

№4 (14), 2006 г.

Информационно-технический
журнал.

Учредитель – ЗАО «КОМПЭЛ»



Издается с 2005 г.

Свидетельство о регистрации:
ПИ № ФС77-19835

Редактор:

Геннадий Каневский
vesti@compel.ru

Редакционная коллегия:

Юрий Гончаров
Игорь Зайцев
Евгений Звонарев
Сергей Кривандин
Александр Райхман
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:

12 апреля 2006 г.

СОДЕРЖАНИЕ

■ АНАЛОГОВЫЕ МИКРОСХЕМЫ

- Видеокодеры семейства SAA71XX
(Philips Semiconductors)
Константин Красковский 2
- Миниатюрный 128-позиционный энергонезависимый
цифровой потенциометр
(Maxim Integrated Products) 5
- Операционные и инструментальные усилители
из производственной линии Burr-Brown
(Texas Instruments) *Константин Староверов*
(Окончание. Начало в №3 за 2006) 6

■ МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ

- Процессорные модули от компании Rabbit Semiconductor
Олег Пушкарев 9

■ НОВЫЕ ПОДХОДЫ, НОВЫЕ РЕШЕНИЯ

- Решения Freescale для управления однофазными асинхронными
электродвигателями 13

■ ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ

- Шумы в линейных стабилизаторах, их источники и методы
уменьшения
(Texas Instruments) *Сергей Кривандин* 17

■ СТРАНИЦА ГЕОРГИЯ КЕЛЛА

- STM: портрет компании 21

■ ЛЕНТА НОВОСТЕЙ 23

■ СРЕДСТВА РАЗРАБОТКИ

- Миниатюрное отладочное средство для новейших микроконтрол-
леров семейства MSP430 фирмы Texas Instruments
(Терра Электроника) *Петр Перевозчиков* 25

■ ЮНОМУ ЭЛЕКТРОНЩИКУ

- Инфракрасный барьер
(Мастер Кит) *Юрий Садиков* 26

■ ЖУРНАЛЫ И КНИГИ 30

ВИДЕОКОДЕРЫ СЕМЕЙСТВА SAA71XX

PHILIPS

Проблема формирования полного аналогового видеосигнала из цифрового остается актуальной с ростом числа производимых промышленных видеопрложений и домашних кинотеатров.

*Признанный мировой лидер в производстве преобразователей видеосигнала компания **Philips Semiconductors** производит широкую линейку видеокодеров с различными функциональными возможностями и широким набором встроенных аппаратных и программных средств, таких, как защита от несанкционированного копирования, возможность работать с несколькими потоками цифровых данных, возможность работы с компьютерной графикой.*

В данном продолжении опубликованного в НЭ №3 за 2006 г. материала о видеокодерах рассматривается семейство видеокодеров SAA71XX.



Проблема высококачественного преобразования видеосигналов — как аналоговых, так и цифровых — в полный телевизионный сигнал с цветовой информацией по системам NTSC, PAL или SECAM все еще остается не только актуальной, но в связи с широким распространением воспроизводящих устройств с большим размером экрана, приобретает новое звучание. Для ее полноценного решения фирма Philips уже в течение ряда лет выпускает целое семейство микросхем, обеспечивающих формирование аналогового

полного цветного видеосигнала в различных представлениях из цифрового видеосигнала по стандарту ITU-656.

Наиболее простой из перечисленных микросхем является SAA7121H (рис. 1).

Она содержит:

- цифровой интерфейс 8-битных сигналов по стандарту ITU 656;
- цифровой преобразователь формата видеоданных;
- три 10-битных ЦАП с двукратным оверсэмплингом для сигналов CVBS, Y и C;

- фильтр подавления перекрестных цветowych помех;
- устройство вставки информации телетекста по стандартам WST и NABTS;
- устройство ввода сигнала включения широкого формата;
- программируемый регулятор фазы входных импульсов синхронизации строк и кадров;
- программируемый регулятор выходных импульсов синхронизации строк с возможностью изменения крутизны фронта/среза импульсов синхронизации и гашения обратных ходов;

Таблица 1. Особенности микросхем перекодирования цифровых сигналов в композитные сигналы

Микросхема	Назначение	Тип корпуса	Примечание
SAA7120H	Видеокодер — преобразователь 8-битового видеосигнала по CCIR656 в аналоговый сигнал CVBS PAL/NTSC и Y/C PAL/NTSC	SOT307-2 (QFP 44)	Поддерживает защиту от копирования MACROVISION ver.7.01, 6.1, 1.03
SAA7121H	Видеокодер — преобразователь 8-битового видеосигнала по CCIR656 в аналоговый сигнал CVBS PAL/NTSC и Y/C PAL/NTSC	SOT307-2 (QFP 44)	
SAA7126H	Видеокодер — преобразователь 8-битового видеосигнала по CCIR656 в аналоговый сигнал CVBS PAL/NTSC и Y/C PAL/NTSC или RGB	SOT307-2 (QFP 44)	Имеет защиту от копирования MACROVISION ver.7.01, 6.1, 1.03
SAA7127H	Видеокодер — преобразователь 8-битового видеосигнала по CCIR656 в аналоговый сигнал CVBS PAL/NTSC и Y/C PAL/NTSC или RGB	SOT307-2 (QFP 44)	
SAA7128H	Видеокодер — преобразователь 8-битового видеосигнала по CCIR656 в аналоговый сигнал CVBS PAL/NTSC/SECAM и Y/C PAL/NTSC или RGB	SOT307-2 (QFP 44)	Имеет защиту от копирования MACROVISION ver.7.01, 6.1, 1.03
SAA7129H	Видеокодер — преобразователь 8-битового видеосигнала по CCIR656 в аналоговый видеосигнал CVBS PAL/NTSC/SECAM и Y/C PAL/NTSC или RGB	SOT307-2 (QFP 44)	
SAA7104H	Видеокодер — преобразователь 8-битового видеосигнала по CCIR656 в аналоговый видеосигнал CVBS PAL/NTSC и Y/C PAL/NTSC с поддержкой режима HDTV	SOT393-1 (QFP64)	Имеет защиту от копирования MACROVISION ver.7.01, 6.1, 1.03
SAA7105H	Видеокодер — преобразователь 8-битового видеосигнала по CCIR656 в аналоговый сигнал CVBS PAL/NTSC и Y/C PAL/NTSC с поддержкой режима HDTV	SOT393-1 (QFP64)	

- встроенный генератор цветных полос;
- интерфейс высокоскоростной (400 кГц) шины управления;
- устройство защиты от копирования системы NTSC.

Вариант этой же микросхемы SAA7120H отличается еще и встроенной системой защиты от копирования фирмы Macrovision.

Более функционально развитой является пара SAA7126/SAA7127 (рис. 2): друг от друга они отличаются тем, что в варианте SAA7126 также имеется система защиты от копирования Macrovision, а по сравнению с SAA7120/SAA7121 дополнены следующим:

- входной интерфейс работает на частоте 54 МГц и имеет демультиплексор для возможности одновременного приема двух мультиплексированных цифровых потоков Cb-Y-Cr, выделяемых соответственно по фронту и срезу тактового импульса;
- четыре ЦАП – для CVBS (или опционально CSYNC для центрирования изображения на дисплее и VBS), для R (Cr,C), для G(Y,VBS) и для B (Cb,CVBS) с разрешающей способностью 9 бит для сигналов R(Cr), G(Y) и B(Cb) и 10 бит – для всех остальных сигналов;
- устройство формирования сигналов программирования видеоманитонов (VPS) в 16 строке раstra.

Еще несколькими дополнительными функциональными возможностями обладает пара SAA7128/SAA7129 (рис. 3). Имея практически ту же структуру, что и у пары SAA7126/SAA7127, микросхемы SAA7128/SAA7129 располагают не четырьмя, а шестью ЦАП, из которых три 10-битовых используются для формирования CVBS (опционально CSYNC), VBS(CVBS) и C(CVBS), а три 9-битовых – для сигналов R(опционально Cr), G(Y) и B(Cb); кроме того, помимо формирования сигнала CVBS с поднесущей PAL/NTSC, они обеспечивают формирование CVBS SECAM.

Все перечисленные микросхемы выполнены в одинаковых

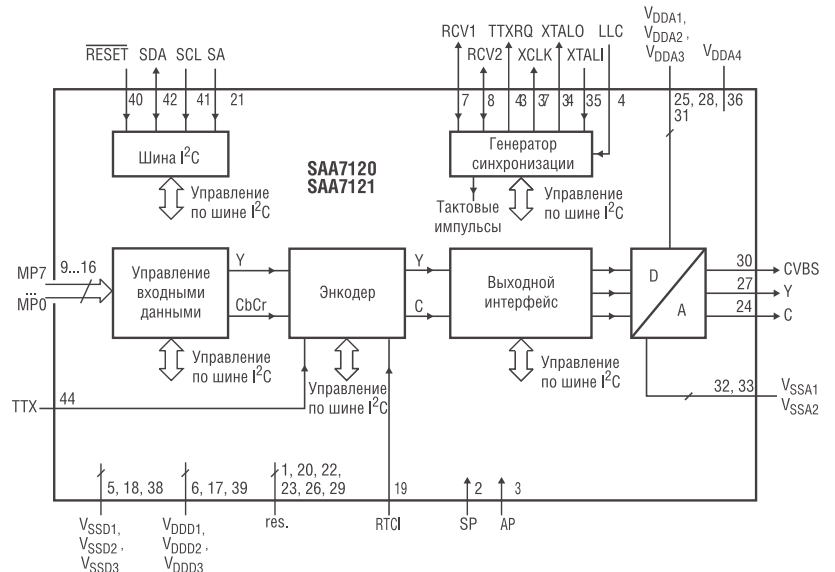


Рис. 1. Структурная схема микросхем SAA7120/SAA7121

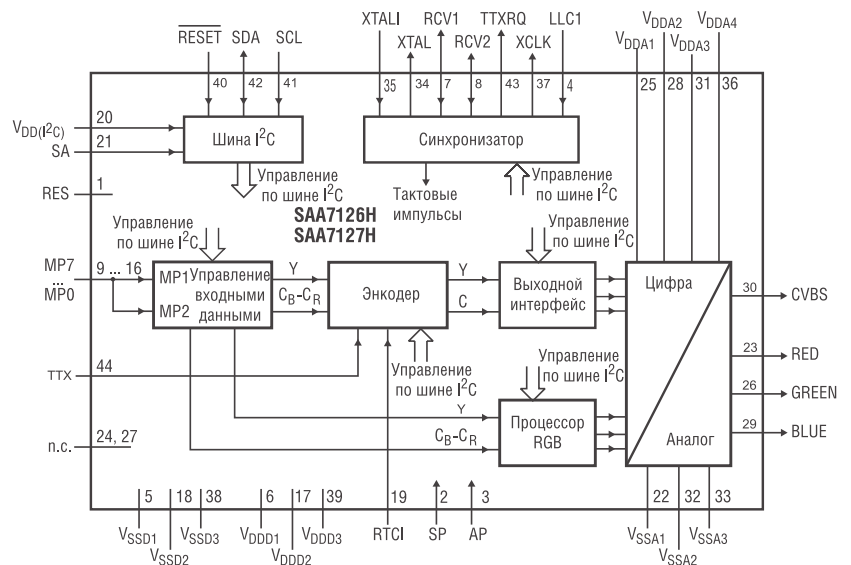


Рис. 2. Структурная схема микросхем SAA7126/SAA7127

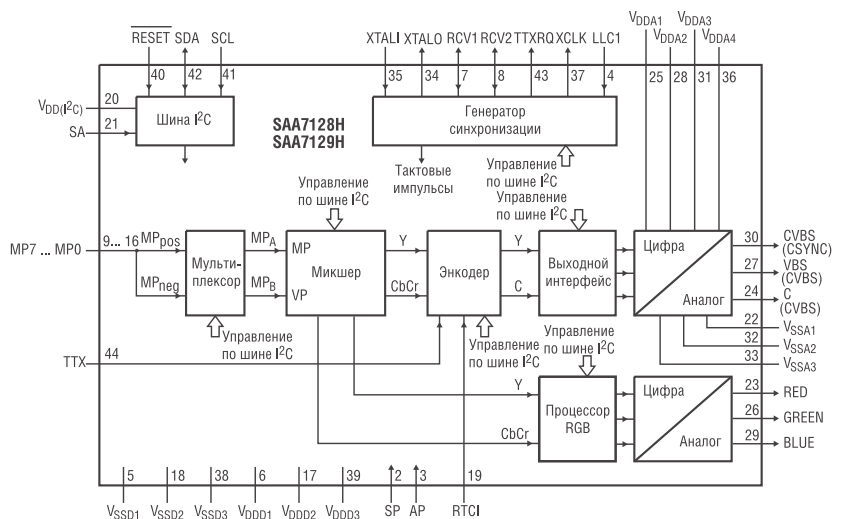


Рис. 3. Структурная схема микросхем SAA7128/SAA7129

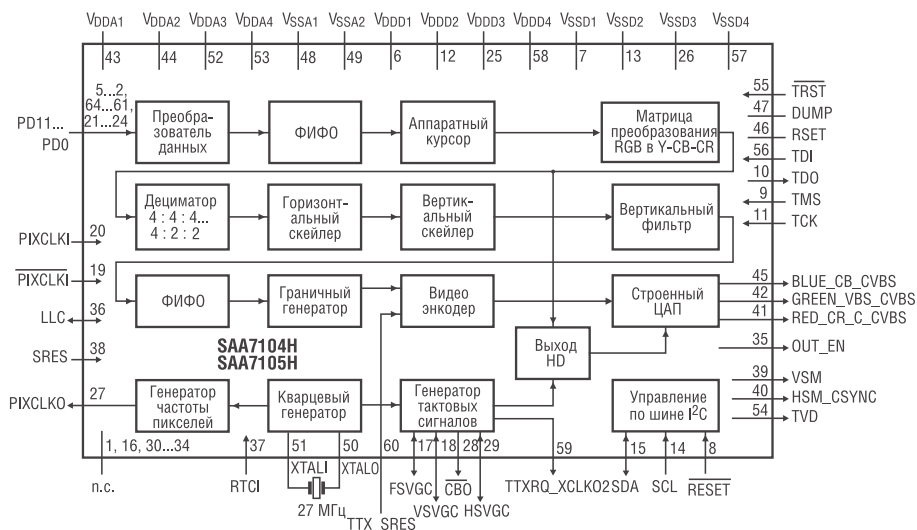


Рис. 4. Структурная схема микросхем SAA7104/SAA7105

корпусах SOT393-1 (QFP64) с размерами 10×10×1,75 мм, кристаллы изготовлены по технологии CMOS для напряжения питания 3,3 В, допускающей потенциал до 5 В по выводам входов/выхо-

дов: в них предусмотрен режим пониженного энергопотребления по цепям ЦАП при отсутствии входного сигнала, что особенно важно для мобильных приложений.

Особняком от перечисленных микросхем, отличающихся значительной функциональной и, вероятно, схемотехнической преемственностью, стоит пара SAA7104H/SAA7105H (рис. 4).

Эти микросхемы предназначены для работы с компьютерной графикой и поддерживают разрешение входного сигнала до 1920×1080 с частотой следования пикселей до 85 МГц с синхронизацией от внешнего источника или встроенного генератора.

Другая важная особенность — встроенный программируемый скейлер с пределами пересчета и переформирования пикселей 50-400% и фильтр подавления мерцания (на 5 последовательных строк), обеспечивающие формирование выходных сигналов CVBS и Y/C для воспроизведения на экране телевизора изображения соответствующих размеров без заметного мерцания.

Микросхемы обеспечивают формирование стандартных сигналов PAL/NTSC с разрешающей способностью до 1280×1024 или в формате HDTV с разрешением 1920×1080i или 1280×720p.

Само преобразование выполняется тремя 10-битовыми ЦАП, выходные цепи которых могут выдавать, вместо сигналов CVBS (опционально B, Cb), VBS(G, CVBS) и C(R, Cr), еще и сигналы RGB формата VGA с частотой до 85 МГц, которые можно использовать для управления дополнительным VGA-дисплеем. Поддерживается возможность «горячего» подключения внешних устройств.

Микросхема способна функционировать как VGA back-end, включая аппаратное формирование курсора и 256-битную палитру, которая также может использоваться для гамма-коррекции. Поддерживается подсоединение входных сигналов по интерфейсу DVO.

По вопросам получения технической информации, заказа образцов и поставки обращайтесь в компанию КОМПЭЛ.
E-mail: analog-213@a.compel.ru.



**КОМПОНЕНТЫ ДЛЯ ОБРАБОТКИ
АУДИО-ВИДЕОИНФОРМАЦИИ**

- Видео: MPEG-1, MPEG-2, MPEG-4, DivX-3/4/5, DV, H.263, H.264, WMV-9
- Аудио: MP2, MP3, DTS, Dolby Digital, AAC
- Графика: JPEG, JPEG2000



PHILIPS SAA711x

- Видео: MPEG-1, MPEG-2, MPEG-4, DivX, H.263, H.264
- Аудио: MP2, MP3, DTS, AAC, G.7xx, WMA
- Графика: JPEG, JPEG2000



PHILIPS PNX1500/1700

- TCP/IP, V.90, Ethernet, 802.11x, Universal PoP, DHCP/DNS, RTP/RTCP/RTSP, SM



PHILIPS SAA712x



ПРИМЕНЕНИЕ

- Видеонаблюдение
- Цифровое TV
- Регистраторы видеоинформации



Информация о применении
и заказе образцов
dsp-105@a.compel.ru



МИНИАТЮРНЫЙ 128-ПОЗИЦИОННЫЙ ЭНЕРГОНЕЗАВИСИМЫЙ ЦИФРОВОЙ ПОТЕНЦИОМЕТР



Новинка от **Maxim Integrated Products** – самый маленький в мире цифровой потенциометр на 128 положений.

Микросхема идеальна для применения в портативных устройствах с автономным питанием. Последовательный интерфейс *up/down* позволяет устанавливать сопротивление потенциометра и программировать энергонезависимую память, в которой хранятся значения сопротивления потенциометра. Это позволяет задавать значение сопротивления при включении питания.

Компания **Maxim Integrated Products** представила недорогой, 128-позиционный, энергонезависимый цифровой потенциометр MAX5128.

MAX5128 имитирует работу механического потенциометра, но заменяет механику на простой двухпроводной цифровой интерфейс. MAX5128 эквивалентен дискретному потенциометру или переменному резистору номиналом 22 кОм и характеризуются возможностью установки движка в одно из 128 положений.

MAX5128 выпускается в сверхминиатюрном корпусе μ DFN с размерами 2×2 мм и потребляет в дежурном режиме ток 0,5 мкА (типичное значение), что делает его идеальным для применения в портативных приложениях. MAX5128 работает от одного источника питания напряжением +2,7 В...+5,25 В. Встроенная энергонезависимая па-

мять используется для запоминания, энергонезависимого хранения и восстановления после подачи питания положения движка потенциометра. Положение движка программируется через простой 2-проводной последовательный интерфейс, аналогичный реверсивному счетчику (сигналы больше/меньше). Цифровой потенциометр характеризуется температурным коэффициентом деления напряжения $5\text{ppm}/^\circ\text{C}$ и рассчитан на работу в пределах температурного диапазона -40...85°C.

Отличительные особенности:

- Ультракомпактный 8-выводной корпус μ DFN с размерами 2×2 мм;
- Считывание положения движка потенциометра из энергонезависимой памяти;
- Полное сопротивление 22 кОм;

- 128 положений;
- Температурный коэффициент делителя напряжения $5\text{ppm}/^\circ\text{C}$;
- Потребляемый ток в режиме отключения не более 1,5 мкА;
- Работа от одного напряжения питания +2,7 В...+5,25 В;
- 80 тысяч циклов записи положения движка;
- Хранение положения движка в течение 50 лет.

Области применения:

- Регулировка напряжения смещения для панелей ЖКД;
- Управление подсветкой;
- Управление смещением светодиодов;
- Модули питания;
- Установка смещения в волоконно-оптических модулях;
- Установка смещения в радиосистемах;
- Портативная пользовательская электроника.

По вопросам получения технической информации, заказа образцов и поставки обращайтесь в компанию КОМПЭЛ.
E-mail: analog-214@compel.ru.

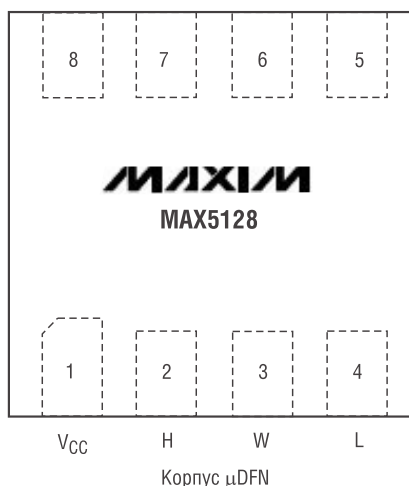


Рис. 1. Расположение выводов MAX5128

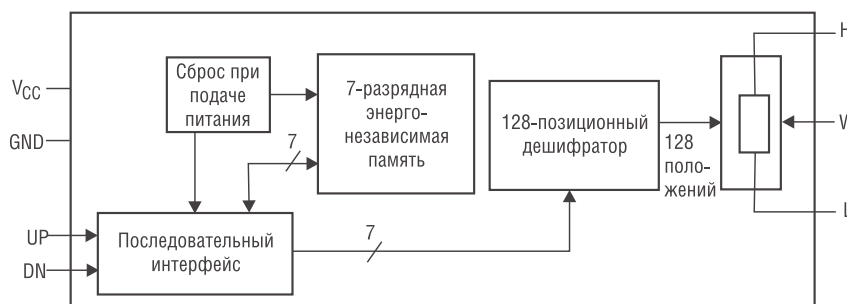


Рис. 2. Структурная схема MAX5128

Информация для заказа

Наименование	Температурный диапазон, °С	Корпус	Маркировка	Код корпуса
MAX5128ELA	-40...85	8 μ DFN	AAF	L822-1

ОПЕРАЦИОННЫЕ И ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ УСИЛИТЕЛИ ИЗ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ЛИНИИ BURR-BROWN



Окончание. Начало статьи в №3 2006 г.

В задачах реализации сложных функций обработки сигнала операционные усилители не выдержали конкуренции с цифровыми устройствами (ЦПОС, микроконтроллеры, программируемая логика, специализированные микросхемы). Но задачи подготовки исходного аналогового сигнала для АЦП и сопряжение цифровых систем остаются актуальными, а значит – разработчики не могут обойтись без операционных усилителей.

Операционные и инструментальные усилители **Texas Instruments** из производственной линии **Burr-Brown** еще с момента выпуска первого в мире твердотельного операционного усилителя *Burr-Brown* в 1962 году остаются одним из эталонов подобной продукции благодаря своим уникальным характеристикам.

В статье приводится обзор операционных и инструментальных усилителей *Texas Instruments* из производственной линии *Burr-Brown* с выделением особенностей и примеров применения новинок. Даны подробные технические характеристики, структурные схемы и схемы включения.



2. ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ УСИЛИТЕЛИ

Инструментальный усилитель (ИУ) – усилительный блок с постоянным или регулируемым усилением, который характеризуется высоким входным сопротивлением и замкнутой обратной связью для усиления слабых сигналов при наличии синфазных составляющих и шумов. В состав номенклатуры ИУ *Texas Instruments* из производственной линии *Burr-Brown* входит множество ИУ, в т.ч. с од-

нополярным питанием, экономичные, высокоскоростные и малозумящие. ИУ выполняются по двум топологиям: традиционная с тремя усилителями и оптимизированная по стоимости с двумя операционными усилителями (см. рисунок 6).

При выборе инструментального усилителя руководствуются необходимым напряжением питания (низковольтное, однополярное, полный размах напряжения на входе/выходе), коэффициентом передачи (в приложениях с большим усилением необходимо дополнительно рассмотреть пути уменьшения шумов, вызванных дрейфом, смещением входного

тока и напряжения), диапазоном синфазного сигнала (напряжение на входе, при котором сохраняется линейность усиления разницы входных сигналов), входным током смещения (важно во многих приложениях, особенно, в устройствах контроля слабых токов или когда источник сигнала обладает большим внутренним сопротивлением), напряжением смещения и дрейфом (играет существенную роль в приложениях с большим усилением). Также необходимо определиться с топологией построения обратной связи: по току или по напряжению (обратная связь по току обеспечивает более широкий частотный диа-

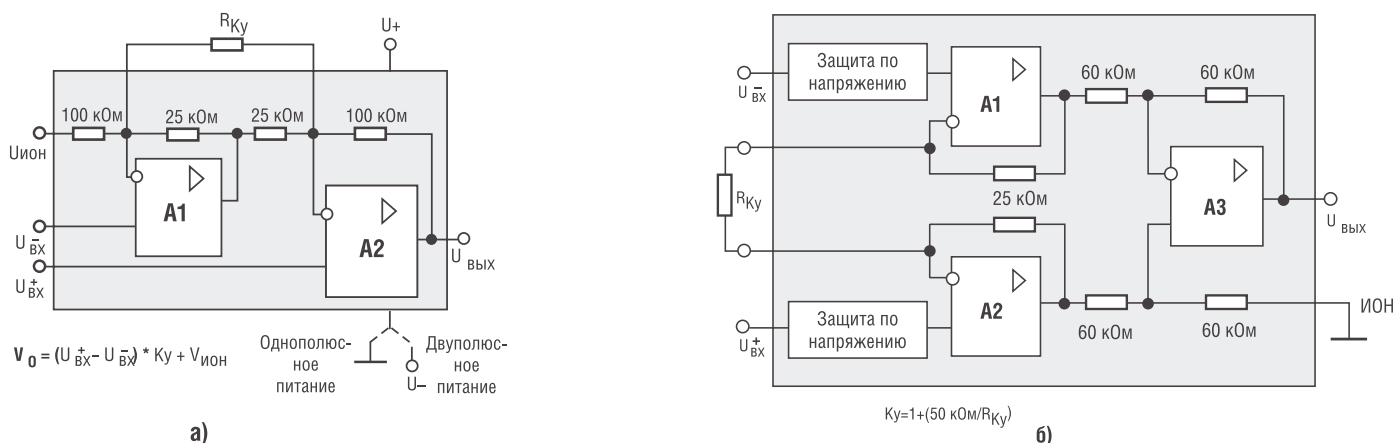


Рис. 6. Топологии инструментальных усилителей на двух (а) и трех (б) операционных усилителях

пазон). В таблице 3 представлена краткая информация по выпускаемому в настоящее время ИУ, а также их классификация по типам.

Среди прочих ИУ из производственной линии Burr-Brown можно выделить INA326, который обладает особенностями, несвойственными традиционным ИУ. Благодаря уникальной схемотехнике (см. рисунок 7) данный ИУ обладает действительным, полностью насыщаемым входом. Он позволяет линейно обрабатывать входные сигналы, которые на 20 мВ ниже отрицательного питания и на 100 мВ выше положительного питания. В обычных ИУ достижение такого динамического диапазона невозможно.

В большинстве ИУ способность подавления синфазных сигналов достигается за счет сочетания входного усилителя и точно согласованных соотношений резисторов. INA326 преобразовывает входное напряжение в ток, позволяя входным усилителям точно согласовать и удалить входное синфазное напряжение, а также исключить влияние варьирования напряжения питания, не прибегая к использованию резисторов.

Отличительные особенности INA326:

- Малое напряжение смещения: 100 мкВ (макс.)
- Малый дрейф напряжения смещения: 0,4 мкВ/°С (макс.)
- Превосходная долговременная стабильность
- Малый уровень шума
- Полный размах напряжений по уровням питания на входе и выходе
- Диапазон входного синфазного сигнала:
 - 20 мВ ниже отрицательного питания
 - 100 мВ выше положительного питания
- Размах выходного напряжения: 10 мВ относительно линий питания
- Диапазон напряжения питания: +2,7...+5,5 В
- Малая стоимость

- Версия для расширенного темп. диапазона (-40...125°С) – INA327

- Корпуса: MSOP-8, MSOP-10

Области применения:

- Низкоуровневые усилители-преобразователи мостовых схем, термопар и др.
- Контроль показаний датчиков с широким динамическим диапазоном
- Испытательные системы с высокой разрешающей способностью
- Многоканальные системы сбора данных
- Медицинские измерительные приборы

Сочетание таких характеристик, как подавление синфазного сигнала 100 дБ, максимальная погрешность усиления 0,2% и малое напряжение смещения во всем температурном диапазоне делает INA326 идеальным кандидатом для применения в промышленных измерительных схемах. Полный размах выходного напряжения позволяет подключить INA326 к однополярному АЦП, без существенного ограничения динамического диапазона, как, например, в

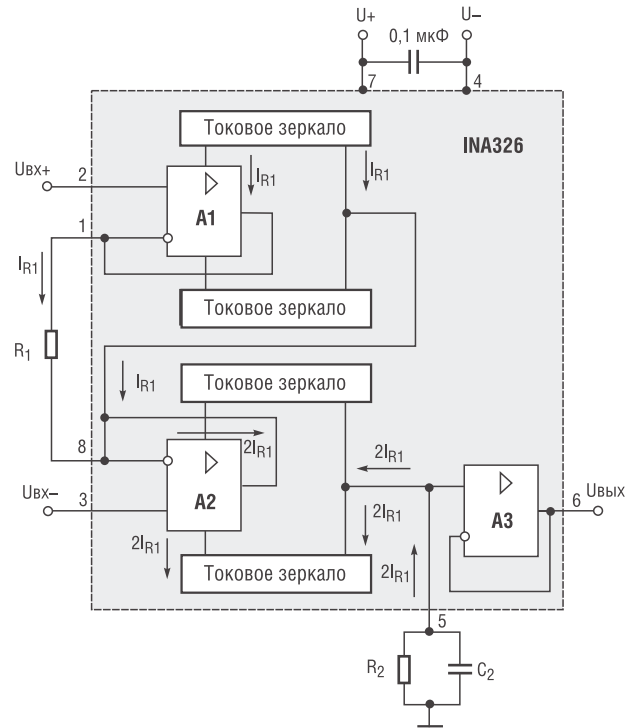


Рис. 7. Структурная схема инструментального усилителя INA326 с действительным, полностью насыщаемым входом

схеме на рисунке 8, где INA326 выступает в качестве усилителя-преобразователя резистивной мостовой схемы и одновременно согласовывает уровни с однополярным АЦП.

В заключение необходимо сказать, что в рамках данной статьи охвачены далеко не все усилительные интегральные схемы Texas Instruments из производственной линии Burr-Brown. Их спектр простирается до дифференциальных, логарифмических, программируемых, интегрирующих усилителей, видеобuffers, а также

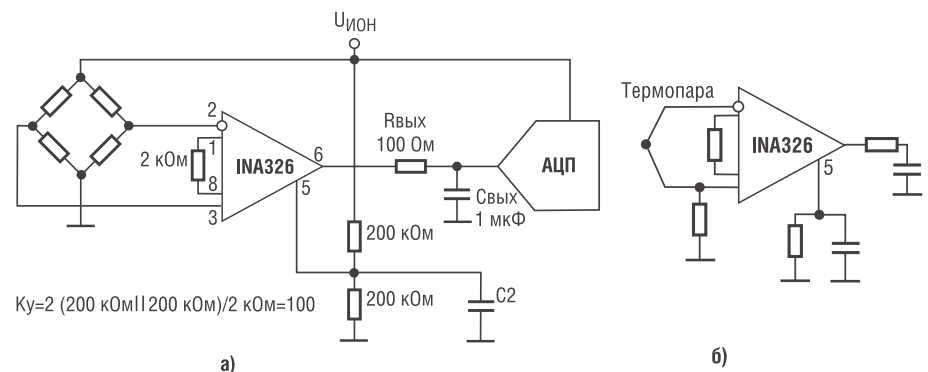


Рис. 8. INA326 в измерительной мостовой схеме с однополярным АЦП

Таблица 3. Инструментальные усилители Texas Instruments из производственной линии Burr-Brown

ИУ	Ку	Нелин., %	Исм. макс., нА	Всм. макс, мкВ (Ку=100)	Дрейф Всм, мкВ/°С	Шум (1 кГц), нВ/√Гц	f, кГц (Ку=100)	Ипот, мА/канал	Впит, В
INA(2)321	5...10000	0,01	0,01	1000	7	100	50	0,06	2,7...5,5
INA(2)322	5...10000	0,01	0,01	10000	7	100	50	0,06	2,7...5,5
INA122	5...10000	0,012	25	250	3	60	5	0,085	2,2...36 ±1,3...±18
INA(2)332	5...1000	0,01	0,01	10000	7	100	500	0,1	2,7...5,5
INA(2)126	5...10000	0,012	25	250	3	35	9	0,2	2,7...36 ±1,35...±18
INA118	1...10000	0,002	5	55	0,7	10	70	0,385	2,7...36 ±1,35...±18
INA(2)331	5...1000	0,01	0,01	500/1000	5	46	2000	0,5	2,7...5,5
INA125	4...10000	0,01	25	250	2	38	4,5	0,525	2,7...36 ±1,35...±18
INA155	10, 50	0,015	0,01	1000	5	86	110	40	2,7...5,5
INA156	10, 50	0,015	0,01	8000	5	86	110	40	2,7...5,5
INA118	1...10000	0,002	5	55	0,7	107	70	10	2,7...36
INA326	0,1...10000	0,01	2	100	0,4	100	1	33	2,7...5,5
INA327	0,1...10000	0,01	2	100	0,4	100	1	33	2,7...5,5
INA337	0,1...10000	0,01	2	100	0,4	106	1	33	2,7...5,5
INA338	0,1...10000	0,01	2	100	0,4	106	1	33	2,7...5,5
INA121	1...10000	0,005	0,05	500	5	20	50	0,525	±2,25...±18
INA128	1...10000	0,002	5	60	0,7	8	200	0,8	±2,25...±18
INA129	1...10000	0,002	5	60	0,7	8	200	0,8	±2,25...±18
INA141	10, 100	0,002	5	50	0,7	8	200	0,8	±2,25...±18
INA110	1,10, 100, 200, 500	0,01	0,05	280	2,5	10	470	4,5	±6...±18
INA111	1...10000	0,005	0,02	520	6	10	450	4,5	±6...±18
INA116	1...10000	0,01	0,0001	5000	40	28	70	1,4	±4,5...±18
INA114	1...10000	0,002	2	50	0,25	11	10	3	±2,25...±18
INA115	1...10000	0,002	2	50	0,25	11	10	3	±2,25...±18
INA131	100	0,002	2	50	0,25	12	70	3	±2,25...±18
INA118	1...10000	0,002	5	55	0,7	10	70	0,385	±1,35...±18
INA126	5...10000	0,012	25	250	3	35	9	0,2	±1,35...±18
INA101	1...10000	0,007	30	259	23	13	25	8,5	±5...±18
INA103	1, 100	0,0006	1200	255	1,2	1	800	13	±9...±25
INA163	1...10000	0,0006	1200	300	1,2	1	800	12	±4,5...±18
INA166	2000	0,005	1200	300	2,5	1,3	450	12	±4,5...±18
INA217	1...10000	0,0006	1200	300	1,2	1,3	800	12	±4,5...±18
		Высоко- лин. ≤0,07%	Исм <50 пА	Прецизионные Всм <300 мкВ, малый дрейф		Мин. шум	Быстро- действ. >100 кГц	Маломощ- ные, Ипот <850 мкА	Однополяр- ные Двуполярные

уникальных усилителей для гальванической развязки аналоговых цепей. Информацию по всей выпускаемой аналоговой продукции можно найти на сайте компании Texas Instruments [1], а также в руководстве по выбору усилителей и аналогово-цифровых преобразователей [2].

Также необходимо подчеркнуть, что после представления операционных усилителей ОРА727 и ОРА728, выполненных с использованием технологии калибровки e-trim, несколько изменится представление о доступности прецизионных ОУ, т.к. использование для их выпус-

ка КМОП-технологии повлияет на существенное снижение стоимости таких усилителей. Для разработчиков низковольтных систем будет полезной информация о том, что запланирован выпуск нового представителя семейства e-trim – прецизионного ОУ ОРА371 с входом логического управления включением/отключением и следующими характеристиками: напряжение питания 2,7...5,5 В, напряжение смещения 250 мкВ, максимальное потребление 750 мкА и частотная полоса усиления 6,5 МГц. Данный ОУ поддерживает полный размах напряжения на входе и выходе.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. Материалы сайта Texas Instruments: www.ti.com
2. Amplifier and Data Converter Selection Guide. Texas Instruments, lit. num. slyb115, 3Q 2005.-117р.
3. Thomas Kugelstadt «Auto-zero amplifiers ease the design of high-precision circuits» // Analog Applications Journal, 2 Q 2005 г., www.ti.com/aaj.

По вопросам получения технической информации, заказа образцов и поставки обращайтесь в компанию КОМПЭЛ.
E-mail: analog-215@compel.ru.

ПРОЦЕССОРНЫЕ МОДУЛИ ОТ КОМПАНИИ RABBIT SEMICONDUCTOR



Компания КОМПЭЛ заключила дистрибьюторское соглашение с американской компанией **Rabbit Semiconductor** — одним из ведущих производителей процессорных модулей с Ethernet.

Применение готовых процессорных модулей с Ethernet, богатыми вычислительными возможностями и обширной периферией значительно сокращает время разработки.

Компания выпускает модули различной степени сложности, отличающиеся типом процессора, объемом памяти, наличием Ethernet-разъема и т.д.

Наиболее продуктивно применение модулей в тех системах и устройствах, где мощности обычного микроконтроллера становится уже недостаточно, а применение промышленного одноплатного компьютера не оправдано по экономическим соображениям, таких, как системы контроля доступа, системы управления электропитанием, системы управления транспортом, медицинские приборы, игровые автоматы с Ethernet интерфейсом.

В предлагаемой статье дана общая характеристика продукции Rabbit, включая средства разработки и отладки, а также приведена сводная таблица параметров двух наиболее мощных процессорных модулей.

Компания **Rabbit** является лидером на рынке процессорных модулей с Ethernet возможностями. Недорогие, простые в применении модули незаменимы для таких проектов, где необходимо быстро обеспечить Ethernet-соединение или запустить WEB-сайт без применения «большого» компьютера. Например, WEB-сервер (рис. 1) с текстом и графикой работает внутри маленького модуля Rabbit3700

Однако кроме Ethernet возможностей модули Rabbit обладают значительными вычислительными ресурсами — процессор с частотой

до 44 МГц, до 16 МБ памяти и более 50 портов ввода-вывода. Разумеется, Rabbit не забыл и о разнообразной периферии — таймеры реального времени (до 8), последовательные порты (до 6 UART), выходы PWM, SPI, сторожевой таймер, система прерываний и даже такие экзотические функции, как поддержка инфракрасного порта и квадратурный декодер.

ИСПОЛЬЗУЙТЕ ПРЕИМУЩЕСТВА

Компания Rabbit имеет четко сформулированную философию

своих продуктов — предоставить разработчикам простые в освоении, но насыщенные по возможностям процессорные модули, позволяющие сократить время разработки конечных изделий и сэкономить средства. Преимущества разработчика и производителя при применении модулей Rabbit — следующие:

- Доступ ко всем выводам микроконтроллера через внешний разъем на плате

- «Все включено» — процессор, часы реального времени, память, порты ввода-вывода, последовательные и Ethernet интерфейсы

- Модульное решение позволяет экономить до 60% времени и средств в процессе разработки конечного изделия

- Конкурентная цена по сравнению с микроконтроллерами

- Один поставщик комплексного решения — аппаратные средства, ПО (TCP/IP) и средства разработки

Компания выпускает модули разной степени сложности (рис. 2) — от простейших RCM2300 до RCM3365 с поддержкой «горячей» замены xD-карт памяти. Модули отличаются типом процессора (Rabbit 2000 или Rabbit 3000), объемом установленной памяти, наличием Ethernet-разъема и т.д. Технические ха-



Рис. 1. Настоящий WWW-сайт работает на базе модуля Rabbit3700

Таблица.1 Сводная таблица характеристик модулей RCM3365/RCM3375

Параметры	RCM3365	RCM3375
Процессор	Rabbit 3000 @ 44,2 МГц	
Сетевой порт Ethernet	10/100Base-T, RJ-45, 3 светодиода	
Flash память	512 МБ	
SRAM память	512 кБ память программ и 512 кБ память данных	
Дополнительная память	16 МБ Nand Flash на плате, Разъем для подключения xD-карт памяти до 128 МБ	Разъем для подключения xD-карт памяти до 128 МБ
Батарея резервного питания	Разъем для подключения внешней батареи для сохранения данных таймера реального времени (RTC) в памяти SRAM	
Светодиодные индикаторы	Активность (ACT), передача данных (LINK), скорость (10/100 Base-T), обращение к Flash-памяти (FM), программируемый пользователем (USR)	
Порты ввода-вывода	52 линии ввода-вывода: 44 программируемых, 4- только вывод, 4- только ввод	
Дополнительные входы	2 линии выбора режима запуска, вход сброса	
Дополнительные выходы	Статус, выход сигнала сброса	
Внешние шины	8 линий данных и 5 линий адреса (мультиплексированы с линиями ввода-вывода); линии управления ввод/вывод	
Последовательные порты	Шесть 3.3 В CMOS-совместимые: <ul style="list-style-type: none"> • 6 конфигурируемых для асинхронного режима (с поддержкой IrDA), • 4 конфигурируемых для SPI, • 2 конфигурируемых как SDLC/HDLC, • 1 асинхронный порт для программирования модуля 	
Скорость последовательных портов	Максимальная скорость асинхронной передачи данных = CLK/8	
Таймеры	10 8-битных таймеров (6 могут каскадироваться) и один 10-битный таймер с двумя регистрами сравнения	
Сторожевой таймер/супервизор питания	Присутствует	
Выходы с широтно-импульсной модуляцией	4 выхода (PWM) на основе 10 разрядного счетчика с приоритетными прерываниями	
Система прерываний	4-уровневая система прерываний с приоритетами, состоящая из 2 внешних и 22 внутренних источников прерываний	
Захват входного сигнала	Два канала (capture) могут быть использованы для измерения временных параметров входного сигнала с различных выводов микропроцессора	
Квадратурный декодер	Двухканальный квадратурный декодер для работы с внешними энкодерами приращений	
Питание	3,15-3,45 В постоянного тока Ток потребления – 250 мА на частоте 44,2 МГц при 3,3 В	
Температурный диапазон, °С	от -40 до 70°С	
Влажность	5% - 95% (без конденсата)	
Разъемы	Два 2 × 17 (шаг 2 мм), один 2 × 5, шаг 1,27 мм для программирования, слот для подключения карты памяти xD-Picture	
Размер платы, мм	47 × 69 × 22	

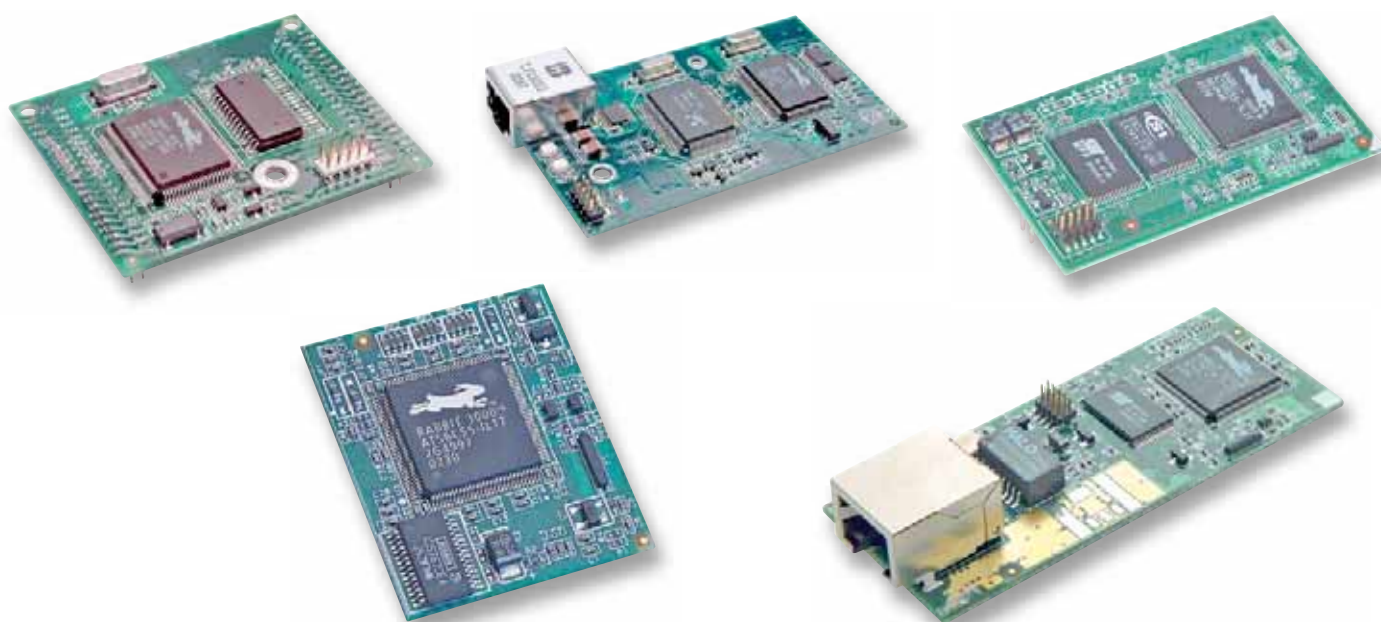


Рис. 2. Линейка процессорных модулей компании Rabbit

рактические характеристики наиболее мощного модуля RCM3365 (рис. 3) приведены в таблице 1.

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ НЕ ОГРАНИЧЕНЫ

Наиболее продуктивно применение модулей в тех устройствах, где мощности обычного микроконтроллера становится уже недостаточно, а применение промышленного одноплатного компьютера не оправдано по экономическим соображениям:

- Игровые автоматы с Ethernet интерфейсом
- Устройства контроля доступа
- Мониторинг телекоммуникационного оборудования
- Системы дистанционного учета и управления электропитанием (AMR)
- Домашняя автоматизация («Умный дом»)
- Технологическое оборудование
- Медицинские приборы
- Системы управления ЖД и автомобильным транспортом
- Тестовое и Измерительное оборудование

Мощный процессор, Ethernet-возможности, богатая периферия и невысокая цена позволяют использовать модули Rabbit во многих приложениях. На базе модулей Rabbit европейская компания ICT Energy реализовала систему учета потребления электроэнергии. Во Франции на базе модулей RCM2300 и GSM модема Wavacom создан прибор для учета оплаты при движении грузовиков по платным автострадам. В Словении и России модули Rabbit применяются при производстве игровых автоматов. Благодаря наличию Ethernet игровые автоматы легко объединяются в сеть для контроля параметров. Еще один успешный проект, реализованный на базе модулей Rabbit — биометрическая система со считыванием отпечатка пальца посетителя.

В ПОМОЩЬ РАЗРАБОТЧИКУ

Для облегчения процесса разработки компания Rabbit выпускает весь необходимый ин-

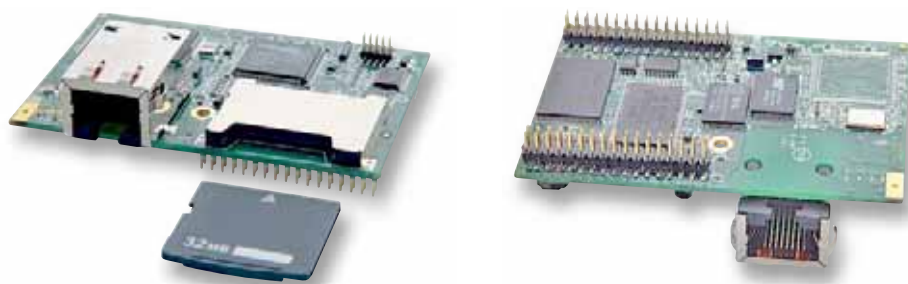


Рис. 3. Модуль RCM3365 с поддержкой xD-карт



Рис. 4. Комплект разработчика Ethernet приложений

струментарий — от комплектов разработчика до интегрированной среды разработки. Например, комплект разработчика Ethernet Connection (рис. 4) представляет собой законченную среду разработки, включающую в себя все необходимые аппаратные средства и следующий набор программ:

- С компилятор
- Усовершенствованный редактор
- Отладчик
- Набор библиотек
- Большое количество примеров

Вместе с комплектом разработчика бесплатно поставляется TCP/IP-стек, поддерживающий Web-сервер, работу с e-mail, FTP и поддержку сокетов. Реализация стека позволяет передавать данные со скоростью до 470 кБайт/сек (чтение) и до 600 КБайт/сек (запись). Для создания первой программы «Hello, world!» разработчику потребуется не более 15 минут. Благодаря мощной библиотеке TCP/IP практическая ре-

ализация WWW-приложения занимает всего несколько строк кода. Программное обеспечение от Rabbit включает в себя операционную систему реального времени, файловую систему, поддержку криптографии и многое другое. Нужно лишь выбрать те модули, которые требуются для успешного решения конкретной задачи.

ВСЕ УЖЕ ПРИДУМАНО

На сайте компании Rabbit разработчик может найти огромное количество примеров практического использования модулей:

- Более 800 примеров (от очень простых до сложных)
- Более 10 примеров для конечных продуктов
- Более 200 примеров программ с TCP/IP
- Около 70 примеров для конкретных модулей

Все примеры написаны на языке Dynamic C, который поставляется с любым отладочным комплектом. Компания предоставляет программное обеспечение, как в



Рис. 5. Комплект для построения системы Wi-Fi



Рис. 6. Комплект для построения системы ввода-отображения информации

виде исходных текстов, так и в виде стандартных библиотек.

Для построения законченных систем на базе своих модулей Rabbit выпускает также Комплекты для применений (Application Kits), которые, кроме собственно модуля, включают в себя дополнительное оборудование, напри-

мер GSM модем, Wi-Fi модуль (рис. 5), Bluetooth, ЖКИ сенсорный экран (рис. 6) и т.д. Данные комплекты значительно облегчают процесс создания конечного продукта, т.к. кроме аппаратной части содержат примеры программ, драйвера и даже полностью законченные решения, готовые к прак-

тическому использованию после минимальных настроек под конкретную задачу.

По вопросам получения технической информации, заказа образцов и поставки обращайтесь в компанию КОМПЭЛ.
E-mail: mcu-203@a.compel.ru.

БОЛЬШИЕ? ОБЪЕМЫ И СКОРОСТИ

Модуль RCM3365 компании Rabbit с функцией «горячей» замены SD-карты памяти



Возможности RCM3365

- Процессор Rabbit3000 @ 44,2 МГц
- 52 цифровые линии ввода/вывода
- 512K SRAM и 512K Flash
- 16 M6 NAND Flash
- «Горячая» замена карт памяти

Начинайте работу с RCM3365 сразу – отладочный набор содержит все, что необходимо для успешного старта!





Информация о применении и заказ образцов
mcu-106@a.compel.ru



www.compel.ru

РЕШЕНИЯ FREESCALE ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ОДНОФАЗНЫМИ АСИНХРОННЫМИ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯМИ



Однофазные асинхронные электродвигатели широко используются в быту (вентиляторы, стиральные машины, холодильники, кухонное оборудование и др.) и промышленности (насосы, компрессоры). В условиях жесткой конкуренции разработчики вынуждены решать задачу по совершенствованию технического уровня оборудования при сохранении конкурентоспособной стоимости. В рамках данной статьи будут рассмотрены решения компании Freescale, которые могут стать основой для построения устройств управления однофазными асинхронными приводами, отличающихся конкурентоспособностью и высокой надежностью. Спектр решений включает микроконтроллеры и DSP-контроллеры Freescale, датчики, аналоговые и аналого-цифровые микросхемы.

Компания **Freescale Semiconductor** (далее Freescale) является одним из мировых лидеров в области разработки и проектирования встраиваемых полупроводниковых решений для радиочастотного, сетевого, пользовательского и промышленного электронного оборудования. Одним из направлений деятельности, которое активно развивает компания, является разработка завершенных решений по управлению электродвигателями.

В этом направлении Freescale предлагает широкий диапазон решений, в т.ч.:

- 8- и 16-разрядные микроконтроллеры (МК);
- 16-разрядные контроллеры для цифровой обработки сигналов (КЦОС), которые сочетают широкие вычислительные возможности цифровых сигнальных процессоров и интеллектуальные функции современных МК;
- 32-разрядные встраиваемые процессоры;
- Датчики ускорения и давления;
- Аналоговые и аналого-цифровые микросхемы для управления движением, силовых каскадов и выполнения других сопутствующих функций.

Помимо элементной базы компания предоставляет полный спектр предложений для получе-

ния завершенных решений по управлению электродвигателями, в т.ч. схемы и демонстрационные примеры программ, документация и готовые опорные разработки (см. рисунок 1).

Такой подход к организации сбыта продукции дает клиентам компании преимущества минимальных сроков на проектирование и минимальных рисков, связанных с неудачными исходами проектирования. Указанный спектр предложений компании распространяется практически на все типы электродвигателей, в т.ч. однофазные и трехфазные асинхронные электродвигатели, коллекторные и бесколлекторные электродвигатели постоянного тока, шаговые электродвигатели и синхронные электродвигатели на постоянных магнитах.

В рамках данной статьи рассматриваются предложения Freescale для управления однофазными асинхронными двигателями (ОАД). ОАД широко используются в бытовых и промышленных приложениях в качестве приводов компрессоров, вентиляторов и насосов, а также стиральных машинах и другом бытовом электрооборудовании. Их широкое распространение обусловлено простотой конструкции и, как следствие, низкой стоимостью. Однако, ввиду невысокой эффективности, область их применения распространяется только на маломощные приложения (до 1-2 кВт).

На рисунке 2 представлена конструкция однофазного АД.

Двигатель состоит из двух обмоток: основной и вспомогательной. Вспомогательная обмотка необходима только для запуска электродвигателя, чтобы создать вращающееся магнитное поле. Использование конденсатора позволяет добиться сдвига по фазе на 90 градусов между токами в обмотках. В приложениях, где необходим высокий пусковой момент (например, компрессоры), конденсатор необходимо отключить по достижении 75% от номинальной скорости. В остальных приложениях с низким пусковым моментом (вентиляторы и воздуходувки)

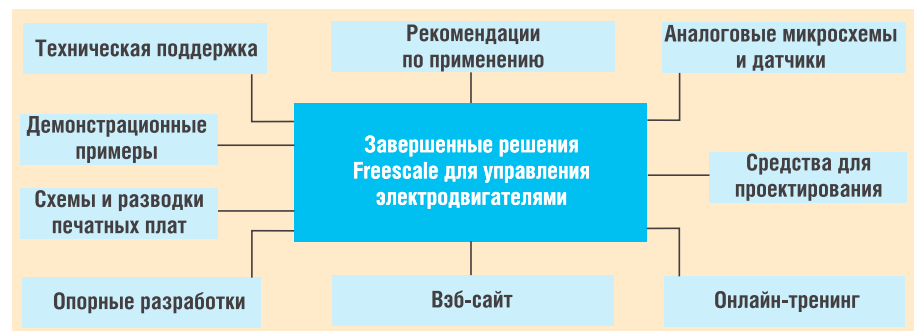


Рис. 1. Спектр предложений компании Freescale для получения завершенных решений управления электродвигателями

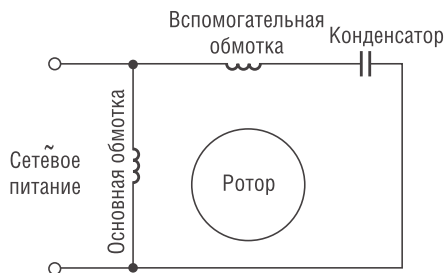


Рис. 2. Конструкция ОАД

конденсатор можно оставить подключенным и после запуска.

Существует также разновидность ОАД без пусковой обмотки. Они называются электродвигателями с расщепленными полюсами (ЭРП). Возможность запуска у них реализована конструктивным способом. Основная обмотка выполняется в виде двух колец, которые размещаются на различных частях статора. Поскольку магнитное поле в расщепленном полюсе задерживается, то создаются предпосылки для начала вращения. Конструкция ЭРП чрезвычайно проста, что позволяет легко наладить их массовое производство и достичь низкой стоимости. К недостаткам относятся: низкий КПД (менее 20%), малый пусковой момент и высокое скольжение. Данные особенности ориентируют ЭРП на приложения мощностью до 500 Вт. Например, они широко применяются в таких бытовых приборах, как фены, миксеры, вентиляторы и т.п. Повысить пусковой момент при такой конструкции можно путем размещения двух обмоток с расщепленными полюсами: пусковую (более низкоомную, т.е. более мощную) и рабочую (номинальной мощности). После запуска пусковая обмотка такого двигателя отключается.

**УПРАВЛЕНИЕ
НЕРЕГУЛИРУЕМЫМИ ОДНО-
ФАЗНЫМИ АСИНХРОННЫМИ
ПРИВОДАМИ**

Существует ряд приложений, где нет необходимости в регулировке частоте вращения, но есть необходимость более эффективно управлять процессом запуска и защищать электродвигатель от ненормальных режимов эксплуа-

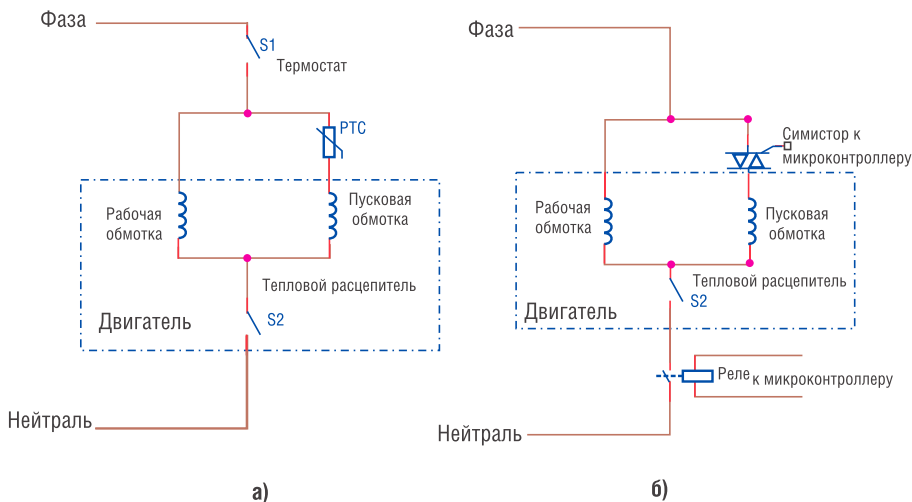


Рис. 3. Существующая и усовершенствованная схема управления однофазными АД

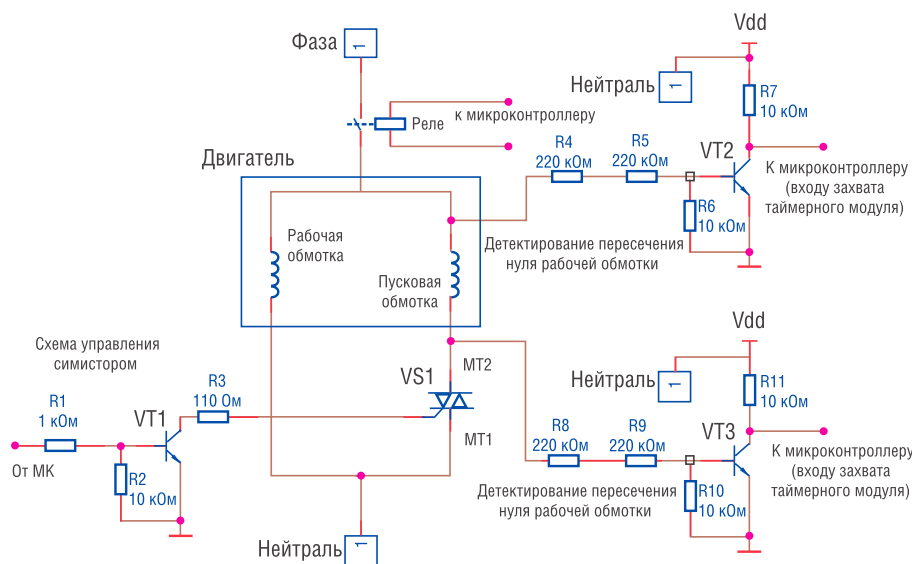


Рис. 4. Схема управления однофазным АД с функцией контроля вращения

тации, исключая тем самым возможность выхода его из строя. К таким приложениям относятся: компрессоры холодильных камер, воздуходувы, недорогие стиральные машины и др. На рисунке 3а представлена типичная схема управления однофазным АД в холодильнике.

В ней для управления температурой хладагента используется биметаллический термостат, который включается последовательно с однофазным АД. Двигатель имеет две обмотки, рабочую и пусковую, а также позистор (или другое температурное реле), включенный последовательно с пусковой обмоткой. Иногда также встраивается токовое реле (S2) в разрыв

питания электродвигателя для защиты его от сгорания при опрокидывании. Для повышения уровня системной надежности компания Freescale разработала схему на основе микроконтроллера 908KX8, которая выполняет все функции для управления бытовым холодильником, в т.ч. запуск электродвигателя, термостатическое управление, подключение датчика открытия двери и звуковая сигнализация. В силовом каскаде используется схема, показанная на рисунке 3б. В ней процесс управления запуском взят под управление микроконтроллером, для чего предусмотрен управляемый ключ на симисторе. Другим направлением совершенствования рассмот-

ренных схем является реализация функции тепловой защиты двигателя без электромеханических компонентов. Это связано с тем, что в существующих тепловых расцепителях используется биметаллический контакт, который обладает ограниченным ресурсом. Компания Freescale разработала оригинальное решение, которое исключает из схемы тепловой расцепитель, а функцию защиты двигателя реализует путем контроля за вращением ротора без каких-либо механических компонентов. Схема управления однофазным АД с учетом указанных улучшений показана на рисунке 4. Во время работы вращение ротора и магнитного поля вызывают индуцирование напряжения в неиспользуемой после запуска пусковой обмотке. В процессе нормальной работы двигателя напряжения на пусковой и рабочей обмотках заметно различаются по фазе (см. рисунок 5а). Если же двигатель опрокидывается, то эти напряжения синфазны (рисунок 5б). Для того, чтобы микроконтроллер смог воспринять фазовые различия, в схеме на рисунке 4 предусмотрены два идентичных узла на транзисторах VT2 и VT3 для преобразования синусоиды в прямоугольные импульсы. Выходные прямоугольные импульсы поступают к входам захвата (capture) микроконтроллера, внутренне связанные с таймерным модулем.

РЕГУЛИРОВКА ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ ОДНОФАЗНЫХ АД

Повышение технического уровня приложений, где используются однофазные АД, как правило, связаны с необходимостью регулировки частоты вращения (например, при реализации функции плавной регулировки производительности вентилятора). Применительно к однофазным АД могут применяться два способа: изменение частоты напряжения питающей сети при поддержании на соответствующем уровне его амплитудного значения (по принципу постоянства отношения напряжение-частота) и изменением напряжения питающей сети (регулировка скольжения). Последний способ широко исполь-

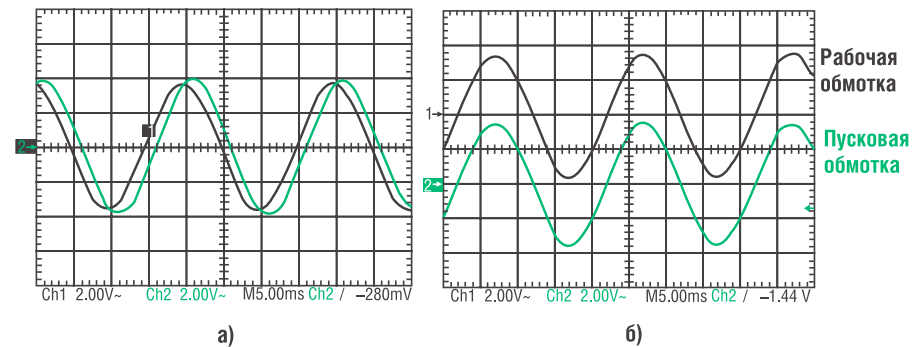


Рис. 5. Осциллограммы напряжений на рабочей и пусковой обмотках при нормальной работе (а) и опрокидывании (б)

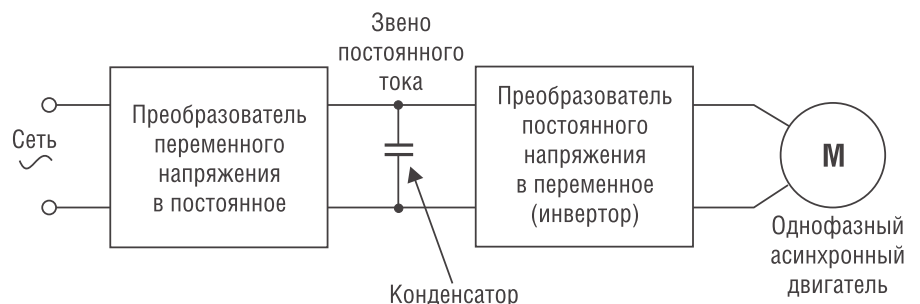


Рис. 6. Типичная топология преобразователя частоты



Рис. 7. Структурная схема регулируемого однофазного асинхронного привода

зуется в существующих приборах для ступенчатой регулировки частоты вращения и характеризуется зависимостью частоты вращения от нагрузки (момент сопротивления) (см. рисунок 6). Плавная регулировка при использовании данного способа реализуется с по-

мощью фазового управления симисторным коммутатором, однако в этом случае возникают проблемы с повышенным уровнем электромагнитных излучений. Регулировка частоты питающей сети по принципу постоянства отношения напряжение-частота снимает

практически все технические ограничения, но стоимость типично-используемой топологии преобразователя частоты со звеном постоянного тока является не конкурентоспособной.

Для разрешения данного противоречия инженерами Freescale разработана новая топология (см. рисунок 7), которая снимает вопросы по электромагнитной совместимости и в тоже время отличается невысокой стоимостью.

Новая схема позволяет напрямую модулировать сетевое напряжение с помощью двух двунаправленных ключей, которые схемотехнически выполняются на основе диодного моста и транзистора (МОП или IGBT). Частота преобразования фиксирована и равна 16 кГц. Действующее значение выходного напряжения пропорционально коэффициенту заполнения импульсов модуляционного сигнала (широтно-импульсная модуляция, ШИМ). Первая гармоника выходного сигнала остается неизменной и равна частоте сете-

вого напряжения. Таким образом, данная топология может использоваться только для регулировки скольжения за счет варьирования напряжением питания. На основе этой топологии Freescale разработала две схемы, которые различаются логикой управления ключами S1 и S2 (в первой схеме микроконтроллер управляет только одним ключом, а второй ключ управляется сигналом обратной связи, а во второй схеме микроконтроллер управляет обоими ключами). Обе схемы обладают следующими особенностями и характеристиками:

- Входное напряжение 230В (действующее значение)
- Максимальный выходной ток 4А (кратковременный ток 8А)
- Регулировка выходного напряжения в диапазоне 0-230В
- Частота преобразования 16 кГц
- Возможность работы совместно с активно-индуктивной нагрузкой
- Управление микроконтроллером

- Интерфейс управления: переключатель ПУСК/СТОП, вход задания скорости, индикация включения/отключения.

Таким образом, в данной статье рассмотрены решения компании Freescale для повышения технического уровня однофазных асинхронных приводов, которые широко используются в бытовом и промышленном электрооборудовании. Они заключаются в исключении из схемы нерегулируемого управления двигателем электро-механических компонентов, в т.ч. прерывателя пусковой обмотки и теплового расцепителя, а также в разработке новой топологии регулировки напряжения питания двигателя, которая позволяет регулировать вращение двигателя и характеризуется малой стоимостью и лучшей электромагнитной совместимостью (по сравнению с фазовым управлением). Данные решения Freescale позволят поднять уровень надежности и функциональные возможности однофазных асинхронных приводов холодильников, компрессоров, насосов и другого оборудования при минимальных затратах на проектирование и конкурентоспособной стоимости конечного продукта.

Дополнительная информация относительно рассмотренных и прочих решений для управления электродвигателями различного типа может быть найдена в разделе «Управление электродвигателями» на сайте компании Freescale по ссылке freescale.com/motorcontrol.

Материалы для данного обзора предоставлены компанией Spoerle An Arrow Company.

СЕМЕЙСТВА 8-РАЗРЯДНЫХ МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ

launched by Motorola

freescale
semiconductor

Наименование	Память	АЦП каналов / бит	Таймеры, каналов / бит	Интерфейсы	GPIO	Особенности
MC9S08QG	4...8 K6 Flash, до 512 B RAM	8 / 10	2 / 16	SCI, SPI, IIC	до 13	Int./Ext Oscillator, модуль отладки ICE (DBG)
MC908QB	4...8 K6 Flash, до 256 B RAM	10 / 10	4 / 16	ESCI, SPI		Vec. of 2.2 V
MC908QT/QY	1,5...8 K6 Flash, до 256 B RAM	6 / 10	2 / 16	ESCI, SPI, IIC	до 26	
MC68HC908JL / JK	1,5...8 K6 Flash, до 256 B RAM	13 / 8				
MC68HC908GR4	4...60 K6 Flash, 384 6...2 K6 RAM	6 / 8	1-2 / 16	SPI, IIC	до 21	

■ Желтым цветом выделены ключевые параметры.

ПРИМЕНЕНИЕ:

- Системы управления
- Контроль заряда батарей
- Системы безопасности (датчики дыма, движения, разрушения стекла)
- Промышленные компрессоры
- Датчики измерения расхода воды, газа



MC9S08QG

Информация о применении и заказ образцов
mcu-107@a.compel.ru

Компэл
www.compel.ru

По вопросам заказа специальных брошюр Freescale Semiconductor, а также по вопросам технических консультаций, заказа образцов и поставки обращайтесь в компанию КОМПЭЛ.
E-mail: mcu-204@a.compel.ru.

ШУМЫ В ЛИНЕЙНЫХ СТАБИЛИЗАТОРАХ, ИХ ИСТОЧНИКИ И МЕТОДЫ УМЕНЬШЕНИЯ



Каждому разработчику электроники знакома цепочка «применение в разработке современных прецизионных микросхем – повышение требований к параметрам питающего напряжения». Отсюда – устойчивый спрос на микросхемы линейных стабилизаторов, являющиеся промежуточным звеном между сетевым источником питания и нагрузкой. Отсюда же – повышенные требования к напряжению на их выходе.

- *Что влияет на шум на выходе линейного стабилизатора?*
- *Как оценить подавление пульсаций сетевого источника питания?*
- *Какие технические решения применить для снижения уровня шумов?*

Ответ на поставленные вопросы – в предлагаемой вниманию читателей статье, открывающей серию материалов, посвященных шумам источников питания и их подавлению.

Наблюдается устойчивая тенденция снижения напряжения питания современных СБИС: 3,3; 1,8; 1,2; 0,8 В. В связи с этим ужесточаются требования к стабильности напряжения питания и, в частности, к уровню шумов, присутствующих на линии питания нагрузки.

Обобщенная структурная схема питания электронного устройства приведена на рис. 1. Сетевой источник питания (AC/DC преобразователь) обеспечивает напряжение основной шины питания.

Непосредственно рядом с нагрузкой, как правило, применяются линейные стабилизаторы (LDO) для получения необходимых номиналов напряжения.

И сетевой источник питания, и линейный стабилизатор являются источниками шумов. Однако эти шумы имеют разную природу. Основной шум, присутствующий на выходе сетевого источника питания, – это пульсации, обусловленные импульсным характером работы источника питания. Собственно шумами в электронике

называются тепловой, дробовой шум и фликкер-шум. Их основными источниками являются активные элементы (транзисторы, диоды) и резисторы. Линейный стабилизатор является источником именно таких шумов.

Шумы и пульсации с выхода сетевого источника питания попадают на вход линейного регулятора и каким-то образом преобразуются в нем. Какова степень подавления этих шумов в линейном стабилизаторе? Для ее количественной оценки существует такой параметр, как степень подавления пульсаций источника питания (power supply ripple rejection, PSRR).

Каким образом влияют шумы линейного стабилизатора на функционирование питаемой нагрузки, какой вклад вносят шумы сетевого источника питания, прошедшие через стабилизатор и тоже попавшие в нагрузку? Этим вопросам в последнее время был посвящен ряд публикаций [1-3]. На основе этих материалов мы начинаем публикацию серии статей.

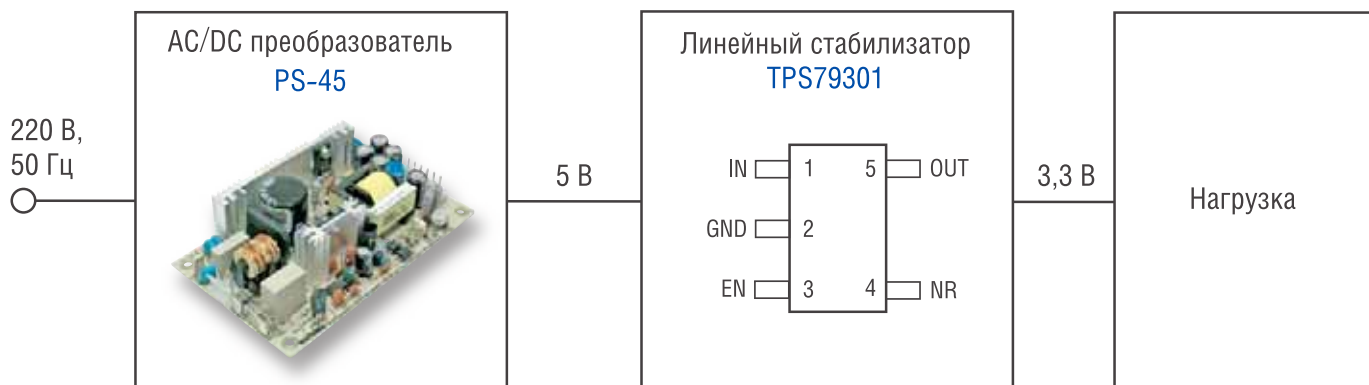


Рис. 1. Обобщенная схема питания электронного устройства

Итак, рассмотрим следующие вопросы:

- источники шумов в линейном стабилизаторе и методы уменьшения уровня шумов на его выходе;
- подавление пульсаций источника питания в линейном стабилизаторе;
- оценка уровня шумов и пульсаций на выходе линейного стабилизатора.

ИСТОЧНИКИ ШУМОВ В ЛИНЕЙНОМ СТАБИЛИЗАТОРЕ И МЕТОДЫ УМЕНЬШЕНИЯ УРОВНЯ ШУМОВ

Характеристики шумов

Линейный стабилизатор (LDO) является аналоговой цепью. Шумы линейного стабилизатора можно описать двумя характеристиками. Одна из них — спектральная плотность шумов, которая представляет собой кривую зависимости приведенного напряжения шумов в мкВ/√Гц от частоты.

Другой характеристикой является шум, приведенный к выходу стабилизатора, измеряемый в мкВ (среднеквадратическое значение). Это значение спектральной плотности шума, измеренной в диапазоне частот. Если этот диапазон достаточно широк, рассматриваемая характеристика является очень удобным инструментом оценки и сравнения уровня шумов.

Источники шумов находятся внутри линейного стабилизатора, однако для удобства расчетов и анализа все шумы приводятся к его выходу. Типичный подход к рассмотрению шумов в LDO заключается в следующем. Шумы всех источников сначала приводятся к входу дифференциального усилителя LDO. Термин «приводятся» означает, что шум каждого источника нужно разделить на коэффициент передачи цепи между источником шума и входом усилителя. Далее следует пересчитать все эти шумы к выходу стабилизатора. Для этого нужно умножить значение шума с входа усилителя на значение коэффициента передачи замкнутой цепи обратной связи (ОС). Коэффициент передачи замкнутой ОС стабилизатора

$$A_{CL} = \frac{U_{ВЫХ}}{U_{REF}}$$

где U_{REF} — опорное напряжение встроенного в LDO источника опорного напряжения.

Источники шумов в линейном стабилизаторе

На рис. 2 изображена упрощенная схема линейного стабилизатора с источниками шумов. Источниками шумов в LDO являются:

- источник опорного напряжения (ИОН),
- делитель напряжения R1R2,
- входной каскад операционного усилителя.

Основным источником шумов в стабилизаторе обычно является ИОН. Во многих случаях уменьшить уровень шумов можно с помощью фильтра нижних частот на его выходе (ФНЧ). Этот же фильтр (встроенный резистор, внешний конденсатор $C_{подав.шума}$) используется для подавления пульсаций источника питания (PSSR). Частота среза фильтра выбирается внутри диапазона от 1 до 500 Гц таким образом, чтобы максимально подавить все шумы ИОН. Отрицательным эффектом использования RC-фильтра является значительное увеличение времени заряда ИОН и, как следствие, времени включения стабилизатора. Этих проблем можно избежать, если применять малошумящие стабилизаторы с встроенной цепью быстрого заряда и высоким PSSR. Примером таким LDO могут служить стабилизаторы серий TPS793/4/5/6xx или TPS799xx компании Texas Instruments. Даже при большой емкости шумоподавляющего внешнего конденсатора 0,01 мкФ эти стабилизаторы включаются за 50-100 мкс.

Другим значительным источником шумов в LDO является **делитель напряжения R1R2**. Он генерирует тепловой шум мощностью $4kTR$, где k — постоянная Больцмана, T — температура в Кельвинах, R — сопротивление. Делитель напряжения подключен непосредственно к входу дифференциального усилителя, поэтому шум делителя усиливается всей петлей обратной связи стабилизатора. При расчете шумов этого источника нужно учитывать, что по переменному току резисторы R1, R2 включены параллельно. Для того

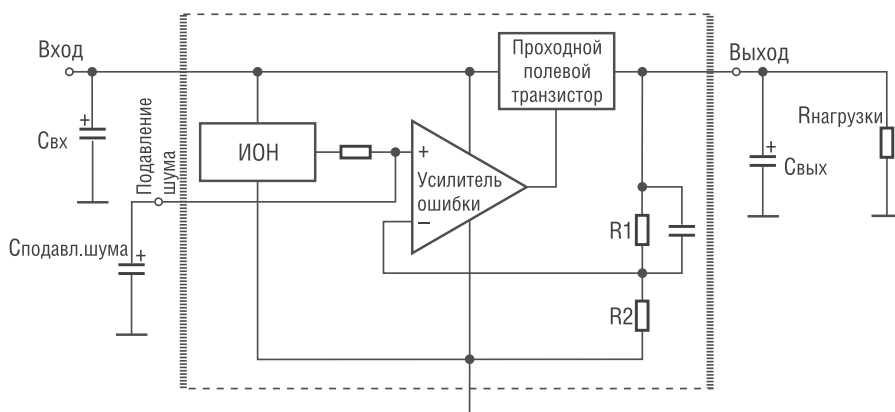


Рис. 2. Упрощенная структурная схема линейного стабилизатора

чтобы снизить уровень шумов делителя, нужно просто уменьшить сопротивление резисторов. Недостатком такого подхода является протекание большего тока через делитель обратной связи. Разработчики стабилизаторов идут на такую «жертву», когда очень важно снизить уровень шума прибора. Конечно, эта мера недоступна разработчику электронной техники, который использует готовый стабилизатор «как есть».

Еще один источник шумов стабилизатора — **дифференциальный усилитель (усилитель ошибки)**. Обычно его входной каскад имеет высокий уровень усиления. Любой шум, возникающий внутри стабилизатора, пройдя по цепи ОС, усиливается этим каскадом. К сожалению, никакими внешними компонентами нельзя уменьшить уровень шумов этого источника внутри стабилизатора. *Все основные источники шумов в стабилизаторе (ИОН, делитель напряжения, входной каскад усилителя ошибки) подключены к входу дифференциального усилителя и поэтому их шумы не ослабляются внутри стабилизатора.*

Для многих оказывается сюрпризом, что **мощный проходной полевой транзистор**, на который приходится основная часть падения напряжения в стабилизаторе, не вносит значительного вклада в уровень шумов стабилизатора. Причиной этого является отсутствие усиления шума. Чтобы найти уровень шума, создаваемого проходным транзистором, надо разделить его шум на коэффициент передачи разомкнутой ОС между выходом транзистора и входом усилителя. Этот коэффициент передачи обычно довольно большой, поэтому результирующий шум от проходного транзистора незначителен, и его можно не учитывать.

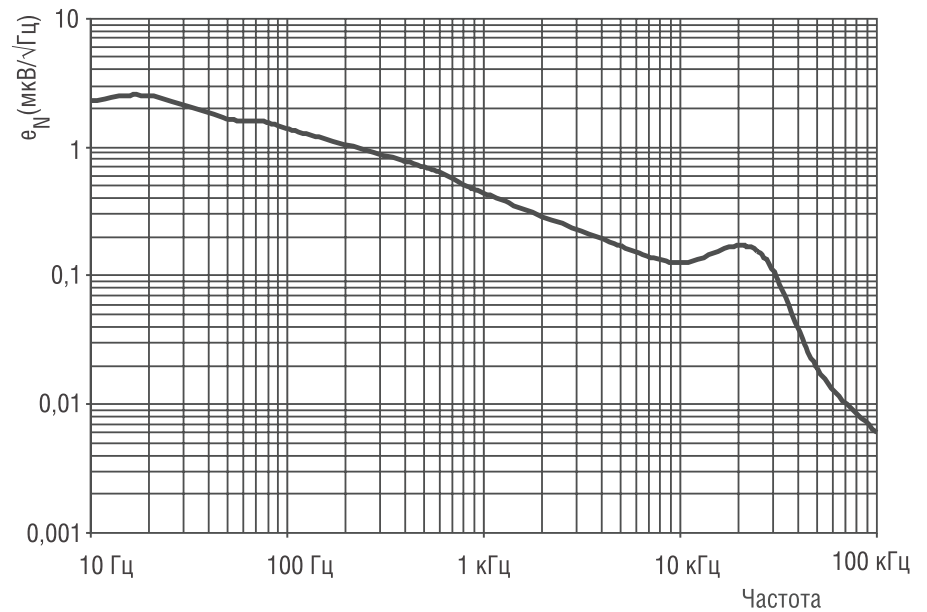


Рис. 3. Спектральная плотность шума линейного стабилизатора

Отметим, что **ни выходная емкость, ни ток нагрузки, ни входное напряжение** не оказывают прямого действия на уровень выходного шума, по крайней мере, в первом приближении. Однако ток нагрузки и выходная емкость могут влиять на уровень шумов не прямо, а опосредованно. Как указывалось выше, выходной шум рассчитывается путем умножения шума, приведенного к входу усилителя, на коэффициент передачи замкнутой цепи обратной связи. Это коэффициент не является постоянным во всем диапазоне частот и уменьшается с ростом частоты. Основная цель анализа обратной связи в стабилизаторе заключается в том, что малый запас по фазе приводит к увеличению коэффициента усиления в замкнутой цепи ОС вблизи частоты единичного усиления и, следовательно, увеличению уровня шума на выходе. Этот эффект хорошо виден по спектральной плотности шума (см. рис. 3).

Большой ток нагрузки и малая емкость выходного конденсатора вносят вклад в уровень шума поскольку, поскольку оба эти параметра делают LDO менее стабильным. Уменьшение запаса по фазе

увеличивает коэффициент передачи замкнутой цепи ОС, что приводит к возрастанию уровня шума на выходе.

Применение **конденсатора Свх с более высоким эквивалентным последовательным сопротивлением (ESR)** уменьшает уровень шума на выходе стабилизатора. Большое последовательное сопротивление ESR создает нуль на низкой частоте, который улучшает устойчивость LDO. Повышенная устойчивость увеличивает запас по фазе, уменьшает коэффициент передачи цепи ОС и, соответственно, напряжение шумов на выходе. Оптимизация величины емкости выходного конденсатора и тока нагрузки увеличивает запас по фазе и снижает коэффициент передачи замкнутой цепи ОС. Устойчивость можно оптимизировать с помощью кривых устойчивости, которые приводятся в фирменных описаниях (data sheets) некоторых моделей LDO.

Существует еще одно техническое решение для уменьшения уровня шумов: можно **подключить конденсатор параллельно верхнему резистору в делителе обратной**

связи. На высоких частотах конденсатор уменьшает коэффициент передачи замкнутой цепи ОС и, следовательно, уровень шума на выходе. Однако эта мера может увеличить время включения прибора, эта задержка обусловлена необходимостью заряда этого конденсатора, на что требуется время. Указанное противоречие между снижением уровня шума и увеличением времени включения LDO разрешено в стабилизаторах серии TPS799xx Texas Instruments: для снижения уровня шумов они имеют встроенный конденсатор, а для ускорения включения – специальную ускоряющую цепь.

ВЫВОДЫ

Существует несколько способов снижения уровня шума на выходе линейного стабилизатора.

Самый простой – выбрать малошумящий стабилизатор с вы-

соким PSSR. Примерами таких стабилизаторов являются приборы серий TPS793/4/5/6xx, оптимизированных для малошумящих приложений и серии TPS799xx с низким током покоя.

Второй способ – использовать конденсатор $C_{\text{подав.шума}}$ большой емкости, но в этом случае дальнейшее улучшение ситуации невозможно.

Наконец, можно выбрать малое сопротивление резисторов делителя в цепи обратной связи (у LDO с регулируемым выходом) и подключить небольшой конденсатор параллельно верхнему резистору делителя, если его подключение возможно у конкретной модели стабилизатора.

Оптимизация величины емкости выходного конденсатора и тока нагрузки являются более тонкими способами и используются в особо важных случаях.

ЛИТЕРАТУРА

1. John C. Teel. Understanding noise in linear regulators/ Application Journal, Q2 2005, Texas Instruments

2. John C. Teel. Understanding power supply ripple rejection in linear regulators/ Application Journal, Q2 2005, Texas Instruments

3. Gabriel A. Rincyn-Mora, Vishal Gupta. Power Supply Ripple Rejection and Linear Regulators: What’s all the noise about?/ <http://www.powermanagementdesignline.com>

По вопросам получения технической информации, заказа образцов и поставки обращайтесь в компанию КОМПЭЛ.
E-mail: ac-dc-206@a.compel.ru.



ЛИНЕЙНЫЕ СТАБИЛИЗАТОРЫ

Модель	Вых. мА	Особенности, тип корпуса	Пульт ДУ	WLAN	RF (Большой PSRR + малый шум)	С MSP430	С OMAP™	С DSP и FPGA	Корпус ниже 1,2 мм
TPS769xx	100	$I_{\text{load}} = 17$ мА, бюджетное решение для $I_{\text{load}} < 100$ мА, SOT23							
LP2981	100	U_{in} до 16 В, малое время переключения, SOT23							
TPS731xx	150	$C_{\text{in}}, C_{\text{out}}$ не нужны, точность 1%, $U_{\text{in}} = 1,7-5,5$ В, U_{out} по заказу (опция), SOT23						✓	
LP2985	150	Бюджетное решение для $I_{\text{load}} < 150$ мА, SOT23							
TPS793xx	200	Замена LP2985, RF, Свч, $C_{\text{in}}, C_{\text{out}}$ керамические, SOT23/WCSP	✓	✓	✓		✓	✓	✓
TPS799xx	200	Замена LP3985 с $I_{\text{load}} = 40$ мА, TSOT23/WCSP/SON	✓	✓	✓		✓	✓	✓
TPS732xx	250	Без $C_{\text{in}}, C_{\text{out}}$, точность 1%, $U_{\text{in}} = 1,7-5,5$ В, U_{out} по заказу (опция), SOT23/DFN					✓	✓	✓
TPS766xx	250	$I_{\text{load}} = 35$ мА, сигнал Power Good, бюджетное решение для $I_{\text{load}} < 250$ мА, SOIC8					✓	✓	
TPS736xx	400	Без $C_{\text{in}}, C_{\text{out}}$, точность 1%, $U_{\text{in}} = 1,7-5,5$ В, U_{out} по заказу (опция), SOT23/DFN/SOT223						✓	✓
TPS776xx	500	Бюджетное решение для $I_{\text{load}} < 500$ мА, SOIC and PowerPAD TSSOP (PWP) package						✓	✓
TPS795xx	500	RF, $C_{\text{in}}, C_{\text{out}}$ керамические, SOT23			✓			✓	



Информация о применении и заказ образцов
powermn-102@a.compel.ru



STM: ПОРТРЕТ КОМПАНИИ



Известный специалист по рынку электронных компонентов **Георгий Келл** на своей авторской странице рассказывает об истории крупнейших мировых производителей электронных компонентов.

История развития отрасли электронных компонентов дает массу примеров дробления крупных фирм (*spin-off*), либо поглощения одних фирм другими (M&A). Примеров слияния, тем более равноправного, гораздо меньше. Одним из самых известных примеров является формирование транснациональной компании **STMicroelectronics** — крупнейшего европейского производителя активных ЭК.

Собственно говоря, компания образовалась в июне 1987 года путем слияния итальянской компании **SGS Microelettronica** и французской **Thomson Semiconducteurs** и была названа **SGS-Thomson**. Лишь в мае 1998 года компания получила свое современное имя **STMicroelectronics**. Обе материнских компании являлись основными центрами полупроводниковой электроники в своих странах, контролировались своими правительствами и имели достаточно интересную историю.

В 1893 году в Париже была основана **Compagnie Francaise Thomson-**

Houston, как филиал американской компании **Thomson-Houston Electric**, которая после слияния с **Edison General Electric** в 1892 году получила хорошо известное в наши дни имя **General Electric**. Одним из основателей **Thomson-Houston Electric** был 26-ти летний выходец из Англии Элиху Томсон (*Elihu Thomson*). Томсон был одним и творцов электротехнической промышленности как Нового, так и Старого Света и был первым, кого Американский Институт Инженеров по Электротехнике (*AIEE*) наградил в 1909 году медалью Эдисона (*Edison Medal*). Французская «дочка» **General Electric** также работала в сфере электротехники и к середине прошлого века, пройдя ряд трансформаций, превратилась в **Thomson-CSF** и в 1982 году была национализирована тогдашним президентом Франции Франсуа Миттерраном.

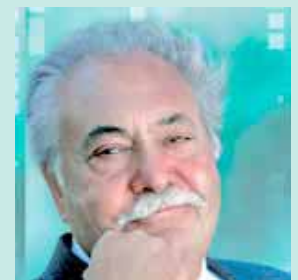
Итальянская компания **SGS** была создана в 50-е годы при участии компаний **Olivetti** и **Telletra**, как национальный центр полупроводниковой технологии, работавший по лицензии **General Electric**. Затем, в 1960 году началось активное сотрудничество с **Fairchild**, в рамках которого в Италию шли инвестиции, и передавалась технология производства полупроводников, но это сотрудничество продлилось лишь до 1968 года. Тем не менее, сам факт участия **Fairchild**

в становлении не только американских, но и европейских компаний весьма примечателен. В 1971 году итальянское правительство, в целях усиления электронной отрасли объединяет **SGS** с компанией **Ates** (подразделение государственного телекоммуникационного концерна **Stet**). В 70-е годы **SGS-Ates** фокусируется на аналоговых ИС, однако в 1979 году приобретает лицензия на производство микропроцессоров **Z80**. Возможно, это объясняется тем фактом, что будущий основатель компании **Zilog** Федерико Фаггин (*Federico Faggin*) начинал свою карьеру в **SGS** и только затем перебрался в США. Уже в 1982 году компания разработала собственный клон **Z8000**. В 1981 году была куплена американская компания **Mostek**, что дало доступ к лицензии на микропроцессоры семейства **F8** и технологии производства ИС памяти.

Итак, к середине 80-х обе компании — **Thomson-CSF** и **SGS-Ates**, подошли с определенным опытом в разработке и производстве дискретных полупроводников, а также аналоговых и цифровых ИС. Однако, в основном это были компоненты класса *commodity*, т.е. не собственные разработки, а копии изделий других производителей.

Дальнейшее развитие событий во многом связано с именем Паскуале Писторио (*Pasquale Pistorio*), который, придя в компанию **SGS-Ates** в

- Компания: **STMICROELECTRONICS**
- Штаб-квартира: Geneva, Switzerland
- Основана: 1987 г.
- Президент & CEO: Carlo Bozzoti
- Штат: 50.000 человек
- Объем продаж за 2005: \$ 8,88 млрд.



- Телекоммуникации и связь — 35%
- Бытовая электроника — 17%
- Компьютеры — 17%
- Автоэлектроника — 15%
- Промэлектроника — 15%

Почетный президент
компании
STMicroelectronics
Паскуале Писторио

июле 1980 года на должность президента и CEO, сделал все от него зависящее, чтобы преобразовать две средние госкомпании в транснациональную корпорацию — крупнейшего европейского производителя полупроводников. Надо сказать, что помог ему в этом огромный опыт топ-менеджера электронной отрасли. Паскуале Писторио окончил в 1963 году Туринский Политехнический Институт и в 1967 году занял должность менеджера по продажам в итальянском представительстве компании **Motorola**. Спустя 10 лет он был директором по международному маркетингу (в ранге вице-президента) в штаб-квартире **Motorola** в Фениксе (шт. Аризона), а в ноябре 1978 года стал генеральным менеджером международного отдела **SPS (Semiconductor Production Sector)**, получив под свое управление все разработки, производство и сбыт вне США. Именно с этого поста Паскуале Писторио решил вернуться в Италию и возглавить **SGS-Ates**, а затем с 1987 года и **SGS-Thomson**.

Объединение двух равнозначных компаний, да еще расположен-

ных в разных государствах (тогда еще не объединенной Европы) и частично им принадлежащих, безусловно, являлось непростым делом. Наверное, руководителям наших электронных компаний имеет смысл присмотреться к этому опыту — может пригодиться. Характерно, что с момента объединения развитие компании **STM** шло за счет эволюционного наращивания компетенции в различных областях и увеличения производственных мощностей. Такой инструмент развития как поглощение других компаний (**M&A**) применялся крайне редко. В 1989 году была приобретена компания **Inmos** — специалиста в области параллельных процессоров — транспьютеров. К 1994 году **Inmos** была полностью ассимилирована компанией, однако успешного развития это направление не получило. Более удачно прошло в 2000 году приобретение американской компании **Waferscale Integration**, разработчика и производителя **PSD (Programmable System Device)** — ее продукция дополнила микроконтроллерный бизнес **STM**. Совсем

недавно, в декабре 2003 года была приобретена небольшая английская фабрика компания **Synad**, разработчик микросхем для **WLAN**.

Едва ли **STMicroelectronics** можно считать очень инновационной компанией — из примерно 3000 наименований ее продукции существенная часть приходится на стандартные ИС и дискретные классы *commodity*. Это логические и аналоговые ИС, микросхемы **EEPROM** и флэш-памяти, интерфейсные ИС и транзисторы широкого применения. Одно время в компании даже существовало понятие «Золотой Стандарт», но в последние годы оно исчезло. И действительно, потратив в 2005 году 18,5% (\$1,63 млрд.) своего оборота на **R&D** и получив 715 патентов, компания явно претендует на роль европейского лидера в области полупроводников. Имея 5 заводов по производству 8-ми дюймовых пластин в разных частях света и запуская еще 2 завода, но уже 12-ти дюймовых пластин, компания являет собой пример классического **IDM (Integrated Device Manufacturer)**. Если добавить к этому порядка 50-ти центров разработки и с десятком сборочных производств, то можно видеть, что компания по праву занимает 5-е место в мировом рейтинге 2005 года. В марте 2005 в компании сменилось руководство: Паскуале Писторио, достигнув 69-ти летнего возраста, стал Почетным Председателем, а пост президента и CEO занял Карло Бозотти (**Carlo Bozotti**), прошедший путь от разработчика высоковольтных транзисторов в 1977 году в **SGS-Ates** до руководителя **Memory Products Group** всей компании в 2004.

Не ошибусь, если предположу, что большинство российских электронщиков впервые познакомилось с продукцией **STM**, собирая УНЧ на базе ИС серии **TDA2003** (или ее отечественной копии **K174УН14**). Надежность и продуманность этой ИС характерны и для остальной продукции компании, которая пользуется заслуженным спросом у наших разработчиков ЭТ. Это и ИС для источников питания **VIPer**, и микроконтроллеры серии **μPSD**, и КМОП ОУ серии **TS9xx** и много другое...

С полной номенклатурой продукции **STMicroelectronics** можно ознакомиться на сайте www.stm.com.



ДЛЯ ВСЕХ ОТРАСЛЕЙ ЭЛЕКТРОНИКИ

- Аналоговые продукты
- Аудио/видеокомпоненты
- Микроконтроллеры
- Память
- Компоненты силовой электроники
- Интерфейсы
- Стандартная продукция








www.compel.ru

Информация о применении
и заказе образцов
compel-102@compel.ru

0,18 микрон
в Зеленограде

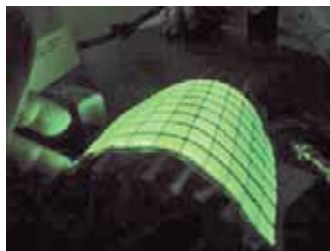


Через два года в подмосковном Зеленограде, на заводе «Ангстрем», будет запущено производство микрочипов по технологии 0,18 микрона. Генеральным подрядчиком проекта станет немецкая компания Meissner & Wurst Zander. На днях в Штутгарте «Ангстремом» и M&W Zander было подписано первое соглашение на 2 миллиона евро из общего контракта стоимостью 500 миллионов евро. Эти средства пойдут на строительство производства мощностью до 180000 пластин с чипами в год. «Ангстрем» будет выпускать микросхемы для цифрового телевидения, цифровых видеокамер и фотоаппаратов, охранных систем, телекоммуникаций, систем обработки видеоизображения, флэш-памяти, микроконтроллеров, в том числе электронных паспортов, водительских прав, медицинских, различных электронных удостоверений. Чипы будут производиться на заказ для фирм-проектировщиков, которые не располагают собственными мощностями. Около 80% продукции пойдет на экспорт. Ожидается, что завод заработает на полную мощность в 2008 году, а инвестиции вернуться через семь лет после запуска проекта.

На зеленоградском заводе «Микрон», который входит в концерн «Ситроникс» и является главным конкурентом «Ангстрема», также будет организовано производство микросхем, но на сей раз по технологии 0,22 микрона. Мощность предприятия будет в десять раз меньше, чем в проекте «Ангстрема» – 1500 пластин в месяц. «Ситроникс» уже позаботился и о рынке сбыта, создав предприятие, которому требуются чиповые модули.

Источник: Агентство «Компьюлента»

Добавим OLED
гибкости



Исследователи компании GE Plastics представили пластиковую подложку, которая, по их словам, приведет к появлению новых OLED-дисплеев, более гибких, ярких, прочных и менее дорогих в производстве, чем дисплеи на стеклянных подложках. Конструкция сочетает высокотемпературную поликарбонатную пленку «Lexan» и прозрачное покрытие, защищающее дисплей от кислорода и влаги. По словам представителей компании, высокая прозрачность и теплоустойчивость пленки «Lexan» позволяет создать подложку толщиной 125 мкм, выдерживающую нагрев

при изготовлении OLED дисплеев и обладающую оптимальной светопрозрачностью. Кроме того, конструкция должна быть достаточно технологичной при производстве больших объемов продукции, что позволит снизить стоимость изделия.

Источник: EDN

Энергосберегающие
AVR

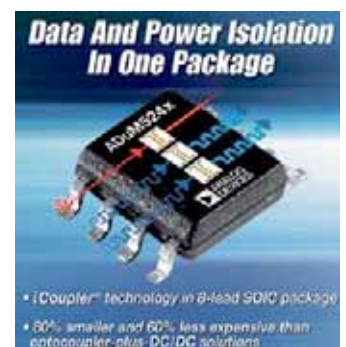


Компания Atmel® представила первые два микроконтроллера семейства AVR® с технологией энергосбережения. Эта технология обеспечивает многолетнюю работу от батарей в системах управления освещением, безопасности, идентификации, беспроводной связи стандарта ZigBee™ и других приложениях, которые большую часть времени находятся в спящем режиме. Технология picoPower™ сводит потребление к менее чем 650 нА даже при работе тактового генератора 32 кГц и детектора избыточного снижения напряжения, что является лучшим на рынке результатом. В настоящее время доступны два микроконтроллера с технологией picoPower: ATmega169P с контроллером LCD 4x25 сегментов и микроконтроллер общего на-

значения ATmega165P. Оба микроконтроллера имеют 16 кб Flash-памяти, 512 б EEPROM и 1 кб SRAM. Также имеется 10-битный АЦП, SPI, USART и двухпроводной интерфейс. Напряжение питания от 1,8 до 5,5 В, производительность 16 MIPS. В течении ближайшего года линейку пополнят еще четырнадцать 8-битных AVR-микроконтроллеров с функцией picoPower. Микроконтроллеры с технологией picoPower потребляют от 340 мкА в активном режиме, 150 мкА на холостом ходу при рабочей частоте 1 МГц, 650 нА в режиме энергосбережения и 100 нА в режиме останова. Новые микроконтроллеры будут программно и пин-совместимы с существующими представителями семейства AVR.

Источник: Atmel

Цифровые двухканальные
изоляторы
от Analog Devices



Компания Analog Devices представила цифровые двухканальные изоляторы для гальванической развязки схемы питания и линий передачи сигналов в одном корпусе ADuM5240, ADuM5241 и ADuM5242. Эти элементы позволяют реализовать

гальваническую развязку сигналов и схемы питания без дополнительных схемных элементов.

Представители данной линейки продукции содержат гальванически развязанный DC/DC-преобразователь и два гальванически развязанных цифровых канала в одном корпусе SOIC с 8 выводами. DC/DC-преобразователь обеспечивает гальванически развязанную, регулируемую выходную мощность 50 мВт при 5 В. Напряжение питания ADuM524x составляет от 2,7 до 5,5 В, причем DC/DC-преобразователь запускается при напряжении питания более 4,5 В. Сигнальные каналы характеризуются задержкой в линии 55нс и межканальным согласованием лучше, чем 3нс. Для всех трех представителей семейства ADuM24x в спецификации указывается напряжение развязки 2,5 кВ.

Три новых элемента отличаются друг от друга направлением передачи их каналов. ADuM5240 располагает двумя сигнальными выходами, находящимися с той же стороны, что и выход мощности; ADuM5241 — двумя сигнальными в обоих направлениях. ADuM5242, у которого оба сигнальных выхода находятся с той же стороны, что и выход мощности, задуман для приложений энергоснабжения с управлением во вторичной цепи и с изолированным контуром мощности для запуска функции Start-up.

Изоляторы начнут поставляться в виде образцов с июля 2006 года.

Источник:
Analog Devices

Рост Fabless-производства

По сообщению FSA оборот fabless-компаний вырос в 2005 году на 21%, достигнув рекордного уровня \$40 млрд. Это 18% от мирового объема продаж ИС. 77% объема продаж приходится на fabless-компании США, 20% — Азии и 3% — Европы.

Источник:
www.eworld.ru

Wavocom и SonyEricsson объединяют усилия на рынке промышленных беспроводных решений

wavocom

Sony Ericsson

Компания Wavocom, лидер в производстве коммуникационных платформ для автомобильных и промышленных применений, и SonyEricsson Mobile Communication AB (50/50 совместное предприятие Sony Corporation и Telefonaktiebolaget LM Ericsson) объявили 20 марта 2006 года о подписании соглашения, по которому Wavocom покупает активы M2M-подразделения SonyEricsson. Стоимость сделки оценивается в 32,5 миллиона евро.

Приобретение позволит значительно расширить присутствие Wavocom на мировом рынке, новая совместная команда разработчиков будет крупнейшим коллективом, занимающимся разработкой M2M-продуктов.

Комментируя этот факт, Рон Блэк (Ron Black),

исполнительный директор Wavocom заявил «впервые в истории происходит консолидация двух главных игроков в области M2M. Это поможет развитию M2M-бизнеса и ускорит принятие отраслевых стандартов в этой области, что необходимо для дальнейшего роста рынка».

По подписанному соглашению SonyEricsson продает свое M2M-подразделение, которое специализировалось на промышленных и автомобильных беспроводных решениях. Под сделку попадают такие линейки продуктов SonyEricsson как Gx64 GSM/GPRS-устройства, Gx47 GSM/GPRS-устройства, CM42/52 CDMA/1xRTT-устройства, также как и активы компании, вовлеченные в разработку, маркетинг и продажи M2M-решений. Сделка, однако, никак не затрагивает бизнеса SonyEricsson в области сотовых телефонов, аксессуаров к ним и PC-карт.

Благодаря данному приобретению Wavocom получает обширную сеть пользователей на рынке систем диспетчеризации транспорта Северной Америки, что упрочит позиции Wavocom в этом секторе. «Мы воодушевлены слиянием наших взаимодополняющих бизнесов. Сделка значительно расширяет наше глобальное присутствие, особенно в северной Америке, и создает мощные возможности для новых разработок. Двигаясь вперед, мы будем интегрировать программное решение SonyEricsson (M2M power software

suit) в программную среду OPEN-AT, которая, как мы верим, уже сегодня становится стандартом для автомобильных и промышленных беспроводных решений», добавил Рон Блэк.

Ожидается, что в рамках данного приобретения более 90 сотрудников SonyEricsson вольются в Wavocom. Процедура приобретения будет завершена в апреле 2006 года.

Источник: Wavocom

TI и ALTERA предлагают разработчикам PCI-EXPRESS



TI и Altera анонсировали доступность PCI-SIG-совместимых решений, уменьшающих стоимость и ускоряющих разработку систем на основе PCI-Express.

Кристаллы XIO1100 PCI-Express x1 от TI, экономичные FPGA Cyclone II от Altera и PCI-Express x1 MegaCore надежны, просты в использовании и идеальны для видеокарт, систем сбора данных, сетевого оборудования, систем тестирования и различных встраиваемых приложений.

Источник:
Texas Instruments

МИНИАТЮРНОЕ ОТЛАДОЧНОЕ СРЕДСТВО ДЛЯ НОВЕЙШИХ МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ СЕМЕЙСТВА MSP430 ФИРМЫ TEXAS INSTRUMENTS

Новое средство отладки для MSP430 от Texas Instruments порадует своей формой даже человека, далекого от разработки электронной техники. Оно напоминает широко распространенные в последнее время флэш-диски. Но в миниатюрном корпусе с разъемом USB прячется полнофункциональное отладочное средство с питанием через компьютерный интерфейс.

Теперь отладка популярного микроконтроллера — у вас в кармане!

EZ430-F2013 — недорогой отладочный набор в удобном формате **USB-stick** для разработки и отладки приложений на базе нового микроконтроллера фирмы Texas Instruments MSP430F2013. Набор предполагает использование включенной в комплект среды разработки **IAR Embedded Workbench IDE** для разработки приложений и их отладки. Кроме того, конструктивом набора предусмотрена замена платы с целевым устройством с помощью специально отведенных контактов интерфейса **Spy Bi-Wire**. Так как набор предназначен для работы с малопотребляющими микроконтроллерами, питание целевой платы обеспечивается USB-интерфейсом компьютера, и внешние источники при этом не требуются.

Из отличительных особенностей набора можно выделить следующие:

- интерфейс USB;
- изменяемая конфигурация;
- светодиодный индикатор состояния, доступный программному управлению;
- легкосъемный прозрачный корпус;
- отладочный интерфейс (**Spy Bi-Wire**) поддерживает все микросхемы серии MSP430F20xx;
- комплекс программных средств для разработки и отладки программ, включающий компилятор ассемблера и Си (ограничен-

ный по размеру компилируемого кода), компоновщик, эмулятор и отладчик;

- вся документация и ПО на одном CD.

Приобретая этот прибор, разработчик получает в своем распоряжение мощный отладочный интерфейс, который может работать с любой оценочной платой с установленным микроконтроллером из серии MSP430F20xx. При этом цена этого интерфейса в 4,5 раза меньше USB-JTAG адаптера фирмы Texas Instruments — MSP-FET430UIF.

Малые габариты EZ430-F2013 позволят владельцу всегда быть в

рабочей форме и использовать отладочное средство как на работе, так и дома.

Комплектация набора:

- плата формата USB-stick — EZ430-F2013;
- компакт диск со средой разработки IAR Embedded Workbench (Kickstart Version) IDE, демонстрационными кодами на Ассемблере и Си, документацией на набор и на микроконтроллеры семейства MSP430F20xx.

Более подробно об отладочных средствах и их наличии на складе или возможности заказа — на сайте: <http://www.terraelectronica.ru>.

По вопросам приобретения и проката средств разработки обращайтесь в компанию ТЕРРА-ЭЛЕКТРОНИКА.

Тел. (495) 780-2075, 780-2076

Факс. (495) 781-2516

E-mail: info@terraelectronica.ru

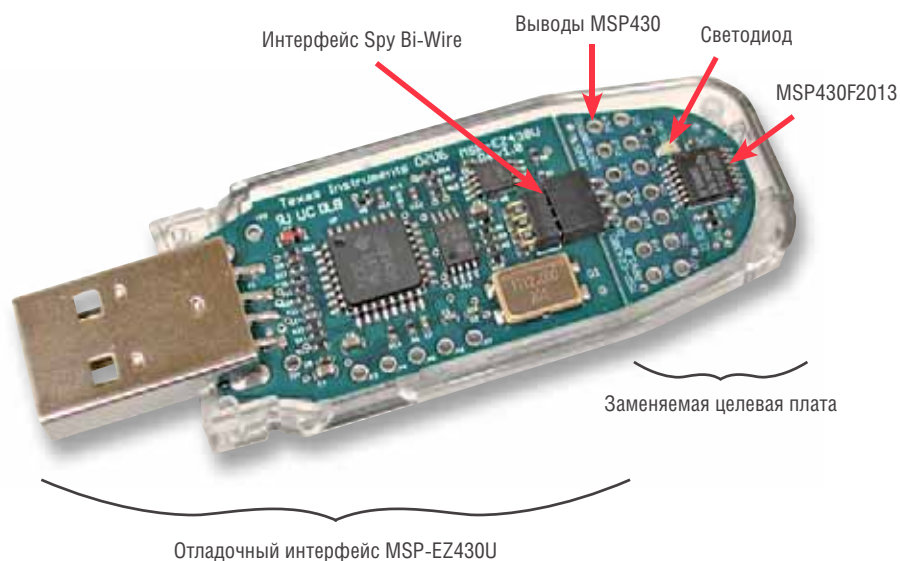


Рис. 1. Внешний вид EZ430-F2013

ИНФРАКРАСНЫЙ БАРЬЕР



- Дистанционное управление различными объектами на расстоянии до 50 м,
- Охранная сигнализация,
- Фотофиниш на школьном или институтском стадионе,
- Счетчик готовой продукции на конвейере

Все это – варианты применения инфракрасного барьера МАСТЕР КИТ, характеристики которого, при общей простоте устройства, приближены к профессиональным образцам.

Электромеханическое реле фотоприемника изделия позволяет коммутировать ток до 10 А.

Устройство, описание которого приведено в этой статье, построено по принципу: «Купил-подключил». Оно представляет собой

готовый блок (все электронные компоненты уже установлены на печатные платы приемника и передатчика).

Таблица 1. Технические характеристики

Напряжение питания передатчика, В	8...13 (типичное 12)
Напряжение питания приемника, В	9...13 (типичное 12)
Ток потребления передатчика, не более, мА	30
Ток потребления приемника, не более, мА	60
Коммутируемый ток реле фотоприемника, А	10
Максимальная удаленность между передатчиком и приемником, м	50
Размеры печатной платы передатчика и приемника, мм	32×25

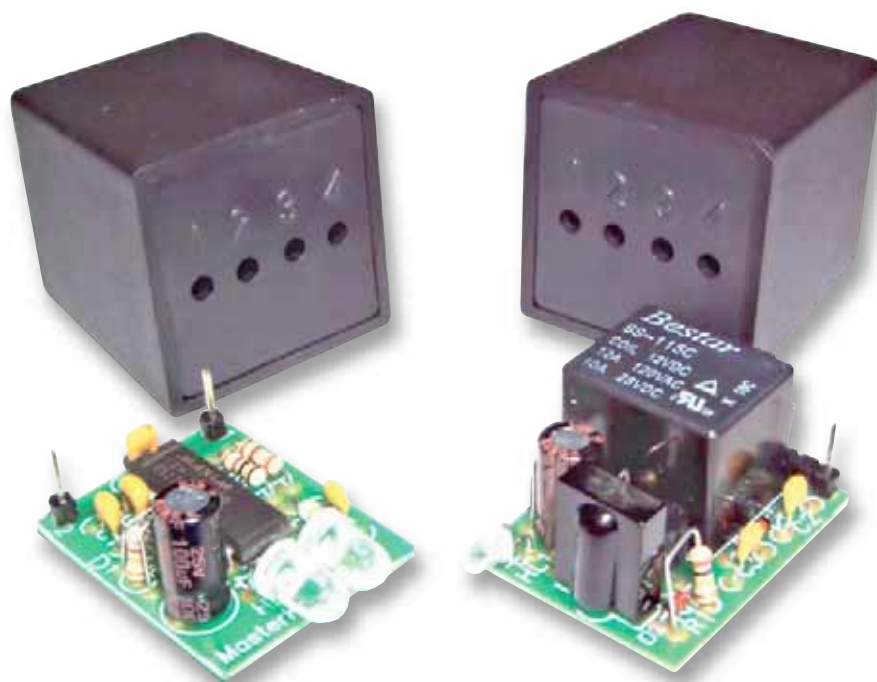


Рис. 1. Общий вид устройства

В одном из предыдущих номеров журнала был рассмотрен простейший инфракрасный пульт ДУ МАСТЕР КИТ. Рассматриваемое в этой статье устройство является более сложным, приближенным к профессиональным инфракрасным барьерам. Устройство состоит из источника света и фотоприемника с усилителем, нагруженным на исполнительное устройство.

При относительной простоте изделия, в качестве источников используются излучатели, работающие в невидимом инфракрасном диапазоне, которые излучают не непрерывный сигнал, а сигнал сложной импульсной формы.

Ключевым элементом барьеров является микросхема интегрального фотоприемника TSOP1736. Ее структурная схема показана на рисунке 2.

В микросхеме установлен высокочувствительный PIN-фотоприемник, сигнал с которого поступает на входной усилитель, который преобразует фототок в напряжение. Затем усиленный сигнал поступает на усилитель с автоматической регулировкой усиления (АРУ) и далее на полосовой фильтр, который выделяет сигнал с рабочей частотой 36 кГц из шумов и помех. Выделенный сигнал поступает на демодулятор, который состоит из детектора и интегратора. Дело в том, что данная микросхема оптимизирована для приема сложного сигнала, представляющего собой короткие пакеты импульсов с рабочей частотой 36 кГц. В паузах между импульсами производится калибровка системы АРУ. Поэтому данная микросхема не реагирует

даже на непрерывную помеху с рабочей частотой. Активный уровень выходного сигнала низкий. Микросхема не требует для своей работы никаких внешних элементов. Все ее компоненты, включая фотоприемник, защищены от внешних наводок внутренним электрическим экраном и залиты специальной пластмассой. Эта пластмасса является фильтром, отсекающим оптические помехи в видимом диапазоне света. Благодаря всем этим мерам микросхема отличается весьма высокой чувствительностью и малой вероятностью появления ложных сигналов. При этом она отличается малыми габаритами (5x10x13 мм) и, что весьма важно для радиолюбителей, низкой стоимостью.

Общий вид устройства представлен на рисунке 1, схема электрическая принципиальная передатчика на рисунке 3, приемника – на рисунке 4.

ПРИНЦИП РАБОТЫ УСТРОЙСТВА

Для нормальной работы ИК барьера передатчик должен формировать импульсы излучения в соответствии с диаграммой, показанной на рисунке 5. При изменении напряжения питания, температуры и других влияющих факторов частота импульсов не должна изменяться более чем на 5%. В качестве генератора импульсов, удовлетворяющего таким требованиям, в передатчике использован двояный интегральный таймер типа NE556. На одной его половине собран генератор с частотой 36 кГц, эта частота задается элементами C3, R4, R5. На второй половине собран генератор огибающей, который управляет первым таймером. Его частота и скважность задается элементами C1, R1, R3, D1. Микросхема имеет мощный выход, способный отдавать в нагрузку ток в 200 мА, поэтому оказалось возможным подключить излучающие диоды непосредственно к выходу микросхемы. Элементы C2,

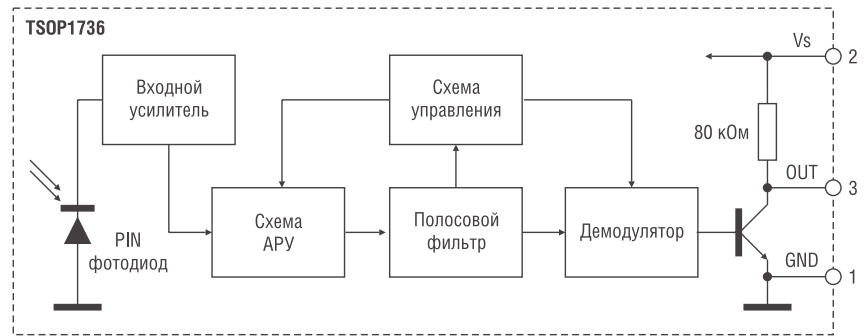


Рис. 2. Структурная схема интегрального фотоприемника TSOP1736

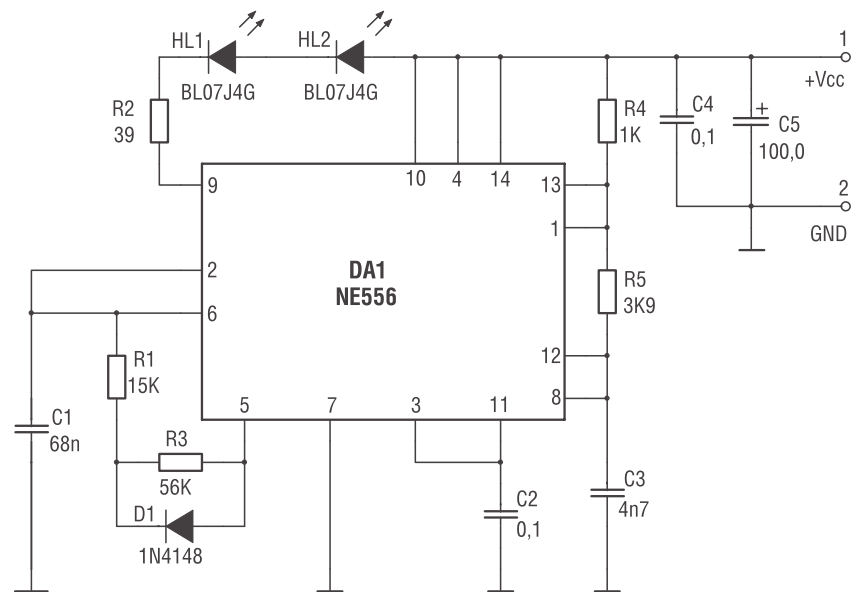


Рис. 3. Передатчик: схема электрическая принципиальная

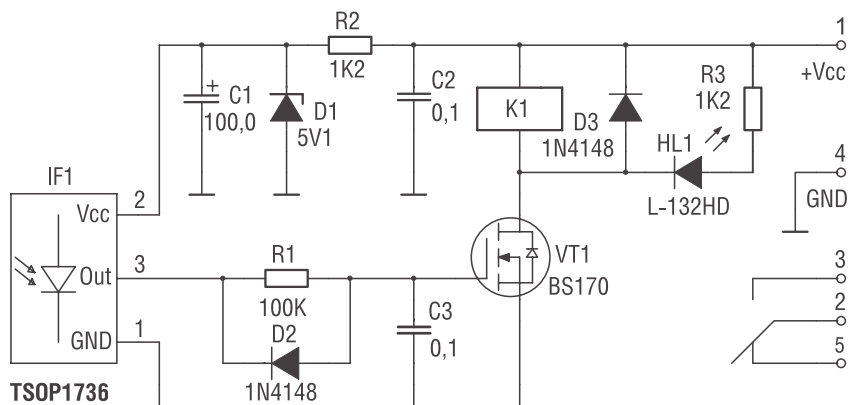


Рис. 4. Приемник: схема электрическая принципиальная

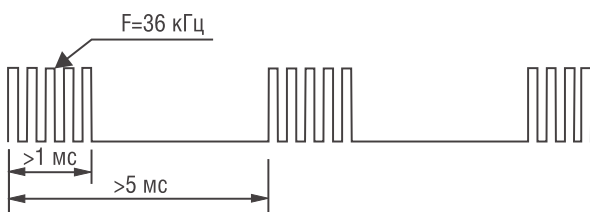


Рис. 5. Диаграмма

Таблица 2. Перечень элементов

Позиция	Номинал	Примечание	Кол-во
Передатчик			
R1	15 кОм	Коричневый, зеленый, оранжевый	1
R2	39 Ом	Оранжевый, белый, черный	1
R3	62 кОм	Голубой, красный, оранжевый	1
R4	1 кОм	Коричневый, черный, красный	1
R5	3,9 кОм	Оранжевый, белый, красный	1
C1	0,068 пФ	(683)	1
C2; C4	0,1 мкФ	(104)	2
C3	4700 пФ	(472)	1
C5	100 мкФ/16...25 В		1
HL1; HL2	LED Blue	ИК излучатель	2
D1	1N4148	КД522	1
DA1	NE556	Замена ICM7556	1
	A121A	Печатная плата 32x25 мм	1
	BOX-M016	Корпус	1
Приемник			
IF 1	TSOP1736CB1	Замена RPM6936	1
C1	100 мкФ/16...25 В		1
C2; C3	0,1 мкФ	(104)	2
R1	100 кОм	Коричневый, черный, желтый	1
R2; R3	1,2 кОм	Коричневый, красный, красный	2
D1	BZX55C 5V1	Стабилитрон xW	1
D2; D3	1N4148	КД522	2
VT1	BS170	BST70	1
K1	BS-115с	Реле 12В; 250 В/12 А	1
HL1	LED 3 мм	Светодиод красный Ø3 мм	1
	A121B	Печатная плата 32x25 мм	1
	BOX-M016	Корпус	1

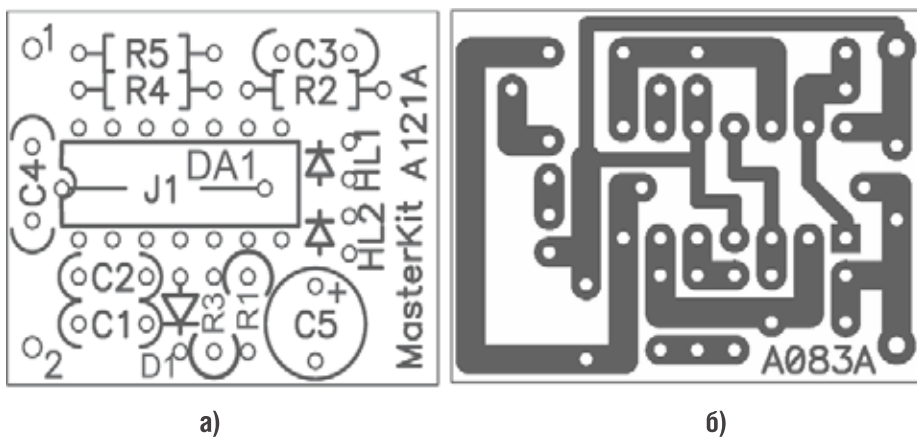


Рис. 6. Печатная плата передатчика

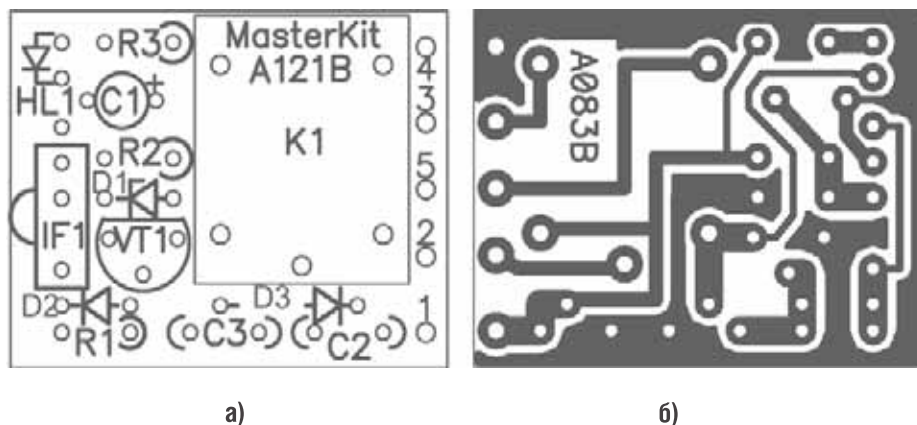


Рис. 7. Печатная плата приемника

C4, C5 служат для фильтрации питающего напряжения.

В приемнике элементы R2, C1, D1 служат для формирования питающего напряжения в 5 В для микросхемы фотоприемника. При наличии входного оптического сигнала, на выводе 3 фотоприемника присутствует последовательность коротких отрицательных импульсов. Эта последовательность непосредственно непригодна для управления реле. Поэтому она поступает через пиковый детектор, состоящий из элементов R1, D2, C3 на вход усилителя на полевом транзисторе VT1. Этот транзистор может коммутировать ток до 0,5 А, что вполне достаточно для управления реле. В приемнике установлен дополнительный красный светодиод HL1, который загорается одновременно со срабатыванием реле. Наличие этого светодиода облегчает установку и контроль работы ИК барьера. Микросхема фотоприемника потребляет ток порядка 1 мА при напряжении питания 5 В. Поэтому диапазон рабочих напряжений и максимальный ток потребления определяется в основном параметрами реле. Так например установив в приемник маломощное реле на 5 В можно снизить общее напряжение питания до 5 В и уменьшить потребляемый ток, но при этом уменьшится допустимый коммутируемый ток нагрузки. Для управления нагрузкой предназначена перекидная группа контактов реле, и пользователь может сам решить, какими контактами ему удобнее пользоваться – нормально замкнутыми или нормально разомкнутыми.

КОНСТРУКЦИЯ

Передатчик и приемник ИК барьера выполнены на печатных платах одинакового размера, они размещены в одинаковых малогабаритных пластмассовых корпусах, имеющих дополнительный фланец для крепления.

Перечень компонентов для самостоятельной сборки устройства приведен в таблице 2.

В корпусе приемника перед микросхемой фотоприемника необходимо просверлить отверстие Ø8...10 мм, во второе предварительно просверленное отверстие ЖЗ мм нужно установить контрольный светодиод. Аналогичным образом устанавливаются светодиоды в блоке передатчика. При необходимости корпуса можно легко загерметизировать, что позволит использовать ИК барьер во влажных погодных условиях.

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

Возможные варианты использования ИК барьера показаны на рисунке 8. Основной вариант работы ИК барьера – это работа «на просвет», когда приемник и передатчик устанавливаются друг против друга на определенном расстоянии. В этом случае реле в приемнике срабатывает при пересечении непрозрачным предметом инфракрасного луча. При использовании такого режима барьер имеет некоторые особенности. Вследствие того, что приемник комплекта имеет весьма высокую чувствительность, при использовании ИК барьера в ситуациях, когда рядом присутствуют значительные отражающие поверхности, например стены, могут иметь место сбои в работе, так как приемник будет реагировать на сигнал, отраженный от стен. Для того чтобы избежать таких ситуаций, рекомендуется на приемник и передатчик устанавливать защитные бленды – пластмассовые или металлические трубки, зачерненные внутри. Такие бленды сужают поле зрения приборов и повышают надежность их работы.

Высокая чувствительность приемника позволяет кроме традиционной работы «на просвет» использовать ИК барьер в режиме работы «на отражение». Для реализации этого режима нужно, чтобы в охраняемой зоне не было отражающих объектов. В этом случае приемник и передатчик ставятся рядом и направляются в сторону охраняемой зоны. Меж-

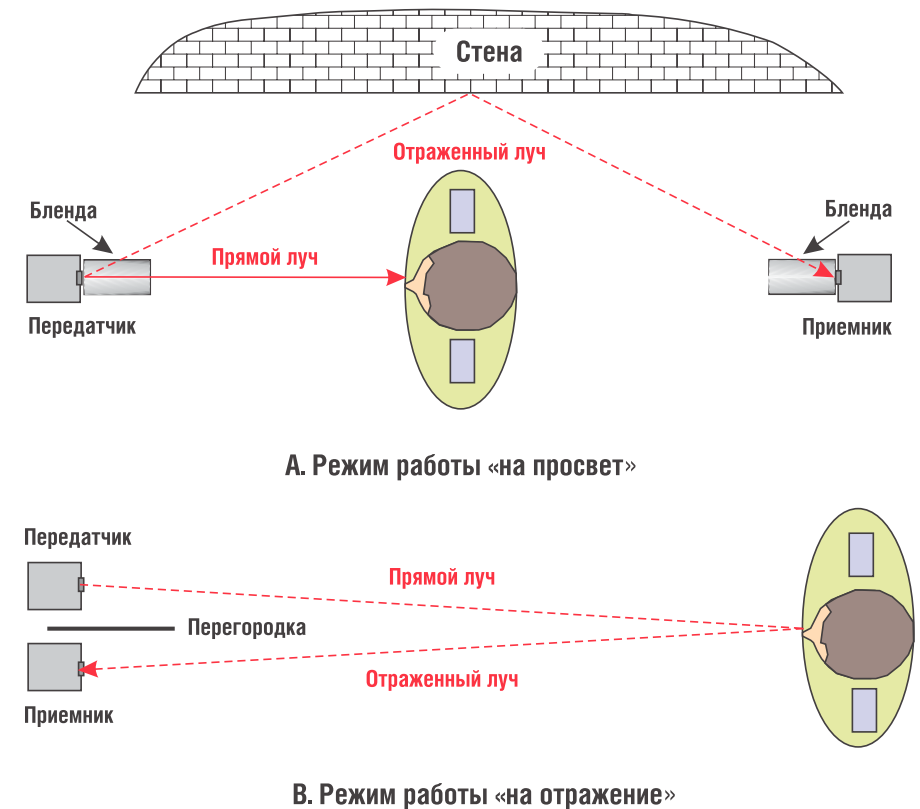


Рис. 8. Варианты использования ИК барьера

ду ними устанавливается непрозрачная перегородка, препятствующая прямой засветке приемника передатчиком. При появлении в охраняемой зоне отражающего объекта приемник включит реле исполнительного механизма. Дальность действия в таком режиме зависит от величины отражающего объекта, но во всех случаях будет меньше, чем при работе на просвет.

При использовании ИК барьера с малым расстоянием между приемником и передатчиком рекомендуется, кроме использования бленд, устанавливать перед приемником нейтральный поглощающий светофильтр – «темные очки», это позволит повысить защиту от внешней засветки и снизить вероятность сбоев.

Так как приемник комплекта выполнен на базе микросхемы, предназначенной для построения фотоприемников дистанционного управления, то его с успехом можно использовать для контро-

ля работоспособности ИК пультов ДУ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Чтобы сэкономить время и избавить Вас от рутинной работы по поиску необходимых компонентов и изготовлению печатных плат, МАСТЕР КИТ предлагает готовый блок ВМ083, который состоит из двух собранных печатных плат приемника и передатчика, двух пластиковых корпусов, а также подробной инструкции по настройке.

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!

В новой постоянной рубрике «Журналы и книги» вы найдете содержание популярных журналов об электронике и аннотации новых книг. Ваши пожелания по содержанию данной рубрики просьба присылать на электронный адрес vesti@compel.ru.



ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ №3, 2006 г.

Рынок

Panasonic — надежность и качество прежде всего. Интервью с представителями компании 15 лет на российском рынке источников электропитания: группа компаний «Александр Электрик»

Александр Гончаров

СВЧ-компоненты от компании RFHIC

Александр Теплицкий

«Ай Ви Тек Электроникс» — поставщик оборудования материалов электронной техники

Сергей Валеv

«Экспоэлектроника-2006»: производство, дистрибуция, инновации Итоги XI международного форума «Технологии безопасности»

Вилорий Мельников

События рынка

Новости технологий

Разработка и конструирование: Измерительное оборудование
Еще раз о третьем измерении в осциллографии

Александр Дедюхин

Осциллографы смешанных сигналов ускоряют отладку ПЛИС

Джозел Вудвард

ТЕМА НОМЕРА:

БЕСПРОВОДНЫЕ АБОНЕНТСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ

Microsoft: новые технологии на Российском рынке. Интервью с директором Российского отделения компании Александром Клоковым

Новый стандарт беспроводных сетей 802.11n: финальный вариант все ближе

Олег Пушкарев

Технология Ultra Wideband: история развития и перспективы

Петр Черкашин

Микроконтроллер В41: система-на-кристалле для портативных радиоустройств

Сергей Богуш, Михаил Дябин, Игорь Панкратов

Радиомодем малого радиуса действия РМД400 для производственно-технологических сетей сбора данных и дистанционного управления

Анатолий Сартаков

WiMax-продукты компании Wavesat

Эдуард Бабушкин

GSM/GPRS-модули компании Sim Technology

Алексей Михайлов

EDGE технологии — на смену GPRS. Модемы Teltonika T-Modem

Алексей Михайлов

Пассивные компоненты

Мировой рынок пассивных электронных компонентов

Альберт Раскин

Расчет потерь в индукторе импульсных источников питания

Трэвис Эйкхорн

Пассивные электронные компоненты

Валерий Недорезов

Встроенные компоненты

Вольфганг Бауэр

Применение газовых разрядников Bourngs® для защиты цифровых абонентских линий

Тим Ардли

Элементная база: Микроконтроллеры

Многоядерные компьютерные системы: от игровых приставок до серверов и суперкомпьютеров

Сергей Золотарев, Алексей Рыбаков

Индикаторные модули серии GU-7000 компании NORITAKE

ITRON — маленькие, но удаленные

Сергей Антонов

Элементная база: Светодиоды

Светить всегда, светить везде!

Элементная база: Реле и переключатели

Электромеханические реле фирмы OMRON

Евгений Звонарев

ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ №3, 2006 г.

Элементная база: Источники питания

Новые ультратонкие системы электропитания жестких применений от AEPS-GROUP

Александр Гончаров

Новые компоненты на российском рынке



CHIP NEWS / ИНЖЕНЕРНАЯ МИКРОЭЛЕКТРОНИКА

№3, 2006

Рынок

Рынок электронных компонентов: итоги и тенденции

ОСНОВНАЯ ТЕМА:

МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ, МИКРОПРОЦЕССОРЫ

Многоядерные компьютеры. Большой взрыв в мирный целях

Сергей Золотарев, Алексей Рыбаков

Модули Kontron X-board меняют жизнь OEM-производителей к лучшему

Дмитрий Афонин

Контроллеры электропитания и аналоговые устройства National Semiconductor для встраиваемых приложений

Алан Хьюттон

Встраиваемые системы: военные и мирные применения (по материалам пресс-служб компаний Fastwel и Intel)

Александр Осипов

Инженерная практика

Логарифмирование линейного цифрового потенциометра

Джо Ньюбауэр, Алекс Ши

Трансивер Ethernet 10/100. Подключение к оптическому преобразователю

Иосиф Каршенбойм

Инструментарий

Цифровой люминесцентный осциллограф — новые возможности регистрации и анализа осциллограмм

Ханс-Петер Флайшхойер (Hans-Peter Fleischheuer)

События

ЭкспоЭлектроника — новый год электронной промышленности Осенний вальс в «Экспоцентре»

Александр Биленко

Одноплатные компьютеры Fastwel на базе новейших платформенных компонентов Intel

Библиотека

Новые книги

Пакетик новостей

EDA Expert

Ускорение электромагнитного моделирования с использованием кластерных вычислительных систем

Юн Чейз, Брайан Раюто

CADSTAR 8.0: главная цель — качество трассировки

Юрий Потанов

Новости EDA Expert

AWR Microwave Office 2006 — курс на интеграцию

Юрий Потанов

Оформление документации средствами BluePrint-PCB

Юрий Потанов

Возможности трассировщика TороR

Сергей Лузин, Олег Полубасов



ЭЛЕКТРОНИКА: НТБ №2 2006 Г.

Обращение главного редактора

Экономика+Бизнес

Отечественная электронная промышленность и компонентная база. Перспективы развития

Ю.Борисов

Элементная база электроники

Радиочастотная идентификация. Новые возможности известной технологии

В.Шурыгина

ЭЛЕКТРОНИКА: НТБ №2 2006 Г.

Беспроводный интерфейс Bluetooth: решения Infineon и National Semiconductor
А.Ланин

Российский цифровой приемник 1288ХК1Т – первый представитель серии Мультифлекс
И.Шахнович

Топливные элементы. Возможна ли замена батарей?
М.Гольцова

Аттенуаторы СВЧ-сигналов
Л.Белов

Защита телекоммуникационных линий. Решения от EPCOS
С.Лаптенюк

Микропроцессорная техника

Цифровые сигнальные процессоры: Рынок и тенденции
В.Куликов

Новый процессор Sun UltraSPARC T1 и серверы на его основе (По материалам семинара компании Sun)
Н.Слепов

Оптоэлектронные системы

Технология оптической связи и волокон. Семинар компании Corning
Н.Слепов

Квантовая криптография: передача квантового ключа. Проблемы и решения
Н.Слепов

Связь и телекоммуникации

Применение беспроводных технологий в системах мониторинга транспорта и неподвижных объектов
М.Соловьев

Системы проектирования

Главный калибр компании Mentor Graphics
А.Лохов

Контроль и измерения

SFL2500 локализатор неисправностей на компонентном уровне
Н.Исаков

Электронно-счетные частотомеры ЧЗ-85/3 серии А-КИП
А.Шиганов

Датчики давления фирмы Metallux
В.Казарин

Упрощение измерений при логическом анализе
А.Эрнандес (Adrian Hernandez)

Подготовка кабеля для ADSL2+
А.Кочеров, Н.Тарасов

Источники питания

Система бесперебойного электропитания постоянным током
В.Кузькин, В.Мелешкин, Н.Попова, К.Попов, С.Шипаева

Новые технологии

Напылительные установки для нанесения многослойных покрытий
Е.Берлин, Л.Сейдман

Выставки

Электроника-Транспорт 2006. Безопасность, экономичность, компактность
Е.Прокофьева

Новинки от компании Tektronix

КОМПОНЕНТЫ И ТЕХНОЛОГИИ №3

Все, что вы хотели узнать о PolySwitch, но боялись спросить
Константин Курьюшев

Интегральные микросхемы National Semiconductor для аудиотехники
Геннадий Штрапенин

Новые модульные DC/DC-преобразователи фирмы MT-Power
Юрий Скрипка

Современные аппаратные средства связи микроконтроллера с компьютером по интерфейсу RS-232
Алексей Кузьминов

Обзор современных ПЛИС и САПР фирмы Xilinx
Перевод: Александр Перекрест

Проектирование конфигурируемых процессоров на базе ПЛИС
Илья Тарасов

rBlaze IDE – интегрированная среда разработки и отладки программного обеспечения встраиваемых 8-разрядных микропроцессорных систем, реализуемых на основе ПЛИС фирмы Xilinx
Валерий Зотов

Новинки от Philips. Давид и Голиаф из семейства ARM
Олег Шульгин

Микроконтроллеры компании STMicroelectronics с ядром ARM
Анатолий Юдин

Микроконтроллеры Cyan Technology: развитая периферия плюс быстродействие и экономичность
Михаил Родионов

Ядро современного контроллера x86 от компании RDC
Андрей Архипов

Процессоры ввода/вывода Intel® на базе технологии Intel XScale®
Артем Фокин

Низкопрофильные модули электропитания фирмы «Александр Электрик Дон» для распределенных систем
Олег Негреба, Алексей Екимов, Александр Гончаров

Силовая электроника

Силовая полупроводниковая электроника
Игорь Грехов

Порошковые сердечники
Юрий Стичкин

Конденсаторы Electronicon для компенсации реактивной мощности
Алексей Юшков

Мощные высоковольтные микросхемы серии LM5xxx фирмы National Semiconductor
Александр Кратько

Встраиваемые системы

Материнские платы холдинга Kontron: европейское качество по азиатской цене
Леонид Акиншин

Обработка видеосигнала

Решения по видеоконверсии от Conexant: MPEG-кодеры/декодеры, аналоговые и цифровые видеокодеры и PCI-видеокодеры
Владимир Багуцкий

Беспроводные технологии

Полностью законченные ZigBee-модули фирмы Radiocrafts
Виктор Алексеев

САПР

OgCAD 10.5 для начинающих пользователей
Иосиф Златин

Технологии

Микропроцессор своими руками-3: Ассемблер и софт-симулятор
Иосиф Каршенбойм

Простой детектор перегрузки по току с быстрым временем срабатывания
Andy Fewster, Kevin Frick

Синтетические измерительные приборы – реальные измерения
Джон Стрэттон

Новый союзник разработчиков в диагностике серийных шин
Ханс-Петер Флайшхойер

КОМПОНЕНТЫ И ТЕХНОЛОГИИ

КОМПОНЕНТЫ И ТЕХНОЛОГИИ №3

Компоненты

ВЧ- и СВЧ-компоненты компании Universal Microwave Corporation
Михаил Федоров

Автомобильные акселерометры. Часть 4. Развитие технологий и элементной базисометров
Светлана Сысоева

Теперь электроны можно увидеть: светодиоды делают электрический токочень заметным
Сергей Никифоров



Издательский дом «Додэка-XXI»

Прецизионные системы сбора данных семейства MSC12xx фирмы Texas Instruments: архитектура, программирование, разработка приложений (+CD)

Книга представляет собой практическое руководство и справочное пособие для изучения всех микросхем семейства MSC12xx и создания на их основе пользовательских проектов. Материалы по семейству MSC12xx в таком объеме на русском языке издаются впервые. К книге приложен CD, содержащий проекты управляющих программ для MSC12xx, справочную информацию производителей, а также бесплатно доступные демо-версии программных пакетов разработки-отладки. Книга предназначена для разработчиков радиоэлектронной аппаратуры и студентов радиотехнических специальностей. Книга будет полезна радиолюбителям, использующим микроконтроллеры в своей практике.

М.: Издательский дом «Додэка-XXI», 2006. 656 с., ил.
ISBN 5-94120-117-6



РИЦ «Техносфера»

Редди С. Основы силовой электроники.

В книге компактно и емко описаны основные полупроводниковые приборы силовой электроники, схемотехника и применения. Рассмотрены построение вторичных источников питания, коммутаторов постоянного и переменного тока и управление двигателями, микропроцессорные системы для промышленной электроники. Пособие для инженеров-разработчиков и практиков.

ISBN 5-94836-055-5

Издательский дом «Додэка-XXI»

Микроконтроллеры ARM7. Семейство LPC2000 компании Philips. Вводный курс

Семейство микроконтроллеров LPC2000 компании Philips – первый представитель нового поколения микроконтроллеров, построенных на базе 16/32-битного RISC-процессора ARM7 TDMI. Эта книга – введение в архитектуру процессора ARM7 TDMI и микроконтроллеров семейства LPC2000. На компакт-диске, прилагающемся к книге, имеются ознакомительные версии популярной интегральной среды разработки μVISION и компилятора Си от компании Keil Elektronik, а также исходный код для всех упражнений как в версии для компилятора Keil, так и в версии для компилятора GCC. На диске также содержатся руководства пользователя по ядру ARM7, микроконтроллерам семейства LPC2000, различные спецификации и другие материалы. Предназначена для разработчиков радиоэлектронной аппаратуры, инженеров, студентов технических вузов и радиолюбителей. Пер. с англ.

М.: Издательский дом «Додэка-XXI», 2006. 240 с.: ил. + CD. ISBN 5-94120-104-4

РИЦ «Техносфера»

Крекрафт Д., Джерджи С. Аналоговая электроника.

Настольная книга радиолюбителя с широким охватом темы. Книга структурирована и по приложениям, и по реализациям аналоговой электроники. Отдельные главы посвящены медицинской аппаратуре, Hi-Fi, источникам питания, радиосвязи. При этом нашлось место для доходчивого изложения спектрального анализа, обратных связей, квантования, синтеза фильтров. Издание будет полезно также специалистам – разработчикам аппаратуры.

ISBN 5-94836-057-1

БЕСПЛАТНАЯ ПОДПИСКА

Вы можете **бесплатно** оформить подписку на журнал «Новости электроники» начиная с **текущего** номера, заполнив и отослав этот подписной купон по адресу: ЗАО «КОМПЭЛ», 115114, Москва, Дербеневская ул., 1/2. Электронная подписка производится на сайте компании КОМПЭЛ по адресу: www.compel.ru/subscribe



Подписной купон

Название организации: _____

Контактное лицо: _____
Фамилия, Имя, Отчество

Должность: _____

Сфера деятельности: _____

Телефон: _____ E-mail: _____

Адрес: _____
Страна, индекс, город, улица, номер дома, корпус, номер офиса

Контактная информация: Телефон: (495) 234-7767, факс: (495) 929-9356, e-mail: novosti@compel.ru