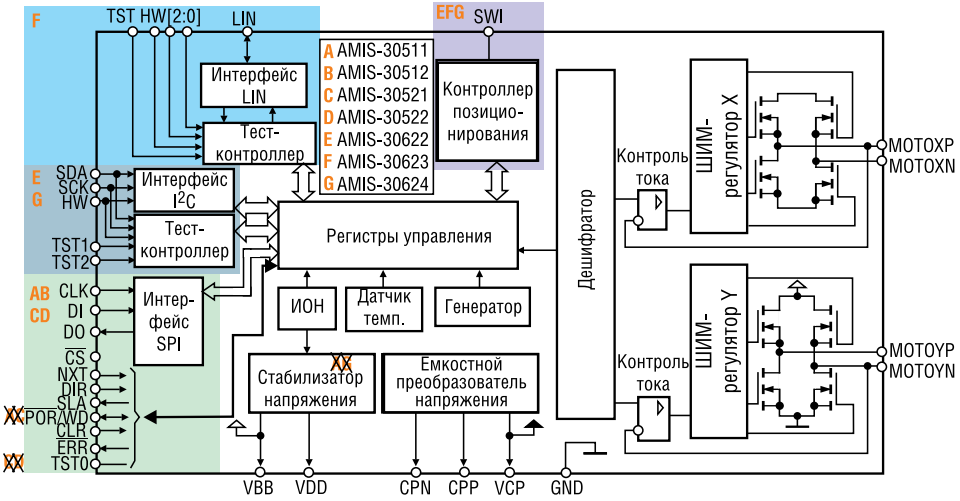


Рис. 2. **Обобщенная функциональная схема однокристальных драйверов/контроллеров ШД компании ON Semiconductor**

анализа сигнала SLA, как требуется в случае применения ИС AMIS-305xx).

Контроллер позиционирования предназначен для управления разгоном и замедлением двигателя по определенной диаграмме скорости с программируемыми значениями минимальной и максимальной скорости, ускорения/замедления; для определения исходного положения ротора и перевода его в заданное положение; а также для контроля состояния внешнего контакта на входе SWI.

Функциональная схема драйверов/контроллеров семейства AMIX-30xxx показаны на рисунке 2.

Убедиться в преимуществах использования полностью интегрированного решения управления ШД компании ON Semiconductor поможет рисунок 3. Здесь представлена схема включения ИС **AMIS-30623** со встроенным интерфейсом LIN (в т.ч. физический, MAC- и LCC-уровни). Схема работает как подчиненный узел шины LIN, широко использующейся в автомобильных и индустриальных применениях. Для защиты ИС от действия переходных напряжений к выводу LIN внешне подключен ограничитель напряжения в виде варистора. ИС использует семибитный подчиненный адрес, в котором четыре бита заданы внутренне, а три бита задаются внешне пользователем через выводы HW[2:0]. Выводы HW[0], HW[1] совместимы с пятивольтовыми логическими уровнями, в то время как вывод HW[2] совместим с напряжением 12 В и может напрямую подключаться к линиям VBAT или GND. Аналогичными электрическими характеристиками обладает вход SWI, который в данной схеме задействован для оценки состояния контактного датчика положения. Если вход SWI не используется, его можно оставить неподключенным. Для подавления дребезга и прочего внесенного извне электрического шума на входах SWI и HW[2] предусмотрены RC-фильтры нижних частот.

У ИС для достижения минимальной себестоимости полномостового коммутатора даже в верхнем уровне используются n-канальные MOSFET, что требует применения более сложной схемы управления затворами и обуславливает наличие в ИС емкостного преобразователя напряжения. Благодаря работе этого преобразователя на высокой частоте (250 кГц), требуемый для внешней установки фильтрующий конденсатор (C5) может иметь небольшую емкость (220...470 нФ) и, таким образом, существенно не влияет на себестоимость конечного решения.

При выборе параметров компонентов схемы особое внимание следует уделять буферному конденсатору C7, т.к. он существенно влияет как на себестоимость решения, так и на его конструктивные особенности. Необоснованный выбор этого конденсатора может привести к ухудшению рабочих характеристик ШД или неоправданному увеличению габаритов и себестоимости решения. Подробная методика выбора этого конденсатора приведена в [1]. В этом же документе можно найти ссылку на электронную таблицу, позволяющую автоматизировать выбор буферного конденсатора для заданных условий применения.

На этапе практической реализации рассмотренной и иных схем включения ИС AMIS-30xxx необходимо учитывать, что при выполнении представленных в документации на ИС рекомендаций к конструкции слоя GND на печатной плате можно повысить эффективность использования теплорассеивающих свойств печатной платы и, как следствие, избавиться от необходимости применения радиатора. ИС выпускаются в корпусах двух типов: SOIC и NQFP. Последний корпус, за счет встроенной в его основание металлической пластины, обладает более низким тепловым сопротивлением. В конечном счете, в результате выполнения указанных в документации рекомендаций можно добиться значений теплового сопротивления «переход — окружающая среда» до 63°C/Вт и 25°C/Вт для корпусов SOIC и NQFP, соответственно. Также необходимо отметить, что все выводы ИС AMIS-30xxx оснащены защитой от электростатических разрядов ±2 кВ, за исключением вывода LIN ИС AMIS-30623, который оснащен улучшенной защитой до ±4 кВ. Все представители семейства AMIS-30xxx рассчитаны на работу в температурном диапазоне -40...125°C и поэтому могут использоваться в любых условиях применения: от коммерческих до промышленных и автомобильных.

Заключение

Появление технологий, позволяющих объединить в одном кристалле средне- и высоковольтные аналоговые и силовые блоки и низковольтные цифровые блоки, сделало возможным создание таких полностью интегрированных решений для управления шаговыми двигателями, как ИС AMIS-30xxx компании ON Semiconductor. Архитектура AMIS-30xxx, что особенно выражено в более высокоинтегрированных ИС AMIS-306xx, предоставляет возможность создания высококачественных решений управления биполярными ШД за короткие сроки и с оптимальным соотношением функциональных возможностей и себестоимости.

На данный момент ИС семейства AMIS-30xxx ориентированы на управление ШД током до 2 А. Однако в ответ на развивающийся спрос на более мощные интеллектуальные ШД компанией ON Semiconductor ведутся разработки ИС-драйверов на выходные токи до 6 А [2].

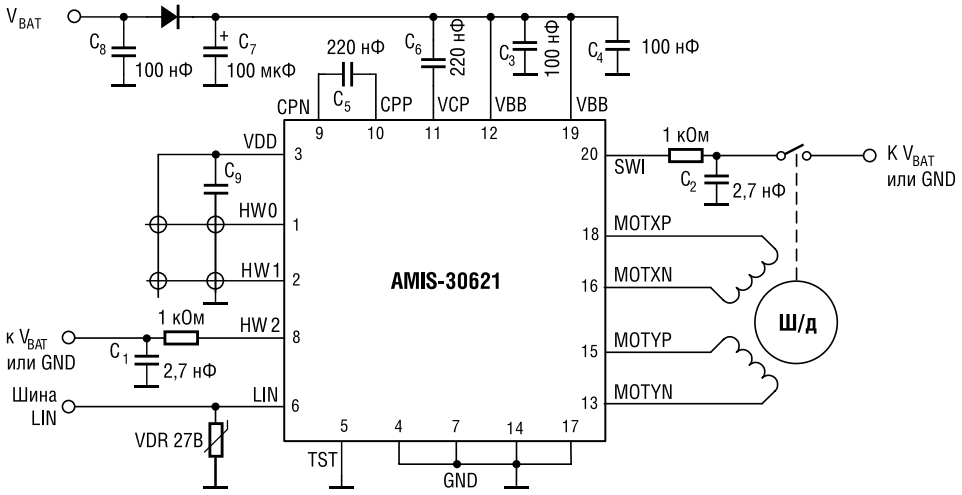


Рис. 3. **Схема включения ИС AMIS-30623 со встроенным LIN-интерфейсом**

Литература

1. AMIS-30621 LIN Micro-stepping Motor Driver. Buffer Capacitor Calculation//Application Note 30621-01, AMI Semiconductor, Rev.2.0, September 2007, *www.amis.com.*

2. Eric Wallentine. Integrated Drivers Promote Choice and Time-to-Market in Stepper Motor Controller Design// ECNmag, 3 November 2008, *http://www.ecnmag.com/SMH-Integrated-Drivers-Promote-Choice.aspx.*

Получение технической информации, заказ образцов, поставка – *e-mail: analog.vesti@compel.ru*

Евгений Звонарев (КОМПЭЛ)

ПОПУЛЯРНЫЕ СИМИСТОРЫ ON SEMICONDUCTOR

Высокий КПД, малые размеры, отсутствие движущихся механических деталей, высокая надежность обеспечивают ***симисторам*** *широкое применение в разнообразных областях бытовой и промышленной техники. Предлагаемая статья посвящена популярным симисторам компании* ***ON Semiconductor.***

Симисторы (симметричные или двунаправленные тиристоры — триаки или triac) — полупроводниковые ключи, предназначенные для работы в сетях переменного напряжения, проводящие ток в обоих направлениях и имеющие симметричную вольт-амперную характеристику. В большинстве случаев симисторы используются в качестве ключевого регулятора переменного тока, вытеснив применяемые ранее для этого устройства, состоящие из двух встречно-параллельно включенных тиристоров.

На рисунке 1 приведены полупроводниковая структура симистора и квадранты с указанием напряжений на электродах для каждого режима работы. Триак может управляться как положительным, так и отрицательным напряжением между управляющим электродом (затвором) и MT1 (Main Terminal 1 — основной электрод 1 симистора). Эта особенность позволяет симистору работать во всех четырех секторах. При работе симистора на нагрузку в сети переменного тока 220 В (регуляторы скорости вращения двигателя, регуляторы яркости лампы или диммеры) полярности затвора и основного электрода MT1 всегда совпадают. Из этого следует, что в таких случаях симисторы работают в первом и третьем квадрантах. При этом параметры коммутации триаков практически одинаковы, а затвор обладает максимальной чувствительностью. Вольт-амперная характеристика переключения для этого случая и основные параметры симистора приведены на рисунке 2.

Ток удержания характеризует минимальное значение тока через симистор, при котором он еще находится в открытом состоянии. Если посмотреть на полупроводниковую структуру симистора, то можно убедиться, что этот прибор не может иметь идеальную симметрию характеристики и параметров, поэтому производители не выпускают триаки на очень большие токи, какие достижимы у тиристоров. Кроме того, у симисторов могут отличаться значения токов управления для разных квадрантов (эти параметры приводятся в документации производителя). Основные параметры наиболее популярных симисторов фирмы ON Semiconductor отражены в таблицах 1 и 2. Наименования для бессвинцовых компонентов производитель приводит с окончанием «G» (от слова Green — зеленый или экологически чистый, в данном случае — не содержащий свинца и других вредных веществ).

Максимально допустимые токи симисторов ON Semiconductor находятся в диапазоне от 0,6 до 16 А. Симисторы одной серии чаще всего отличаются чувствительностью затвора. Для применений с небольшими помехами по цепям питания обычно выбирают приборы с низким током управления. Для работы при больших импульсных помехах предпочтение отдается триакам

> Механический ресурс электромеханических реле ограничен и определяется максимально возможным количеством переключений, а количество переключений полупроводниковых ключей при правильном расчете и допустимых условиях эксплуатации практически не имеет ограничений. Высокочастотные помехи могут приводить к сбоям в работе прецизионной чувствительной техники, а симисторные коммутаторы при переключении по нулевому уровню создают существенно меньшие помехи этого типа.

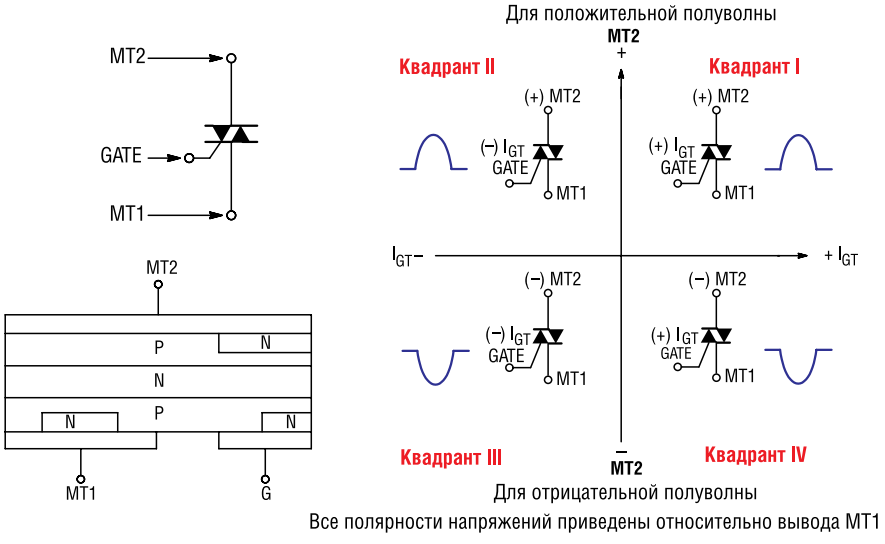
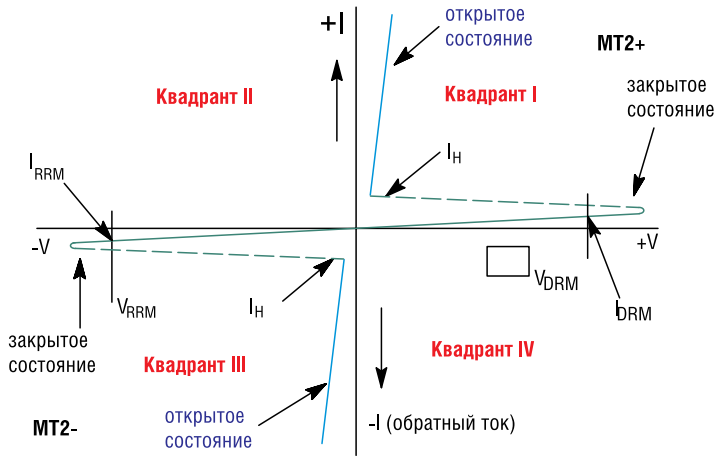


Рис. 1. **Полупроводниковая структура симистора и напряжения на электродах при работе в четырех квадрантах**



V_{DRM} – максимальное напряжение при прямом включении (D – direct, прямой)

V_{RRM} – максимальное напряжение при обратном включении (R – reverse, обратный)

I_{DRM} – максимальный ток при прямом включении

I_{RRM} – максимальный ток при обратном включении

I_H – ток удержания (Hold – держать, удерживать)

Рис. 2. **Вольт-амперная характеристика и основные параметры симисторов**

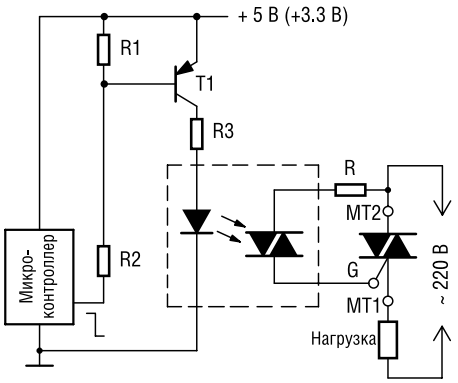


Рис. 3. **Включение (открывание) симистора уровнем логического нуля с обеспечением гальванической развязки**

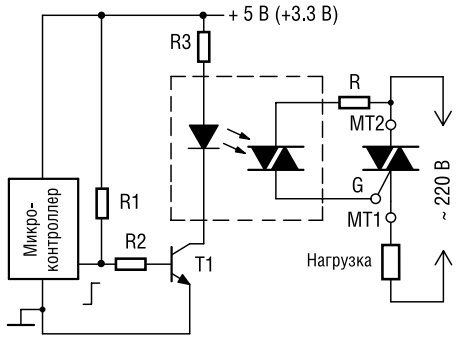


Рис. 4. **Включение (открывание) симистора уровнем логической единицы с обеспечением гальванической развязки**

с высоким значением тока управления (см. значения тока затвора в таблицах 1 и 2). Симисторы характеризуются высоким допустимым током перегрузки, который выше максимально допустимого среднего тока примерно в 10 раз.

Триаками удобно управлять от низковольтных логических выходов. На рисунках 3 и 4 проиллюстрировано управление симистором от логических уровней с обеспечением оптической развязки. Минимально допустимое напряжение питания для схем, приведенных на рисунках 3 и 4, ограничено падением напряжения на открытом транзисторе и светодиоде оптрона. Падение напряжения на открытом транзисторе составляет около 0,1 В; падение на открытом светодиоде находится в пределах от 1 до 1,5 В в зависимости от типа оптрона. Падение напряжения на ограничительном резисторе R3 – это разность между напряжением питания логической части схемы (или микроконтроллера) и суммой падений напряжений на открытом транзисторе и светодиоде. Из этих соотношений читатель может легко рассчитать минимально допустимое напряжение питания логической части схемы для надежного открывания симистора. Ток управления симистором будет определяться выходным каскадом оптопары и коэффициентом передачи тока между входом и выходом оптрона (Current Transfer Ratio или CTR).

Эффект dv/dt и способы борьбы с ним

Управляющий сигнал для симистора необходим только для его включения (выключение происходит при снижении коммутируемого тока ниже тока удержания), но при высокой скорости изменения коммутируемого напряжения dv/dt есть вероятность самопроизвольного включения триака даже при отсутствии управляющего сигнала. По этой причине производители симисторов указывают максимально допустимую величину dv/dt, при которой неуправляемое включение триака не происходит. Превышение скорости нарастания выше указанных значений в документации может привести к выходу симисторных структур из строя. Причинами нежелательных включений могут стать импульсные помехи по цепям питания нагрузки или выбросы напряжения при срабатывании ключа, работающего на индуктивную нагрузку. Эффективный способ решения этой проблемы – включение снабберной (демпфирующей) RC-цепи параллельно выходу ключевого каскада, как показано на рисунке 5.

В снабберной цепи желательно использовать металлопленочный полиэстерный конденсатор. Его номинал выбирается в пределах 0,01…0,1 мкФ, сопротивление резистора – от 20 до 500 Ом. Эти значения следует рассматривать только в качестве ориентировочных величин. Подробный расчет снабберных цепей можно найти в руководстве по применению AN1048/D компании On Semiconductor («RC Snabber

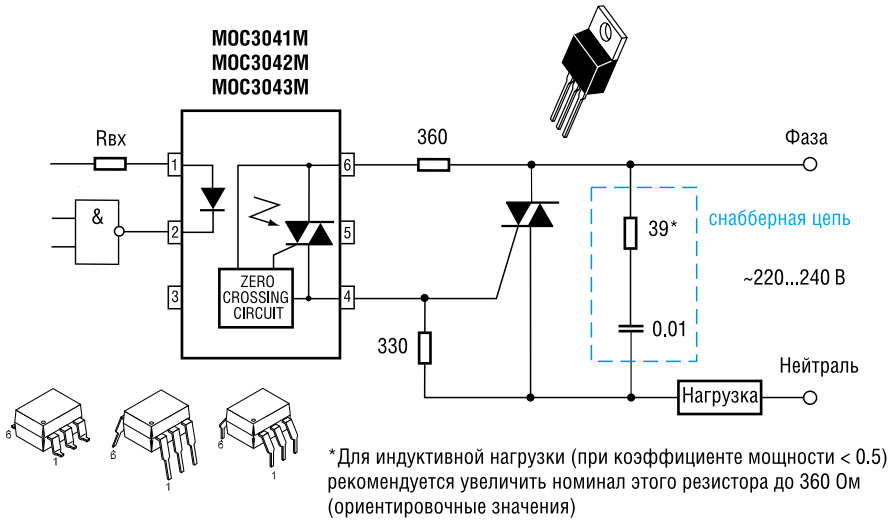
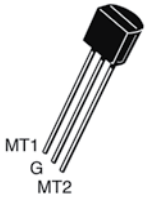
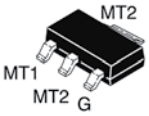


Рис. 5. **Управление симистором с переключением по нулевому уровню и защитой снабберной RC-цепью**

Таблица 1. **Основные параметры симисторов ON Semiconductor малой и средней мощности**

Наименование	Корпус	Iмакс. (А)	Uмакс. (В)	Iперегруз. (А)	IGT (ток затвора), мА (макс.)			
					Q1	Q2	Q3	Q4
MAC97A6	 TO-92 (TO-226AA)	0,6	400	8,0	5,0	5,0	5,0	7,0
MAC97A8			600					
Z0103MA		1,0	600		3,0	3,0	3,0	5,0
Z0107MA					5,0	5,0	5,0	7,0
Z0109MA					10	10	10	10
Z0103MN	 SOT-223				3,0	3,0	3,0	5,0
Z0107MN					5,0	5,0	5,0	7,0
Z0109MN					10	10	10	10
T2322B		2,5	200	25	10	10	10	10
2N6073A	TO-225AA (TO-126)	4,0	400	30	5,0	5,0	5,0	10
2N6075A			600					
MAC4DHM	D-PAK (Case 369C)			40	5,0	5,0	5,0	10
MAC4DSM					10	10	10	–
MAC4DSN			800					
MAC4DCN					35	35	35	–

Networks for Thyristor Power Control and Transient Supression»).

Особенно важно обратить внимание на обеспечение допустимых режимов работы симисторов при их работе на индуктивную нагрузку. На рисунке 6 приведены диаграммы напряжений при работе симистора на резистивную и индуктивную нагрузки. На активной нагрузке ток через симистор совпадает по фазе с выходным напряжением. При работе на индуктивную нагрузку ток через симистор имеет фазовый сдвиг θ (задержку). Из-за этого в моменты переключения по нулевому уровню тока напряжение на симисторе не равно нулю (появляются выбросы напряжения). Наиболее неприятный момент происходит при выключении триака, работающего на индуктивную нагрузку. В эти моменты скорость нарастания напряжения на симисторе dv/dt может достичь недопустимо больших значений и вывести прибор из строя, если не принять никаких мер защиты (снабберная RC-цепь, варистор, защитные ограничительные диоды – супрессоры).

Для обеспечения переключения симистора по нулевому уровню тока можно использовать схему с оптической развязкой, приведенной на рисунке 5. Встроенная в оптроны схема управления обеспечивает надежное срабатывание по нулевому току.

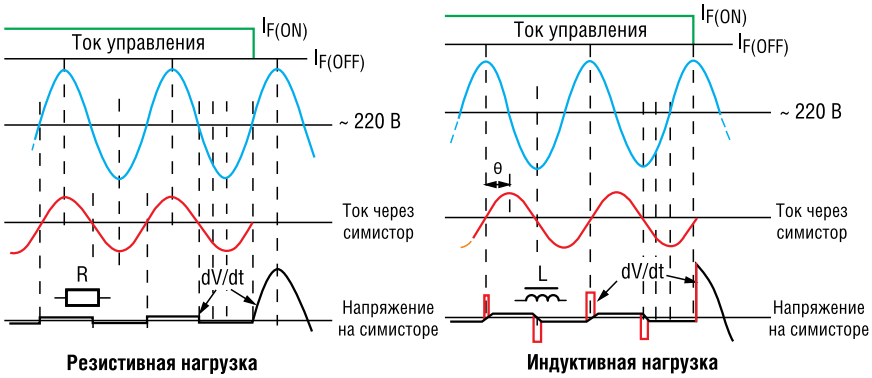


Рис. 6. **Диаграммы напряжений при работе симистора на активную и индуктивную нагрузки**

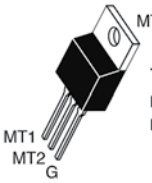
Преимущества симисторов в сравнении с электромеханическими реле и контакторами

Механический ресурс электромеханических реле ограничен и определяется максимально возможным количеством переключений. Количество переключений полупроводниковых ключей при правильном расчете и допустимых условиях эксплуатации приборов практически не имеет ограничений. Симисторы позволяют коммутировать нагрузку в каждом полупериоде напряжения сети. Электромеханические реле не могут переключать нагрузку с частотой, допустимой для триаков. Кроме того, высокая частота переключений электромеханических реле резко снижает их ресурс даже при малой нагрузке. Переключение реле вызывает искрообразование, поэтому необходимо применять специальные меры для искрогашения. В некоторых случаях полностью устранить образование искр не удается, что ведет к созданию мощных электромагнитных помех. Высокочастотные помехи могут приводить к сбоям в работе прецизионной чувствительной техники, а симисторные коммутаторы при переключении по нулевому уровню создают существенно меньшие помехи этого типа.

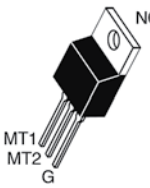
Таблица 2. **Основные параметры симисторов ON Semiconductor в корпусах TO-220**

Наименование	Корпус	Iмакс. (А)	Uмакс. (В)	Iперегруз. (А)	IGT (ток затвора), мА (макс.)			
					Q1	Q2	Q3	Q4
T2500D	TO-220AB	6	400	60	25	60	25	60
MAC8N	TO-220AB	8	800	80	35	35	35	–
MAC9M	TO-220AB		600		50	50	50	–
MAC9N	TO-220AB		800					
MAC228A8	TO-220AB		600		5	5	5	10
MAC228A10	TO-220AB		800					
BTA08-600CW3G	TO-220AB Isolated*		600	90	50	50	50	–
BTA08-800CW3G	TO-220AB Isolated		800					
BTB08-600CW3G	TO-220AB		600					
BTB08-800CW3G	TO-220AB		800					
BTA08-600BW3G	TO-220AB Isolated		600		90	50	50	–
BTA08-800BW3G	TO-220AB Isolated		800					
BTB08-600BW3G	TO-220AB		600					
BTB08-800BW3G	TO-220AB		800					
MAC12SM	TO-220AB	12	600		5	5	5	–
MAC12SN	TO-220AB		800					
MAC12M	TO-220AB		600	100	35	35	35	–
MAC12N	TO-220AB		800					
MAC212A8	TO-220AB		600		50	50	50	75
MAC212A10	TO-220AB		800					
BTA12-600CW3G	TO-220AB Isolated		600	105	35	35	35	–
BTA12-800CW3G	TO-220AB Isolated		800					
BTB12-600CW3G	TO-220AB		600					
BTB12-800CW3G	TO-220AB		800					
BTA12-600BW3G	TO-220AB Isolated		600	120	50	50	50	–
BTA12-800BW3G	TO-220AB Isolated		800					
BTB12-600BW3G	TO-220AB		600					
BTB12-800BW3G	TO-220AB		800					
MAC15SM	TO-220AB	15	600		5,0	5,0	5,0	–
MAC15SN	TO-220AB		800					
MAC15M	TO-220AB		600	150	35	35	35	–
MAC15N	TO-220AB		800					
MAC15A6	TO-220AB		400		50	50	50	75
MAC15A8	TO-220AB		600					
MAC15A10	TO-220AB		800					
MAC16M	TO-220AB		600		50	50	50	–
MAC16N	TO-220AB		800					
MAC16CM	TO-220AB	16	600		35	35	35	–
MAC16CN	TO-220AB		800					
BTA16-600CW3G	TO-220AB Isolated		600	170	35	35	35	–
BTA16-600CW3G	TO-220AB Isolated		800					
BTB16-600CW3G	TO-220AB		600					
BTB16-800CW3G	TO-220AB		800					
BTA16-600BW3G	TO-220AB Isolated		600		50	50	50	–
BTA16-800BW3G	TO-220AB Isolated		800					
BTB16-600BW3G	TO-220AB		600					
BTB16-800BW3G	TO-220AB		800					

*Isolated – изолированный корпус TO-220 с внутренней изоляцией кристалла.



TO-220AB неизолированный корпус



TO-220AB Isolated корпус с внутренней изоляцией кристалла; NC = Not Connected (нет подключения)

Применение симисторов

Триаки надежно применяются во многих электробытовых приборах:

- блоки регулировки освещения или диммеры;
- строительный электроинструмент (дрели, перфораторы, шлифовальные машины и др.);
- электрические нагреватели с регулировкой температуры нагрева (плиты, печи);
- компрессоры холодильников и кондиционеров;
- пылесосы, фены, вентиляторы, швейные, стиральные и посудомоечные машины.

В промышленности применение симисторов аналогично бытовому использованию: это управление электродвигателями, осветительными и нагревательными приборами.

Объемы производства и применения симисторов постоянно увеличиваются. Широкая номенклатура этой продукции ON Semiconductor позволяет разработчику найти оптимальное решение для многих поставленных задач. Большинство рассмотренных в статье симисторов поддерживаются на складе компании КОМПЭЛ и практически всегда доступны для разработчиков.

Получение технической информации, заказ образцов, поставка –
e-mail: standart.vesti@compel.ru

Драйверы сверхъярких светодиодов

Драйверы **NCP3066** и **NCV3066** обеспечивают постоянный ток для питания сверхъярких светодиодов. Они поддерживают напряжение в цепи обратной связи на очень низком номинальном значении 235 мВ, что используется для регулирования среднего тока линейки светодиодов. Помимо этого, они имеют широкий диапазон входного напряжения (до 40 В), для работы от источников питания 12 В постоянного или переменного напряжения или от аккумуляторных батарей. Данные микросхемы разработаны для топологий boost, buck, buck/boost и SEPIC и требуют минимального количества внешних компонентов. Они имеют функцию включения/выключения, которая отправляет устройства в режим ожидания (<100 мкА), или может быть использована для прямого ослабления свечения светодиодов. Микросхема NCP3066 выпускается в корпусах PDIP-8 и SOIC-8, а также в корпусе DFN-8. NCV3066, которая отвечает требованиям автомобильных применений, имеет корпуса PDIP-8 и SOIC-8, а также корпус DFN-8.

Мощные N-канальные МОП-транзисторы на 40 В

ON Semiconductor представила мощные МОП-транзисторы **NTD5803T** и **NTD5807N.** Изделия используют канальную технологию, которая позволяет достигать отличных показателей по току для изделий в стандартной промышленной упаковке DPAK-4. Эти транзисторы могут с успехом применяться в автомобильных применениях, для LCD-подсветки, драйверов светодиодов, в электродвигателях постоянного тока и для синхронного выпрямления питания, где важны производительность системы и экономия пространства. Транзистор NTD5803N поддерживает ток 76 А; NTD5807T рассчитан на 23 А. Эти изделия выходят вслед за уже существующей моделью **NTD5802TN,** работающей при токе 101 А.