



ОТ РЕДАКТОРА



Вот и закончился 2006 год, для кого-то — просто Год Собаки, для кого-то — год реализации планов и новых проектов, а для редакции журнала — вто-

рой год выхода «Новостей электроники» («НЭ»).

Ваши письма, уважаемые читатели, говорят о том, что журнал состоялся, что он нужен. Перед Новым годом в редакции составляются планы первых номеров 2007 года. Многие Ваши замечания и предложения будут в них учтены.

Часть новогоднего выпуска журнала мы вновь отдали рубрике «Бренд номера», дебютировавшей в «НЭ» 14 за этот год. На этот раз мы расскажем о продукции японской корпорации Omron. Потребители систем промышленной автоматизации, медицинского оборудования, систем жизнеобеспечения зданий, автомобильной электроники хорошо знают функционально законченные изделия этой корпорации. Но как

поставщик электронных компонентов Omron стал известен на российском рынке относительно недавно. Корпорация поставляет электромеханические и твердотельные реле, микропереключатели, фотодатчики, датчики угла наклона и скорости потока, а также различные соединители. Качество продукции японских приборостроителей с семидесятилетним опытом работы на этом рынке заслуживает доверия.

Как и в прошлом году, в конце номера Вы найдете сводное оглавление материалов всех шестнадцати номеров журнала «Новости электроники» за 2006 год. С его помощью Вы сможете легко сориентироваться и выбрать нужную Вам статью из годовой подшивки.

С Новым годом Вас, уважаемые читатели!

С уважением,
Геннадий Каневский



№16 (26), 2006 г.

Информационно-технический
журнал.

Учредитель – ЗАО «КОМПЭЛ»



Издается с 2005 г.

Свидетельство о регистрации:
ПИ № ФС77-19835

Редактор:

Геннадий Каневский
vesti@compel.ru

Помощник редактора:

Анна Кузьмина

Редакционная коллегия:

Юрий Гончаров
Алексей Гуторов
Игорь Зайцев
Евгений Звонарев
Сергей Кривандин
Александр Райхман
Борис Рудяк
Игорь Таранков
Илья Фурман

Дизайн и верстка:

Елена Георгадзе
Евгений Торочков

Распространение:

Эдуард Бакка

Электронная подписка:
www.compel.ru/subscribe

Отпечатано:

«Гран При»
г. Рыбинск

Тираж – 1500 экз.
© «Новости электроники»

Подписано в печать:
25 декабря 2006 г.

СОДЕРЖАНИЕ

■ БРЕНД НОМЕРА: *OMRON*

- За текущий год японская компания Omron вдвое увеличила ассортимент продукции микроэлектроники 3
- Восточная Европа намерена увеличить объем бизнеса вдвое 4
- Применение сенсорного управления обеспечивает свободу разработки 5
- Обзор силовых электромеханических реле Omron
Сергей Кривандин 7
- Твердотельные реле корпорации Omron
Александр Райхман 12

■ АНАЛОГОВЫЕ МИКРОСХЕМЫ

- Прецизионные усилители с напряжением питания 36 В
(Texas Instruments) 13

■ НОВЫЕ ПОДХОДЫ, НОВЫЕ РЕШЕНИЯ

- Современный автоответчик на базе ARM
(NXP Semiconductors) *Бернар Деббаш* 15

■ СИЛОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА

- Силовой модуль софт-стартера SEMiSTART
(Semikron) 23

■ МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ

- Микроконтроллеры MCF5223x для сетевых приложений
(Freescale Semiconductor) *Алексей Пантелейчук* 24

■ ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ

- Чем импульсные стабилизаторы лучше линейных?
Ответ компании ROHM. *Сергей Кривандин* 25

■ СОДЕРЖАНИЕ НОМЕРОВ ЖУРНАЛА ЗА 2006 ГОД 28

ЗА ТЕКУЩИЙ ГОД ЯПОНСКАЯ КОМПАНИЯ OMRON ВДВОЕ УВЕЛИЧИЛА АССОРТИМЕНТ ПРОДУКЦИИ МИКРОЭЛЕКТРОНИКИ

Уже прошел почти год со дня официального старта микроэлектронного бизнеса японской компании Omron. Чего удалось добиться и каково будущее? Вот, что рассказывает о последних событиях и деятельности компании Стив Драм — менеджер по развитию бизнеса оптоволоконных технологий.

2005 год стал годом, когда бизнес в сфере телекоммуникаций вошел в стадию устойчивого развития, а 2006 показал его дальнейший рост.

Провайдеры объединяются с целью расширения и укрепления своих сетей для того, чтобы соответствовать современным растущим потребностям в сфере широкополосного доступа. Они обновляют свое оборудование, увеличивают дисковое пространство и развивают коммуникационную инфраструктуру, чтобы оставаться конкурентоспособными.

Наши расчеты подтверждаются тем, что мы наблюдаем рост числа инвестиций в расширение существующих коммуникационных сетей. Нет сомнения, что абонентское разделение тарифов (LLU) на национальном уровне во многих странах — членах ЕС, наряду с растущими требованиями к увеличению мощности, и более широкое внедрение технологий CWDM начинает оказывать на эту отрасль положительное влияние. Операторы вместе с производителями систем и мультисервисных анализаторов (MSA) активно внедряют новые технологии и очень заинтересованы в использовании последних разработок и гибкой поддержки, предлагаемых компанией Omron.

Пока еще Omron не считается основным производителем компонентов для оптоволоконных решений, но уже создал и обеспечил работу команд опытных инженеров и продавцов. Компания усиленно работает над тем, чтобы стать первой на рынке мультиплексоров, основанных на технологии CWDM. Наиболее успешный продукт компании в этой области — самый малень-

кий в мире CWDM-мультиплексор P1X4A — позволяет производителям систем малого форм-фактора (SFF) и съемных приемопередатчиков в максимальной мере раскрыть реальные возможности их продукции. Покупка компании Aduro Inc. в декабре 2005 помогла Omron расширить ассортимент предлагаемых мультиплексоров. Тем самым компания получила возможность сотрудничества с производителями устройств активной и пассивной обработки данных.

Всего за один год компания сумела более чем вдвое увеличить ассортимент продукции, в том числе — и количество мультиплексоров, переключателей, многорежимных MLA, с помощью которых возможен более простой переход из сети к ядру операционной системы. Дальнейшее пополнение нашей линейки переключателей означает, что впервые мы можем предложить частотные разрешения с высочайшей воспроизводимостью и уровнем вносимых потерь менее чем 1 дБ.

Продолжая развивать некоторые новейшие разработки и новые виды деятельности по их продвижению, запланированные на 2006 год, компания не собирается останавливаться на достигнутом и будет работать и дальше для того, чтобы предоставить всем покупателям самые современные решения в оптоволоконных технологиях на самых выгодных для них условиях.

По вопросам получения технической информации, заказа образцов и поставки обращайтесь в компанию КОМПЭЛ.

E-mail: sensors.vesti@compel.ru.

Из истории Omron Corporation

Предугадывать потребности общества, наполняя их передовыми технологиями — вот как можно охарактеризовать миссию компании Omron на протяжении ее более чем 70-летней истории.

Основатель компании Казума Татейси, блестящий изобретатель и прирожденный коммерсант, начал свой путь с выпуска усовершенствованных моделей ножевых и гладильного пресса. В 1933 г он основал компанию Tateisi Electric Manufacturing Co, производившую таймеры для рентгеновских аппаратов, в которых нуждалась система здравоохранения.

Небольшая фабрика, штат которой составляли всего три работника, выросла в Omron Corporation, компанию, ставшую мировым лидером по производству датчиков и компонентов систем управления. В настоящее время оборот Omron составляет более 5,5 миллиардов долларов, а штат сотрудников — более 25 тысяч в 35 странах мира.



Процесс развития Omron ознаменован целым рядом замечательных открытий, которые буквально произвели революцию в нашей повседневной жизни, включая такие базовые изобретения, как бесконтактный выключатель, автоматическая система управления дорожным движением, автомат по продаже билетов и полностью автоматизированная железнодорожная станция, автоматизированное медицинское оборудование по диагностике раковых клеток. Omron вносит значительный вклад в такие отрасли, как автоматизация промышленного производства, бытовая техника и офисное оборудование, автомобилестроение, социальные и финансовые системы, здравоохранение.

- Центральный офис — Киото, Япония;
- Дата основания — 10 мая 1933 года;
- Президент — Хисао Сакута (Hisao Sakuta);
- Капитал — 64 млрд. японских йен.

ВОСТОЧНАЯ ЕВРОПА НАМЕРЕНА УВЕЛИЧИТЬ ОБЪЕМ БИЗНЕСА ВДВОЕ



Андрей Абрамов, менеджер по продажам в странах бывшего СНГ

Рынок электронных компонентов в Восточной Европе и странах бывшего СССР является одним из наиболее быстрорастущих рынков в Европе.

Компания **Omron** намеревается расширить свое участие на этом рынке, активно взаимодействуя с регионом через офисы-представительства в Братиславе, Москве и Стамбуле.

«Создание правильной инфраструктуры является ключом к развитию бизнеса в России, восточной Европе и других развивающихся странах. Бизнесы, которые ранее могли и хотели развивать свою собственную инфраструктуру, теперь перераспределались», — комментирует Сিনিша Плевлакушич, менеджер компании Omron по продажам на развивающихся рынках. «Для привлечения западного бизнеса так называемый «предел недоверия» должен быть существенно понижен через изменения в законодательстве и инвестиции в улучшение дорог, строительство аэропортов, складов и офисов».

Компания Omron отмечает, что на региональных рынках увеличивается количество и разнообразие видов продукции местных производителей, что ведет к возникновению конкуренции и к повышению разнообразия выбора.

«Если в прошлом основным критерием импорта была низкая цена, и преобладала низкокачественная продукция, то теперь рынок достаточно развился и требует качественной продукции», — поясняет Сিনিша. «Все больше и больше внимания уделяется не только качеству продукции, но и ее продвижению. Сейчас необходимо самим активно присутствовать на рынке и быть способными оказать поддержку потребителям, начиная со стадии развития бизнеса и до стадии местного массового производства».

Такую поддержку бизнеса компании Omron осуществляет ее московский офис, возглавляемый Андреем Абрамовым, менеджером по продажам в странах бывшего СССР, в тесном партнерстве с тремя российскими официальными дистрибьюторами (КОМПЭЛ, ПетринТрейд, ЭФО), одним украинским (ВД МАИС) и одним белорусским дистрибьютором — компанией ФЕК.

Андрей отмечает рост продаж в России ежегодно на 25-30% в

течение пяти последних лет и верит, что эта тенденция сохранится и в будущем. Причина этого роста, как он предполагает, связана с активным развитием локального производства электроники и частично — в растущем интересе со стороны глобальных производителей в России и на Украине.

Московский офис способен взять на себя частичное техническое и логистическое обеспечение от растущего Офиса по восточно-европейским продажам компании Omron в Братиславе, который сейчас имеет в своем составе 9 человек, причем часть из них занимается продажами, а часть — сопровождением проектов. Более специфические технические вопросы могут быть решены с помощью экспертов из этого офиса. Компания Omron расширяет команду специалистов по Восточной Европе в целом. В частности появился новый менеджер по продажам в Польше.

Сিনিша Плевлакушич уверен в перспективном будущем. Он убежден, что при осуществлении планов по дальнейшему привлечению специалистов в Балканском регионе и развитию дистрибьюторской деятельности, компания Omron сможет вести бизнес в Восточной Европе вдвое успешнее, чем в настоящее время.

По вопросам получения технической информации, заказа образцов и поставки обращайтесь в компанию КОМПЭЛ.

E-mail: sensors.vesti@compel.ru.



ПРИМЕНЕНИЕ СЕНСОРНОГО УПРАВЛЕНИЯ ОБЕСПЕЧИВАЕТ СВОБОДУ РАЗРАБОТКИ

Сфера применения новых емкостных сенсорных датчиков производства компании **Omron** — от привычных бытовых приборов домашнего обихода, таких как кофеварки, телевизоры, стереосистемы, кухонная техника, до применения в автоматических охранных системах, выключателях освещения и медицинской технике.



Новый сенсорный датчик В6ТС предлагает потребителям полную свободу в дизайне интерфейса «пользователь-машина» (НМИ), ограничивая их только рамками воображения. Дизайнеры могут конструировать собственные схемы вокруг микросхемы сенсора, используя свою конфигурацию электродов, определяющую требуемый размер, форму, материал для внутренней и внешней отделки. Сенсорные клавиши могут быть изготовлены с использованием любого плоского либо выпуклого неэлектропроводного материала, включая дерево, резину, пластик, мрамор или стекло.

Плоские, креативные модели таких интерфейсов могут с успехом заменить традиционные механические клавиши переключения.

Сенсорное управление идеально подходит для современных стеклокерамических кухонных плит, где внешний вид, функциональность, чистота и гигиена являются важными факторами для выбора удобного дизайна интерфейса. Конечная печатная плата монтируется непосредственно под стеклянную панель, что избавляет от необходимости делать дополнительное отверстие. Пользователь просто прикасается к панели, чем создает событие, как показано на рисунке 1. Гладкую поверхность легче чистить и она приятнее глазу, чем альтернативные массивные панели управления.

Пользователи могут свести к минимуму системные затраты, используя экономически выгодные односторонние печатные платы. В дополнение, в противовес механическим кнопкам, сенсорная микросхема с использованием гибких печатных плат или других тонкопленочных технологий универсаль-

на в применении на выпуклых поверхностях. Производители техники не ограничены в условиях расположения или геометрии клавиш, что позволяет им поставлять на рынок разнообразные решения.

Технология сенсорного управления все увереннее внедряется в производство крупных бытовых приборов, в создание управляющих терминалов и потребительской электроники, являясь надежной заменой механическим переключателям. Немеханические устройства обеспечивают надежный, долговременный, бесперебойный в отношении сервиса период жизни бытового прибора, а также устраняют какие бы то ни было ограничения по его эстетическому дизайну, позволяя придать ему более привлекательный внешний вид.

Решение, готовое к использованию

Сенсорные микросхемы В6ТС были специально разработаны для того, чтобы помочь пользователю сделать прототип сенсорной панели управления за несколько часов, а не месяцев, и сократить время запуска серии в производство и выхода на рынок. Используя средство разработки В6TWorkbench, пользователи могут экспериментировать с параметрами микросхемы для достижения желаемой чувствительности и качества работы в предполагаемых средах для разработанной сенсорной панели

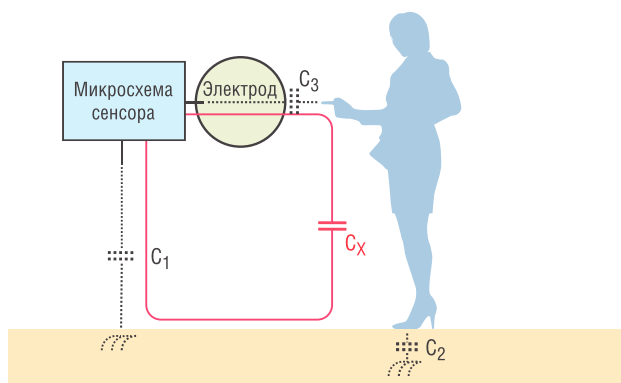


Рис. 1. Принцип работы сенсорного управления

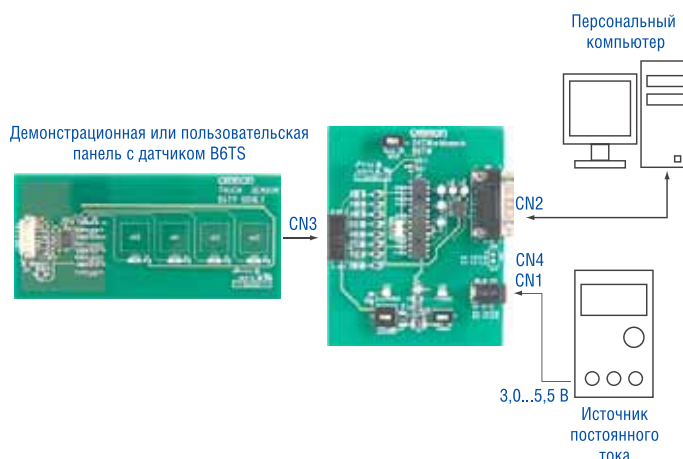


Рис. 2. Средство разработки В6TWorkbench

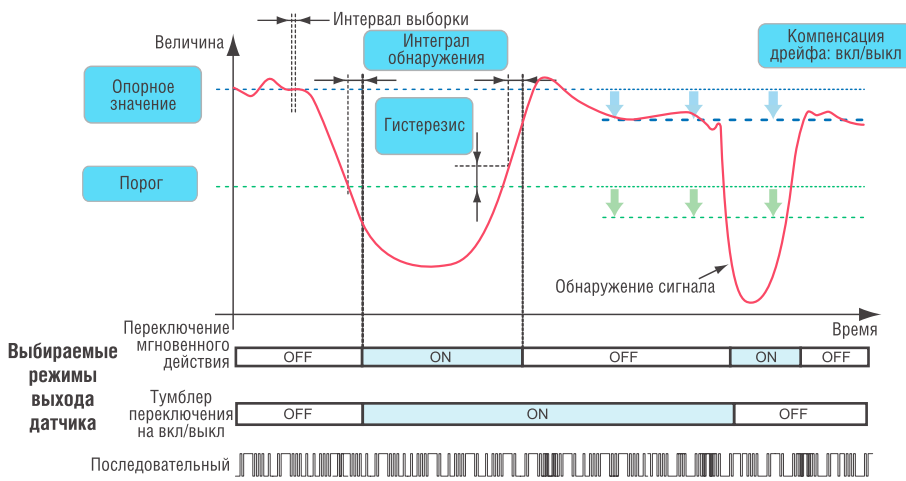


Рис. 3. Простая калибровка сенсора

еще до установки ее в макет готового устройства.

Сначала пользователь принимает решение, исходя из внешнего вида и материала передней панели. Затем вводит требуемые параметры в программное обеспечение для того, чтобы симулятор смог оценить, является ли предложенное решение рабочим. «Играя» с

параметрами, пользователь добивается работоспособности системы. При такой программной симуляции не требуется никаких дополнительных финансовых затрат. В результате пользователь имеет правильные размеры электродных площадок и номиналы необходимых резисторов и конденсаторов. Далее пользователь

создает сенсорную панель, используя расчеты в симуляторе, и подключает ее к средству разработки B6TWorkbench.

Самообучающийся алгоритм датчика B6TS устанавливает параметры панели полуавтоматически в соответствии с требованиями пользователя. Только пять параметров необходимы для калибровки панели: опорная величина чувствительности, пороговая величина чувствительности, гистерезис, интеграл обнаружения (задержка на изменения состояния выхода) и компенсация дрейфа (на весь срок службы панели, работающей в режиме «включение-выключение»). Используя окно монитора реального времени в программном обеспечении B6TWorkbench, пользователь имеет возможность наблюдать схему работы сенсорной панели образца. Это дает возможность оценивать работу в разных условиях (например, прикосновение большого или маленького пальца, пальца в перчатке, сухого или мокрого пальца), использование разных контактных поверхностей. На основе полученных результатов выбираются самые подходящие параметры — и опытный образец панели готов к массовому производству.

Гибкость разработки

Выпуская широкий ассортимент микросхем и программного обеспечения, компания Omron предоставляет разработчику возможность проектирования в соответствии со специфическими потребностями конкретной разработки. Рынок емкостных сенсорных датчиков является ключевой сферой деятельности компании и обязывает расширять ассортимент продукции. В марте 2007 г. запланирован выпуск нового 16-канального сенсора, который открывает дорогу новым областям применения.

По вопросам получения технической информации, заказа образцов и поставки обращайтесь в компанию КОМПЭЛ.

E-mail: sensors.vesti@compel.ru.

OMRON
Sensing tomorrow™

**ЕМКОСТНЫЕ
СЕНСОРНЫЕ ДАТЧИКИ**

**Нет контактов — нет износа и дребезга!
Есть эстетика, функциональность и неограниченный срок службы!**

**B6TS — новейший компонент Omron
для быстрого создания сенсорных панелей**

Компэл
www.compel.ru

Сергей Кривандин

ОБЗОР СИЛОВЫХ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ РЕЛЕ OMRON

Компания **OMRON**, наряду с переключателями, датчиками, разъемами, производит широкую линейку реле, придерживаясь инновационного подхода при проектировании и изготовлении этих подчас незаметных, но очень нужных компонентов. Данная статья представляет собой обзор электромеханических реле, включающий не только давно используемые в производстве модели, но и новинки.

ОБЗОР РЕЛЕ OMRON

OMRON выпускает широкий спектр реле. Использование высококачественной продукции OMRON позволяет OEM-производителям сократить список поставщиков и уменьшить конечную стоимость комплектующих. Сеть представительств по всему миру позволяет клиентам общаться напрямую с высококвалифицированными инженерами OMRON и подбирать с их помощью оптимальные компоненты для новых разработок.

Разработчик электроники может выбрать реле OMRON для любых условий эксплуатации в любой отрасли электроники. OMRON выпускает несколько их разновидностей:

1. силовые реле для монтажа на печатную плату,
2. сигнальные реле для монтажа на печатную плату,
3. высокочастотные реле,
4. MOSFET-реле,
5. твердотельные реле,
6. автомобильные реле,
7. реле общего назначения (для промышленной автоматики).

Инженеры компании OMRON постоянно работают над увеличением одного из основных параметров реле — нагрузочной способности. При этом компания стремится сохранять конкурентоспособные цены на свои инновационные изделия.

Силовые реле производятся в соответствии с промышленными стандартами, коммутируют ток до 30 А, выпускаются с различными

конфигурациями контактов. Силовые реле OMRON имеют высокий гарантированный ресурс даже при многократных переключениях.

Линейка **сигнальных реле** OMRON является одной из самых широких, в них использованы самые передовые технические решения. Сигнальными реле OMRON считает коммутационные изделия с током нагрузки до 2 А.

В **высокочастотных реле** применена инновационная трехполосковая линия передачи, разработанная для достижения оптимальных высокочастотных характеристик при минимально возможных размерах корпуса.

Автомобильные реле предназначены для применения в автомобильных климатических установках, механизме электрических стеклоподъемников, в приводе центрального замка автомобиля. Автомобильные реле переключают токи до 70 А (встраиваемые версии реле) и до 25 А (модели для монтажа на плату).

Твердотельные реле OMRON являются оптимальным выбором для тех приложений, где требуется длительное время жизни, высокая надежность, высокая скорость переключения. Эти реле могут управляться как переменным, так и постоянным напряжением, диапазон переключаемых токов от 1 до 40 А.

Реле общего назначения выпускаются в специальных корпусах, адаптированных для применения в составе систем промышленной автоматики.

СИЛОВЫЕ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЕ РЕЛЕ OMRON

Несмотря на активное развитие электроники и появление полупроводниковых реле, электромеханические реле обладают рядом свойств и особенностей, которые в ряде приложений рассматриваются как преимущества:

- большое число вариантов конфигураций контактов;
- широкий диапазон применения. Электромеханические реле применяются для коммутации нагрузок разной мощности: от маломощных сигнальных цепей до мощных цепей питания;
- устойчивость к перегрузкам и коротким замыканиям;
- низкое сопротивление замкнутого контакта. Оно, как правило, ниже сопротивления открытого р-п перехода. Даже при коммутации больших нагрузок дополнительные устройства охлаждения не требуются;
- постоянная, не зависящая от коммутируемой нагрузки, мощность управляющей цепи;
- меньшая стоимость по сравнению с полупроводниковыми аналогами.

Классификация силовых электромеханических реле OMRON приведена на рис. 1.

НОВОЕ СИЛОВОЕ РЕЛЕ ДЛЯ БОЛЬШИХ ПУСКОВЫХ ТОКОВ

Особенности включения осветительных ламп

Тип нагрузки, параметры пускового тока при включении нагрузки реле и частота коммутации являются очень важными факторами, влияющими на наличие или отсутствие сваривания контактов реле. Наиболее легкими условиями работы реле являются коммутация активной нагрузки при нечастом переключении. При включении/выключении ламп, электродвигателей, источников питания уже необходимо учитывать реактивный характер нагрузки и большие импульсные токи (броски тока), возникающие при включении.

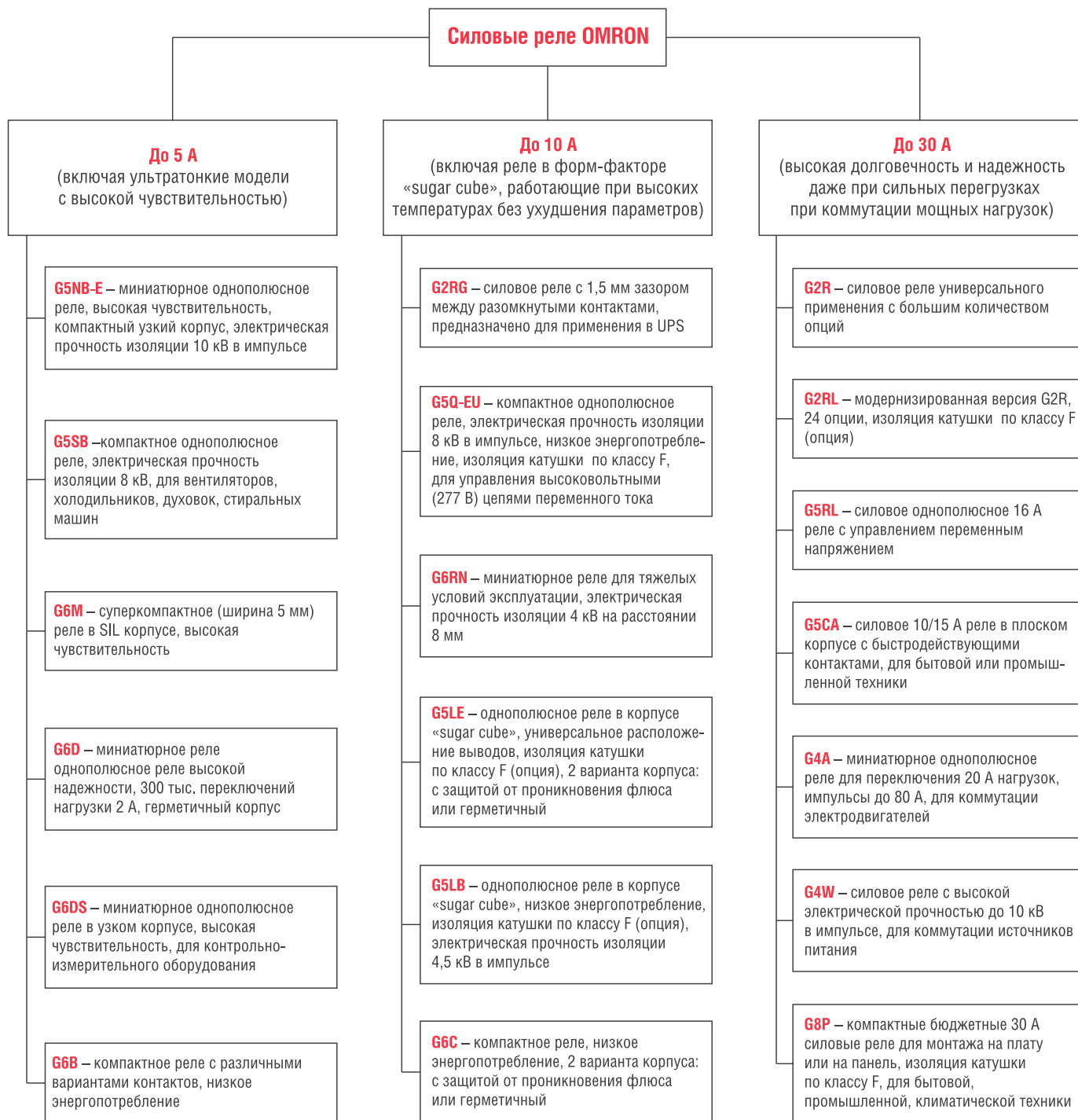


Рис. 1. Классификация силовых реле OMRON

При включении лампы накаливания перегрузка по току возникает из-за того, что в момент включения нить лампы имеет низкую температуру по сравнению с температурой в рабочем режиме. Холодная нить лампы накаливания имеет примерно в 10 раз меньшее сопротивление, чем нить, раскаленная до желто-белого цвета свечения. Перегрузка по току

продолжается до окончания процесса разогрева нити накаливания, обычно это время составляет 0,3-0,5 с. На рис. 2а) приведена осциллограмма переходного процесса при включении лампы накаливания. Амплитуда импульса тока i превышает его номинальное установившееся значение i_0 в 10-15 раз. Для включения ламп накаливания рекомендуется применять

реле с контактами, рассчитанными на большие пусковые токи.

В галогенных лампах бросок тока при включении достигает 20-кратного значения, что требует повышенного внимания к разработке цепей коммутации галогенных ламп. Для натриевых ламп перегрузка несколько меньше и обычно составляет 300% от номинального значения.

Перегрузка при включении люминесцентной лампы превышает рабочий ток в 5...10 раз. Длительность переходного процесса обычно не превышает 0,2...0,5 с. Осциллограмма переходного процесса при включении люминесцентной лампы приведена на рис. 2в). Следует учитывать, что люминесцентная лампа включается не сразу, и общая длительность включения может превышать 10 с.

Реле для включения ламп

Компания OMRON создала новое силовое реле G5RL, специально разработанное для нагрузок, при переключении которых возникают большие пусковые токи. Максимальный пусковой ток нагрузки реле G5RL может достигать 100 А. Это реле можно использовать не только для включения флуоресцентных ламп или ламп накаливания, но и в бытовой электротехнике, промышленном оборудовании; в устройствах управления, разнообразном осветительном оборудовании, в системах вентиляции и кондиционирования.

Контакты реле рассчитаны на максимальный ток 16А при 250 В переменного тока (нормально разомкнутые контакты) или на ток 5 А при 24 В постоянного тока (нормально замкнутые контакты). Собственное энергопотребление реле не превышает 0,75 Вт. Контакты выдерживают 50 тыс. циклов срабатывания при токе 16 А, переменном напряжении 250 В или постоянном 24 В с активной нагрузкой.

Реле G5RL имеет нормально-разомкнутые контакты, выполненные из золотого сплава. Этот материал обеспечивает долгий срок службы и высокую надежность контакта.

Параметры реле G5RL-HR соответствует международным стандартам VDE (EN61816-1/EN60255-23) и UL508 / CSAC22.2.

Основные параметры моделей реле серии G5RL приведены в табл. 1.

Рассмотрим систему обозначений реле серии G5RL на рис. 3.

Реле G5RL-1AE-HR выполнено в компактном корпусе с размерами 29x12,7x15,7 мм, корпус реле

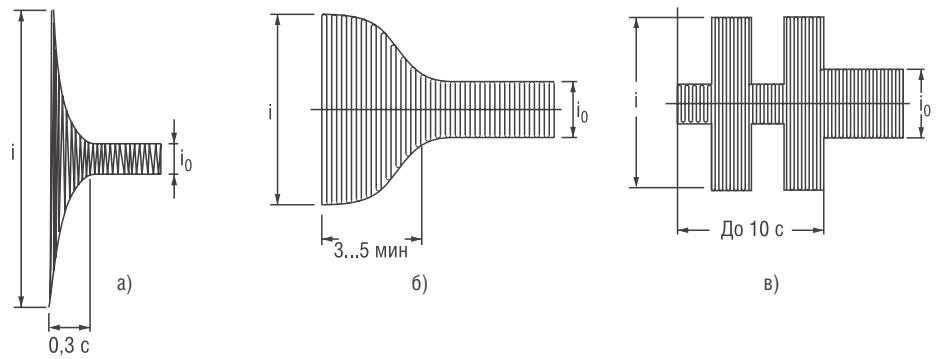


Рис. 2. Характер переходного процесса при включении лампы: а) лампа накаливания, б) ртутная лампа, в) люминесцентная лампа

Таблица 1. Основные параметры моделей реле серии G5RL

Наименование для заказа	Наименование OMRON	Конфигурация контактов (по разным системам обозначений)	Напряжение катушки	Ток катушки, мА
G5RL1AEHRDC12	G5RL-1AE-HRDC12	SPST-NO 1A	12 В пост. тока	33,3
G5RL1AEHRDC24	G5RL-1AE-HRDC24	SPST-NO 1A	24 В пост. тока	16,7
G5RL1AEHRDC48	G5RL-1AE-HRDC48	SPST-NO 1A	48 В пост. тока	8,96
G5RL1AEHRDC5	G5RL-1AE-HRDC5	SPST-NO 1A	5 В пост. тока	80,0
G5RL1EAC100	G5RL-1E-AC100	SPDT 12C	100 В перем. тока	7,50 (50 Гц)
G5RL1EAC115120	G5RL-1E-AC115120	SPDT 12C	115 или 120 В перем. тока	5,85 или 6,25 (50 Гц)
G5RL1EAC200	G5RL-1E-AC200	SPDT 12C	200 В перем. тока	3,75 (50 Гц)
G5RL1EAC230240	G5RL-1E-AC230240	SPDT 12C	230 или 240 В перем. тока	3,00 или 3,13 (50 Гц)
G5RL1EAC24	G5RL-1E-AC24	SPDT 12C	24 В перем. тока	31,30 (50 Гц)

защищен от проникновения флюса. Фото внешнего вида, расположение и назначение выводов приведены на рис. 4.

МИНИАТЮРНОЕ СИЛОВОЕ РЕЛЕ G6RN ДЛЯ ТЯЖЕЛЫХ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Популярное миниатюрное реле G6RN выпускается с номинальными напряжениями катушки 5, 12, 24 или 48 В. Контакты этого реле выдерживают 50000 циклов срабатывания при токе 8 А, переменном напряжении 250 В или при токе 5 А, постоянном напряжении 24 В с активной нагрузкой. Собственное энергопотребление реле составляет всего 220 мВт.

Основные параметры различных вариантов реле G6RN приведены в табл. 2.

Система обозначений реле серии G6RN приведена на рис. 5.

Особенности применения реле G6RN обусловлены материалами,

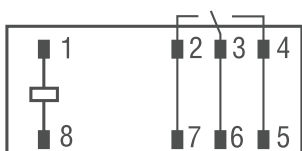
G5RL - \square \square \square - \square \square VAC
 1 2 3 4 5

- Число контактных групп**
1: 1 группа (однополюсное реле)
- Конфигурация контактов**
Пусто: SPDT
A: SPST-NO
- Классификация, особенности**
E: высокая коммутационная способность
- Классификация, особенности**
HR: большой допустимый пусковой ток (только для реле постоянного тока)
- Напряжение питания катушки**
См. "напряжение катушки"

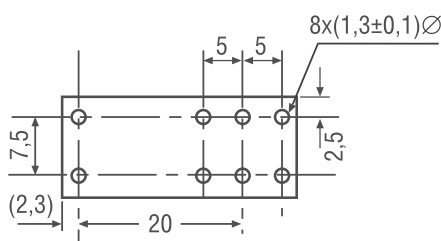
Рис. 3. Система обозначений реле серии G5RL



а)



б)



в)

Рис. 4. Конструктивные параметры реле G5RL:
а) внешний вид,
б) расположение контактов (вид снизу),
в) назначение контактов (вид снизу)

из которых изготовлены контакты. Это сплав серебра и никеля AgNi, покрытый золотом. Золотое покрытие контактов применяется для обеспечения коммутации сигнальных и микротоковых цепей, а также для защиты поверхности контакта от коррозии. Сплав AgNi имеет высокую электропроводность, близкую электропроводности серебра. AgNi обладает высокой механической износостойкостью и способен эффективно противостоять электрической эрозии, неизбежной при коммутации мощных нагрузок. Золотое покрытие контактов обеспечивает прекрасную коррозионную стойкость контактов и высокую сопротивляемость при работе в относительно агрессивной атмосфере.

G6RN-@@-@-@VDC
1 2 3 4

- 1. Число контактных групп**
1: 1 группа (однополюсное реле)
- 2. Конфигурация контактов**
Пусто: SPDT
А: SPST-NO
- 3. Материал контактов**
Пусто: сплав AgNi, покрытый золотом толщиной 0,35 мкм
Ар4: сплав AgNi, покрытый золотом толщиной 4 мкм
- 4. Напряжение питания катушек**
5, 12, 24, 48 В постоянного тока

Рис. 5. Система обозначений реле серии G6RL

Таблица 2. Основные параметры моделей реле серии G6RN

Наименование для заказа	Наименование OMRON	Контакты	Напряжение катушки, В пост. тока	Ток катушки, мА
Реле с золотым покрытием контактов 0,35 мкм				
G6RN112DC	G6RN-1-12DC	SPDT	12	18,3
G6RN124DC	G6RN-1-24DC	SPDT	24	9,2
G6RN148DC	G6RN-1-48DC	SPDT	48	5,2
G6RN15DC	G6RN-1-5DC	SPDT	5	44
G6RN1A12DC	G6RN-1A-12DC	SPST-NO	12	18,3
G6RN1A24DC	G6RN-1A-24DC	SPST-NO	24	9,2
G6RN1A48DC	G6RN-1A-48DC	SPST-NO	48	5,2
G6RN1A5DC	G6RN-1A-5DC	SPST-NO	5	44
Реле с золотым покрытием контактов 4 мкм				
G6RN1AP412DC	G6RN-1-AP4-12DC	SPDT	12	18,3
G6RN1AP424DC	G6RN-1-AP4-24DC	SPDT	24	9,2
G6RN1AP45DC	G6RN-1-AP4-5DC	SPDT	5	44
G6RN1AAP424DC	G6RN-1A-AP4-24DC	SPST-NO	12	18,3
G6RN1AAP4DC12	G6RN-1A-AP4-DC12	SPST-NO	24	9,2
G6RN1AAP4DC5	G6RN-1A-AP4-DC5	SPST-NO	5	44

При покрытии слоем золота толщиной 3...5 мкм мощные контакты реле приобретают свойства сигнальных контактов. Модели реле с суффиксом AP4, имеющие покрытие контактов слоем золота толщиной 4 мкм, можно применять не только как силовые, но и как сигнальные реле.

Золотое покрытие толщиной 0,1...0,3 мкм наносят на мощные контакты реле для предохранения от окисливания в процессе хранения. Сохранное золочение неустойчиво к механическому износу и быстро разрушается при коммутации нагрузки. Модели реле без суффикса AP4 имеют покрытие контактов слоем золота толщиной 0,35 мкм, поэтому их можно применять только по прямому назначению, т.е. как силовые реле.

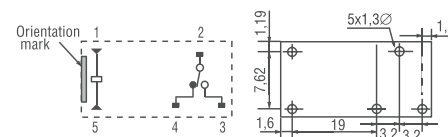
Реле G6RN выпускается в компактном герметизированном корпусе с размерами 28,8x15,3x10,5 мм. Фото внешнего вида, расположение и назначение выводов приведены на рис. 6.

Реле серии G6RN предназначены для переключения таких нагрузок, как электромагнитные

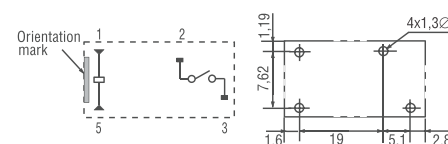
пускатели (контакторы), мощные электромагниты с подвижным сердечником (соленоиды), электродвигатели. Реле серии G6RN имеют высокую электрическую



а)



б)



в)

Рис. 6. Конструктивные параметры реле G6RN:
а) внешний вид,
б) расположение и назначение SPDT контактов (вид снизу),
в) расположение и назначение SPST-NO контактов (вид снизу)

прочность изоляции 4 кВ и большие изоляционные расстояния 8 мм по воздуху и по поверхности. Эти свойства позволяют использовать их в аппаратуре с высокими требованиями к электрической развязке, например, в бойлерах, лифтовом оборудовании и т.п.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Широкая номенклатура высококачественных реле OMRON позволяет практически для каждого приложения найти оптимальный вариант по типу контактов, напряжению катушки, электрической прочности изоляции, нагрузочной способности, размерам корпуса и т.п. Надеемся, что представленный материал будет полезен для разработчиков и производителей электроники.

По вопросам получения технической информации, заказа образцов и поставки обращайтесь в компанию КОМПЭЛ.
E-mail: relay.vesti@compel.ru.

Качество продукции Omron

Подход корпорации Omron к обеспечению высокого качества компонентов включает в себя несколько составляющих. Уже в состав команды инженеров-разработчиков нового изделия входит высококвалифицированный специалист по качеству. Контроль качества осуществляется на всех этапах разработки и производства, начиная с контроля качества комплектующих, проверки и коррекции параметров технологического процесса при производстве. Важным этапом является финальный контроль качества перед отгрузкой компонентов потребителю. На этом этапе тестируются физические, механические и электрические параметры и свойства компонентов. Для клиентов OMRON это означает сведенный к минимуму риск применения некачественных компонентов, а значит и ускорение выхода конечного продукта на рынок и поддержания высокой репутации в глазах клиентов-потребителей электроники.

Источник: www.omron.com

Новая компания на рынке подсветки ЖКИ

В августе 2006 года корпорация Omron объявила о приобретении 100% акций Pioneer Precision Machinery Corporation (далее — Pioneer PMC), дочерней компании Pioneer Corporation. Приобретенная компания изменила название на Omron Precision Technology Co. Ltd. В результате этого приобретения Omron получит больше 20% (наибольшую долю) мирового рынка светодиодных модулей подсветки миниатюрных ЖКИ в товарном выражении (по оценке Omron). Прогнозы говорят о том, что бизнес, основанный на продажах светодиодных модулей подсветки ЖКИ, будет быстро развиваться. Omron нацелен на то, чтобы занять лидирующую позицию в качестве мирового производителя модулей подсветки всех типов-размеров. Эти надежды основаны на сочетании новоприобретенного бизнеса Pioneer PMC и собственного производства таких модулей малых и больших размеров корпорации Omron.

Источник: www.omron.com

Датчики

РЕЛЕ

Переключатели
Разъемы

ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЕ РЕЛЕ

	G6D Тонкое, миниатюрное реле	G6RN Тонкое, низкопрофильное реле	G2R Реле общего назначения			G2RL Низкопрофильное реле с изоляцией класса F			
Размеры (мм)	17,5x 6,5x 12,5 	28,5x 10x15 	29x13x25,5 			29x12,7x15,7 			
Параметры/модов	Допустимый ток при резистивной нагрузке	5 А при 250 VAC; 5 А при 30 VDC	8 А при 250 VAC; 5 А при 30 VDC	10 А при 250 VAC; 10 А при 30 VAC	16 А при 250 VAC; 16 А при 30 VAC	5 А при 250 VAC; 5 А при 30 VAC	12 А при 250 VAC; 12 А при 24 VAC	16 А при 250 VAC; 16 А при 24 VAC	8 А при 250 VAC; 8 А при 24 VAC
	Минимально допустимый коммутационный ток	10 mA при 5 VDC	10 mA при 5 VDC	100 mA при 5 VDC	100 mA при 5 VDC	100 mA при 5 VDC	10 mA при 5 VDC		
	Максимально допустимая коммутационная мощность	1250 VA, 150 W	2000 VA, 150 W	2500 VA, 300 W	4000 VA, 480 W	1250 VA, 150 W	3000 VA, 280 W	4000 VA, 380 W	2000 VA, 240 W
Температурный диапазон, °C	- 40...70		- 40...70			- 40...85			

Александр Райхман

ТВЕРДОТЕЛЬНЫЕ РЕЛЕ КОРПОРАЦИИ OMRON

Многие известные мировые компании разрабатывают и производят твердотельные реле как альтернативу электромеханическим. Главными преимуществами твердотельных реле являются малые габариты, отсутствие искрения на контактах в процессе размыкания, практически неограниченный срок службы, не зависящий от количества срабатываний, а также малый ток управления светодиодом.

Один из ведущих мировых производителей твердотельных реле корпорация Omron выпускает два классических типа реле — с тиристорным/симисторным выходом и с выходом на полевых транзисторах.

Твердотельные реле с тиристорным/симисторным выходом

Реле этого типа способны коммутировать переменный ток в варианте оптосимистора или постоянный — в варианте оптотиристора. Опционально, оптосимисторы могут иметь или не иметь функцию включения выходного сигнала при переходе через ноль, а также встроенные варисторы для подавления коммутационных помех.

В таблице 1 приведены основные параметры некоторых твердотельных реле с тиристорным/симисторным выходом.

Одной из важных особенностей этих реле является возможность замены некоторых типов электромеханических реле, производимых Omron, на твердотельные без переделки печатной платы, то есть они pin-to-pin совместимы.

Твердотельные реле с выходом на полевых транзисторах

Основными достоинствами реле Omron с выходом на полевых транзисторах являются миниатюрные размеры корпусов и возможность коммутации одним реле

как постоянного, так и переменного напряжений, в зависимости от схемы включения нагрузки. Реле, в зависимости от возможного применения, делятся на следующие группы:

- Общего назначения;
- Специального назначения, как правило, низковольтные;
- Предназначенные для применения в телекоммуникационном оборудовании с повышенной диэлектрической прочностью или встроенной функцией ограничения тока;
- Высококачественные с уменьшенным сопротивлением канала в открытом состоянии.

Кроме того, у каждого типа реле существуют варианты, как с нормально разомкнутыми контактами, так и с нормально замкнутыми.

В таблице 2 приведены некоторые типы и параметры наиболее популярных твердотельных реле с выходом на полевых транзисторах.

По вопросам получения технической информации, заказа образцов и поставки обращайтесь в компанию КОМПЭЛ.

E-mail: relay.vesti@compel.ru.

Таблица 1. Основные параметры некоторых твердотельных реле с тиристорным/симисторным выходом

Параметр	G3R-202PN	G3R-202PLN	G3RDX-02PN	G3M-203P	G3M-205P	G3MC-201P	G3MC-201PL
Тип реле	Оптосимистор	Оптосимистор	Оптотиристор	Оптосимистор	Оптосимистор	Оптосимистор	Оптосимистор
Выходное напряжение	75-264 VAC	75-264 VAC	3 – 52,8 VDC	75-264 VAC	75-264 VAC	75-264 VAC	75-264 VAC
Ток нагрузки	2 А	2 А	2 А	3 А	5 А	1 А	1 А
Входное напряжение светодиода	5, 12, 24 VDC						
Напряжение изоляции	2500 VAC			2000 VAC		2500 VAC	
Температурный диапазон	-30...80°C						
Включение при переходе через ноль	ДА	НЕТ	НЕТ	ДА	ДА	ДА	НЕТ

Таблица 2. Некоторые типы и параметры наиболее популярных твердотельных реле с выходом на полевых транзисторах

Параметр	G3VM-351A	G3VM-353A	G3VM-61G1	G3VM-62C1	G3VM-354C	G3VM-355CR	G3VM-355JR
Тип контакта	НЗ*	НР**	НЗ	Две группы НЗ	Две группы НР	Один НЗ, один НР	Один НЗ, один НР
Выходное напряжение	350 VAC	350 VAC	60 VAC	60 VAC	350 VAC	350 VAC	350 VAC
Ток нагрузки	120 mA	150 mA	400 mA	500 mA	150 mA	120 mA	90 mA
Входное напряжение светодиода	5 VDC						
Напряжение изоляции	2500 VAC		1500 VAC		2500 VAC		1500 VAC
Температурный диапазон	-40...85°C						
Максимальный ток срабатывания светодиода	3 mA						
Максимальное время вкл/выкл	1 ms/1 ms	1 ms/3 ms	2 ms/0,5 ms	2 ms/0,5 ms	1ms/3 ms	1 ms/1 ms	1 ms/3 ms

*НЗ — нормально замкнутый контакт

**НР — нормально разомкнутый контакт

ПРЕЦИЗИОННЫЕ УСИЛИТЕЛИ С НАПРЯЖЕНИЕМ ПИТАНИЯ 36 В

Инновационная кремний-германиевая технология, разработанная компанией Texas Instruments, позволила начать производство новых прецизионных операционных усилителей с напряжением питания 36 В. Малощумящие, широкополосные и низкочастотные приборы найдут широкое применение в измерительной аппаратуре, аппаратуре управления, промышленной автоматике, медицинской технике и профессиональной аудиотехнике.



Компания Texas Instruments представила два новых прецизионных операционных усилителя, в которых сочетаются, в отличие от аналогичных усилителей с напряжением питания 36 В, сверхнизкий шум и низкое потребление, меньшие габаритные размеры корпусов и более широкая полоса частот. Микросхемы **OPA211** и **OPA827** делают возможным резкий рост производительности при применении в испытательном и измерительном оборудовании, средствах измерения, медицинском оборудовании, средствах отображения, аудиоаппаратуре и управлении производственным процессом. Это первые приборы, разработанные с применением инновационной **BiCom3HV** — комплементарной биполярной кремниво-германиевой (SiGe) технологии для напряжения питания 36 В компании TI. (см. www.ti.com/sc06209.)

«Микросхемы OPA211 и OPA827 представляют новый класс прецизионных усилителей и свидетельствуют о приверженности компании TI рынку высоковольтных промышленных устройств», заявил Арт Джордж (Art George), старший вице-президент компании TI по высоко-

производительным аналоговым направлениям. «Эти новые усилители обеспечивают крайне высокую точность, сочетающуюся со значительными улучшениями характеристик в части потребляемой мощности, полосы пропускания и габаритных размеров корпусов. Такая продукция выводит нас на новый уровень эффективности при применении в промышленных устройствах».

Микросхема OPA211 представляет операционный усилитель с биполярными входами, уровень шумов которого составляет $1,1 \text{ нВ}/\sqrt{\text{Гц}}$, а полоса пропускания — 80 МГц при токе потребления всего $3,6 \text{ мА}$. Прибор обеспечивает напряжение смещения 100 мкВ , дрейф напряжения смещения $0,2 \text{ мкВ}/^\circ\text{C}$ и время установления 1 мкс при управлении прецизионными аналоговыми преобразователями в системах сбора данных. Микросхема также обладает полным размахом выходного напряжения, что позволяет увеличить динамический диапазон.

Микросхема OPA211 функционирует в диапазоне напряжения питания от $\pm 2,25 \text{ В}$ до $\pm 18 \text{ В}$ и поставляется в корпусах MSOP-8 или DFN-8. Корпус DFN с размерами $3 \times 3 \text{ мм}$ занимает примерно $1/3$ площади стандартного корпуса SO-8. Операционные усилители со входами на биполярных транзисторах превосходят усилители других структур по погрешности, вызванной напряжением смещения, и применяются вместе с источниками сигналов с низким выходным сопротивлением.

Микросхема OPA827 представляет операционный уси-



Первая промышленная биполярная SiGe-технология для напряжения питания 36 В

Технологический процесс BiCom3HV компании TI объединяет современные производственные технологии для создания высоковольтных промышленных устройств. Технология обеспечивает высокие скорости и низкий шум, низкое потребление и намного меньший по габаритам корпус, чем ранее существующие. Уменьшение размеров транзисторов стало возможным благодаря технологии «кремний на изоляторе» (SOI). Самый маленький NPN-транзистор получается в 11 раз меньшим, чем созданный с помощью самых совершенных конкурирующих технологий.

Процесс BiCom3HV идеально подходит для следующего поколения операционных усилителей (с биполярными и полевыми входами), измерительных усилителей, усилителей с программируемым коэффициентом усиления и прецизионных источников опорного напряжения.

литер со входами на полевых транзисторах, сочетающий выдающуюся точность по постоянному току с превосходными характеристиками на переменном токе. Параметры по постоянному току включают уровень шумов $4,5 \text{ нВ}/\sqrt{\text{Гц}}$, напряжение смещения 250 мкВ , дрейф напряжения смещения $1 \text{ мкВ}/^\circ\text{C}$ и динамический шум 400 нВ . Параметры по переменному току включают полосу пропускания 18 МГц , скорость нарастания $22 \text{ В}/\text{мкс}$ и коэффициент гармонических искажений $0,0004\%$ на частоте 1 кГц .

Микросхема OPA827 функционирует в диапазоне напряжения питания от $\pm 4 \text{ В}$ до $\pm 18 \text{ В}$ при токе потребления всего $4,5 \text{ мА}$. Корпус MSOP-8 дает экономию площади 50% по сравнению с корпусами SO-8. Операционные усилители обеспечивают очень низкий ток смещения и применяются с источниками сигнала с высоким выходным сопротивлением.

Таблица 1. Корпуса/Информация для заказа ОРА211/ОРА2211

Прибор	Корпус, количество выводов	Обозначение типа корпуса	Маркировка типа корпуса
Низкая точность			
ОРА211А	DFN-8, 3x3 мм	DRG	TBD
	MSOP-8	DCK	TBD
	SO-8	D	TBD
ОРА2211А	DFN-8, 3x3 мм	DRG	TBD
	MSOP-8	DCK	TBD
Высокая точность			
ОРА211I	DFN-8, 3x3 мм	DRG	TBD
	MSOP-8	DCK	TBD
	SO-8	D	TBD
ОРА2211I	DFN-8, 3x3 мм	DRG	TBD
	MSOP-8	DCK	TBD

Таблица 2. Корпуса/Информация для заказа ОРА827/ОРА2827

Прибор	Корпус, количество выводов	Обозначение типа корпуса	Маркировка корпуса
Низкая точность			
ОРА827А	SO-8	D	ОРА827А
	MSOP-8	DGK	TBD
ОРА2827А	SO-8	D	ОРА2827А
	TSSOP-8	PW	TBD
Высокая точность			
ОРА827I	SO-8	D	ОРА827
	MSOP-8	DGK	TBD
ОРА2827I	SO-8	D	ОРА2827
	TSSOP-8	PW	TBD

Компания TI предлагает потребителям современное решение для сигнальных цепей таких прецизионных устройств, как аналого-цифровые преобразователи ADS8505 и цифроаналоговые преобразователи DAC8811. Усилители ОРА211 и ОРА827 оптимизированы для работы совместно с высокопроизводительными процессорами ЦОС TMS320 и семейством микроконтроллеров со сверхнизким потреблением MSP430.

ДОСТУПНОСТЬ И КОРПУСА

Микросхема ОРА211 доступна в виде опытных образцов, промышленный выпуск запланирован на II кв. 2007 года. Микросхема выпускается в корпусах DFN-8, MSOP-8 и SO-8.

Микросхема ОРА827 доступна в виде опытных образцов, промышленный выпуск запланирован на II кв. 2007 года. Микросхема выпускается в корпусах MSOP-8 и SO-8.

Данные микросхемы предназначены для работы в диапазоне температур от -40 до 125°C.

ОРА211, ОРА2211

Особенности

- Низкий уровень шумов 1,1 нВ/√Гц на частоте 1 кГц;

- Шум на входе 100 нВ в диапазоне частот 0,1 – 10 Гц;
- Низкое напряжение смещения: 100 мкВ, не более;
- Низкий дрейф напряжения смещения: 0,2 мкВ/°С (типовой);
- Низкий ток потребления: 3,6 мА на канал;
- Стабильность единичного усиления;
- Полоса пропускания: 80 МГц (при $K_u=100$);
- Скорость нарастания: 27 В/мкс;
- Широкий диапазон напряжения питания: от ±2,25 В до ±18 В, от +4,5 В до +36 В;
- Полный размах выходного напряжения;
- Выходной ток: 30 мА;
- Ток потребления в выключенном состоянии: не более 20 мкА;
- Сдвоенный усилитель (ОРА2211);
- Выпускается в миниатюрном корпусе DFN-8 (3x3 мм), корпусах MSOP-8, SO-8.

Области применения

- Фильтр контура ФАПЧ;
- Малошумящая, малопотребляющая обработка сигналов;
- Входной усилитель высокопроизводительных АЦП;

- Выходной усилитель высокопроизводительных ЦАП;
- Активные фильтры;
- Малошумящие измерительные усилители;
- Ультразвуковые усилители;
- Профессиональные звуковые предусилители;
- Малошумящие синтезаторы частот;
- Усилители инфракрасных датчиков;
- Гидроакустические усилители;
- Медицинские приборы.

ОРА827, ОРА2827

Особенности

- Смещение: не более 250 мкВ;
- Дрейф смещения: 1 мкВ/°С;
- Низкий шум: 4,5 нВ/√Гц на частоте 1 кГц;
- Полоса пропускания: 18 МГц;
- Скорость нарастания: 22 В/мкс;
- Ток смещения: 3 пА;
- Ток потребления: 4,5 мА на канал;
- Широкий диапазон напряжения питания: от ±4 В до ±18 В;
- Сдвоенный усилитель (ОРА2827);
- Корпуса: одиночный усилитель – MSOP-8, SO-8, сдвоенный усилитель – TSSOP-8, SO-8.

Области применения

- Прецизионные предварительные усилители с входным напряжением ±10 В;
- Усилители с преобразованием сопротивления;
- Интеграторы;
- Активные фильтры;
- Входные усилители АЦП;
- Выходные усилители ЦАП;
- Высококачественная аудиоаппаратура;
- Управление процессами;
- Испытательное оборудование;
- Медицинское оборудование.

По вопросам получения технической информации, заказа образцов и поставки обращайтесь в компанию КОМПЭЛ.
E-mail: analog.vesti@compel.ru.

СОВРЕМЕННЫЙ АВТООТВЕТЧИК НА БАЗЕ ARM

Наступило время автоответчиков нового поколения. Не будет больше ни трудноузнаваемых голосов, ни проблем с нехваткой памяти. Новая разработка Бернара Деббаша с выходом в Интернет является идеальным решением для дома и офиса. Она основана на микроконтроллере LPC2138 производства NXP Semiconductors.

Некоторое время назад я купил телефонный автоответчик последней модели. Несмотря на то, что это была привлекательная известная марка, сразу же после его подключения я столкнулся с рядом проблем. Во-первых, для экономии памяти сообщений в аппарате использовался такой сильный алгоритм сжатия, что качество записанного сообщения было отвратительным. Во-вторых, в аппарате в качестве интерфейса пользователя было использовано громоздкое голосовое меню. Я мог прослушивать сообщения удаленно, но мне приходилось разбираться с жуткими голосовыми приветствиями. В-третьих, конфигурация аппарата сохранялась только при питании от свежей 9-вольтовой батареи. И в заключение, я обнаружил, что объем памяти автоответчика чрезмерно мал.

Для решения всех этих проблем я сконструировал TAM-TAM — телефонный автоответчик «Открытый дом». Я не стал заменять неудачный интерфейс исходного автоответчика на лучший. Я



Рис. 1. Автоответчик TAM-TAM с функцией доступа в Интернет

решил проблему в целом, отредактировав файл конфигурации в компьютере, описывающий программы работы с экраном, клавиатурой и текстом. Этот файл хранится в карте флэш-памяти, в которую к тому же записываются входящие сообщения. Система запускает небольшой веб-сервер, который выводит список прослушанных сообщений. Я могу прослушивать сообщения через Интернет.

В этой статье я объясню, как построить подобную систему автоответа на микроконтроллере NXP Semiconductors LPC2138. Прежде чем описывать схемотехнику, давайте рассмотрим основные режимы работы системы.

РЕЖИМЫ РАБОТЫ

Я изготовил систему TAM-TAM, показанную на рис. 1, для семьи Смит. Имея только четыре основных режима работы, разработать систему можно было бы довольно легко.

В режиме ожидания система ждет телефонный звонок. Программа определения сигналов звонка достаточно усовершенствована, чтобы отклонять короткие сигналы и тоны другой частоты. Все параметры извлекаются из ядра программы. Неизвестные номера игнорируются программой.

При обнаружении первого импульса вызова система переходит в режим Интеллектуального Автоответчика (см. рис. 2). В начале активируется программа определения номера звонящего абонента. Программа обработки прерываний (ISR) управляет процессом декодирования сигнала, программой ра-



Первый приемопередатчик FlexRay

Компания NXP, бывшая Philips Semiconductors, объявила о начале серийного производства первого в мире приемопередатчика стандарта FlexRay, TJA1080. Данная микросхема вместе с отказоустойчивой системой NXP используется сейчас в BMW X5, первом серийно производимом автомобиле, оснащенный системой FlexRay.

TJA1080 совместим с широкой номенклатурой микроконтроллеров, включая семейство NXP SJA25xx, что обеспечивает интегрированное решение для FlexRay-приложений. В настоящий момент NXP — единственный поставщик полупроводников, который может предложить законченное системное решение для FlexRay-приложений, состоящее из микроконтроллеров и приемопередатчиков.

TJA1080 может быть сконфигурирован как узловой приемопередатчик или как приемопередатчик схемы «активная звезда». В результате появилась возможность простой и быстрой разработки полной FlexRay-сети с устойчивой связью без электромагнитных помех, с функцией диагностики ошибок и механизмами защиты. Разработка приемопередатчика TJA1080 — результат сотрудничества NXP с ключевыми участниками консорциума FlexRay. Основателями консорциума и разработчиками спецификации стандарта стали NXP и корпорация BMW.

боты с универсальным асинхронным приемопередатчиком (UART) и подсчетом контрольной суммы. Фоновая задача ожидает завершения процесса детектирования. Блокировка по превышению лимита времени позволяет прервать операцию в случае неудачного детектирования или несовпадения контрольной суммы. После предварительно запрограммированного количества звонков система снимает трубку. Еще один важный этап касается правильного подсчета звонков. Звонки от одного або-

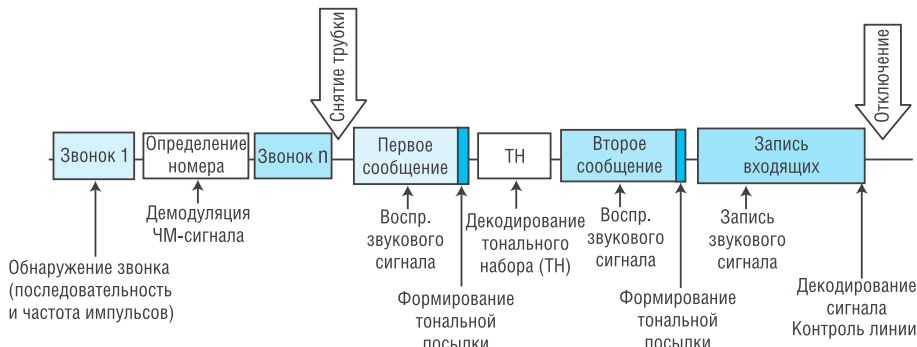


Рис. 2. Фазы режимов автоответчика и функции сигнального процессора

нента, раздавшиеся сначала в понедельник, а затем — во вторник, считаются за два звонка!

После снятия трубки автоответчик воспроизводит первый звуковой WAV-файл: «Привет, это семья Смит. Пожалуйста, нажмите 1, если вам нужен Джим, 2 — для Джулии, 3 — для детей, 0 — для общего сообщения». Эта фраза предлагает звонящему послать тональный сигнал, чтобы направить сообщение соответствующему виртуальному автоответчику. Если тональная посылка не определена, то через некоторое запрограммированное время воспроизводится общее сообщение. В противном случае может быть вызвано спе-

циальное сообщение. Если абонент нажимает кнопку 2, система воспроизводит запись Джулии: «Привет, это Джулия. Сейчас я в гостях у мамы. Пожалуйста, оставьте сообщение».

Общие сообщения, а также сообщения, записанные после паузы, хранятся в почтовом ящике 0. Сообщения записываются до свершения одного из трех событий: достижения программируемого максимального времени записи (в этом случае абонент будет извещен коротким сигналом, что система разъединится); кто-то повесил трубку (таким образом прервав сообщение); или обнаружено, что трубку повесил абонент

(по краткому прерыванию тока в линии или тональному сигналу). После того как сообщение будет записано, адресат извещается по электронной почте и его зеленый светодиод (0, 1, 2 или 3) начинает медленно мигать. Это означает, что по крайней мере есть одно прослушанное сообщение.

Пользователь, например, Джулия, может прослушать свои сообщения, если система находится в режиме локального прослушивания. Передняя панель достаточно легка в применении. Джулия может нажать свою кнопку и прослушать сообщения одно за другим. В конце сообщения раздается короткий сигнал. И с этого момента имеется тройной интервал времени, чтобы сохранить или стереть сообщение. Если Джулия нажимает кнопку и удерживает ее в течение секунды, то самое последнее прослушанное сообщение будет стерто.

Полагаю, что самый интересный режим — это режим интернет-доступа. Просто набрав IP-адрес домашней сети, к которой подключен ТАМ-ТАМ, Джулия сможет принять адресованные ей сообщения. Данной процедуре приема присуща одна проблема, так как интернет-провайдеры не позволяют пользователям, не имеющим учетной записи, запускать в своей сети веб-серверы. Вот почему провайдеры часто фильтруют IP-адреса, присвоенные таким сетям, и блокируют подключения к 80 порту. Чтобы обойти данное ограничение, я сконструировал ТАМ-ТАМ с веб-сервером, запускающимся через порт 8000.

Кроме того, я присоединился к службе, позволяющей мне указывать мой веб-сервер и иметь к нему свободный доступ через свой собственный порт. Собственный сервер ТАМ-ТАМ, запускающийся через 8000 порт, может быть доступен откуда угодно по адресу tamtam.hostredirect.com (hostredirect.com — просто пример). IP-адрес поддерживается в актуальном состоянии в DNS-серверах благодаря маленькой ути-

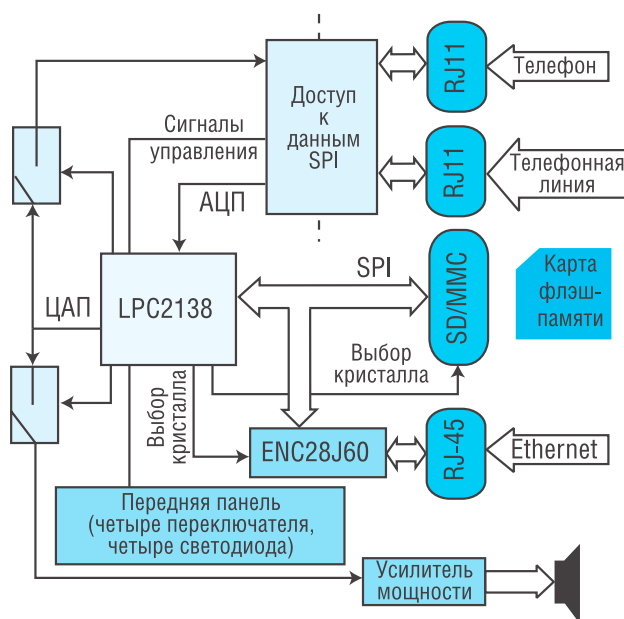


Рис. 3. Соединения между различными подсистемами

те, запущенной на моем компьютере. Компания, предложившая этот сервис, подробно объяснила, каким образом может быть обеспечено выполнение этой утилиты на другой платформе, а значит, теоретически она может быть подсоведина к TAM-TAM.

ОБЗОР СИСТЕМЫ

TAM-TAM построен на базе микроконтроллера LPC2138 (см. рис. 3). Микропроцессор разделяет ресурсы своей шины SPI с устройством чтения карт SD/MMC и Ethernet-контроллером фирмы Microchip Technology ENC28J60. (Я пользовался флэш-картой Kingston Technology Elite Pro SD/MMC, но вы можете взять любую другую.) Две линии выбора кристалла указывают шине SPI, переключиться ей к карте флэш-памяти или сетевому интерфейсу (см. рис. 4).

Индивидуальные линии ввода/вывода общего назначения управляют светодиодами и переключателями передней панели. Встроенный АЦП, подключенный непосредственно к интерфейсу, служит для записи входящих сообщений. ЦАП используется для вывода сообщений на локальный громкоговоритель или в телефонную линию. С ftp-сайта Circuit Cellar можно скачать полное описание схемы.

Изначально я сконструировал некоторые из подсистем с помощью макетной платы Keil MCB2130. Убедившись, что проект претендует на успех, я разработал печатную плату.

ЧЕТЫРЕХКОНТАКТНЫЙ ETHERNET

Мне повезло в том, что я приобрел ранний образец микросхемы контроллера Ethernet ENC28J60. Это устройство интересно тем, что с его помощью очень легко добавить Ethernet-связь к миниатюрному процессору, поскольку в нем содержится SPI. Я выбрал этот интерфейс, потому что он в нем используется только четыре вывода: вход (SPI IN), выход (SPI OUT),



Рис. 4. Плата TAM-TAM

тактовый генератор (CLOCK) и выбор кристалла (CHIP SELECT). ENC28J60 содержит в себе два настраиваемых драйвера светодиодов. Я использовал по умолчанию конфигурацию, в которой индикация обнаружения несущей частоты осуществляется с помощью одного светодиода, а индикация трафика — с помощью другого. С целью отладки я установил светодиоды на монтажной плате, но их нет на внешней стороне корпуса. Сама микросхема требует только два дополнительных компонента: развязывающий конденсатор для внутреннего стабилизатора и резистор смещения.

В начале я планировал разработать для нового экземпляра новый драйвер. Но моя задача была облегчена, потому что микросхема работала в точности согласно описанию, несмотря на все предостережения поставщика, что это один из первых образцов.

ИНТЕРФЕЙС ЛИНИИ

Главным компонентом в аппаратуре, подключенной к телефонной линии, являются средства доступа к данным (DAA). В TAM-TAM эти средства доступа были заимствованы из руководства по применению «Недорогой интерфейс телефонной линии (DAA,

FXO).» К схеме из данного документа от Midcom были добавлены две оптопары. Одна — между линией и трансформатором. Она определяет кратковременные прерывания тока линии, происходящие при разъединении трубки. Это исключает запись отсутствия сигнала. Другая оптопара определяет, когда отключается локальный телефон. Это тоже прекращает процесс записи. (Вы же не хотите, чтобы записывались сообщения тех, кто не был предупрежден об этом!)

Еще одним изменением системы, описанной в данном руководстве, было добавление шунта переменного тока полупроводникового ключа и оптопары измерения тока. Телефонная компания посылает информацию об идентификаторе номера звонящего абонента когда телефон подключен. Поэтому, даже если ток не проходит через DAA, должна быть создана цепь прохождения переменного тока через трансформатор.

DAA также включает в себя преобразователь двухполюсной схемы в четырехполюсную. Этот блок преобразует дифференциальную телефонную линию в несимметричный вход АЦП и несимметричный выход ЦАП. Вход АЦП используется для записи со-

общений абонентов. Телефонная линия (воспроизведение сообщений для звонящего) и звуковой усилитель (локальное воспроизведение записанных сообщений) разделяют между собой ЦАП. Два аналоговых ключа выводят приглашения автоответчика в телефонную линию или на локальный громкоговоритель. Штепсельная вилка подает напряжение 5 В, которые понижаются линейным стабилизатором до 3,3 В, необходимых для различных микросхем. Напряжение в 5 В используется для звукового усилителя, чтобы снизить нагрузку на стабилизатор и увеличить возможную звуковую мощность.

ИНТЕРФЕЙС ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

Я не люблю непродуманные интерфейсы пользователя, поэтому ТАМ-ТАМ не содержит кнопки конфигурации или дисплей. Как правило, вам необходимо настроить такой аппарат только однажды, оборудование не будет использоваться более одного-двух раз, и вы можете сконфигурировать ТАМ-ТАМ с помощью компьютера, отредактировав и сохранив простой текстовый файл.

Подобно всем файлам конфигурации, аналогичный файл ТАМ-ТАМ (tam.txt) необходимо сохранить в корневом каталоге. Можно скачать данный файл с ftp-сайта Circuit Cellar. Для модификации образца вы можете воспользоваться любым текстовым редактором. Вы можете написать простой внешний интерфейс на Visual Basic, который создаст файл tam.txt, сформирует звуковые файлы и проверит, что все ссылки, указанные в файле конфигурации, находятся в корневом каталоге карты флэш-памяти.

Другой задачей конфигурации является создание WAV-файлов (т.е. приветствий автоответчика). WAV-файлы тоже записываются в компьютере. Простейшей программой записи в компьютерах, использующих Windows, является программа Звукозапись, имею-

щая ограниченное количество настроек по умолчанию. ТАМ-ТАМ использует только одну из них. Стандартные частоты дискретизации лежат в диапазоне от 8 до 44,1 кГц. Существуют 8- и 16-битные форматы для одного или двух каналов.

Так как наша цель — воспроизводить и записывать файлы для телефонной линии, нет смысла в использовании частоты выше 8 кГц. Телефонные линии имеют полосу пропускания ниже 4 кГц. Телефонные компании транслируют голосовые сигналы с частотой 8000 выборок в секунду. Кроме того, они применяют нелинейное кодирование, которое обеспечивает приблизительно такой же динамический диапазон, как и 13-битное линейное кодирование.

В заключение отметим, что в телефонных линиях не воспроизводится стереосигнал, поэтому моно вполне достаточно. Я выбрал следующие параметры: 8 кГц, 16 бит и один канал. Программа Звукозапись отображает это как:

8,000 кГц, 16 бит, моно 15 кб/с

(Можно подумать, что кто-то в Microsoft не считает 16 бит равными 2 байтам. Если вы посылаете 2 байта 8000 раз в секунду, то скорость записи составит 16 кб/с, а не 15! Несмотря на эту маленькую неточность, вам не о чем беспокоиться. Формат правильный).

С помощью более совершенного программного обеспечения можно проводить более сложное редактирование файлов. Популярным вариантом является добавление музыки. Цифровое представление лучше, чем воспроизведение старой кассеты на магнитофоне, поставленном у микрофона вашего автоответчика двадцать первого века!

WAV-ФАЙЛЫ

ТАМ-ТАМ может воспроизводить и записывать WAV-файлы в том же формате, что и компьютер. Из-за противоречивой информации в Интернете отслеживание

формата WAV-файла может стать темой для еще одной самостоятельной разработки. Моя первая попытка записать, а затем расшифровать содержимое WAV-файла на компьютере с Windows XP потерпела неудачу. Существовали различия между форматом, найденным мной в Интернет, и реальными данными из шестнадцатеричного дампа WAV-файла, записанного компьютером. Определенно, эта проблема была вызвана тем фактом, что Microsoft улучшила или добавила параметры к старому формату.

Хорошей новостью является то, что в случае правильного понимания идеологии устройства сейчас легче расшифровать данные, нежели полагаться на данные, уже размещенные в определенной ячейке памяти. В некоторых случаях формат, распознанный в режиме воспроизведения, может немного отличаться от формата, сгенерированного в режиме записи. Это не влияет на возможность применения данных двух файлов для воспроизведения и записи на ТАМ-ТАМ или компьютере.

Формат WAV-файла имеет иерархическое представление, он начинается с четырех букв RIFF. По оставшейся части можно легко перемещаться, потому что каждый уровень отмечен своим именем и указанием длины данных. Если имя непонятно или неожиданно, его можно пропустить.

Во время воспроизведения WAV-файлы анализируются неточно. Интерпретатор файла проходит по структуре файла, чтобы извлечь главный параметр: количество сэмплов, которые должны быть проиграны. Данное значение указывает, сколько байт (не сэмплов) представлено в разделе данных этого файла.

ТАМ-ТАМ не пытается исправить неверное значение скорости выборки квантованием или интерполяцией. Он никак не изменяет файлы, которые могут быть сжаты. С другой стороны анализатор правильно определяет файлы, создаваемые различными версиями

Windows или другими программами в той же операционной системе. Главное — не доверять параметру, который должен быть представлен как фиксированное смещение. Вам необходимо пройти по структуре файла, пропуская непонятные параметры.

ТАБЛИЦА РАЗМЕЩЕНИЯ ФАЙЛОВ (FAT)

Статья «Переносимая библиотека FAT для микропроцессорных приложений (Portable FAT Library for MCU Applications) (Circuit Cellar 176, Март 2005) Ивана Шама, Уильяма Хью и Пита Ризуна (Ivan Sham, William Hue, и Pete Rizun) является великолепной отправной точкой изучения организации FAT16 на карте памяти типа SD/MMC. Их реализация является удачной партией для этого проекта, потому что здесь целью является обеспечение возможности обмена файлами между ТАМ-ТАМ и компьютером. Поэтому и файлы, и метод их записи должны быть совместимы. Файловая система FAT 16 практически устарела, но все еще поддерживается Windows XP.

Данный код был разработан для другого класса микроконтроллеров, но было относительно легко модернизировать его под этот проект. Я модифицировал аппаратно-зависимую библиотеку для соответствия LPC2138 SPI. Начальная реализация на макетных платах от Keil была удачной, и я вскоре мог читать и записывать файлы.

Я добавил несколько функций к исходному коду, который не имел операций чтения, модификации или записи файлов. Исходный код позволял только читать и записывать файлы. Это представляет проблему при записи WAV-файла, потому что информация о длине файла размещается в заголовке в его начале. Но эта информация недоступна, пока не закончится запись. Я обошел эту проблему, позволив файлу открываться в режиме «Только Запись», чтобы записывать входя-

щие WAV-данные. А потом возвращался к началу файла для записи заголовка.

Также я добавил функцию удаления существующих файлов. Без данной функции не было возможности удалить имеющийся файл из системы. И наконец, я ввел функцию переименования файлов.

ВИЗУАЛЬНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ

Одним из моих намерений в этом проекте было желание поэкспериментировать с реализацией функций сигнального процессора на обычном RISC-процессоре. Отправной точкой для этого является прерывание выборки, которое в действительности в этом случае представляет прерывание по таймеру. Если требуется более высокая точность и малый джиттер, прерывание должно поступать от АЦП, а значение АЦП должно храниться в буфере до тех пор, пока его не прочтет программа прерывания. Но данная функция недоступна для LPC2138. Прерывание по таймеру используется также для выходной выборки при воспроизведении голоса и тоновых посылок.

Функции сигнального процессора часто сложны и трудны для отладки. Профессионалы для разработки и отладки своих алгоритмов используют инструментарий наподобие MATLAB. У любителей, как правило, доступа к таким ресурсам нет. Я испробовал несколько разных вариантов.

Одной из проблем при демодуляции является то, что вы должны захватить сигнал, который быстро появляется и исчезает. С другой стороны, эмулятор позволяет генерировать миллионы таких скрытых сигналов и контролировать, насколько хорошо работает алгоритм при наличии шума или любых других помех. Я разработал и отладил демодулятор тонового сигнала, используя старую версию Microsoft Visual C/C++. Хотя я не смог применить версию для разработки современных приложений в среде Windows XP,

это был превосходный инструмент для разработки общего кода языка C. В этой версии также есть функция пошаговой отладки, которой не было на моей платформе LPC2138 и которую можно применять для выявления ошибок.

Для отладки детектора тональных сигналов я сгенерировал несколько образцов сигналов, а затем посылал их своей программе демодуляции. Чтобы получить от программы правильный результат, я потратил больше времени на Windows-платформе, чем на ARM-платформе. После того, как детектор тональных сигналов был отлажен в среде Windows, он заработал с первого раза на LPC2138! Исходный код на Visual C/C++ можно загрузить с ftp-сайта Circuit Cellar (www.circuitcellar.com).

Так как обычный RISC-процессор типа LPC2138 не имеет функции насыщения, важно быть уверенным, что значения входных сигналов или размер переменной нормированы правильно, чтобы избежать насыщения. За дополнительной информацией по данной теме обратитесь к ссылке «Цифровая обработка против RISC-архитектуры».

Я начал разработку и отладку частотного (FSK) демодулятора в программе Excel. Конечно, Excel — не идеальный инструмент для работы с сигнальными процессорами, но он обладает полным набором арифметических функций и средствами представления графики.

ДЕМОДУЛЯЦИЯ ТОНОВЫХ СИГНАЛОВ

Тоновый сигнал (DTMF) состоит из двух тональных посылок, отправляемых одновременно. Первый тон выбирается из четырех нижних частот. Второй — из четырех верхних частот. Это дает 16 возможных комбинаций. Демодулятор DTMF использует алгоритм Герцеля (Goertzel). Разница в том, что алгоритм написан на языке C и не использует одиночную строку компоновочного автокода. Собственно реализация ал-

```

Листинг 1. В программе Герцеля, цикл подсчитывает энергию в каждом из
8 фильтров (4 низкочастотных и 4 высокочастотных).
/* Обработка 8 частотных фильтров */
for (k = 0; k < NDTMFCOEFF; k++)
{
/* Алгоритм Герцеля */
sk = sk1 = sk2 = 0;
for (n = 0; n < DTMF_NPOINTS; n++)
{
sk = DTMFвыборки[n] + ((DTMFCoeff[k] * sk1) >> 15) - sk2;
sk2 = sk1;
sk1 = sk;
}
/* предупреждение переполнения */
sk >>= 1;
sk2 >>= 1;
/* compute |X(k)|**2 */
power = ((sk * sk) >> AMP_BITS) -
(((DTMFCoeff[k] * sk) >> 15) * sk2) >> AMP_BITS) +
((sk2 * sk2) >> AMP_BITS);
result = result >> 1;
if (power > DTMF_TRESH)
{
result += 0x80;
}
}

```

горитма была заимствованна из более старой версии ATC на основе Asterisk Linux.

Алгоритм Герцеля осуществляет простое дискретное преобразование Фурье (DFT). Главным для этого алгоритма является определение количества выборок, которое необходимо аккумулировать перед запуском цикла детектирования. Этим параметром является DTMF_NPOINTS. Существует множество параметров, влияющих на выбор этого значения. Большее значение увеличивает время детектирования и ограничивает частотный интервал. Алгоритм выполняет собственный анализ частот дискретных сигналов (так называемых «буферов»), определяемых по формуле:

$$f_i = i \times \left(\frac{\text{SAMPLINGRATE}}{\text{DTMF_NPOINTS}} \right)$$

где i — целое число. Для того, чтобы детектирование проводилось на должном уровне, f_i должно как можно ближе соответствовать частотам определяемых сигналов; иначе энергия будет перетекать из одного буфера в другой.

Тесты и моделирование показали, что при выборке с частотой 8000 Гц наилучший результат дает значение 205. Это значение опре-

деляет интервал выборки 25,6 мс. Для того, чтобы предотвратить ошибки при детектировании сигналов, алгоритм ищет два последовательных положительных результата в смежных интервалах выборки. Это означает, что минимальная продолжительность сигнала равна 51,2 мс, но она может быть немного больше, если сигнал появился в середине интервала выборки. После накопления выборок выполняется программа Герцеля (см. листинг 1).

В конце программы результирующая переменная имеет набор битов для каждого фильтра, значение которого выше предварительно запрограммированного порога. В итоге, программа детектирования проверяет, что существует только один набор битов в каждом полубайте, соответствующий нижней и высшей частотным группам.

Мой алгоритм прост, но надежен. К тому же, временной интервал, в течение которого ТАМ-ТАМ ожидает значение сигнала, мал.

ДЕТЕКТИРОВАНИЕ СИГНАЛА

Детектирование сигнала позволяет системе определять, когда звонящий повесит трубку. После

этого телефонная компания посылает тональный сигнал, который в США представляет собой комбинацию частот 350 и 440 Гц. В некоторых странах используется модулированный сигнал, что может потребовать незначительного изменения в процедуре детектирования.

Детектирование тональных сигналов работает четко. Так как система буферирования уже имела, я применил тот же метод для обнаружения сигнала. Я увеличил время обнаружения примерно до 1 с (40 буферов из 205 выборок). Процесс должен запускаться одновременно с записью звукового файла. Так как необходимо определить только две частоты, данная процедура в четыре раза легче по сравнению с детектированием DTMF-сигналов. Речь легко может включать один из двух фильтров. Она может запускать оба фильтра, но так как детектирование должно пройти без единой потери в течении секунды, это нежелательно.

Во время записи WAV-файла, в конце программы обработки прерывания, которая выводит выборки, пресловутая команда go to посылает поток данных на обработку DTMF-сигналов, где выборки собраны в пакеты по 205 значений. Затем значения из буфера посылаются в детектор сигнала в фоновом режиме.

СЕКРЕТЫ КОДИРОВАНИЯ СО СДВИГОМ ЧАСТОТЫ(FSK)

Демодулятор FSK извлекает из телефонной линии данные идентификатора номера звонящего абонента. Для демодуляции FSK может быть использован простой контурный детектор, управляемый счетчиком, в том числе и сверхминиатюрный 8-битный микроконтроллер. Такие демодуляторы хороши, если сигнал идеален, но в реальных (с шумами) приложениях они показывают ограниченную производительность. Я не смог запустить такой демодулятор на своей телефонной линии, оборудованной

DSL. Мне необходим высокопроизводительный детектор.

Интересно, что тяжело найти информацию о демодуляции FSK-сигналов без применения контурного детектора. Одна электронная компания, не буду ее называть, даже перенесла исходный код из руководства по применению в оператор ввода данных (.word xxxhx) в сердце демодулятора, явно пытаясь скрыть секрет метода. После некоторого поиска по сети я в конечном счете нашел статью «FSK: сигналы и методы демодуляции», в которой автор Боб Ватсон описывает подход к решению проблемы с помощью фильтров.

Также я нашел практическое решение в мире радиолюбителей: система передачи данных, называемая пакетной радиосвязью, может использовать такую модуляцию. Радиосвязь, как правило, имеет плохую среду передачи данных. Шумы, искажения, фазовый сдвиг являются типичными помехами, воздействующими на сигнал. Приемник должен быть достаточно устойчивым к таким помехам.

Система FSK, применяемая в радиолюбительской практике, подобна той, которую используют телефонные компании для передачи идентификационного номера звонящего абонента в соответствии со стандартом Bell 202. Скорость сигнала составляет 1200 бит в секунду. Частота 0 равна 2200 Гц. Частота 1 равна 1200 Гц.

Существуют и отличия. Например, пакетная радиосвязь синхронная, а идентификатор номера — асинхронный. Хотя в действительности это не оказывает влияния на обработку сигнала. Практическая реализация скрытой FSK-демодуляции включает в себя два фильтра, настроенных на частоты 0 и 1.

Демодулятор использует четыре таблицы. Таблицы `coeffloi[]` и `coefflog[]` содержат исходные значения синуса и косинуса восьми выборок на низкой частоте (1200 Гц). `coeffhii[]` и `coeffhiiq[]` — значения синуса и косинуса восьми

```

Листинг 2. Каждый раз при получении выборки, она помещается в буфер
rxsamples[]. Затем запускается программа
entered, rxptr указывающая на самую старую выборку в буфере. Секрет
FSK демодулятора заключен в следующих нескольких строках С кода.
for (i=0; i<NPERBAUD; i++)
{
sample = rxsamples[(rxptr+i) % NPERBAUD];
outloi += ( sample * coeffloi[i] );
outloq += ( sample * coeffloq[i] );
outhii += ( sample * coeffhii[i] );
outhiq += ( sample * coeffhiiq[i] );
}
out = (outhii>>15) * (outhii>>15) + (outhiq>>15) * (outhiq>>15) -
(outloi>>15) * (outloi>>15) - (outloq>>15) * (outloq>>15);
    
```

выборок на высокой частоте (2200 Гц). Каждый раз, когда выборка извлекается из АЦП, запускаются низко- и высокочастотные фильтры, содержащие последние восемь выборок. Этот процесс подробно описан в листинге 2.

По окончании цикла фильтрации таблицы `outloi` и `outloq` представляют фазу и амплитуду низкочастотных (1200 Гц) компонентов входного сигнала. Таблицы `outhii` и `outhiq` — соответственно фазу и амплитуду сигнала частотой 2200 Гц. Мне не интересны значения фазы, так как я просто могу подсчитать полную энергию каждого фильтра, взяв сумму квадратов компонентов I и Q (см. рис. 5). После этого я могу вычестить энергию, определенную нижним фильтром из энергии, взятой в верхнем фильтре. Если результат положительный, то принимается высокая частота (2200 Гц, бит 0). Если же разница отрицательная, то берется низкая частота (1200 Гц, бит 1).

ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ СКОРОСТИ

Все функции сигнального процессора выполняются на частоте выборки 8000 Гц, за исключением FSK-демодуляции. Если бы для данного режима использовалась та же скорость выборки, я бы должен был делать выборку битов каждые 6,66 выборок (8000/1200). Тогда это бы означало, что выборка битов наиболее часто проводится каждые семь выборок и иногда каждые шесть выборок. Данный алгоритм реализуем, но обработка легче, если

скорость выборки кратна целому множителю скорости данных. По этой причине демодуляция идентификатора номера звонящего абонента проводится на частоте выборки 9600 Гц. (Отметим, что на частоте 7200 Гц функция будет работать так же хорошо).

Во избежание потенциальных проблем скорость выборки меняется в момент первого прерывания, после того как обработчик сигнального процессора перестраивается на FSK-демодуляцию. Данное переключение скорости не влияет на другие процессы. Во время выполнения FSK-демодуляции нет необходимости в других функциях сигнального процессора.

ИДЕНТИФИКАТОР НОМЕРА ЗВОНЯЩЕГО АБОНЕНТА

Извлечение сведений, содержащихся в идентификационном номере, несложно, если вместо нее проводится FSK-демодуляция. Информация передается между первым и вторым циклами. Идентификатор содержит сведения о

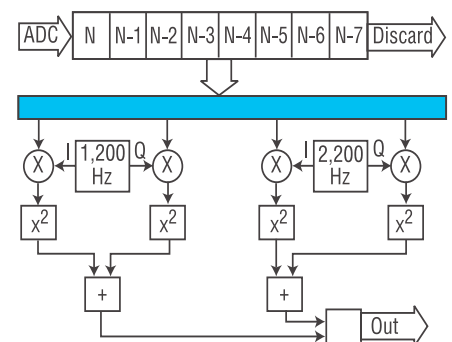


Рис. 5. Выгрузка FSK-демодулятора

дне и времени, а также имя и номер телефона абонента. Указания на день и время используются для автоматической настройки часов реального времени, как только звонок будет принят.

Номер телефона и имя, если они доступны, ассоциируются со звуковым файлом. Эта информация отображается, если ТАМ-ТАМ доступен через веб-браузер.

СТЕК TCP/IP

В данном проекте требуется применение стека протоколов TCP/IP. Я не располагал временем, поэтому принял первое привлекательное предложение. Я выбрал встраиваемый стек uIP, разработанный Адамом Дункельсом (*www.sics.se/~adam/uip/*). Это был не лучший выбор, но работает он неплохо. Данный стек ориентирован на процессоры, которые, как правило, намного слабее LPC2138. Он содержит несколько коротких фрагментов, которые не так необходимы для 32-разрядного RISC-процессора типа LPC2138.

Подключение стека не вызвало затруднений, кроме разработки Ethernet-драйвера для ENC28J60. Тем не менее, я быстро выполнил разрешение ARP и команду ping, а затем установил связь по TCP/IP-протоколу в режимах «Прием» и «Передача».

Стек uIP поступил с примерами применения, но мне пришлось модифицировать их для ТАМ-ТАМ. Программа работы через электронную почту по протоколу SMTP оказалась очень простой для встраивания. ТАМ-ТАМ может быть сконфигурирован для автоматической отправки почты на почтовый ящик или SMS-шлюз оператора сотовой связи. Тело сообщения содержит следующую информацию:

Получено 14:14 22/10

От: 860-875-2199

Имя: Circuit Cellar Inc.

Имя и номера телефонов извлекаются из кадра идентификатора номера звонящего.

Значение времени берется от часов, которые автоматически синхронизируются с любым достоверным кадром идентификатора, содержащим значение даты и времени. Эта информация доступна даже в случае потери идентификатора.

ВЕБ-СЕРВЕР

Стек uIP рассчитан на файловую систему на базе памяти. Так как ТАМ-ТАМ содержит файловую систему флэш-памяти, я был должен модифицировать веб-сервер для применения существующей системы FAT. Окончание процесса оказалось более запутанным, чем я вначале ожидал.

Интересен способ доступа веб-браузеров к веб-странице. Например, при загрузке файла веб-браузер пытается загрузить начало файла, просматривая заголовки длины содержимого (размер). Затем он прерывает загрузку и сразу же начинает ее снова. Хотя этот процесс прост для файловых систем, основанных на использовании памяти, для систем с FAT необходимо соблюдать осторожность. Заголовок длины содержимого добавляется к исходному веб-серверу, а это требует добавления функции FAT для определения размера данного файла.

Веб-страница, которую я рассматривал, была простой. Она показывает список сообщений с указанием времени, имени и номера телефона. Такие сообщения автоматически загружаются и воспроизводятся, когда пользователь активизирует ссылку. Это один аспект проекта ТАМ-ТАМ, в котором была проведена некоторая работа по улучшению прототипа.

Обработка потока может оказаться более медленной, чем требуется в реальном времени, да и Windows не всегда кэширует достаточное количество данных для оценки. Из-за того, что последовательность данных не всегда заполнена, возможны про-

блемы. Файл открыт только для чтения, а файловая система запрашивает данные.

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ

Было бы самонадеянным считать ТАМ-ТАМ законченным устройством. Одна лишь проверка того, что все ошибки файловой системы проработаны, представляет огромную задачу.

Я бы хотел добавить пароль на страницу регистрации веб-сервера и запрос DNS. Пока же IP-адрес почтового SMTP-сервера приходится вводить вручную.

Что касается аппаратной реализации, я бы хотел встроить в корпус беспроводный мост. Существуют WiFi-карты в формате SD/MMC, но вероятно, было бы невозможным получить секрет рецепта получения такой карты.

LPC 2138 определенно оказался подходящим микроконтроллером для этого проекта. Меня приятно удивила его способность отключать встроенную флэш-память и ОЗУ без каких-либо состояний ожидания. Производительность в 60 MIPS позволила мне уделить больше времени на разработку алгоритма, а не на подсчет циклов в критических разделах кода.

В итоге, для тех, кто как и я ненавидит режим опроса, обработчик прерываний определенно является одним из самых гибких решений.

ФАЙЛЫ ПРОЕКТА

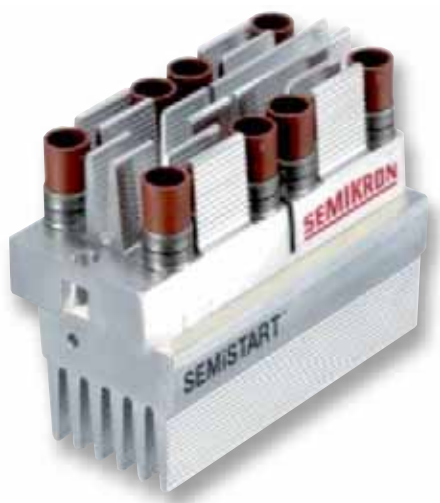
Для загрузки кода и дополнительных файлов зайдите по адресу ftp://ftp.circuitcellar.com/pub/Circuit_Cellar/2006/190.

По вопросам получения технической информации, заказа образцов и поставки микроконтроллеров NXP обращайтесь в компанию КОМПЭЛ.

E-mail: mcu.vesti@compel.ru.

СИЛОВОЙ МОДУЛЬ СОФТ-СТАРТЕРА SEMISTART

Новый модуль SEMiSTART (АС-ключ) представляет собой тиристорную сборку, созданную специально для применения в устройствах плавного пуска. Преимущества новинки — компактный дизайн, хорошие тепловые характеристики и высокая стойкость к термоциклированию. Новый модуль также интересен тем, что благодаря прижимной конструкции и двухстороннему охлаждению силовых кристаллов, способен выдерживать значительные токи перегрузки.



SEMiSTART, новый антипараллельный тиристорный модуль компании SEMIKRON (конфигурация W1C по европейской классификации), разработан для применения в устройствах плавного пуска, работающих при высоких токах перегрузки. Модуль, имеющий 5 типонаименований с различным значением тока, выпускается в 3 типах корпусов. Софт-стартер мощностью 400 кВт, собранный на базе SEMiSTART, занимает объем, в 6 раз меньший, чем аналогичное устройство с приме-

нением тиристоров в стандартных «таблеточных» корпусах. Самый маломощный ключ серии рассчитан на ток перегрузки до 560 А, а наиболее мощный — до 3000 А при длительности перегрузки до 20 с; рабочее напряжение — 1400 и 1800 В.

В отличие от большинства стандартных устройств плавного пуска, использующих тиристорные ключи в «таблеточных» корпусах, в модулях SEMiSTART кристаллы тиристоров непосредственно запрессованы между двусторонним радиатором с использованием прижимной технологии SEMIKRON. Это обеспечивает компактность конструкции, ее высокую надежность, стойкость к термоциклированию и хорошие тепловые характеристики благодаря двустороннему отводу тепла от чипов. Теплоотводы, расположенные с двух сторон модуля одновременно являются силовыми терминалами, что также способствует миниатюризации конструкции софт-стартера.

Сверхнизкое значение теплового сопротивления $R_{th(j-s)}$ достигается непосредственной запрес-

SEMIKRON

innovation+service

Новые модули IGBT SEMiX

Компания SEMIKRON анонсировала выпуск в 2007 году нового поколения модулей IGBT SEMiX с кристаллами SPT+ с рабочим напряжением 1200 В и 1700 В.

Технология SPT+ обеспечивает согласованные сверхнизкие потери проводимости и переключения и высокую стойкость в динамических режимах.

Уникальным свойством кристаллов SPT+ является способность к самоограничению пиковых переходных перенапряжений.

совкой тиристорных чипов между двусторонним теплоотводом. В результате обеспечивается хороший равномерный тепловой контакт конструктивных слоев, за счет чего уменьшается сопротивление термического контакта и снижается перегрев кристаллов. Отсутствие электрической изоляции позволяет теплу, выделяемому силовыми кристаллами, беспрепятственно отводиться на радиатор. Суммарное значение теплового сопротивления модулей SEMiSTART более чем в 2 раза ниже значения $R_{th(j-s)}$ для изолированных модулей серии SEMIPACK, использующих аналогичные кристаллы. Сказанное подтверждается данными, приведенными в таблице 1.

Установка модулей SEMiSTART не требует применения специального крепежа и нанесения теплопроводящей пасты. Продукция удовлетворяет всем требованиям европейских экологических директив RoHS and WEEE.

По вопросам получения технической информации, заказа образцов и поставки обращайтесь в компанию КОМПЭЛ.

E-mail: power.vesti@compel.ru.

Таблица 1.

Параметр	SKKQ 1500	SKKT 500
$I_{TSM} @ 25^{\circ}C, A$	17000	17000
$R_{th(j-s)}, ^{\circ}C/Вт$	0,037	0,082
Размеры, мм	50x100x123 (с радиатором)	60x50x150 (без радиатора)

МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ MCF5223X ДЛЯ СЕТЕВЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ

Новое семейство 32-разрядных микроконтроллеров из серии **ColdFire** компании **Freescale Semiconductor** позволит разработчику создавать законченные платформы с развернутой периферией для самых разных приложений.

Поколение микроконтроллеров ColdFire компании Freescale появилось в 1994 году и заявило о себе как выгодное решение для чувствительного к цене рынка встраиваемых систем. Ядро микроконтроллеров ColdFire представляет собой RISC-ядро переменной длины. Команды могут быть 16-, 32- или 48-битными, что обеспечивает более высокую плотность кода по сравнению с традиционными 32- и 64-битными RISC-ядрами. А более эффективное использование внутренней памяти позволяет обойтись без внешних устройств памяти, что снижает стоимость конечного изделия. Большинство команд микроконтроллеров ColdFire выполняются за один цикл.

Одним из самых интересных семейств микроконтроллеров ColdFire является MCF5223x. Семейство 32-битных микроконтроллеров MCF5223x поколения

68K/ColdFire представляют собой однокристалльные решения с Ethernet-интерфейсом. Микроконтроллер сочетает в себе 10/100 Fast Ethernet Controller (FEC), Ethernet Physical Layer (EPHY) и ядро Version 2 ColdFire. MCF5223x предоставляет разработчику достаточный набор периферийных устройств и объем памяти для построения компактной платформы. Это сокращает время разработки, стоимость конечного устройства и время выхода нового устройства на рынок.

Область применения:

- Мониторинг окружающей среды;
- Сбор данных с удаленных устройств;
- Медицинская техника;
- Питание через Ethernet;
- Панели доступа;
- Торговые автоматы.

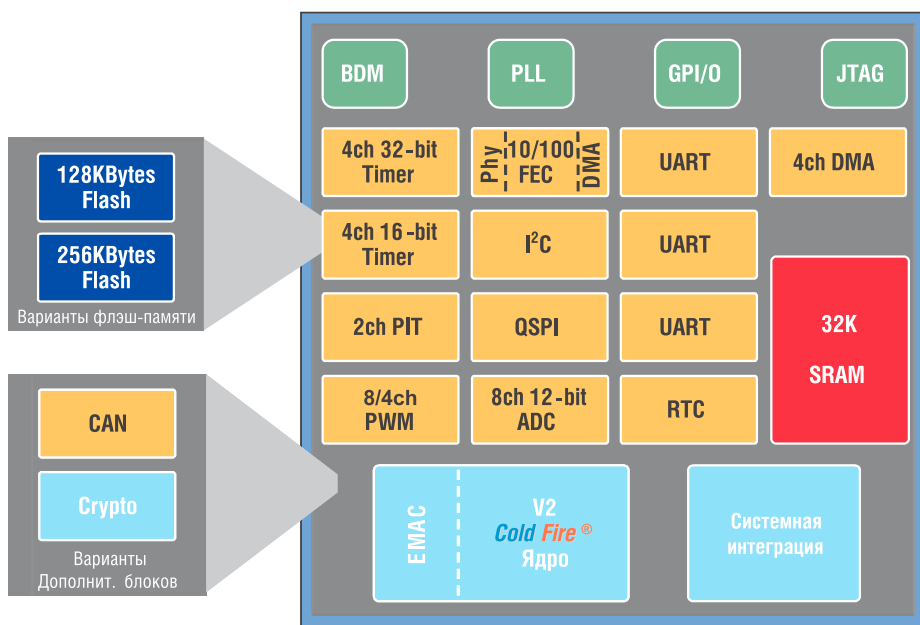


Рис. 1. Архитектура микроконтроллера MCF5223x



Преодолен 16-миллионный рубеж

Компания Freescale Semiconductor объявила о том, что ею преодолен рубеж в 16 миллионов изделий по выпуску DSP-процессоров с архитектурой StarCore. Это произошло через семь лет после представления рынку первого изделия данной архитектуры.

Мировые продажи DSP значительно выросли после 2000 года. 15 из 16 миллионов изделий Freescale были проданы за последние три года.

В настоящее время Freescale Semiconductor занимает второе место в мире по объему выпуска программируемых DSP.

Отличительные характеристики семейства MCF5223x:

- Производительность до 57 MIPS;
- 10/100 контроллер Ethernet;
- 10/100 физический уровень Ethernet;
- Контроллер CAN 2.0B;
- Модуль ускорения шифрования;
- До 73 портов ввода/вывода общего назначения;
- До 3 UART;
- I²C;
- SPI.

Кроме того, что микроконтроллеры семейства MCF5223x содержат физический уровень Ethernet, для них доступен бесплатный стек TCP/IP от компании InterNiche Technologies Inc.

Микроконтроллеры MCF5223x совместимы по выводам (в однотипных корпусах), что позволяет оптимизировать систему по набору периферии, объему памяти и цене.

По вопросам получения технической информации, заказа образцов и поставки обращайтесь в компанию КОМПЭЛ.

E-mail: mcu.vesti@compel.ru.

ЧЕМ ИМПУЛЬСНЫЕ СТАБИЛИЗАТОРЫ ЛУЧШЕ ЛИНЕЙНЫХ? ОТВЕТ КОМПАНИИ ROHM

*Приведен обзор модульных импульсных стабилизаторов компании **Rohm**, которые обладают высоким КПД и просты в применении. Кроме того, подробно рассматриваются и сравниваются основные характеристики импульсных и линейных стабилизаторов.*

Современная аппаратура становится все легче и компактнее благодаря применению интегральных схем высокой степени интеграции, передовых схемотехнических решений, использованию более емких и легких аккумуляторных батарей. В портативном приборе важно правильно организовать питание и достичь не только высокого КПД, но и обеспечить требуемое время жизни батареи. Для продления срока ее службы нужно организовать низкое собственное энергопотребление прибора, а значит, используемых компонентов. Кроме того, желательно применять переход в ждущий режим

тех цепей, которые не используются в данный момент. Всем этим требованиям отвечают модульные импульсные стабилизаторы компании Rohm. Рассмотрим их параметры в сравнении с параметрами линейных аналоговых стабилизаторов.

Сравнение импульсных и линейных стабилизаторов

Преимущества линейных стабилизаторов известны: это простота, низкий уровень шума на выходе и низкая цена. Недостатком их является низкий коэффициент полезного действия (КПД). Линейные стабилизаторы — только понижающие. Когда нужно высокое напряжение для питания дисплея или отрицательное напряжение для аналоговых цепей — без импульсных стабилизаторов не обойтись. Преимуществом импульсных стабилизаторов является высокий КПД, но в то же время импульсный характер работы является причиной генерации импульсных шумов, наличие которых не позволяет использовать импульсные стабилизаторы повсеместно.

В таблице 1 приведено сравнение основных параметров стабилизаторов с точки зрения их применения в портативной аппаратуре.

Как видно из таблицы, и линейные, и импульсные стабилизаторы имеют свои достоинства и недостатки. Обычно в одном устройстве применяются и линейные аналоговые, и импульсные стабилизаторы. Линейный стабилизатор преобразует напряжение батареи в напряжение для питания логических цепей, а один или несколько

ROHM

RPM7136 — ИК-фотоприемник от ROHM

Инфракрасный фотоприемник для ПДУ японской фирмы ROHM RPM7136 нельзя отнести к новинке, скорее это «рабочая лошадка», продукт, проверенный временем. Основные достоинства продукции ROHM — это надежность японского производителя, оцененная многими производителями РЭА и очень привлекательная цена.

Применение фотоприемника:

- Телевизоры
- Музыкальные центры
- Кондиционеры
- Бытовая электрорадиоаппаратура

Особенности RPM7136:

- Малый ток потребления (0,85 мА)
- Наличие внутреннего фильтра
- Высокое подавление пульсаций
- Высокая помехоустойчивость к солнечному свету

Фотоприемник применяется в системах дистанционного управления бытового назначения. RPM7136 — это модуль, в функции которого входит прием и обработка ИК оптического сигнала, он обеспечивает прием, усиление, фильтрацию и демодуляцию. Несущая частота, с которой работает данный модуль, составляет 36,0 кГц. Модульный фотоприемник допускает непосредственное подключение к микроконтроллеру. Напряжение низкого логического уровня составляет 0,5 В, а высокого — 4,5 В. Модуль может поставляться с пятью типами держателей.

Технические характеристики:

- Напряжение питания 5 В
- Потребляемый ток 0,85 мА
- Рабочая дистанция 15 м
- Частота 36,0 кГц
- Горизонтальный угол $\pm 45^\circ$
- Вертикальный угол $\pm 35^\circ$

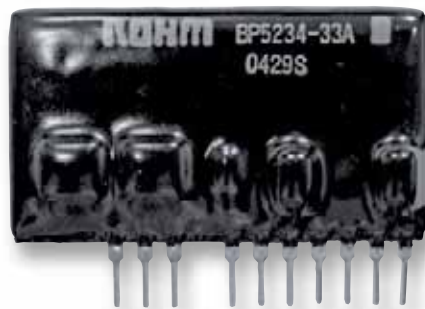


Рис. 1. Внешний вид импульсных стабилизаторов Rohm

импульсных стабилизаторов обеспечивают другие номиналы напряжений для питания аналоговых цепей или ЖК-дисплеев.

Для того чтобы уменьшить токи утечки батареи, в портативных приборах принято отключать неиспользуемые в настоящий момент цепи. В импульсных стаби-

Таблица 1. Сравнение свойств линейных и импульсных стабилизаторов

Сравниваемые параметры	Линейные стабилизаторы	Импульсные стабилизаторы
Выполняемые функции	Только понижение напряжения (входное напряжение должно быть больше выходного).	Повышающие, понижающие или инвертирующие.
КПД	Низкий или средний (фактическое время жизни батареи зависит от тока нагрузки и напряжения батареи по прошествии времени). Высокий (если разница между входным и выходным напряжениями невелика).	Высокий (за исключением случаев очень малых токов нагрузки, уровня микроампер, когда собственный ток потребления стабилизатора оказывается больше тока нагрузки).
Рассеиваемое тепло	Велико (при средней нагрузке и/или если разница между входным и выходным напряжениями велика).	Невелико (особенно при мощностях менее 10 Вт)
Сложность использования	Низкая (обычно к стабилизатору подключают фильтрующие конденсаторы небольшой емкости).	От средней до высокой (в случае применения ИС импульсного стабилизатора). ИС требует подключения катушки индуктивности, диода, фильтрующих конденсаторов. В мощных цепях используют внешний силовой транзистор. Низкая (в случае использования модульного стабилизатора). Модульный импульсный стабилизатор, как правило, не требует подключения внешних компонентов, используется по принципу "Plug&Play".
Габаритные размеры	Маленькие или средние (в портативных приборах. Могут быть очень большими при использовании радиаторов).	Больше (по сравнению с линейным стабилизатором на низких уровнях мощности). Меньше (по сравнению с линейным стабилизатором на радиаторе).
Общая стоимость	Низкая (без радиатора). Средняя и высокая (при использовании радиатора).	Высокая (в случае ИС импульсного стабилизатора, требующего большое число внешних компонентов). Средняя (в случае модульного импульсного стабилизатора).
Уровень шумов и пульсаций	Низкий (отсутствие пульсаций, низкий уровень шума).	Средний и высокий (из-за наличия пульсаций, обусловленных импульсным характером работы).

лизаторах Rohm предусмотрен вывод для дистанционного включения/выключения модуля.

Линейка импульсных стабилизаторов Rohm

Компания Rohm производит линейку импульсных стабилизаторов на популярные выходные напряжения 5 и 12 В. Основные параметры импульсных стабилизаторов общего применения приведены в таблице 2.

Импульсные стабилизаторы Rohm представляют собой гибридные микросборки, выполненные на двусторонней печатной плате,

залитой эластичным компаундом. Внешний вид стабилизаторов приведен на рис. 1.

Модули серий BP5029, BP5223, BP5225 включают в себя переключающий элемент, выпрямители, катушки индуктивности. К этим модулям необходимо подключить внешние конденсаторы на входе и выходе, как показано на рис. 2 на примере BP5223. Емкость конденсатора C1 может быть от 33 до 220 мкФ, он должен быть рассчитан на напряжение свыше 50 В, выходной конденсатор C2 на напряжение более 25 В может быть от 100 до

470 мкФ и должен иметь низкое эквивалентное последовательное сопротивление не более 0,39 Ом. Пленочный или керамический конденсатор C3, предназначенный для подавления высокочастотных составляющих, может иметь емкость 0,1-0,22 мкФ и должен быть рассчитан на напряжение более 25 В.

Модули BP5221A, BP5220A, BP5222A имеют функцию дистанционного включения/выключения. Пример схемы включения приведен на рис. 3.

Вывод 6 этих модулей может быть использован для подстройки выходного напряжения или установки нестандартного значения $U_{вых}$ в пределах $\pm 20\%$ от номинального значения с помощью подстроечного резистора. Параметры резистора можно рассчитать по формулам, которые приведены в фирменных описаниях модулей.

Имеется возможность плавной подачи напряжения с выхода модуля при включении напряжения питания. Кроме того, эта функция служит для снижения пускового тока модуля.

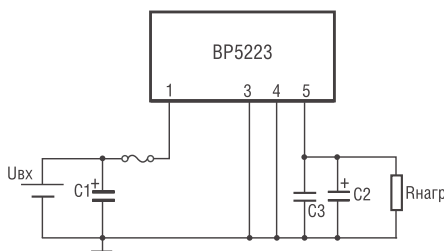


Рис. 2. Схема включения импульсного стабилизатора BP5223

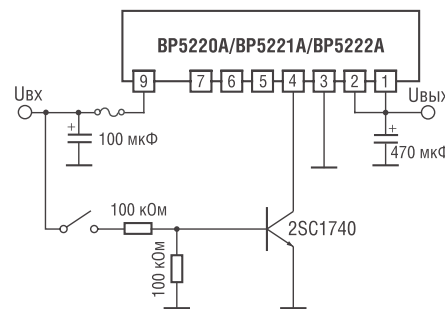


Рис. 3. Схема включения импульсного стабилизатора с дистанционным управлением (на примере BP5221A, BP5220A, BP5222A)

Rohm выпускает также очень интересную линейку импульсных стабилизаторов для питания низковольтных нагрузок токами от 2 до 4 А [1]. Основные параметры этих стабилизаторов приведены в таблице 3.

Применение импульсных стабилизаторов

Стабилизаторы Rohm имеют высокий коэффициент полезного действия до 85-90%, что позволяет создавать энергосберегающие источники питания. Встроенный выходной переключатель позволяет разработчикам полностью использовать возможности сохранения энергии, т.к. при отключении нагрузки энергопотребление модуля не превышает 200 мкА.

Модульные импульсные стабилизаторы Rohm имеют широкий диапазон областей применения:

- офисная техника;
- измерительное оборудование;
- торговые автоматы;

Таблица 2. Импульсные стабилизаторы Rohm с выходом 5 или 12 В

Наименование	Uвх, В	Uвых, В	Iвых, А	Pвых, Вт	Размеры корпуса, мм	Тип корпуса
Стабилизаторы с выходом 5 В						
BP5223	8...18	5	0,15	0,75	17x16,8x10,4	SIP5
BP5225	10...26,4	5	0,15	0,75	17x17x10	SIP5
BP5029	8...16	5	0,30	1,5	18x19x12	SIP6
Стабилизаторы с выходом 5 В, с дистанционным включением/выключением и подстройкой выхода						
BP5221A	8...38	5	0,5	5,0	28x19,5x12	SIP9
BP5220A	8...38	5	1	5,0	28x19,5x12	SIP9
Стабилизаторы с выходом 12 В						
BP5222A	15...38	12	0,5	6	28x19,5x12	SIP9

Таблица 3. Импульсные стабилизаторы Rohm с большим выходным током

Наименование	Uвх, В	Uвых, В	Iвых, А	Pвых, Вт	Размеры корпуса, мм	Тип корпуса
BP5232A25	4,5...5,5	2,5	2	5	28x19,5x12	SIP10
BP5232A33			2	6,6	28x19,5x12	SIP10
BP5233A33		3,3	3	9,9	32,5x23,5x11	SIP11
BP5234A33			4	13,2	38,5x23,5x11	SIP11

- счетчики валют;
- электроинструменты;
- источники питания.

мышленной и бытовой техники, Chip News, 2005, 2

Литература

1. Микроминиатюрные источники питания ROHM для про-

По вопросам получения технической информации, заказа образцов и поставки обращайтесь в компанию КОМПЭЛ.

E-mail: ac-dc-ac.vesti@compel.ru.

Excellence in Electronics



УЛЬТРАМИНИАТЮРНЫЕ МОДУЛИ ПИТАНИЯ

Настоящее японское качество



AC/DC- и DC/DC-преобразователи

- Бестрансформаторные AC/DC-преобразователи 0,5...4,8 Вт
- Изолированные AC/DC-преобразователи мощностью 10...12 Вт
- Импульсные стабилизаторы с выходным током 0,15...4 А
- Изолированные DC/DC-преобразователи

Особенности

- Компактный корпус
- Минимум навесных компонентов
- Ждущий режим у DC/DC-преобразователей

Применение

- Промышленное оборудование
- Осветительная техника
- Измерительное оборудование
- Импульсные источники питания
- Офисная и бытовая техника
- Торговые и игровые автоматы
- Счетчики валют
- Электроинструменты



Более подробная информация о данной продукции

ac-dc-ac@compel.ru



www.compel.ru

МАТЕРИАЛЫ, ОПУБЛИКОВАННЫЕ В ЖУРНАЛЕ «НОВОСТИ ЭЛЕКТРОНИКИ» В 2006 Г.

Аналоговые микросхемы

- Первые полосовые усилители видеосигнала высокой четкости (*Maxim Integrated Products*) №1
- Повышающий стабилизатор LM2623: особенности функционирования и применения (*National Semiconductor*) №1
- Мониторинг и управление последовательностью подачи напряжения питания в системах с высокой надежностью (*Maxim Integrated Products*) (Окончание. Начало в №10 за 2005 г.) №1
- Программа Must Have (*Texas Instruments*) №2
- Новые низковольтные 4/6/8-канальные супервизоры напряжения (*Maxim Integrated Products*) №2
- Миниатюрный понижающий преобразователь напряжения с частотой преобразования 2 МГц и нагрузочной способностью 600 мА (*National Semiconductor*) №2
- Новый контроллер для определения остаточной емкости одно- или двухэлементной аккумуляторной батареи (*Maxim Integrated Products*) №3
- Видеодекодеры семейства SAA71XX (*Philips Semiconductors*) Константин Красковский №3
- Операционные и инструментальные усилители из производственной линии Burr-Brown (*Texas Instruments*) Константин Староверов №3
- Видеокодеры семейства SAA71XX (*Philips Semiconductors*) Константин Красковский №4
- Миниатюрный 128-позиционный энергонезависимый цифровой потенциометр (*Maxim Integrated Products*) №4
- Операционные и инструментальные усилители из производственной линии Burr-Brown (*Texas Instruments*) Константин Староверов №4
- Новый ШИМ-контроллер полумостового преобразователя с высокой степенью интеграции (*National Semiconductor*) №5
- Неизолированный обратногоходовой драйвер светодиода: схема применения (*Maxim Integrated Products*) №5
- Texas Instruments объединяет четыре видеодекодера в одной микросхеме (*Texas Instruments*) №5
- Датчики температуры Maxim (*Maxim Integrated Products*) Константин Староверов №6
- Новое семейство операционных усилителей с нулевым дрейфом (*Texas Instruments*) №6
- Новые микросхемы для интерфейса I²C с поддержкой технических требований «Fast-mode Plus» (*Philips Semiconductors*) №6
- 3 МГц-преобразователь постоянного напряжения для портативных устройств (*Texas Instruments*) №7
- Низковольтная версия популярного цифрового датчика температуры (*Maxim Integrated Products*) №7
- Часы реального времени компании Dallas Semiconductor. Часть I (*Maxim Integrated Products*) Вадим Корсуков №8
- Новая интегральная схема задержки цифрового аудиопотока (*Texas Instruments*) №8
- Новый 30-вольтовый буферный усилитель (*National Semiconductor*) №8
- Контроллеры зарядных устройств аккумуляторных батарей (*Texas Instruments*) Константин Староверов №9
- Часы реального времени компании Dallas Semiconductor. Часть II (*Maxim Integrated Products*) Вадим Корсуков №10
- Миниатюрные преобразователи постоянного напряжения мощностью 1 Вт (*Texas Instruments*) №10
- Новый быстродействующий операционный усилитель с однополярным питанием (*Texas Instruments*) №11
- ШИМ-контроллер на основе малощумящей архитектуры управления по току (*Maxim Integrated Products*) №11
- Новый программируемый контроллер остаточной емкости аккумуляторов (*Maxim Integrated Products*) №12
- Новый многофункциональный контроллер импульсного источника питания (*Texas Instruments*) №12
- Обзор цифроаналоговых преобразователей Maxim (*Maxim Integrated Products*) Константин Староверов №13
- Синхронный понижающий импульсный контроллер для питания нагрузки током до 10 А (*National Semiconductor*) №14
- Новый широкополосный тактовый генератор серии ECONOSCILLATOR™ (*Maxim Integrated Products*) №14
- Управление потенциалом: цифровые потенциометры Maxim/Dallas (*Maxim Integrated Products*) Анатолий Андрусевич №15
- Современные прецизионные и экономичные операционные усилители National Semiconductor. Евгений Звонарев №15
- 50 лет в Европе и новые перспективы в России (*Texas Instruments*) №15
- Прецизионные усилители с напряжением питания 36 В (*Texas Instruments*) №16

Микроконтроллеры

- Три новых высокоскоростных AVR-микроконтроллера со встроенной флэш-памятью (*Atmel*) №1
- Процессорные модули от компании Rabbit Semiconductor Олег Пушкарев №4
- Новые прогрессивные микроконтроллеры с высокоскоростным USB-портом (*Philips Semiconductors*) №5
- Недорогие микроконтроллеры семейства RS08 для массовых применений (*Freescale Semiconductor*) Максим Еременко №8

Микроконтроллер LPC3180 (ARM9) – первый среди равных (Philips Semiconductors) Павел Редькин	№11
Встраиваемые микроконтроллеры с ядрами ARM9. Павел Редькин	№12
16-разрядные приборы MSP430F20XX – кардинальное обновление рынка микроконтроллеров смешанных сигналов (Texas Instruments) Павел Редькин	№13
16-разрядные приборы MSP430F22XX – новые микроконтроллеры для приложений средней сложности (Texas Instruments) Павел Редькин	№14
16-разрядные приборы MSP430FG461X от Texas Instruments – очередной шаг к идеальной платформе для обработки смешанных сигналов. Павел Редькин	№15
Микроконтроллеры MCF5223x для сетевых приложений (Freescale Semiconductor) Алексей Пантелейчук	№16

Страница Георгия Келла

Atmel: портрет компании	№1
Analog Devices: портрет компании	№2
STM: портрет компании	№4
Linear Technology: портрет компании	№5
Fairchild Semiconductor: портрет компании	№7
Vishay Intertechnology: портрет компании	№9
Avago Technologies: портрет компании	№11
ROHM: портрет компании	№12

DSP

Новая продукция на основе технологии DaVinci™ позволяет ускорить разработку цифровых видеоприложений (Texas Instruments)	№1
Современные внутрисхемные JTAG-эмуляторы для цифровых сигнальных процессоров компании Texas Instruments (Texas Instruments) Алексей Пантелейчук	№6
Современные внутрисхемные JTAG-эмуляторы для ЦСП компании Texas Instruments. Часть вторая: эмуляторы и производители (Texas Instruments) Алексей Пантелейчук	№7
Новые DSP для преобразователей мощности (Texas Instruments) Алексей Пантелейчук	№10

Датчики

MLH – новая серия датчиков давления (Honeywell) Александр Маргелов	№1
Оптические датчики уровня жидкости (Honeywell) Евгений Иванов	№3
Датчики влажности компании Honeywell (Honeywell) Александр Маргелов	№6
Датчики тока компании Honeywell (Honeywell) Александр Маргелов	№8
Модульные и компонентные магниторезистивные датчики и компасы Honeywell. Часть II Александр Маргелов	№10
Новые датчики расхода газа (Omron) Евгений Иванов	№11

Модульные и компонентные магниторезистивные датчики и компасы Honeywell. Часть II Александр Маргелов	№12
1NT – серия высококачественных термостатов для любых приложений (Sensata Technologies) Александр Маргелов	№13
Бесконтактный датчик угла поворота на эффекте Холла (Honeywell) Евгений Иванов	№15

Источники питания

Компактные источники питания Mean Well для бюджетных решений (Mean Well) Сергей Кривандин	№1
Импульсный регулятор R-78XX компании Resom – хорошая альтернатива линейным стабилизаторам. Сергей Кривандин	№2
Шумы в линейных стабилизаторах, их источники и методы уменьшения (Texas Instruments) Сергей Кривандин	№4
Шумы в линейных стабилизаторах. Часть 2: подавление пульсаций сетевого источника в линейном стабилизаторе (Texas Instruments) Сергей Кривандин	№5
Новые сетевые адаптеры Mean Well расширяют возможности разработчиков и системных интеграторов (Mean Well) Сергей Кривандин	№6
Шумы в линейных стабилизаторах. Часть 3: подавление пульсаций сетевого источника в линейном стабилизаторе (Texas Instruments) Сергей Кривандин	№8
Новые источники питания Mean Well для одноплатных приложений в промышленности и медицинской технике (Mean Well) Сергей Кривандин	№9
Mean Well: портрет компании. Сергей Кривандин	№10
Новые источники питания мощностью 1 и 1,5 кВт (Mean Well) Сергей Кривандин	№11
Маломощные источники питания для бюджетных приложений (Mean Well) Сергей Кривандин	№12
Новые миниатюрные AC/DC-преобразователи для импульсных источников питания (ROHM) Сергей Кривандин	№13
Новые модульные DC/DC-преобразователи с расширенным температурным диапазоном (Chinfa) Сергей Кривандин	№14
Источники питания для наружной световой рекламы (Mean Well) Сергей Кривандин	№15
Чем импульсные стабилизаторы лучше линейных? Ответ компании ROHM. Сергей Кривандин	№16

Беспроводные технологии

Беспроводная передача данных в безлицензионном диапазоне 433 МГц. Олег Пушкарев	№1
Системы беспроводной передачи данных компании MaxStream. Олег Пушкарев	№2
Радиочастотные передатчики и трансиверы Texas Instruments из производственной линии Chipcon (Texas Instruments) Олег Пушкарев	№3
Проверка дальности связи ZigBee-модулей MaxStream в условиях городской квартиры (MaxStream) Олег Пушкарев	№5
GSM-модемы компании Teltonika с поддержкой технологии EDGE (Teltonika) Олег Пушкарев	№6

GPS-продукты компании Trimble для OEM-производителей (Trimble Navigation Ltd.) Олег Пушкарев	№8
Новые продукты компании Trimble для GPS-навигации. Часть I (Trimble Navigation) Олег Пушкарев	№9
Новые продукты компании Trimble для GPS-навигации. Часть II (Trimble Navigation) Олег Пушкарев	№10
Компания Jennic: ZigBee-решения «из одних рук». Олег Пушкарев	№13
Компания EverMore – новый игрок на российском рынке GPS. Олег Пушкарев	№15

Юному электронщику

Двухканальный инфракрасный пульт дистанционного управления (Мастер Кит) Юрий Садилов	№1
Управляемый светом переключатель (Мастер Кит) Юрий Садилов	№2
MP3-плеер своими руками (Терра Электроника) Артур Панов	№2
Сигнализатор разряда аккумуляторной батареи (9–12 В) (Мастер Кит) Юрий Садилов	№3
Инфракрасный барьер (Мастер Кит) Юрий Садилов	№4
Стереофонический темброблок для домашнего УНЧ (Мастер Кит) Юрий Садилов	№5
Адаптер для диагностики двигателей современных автомобилей (Мастер Кит) Юрий Садилов	№6
Восьмиканальный микропроцессорный таймер, термостат, часы и его практическое применение на даче (Мастер Кит) Юрий Садилов	№7
Усовершенствованный тестер для проверки персональных компьютеров (Мастер Кит) Юрий Садилов	№8
Устройство для управления дачным насосом (Мастер Кит) Юрий Садилов	№9
Охранная система на ИК-лучах (Мастер Кит) Юрий Садилов	№10
Сигнализатор утечки газа (Мастер Кит) Юрий Садилов	№11
Переходник USB-Com (RS232C) (Мастер Кит) Александр Квашин	№12
Усилитель видеосигнала VM2902 (Мастер Кит) Юрий Садилов	№13

Библиотечка разработчика

Применение цифрового потенциометра DS3906 в повышающих DC/DC-преобразователях (Maxim Integrated Products)	№2
---	----

Отображение информации

Применение графических дисплеев взамен символьных моделей. Иван Баранов	№2
OLED-дисплеи – реальные модели (OSD) Иван Баранов	№5
TFT+USB= уникальное решение (Distec GmbH) Иван Баранов	№7

Новая система параметрического поиска и подбора дисплеев. Леонид Корытин	№15
---	-----

Новые подходы, новые решения

Схемы питания программируемых логических интегральных схем (ПЛИС) (National Semiconductor) Мишель Слоччи, Фредерик До- сталь	№3
Решения Freescale для управления однофазными асинхронными электродвигателями	№4
Достижения в области технологий LDO (National Semiconductor) Эрнест Брон	№5
Инструментальные усилители Texas Instruments и решения для усиления сигналов датчиков на их основе (Texas Instruments) Евгений Звонарев, Илья Фурман	№7
Подключение к персональному компьютеру скоростных устройств по шине USB 2.0 (Philips Semiconductors) Антон Арефьев, Александр Мясников	№9
DC/DC-преобразователь на основе JFET-транзисторов способен работать от источника с напряжением 300 мВ (Linear Technology) Джим Вильямс	№10
Оптимизация характеристик сигнальных каскадов (National Semiconductor) Чак Синс	№13
Современный автоответчик на базе ARM. Бернар Деббаш	№16

Средства разработки

Миниатюрное отладочное средство для новейших микроконтроллеров семейства MSP430 фирмы Texas Instruments (Терра Электроника) Петр Перевозчиков	№4
Обработка видеопотока становится более доступной (Терра Электроника) Петр Перевозчиков	№5
Маленькая птичка с большими возможностями: отладочная плата для XSCALE®PXA270 (Терра Электроника) Петр Перевозчиков	№6
Инструментарий для MSP430 – богатство выбора (Терра Электроника) Петр Перевозчиков	№7
Миниатюрности и функциональности нет пределов (Терра Электроника) Петр Перевозчиков	№8
Chip45 – много это или мало? (ТерраЭлектроника) Петр Перевозчиков	№9
Технологии управления высоким напряжением (Терраэлектроника) Артур Панов	№10
Новинка IAR для разработчиков на микроконтроллерах Philips (Терраэлектроника) Петр Перевозчиков	№11
Отладочная плата или игрушка? (Терраэлектроника) Петр Перевозчиков	№15

Реле

Твердотельные реле корпорации Omron (Omron) Александр Райхман	№6
Твердотельные реле Hongfa, Crydom и International Rectifier. Евгений Звонарев	№10

Силовая электроника

SEMIX S2. Новая серия модулей IGBT с кристаллами SPT+ (Semikron)	№7
---	----

Новая серия стандартных модулей IGBT с кристаллами Trench 4 (<i>Semikron</i>)	№9
Драйверы тиристоров производства Semikron. Часть I (<i>Semikron</i>) <i>Виталий Берелидзе</i>	№11
Новая серия сверхскоростных модулей IGBT в конструктиве SEMITOP (<i>Semikron</i>).....	№12
Новая серия сверхскоростных модулей IGBT в конструктиве SEMITOP (<i>Semikron</i>).....	№13
Полумостовой драйвер + генератор + MOSFET = простое решение от IR (<i>International Rectifier</i>)	№14
Силовой модуль софт-стартера Semistart	№16

Микросхемы логики

Современные логические микросхемы Philips Semiconductors (<i>Philips Semiconductors</i>) <i>Евгений Звонарев</i>	№7
--	----

Управление питанием

Цифровой контроллер/монитор питания с поддержкой протокола PMBus™ (<i>Maxim Integrated Products</i>)	№9
LDO-стабилизаторы с высоковольтным входом для жестких условий применения (<i>Texas Instruments</i>).....	№15

Пассивные компоненты

Электrolитические и чип-танталовые конденсаторы Hitachi AIC (<i>Hitachi AIC</i>) <i>Евгений Звонарев</i>	№11
--	-----

Дискретные полупроводники

Светодиоды широкого применения (ROHM) <i>Станислав Миронюк</i>	№12
--	-----

Бренд номера

Freescale Semiconductor

Продукция компании Freescale Semiconductor. <i>Евгений Звонарев</i>	№14
Микроконтроллер для приложений с малым числом линий ввода-вывода	№14
МЭМС-датчики давления Freescale Semiconductor. <i>Александр Маргелов</i>	№14
Применение микросхемы MC13213 в рамках проекта компании Мастер Кит	№14

Omron

За текущий год японская компания OMRON вдвое увеличила ассортимент продукции микроэлектроники.....	№16
Восточная Европа намерена увеличить объем бизнеса вдвое	№16
Применение сенсорного управления обеспечивает свободу разработки.....	№16
Обзор силовых электромеханических реле OMRON. <i>Сергей Кривандин</i>	№16
Твердотельные реле корпорации OMRON. <i>Александр Райхман</i>	№16

Программному набору средств BeeStack™ для беспроводных систем телекоммуникаций компании Freescale Semiconductor присвоен статус «золотого звена»

Пакет программ соответствует спецификации ZigBee 2006 альянса ZigBee.

Сегодня производители могут использовать ZigBee™-решения «все в одном» от Freescale Semiconductor. Согласно заявлению компаний TUV Rheinland, Северная Америка, и NTS, выбранных для независимого тестирования и оценки поставщиков услуг альянса ZigBee, программное обеспечение беспроводных сетей связи BeeStack™ является одним из первых, которое соответствует последней спецификации альянса и имеет статус «золотое звено». BeeStack устанавливает новый уровень качества для сертификации будущих платформ.

«Freescale по праву считается поставщиком полного комплекса ус-

луг в этой области для OEM-производителей, готовых к реализации технологии ZigBee в управлении домом», — заявил коммерческий директор отделения беспроводной связи компании Брет Блэк (Brett Black). «Программный комплекс для беспроводной связи BeeStack служит доказательством нашего постоянного превосходства и инноваций, позволяющих удовлетворить потребности растущего рынка беспроводного мониторинга и управления».

Программное обеспечение BeeStack соответствует спецификации ZigBee 2006 и позволяет OEM-производителям предлагать новые возможности, включая множество вариантов управления функциями пультов управления, термостатов, светотехнической аппаратуры и другого оборудования. Данный пакет программ поддерживает платформы MC1319X, MC1320X и MC1321X компании Freescale, основанные на архитектуре ядра микроконтроллера HCS08. Сегодня BeeStack постав-

ляется ключевым OEM производителем.

«Как компания, которая работает со стандартом ZigBee с момента его появления, мы решали трудности, связанные с созданием такой сложной беспроводной сети», — признался Хью Нильсен (Hugh Nielsen), технический директор компании MaxStream. «Внедрение BeeStack позволило нам быстрее включить все множество новых возможностей ZigBee в наши беспроводные модули Xbee».

Альянс продолжает совершенствовать ZigBee, делая возможным развитие недорогих, маломощных средств контроля и управления для применения в быту, офисах и промышленных предприятиях. Открытый доступ к обновленному стандарту планируется в первом квартале 2007 года. Члены альянса ратифицировали первую редакцию стандарта в декабре 2004 года.

Источник:
www.freescale.com

ПОДПИСКА НА ЖУРНАЛ «НОВОСТИ ЭЛЕКТРОНИКИ» НА 2007 ГОД

Уважаемые читатели!

Редакция информационно-технического журнала компании КОМПЭЛ «Новости электроники» продолжает **бесплатную подписку на 2007 год.**

Наш журнал предназначен для разработчиков электронной техники и призван информировать их о новых электронных компонентах и изделиях ведущих мировых производителей, их применении и схемотехнических решениях на их основе, о событиях на мировом рынке электроники.

Журнал выходит с мая 2005 года.

Если вы разработчик электроники, руководитель конструкторского или проектного отдела, и хотите два раза в месяц бесплатно получать полезную и нужную вам информацию — подписывайтесь на нашей странице в Интернете по адресу: www.compel.ru/subscribe



УЛЫБКА ЭЛЕКТРОНЩИКА



Акустическая Китти

В связи с наступающим годом Огненной Свиньи хочется уже каких-то других животных, знаете ли...

В разгар «холодной войны» Центральное Разведывательное Управление США было готово попробовать что угодно, чтобы получить преимущество над «страшными коммунистами». Агентство наняло экстрасенсов, чтобы попытаться дистанционно узнавать секреты Русских военных; ЦРУ даже помещало в советских деловых кругах ясновидящих, чтобы предпринять попытку контроля над людьми.

Одной из самых причудливых операций ЦРУ в «холодную войну» была Операция «Акустическая Китти». В рассекреченных документах суперсекретного Уп-

равления Науки и техники ЦРУ, было указано, что некоторые коты эры холодной войны были хирургическим путем изменены, чтобы стать сложными устройствами подслушивания. Идея была в том, чтобы коты подслушивали беседы советских людей у скамеек парков, подоконников и мусорных контейнеров. Кот должен был прогуливаться в зоне тайных бесед полностью незамеченным. Электрические внутренности такого кота захватили бы и передали аудио к ожидающим агентам.

Проект был профинансирован, и работа началась в 1961. Бывший офицер ЦРУ Виктор Марчетти рассказывает историю Акустической Китти: «Они разрезали кота в длину, поместили батареи и подслушивающее устройство в нем. Хвост использовался как антенна. Они сделали чудовище. Они испытывали его много раз. Наконец, кот был готов. Они принесли кота к скамье парка и сказали, «Слушай этих двух парней. Не слушай больше ничего — ни птиц, ни других котов или собак — только этих двух парней!»

После нескольких операций и интенсивного обучения, кот-киборг был готов к первому полемному испытанию. ЦРУ вывезло кота к советскому посольству на Висконсин Авеню в Вашингтоне, округ Колумбия, и выпустило его

из припаркованного через улицу фургона. Кот переходил дорогу, и был сбит такси почти немедленно. Пять лет усилий и более чем \$15 миллионов расходов пропали мгновенно вместе с погибшим котом. После его гибели агенты ЦРУ возвратились к месту несчастного случая и поместили кошачьи останки в контейнер, не допустив попадания чувствительных и дорогих подслушивающих устройств в руки врага.

Операция «Акустическая Китти» была остановлена и объявлена полной неудачей в 1967 году. Возможно, из-за их смущающего характера, документы, описывающие Акустическую Китти, остаются частично закрытыми даже сегодня. Но один документ хвалит команду Акустической Китти за усилия:

«Редкостная энергия, огромное воображение команды, долгие годы, проведенные за работой над этим проектом, могут служить образцом для пионеров науки».

Конечно, теперь мы знаем, что использование дрессированной кошки возможно, но в то же время «использование этой технологии, вследствие факторов окружающей среды и безопасности при возникновении реальной угрозы, не практично».

Источник: www.hizone.info