

№5 (31), 2007 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:

8 мая 2007 г.

СОДЕРЖАНИЕ

КОМПОНЕНТЫ

■ АНАЛОГОВЫЕ МИКРОСХЕМЫ

- VIPer – новое слово в проектировании импульсных источников питания (STMicroelectronics) *Роман Поташов* 3

■ МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ

- LPC24xx – новое семейство микроконтроллеров на ядре ARM7 (NXP Semiconductor) *Алексей Пантелейчук* 7

■ ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ

- Новые модули на DIN-рейку: DRT-960P и DR-RDN20 (Mean Well) *Сергей Кривандин* 10

■ БЕСПРОВОДНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

- Беспроводной микропроцессор WMP100. Первое знакомство (Wavocom) *Олег Пушкарев* 12

■ ДАТЧИКИ

- Инерциальные МЭМС-датчики (Freescale Semiconductor) *Александр Маргелов* 16
- Моторпротекторы Sensata – защита электродвигателей (Sensata Technologies) *Евгений Иванов* 21

ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА

■ ВОПРОСЫ ТЕОРИИ

- Повышение безопасности Li-Ion батарей (Texas Instruments) *Чинрон Сян, Сихуа Вэн* 24

■ СХЕМОТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

- Применение устройства с датчиком движения для автоматического освещения коридора *Юрий Садиков* 28



ОТ РЕДАКТОРА

Уважаемые читатели!

Хочу поделиться с Вами некоторыми наблюдениями и выводами, сделанными на завершившейся недавно выставке «Экспо-электроника».

Активность участников и посетителей по сравнению с прошлым годом заметно возросла. Было представлено много компаний из Китая и Гонконга. Самые большие и яркие по оформлению стенды были у сравнительно молодых российских компаний. Это объяснимо: им надо активно пробиваться на рынок электроники, утверждать себя, закреплять свой имидж в глазах покупателей. И это не может не радовать, поскольку любая конкуренция на рынке — это всегда новые возможности для разработчика и снабженца, а значит, и новые предпосылки для развития производства.

Вместе с тем наиболее крупные и давно присутствующие на рынке компании-поставщики избрали другую тактику. Их имена давно на слуху, им не надо самоутверждаться, и они просто обозначают свое присутствие, используя выставочный стенд как площадку для деловых встреч и переговоров.

Как же поступать разработчику электроники, который привык заходить на стенды крупных российс-

ких компаний за информационными материалами о новинках известных производителей?

Ответ прост: всякая уважающая себя компания регулярно информирует рынок о новинках на своем сайте в Интернете, дает ссылки на data sheet, предоставляет по запросу любые справочные материалы и инженерные образцы. Как правило, на том же сайте можно найти и информацию о наличии товара на складе и, во многих случаях, о ценах. А на выставке имеет смысл искать новую для российского рынка продукцию, новые имена. Как правило, все те же знакомые вам компании-поставщики смогут обеспечить поставку такой продукции, если она Вас серьезно заинтересует.

И в заключение поделюсь приятной для редакции журнала новостью: мы активно рекламировали наш журнал на стенде компании КОМПЭЛ, и у нас появилось много новых подписчиков. Это инженеры — разработчики электроники. Призываю их активно участвовать в обсуждении публикуемых материалов, начиная с первого полученного номера.

С уважением,
Геннадий Каневский



Роман Поташов

VIPER – НОВОЕ СЛОВО В ПРОЕКТИРОВАНИИ ИМПУЛЬСНЫХ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ

Компания **STMicroelectronics** на протяжении последних лет закрепила за собой звание лидера по производству аналоговой продукции, заняв законное второе место по объемам ее выпуска после **Texas Instruments**. Основным актуальным на сегодняшний день направлением в этом бизнесе можно считать *Power management*. Именно в этом сегменте компания **STMicroelectronics** сделала небольшой, но значимый технологический переворот, выпустив уникальные микросхемы для построения импульсных источников питания.

В недавнем прошлом многие компании-производители стали отказываться от трансформаторных блоков питания вследствие их немалой массы и значительных габаритных размеров. Представьте себе трансформаторный блок питания с выходной мощностью 100-150 Вт, выполненный даже на ториодальном магнитопроводе. Масса такого блока питания будет составлять примерно 5-7 кг, а о его габаритах даже нечего и говорить. С появлением всевозможных микросхем ШИМ-контроллеров и высоковольтных мощных

MOSFET-транзисторов на смену трансформаторным источникам питания пришли импульсные, следовательно, габаритные размеры и масса блоков питания уменьшились в несколько раз. Импульсные блоки питания не уступают трансформаторным по мощности, более того, они гораздо эффективнее. КПД современных импульсных блоков питания достигает 95%. Однако у таких блоков питания есть свои недостатки:

1. Большое количество элементов схемы, что в результате усложняет проектирование тополо-



EEPROM в новом миниатюрном корпусе

В марте 2007 г. компания **STMicroelectronics** объявила о выпуске привычных всем микросхем EEPROM (емкостью от 2 до 64 кБит; с SPI или I²C-интерфейсом) в миниатюрном 2x3 мм MLP8 (ML – Micro Leadframe) исполнении. По своим рабочим характеристикам новая разработка сравнима со своей предшественницей, микросхемой размером 4x5 мм, (в корпусе S08N), однако позволяет значительно сэкономить место на печатной плате, равно как и снизить стоимость конечного устройства.

STMicroelectronics – первая компания, которая представила на рынок полную линейку серии EEPROM в столь малом корпусе. Супертонкий корпус (всего 0,6 мм) с плоскими выводами, расположенными с двух сторон, число циклов памяти до 1 миллиона (!), способность сохранять необходимые данные более 40 лет – все это делает микросхему достойным представителем своего семейства.

Новая разработка предназначена для применений в широких областях современной микроэлектроники: цифровые фото- и видеокамеры, миниатюрные MP3-плееры, разнообразные пульты, игровые приставки, беспроводные устройства, Wi-Fi-системы.

Выпуск новой микросхемы намечен на вторую половину 2007 года, но образцы можно заказывать уже сейчас.

Источник:
www.st.com

гии печатных плат и приводит к паразитным возбуждениям и помехам.

2. Сложность настройки из-за подбора пассивных компонентов в обвязке ШИМ-контроллера, в цепи защиты и т.д.

Эти недостатки также создают неудобства при проведении диагностики неисправностей и при их устранении.

КОМПОНЕНТЫ

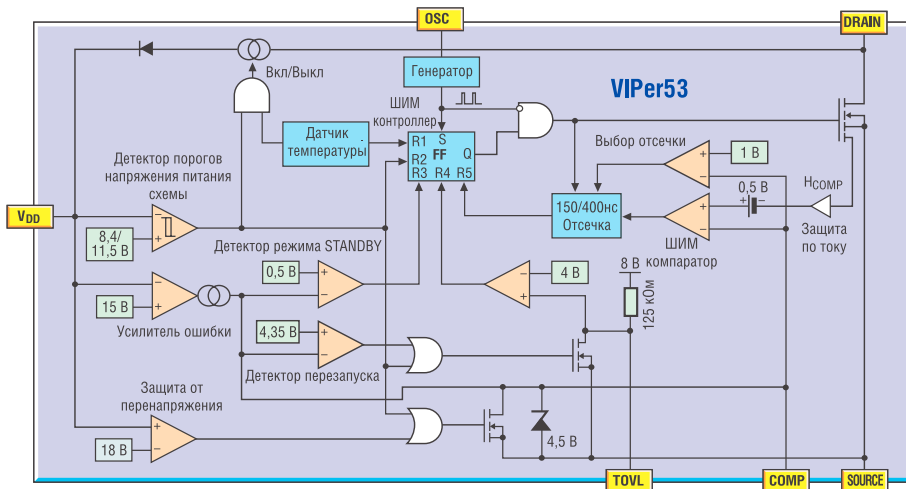


Рис. 1. Функциональная схема VIPer

Таблица 1. Сводная таблица приборов семейства VIPer

Наименование	Uси, В	Uсс max, В	Rси, Ом	Iс min, А	Fsw, кГц	Корпус
VIPer12AS	730	38	30	0,32	60	SO-8
VIPer12ADIP	730	38	30	0,32	60	DIP-8
VIPer22AS	730	38	30	0,56	60	SO-8
VIPer22ADIP	730	38	30	0,56	60	DIP-8
VIPer20	620	15	16	0,5	до 200	PENTAWATT H.V.
VIPer20(022Y)	620	15	16	0,5	до 200	PENTAWATT H.V.
VIPer20DIP	620	15	16	0,5	до 200	DIP-8
VIPer20A	700	15	18	0,5	до 200	PENTAWATT H.V.
VIPer20A(022Y)	700	15	18	0,5	до 200	PENTAWATT H.V.
VIPer20ADIP	700	15	18	0,5	до 200	DIP-8
VIPer20ASP	700	15	18	0,5	до 200	PowerSO-10
VIPer50	620	15	5	1,5	до 200	PENTAWATT H.V.
VIPer50(022Y)	620	15	5	1,5	до 200	PENTAWATT H.V.
VIPer50A	700	15	5,7	1,5	до 200	PENTAWATT H.V.
VIPer50A(022Y)	700	15	5,7	1,5	до 200	PENTAWATT H.V.
VIPer50ASP	700	15	5,7	1,5	до 200	PowerSO-10
VIPer53DIP	620	17	1	1,6	до 300	DIP-8
VIPer53SP	620	17	1	1,6	до 300	PowerSO-10
VIPer53EDIP	620	17	1	1,6	до 300	DIP-8
VIPer53ESP	620	17	1	1,6	до 300	PowerSO-10
VIPer100	700	15	2,5	3	до 200	PENTAWATT H.V.
VIPer100(022Y)	700	15	2,5	3	до 200	PENTAWATT H.V.
VIPer100A	700	15	2,8	3	до 200	PENTAWATT H.V.
VIPer100A(022Y)	700	15	2,8	3	до 200	PENTAWATT H.V.
VIPer100ASP	700	15	2,8	3	до 200	PowerSO-10

Основные узлы классической схемы импульсного обратного блока питания состоят из следующих блоков.

1. Входная цепь (включает в себя сетевой фильтр, диодный мост и фильтрующие конденсаторы).
2. ШИМ-контроллер.
3. Схемы защиты (по перенапряжению, по превышению температуры, и т.д.)

4. Схемы стабилизации выходного напряжения.

5. Мощный выходной MOSFET-транзистор.

6. Выходная цепь, состоящая из диодного моста и фильтрующих конденсаторов.

Как видно, количество активных компонентов, входящих в состав импульсного блока питания, доходит до нескольких десятков,

что увеличивает габаритные размеры устройства и, как следствие, создает ряд проблем при проектировании и отладке.

Компания STMicroelectronics, проанализировав трудности, возникающие при проектировании импульсных источников питания, разработала уникальную серию микросхем, объединив на одном кристалле ШИМ-контроллер, цепи защиты и мощный выходной MOSFET-транзистор. Серия приборов была названа VIPer.

Название VIPer произошло от технологии изготовления самого MOSFET-транзистора, а именно, Vertical Power MOSFET.

Функциональная схема одного из приборов семейства VIPer представлена на рисунке 1.

Основные особенности:

- регулируемая частота переключения от 0 до 200 кГц;
- режим токовой регуляции;
- мягкий старт;
- потребление от сети переменного тока менее 1 Вт в дежурном режиме;

КОМПОНЕНТЫ

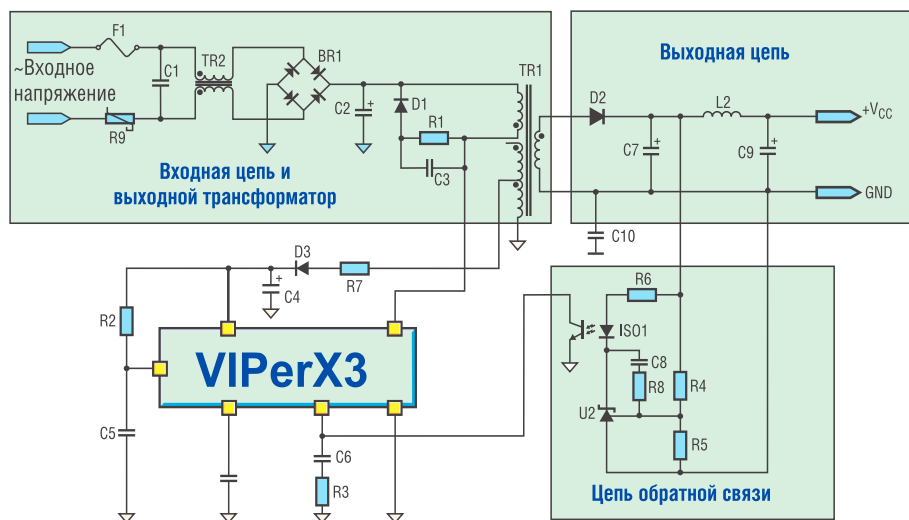








Рис. 2. Принципиальная схема включения микросхемы семейства VIPer

Таблица 2. Сводная таблица рекомендованных к замене приборов

 POWER INTEGRATIONS, INC.	 FAIRCHILD SEMICONDUCTOR	 STMicroelectronics	 POWER INTEGRATIONS, INC.	 FAIRCHILD SEMICONDUCTOR	 STMicroelectronics
LNK562P	—	VIPER12ADIP	TNY268G	—	VIPer22AS VIPer20ASP
LNK562G	—	VIPER12AS	TNY253P	—	VIPer12ADIP
LNK563P	—	VIPER12ADIP	TNY253G	—	VIPer12AS
LNK564P	—	VIPER12ADIP	TNY254P	—	VIPer12ADIP
LNK564G	—	VIPER12AS	TNY254G	—	VIPer12AS
TNY274G	—	VIPER12AS VIPER22AS	TNY255P	—	VIPer12ADIP
TNY275P	—	VIPER12ADIP VIPER22ADIP	TNY255G	—	VIPer12AS
TNY275G	—	VIPER12AS VIPER22AS	TNY256P	FSDM311 FSQ0165RN FSQ311	VIPer22ADIP VIPer20ADIP
TNY276P	—	VIPER12ADIP VIPER22ADIP	TNY256G	—	VIPer22AS VIPer20ASP
TNY276G	—	VIPER12AS VIPER22AS	TNY256Y	—	VIPer20A
TNY277P	—	VIPER12ADIP VIPER22ADIP	TOP221P	—	VIPer12ADIP
TNY277G	—	VIPER12AS VIPER22AS	TOP221G	—	VIPer12AS
TNY278P	—	VIPER22ADIP VIPER53EDIP	TOP221Y	—	VIPer12ADIP
TNY278G	—	VIPER22AS VIPER53ESP	TOP222P	FSDM311 FSQ0165RN FSQ311	VIPer22ADIP VIPer20ADIP
TNY279P	—	VIPER22ADIP VIPER53EDIP	TOP222G	—	VIPer22AS VIPer20ASP
TNY279G	—	VIPER22AS VIPER53ESP	TOP222Y	—	VIPer20A
TNY280P	—	VIPER22ADIP VIPER53EDIP	TOP223P	FSDL0165RN FSQ0165RN	VIPer50A
TNY280G	—	VIPER22AS VIPER53ESP	TOP223G	—	VIPer50ASP
TOP232P	FSDM311 FSQ0165RN FSQ311	VIPer22ADIP VIPer20ADIP	TOP223Y	—	VIPer50A
TOP232G	—	VIPer22AS VIPer20ADIP	TOP224P	FSDH0265RN FSQ0265RN	VIPer50A
TNY264P	FSD210B FSQ510 FSQ510H	VIPer12ADIP	TOP224G	—	VIPer50ASP
TNY264G	—	VIPer12AS	TOP224Y	KA5H0280RYDTU KA5M0280RYDTU	VIPer50A
TNY266P	FSDM311 FSQ0165RN FSQ311	VIPer22ADIP VIPer20ADIP	TOP226Y	KA5H0365RYDTU KA5H0380RYDTU KA5L0365RYDTU KA5L0380RYDTU KA5M0365RYDTU KA5M0380RYDTU	VIPer100A
TNY266G	FSDM311L	VIPer22AS VIPer20ASP	TOP227Y	—	VIPer100A
TNY267P	FSDH0170RNB FSDL0165RN FSQ0165RN FSQ0170RNA	VIPer22ADIP VIPer20ADIP	TOP209P	FSDM0565RBWDTU	VIPer12ADIP
TNY267G	FSDL0165RL	VIPer22AS VIPer20ASP	TOP209G	—	VIPer12AS
TNY268P	FSDH0265RN FSDH0270RNB FSDM0265RNB FSQ0265RN FSQ0270RNA	VIPer22ADIP VIPer20ADIP	TOP210PFI	—	VIPer12ADIP
			TOP210G	—	VIPer12AS
			TOP200YAI	—	VIPer22ADIP VIPer20A
			TOP201YAI	—	VIPer50A
			TOP202YAI	—	VIPer50A
			TOP203YAI	—	VIPer100A
			TOP214YAI	—	VIPer100A
			TOP204YAI	—	VIPer100A

- выключение при понижении напряжения питания в случае короткого замыкания (КЗ) или перегрузки по току;

- интегрированная в микросхему цепь запуска;
- автоматический перезапуск;
- защита от перегрева;

- регулируемое ограничение по току.

Пример принципиальной схемы стандартного включения

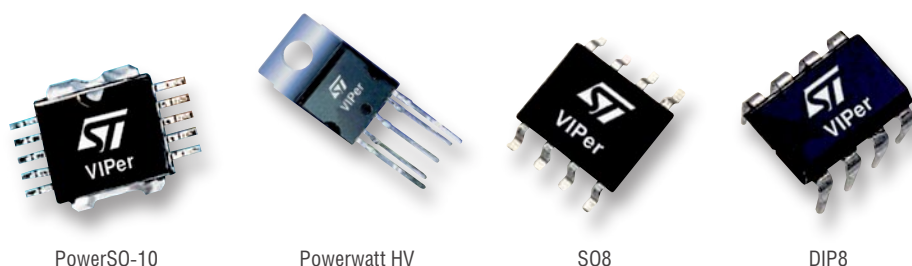


Рис. 3. Корпусное исполнение микросхем семейства VIPer

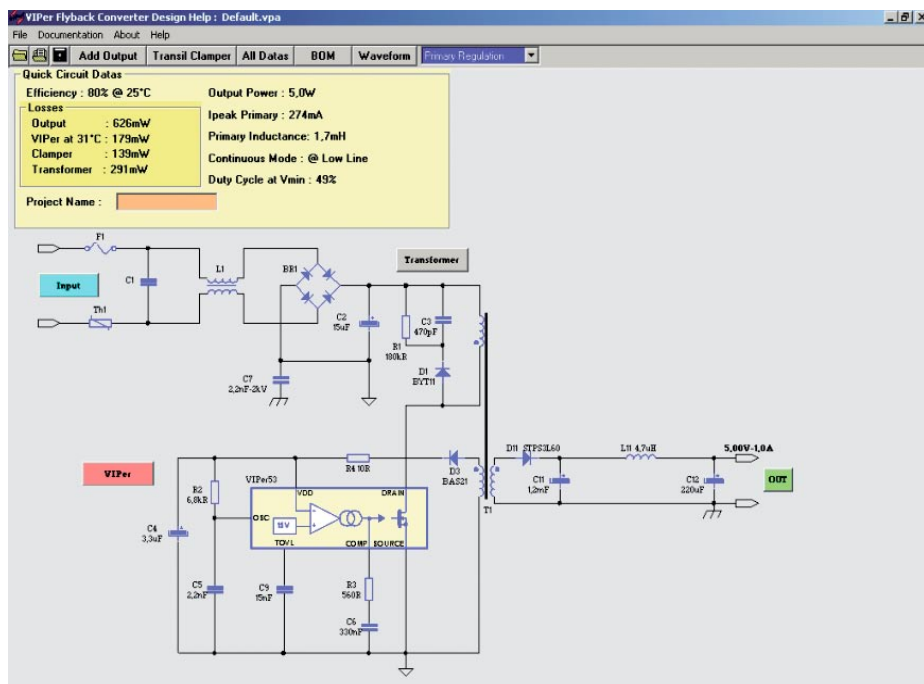


Рис. 4. Интерфейс программного обеспечения для расчета источника питания на приборах семейства VIPer

одного из представителей семейства VIPer представлен на рисунке 2.

Как и в аналогичных микросхемах для построения импульсных источников питания производства таких фирм как Power Integrations и Fairchild, в микросхемах семейства VIPer применяется режим регулирования по току. Используются две петли обратной связи — внутренняя петля контроля по току и внешняя петля контроля по напряжению. Когда МОП-транзистор открыт, значение тока первичной обмотки трансформатора отслеживается датчиком SenseFET и преобразуется в напряжение, пропорциональное току. Когда это напряжение достигает величины, равной

V_{comp} (напряжение на выводе COMP (см. рис. 1) — выходное напряжение усилителя ошибки), транзистор закрывается. Таким образом, внешняя петля регулирования по напряжению определяется величиной, при которой внутренняя токовая петля выключает высоковольтный ключ. Немаловажно отметить еще одну особенность микросхем VIPer, которая ставит их на уровень выше конкурентов. Это возможность работать на частотах достигающих 300 кГц. Она позволяет добиться еще большего КПД и использовать трансформаторы с меньшими габаритными размерами, что ведет к миниатюризации источника питания с сохранением расчетной выходной мощности.

Семейство VIPer имеет широкую номенклатурную линейку приборов, позволяющих легко выбрать микросхему, удовлетворяющую заданные технические условия. Доступные на данный момент приборы, включая новинки, представлены в таблице 1.

Микросхемы VIPer доступны в различных корпусных исполнениях, представленных на рисунке 3.

Корпусное исполнение PowerSO-10 является разработкой компании ST Microelectronics. Этот корпус предназначен для поверхностного монтажа на контактную медную площадку на поверхности печатной платы, соединенную со стоком мощного транзистора.

В таблице 2 представлены рекомендации от STMicroelectronics по замене аналогичных приборов других производителей на приборы семейства VIPer. Данная таблица была составлена по материалам, предоставленным STMicroelectronics. Приборы VIPer, указанные в таблице, не являются pin-to-pin аналогами приборов других производителей. Данные были составлены, исходя из близких параметрических особенностей.

В заключение хочется отметить, что компания STMicroelectronics предоставляет разработчикам пакет бесплатного программного обеспечения для расчета параметров источника питания, построенного на основе микросхем семейства VIPer.

Пакет VIPer Design Software имеет доступный и понятный интерфейс, позволяющий задать любой из необходимых параметров и получить готовую схему с перечнем используемых компонентов, графиками и осциллограммами процессов.

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

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



Алексей Пантелейчук

LPC24XX – НОВОЕ СЕМЕЙСТВО МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ НА ЯДРЕ ARM7

Новое семейство микроконтроллеров широкого применения LPC24xx построено по архитектуре с двумя шинами АНВ. Главные особенности, отличающие его от предыдущего, LPC23xx – наличие USB Host/OTG и шины внешней памяти, а также большее число выводов общего назначения. Интегрированный контроллер ЖКИ поддерживает STN- и TFT-панели с разрешением до 8 бит на цвет.



Отличительными характеристиками новых микроконтроллеров являются:

- 72 МГц, 32-битное ядро ARM7TDMI-S с двумя шинами АНВ;
- Внешний интерфейс для работы с SDRAM, SRAM, и flash;
- 10/100 Ethernet с DMA и MII/RMII интерфейсом;
- USB 2.0 full-speed OTG/Device/ОHCI с физическим уровнем PHY и DMA;
- Встроенный контроллер графических ЖКИ дисплеев (STN, CSTN, TFT);
- Большой набор периферийных устройств, включая CAN, I2S, ADC, PWM и др.

LPC2468

Микроконтроллер LPC2468 содержит 512 кБ встроенной flash-памяти, предназначен для различных коммуникационных приложений.

В состав периферийных устройств микроконтроллера входит 10/100 Ethernet MAC, USB full speed device/host/OTG-контроллер с 4 кБ RAM-памяти, четыре UART, два канала CAN и др.

LPC2470 И LPC2478

Микроконтроллеры LPC247x содержат контроллер ЖКИ, работающий с STN-(Super-Twisted Nematic) и TFT-(Thin-Film Transistor) графическими дисплеями с разрешением до 1024x768 пикселей, до 8 бит на цвет, с поддержкой аппаратного курсора. Это решение оптимально для таких приложений, как автоматизированные кассы, промышленные, медицинские, диагностические устройства. Также ЖКИ контроллер поддерживает формат данных Windows CE.

Для микроконтроллеров семейства LPC24xx бесплатно доступен стек TCP/IP от компании InterNiche, оптимизированный для встраиваемых приложений.

Образцы новых микроконтроллеров и руководство пользователя для них будут доступны в конце мая.

СРЕДСТВА ОТЛАДКИ

Отладочная плата для LPC2468 поставляется компанией Embedded Artists. Она устанавливается на базовую плату (Board Basic) и позволяет в кратчайшие сроки осуществить разработку приложе-



NXP готовит ультракомпактный чип Wi-Fi

Компания NXP Semiconductors практически завершила разработку и готова приступить к отгрузке тестовых образцов сверхмалого чипа BGM220, предназначенного для реализации беспроводного интерфейса Wi-Fi 802.11 b/g в компактных переносных устройствах с автономным питанием: мобильных телефонах, коммуникаторах, смартфонах и портативных игровых консолях.

Конструкция новинки основана на идеях предшественника BGW211 и включает в себя приемопередатчик, рассчитанный на работу с одиночной антенной, и контроллер Wi-Fi 802.11g. Размеры чипа составляют 5x5 мм, он будет выпускаться в 81-контактном TFBGA-корпусе, поддерживающем интерфейс SDIO/SPI. NXP BGM220 уже обладает набором драйверов под все используемые в переносных устройствах операционные системы: Windows Mobile, Windows CE, Symbian и Linux. Старт массового производства новинки намечен на четвертый квартал 2007 года.

Источник:
www.3dnews.ru

Открылся русскоязычный сайт NXP Semiconductors

Компания NXP Semiconductors стремится укрепить свое присутствие на рынках России и стран СНГ. Русскоязычный портал ru.nxp.com позволит NXP донести до своих клиентов в регионе оперативную информацию о планируемых событиях, новых продуктах компании и их областях применения. Кроме того, с помощью нового сайта NXP расширит круг специалистов, хорошо осведомленных о новом имени компании с более чем полувековой историей.

Источник:
www.ru.nxp.com

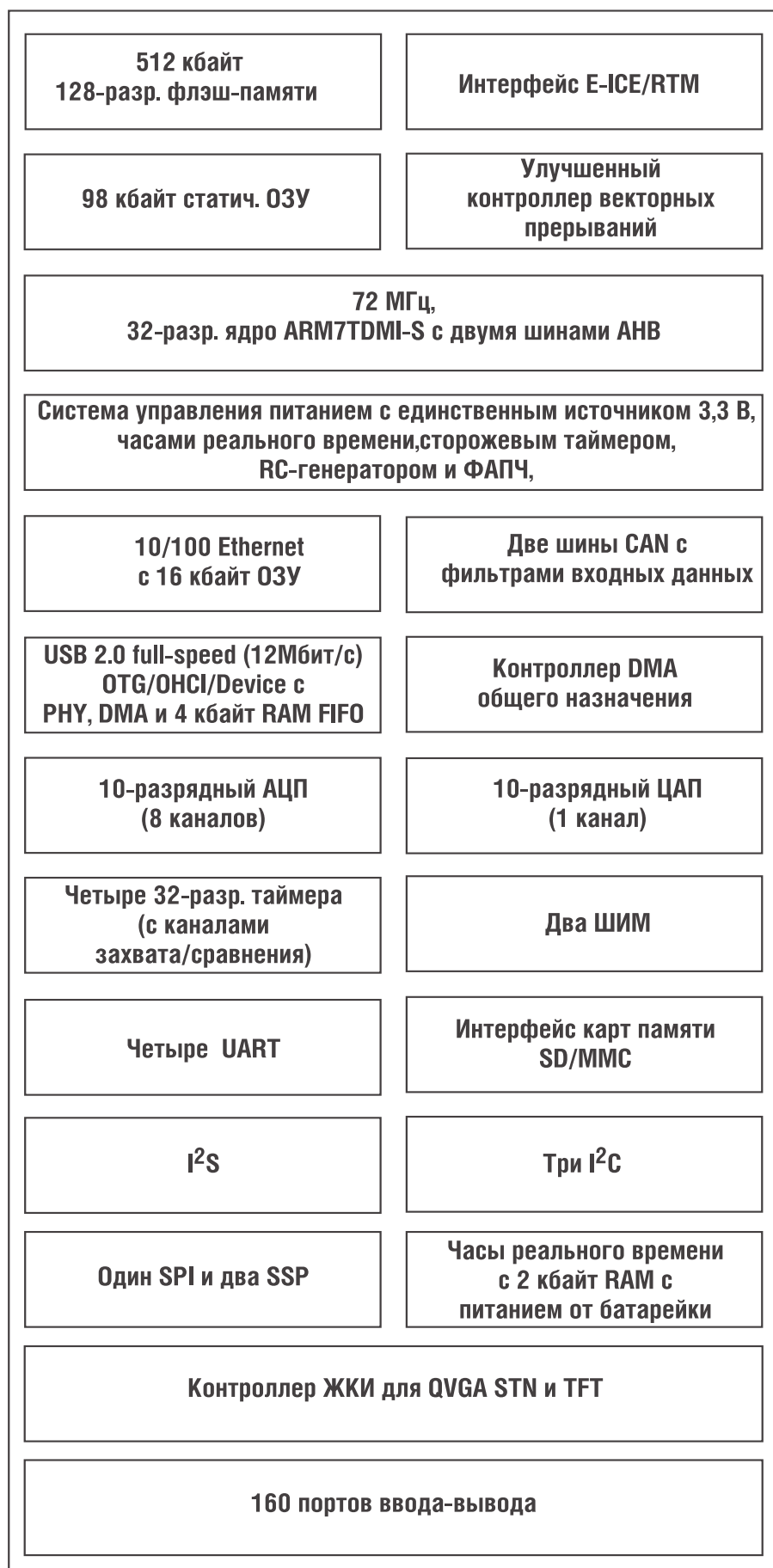


Рис. 1. Функциональная схема микроконтроллера LPC247x

ния на базе микроконтроллеров семейства LPC24xx, в частности, LPC2468. Благодаря большому объему RAM и FLASH-памяти, плата прекрасно подходит для портирования uClinux.

Отличительные характеристики платы для LPC2468:

- Микроконтроллер ARM7TDMI LPC2468 в BGA корпусе;
- 128 МБ NAND FLASH, 4 МБ NOR FLASH + 512 кБ встроенной;
- 32 МБ SDRAM + 96 кБ встроенной;
- 100/10М Ethernet на основе Micrel KSZ8001L Ethernet PHY
- Источники синхросигнала:
 - 12.000 МГц для CPU
 - 32.768 кГц для RTC
- USB-OTG на основе ISP1301;
- 256 кБ I2C E2PROM для хранения текущих параметров;
- Буферизированная 16-битная шина данных.

Характеристики базовой платы:


- Коннекторы:
 - 192-выводной, для установки отладочных плат;
 - Ethernet (RJ45);
 - MMC/SD;
 - JTAG;
- Интерфейсы:
 - USB OTG;
 - USB device;
 - USB host;
 - RS232;
 - CAN
- Питание через USB, либо от внешнего DC-источника питания 9...19 В;
- Коннектор для подключения QVGA LCD;
- WLAN-модуль (IEEE802.11b);

РАСПРОСТРАНЕНИЕ UCLINUX

В комплект отладочной платы входит uClinux, основанный на Linux 2.6 с использованием u-Boot 1.1.6 для загрузки. Это программное обеспечение сопровождается информацией о том, как начать работать с uClinux и как разрабатывать uClinux-приложения, а также драйверами.

Среда разработки, основанная на технологии VmWare Player™, позволяет отлаживать uClinux-приложение под Windows.

Более подробную информацию о базовой плате и программном обеспечении, входящем в состав отладочной платы, можно узнать на сайте www.embeddedartists.com.

Стоит добавить, что это решение оказалось настолько интересным, что в данный момент раскуплены все произведенные платы. Следующая партия будет доступна во второй половине июня 2007 г. 

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

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

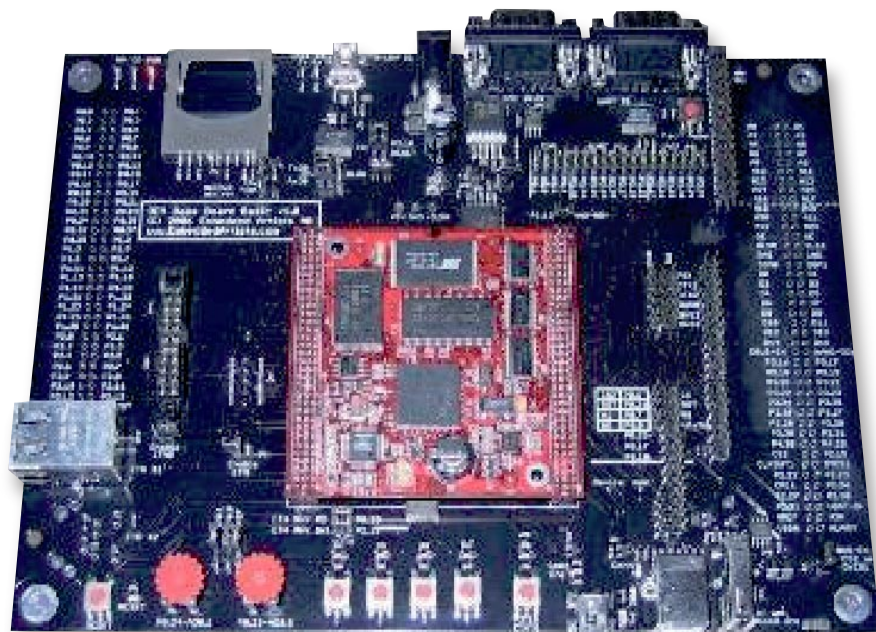


Рис. 2. Отладочная плата для LPC2468

МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ НА ЯДРЕ **ARM9**



- Два интегрированных ядра – ARM9 и DSP
- Мощная периферия
- $F_{max} = 297$ МГц
- Традиционно низкое энергопотребление

- Большой набор встроенной периферии
- Технология 90 нм, что обеспечивает работу микроконтроллера при 0,9 В

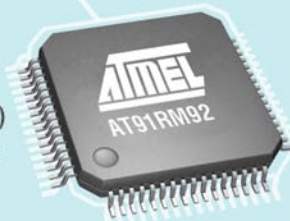


ARM9

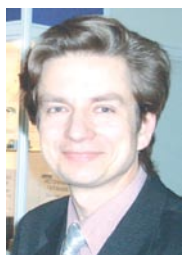


- Видеопорт, мультимедиа-акселератор
- Контроллер LCD-монитора
- Поддерживаются интерфейсы UART, SPI, I²C, USB
- Контроллеры флэш-карт
- Bluetooth-акселератор

- Доступ к памяти за один цикл при помощи EB1
- PDC-каналы (встроенный DMA)
- 3-уровневый конвейер команд
- Доступная цена



Компэл
www.compel.ru



Сергей Криванугин

НОВЫЕ МОДУЛИ НА DIN-РЕЙКУ: DRT-960P И DR-RDN20

Прекрасно зарекомендовавшие себя в промышленной автоматике источники питания Mean Well серий DR, DRP, DRT имели один недостаток: их нельзя было включать в параллель непосредственно. Теперь этот вопрос решается с помощью новых модулей DR-RDN20 или DRT-960P, с помощью которых можно увеличить мощность или обеспечить горячий резерв.

ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ 960 ВТ ДЛЯ ПАРАЛЛЕЛЬНОГО ВКЛЮЧЕНИЯ

Компания Mean Well выпустила источники питания DRT-960P-XX на DIN-рейку с возможностью параллельного включения.

Основные параметры модуля DRT-960P-XX:

- трехфазный вход 340...550 В переменного тока;
- высокий КПД 91%;
- электрическая прочность изоляции вход-выход 3 кВ переменного тока;
- комплекс защит: от короткого замыкания, перегрузки, перегрева, перенапряжения;
- возможность параллельного включения по схеме (1+1);
- подстройка выходного напряжения (см. табл. 1);
- естественное охлаждение (обдува не требуется);
- изготовлены в соответствии с международными стандартами UL508 (промышленное управляющее оборудование);

- устойчивость к внешним электромагнитным помехам по стандарту EN61000-6-2 (EN50082-2);
- диапазон рабочих температур: -20...60°C;
- диапазон температур хранения: -40...85°C.

Параметры моделей приведены в табл. 1, а внешний вид — на рис. 1. Новые модули DRT-960P-XX, в отличие от стандартных изделий DRT-960-XX, имеют встроенные цепи токораспределения, поэтому их можно включать в параллель как для обеспечения «горячего резерва» по схеме (1+1), так и для увеличения выходной мощности.

Для корректной работы необходимо сначала подстроить выходные напряжения обоих источников питания таким образом, чтобы разница между номиналами не превышала $\pm 2\%$. Далее их выходы «+Vout» и «-Vout» нужно соединить друг с другом, а затем — с нагрузкой по схеме, указанной в фирменном описании. Обязательно должны использо-

Таблица 1. Параметры моделей серии DRT-960

Наименование	R _{вых} , Вт	U _{вых} , В	I _{вых} , А	Диапазон подстройки U _{вых} , В
Стандартные модели				
DRT-960-24	960	24	0...40	24...28
DRT-960-48	960	48	0...20	48...55
Модели с возможностью параллельного включения (1+1)				
DRT-960P-24	960	24	0...40	24...28
DRT-960P-48	960	48	0...20	48...55



Новые источники питания для светодиодов

Компания Mean Well объявила о начале выпуска новой серии источников питания для светодиодов — PLN-30.

Это AC/DC-преобразователи корпусного типа с функцией активной коррекции мощности. Они полностью соответствуют требованиям стандарта UL1310 класс 2 — ни при каких условиях выходная мощность источников питания этой серии не превысит 100 ВА, а выходной ток — 5 А. Это существенно снижает риск поражения электрическим током для персонала, монтирующего рекламные панно и системы «бегущая строка» на светодиодах. Класс защиты корпусов новых преобразователей от пыли и влаги позволяет использовать их как в помещении, так и на открытом воздухе.

КПД преобразования составляет 86%, а эксплуатационная температура окружающей среды — от -30 до +50°C.

ваться толстые провода соответствующего сечения.

На передней панели включенного модуля светится зеленый светодиод. Когда нагрузка модулей, включенных параллельно, слишком мала, один из источников питания отключается, и работает только основной, ведущий модуль. В этом случае светодиод ведомого модуля не светится.

При параллельном включении обычно оставляют небольшой (10%) запас по току. Таким образом, при включении модулей DRT-960P-24 максимальный выходной ток составит $(0,9 \cdot 40 \text{ А}) \cdot 2 = 72 \text{ А}$,



Рис. 1. Внешний вид источника питания DRT-960P-XX



Рис. 2. Внешний вид модуля DR-RDN20

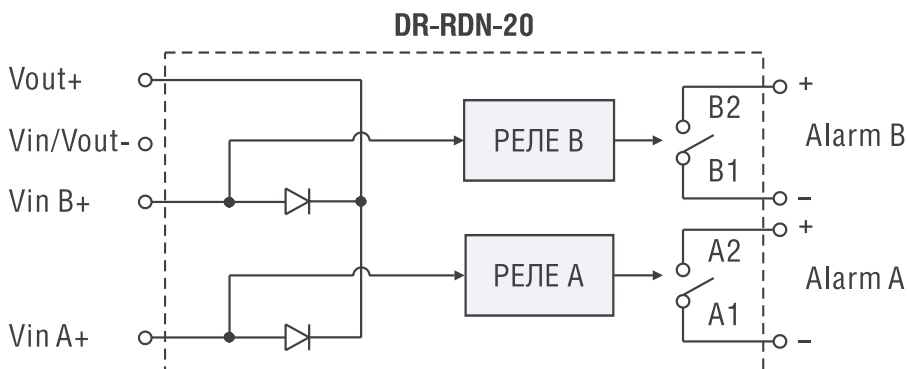


Рис. 4. Структурная схема реле сигнализации

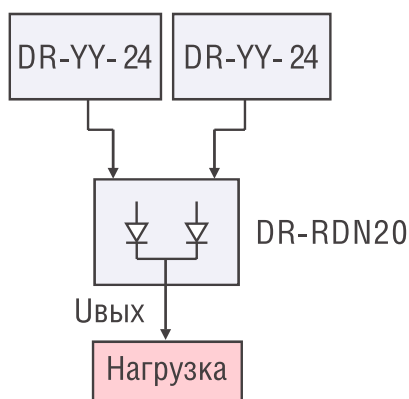


Рис. 3. Схема параллельного включения источников питания с помощью модулей DR-RDN20

т.е. будет достигнута выходная мощность 1728 Вт.

ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ МОДУЛИ ДЛЯ ПАРАЛЛЕЛЬНОГО ВКЛЮЧЕНИЯ DR-СЕРИИ

Как же включить параллельно менее мощные, популярные модули для монтажа на DIN-рейку серий DR, DRP, DRT?

Очень просто: с помощью нового вспомогательного модуля DR-RDN20. Он предназначен специально для источников питания промышленной автоматики с выходом 24 В и содержит 20-амперные ORing-диоды, размещенные на мощных теплоотводах. Конструктивно модуль оформлен в том же корпусе, что и суперпопулярные источники питания серии DR-75 (см. рис. 2).

Основные параметры модуля DR-RDN20:

- два входа;
- два светодиодных индикатора для каждого входа;

- максимальный выходной ток: 20 А;
- падение напряжения на модуле: 0,5 В;
- диапазон входного напряжения: 21...28 В;
- максимальный входной ток на каждом входе: 20 А;
- диапазон рабочих температур: -20...70°C;
- диапазон температур хранения: -40...85°C.

Модули DR-RDN20 соответствуют международным стандартам по электромагнитной совместимости EN55022 (CISPR22), класс В, EN61000-4-2,3,4,5,6,8, ENV50204.

Схема параллельного включения модулей DR-YY-24, DRP-YYY-24, DRT-YYY-24 (где «YYY» — выходная мощность) приведена на рис. 3.

Модули DR-RDN20 содержат встроенные реле, с помощью которых можно реализовать функции мониторинга. Структурная схема реле сигнализации приведена на рис. 4. При аварийном отключении

любого из двух источников питания на соответствующем выходе модуля DR-RDN20 появится сигнал об этом событии, который можно использовать как для отключения системы питания в целом, так и для сигнализации персоналу о необходимости принять меры.

Поскольку в составе модуля DR-RDN20 нет никаких силовых ключей, он не является источником электромагнитных помех и его использование не ухудшает электромагнитную обстановку внутри шкафа и в помещении в целом.

Следует отметить, что модули DR-RDN20 можно использовать и с другими источниками питания, например, популярных серий S, RS, NES. Не забудем только, что DR-RDN20 рассчитаны на работу с напряжением 24 В. **5**

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

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



ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ

на DIN-рейку

- Выходная мощность: от 20 до 1900 Вт!
- Проверенные временем надежность и качество!
- Склад в Москве!





Олег Пушкарев

БЕСПРОВОДНОЙ МИКРОПРОЦЕССОР WMP100. ПЕРВОЕ ЗНАКОМСТВО

Первоначально беспроводной GSM-модем представлял собой простое устройство, единственной функцией которого была передача данных. Все, что необходимо было сделать, — это принять данные в одном формате и передать их в другом. С тех пор беспроводные технологии ушли далеко вперед. Весной этого года компания Wavocom объявила о создании первого в мире специализированного беспроводного микропроцессора Wavocom WMP100.

Компания Wavocom, мировой лидер в производстве GSM M2M-устройств, в 2007 году выпускает на рынок телекоммуникаций принципиально новый продукт — беспроводной микропроцессор WMP100. Традиционный подход в построении M2M-решений обычно сводился к созданию системы на базе микропроцессора общего пользования (Microchip, Atmel, Texas Instruments и т.д.) и добавлением в систему GSM-модема, который отвечал только за передачу дан-

ных. Результатом такого подхода являлась излишняя сложность создаваемых устройств, непростой процесс обслуживания и, как правило, ограниченные возможности по модернизации. Большое число применяемых компонентов неизбежно ведет к увеличению габаритов и снижению надежности конечного продукта. Wavocom предлагает принципиально новый подход в построении M2M-решений с GSM-возможностями — использование беспроводного микропроцессо-

wavocom

Wavocom CM52 — новый «беспроводной» процессор автомобильного диапазона

Компания Wavocom объявила о коммерческой доступности нового «беспроводного процессора» (Wireless CPU), получившего обозначение Wavocom CM52. Устройство, спроектированное специально для автомобильных приложений, рассчитано на работу в расширенном диапазоне температур и имеет усиленный корпус, устойчивый к сильной вибрации. Кроме того, CM52 имеет несколько разъемов для сопряжения с радиочастотными блоками, что упрощает его подключение к бортовым системам. Процессор поддерживает CDMA и является вторым CDMA-продуктом такого рода в ассортименте Wavocom. В отличие от CM52, модель Q2438 выполнена в форм-факторе, характерном для остальных моделей серии Wavocom Q24 — за счет этого, как полагает производитель, обеспечивается простой способ перехода между CDMA и другими технологиями, не требующий внесения изменений в механическую часть конструкции. Оба продукта обеспечивают передачу голоса, пакетных данных (1xRTT), SMS и данных коммутации каналов.

Источник:
www.ixbt.com

Демонстрационные приложения

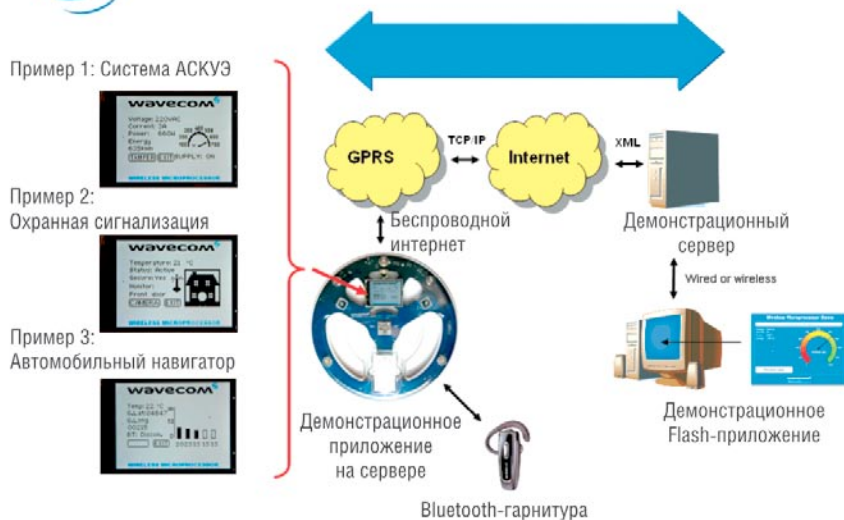


Рис. 1. Демонстрационное колесо WMP100 и примеры приложений

ра в качестве основы всей системы. Беспроводной микропроцессор WMP100 представляет собой мощное вычислительное ядро со встроенной операционной системой реального времени, большим набором периферии и встроенным функционалом для передачи SMS, голоса и данных по сетям GSM. При этом размер беспроводных процессоров от Wavocom соизмерим с размерами современных процессоров настольных компьютеров. На дистрибуторской конференции в апреле 2007 года компания Wavocom показывала демонстрационный комплект (рис. 1), в котором на базе

Таблица 1. Внешние интерфейсы WMP100

Наименование интерфейса	Число доступных линий (каналов)	Примечания
Программируемые двунаправленные линии ввода-вывода	25	2,8 В
Программируемые двунаправленные линии ввода-вывода	22	1,8 В
Выходной порт повышенной нагрузочной способности	2	типа «открытый сток» (Open Drain)
АЦП	3	10 Бит, внутренний для VBATT
ЦАП	1	8 Бит
Последовательный порт	2	UART1, UART2 (V.24 совместимые)
I ² C	1	
SPI	2	
Выход ШИМ (PWM)		
Клавиатура	25 клавиш	Матрица 5x5
Параллельная шина	1	Данные – 16 Бит, Адрес – 27 линий, Выбор – 4 линии
USB 2.0	1	

WMP100 реализованы прототипы следующих приборов: автомобильное устройство экстренного вызова службы спасения, охранное устройство для «Умного дома» и счетчик электроэнергии для системы АСКУЭ. В демонстрационном «колесе» установлен беспроводной микропроцессор WMP100, к которому подключено огромное количество периферийных устройств (рис. 2) – видеокамера, GPS-модуль, Bluetooth-модуль, Цветной ЖКИ-дисплей, акселерометр, клавиатура и кнопки-датчики. Программное обеспечение реализует интерактивное взаимодействие со специальным сервером в реальном времени. Например, в режиме охранной сигнализации при имитации срабатывания датчика проникновения (нажатие кнопки) «колесо» получает изображение с камеры и отправляет его на заданные адреса. В режиме «автомобильный навигатор» WMP100 определяет координаты устройства и выводит их на цветной ЖКИ дисплей. Устройство также позволяет подключать внешнюю беспроводную гарнитуру Bluetooth для осуществления голосовых вызовов.

WMP100 (рис. 3) является мощным центральным процессором, построенным на 32-битном ядре ARM9. Процессор включает в себя аппаратный GSM-блок (Quad-Band), позволяющий передавать голос, СМС, данные и работать с Интернет. Большое коли-



Рис. 2. Демонстрационное «колесо WMP100»

чество периферийных устройств может подключаться через широкий набор встроенных интерфейсов. Процессор поддерживает работу с внешними Bluetooth- и GPS-аппаратными модулями, при этом соответствующие стеки протоколов выполняются внутри WMP100. Беспроводной микропроцессор поддерживает различные режимы пониженного энергопотребления – VariSpeed (изменяемая скорость работы) и VariPower (изменяемая потребляемая мощность), управление которыми происходит программным путем. WMP100 выпускается в компактном корпусе BGA576 размером 25x25x2,7 мм. Процессор разрабатывался с учетом специфики встраиваемых приложений и содержит в себе механизмы защиты памяти и безопасности. Добавив к WMP100 внешнюю память опти-

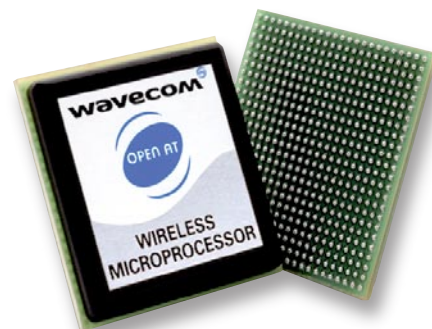


Рис. 3. Беспроводной микропроцессор WMP100

мального объема (макс. 1 Гбит) и необходимый набор внешней периферии, можно создать устройства с отличными техническими характеристиками. Минимальный набор внешних компонентов и выполнение множества функций программным путем облегчают разработку сложной системы и снижают стои-

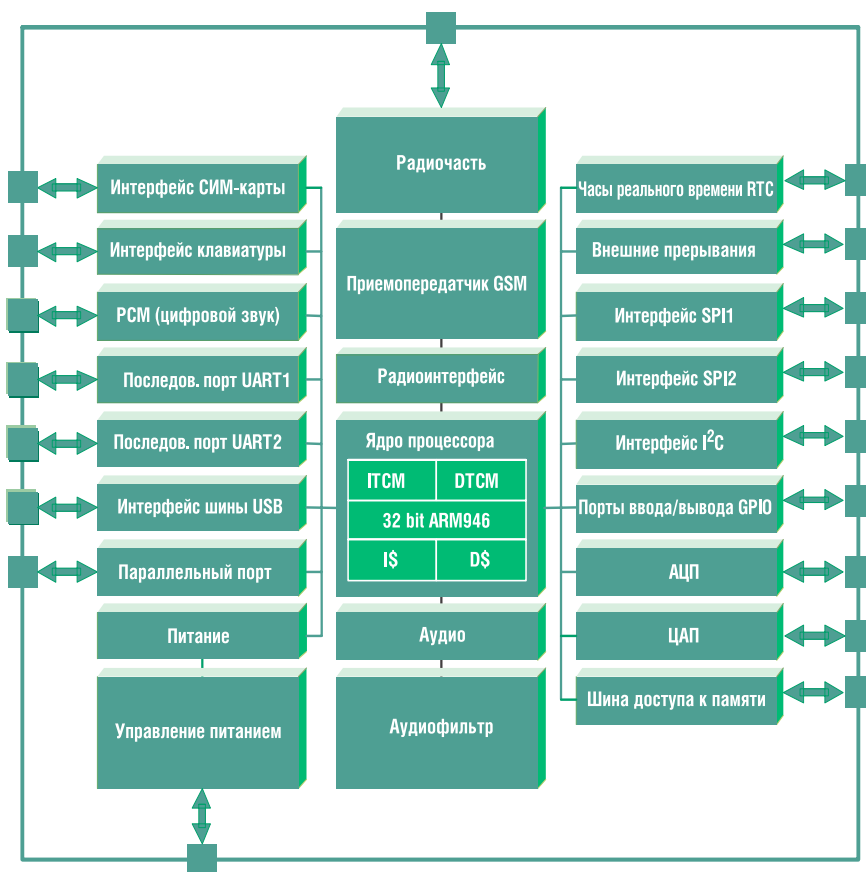


Рис. 4. Внутренняя структура WMP100

практические любые внешние устройства. Аналоговые линии ввода-вывода используются для подключения аудиопериферии или аналоговых датчиков. Набор цифровых интерфейсов позволяет работать с PCM-audio, USB, UART, SPI, I²C, Parallel Port (табл. 1). Расширенный набор линий ввода-вывода предназначен для подключения внешней FLASH и RAM-памяти. Внутренняя структура WMP100 приведена на рисунке 4. Набор функций управления питанием позволяет отключать внутренние функциональные модули, не нужные в данный момент. Это приводит к значительному снижению энергопотребления и возможности продолжительной работы при питании от батарей. В режиме приема (Standby mode) WMP100 потребляет около 1,5 мА, при переходе в спящий режим (Alarm mode) потребление тока снижается до 16 мкА. В режиме передачи на максимальной скорости GPRS (10 класс) ток потребления достигает 400 мА. Ядро WMP100 питается от напряжения 1,8 В, периферия – от 2,8 В. WMP100 также содержит встроенные средства для зарядки внешней батареи любого типа – LiIon, NiMH, NiCd. Микропроцессор может реагировать на внешние события в реальном времени и имеет 9 входов для обработки прерываний.

Уникальной особенностью WMP100 является возможность обновления программного обеспечения по эфиру (функционал DOTA – Download over the air). Система обновления программного обеспечения по эфиру позволяет обновить не только приложение пользователя, но и внутреннюю прошивку модуля. Новый функционал позволяет значительно сократить затраты в течение жизненного цикла устройства. Допустим, некий прибор установлен в нескольких сотнях экземпляров в пределах области. Возникает задача добавить новую функцию. При традиционном подходе выездная бригада будет обеспечена работой на несколько месяцев для проведения модернизации с выездом на места установки GSM-оборудования. С помощью DOTA II

Open AT[®] Software Suite



WMP100 Developer Board



Рис. 5. Средства разработки для WMP100

мость по сравнению с альтернативными решениями.

Основные параметры:

- Компактный размер;
- Вычислительная мощность от 17 до 88 MIPS;
- Операционная система реального времени Open AT RTOS;

- Может работать более чем в 250 сотовых GSM-сетях по всему миру;
- Поддержка Bluetooth и GPS;
- Температурный диапазон: - 40...85°C

Встроенные интерфейсы позволяют подключать к процессору

вся работа может быть выполнена дистанционно, со значительной экономией времени и средств.

Несмотря на то, что массовый выпуск WMP100 начнется осенью 2007 года, отладочные средства можно получить уже сейчас. Комплект разработчика WMP100 Developer Board (рис. 5) включает в себя все необходимые аппаратные и программные средства для быстрой и эффективной разработки конечных изделий на базе беспроводного микропроцессора. Комплект разработчика включает в себя следующий набор устройств:

- Материнская плата (1 шт.);
- Среда разработки Open AT® Software Suite SDK (1 CD-диск);
- WMP100, установленный на переходную плату (2 шт.);
- Внешний модуль памяти (1 шт.);
- 80-контактный ответный системный разъем;

- 130-контактный ответный системный разъем;
- Техническая документация (1 CD-диск);
- Телефонная трубка на витом шнуре (1 шт.);
- Кабель RS-232 (1 шт.);
- Кабель USB (1 шт.);
- Штыревая GSM-антенна (1 шт.);
- Сетевой адаптер 100/240 В.

Для получения полной документации на беспроводной процессор WMP100 и заказа средств разработки необходимо отправить запрос по адресу: wavocom@compel.ru.

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



Компания Freescale Semiconductor выпустила первую в мире микросхему памяти на основе магниторезистивных структур (MRAM) – автономный модуль MR2A16A с объемом памяти 4 Мб
Новый тип памяти обладает уникальным набором характеристик – энергонезависимость при неограниченном количестве циклов и высокой скорости записи.

Данная технология памяти, использующая магнитные моменты для сохранения состояния битов вместо электрических зарядов, стала полностью пригодна для коммерческого использования.

Технология MRAM обладает всеми необходимыми свойствами для того, чтобы стать «универсальной памятью», успешно совмещая в себе основные преимущества различных типов энергонезависимой и оперативной памяти. Кроме того, существует ряд уникальных особенностей, открывающих широкие рыночные перспективы для данного устройства.

На сегодняшний день, доступен первый законченный продукт микросхемы MRAM – MR2A16A с объемом памяти 4 Мбит. Пока данная микросхема выпускается только в температурном диапазоне 0...70°C. В июле 2007 года планируется появление микросхемы с расширенным температурным диапазоном. А ближе к концу 2007 года должны появиться новые микросхемы памяти MRAM. Предположительно это будут модули памяти объемом 1 и 16 Мбит.

Основные параметры:

- Энергонезависимая память с практически неограниченным числом циклов чтения/записи (более 10^{16});
- Неразрушающие чтение /запись;
- Симметричные времена циклов чтения/записи/стирания: 35 нс;
- По-битовое стирание со скоростью до 28 Мбит/сек;
- Объем памяти: 4 Мбит;
- Организация памяти: 256 Кб x 16 бит;
- Шина данных: 8/16 бит (настраиваемая);
- Время хранения информации: более 10 лет;
- Напряжение питания: 3,0...3,6 В

Источник:

www.freescale.com

НОВЫЙ ПОДХОД К СОЗДАНИЮ GSM/GPS-НАВИГАЦИОННЫХ УСТРОЙСТВ

ОСОБЕННОСТИ

- Высокая чувствительность GPS - 157 дБ
- Минимальные габариты изделия
- Обновление ПО по эфиру

- TCP/IP-стек, E-mail, FTP
- Расширенный температурный диапазон
- Гарантия на GSM-часть до 5 лет

www.compel.ru



Александр Маргелов

ИНЕРЦИАЛЬНЫЕ МЭМС-ДАТЧИКИ

Емкостные инерциальные датчики ускорения обладают самой высокой точностью измерения и наилучшими потребительскими характеристиками по сравнению с механическими и пьезоэлектрическими аналогами. Сфера их применения включает промышленную электронику, автомобильную электронику, охранные системы, медицинское оборудование. Статья знакомит с принципом действия и достоинствами современных МЭМС-акселерометров компании Freescale Semiconductor.

УСТРОЙСТВО И ХАРАКТЕРИСТИКИ

Акселерометры имеют достаточно давнюю историю развития, и наиболее естественной идеей является построение акселерометров на **механических** принципах. Инерциальная масса смещается под действием ускорения и воздействует на тензодатчик. Такие устройства достаточно объемны, имеют низкую воспроизводимость, плохую устойчивость к ударным воздействиям и малую долговечность, что характерно для чисто механических устройств. Значительно лучшими параметрами обладают **пьезоэлектрические** датчики ускорения, в которых физическая деформация кристаллической структуры приводит к изменению ее проводимости. Однако наилучшими характери-

ками обладают **емкостные** полупроводниковые датчики, в которых параллельно движущиеся пластины образуют переменный конденсатор. Преимущества датчиков такого типа, в которых сочетаются достоинства интегральной технологии и емкостного метода измерения, приведены в таблице 1.

Принцип работы емкостного инерциального сенсора показан на рисунке 1.

Три пластины образуют последовательное соединение двух конденсаторов. При этом две крайние жестко закреплены, а центральная может смещаться под действием инерциальных сил. Изменение расстояния между пластинами приводит к изменению емкости обоих конденсаторов. Благодаря многолетнему опыту в разработке, производстве и совершенствова-

Таблица 1. Преимущества емкостных полупроводниковых датчиков

Преимущества полупроводниковых датчиков	Преимущества емкостного метода измерения
Низкая стоимость благодаря массовому производству	Высокая линейность
Возможность осуществления дополнительных функций (самотестирование, изменение диапазона измерения)	Высокая чувствительность
Высокая воспроизводимость	Легко осуществимые самокалибровка и самотестирование
Высокая стойкость к ударным воздействиям и перегрузкам	Легкая реализация цепей обратной связи
Функциональная законченность (сенсор и схема обработки на одном кристалле)	Совместимость с КМОП-технологией
Малые габариты	Широкий диапазон рабочих температур



Технология «Платформа в Корпусе» для стандарта ZigBee®

Компания **Freescale Semiconductor** представила реализацию однокристалльной платформы для разработки системы на основе стандарта **ZigBee®**. Данное решение обеспечивает самую низкую потребляемую мощность и высочайшую производительность в отрасли. Платформа MC1322x спроектирована для обеспечения ресурса батареи до 20 лет и превосходит вдвое по этому параметру существующие решения стандарта ZigBee.

Платформа **MC1322x** компании Freescale, интегрирующая отдельные компоненты системы ZigBee в одном корпусе и сокращающая количество внешних элементов и стоимость системы, выполнена по технологии «Платформа в корпусе» (**Platform in Package™, PiP**). MC1322x содержит 32-разрядный микроконтроллер (МК), приемопередатчик, полностью соответствующий требованиям IEEE 802.15.4, симметрирующее устройство и элементы ВЧ-согласования. Все это размещено в малогабаритном корпусе LGA и избавляет от необходимости использования внешних ВЧ-компонентов. Данная платформа имеет режим TurboLink™, разработанный для увеличения скорости передачи данных между узлами до 2 Мбит/с.

Режим обмена по технологии TurboLink, являясь собственной разработкой компании Freescale, повышает скорость данных до 2 Мбит/с. Данный режим обеспечивает идеальную основу для поддержки таких приложений, как голосовая связь, беспроводные наушники, передача сжатых аудиосигналов, а также передача больших объемов данных. Приборы MC1322x могут автоматически переключаться между протоколом IEEE 802.15.4 и пакетами технологии TurboLink, что позволяет разработчику пользоваться возможностями высокоскоростного обмена, одновременно управляя и наблюдая за кольцом сети ZigBee.

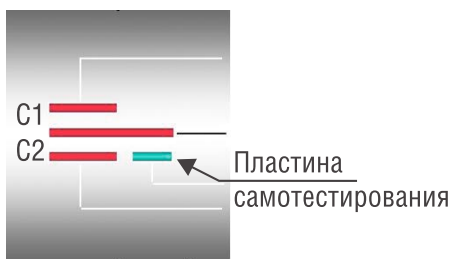


Рис. 1. Структурная схема инерциального датчика



Рис. 2. Конструкция полупроводникового инерциального датчика

нии МЭМС-устройств, компании Freescale Semiconductor удалось осуществить такую микромеханическую систему в едином кристалле. Ее конструкция, под названием G-Cell, приведена на рисунке 2. Она включает в себя четыре пластины из поликристаллического кремния, три из которых образуют обкладки конденсаторов, а четвертая используется для реализации функции самотестирования.

Законченный инерциальный датчик Freescale Semiconductor представляет собой не только чувствительный элемент G-Cell,

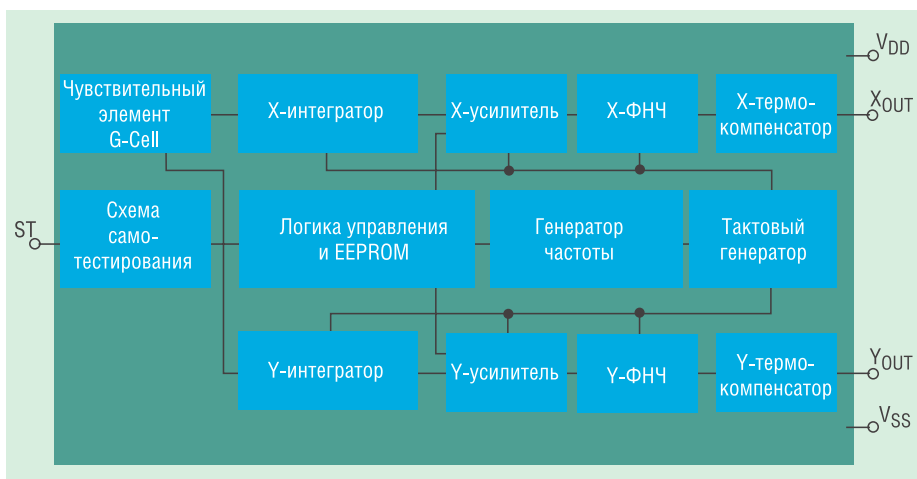


Рис. 3. Упрощенная схема двухосевого датчика ускорения Freescale Semiconductor

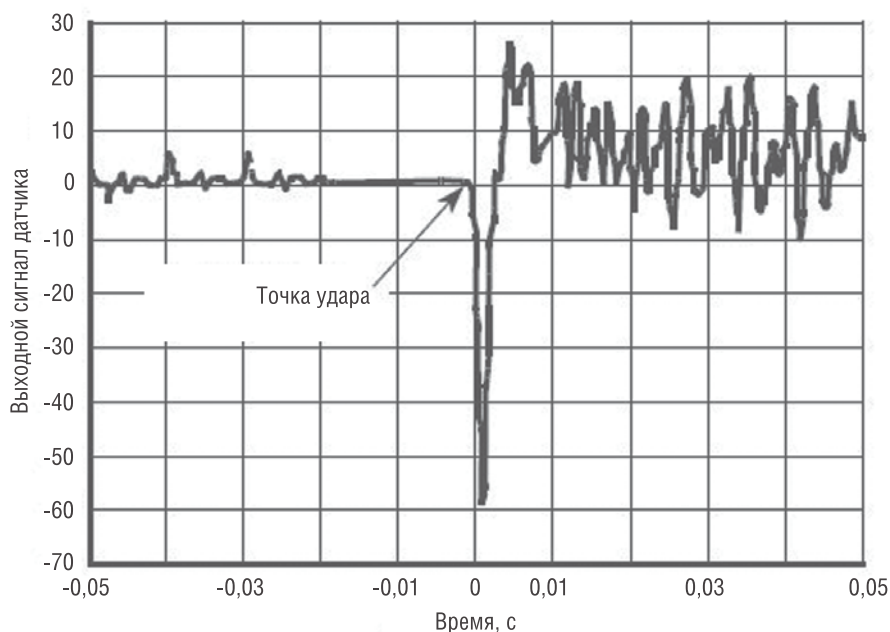


Рис. 4. Типовая форма импульса на выходе инерциального датчика при ударном воздействии (взять из документа по пейджеру)

но и интегрированную в тот же кристалл довольно сложную схему обработки сигнала, упрощенный вариант которой приведен на рисунке 3 на примере двухосевого датчика ускорения.

В связи с тем, что сдвиг центральной пластины очень мал, таковым является и изменение емкости (порядка 10...15 Ф). Поэтому лучше измерять разницу между емкостями двух конденсаторов. Ток подается поочередно на каждый из конденсаторов сенсора G-Cell в течение фиксированного временного интервала. При этом

напряжение на выходе интегратора, обратно пропорциональное емкости конденсатора, фиксируется в блоке хранения и сравнения. Сигнал на выходе последнего пропорционален разности емкостей. Далее сигнал поступает на ФНЧ, который ограничивает его высокочастотные составляющие, и усиливается еще одним усилителем, который одновременно обеспечивает температурную компенсацию. Для примера на рисунке 4 приведена типовая форма импульса на выходе инерциального датчика с номинальным диапазоном ± 40 g при

Таблица 2. Основные технические характеристики инерциальных датчиков Freescale Semiconductor

Наименование	Чувствительные оси	Рабочий диапазон, g	Чувствительность, мВ/g	Полоса частот, Гц	Упит, В	Ипит, mA	Траб, °C	Тип корпуса
MMA7260Q	XYZ	±1,5; 2,0; 4,0; 6,0 задаются пользователем	800; 600; 300; 200 зависит от диапазона	XY: 350 Z: 150	2,2...3,6	0,5	-20...85	QFN16
MMA7261Q	XYZ	±2,5; 3,3; 6,7; 10 задаются пользователем	480; 360; 180; 120 зависит от диапазона	XY: 350 Z: 150	2,2...3,6	0,5	-20...85	QFN16
MMA6270Q	XY	±1,5; 2,0; 4,0; 6,0 задаются пользователем	800; 600; 300; 200 зависит от диапазона	XY: 350	2,2...3,6	0,5	-20...85	QFN16
MMA6280Q	XZ	±1,5; 2,0; 4,0; 6,0 задаются пользователем	800; 600; 300; 200 зависит от диапазона	X: 350 Z: 150	2,2...3,6	0,5	-20...85	QFN16
MMA6260Q	XY	±1,5	800	50	2,7...3,3	1,2	-20...85	QFN16
MMA6261Q	XY	±1,5	800	300	2,7...3,3	1,2	-20...85	QFN16
MMA6262Q	XY	±1,5	800	150	2,7...3,3	2,2	-20...85	QFN16
MMA6263Q	XY	±1,5	800	900	2,7...3,3	2,2	-20...85	QFN16
MMA2260D	X	±1,5	1200	50	5,0 ±0,25	2,2	-40...105	SOIC16
MMA1260D	Z	±1,5	1200	50	5,0 ±0,25	2,2	-40...105	SOIC16
MMA1270D	Z	±2,5	750	50	5,0 ±0,25	2,1	-40...105	SOIC16
MMA1250D	Z	±5,0	400	50	5,0 ±0,25	2,1	-40...105	SOIC16
MMA1220D	Z	±8,0	250	250	5,0 ±0,25	5,0	-40...125	SOIC16
MMA6231Q	XY	±10,0	120	300	2,7...3,3	2,2	-20...85	QFN16
MMA6233Q	XY	±10,0	120	900	2,7...3,3	2,2	-20...85	QFN16
MMA3201D	XY	±40,0	50	400	5,0 ±0,25	8,0	-40...125	SOIC16
MMA2201D	X	±40,0	50	400	5,0 ±0,25	5,0	-40...125	SOIC16
MMA2202D	X	±50,0	40	400	5,0 ±0,25	5,0	-40...125	SOIC16
MMA3202D	XY	±20/±100	19/38	400	5,0 ±0,25	8,0	-40...125	SOIC16
MMA2204D	X	±100	20	400	5,0 ±0,25	5,0	-40...125	SOIC16
MMA1213D	Z	±50	40	400	5,0 ±0,25	4,5	-40...125	SOIC16
MMA1210D	Z	±100	20	400	5,0 ±0,25	4,5	-40...125	SOIC16
MMA1211D	Z	±150	13	400	5,0 ±0,25	4,5	-40...125	SOIC16
MMA2301D	X	±200	10	400	5,0 ±0,25	4,5	-40...125	SOIC16
MMA1212D	Z	±200	10	400	5,0 ±0,25	4,5	-40...125	SOIC16
MMA2300D	X	±250	8	400	5,0 ±0,25	4,5	-40...125	SOIC16
MMA1200D	Z	±250	8	400	5,0 ±0,25	4,5	-40...125	SOIC16

ударном воздействии вдоль чувствительной оси.

ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ЛИНЕЙКА

На сегодняшний день производственная линейка датчиков ускорения Freescale Semiconductor насчитывает несколько десятков наименований, перекрывающих диапазоны от ±1,5 g до ±250 g и способных, в зависимости от модели, проводить измерения по одной, двум или трем осям. Датчики имеют стандартный пропорциональный аналоговый выход по напряжению, что очень удобно для подключения к АЦП. Резонансная частота чувствительного элемента много выше частоты среза встроенного ФНЧ, поэтому она никак не влияет на рабочую характеристику датчика.

Одним из достоинств этих датчиков является пропорциональный выход (т.е. выходное смещение при нулевом ускорении и, соответственно, чувствительность линейно изменяются в зависимости от напряжения источника питания). Его наличие очень важно для ответственных применений, например, блока развертывания фронтальных подушек безопасности в автомобиле. Если напряжение питания упадет на 10%, то выходное напряжение датчика должно снизиться также на 10%. Учитывая, что общий бортовой источник питания датчика и АЦП в системе обеспечивает такую пропорциональность, результирующий код ускорения в любой момент времени остается точным. Так, даже если напряжение питания во время столкновения будет

изменяться, микроконтроллер все же сможет принять решение о развертывании подушки.

Инерциальные датчики Freescale Semiconductor выпускаются в SOIC- и QFN-корпусах повышенной прочности и герметичности и выдерживают ударные воздействия с ускорением 500g при включенном питании и 2000g без питания.

В таблице 2 приведены основные технические характеристики всех доступных на сегодняшний день акселерометров компании. Первые четыре модели в таблице — новейшие разработки. Их главная особенность в том, что они являются четырехдиапазонными. Нужный диапазон измерения устанавливается подачей определенной комбинации логических уровней на два управляющих входа датчи-

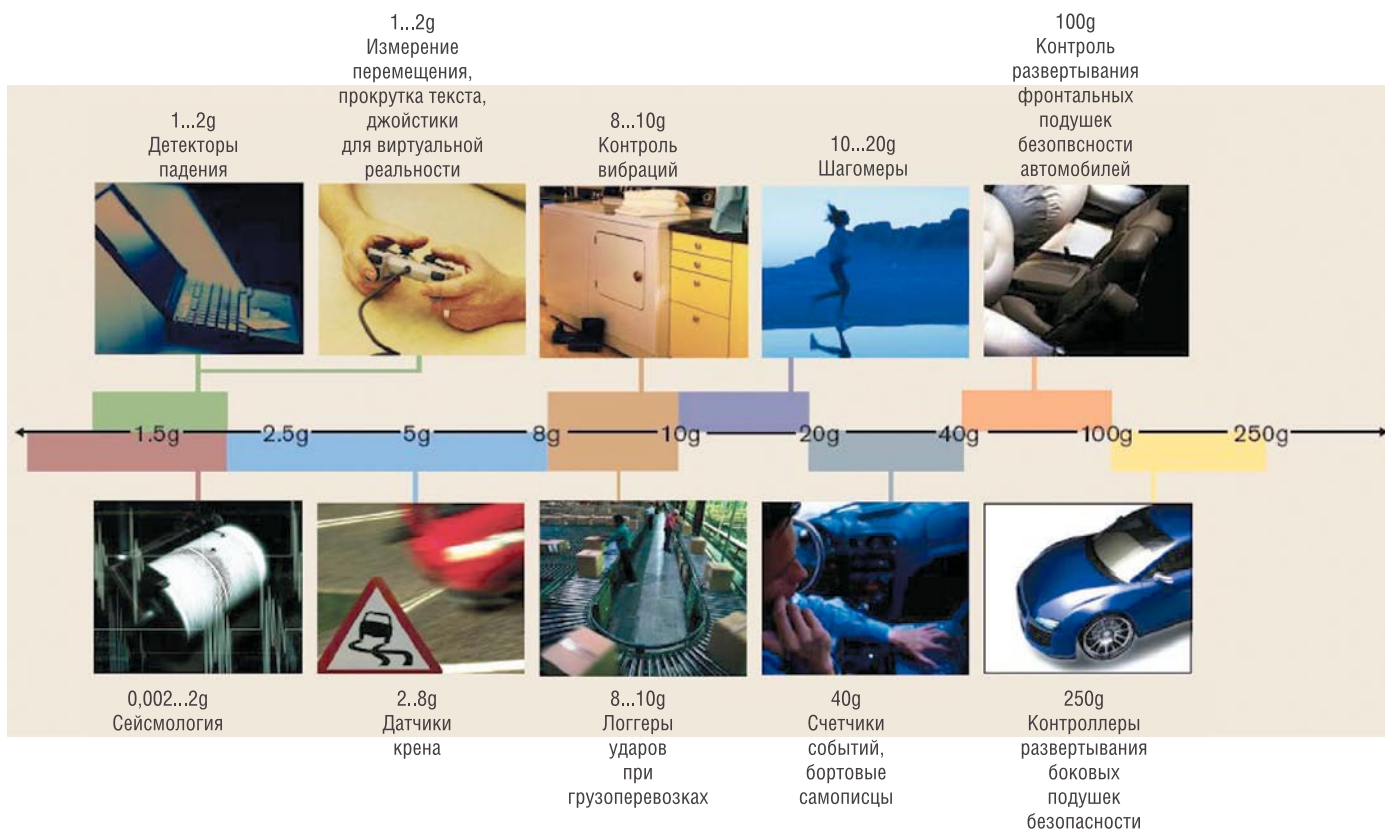


Рис. 5. Свойственные различным применениям рабочие диапазоны акселерометров Freescale Semiconductor

ка. При этом он распространяется на все чувствительные оси.

ПРИМЕНЕНИЕ

Среди многочисленных автомобильных применений акселерометров наиболее типичным является система воздушных подушек безопасности. В таких системах акселерометры применяются, чтобы определить серьезность аварии и необходимость разворачивания подушки. Вместе с этим акселерометры могут использоваться, чтобы определить рыскание автомобиля, движение под большими уклонами или потерю тяги. В этом случае датчики устанавливаются на передаче, рулевой тяге и колесах автомобиля. При потере тяги или управления автомобилем, микроконтроллеры используют данные акселерометров, чтобы определить направление и положение автомобиля и внести коррективы. Еще одним очень распространенным применением в автомобильной области являются противоугонные системы, в которых инерциальные датчики детектируют качание и удары по охраняемому автомобилю.

Несмотря на то, что основным назначением инерциальных датчиков является измерение ускорения, эти датчики все же больше чем акселерометры. Способные измерять наклон, движение, положение, силу ударов и вибрацию, они осуществили прорыв во многих других отраслях, среди которых бытовая, промышленная, компьютерная, геодезическая, строительная и медицинская техника:

- Автомобильная электроника:**
 - Подушки безопасности;
 - Датчики критического крена;
 - Краш-тесты;
 - Динамический контроль;
 - Тормозная система;
 - Противоугонная система;
 - Адаптивная подвеска.
- Промышленная/гражданская электроника:**
 - Инклинометры;
 - Защита жестких дисков PC;
 - MP3-проигрыватели;
 - Электронные компасы;
 - Эргономичный инструмент;
 - Стабилизаторы изображения;
 - Прокрутка текста в PDA;
 - Манипуляторы для систем виртуальной реальности;
 - Охранные системы;

- GPS-навигаторы;
- Логгеры событий/черные ящики;
- Контроль погрузки/выгрузки товара;
- Ударные выключатели;
- Акустическое оборудование;
- Контроль осанки;
- Сейсмографы;
- Робототехника.

Медицинская/спортивная электроника:

- Физиотерапевтическое и реабилитационное оборудование;
- Шагомеры;
- Спортивно-медицинское оборудование;
- Спортивное диагностическое оборудование.

СРЕДСТВА РАЗРАБОТКИ

Для быстрой оценки характеристик той или иной модели инерциального датчика, а также ускорения выхода продукта на рынок, Freescale Semiconductor предлагает целое семейство демонстрационных и отладочных модулей, а на сайте компании можно найти множество готовых решений для реализации самых распространенных применений (изме-

Таблица 3. Популярные средства отладки для инерциальных датчиков Freescale Semiconductor

KIT3109MMAx2x0Q	RD3112MMA7260Q	RD3152MMA7260Q
		
<p>Данная плата предназначена для оценки характеристик и разработки устройств с использованием инерциальных датчиков в корпусе QFN16 с переключаемыми диапазонами измерения MMA7260Q, MMA7261Q, MMA6270Q и MMA6280Q.</p>	<p>Отладочный модуль STAR с интерфейсом RS-232 в комплекте с программным обеспечением для PC дает пользователю дополнительные возможности в визуальной оценке ключевых характеристик трех-осевого акселерометра MMA7260Q и в ускорении проектирования.</p>	<p>Беспроводной ZigBee™ отладочный модуль ZSTAR с USB интерфейсом представляет собой улучшенную версию популярного модуля STAR, предназначенного для визуализации характеристик и отладки устройств с применением трех-осевого акселерометра MMA7260Q.</p>

рение ударов, вибраций и крена) со схематической и программной поддержкой. Для ознакомления в таблице 5 приводятся несколько вариантов оценочных модулей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Д.И Панфилов, В.С.Иванов. Датчики фирмы Motorola.
2. Sensor devices databook.// www.freescale.com.

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



ДАТЧИКИ
лучшие решения
от лидера МЭМС-технологий



Датчики давления

± 2,5 КПа...1,0 МПа

Датчики ускорения

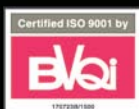
- ±1,5...± 250 g
- 1-, 2- и 3-осевые модели
- регулировка чувствительности

Датчики присутствия/прикосновения

- 9 чувствительных электродов
- поддержка до 28 сенсорных площадок
- возможность удаленного мониторинга

Специализированные ИМС для систем пожарного оповещения

- готовое решение в одной микросхеме
- возможность объединения в сеть
- поддержка ионизационных и оптических датчиков

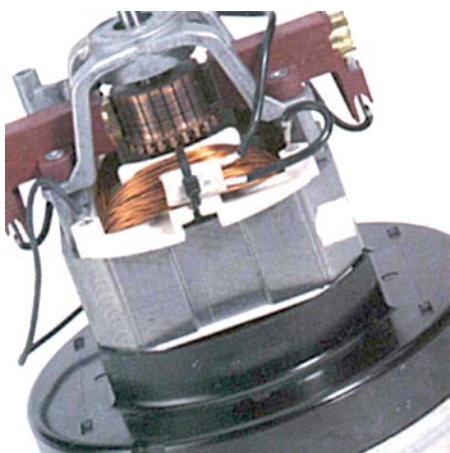




Евгений Иванов

МОТОПРОТЕКТОРЫ SENSATA – ЗАЩИТА ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ

*Моторпротекторы представляют собой электромеханические термовыключатели с фиксированной температурой срабатывания. Они применяются для защиты от перегрева и от перегрузки по току обмоток одно- и трехфазных электродвигателей переменного, а также постоянного тока. Одним из ведущих мировых производителей этой продукции является компания **Sensata Technologies**, бывшее подразделение по выпуску датчиков компании **Texas Instruments**.*



Klixon™ – это торговая марка, которая еще совсем недавно принадлежала крупнейшей компании **Texas Instruments (TI)** и включала все датчики этой компании. В 2006 году **TI** продала эту группу товаров. Торговая марка **Klixon**, продукция которой пользуется большой известностью и популярностью, является теперь собственностью компании **Sensata Technologies**. Смена фактического владельца никак не отразилась на качестве продукции – все производственные мощности, коллективы конструкторов и разработчиков остались прежними. Продукция под торговой маркой **Klixon™** производится уже свыше 37 лет, производитель имеет

богатый опыт разработки и производства термостатов и элементов защиты электродвигателей на основе биметалла. Моторпротекторы **Klixon™** можно обнаружить в электродвигателях привода стекол, стеклоочистителей, в электроприводах подстройки положения сидений в автомобилях немецких концернов. Объемы производства биметаллических моторпротекторов **Klixon™** очень высоки. Так, серия **7AM** выпускается в количестве порядка 1 миллиона штук в день. Заводы расположены в различных странах – Голландии, Корее, Венгрии, Мексике и др.

В данной статье мы рассмотрим моторпротекторы, применяемые для защиты электродвигателей, катушек, соленоидов, трансформаторов.

Моторпротекторы представляют собой электромеханические термовыключатели с фиксированной температурой срабатывания. Они применяются для защиты от перегрева и от перегрузки по току обмоток одно- и трехфазных электродвигателей переменного, а также постоянного тока. Основные области применения – бытовая и промышленная техника и автомобилестроение. Это – электродвигатели для стиральных машин,



Sensata приобрела подразделение Cypress

Компания **Sensata Technologies** объявила о приобретении подразделения компании **Cypress Semiconductor Corp.** по разработке и производству автомобильных видеокамер, **SMAI Camera Technologies, Inc.** Компания, расположенная в Кембридже, штат Массачусетс, разрабатывает и изготавливает камеры для интеллектуальных систем водительского контроля, применяемых ведущими производителями автомобилей.

центрифуг, пылесосов, холодильных компрессоров, насосов, соковыжималок, миксеров, кухонных комбайнов, фенов, посудомоечных машин, сушилок, газонокосилок, электропил и электроинструмента, тепловентиляторов, автомобильные двигатели приводов стеклоочистителей, воздушной заслонки, стеклоподъемников и дверных замков, различного рода насосов. Также к области применения относятся балласты люминесцентных ламп и ламп высокого давления (**HID**), а также силовые трансформаторы, соленоиды, зарядные устройства, нуждающиеся в защите от перегрузки и перегрева.

Принцип действия моторпротектора состоит в следующем. Через проводящую биметаллическую пластину протекает рабочий ток (в отличие от термостатов, в которых ток не протекает через биметалл), который при превышении номинального значения в результате перегрузки двигателя вызывает разогрев этой пластины. Биметаллическая пластина, в силу присущих ей свойств, при превышении определенной температуры резко изгибается, размыкая при этом электрические контакты. При остывании контакты приходят в первоначальное по-

Таблица 1. Характеристики и применение различных серий моторпротекторов

Серия	Температура срабатывания, °С	Характеристика контактов (U=250 В)	Допуск температуры срабатывания, °С	Внешний вид	Применение
2MM	70, 75, 80, 85, 90, 95, 100, 105, 110, 115, 120, 125, 130, 135, 140, 145, 150, 155, 160	4,0А/1,5А/3,000 циклов* постоянный и переменный ток	±10		Электродвигатели малой мощности, катушки, соленоиды, трансформаторы
8MM	70, 75, 80, 85, 90, 95, 100, 105, 110, 115, 120, 125, 130, 135, 140, 145, 150, 155, 160	L-тип: 4,5А/1,6А/10,000 циклов* Н-тип: 7,0А/3,0А/3,000 циклов* постоянный и переменный ток	±5		Электродвигатели малой мощности, катушки, соленоиды, трансформаторы
7AM	65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100, 105, 110, 115, 120, 125, 130, 135, 140, 145, 150, 155, 160, 170, 175	277В/8А/10,000 циклов; 600В/4А/10,000 циклов переменный ток	±5		Двигатели с конденсатором, двигатели с расщепленными полюсами, балласты ламп дневного света и ламп высокого давления, пылесосы
15AM	65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100, 105, 110, 115, 120, 125, 130, 135, 140, 145, 150, 155, 160, 170	20,0А/3,000 циклов; переменный ток	±5		Двигатели для насосов, стиральных и посудомоечных машин, сушилок, пылесосов; фены, зарядные устройства, трансформаторы и СВЧ-печи
6AP	100, 105, 110, 115, 120, 125, 130, 135, 140, 145, 150, 155, 160, 170	15В/30,0А/3000 циклов постоянный ток	±5 с внутренним нагревателем (быстрое срабатывание, очень высокая чувствительность)		Электродвигатели постоянного тока для стеклоподъемников, стеклоочистителей, дверных замков, приводы воздушной заслонки. Допускается расположение за пределами обмотки
3MP	80, 85, 90, 95, 100, 105, 110, 115, 120, 125, 130, 135, 140, 145, 150, 155, 160, 170	27,5А(cos1)/500 циклов 18,0А(cos0,6)/1000 циклов переменный ток	±5 с внутренним нагревателем (быстрое срабатывание, очень высокая чувствительность)		Расположение за пределами обмотки. Двигатели для стиральных и посудомоечных машин, сушилок, насосов, пылесосов и для промышленных применений
3MPSH (Self-holder)	80, 85, 90, 95, 100, 105, 110, 115, 120, 125, 130, 135, 140	18,0А(cos0,6)/300 циклов переменный ток	±8 с внутренним нагревателем	 Самоблокирующийся. Сброс в рабочее положение при отключении питания	Бытовые и промышленные двигатели для моечных машин, электропил, газонокосилок, насосов. Монтаж за пределами обмотки
TH10	60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100, 105, 110, 115, 120, 125, 130, 135, 140, 145, 150	13,0А/2,0А/10,000 циклов (типы А и В)*; 13,0А/2,0А/30,000 циклов (тип С)*	±5		Конвекционные нагреватели, фены, сушилки, тепловые пушки, тепловентиляторы.
TH11	60, 65, 70, 75, 80, 85, 90, 95, 100, 105, 110, 115, 120, 125, 130, 135, 140, 145, 150	13,0А/2,0А/10,000 циклов*	±5		Конвекционные нагреватели, фены

* В таблице указаны значения тока, соответственно, для резистивной и реактивной нагрузки.

ложение. Таким образом, данная конструкция учитывает и тепло, выделенное пластиной при проте-

кании по ней тока, и температуру окружающей среды, что делает моторпротектор простым и надеж-

ным устройством защиты. Моторпротектор включается непосредственно в разрыв силовой части и

может быть установлен как на поверхности обмотки статора, так и внутри обмотки. Малый размер обеспечивает простоту монтажа в ограниченном пространстве. Возможны три варианта монтажа: in-winding (внутри обмотки), on-winding (на поверхности обмотки) и off-winding (в специальном кармане за пределами обмотки). Эти варианты позволяют применять данную продукцию не только производителям электродвигателей, но и разработчикам, которые проектируют устройства на базе электродвигателей, например, различного рода насосы. Моторпротекторы также очень активно используются для защиты электродвигателей постоянного тока, используемых в автомобилях. Это — приводы стеклоочистителей, стеклоподъемников и т.п.

Серия 2ММ разработана для применения в довольно крупном сегменте электродвигателей малой мощности постоянного и переменного тока, маломощных трансформаторов, соленоидов и катушек. Это компактное изделие является лучшим решением для защиты двигателей широкой номенклатуры в ситуациях, связанных с перегрузкой и блокировкой ротора.

Моторпротектор 2ММ выполнен в металлическом корпусе, который защищает внутренние элементы от внешних воздействий и механических деформаций. Внутри располагается калиброванная биметаллическая пластина с серебряным контактом. Неподвижный контакт, электрически изолированный от подвижного, расположен на противоположной стороне корпуса. Серия 2ММ является самой дешевой среди рассмотренных моторпротекторов.

Серия 8ММ представляет собой компактный моторпротектор, обеспечивающий защиту двигателя при перегрузке и блокировке ротора. Температуру срабатывания можно при заказе выбрать из диапазона от 70 до 160 С, способ монтажа возможен двух типов: on-winding либо in-winding (на обмотке/внутри обмотки). Серии 2ММ и 8ММ предназначены для работы как с постоянным, так и с переменным током.

Серии 7АМ и 15АМ предназначены для работы с переменным током. Возможно применение для защиты одно- и трехфазных двигателей. Конструктивы этих моторпротекторов отличаются более крупными размерами в отличие от предыдущих, и они рассчитаны на работу с большими токами. Так, серия 15АМ при рабочем токе 20 А гарантирует 3000 срабатываний. Возможна работа и с еще большим током, в зависимости от приложения и предполагаемой частоты срабатывания. Согласно информации производителя, рабочий ток через моторпротектор может достигать 60 А.


Серии 6АР (для постоянного тока) и 3МР (для переменного) содержат внутри дополнительный нагревательный элемент, через который протекает часть рабочего тока. За счет этого биметаллическая пластина изначально находится в слегка нагретом состоянии, поэтому при резком увеличении тока или температуры срабатывание происходит быстрее, чем в моторпротекторах без дополнительного нагревателя. Эти серии являются самыми чувствительными к превышению температуры и тока.

Очень интересна конструкция серии 3МPSH. Аббревиатура SH расшифровывается как self-holding (самоудержание). В состав моторпротектора входит ПТС-элемент (положительное термосопротивление). При срабатывании данного моторпротектора, возврат в исходное (рабочее) положение возможен лишь при обесточивании цепи. Роль ПТС-элемента следующая: после срабатывания (размыкания контактов моторпротектора) через него протекает небольшой ток, вызывая нагрев этого элемента (его видно на фотографии, он выполнен в виде таблетки). Тепло, излучаемое ПТС-элементом и подводимое к биметаллической пластине, не дает контактам замкнуться, как в случае моторпротекторов без функции самоудержания. Основная сфера применения такого моторпротектора — бытовая техника. В случае блокировки (скажем, костью) ротора электромясоруб-

ки, данное защитное устройство отключит питание электродвигателя и не запустит его вновь, пока пользователь не извлечет застрявшую кость. Запустить двигатель будет возможно только после выключения мясорубки и ее повторного включения тумблером питания или посредством штепсельной вилки.

Серии ТН10 и ТН11 имеют открытую конструкцию и предназначены для использования в различного рода фенах, конвекторах, где требуется следить за температурой горячего воздуха. Серия ТН11 отличается от ТН10 наличием функции самоблокировки.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Главные преимущества данной продукции заключаются в малых габаритных размерах, в простоте монтажа и различных способах размещения относительно обмоток электродвигателя, в возможности контролировать одновременно и ток, протекающий через обмотку, и температуру обмотки. Различные способы монтажа позволяют использовать моторпротекторы не только изготовителям электродвигателей, но и OEM-производителям, выпускающим конечную продукцию и использующим электродвигатели как покупной компонент. Невысокая стоимость в сочетании с большой надежностью моторпротекторов Klixon™ делают эту продукцию незаменимой в тех случаях, когда требуется обеспечить защиту электродвигателей. Применение моторпротекторов обеспечивает наряду с повышением надежности и безопасности также и снижение затрат на компоненты, так как позволяет исключить внешние элементы защиты. При внедрении моторпротекторов нет необходимости перенастраивать технологическое оборудование. 

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

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

Чинрон Сян, Сихуа Вэн

ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ LI-ИОН БАТАРЕЙ

Инженеры компании **Texas Instruments** подробно пишут о способах повышения безопасности Li-Ion аккумуляторных элементов питания. Такие элементы находят все более широкое применение в бытовой, медицинской, промышленной и лабораторной портативной электронике. В статье рассматривается использование в автономном источнике питания микросхем **bq20z80**, **bq2084**, **bq29312** и **bq29412** производства Texas Instruments. Микросхема измерителя **bq20z80**, а также микросхемы того же семейства **bq20z70** и **bq20z90** основаны на запатентованной Texas Instruments технологии **Impedance Track™**.

Производители источников питания на основе Li-Ion батарей внимательно относятся к созданию безопасных и надежных устройств для систем с автономным питанием. Электронные устройства в автономных источниках питания контролируют условия работы Li-Ion батарей, в том числе внутреннее сопротивление батареи, температуру, напряжение на элементах, токи заряда и разряда, и процесс заряда для обеспечения системы точной информацией об остаточном ресурсе и исправности батареи. На этой информации основана правильность принятых системой решений. Кроме того, для повышения безопасности батареи, при возникновении хотя бы одного из условий отказа, элементы батареи отключаются от питания системы путем выключения двух защитных МОП-транзисторов, соединенных последовательно с Li-Ion элементами в автономном источнике питания. Условия отказа могут быть следующими: перегрузка по току, короткое замыкание, превышение напряжения на батарее, превышение предельно допустимой температуры. Блок контроля батареи (БКБ), основанный на технологии **Impedance Track™**, контролирует внутреннее сопротивление элементов на протяжении всего ее

срока службы. Кроме того, осуществляется контроль асимметрии напряжений на элементах, потенциально позволяющий обнаруживать микроразмыкание в элементе и предотвращающий риск возгорания или даже взрыва.

БЕЗОПАСНОСТЬ LI-ИОН БАТАРЕЙ

Функционирование при температурах, превышающих предельно допустимый уровень, ускоряет снижение работоспособности элементов и вызывает неконтролируемый рост температуры и взрыв в Li-Ion батареях. Это наиболее актуально для данного типа батарей, так как в них содержатся очень агрессивные активные вещества. Короткое замыкание или перезаряд батареи при большом токе может привести к быстрому росту температуры. Во время перезаряда Li-Ion батарей, активный металлический литий осаждается на аноде. Этот материал существенно увеличивает опасность взрыва, так как он может вступать в реакцию с целым рядом веществ, в том числе с электролитом и материалом катода. Например, смесь, состоящая из лития и углерода, вступает в реакцию с водой, и водород, выделяющийся в результате этой реакции, может вспыхнуть от высокой температуры, сопровождаю-



Новый логарифмический усилитель от TI

Компания Texas Instruments представила новый прецизионный высокоскоростной (длительность переходного процесса 1 мкс) логарифмический усилитель, который формирует выходное напряжение или ток как натуральный или десятичный логарифм входного напряжения или тока. **LOG114** имеет динамический диапазон 8 декад и реализовывает функцию логарифмирования без применения внешних компонентов (см. www.ti.com/SC7071).

LOG114 специально разработан для усиления сигналов на выходе фотодиодов волоконно-оптических кабелей коммуникационных систем. **LOG114** также может применяться для измерения оптической плотности в медицинских и промышленных приложениях, а также для приведения его динамического диапазона входного сигнала в соответствие с входным динамическим диапазоном АЦП. Корпус QFN-16 позволяет использовать усилитель в компактных встраиваемых модулях и многоканальных системах.

Высокая скорость и широкий динамический диапазон (эквивалентно 27 битам; от 100 пА до 10 мА на входе) с высокой точностью делают **LOG114** пригодным для применения в лазерных системах управления. Усилитель имеет встроенный источник опорного напряжения 2,5 В и два независимых операционных усилителя, что позволяет организовать смещение, амплитудное масштабирование, пороговое детектирование, а также некоторые другие функции. **LOG114** работает от одиночного +5 В или сдвоенного ± 5 В источника питания в диапазоне температур от -5 до 75°C.

щей эту реакцию. Такой материал катода, как **LiCoO₂**, вступает в реакцию с электролитом при превышении неконтролируемого роста температуры порога в 175°C при напряжении элемента 4,3 В.

Для изоляции положительного и отрицательного электродов в Li-Ion-элементах применяются такие тонкие микропористые пленки,

как полиолефин. Этот материал обладает отличными механическими свойствами, химической стабильностью и приемлемой ценой. Низкая температура плавления полиолефина, находящаяся в диапазоне от 135 до 165°C, позволяет применять его в качестве теплового предохранителя. При нагреве этого полимера до точки плавления, его пористость теряется. Это приводит к отключению элемента, так как ионы лития больше не могут протекать между электродами. Также, для обеспечения дополнительной защиты Li-Ion элементов имеется терморезистор и предохранительный клапан. Корпус, обычно используемый в качестве отрицательного вывода, выполнен из стали покрытой никелем. Когда корпус запаивается, может произойти загрязнение внутреннего пространства элементов металлическими частицами. Со временем, частицы могут перемещаться внутрь сепаратора, ухудшая изоляционный барьер, размещенный между анодом и катодом элемента. Такой процесс создает микроразрывы между анодом и катодом и позволяет свободно течь электронам, в конечном счете, проводя к отказу батареи. Чаще всего, такой тип отказа приводит как минимум к отключению батареи и прекращению нормального функционирования. Однако, в редких случаях, батарея может перегреться, расплавится, вызвать пожар или даже взорваться. По сообщениям прессы, это явилось основной причиной некоторых недавних отказов батарей, приведших к массовому отзыву приборов различными производителями.

БЛОК КОНТРОЛЯ БАТАРЕИ (БКБ) И ЗАЩИТА БАТАРЕИ

Разработчики материалов элементов стремятся к повышению уровня безопасной температуры. С другой стороны, несмотря на то, что батарея должна пройти строжайшие испытания на безопасность стандарта UL, например UL1642, за обеспечение правильных условий заряда и готовность к возникновению многочисленных отказов электронных элементов всегда несет ответственность разра-

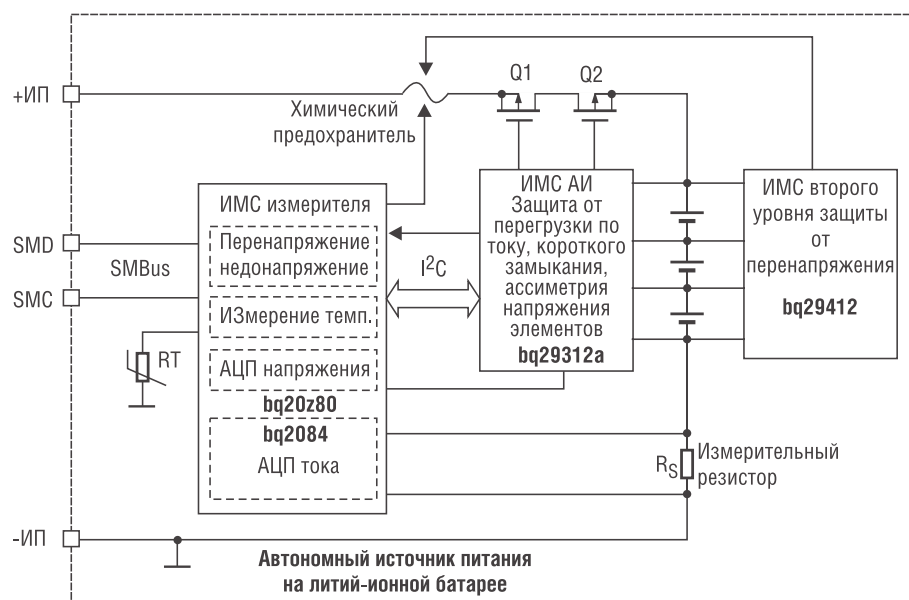


Рис. 1. Блок контроля батареи

ботчик системы. Система не должна приводить к катастрофическим отказам батареи при возникновении перенапряжения, перегрузки по току, короткого замыкания, условий, приводящих к перегреву и неисправности внешних дискретных элементов. Это означает, что необходимо предусмотреть отказоустойчивую защиту, т.е. наличие, по крайней мере, двух независимых схем или механизмов защиты в одном автономном источнике питания. Также желательно иметь электронную схему, для определения внутренних микроразрывов батареи и предотвращения выхода ее из строя.

На рисунке 1 показана функциональная схема блока контроля батареи в автономном источнике питания, которая содержит микросхему измерителя, аналогового интерфейса (АИ), и независимую схему безопасной защиты второго уровня.

Микросхема измерителя разработана для точного определения доступной емкости Li-Ion батареи. Ее уникальный алгоритм позволяет в реальном времени отслеживать изменение емкости батареи, ее внутреннего сопротивления, напряжения, тока, температуры и других важных параметров автономного батарейного источника питания. Микросхема измерителя автоматически учитывает токи заряда и разряда, са-

моразряд и старение элементов, что приводит к отличной точности, даже когда батарея изнашивается. Например, семейство микросхем измерителя, основанных на запатентованной технологии Impedance Track, таких как bq20z70, bq20z80 и bq20z90, может обеспечить погрешность не более 1% на весь срок службы батареи. Для защиты от перегрева и определения возможности заряда или разряда температура элемента контролируется с помощью терморезистора. Например, как правило, не допускается заряд батареи при температуре элемента ниже 0°C или выше 45°C, и не допускается разряд, когда температура элемента выше 65°C. Когда обнаруживается перенапряжение, перегрузка по току или перегрев, микросхема измерителя дает команду АИ на запирающие МОП-транзисторы заряда и разряда, Q1 и Q2 соответственно. Когда обнаруживается недостаточное напряжение на элементе, микросхема подает сигнал на АИ для запирающего МОП-транзистора разряда Q2, оставляя зарядный МОП-транзистор включенным, таким образом осуществляется подзарядка батареи.

Основной задачей АИ является защита от токовой перегрузки и короткого замыкания зарядного и разрядного МОП-транзисторов, элементов питания и других пос-

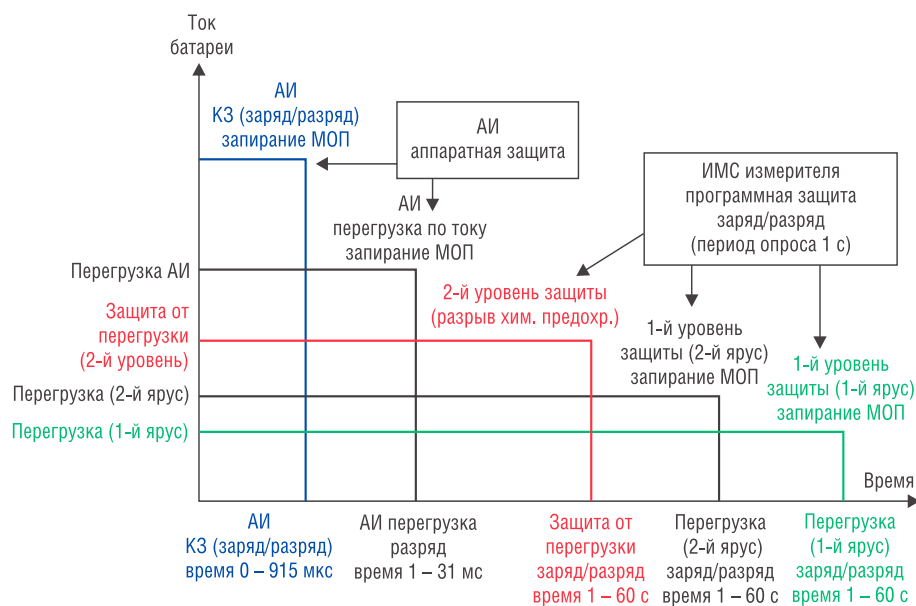


Рис. 2. Многоуровневая защита батареи от перегрузки по току

ледовательно включенных компонентов. Короткое замыкание определяется по повышению тока как в цепи заряда, так и в цепи разряда. Порог и задержка срабатывания АИ при токовой перегрузке или при коротком замыкании может устанавливаться программно, с помощью параметров хранящихся во флэш-памяти микросхемы измерителя. Когда обнаружена перегрузка по току и истекло время задержки, оба, зарядный и разрядный, МОП транзисторы Q1 и Q2 запираются. Параметры возникшего воздействия сохраняются в регистре состояния АИ, так что измеритель, считывая эти параметры, может исследовать причины отказа.

Блок АИ выполняет важную роль в микросхеме для измерения параметров автономных источников питания на двух, трех или четырех Li-Ion элементах. Он выполняет функции высоковольтного интерфейса и обеспечивает аппаратную токовую защиту. Для доступа микросхемы измерителя к регистрам АИ и для конфигурации параметров защиты этот блок имеет интерфейс, совместимый с I²C. В блок АИ также включена схема контроля асимметрии напряжения элементов. Во многих случаях в заряженном состоянии (SOC) напряжения элементов в автономном источнике питания может отли-

чаться друг от друга, что вызывает асимметрию напряжения. Блок АИ содержит обходные цепи для каждого элемента. Эти обходные цепи могут быть использованы для снижения тока заряда каждого элемента и, поэтому позволяют сбалансировать состояние заряда элементов во время подзарядки. Так как микросхема измерителя с технологией Impedance Track™ может определять степень заряда каждого элемента на химическом уровне, то на основании этого может быть принято решение о необходимости использования уравнивания напряжения элементов.

Множество порогов защиты от перегрузки по току совместно с различными временами активации, как показано на рисунке 2, делают защиту автономного источника питания на батареях более надежной. Измерительная микросхема имеет два уровня установки защиты перегрузки по току при заряде/разряде. В случае возникновения короткого замыкания, когда МОП-транзисторы и батарея могут быть выведены из строя за секунды, микросхема измерителя всецело полагается на блок АИ, который самостоятельно запирает МОП-транзисторы, не допуская подобного отказа.

Хотя микросхема измерителя и, соответственно, ее блок АИ обеспечивают защиту от перена-

пряжения, дискретная природа контроля напряжения ограничивает время реакции такой системы защиты. В большинстве применений требуется независимая быстродействующая схема контроля перенапряжения, функционирующая совместно с микросхемой измерителя и блоком АИ. Эта схема контролирует напряжения каждого элемента независимо от измерителя и АИ, и обеспечивает переключение логического уровня выходов в случае превышения любым элементом фиксированного порога перенапряжения. Время отклика защиты от перенапряжения определяется номиналом внешнего конденсатора задержки. Как правило, выходной сигнал защиты второго уровня используется для срабатывания химического предохранителя или другого устройства безопасности с целью полного отключения Li-Ion элемента от системы.

ЗАЩИТА АВТОНОМНОГО ИСТОЧНИКА ПИТАНИЯ ОТ УСТОЙЧИВОГО ОТКАЗА

Очень важной характеристикой блока контроля батареи является возможность выключения автономного источника питания при возникновении нештатных условий. Обнаружение устойчивого отказа включает защиту от перегрузки по току во время заряда и разряда, защиту от перегрева при заряде и разряде, защиту от перенапряжения (напряжение источника питания), защиту при асимметрии напряжений элементов, и защиту от неисправности МОП-транзисторов при коротком замыкании в режиме заряда и разряда. Выбор сочетания вышеперечисленных способов контроля устойчивого отказа остается за разработчиком. Когда обнаружена любая из этих контролируемых неисправностей, будет задействован химический предохранитель для полного отключения автономного источника питания. Для дополнительной защиты от отказа электронных компонентов блок контроля батареи способен обнаруживать неисправность зарядного и разрядного МОП-транзисторов Q1 и Q2. В случае

закорачивания зарядного или разрядного МОП-транзистора также сработает химический предохранитель.

Внутреннее микрозамыкание батареи, по сообщениям в прессе, было основной причиной серии недавних отзывов батарей из эксплуатации [1]. Существует ли возможность обнаружить внутреннее микрозамыкание батареи и предотвратить ее возгорание или даже взрыв? Внутреннее микрозамыкание батареи может произойти в случае попадания металлических микрочастиц и других включений внутрь элементов при помещении батареи в корпус в ходе изготовления. Внутреннее микрозамыкание значительно увеличивает ток саморазряда, приводящий к пониженной внутренней ЭДС по сравнению с нормальным элементом. Микросхема измерителя с технологией слежения за внутренним сопротивле-

нием контролирует напряжение внутренней ЭДС и фиксирует асимметрию напряжения элементов, когда разность внутренней ЭДС элементов превышает установленный порог. При возникновении такой неисправности формируется сигнал устойчивого отказа, и МОП-транзисторы запираются. В этом случае происходит и срабатывание химического предохранителя. Это приведет к невозможности использования данной батареи в качестве источника питания, ее отбраковке и предотвращению опасности, связанной с ее возможным использованием.

ВЫВОД

Блок контроля батареи очень важен для обеспечения безопасности конечного потребителя. Надежная многоуровневая защита, включающая обнаружение перенапряжения, перегрузки по

току, перегрева, асимметрии напряжения элементов и неисправности МОП-транзисторов, значительно повышает безопасность использования автономных источников питания на батареях. Метод слежения за внутренним сопротивлением с помощью контроля внутренней ЭДС элемента и постоянного отключения батареи, позволяет обнаруживать внутренние микрозамыкания, повышая тем самым безопасность конечного пользователя.

ЛИТЕРАТУРА

[1] Спенсер Чин, «Возврат батарей может стоить компании Sony более 170 миллионов долларов» EETimes, 25 августа 2006 г.

По вопросам получения технической информации обращайтесь в компанию КОМПЭЛ.
E-mail: theory.vesti@compel.ru.

Technology for Innovators™

ИЗМЕРИТЕЛИ ЕМКОСТИ БАТАРЕЙ С ДИНАМИЧЕСКИМ КОНТРОЛЕМ ИМПЕДАНСА (ТЕХНОЛОГИЯ IMPEDANCE TRACK™)

Высокая точность измерения емкости батареи (99%) позволяет максимизировать время ее работы

Наименование	Емкость Батареи, мА/ч	Количество элементов батареи	Количество светодиодных индикаторов	Интерфейс	Особенности
BQ20Z70	800...15000	2...4	нет	HDQ и SMBus	Защита по току, напряжению, температуре
BQ20Z80			3, 4 или 5	SMBus	Поддерживает спецификации Smart Battery
BQ20Z90			SMBus	Учитывает "старение", саморазряд и температуру батареи	

ОСОБЕННОСТИ СЕМЕЙСТВА BQ20ZX0:

- Наличие АЦП высокого разрешения, повышающие точность измерения заряда батареи
- Встроенный процессор для подсчета величины остаточной емкости и времени работ батареи
- Встроенная флэш-память

www.compel.ru



Юрий Сади́ков

ПРИМЕНЕНИЕ УСТРОЙСТВА С ДАТЧИКОМ ДВИЖЕНИЯ ДЛЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО ОСВЕЩЕНИЯ КОРИДОРА



В состав описываемого в статье устройства, «Автоматического включателя освещения на базе датчика движения» NM6013, входит датчик внешней освещенности. Устройство обеспечивает включение ламп освещения на заданный интервал времени при появлении в зоне обнаружения движущегося объекта.

Человеческое тело является источником инфракрасного излучения. Это свойство используется для создания пассивных датчиков движения в системах автоматического включения освещения и охраны помещений. Такие датчики реагируют на малейшие изменения теплового излучения, вызываемые перемещением предметов в охраняемом помещении. Устройства называются пироэлектрическими датчиками и состоят из инфракрасного приемника теплового излучения и предварительного усилителя на полевом транзисторе. Для снижения уровня помех перед фотоприемником обычно устанавливается светофильтр, пропускающий излучение только в диапазоне длин волн 5-14 мкм, наиболее характерном для излучения человеческого тела.

Чтобы обеспечить защиту от ложных срабатываний, в более сложных датчиках инфракрасный приемник выполняется в виде двух одинаковых приемников, включенных навстречу друг другу. При таком включении напряжения, генерируемые в фотоприемниках от внешней засветки и изменения температуры корпуса датчика, вычи-

таются и практически полностью компенсируются. Таким образом, устройства реагируют только на изменение инфракрасного излучения и являются датчиками движущихся объектов. Не стоит думать, что такой датчик реагирует на перемещение только нагретых объектов. Так как в помещении всегда присутствует неравномерный тепловой фон, то перемещение даже не нагретого объекта приводит к изменению теплового фона и срабатыванию датчика движения. Примером такого датчика является пироэлектрический датчик IRA-E710 производства компании Murata. Его схематическое устройство показано на рис. 1.

В качестве исполнительного элемента использован симистор. В состав устройства входит также датчик внешней освещенности, его можно настроить таким образом, что дополнительное освещение включается только при недостатке естественного. Время, на которое включается освещение, можно регулировать в широких пределах.

Технические характеристики устройства:

- Напряжение питания 220 В $\pm 10\%$;
- Максимальная мощность лампы 500 Вт;
- Время включенного состояния от 5 с до 5 мин;
- Дальность срабатывания: 3...5 м;
- Размер печатной платы: 82x40 мм;
- Габариты корпуса: 85x50x35 мм.

Время включенного состояния измеряется от последнего зарегистрированного движения в зоне обнаружения датчика.

Принципиальная электрическая схема устройства показана на рис. 2, а перечень элементов показан на принципиальной схеме.

Схема работает следующим образом. Инфракрасное излучение принимается пироэлектрическим приемником PIR1. Так как такой приемник реагирует только на изменение уровня ИК-излучения между площадками приемника, то перед ним устанавливается модуляционная решетка, состоящая из узких горизонтальных прозрачных и непрозрачных полосок. Тепловой объект, перемещаясь поперек них, оказывается поочередно закрыт/открыт для фотоприемника. Это вызывает появление на выходе фотоприемника переменного напряжения, которое является признаком движущегося объекта. Подбирая ширину модулирующих полосок, можно добиться максимальной чувствительности прибора для объектов заданного размера, а изменяя размер окна модуляционной решетки, можно оптимально сформировать зону обслуживания прибора.

Питание на встроенный усилитель пироэлектрического приемника подается через сглаживающий фильтр R1, C1. Выходной сигнал снимается с вывода 2. Резистор R19 является внешней нагрузкой встроенного полевого транзистора. Далее сигнал поступает на усилитель с коэффициентом усиления примерно 150, собранный на DA1 (выводы 1, 2, 3). При отсутствии движения в зоне действия датчика напряжение на выходе ОУ будет неизменным. При появлении движущихся объектов на выходе ОУ

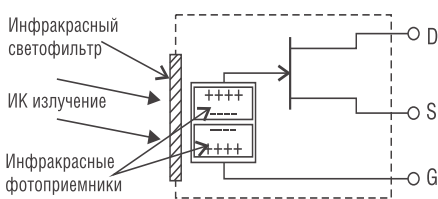


Рис. 1. Устройство пироэлектрического датчика IRA-E710

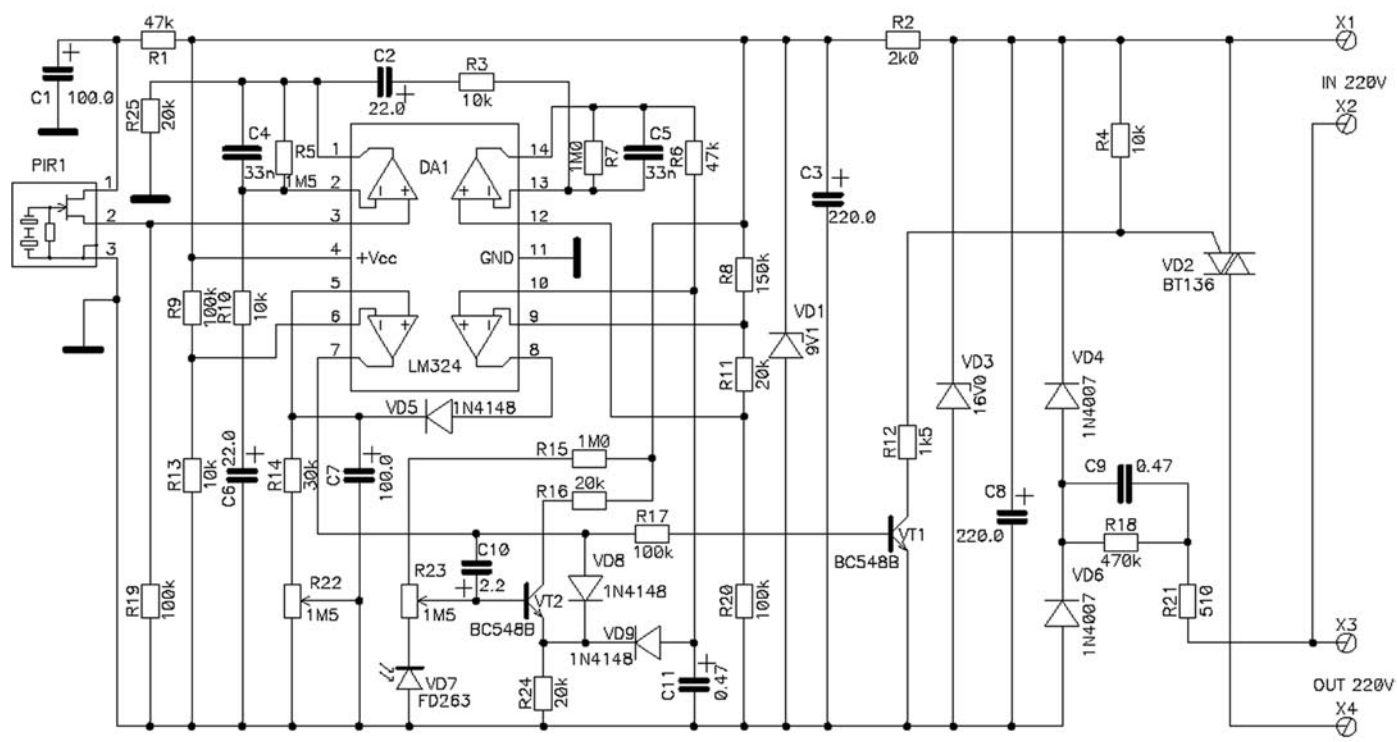


Рис. 2. Схема электрическая принципиальная



Рис. 3. Внешний вид устройства

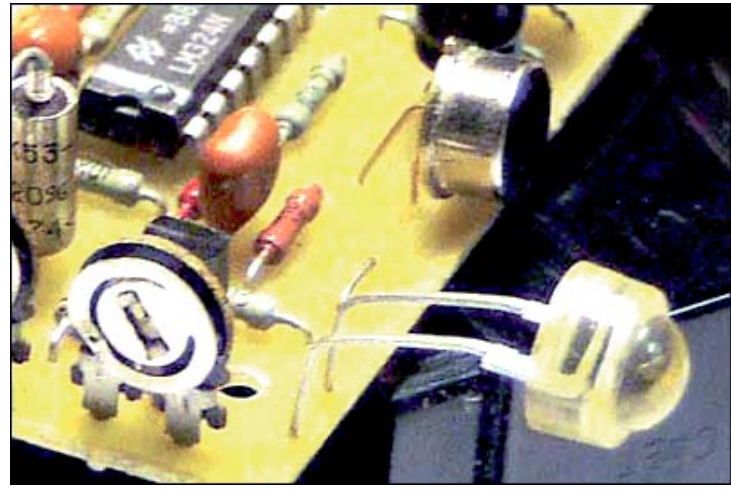


Рис. 4. Внешний вид пирозлектрического датчика

появляется переменная составляющая, которая через конденсатор C2 поступает на второй каскад усиления на DA1 (выводы 12, 13, 14). Этот каскад имеет усиление около 100. Далее сигнал подается на компаратор, собранный на DA1 (выводы 8, 9, 10) и имеющий порог срабатывания, задаваемый резистивным делителем R8, R11, R20. В исходном состоянии напряжение на выходе компаратора близко к 0, и конденсатор C7 разряжен. Если переменная составляющая сигнала от датчика движения пре-

вышает порог срабатывания компаратора, то на его выходе появляется сигнал высокого уровня, который быстро заряжает времязадающий конденсатор C7. Диод VD5 не дает разрядиться конденсатору C7 через низкое выходное сопротивление компаратора. Разряд конденсатора происходит через последовательно соединенные резисторы R14, R22. При помощи переменного резистора R22 время разряда можно изменять от 5 с до 5 мин. Конденсатор C7 подключен к неинвертирующему входу вто-

рого компаратора, собранного на DA1 (выводы 5, 6, 7). Порог срабатывания этого компаратора задается резистивным делителем R9, R13. Сигнал с выхода этого компаратора поступает на усилитель на транзисторе VT1 и далее на управляющий вывод полупроводникового симистора, который подает напряжение на нагрузку. Время включенного состояния нагрузки определяется суммой продолжительности действия сигнала с датчика движения и постоянной времени разряда цепи C7, R14, R22.



Рис. 5. Регулировка желаемого времени освещения



Рис. 6. Регулировка порога внешней освещенности

Помимо инфракрасного датчика движения, в устройстве установлен фотоприемник видимого света – фотодиод типа ФД263. На фотодиод, включенный в обратном направлении, через резисторы R15, R23 подается напряжение питания. Напряжение с образовавшегося делителя поступает через резистор R23 на базу транзистора VT2. Пока внешняя освещенность мала, напряжение на базе транзистора высокое, и он не оказывает никакого влияния на работу схемы. При достижении порогового уровня освещенности напряжение на базе транзистора падает, снижается напряжение на его эмиттере, и через диод VD9 он блокирует прохождение сигнала с

датчика движения. Внешняя освещенность, при которой происходит блокировка включения лампы по датчику движения, регулируется переменным резистором R23.

Если произошло включение лампы по датчику движения, то работа схемы контроля внешнего освещения блокируется при помощи диода VD8. При выключении лампы конденсатор C10 обеспечивает задержку включения схемы контроля внешнего освещения на 2-3 с, что помогает предотвратить ложные переключения во время переходных процессов при выключении нагрузки.

Устройство получает питание от бестрансформаторного блока питания, состоящего из выпрями-

теля на R21, R18, C9, VD4, VD6, C8 и двухступенчатого стабилизатора на VD3, R2, C3, VD1.

Устройство собрано на печатной плате размером 82x40 мм, которая устанавливается в пластиковый корпус с поворотным кронштейном, который позволяет сориентировать требуемым образом положение приемного окна прибора после его установки.

Внешний вид устройства показан на рис. 3. Пирозлектрический датчик показан на рис. 4.

Прямоугольное окно ИК-приемника располагается вертикально.

В процессе эксплуатации необходимо будет установить желаемое время работы освещения (резистором R22) (см. рис. 5) и порог внешней

освещенности (рис. 6), при котором свет не включается (резистором R23). Нужно иметь в виду, что время работы освещения отсчитывается от момента последнего обнаруженного движения в зоне работы датчика. Также нужно учитывать, что устройство полностью выходит на режим только через 0,5-1 мин после подачи на него питания. Поэтому все установки можно делать только по истечении этого времени.

Порог срабатывания датчика движения определяется номиналом резистора R11. Поэтому при повышенном уровне ложных срабатываний устройства значение номинала этого резистора рекомендуется увеличить, а при необходимости повышения чувстви-

тельности устройства его можно несколько уменьшить.

Вариант установки прибора над коридорной дверью рядом с осветительной лампой показан на рис. 7.

Прибор реагирует на пересечение движущимся объектом линий модуляционной решетки, поэтому он должен устанавливаться таким образом, чтобы движущийся объект пересекал ее. Поэтому прибор лучше ставить сверху на стене или потолке, так, чтобы он решетчатым окошком «смотрел» на зону обнаружения, а движущиеся объекты перемещались преимущественно поперек решетки. Если необходимо, чтобы прибор срабатывал при пересечении человеком определенной границы, то его можно установить вертикально, чтобы приемное окно смотрело поперек этой границы.

В качестве «движущегося объекта» автор применил открывающуюся входную дверь в квартиру.

Аналогично срабатывает датчик и на движение человека в коридоре квартиры. Ходить по коридору становится комфортнее.



Рис. 7. Типовой вариант установки прибора (Дверь квартиры закрыта, лампа не горит)

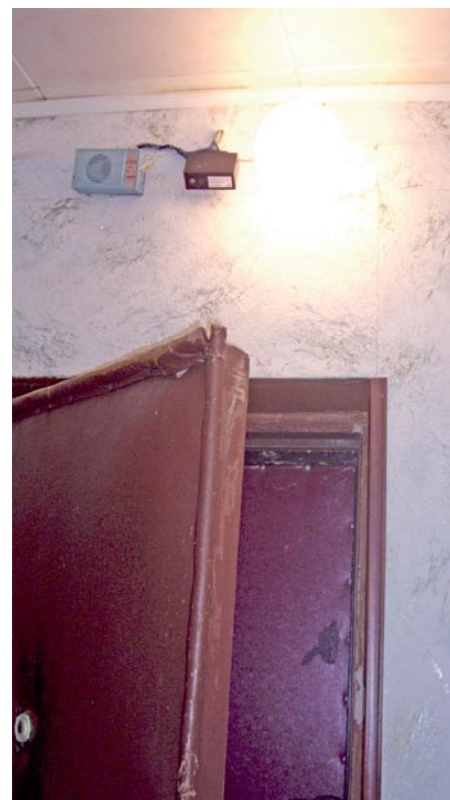


Рис. 8. Дверь квартиры открывается, срабатывает датчик движения и лампа загорается

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Чтобы сэкономить время и избавить вас от рутинной работы по поиску необходимых компонентов и изготовлению печатных плат, МАСТЕР КИТ предлагает набор NM6013. Набор состоит из заводской печатной платы, всех необходимых компонентов и инструкции по сборке и эксплуатации.

Более подробно ознакомиться с ассортиментом нашей продукции можно с помощью CD-каталога «МАСТЕР КИТ-2007» и на сайте <http://www.masterkit.ru>, где представлено много полезной информации по электронным наборам и модулям МАСТЕР КИТ, приведены адреса магазинов, где их можно купить.

Наборы МАСТЕР КИТ можно купить в магазинах радиодеталей Вашего города.

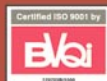
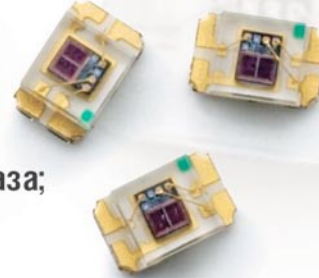
Дополнительная информация по тел.: (495) 234-7766;
e-mail: infomk@masterkit.ru;
почтовый адрес: Россия, 109044
Москва, МАСТЕР КИТ, А/Я 19.
Желаем Вам приятных покупок!

НОВЫЙ МИНИАТЮРНЫЙ ДАТЧИК ОСВЕЩЕННОСТИ APDS-9002

AVAGO
TECHNOLOGIES

Современное решение для организации
автоматического включения освещения и подсветки ЖКИ

- Отличная линейность в широком диапазоне освещенности;
- Оптимизирован под кривую чувствительности человеческого глаза;
- Сверхминиатюрное исполнение;
- $T_{\text{раб}} = -40...85^{\circ}\text{C}$



Компэл
www.compel.ru

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

Леонид Каганов СКАЗКИ

Немецкая народная сказка про Золушку и Дюймовочку

Попала Золушка на бал, познакомилась там с принцем, да в полночь убежать ей надо было как фея велела. А убегая потеряла она хрустальную туфельку. Стал принц искать любившуюся девушку — кому ни примерит туфельку из придворных дам — всем мала. Издал он тогда указ: женись на той девушке, которой туфелька на ногу налезет. Подпись: принц. Но не успел он гонцов по стране разослать, как из ближайших лопухов вылезла Дюймовочка. Туфелька ей не то что на ногу налезла, она и с головой туда поместилась. Делать нечего, пришлось принцу жениться как и обещал. И жил он долго и несчастливо потому что Дюймовочка оказалась злая да сварливая, да и в супружеских отношениях у них проблемы были. Мораль сказки проста: внимательно надо относиться к составлению официальных документов, чтобы не было разночтений.

Новая русская сказка про битву Вована-богатыря и Трехголового Змея

Поехал короче Вован-добрый молодец с трехглавым змеем сражаться. Едет короче лесом, а навстречу Баба-Яга. Ну он ей дал штуку баксов, она ему дорогу показала. Едет он по дороге, а навстречу стая волков. Ну Вован короче дал вожаку штуку баксов, стая отвалила. Выехал Вован на поле, а поле костями покрыто человеческими. Тут конь под ним стал спотыкаться и на дыбы вставать. Но Вован съездил к конюхам, дал штуку баксов они там коню чего-то подкрутили, короче перестал рыпаться. Едет Иван дальше, и тут земля затряслась, небо почернело, трехглавый змей выбегает. Ну, говорит, попал ты, Вован, на штуку баксов. Причем каждой голове. «Не бывать по-твоему, бывать по-моему!» — крикнул Вован, выхватил меч и срубил две головы. Ну а третьей уже дал штуку баксов и нормально договорились. Змей его еще за полтинник домой подбросил вместе с конем.

Всенародная сказка про курочку Рябу

Жили были дед и баба и была у них курочка Ряба. Снесла она

как-то яйцо, но не простое, а золотое. Стали дед с бабой яйцо бить — дед бил не разбил, баба била не разбила, но в конце-концов конечно разбила. Затем принялись за посуду, потом выбили стекла, раскрошили мебель, исцарапали лифт, намусорили в подъезде. Вот такую вспышку вандализма порой вызывают драгоценные предметы в руках малокультурных людей.

Народная военно-десантная сказка про сестрицу Аленушку и брата Иванушку

Говорила сестрица Аленушка братцу Иванушке: не пей воды из козьего копытца! Не послушал ее братец Иванушка, выпил и превратился в козленка. Что только не делала сестрица Аленушка — и по больницам его возила, и гомеопатией лечила и к экстрасенсам обращалась — ничего не помогало. А как стукнуло Иванушке 18 — забрали его в армию. Нелегко ему там пришлось поначалу — сослуживцы дразнили, старослужащие обзывали. Ну и конечно вид не по уставу — отсюда постоянные наряды, взыскания. Но все-таки армия сделала из него человека. Зря ее ругают.