

**ЭЛЕКТРОННЫЕ
КОМПОНЕНТЫ
И СИСТЕМЫ**

2000 июль № 7 (35)

МАССОВЫЙ
ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ

Учредитель и издатель:
НАУЧНО-
ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ
ФИРМА **VD MAIS**

Зарегистрирован
Министерством информации
Украины 24.07.96 г.
Свидетельство о регистрации
серия КВ № 2081Б
Издается с мая 1996 г.
Подписной индекс **40633**

Главный редактор:
В.А. Романов

Зам. главного редактора:
А.В. Ермолович

Редакционная коллегия:
А.В. Вороненко
В.В. Гирич
В.А. Давиденко
Н.Б. Малиновский
Г.Д. Местечкина
В.А. Тодосийчук
С.Б. Яковлев

Набор:
А.В. Ходищенко

Верстка:
М.С. Заславская

Дизайн 4 стр. обложки:
А.А. Чабан

Адрес редакции:
01033, Киев-33,
ул. Владимирская, 101

Телефоны:
(044) 227-2262
(044) 227-1356

Факс:
(044) 227-3668

E-mail:
vdmais@carrier.kiev.ua
Интернет:
www.vdmais.kiev.ua

Адрес для переписки:
Украина, 01033,
Киев-33, а/я 942

Цветоделение и печать
ДП "Таки справи"
т./ф.: 446-2420

Подписано к печати 27.07.2000
Формат 60x84/8
Тираж 1000 экз.
Зак. № 007-153-0869

«Электронные компоненты и системы»,
перепечатка опубликованных в журнале
материалов допускается с разрешения
редакции. За рекламную информацию
ответственность несет рекламодатель.

СОДЕРЖАНИЕ**НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Микроизоляторы и микрореле на основе MEMS-технологии 3

ДАТЧИКИ И ИЗМЕРИТЕЛИ

Измерители давления и скорости потока Sitrans P 5

УСИЛИТЕЛИ И ФИЛЬТРЫ

Программируемые аналоговые ИМС:
особенности применения 6

ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ

Миниатюрные DC/DC преобразователи
малой выходной мощности 8

СИГНАЛЬНЫЕ ПРОЦЕССОРЫ И МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ

TMS320C6205 — новый сигнальный процессор 10
Четыре процессора в одной микросхеме 11
Интерфейс I²S 13

СРЕДСТВА ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ

LDMOS транзисторы и модули
для диапазона частот 2.1 ... 2.2 ГГц 14
Схемы защиты интерфейсов абонентской телефонной линии .. 16
Приемопередатчики в стандарте MT-RJ 18

**ИНФОРМАЦИОННЫЙ БЮЛЛЕТЕНЬ
ФИРМЫ ANALOG DEVICES**

Аналого-цифровые преобразователи 19

КОНТРОЛЬ И АВТОМАТИЗАЦИЯ

Siemens на ярмарке в Ганновере 31
Портативные мультиметры серии HP 970 33
Модульное ядро RABBIT 2000 34
Защита виртуальных приборов,
встраиваемых в персональные компьютеры, от помех 36
Требования TCO 99 для видеомониторов 40

ПОВЕРХНОСТНОЙ МОНТАЖ

Системы для исследования качества пайки микросхем
в корпусах BGA и flip-chip 41

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Производство электронных компонентов продолжает расти ... 42
С 2004 года страны ЕС откажутся
от применения свинца в печатных платах 43
Быстродействующий ОУ с дифференциальным выходом 43
Новые аналоговые микросхемы фирмы National Semiconductor .. 44
Мониторинг статического электричества 44
АЦП THS8083 для цифрового телевидения 45
Микросхема CDC857 формирователя тактовых сигналов 45
Самые быстрые в мире платы цифровых осциллографов 45
Новые тактикоскопические датчики 46
Бесконтактный температурный датчик с разрешением 0.01 °С . 47
Магнитометр в одном кристалле 47
Микродисплеи для систем мобильной связи 47

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ИЗДЕЛИЯ

Контроллеры электродвигателей,
снабженные флэш-памятью 48



**ELECTRONIC
COMPONENTS
AND SYSTEMS**

July 2000 No 7 (35)

Monthly
Scientific and Technical
Journal

Founder and Publisher:
Scientific-Production Firm

VD MAIS

Director

V.A. Davidenko

Head Editor

V.A. Romanov

Managing Editor

A.V. Yermolovich

Editorial Board

A.V. Voronenko

V.V. Girich

V.A. Davidenko

N.B. Malynovskyy

G.D. Mestechkina

V.A. Todosiychuk

S.B. Yakovlev

Type and setting

A.V. Hodischenko

Design and Layout

M.S. Zaslavskaya

Design

A.A. Chaban

Address:

P.O. Box 942,
01033, Kyiv-33, Ukraine

Tel.:

(380-44) 227-2262

(380-44) 227-1356

(380-44) 227-5281

Fax:

(380-44) 227-3668

E-mail:

vdmais@carrier.kiev.ua

Web address:

www.vdmais.kiev.ua

Printed in Ukraine
Reproduction of text
and illustrations
is not allowed without
written permission.

CONTENTS

NEW TECHNOLOGIES

µmRelay and µmIsolation Based on MEMS Technology 3

SENSORS AND GAUGES

Pressure and Flow Velocity Meter Sitrans P 5

AMPLIFIERS AND FILTERS

Programmable Analog ICs and Its Applications 6

POWER SUPPLIES

Low Power Miniature DC/DC Converters 8

DSPs AND MICROCONTROLLERS

New DSP TMS320C6205 10

Four DSPs in One Chip 11

I²S Interface 13

TELECOMMUNICATIONS

LDMOS Transistors and Modules for Applications at 2.1...2.2 GHz .. 14

Overvoltage Suppressors for Subscriber Lines 16

MT-RJ Transceivers 18

THE ANALOG DEVICES SOLUTIONS BULLETIN

Analog-to-Digital Converters 19

CONTROL AND AUTOMATION

Siemens at Hannover Fair 31

Portable Multimeters HP 970 33

Core Module RABBIT 2000 34

Noise Protection of PC-Embedded Gauges 36

TCO 99 Requirements for PC Monitors 40

SURFACE MOUNT TECHNOLOGY

Systems for BGA/Flip-Chip Solder Joints Inspection 41

NEWS BRIEFS

Continuing Grows of Electronic Components Production 42

Since 2004 EC Countries will Ban Lead in New PCB Assemblies 43

High-speed Differential Driver 43

National Semiconductor's New Analog ICs 44

Monitoring of Electrostatics Intensity 44

ADC THS8083 for Digital TV 45

Clock Driver CDC857 45

World Fastest Oscilloscope Cards 45

New Fingerprint Sensors 46

Contactless Temperature Sensor Resolves 0.01 °C 47

Single Chip Magnetometer 47

Microdisplay for Mobile Telecommunications 47

PERSPECTIVE PRODUCTS

Flash-based New Motor Control ICs 48



МИКРОИЗОЛЯТОРЫ И МИКРОРЕЛЕ НА ОСНОВЕ МЕМС-ТЕХНОЛОГИИ

Новая технология, получившая название *µIntegration (Micromachined Integration)* и объединившая MEMS и полупроводниковую технологию, обладает преимуществами микроэлектромеханики и твердотельной микроэлектроники.

В. Романов

Фирма Analog Devices разработала оригинальную *µIntegration* технологию, суть которой заключается в том, что элементы микроэлектромеханики располагаются на поверхности полупроводниковой пластины. По новой технологии выполнены акселерометры, изоляторы, микрореле и другие элементы. Эта технология особенно эффективна при построении гальванически изолирующих компонентов. По сравнению с оптоизоляторами новые элементы имеют более высокую скорость передачи данных, устойчивость к переходным процессам и помехам и точность восстановления выходного сигнала. Кроме того, микроэлектромеханические изоляторы более экономичны по сравнению с оптоизоляторами и имеют меньшую стоимость. Топология микроизолятора фирмы Analog Devices показана на рис. 1. Входной полупроводниковый драйвер соединен с верхней микрокатушкой, а полупроводниковый приемник — с нижней. Между катушками находится изолирующий слой. Со входа на выход изолятора сигнал передается за счет электромагнитной индукции. Полупроводниковый приемник восстанавливает сигнал с высокой степенью точности. Электрическая прочность изоляции составляет 2500 В. Сравнительные параметры двух типов изоляторов при-

ведены в таблице. На рис. 2 представлены три семейства микроизоляторов. В составе первого семейства выпускается одноканальный изолятор ADuH1100. В разработке находится многоканальные изоляторы этого семейства. Второе семейство (находится в разработке) включает собственно изолятор и приемопередатчик стандартного интерфейса. В частности, разрабатываемый ADuM1200 предназначен для реализации интерфейса типа RS-485. Третье семейство предназначено для полной гальванической развязки различных уст-

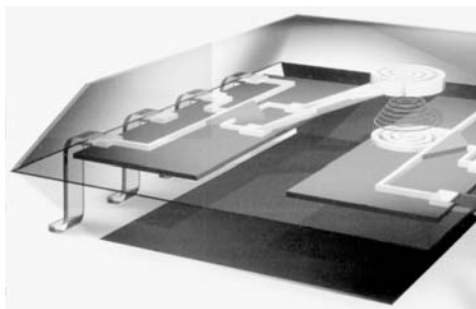


Рис. 1. Топология микроизолятора

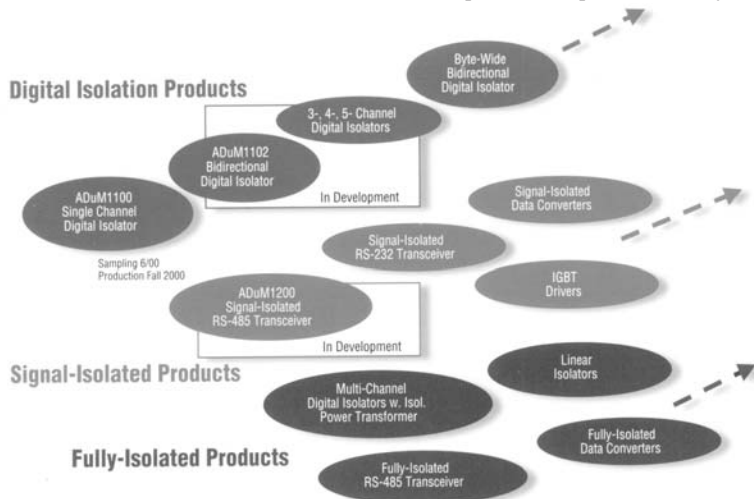


Рис. 2. Диаграмма развития семейств микроизоляторов

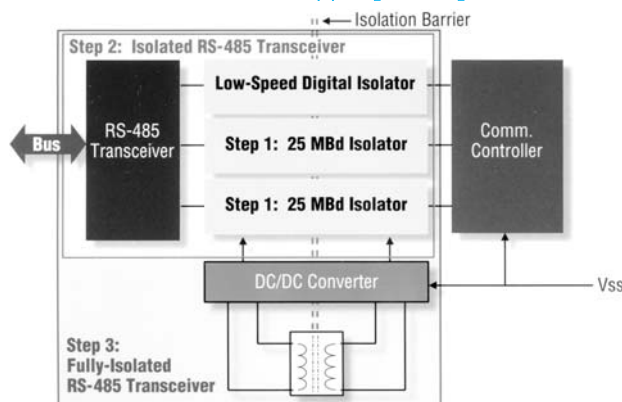


Рис. 3. Структурная схема интерфейса шины PROFIBUS

ройств как по сигнальным цепям, так и цепям управления и питания. Структурная схема типового изолятора третьего семейства приведена на рис. 3. Данная схема положена в основу разрабатываемого совместно с Siemens нового интерфейса в стандарте PROFIBUS.

Как уже было отмечено, *µIntegration* технология положена в основу создания микрореле. Ми-

крореле обладают точностью электромеханических реле и надежностью, размерами и экономичностью полупроводниковых мультиплексоров. Микрореле (рис. 4) состоит из соединенного с под-



Рис. 4. Топология микрореле

ложкой общего контакта, управляющего контакта и двух сигнальных контактов. Общий контакт заканчивается якорем, который замыкает два сигнальных контакта под воздействием электростатической силы, возникающей при подаче соответствующего сигнала на управляющий контакт. При снятии управления якорь возвращается в исходное положение под воздействием механической силы. Сопротивление микрореле в замкнутом состоянии не превышает 0,25 Ом, гарантируемое число срабатываний не менее 10⁹. Предусмотрено параллельное включение

нескольких микрореле для увеличения тока через контакты до 1 А (пиковое значение до 5 А). Серийный выпуск микрореле планируется освоить в 2001 году. Подробную информацию о микрореле и микроизоляторах можно получить в сети Интернет по адресу: www.analog.com/umic

Параметры опто- и микроэлектромеханических изоляторов

Параметр	Оптоизолятор	Микроэлектромеханический изолятор
Макс. скорость передачи данных, Мбит/с	25	100
Задержка распространения сигнала, нс	40	10
Устойчивость к помехам, кВ/мкс	10	25
Потребляемая мощность при скорости передачи данных 25 Мбит/с, мВт	95	30

Радиолюбби

Издается с января 1998 года коллективом известных авторов совместно с Лигой радиолюбителей Украины. Главный редактор Николай Сухов.

Тематика

- ✓ любительская и профессиональная связь
- ✓ аудиотехника ламповая и транзисторная, Hi-Fi и High-End
- ✓ телевидение
- ✓ микроконтроллеры, автоматика
- ✓ автомобильная электроника
- ✓ ремонт, обмен опытом
- ✓ новые электронные компоненты, техника и технологии
- ✓ измерительная техника
- ✓ компьютеры, ИНТЕРНЕТ, ФидоНет в радиолюбительской и инженерной практике
- ✓ схемотехнический дайджест из двух десятков зарубежных журналов

С апреля 1999 года объем журнала 64 стр., тираж 8700 экз., распространение осуществляется по подписке в любом почтовом отделении:

- ✓ в Украине - по каталогу «Укрпочты», индекс 74221
- ✓ в России и других странах СНГ, а также Прибалтике - по каталогу «Роспочта», индекс 45955
- ✓ в странах дальнего зарубежья - по каталогу «Russian Newspapers & Magazines» агентства «Роспечать» <http://www.rospr.ru>

ИНТЕРНЕТ-сайт журнала <http://radiohobby.ua> по данным рейтинга систем PageRank, Ping, Arcot, 1000 Stars и др. является самым популярным среди всех технических изданий как Украины, так в России.

Стоимость размещения рекламы на одной странице журнала (формат А4) в 5 раз дешевле, чем расценка эквивалентного тиражу количества писем.

Адрес редакции: 03190, Киев-190, а/я 568, тел./факс (044)4437153
E-mail: radiohobby@mail.ru Fido: 2-403/197_34



ИЗМЕРИТЕЛИ ДАВЛЕНИЯ И СКОРОСТИ ПОТОКА SITRANS P

Измерительные преобразователи Sitrans P фирмы Siemens позволяют измерять абсолютное и дифференциальное давление в различных средах: химически нейтральных или агрессивных жидкостях, парах и газах. Широкий спектр этих устройств даёт возможность выбрать оптимальный вариант для конкретного применения.

А. Мельниченко

Выпускаются следующие виды измерителей:

- измерители давления серий ES и DS
- измерители абсолютного давления серии DS
- измерители дифференциального давления и скорости потока серии DS
- измерители серии DS уровня жидкости в резервуарах.

Принцип измерения заключается в следующем: измеряемое давление через специальную жидкость воздействует на измерительную мембрану, изгибая её. Соппротивление установленных на ней тензорезисторов, включённых по мостовой схеме, изменяется. Разностный сигнал двух плеч моста усиливается и подаётся на преобразователь "напряжение-частота". Выходной сигнал преобразователя обрабатывается микроконтроллером для линеаризации и устранения влияния окружающей температуры на результат измерения. Сигнал микропроцессора с помощью ЦАП преобразуется в выходной постоянный ток от 4 до 20 мА (HART-протокол), линейно изменяющийся в соответствии с приложенным давлением. Измерители также содержат стрелочный или цифровой индикатор.

Некоторые модели включают интерфейс PROFIBUS-PA, что позволяет дистанционно выполнять их параметризацию. Установочные данные записываются во внутреннем ЭСПЗУ. Для параметризации используют программу Simatic PDM.

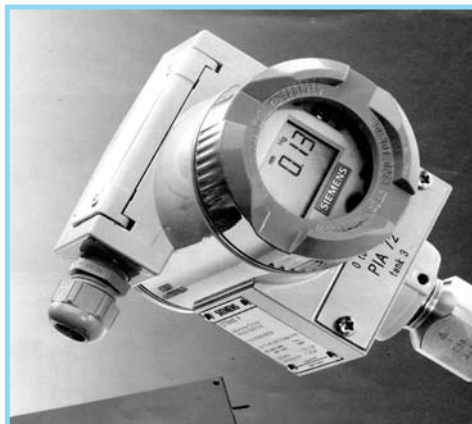
Измерители соответствуют европейским нормам CENELEC, американскому стандарту FM и канадскому стандарту CSA.

Измерители, предназначенные для установки непосредственно во взрывоопасных зонах, имеют повышенную защиту от влияния внешнего давления. Для специальных применений как, напри-

мер, измерение в средах с высокой вязкостью, измерители комплектуются необходимыми приспособлениями.

Для определения скорости потока жидкости или газа используют дроссельную заслонку. Измеряя разность давлений между обеими её сторонами, определяют скорость потока, значение которой пропорционально корню квадратному из разности давлений. На выходе измерителя могут быть получены значения как дифференциального давления, так и скорости потока.

Наряду с приборами Sitrans P для измерения скорости потока жидкости выпускаются приборы Sitrans F. Их принцип действия основан на



измерении времени прохождения ультразвука через камеру заданного профиля (патент фирмы) при пропускании через неё жидкости. В камере установлены два ультразвуковых преобразователя, посылающие сигналы попеременно друг другу. При движении жидкости время прохождения сигнала в направлении, совпадающем с направлением движения уменьшается, а в противоположном — увеличивается. Этот способ измерения отличается высокой точностью и повторяемостью результатов и не зависит от таких свойств жидкости, как плотность, вязкость, проводимость и турбулентность, а также от температуры.

Питание измерителей осуществляется постоянным напряжением от 11 до 45 В. Диапазон рабочих температур от -10 до 85 °С. Пределы измерения давления указаны в таблице.

Основными областями применения измерителей являются химическая и нефтехимическая промышленность.

Серия	ES	DS	DS	DS	DS
Измеряемая величина	Давление		Абсолютное давление	Дифф. давление и поток	
				Уровень жидкости	
Пределы измерения давления, бар (мин./макс.)	0.01/1 0.04/4 0.16/16 0.63/63 1.6/160 4/400	0.03/1 0.13/4 0.5/16 2.1/63 5.3/160 13.3/400	0.008/0.25 0.043/1.3 0.16/5.0 1.0/30.0	0.001/0.02 0.002/0.06 0.008/0.25 0.02/0.60 0.053/1.6 0.16/5.0 1.0/30.0	0.025/0.25 0.025/0.60 0.053/1.6 0.16/5.0

ПРОГРАММИРУЕМЫЕ АНАЛОГОВЫЕ ИМС: ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ *

Наряду с цифровыми ПЛИС типа FPGA и PLD в настоящее время на рынке электронных компонентов появились программируемые кристаллы аналоговых ИМС. Особенности некоторых из них рассмотрены в настоящей статье.

Разработчики аналоговой аппаратуры, как правило, лишены возможности программным путем изменять конфигурацию и параметры проектируемого устройства. Поэтому, если возникает необходимость в изменении функций или характеристик разрабатываемого устройства, приходится менять элементную базу, перепроектировать печатную плату, вносить изменения в конструкцию изделия и т. п.

В настоящее время ситуация в области программируемых аналоговых ИМС начинает меняться к лучшему. Ряд фирм, таких как Analog Devices, Summit Microelectronics, Rohm, Xicor, уже освоили аналоговые ИМС с программируемыми характеристиками, а фирмы Lattice Semiconductor, Zetex наладили выпуск кристаллов с реконфигурируемой структурой.

На рис. 1 приведена схема двоярного операционного усилителя X9430 фирмы Xicor Inc., вклю-

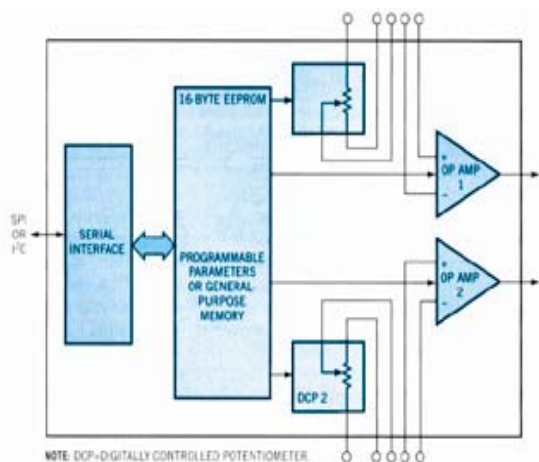


Рис. 1.

Схема ОУ с программируемыми параметрами

чающего цифровые потенциометры, энергонезависимую память и стандартный SPI-интерфейс. С помощью потенциометров можно программировать коэффициент усиления, смещение нуля или потребляемую мощность усилителей. Память EEPROM имеет объем 16 байтов, четыре из которых необходимы для программирования параметров ОУ, а 12 байтов могут быть использованы по усмотрению разработчика. FOB цена ИМС в партии 10 К составляет \$ 3.95.

*Bill Schweber. *Programmable Analog ICs: Designer's Delight or Dilemma.* — EDN, April 13, 2000.

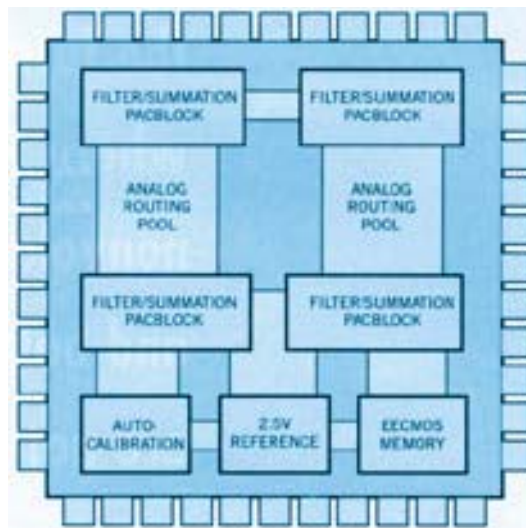


Рис. 2.

Схема программируемой ИМС ispPAC10

Фирма Summit Microelectronics разработала набор программируемых многоканальных мониторов напряжения питания. В этих ИМС программным путем можно задавать полярность и порог контролируемого напряжения, периодичность контроля, осуществлять запуск цифрового устройства в зависимости от состояния источника питания. Возможность реконфигурации структуры в рассмотренных примерах отсутствует. Реконфигурируемые аналоговые фильтры и средства их отладки выпускает фирма Lattice Semiconductor. В составе программируемой ИМС ispPAC10 два измерительных усилителя и один выходной, источник опорного напряжения 2.5 В, энергонезависимая память (рис. 2). Программным путем в ИМС могут быть заданы коэффициент усиления, время реакции фильтра, выполняемая функция — суммирование или интегрирование. С помощью средств отладки на базе ИМС могут быть созданы биквадратный и многозвенный фильтры различных порядков. После отладки на компьютере отработанная модель фильтра заносится в энергонезависимую память ИМС. Максимальная полоса входного сигнала фильтра 650 кГц, общие нелинейные искажения на частоте 10 кГц составляют -88 дБ, динамический диапазон 100 дБ, FOB цена ИМС в партии 1 К не более \$ 7. Более сложная программируемая ИМС этой



же фирмы ispRAC80 позволяет создавать фильтры Баттерворта, Чебышева, Гаусса пятого порядка и выше в полосе частот до 500 кГц. Максимальная погрешность фильтра не превышает 3.5 %. ИМС включает все необходимые резисторы и конденсаторы. Напряжение смещения нуля фильтра 300 мкВ, общие нелинейные искажения -90 дБ на частоте 1 кГц. В память этой ИМС можно записать несколько структур фильтров, выбор одной из них осуществляется с помощью команды, передаваемой по SPI интерфейсу. FOB цена программного обеспечения, включающего библиотеку фильтров, которые могут быть построены на основе ispRAC80, составляет \$ 149.

Полностью конфигурируемые аналоговые схемы TRAC (Total Reconfigurable Analog Circuit) разработаны и выпускаются фирмой Zetex. ИМС типа TRAC являются аналогами цифровых ПЛИС типа FPGA. Так, например, TRAC020LN содержит 20 аналоговых ячеек, конфигурирование которых осуществляется пользователем. Структурная схема отдельной ячейки и устройства на базе программируемой ИМС приведены на рис. 3. Программирование такой ИМС осуществляется в несколько этапов. Сначала выбирается и записывается в память компьютера необходимая функция для каждой ячейки, далее моделируется система в целом с учетом внутренних и внешних связей, после чего отработанная конфигурация загружается в память ИМС.

В заключение отметим, что программируемые аналоговые ИМС по основным параметрам уступают пока своим непрограммируемым прототипам. Однако использование программируемых ИМС позволяет достаточно просто при минимальных затратах отработать оптимальное схемотехническое решение, а затем воплотить разработку на обычных ИМС.

Кроме того, применение программируемых аналоговых ИМС целесообразно при небольших сериях или в случае, если необходимо защитить новое изделие от несанкционированного копирования.

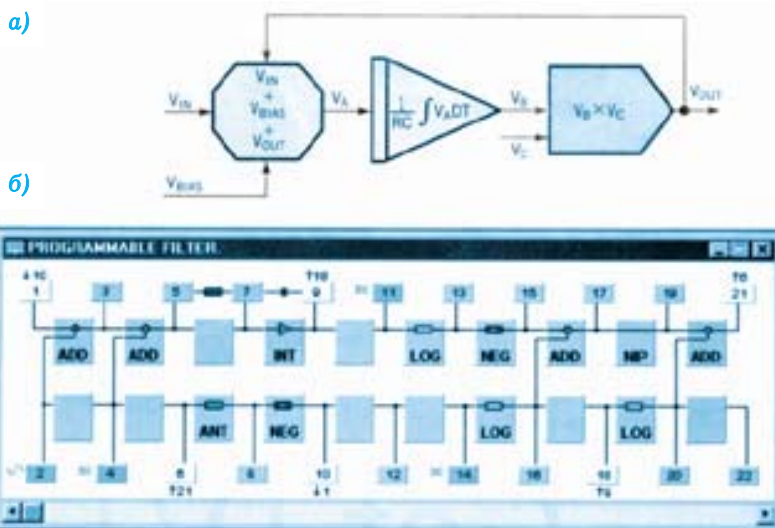


Рис. 3. Схема ячейки ИМС TRAC (а), схема системы на базе ИМС TRAC (б)

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ ПРОМЫШЛЕННОЙ ПОЛИТИКИ УКРАИНЫ
 ХАРЬКОВСКАЯ ОБЛАСТНАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АДМИНИСТРАЦИЯ
 ХАРЬКОВСКАЯ ТОРГОВО-ПРОМЫШЛЕННАЯ ПАЛАТА

предлагают принять участие и приглашают посетить

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ ВЫСТАВКИ

КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

ЭНЕРГЕТИКА
 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА
 ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ

ЭЛЕКТРОНИКА
 ИНФОРМАТИКА
 СВЯЗЬ

Харьков
 Спорткомплекс ХГПУ
 (ул. Артёма, 50а)

Харьковская торговая-промышленная палата

Тел./факс:
 (0572)14-96-89,
 14-96-90.

10-13 октября 2000 года

Подробнее о выставке на WEB - странице: www.kcci.kharkov.ua/exhibition

МИНИАТЮРНЫЕ DC/DC ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ МАЛОЙ ВЫХОДНОЙ МОЩНОСТИ

Компания Newport Components — мировой лидер по производству DC/DC преобразователей, предназначенных для поверхностного монтажа, катушек индуктивности и трансформаторов, применяемых в силовых цепях. Дистрибуторская сеть и общий объем продаж DC/DC преобразователей мощностью 10...40 Вт, производимых этой компанией, составляет 2/3 европейского рынка, а мощностью от 5 Вт и ниже — основную его часть.

Г. Местечкина

Newport Company производит самые миниатюрные в мире DC/DC преобразователи мощностью 1 Вт [1], предназначенные для промышленного диапазона рабочих температур и сочетающие высокую удельную мощность, высокий КПД, изоляцию выхода от входа и повышенную температурную стабильность. К таким преобразователям относятся такие популярные серии как **NMA** и **NME**.

Субминиатюрные изделия серий **NKA** и **NKE** также отличает удельная мощность, на 36 % превышающая другие известные одноваттные преобразователи, высокая степень изоляции выхода от входа, низкий уровень пульсаций выходного напряжения и высокая температурная стабильность при полной нагрузке. Эти преобразователи выпускаются в субминиатюрных SIP-корпусах со стандартными выводами. Кроме того, преобразователи серий **NKA** и **NKE** обеспечивают выходные характеристики в диапазоне рабочих температур от -40 до 85 °С без применения радиатора или принудительной вентиляции. Преобразователи серии **NKA** с двумя выходами отличает также то, что они обеспечивают возможность гибкого изменения тока нагрузки на одном из выходов до тех пор, пока суммарная выходная мощность не превысит 1 Вт. Номинальный уровень пульсаций токов 20 мА (p-p) для **NKA** и 26 мА (p-p) для **NKE**. Герметичный корпус этих преобразователей по электромагнитной совместимости обеспечивает соответствие требованиям стандарта UL 94V-0 (США). SMD-дизайн и применение многослойных керамических конденсаторов взамен алюминиевых электролитических и танталовых обеспечили получение наработки на отказ до 2,9 миллиона часов. Использование тороидальных сердечников позволило минимизировать уровень излучения преобразователей и сделало возможным их применение в устройствах с высокой плотностью установки компонентов. Преобразователи серий **NKA** и **NKE** могут быть модернизированы по требованию заказчика на соответствие требованиям стандарта UK (Великобритания). FOB цена этих преобразователей в партии 1000 шт. составляет 5,76 долларов США.



Наиболее компактными, отличающимися высоким КПД, изолированными по выходу являются DC/DC преобразователи мощностью 10 Вт, выполненные в стандартных корпусах с обеспечением всех выходных параметров при температуре окружающей среды до 72 °С (без применения теплоотвода).

Существенное сокращение объема, занимаемого DC/DC преобразователями новой серии **NPH10S** с выходной мощностью 10 Вт, совмещающими малые габариты, КПД до 87 %, удельную мощность 1,5 Вт/см³, изоляцию входа от выхода, обеспечивает им широкий спектр применения в промышленных разработках. Еще одним существенным достоинством преобразователей серии **NPH** является широкий диапазон входных напряжений с коэффициентом перекрытия 2:1 при номинальном входном напряжении 24 или 48 В (от 15 до 30 или от 32 до 64 В соответственно). Все выходные напряжения стабилизированы во всем диапазоне токов нагрузки вплоть до нулевого. Преобразователи **NPH10** обеспечивают возможность увеличения выходной мощности до 12 Вт, защиту от перегрева, перегрузки по току и имеют стандартный фильтр помех. Кроме того, преобразователи имеют вывод управления, который может быть использован для дистанционного выключения или внешней синхронизации для исключения влияния пульсаций, возникающих из-за биения частот при параллельном включении преобразователей.

Применение в преобразователях **NPH** медного корпуса в конструктиве, соответствующем стандарту UL 94V-0, улучшает отвод тепла и повышает эффективность экранирования от электромагнитных помех. Популярными преобразователями серии **NPH**, отличающиеся высокой надежностью, делают также широкий диапазон рабочих температур от -40 до 110 °С и FOB цена 25 долларов США при поставке в партии 1000 шт.

Самые миниатюрные в мире изолированные DC/DC преобразователи серии **NDL** с диапазоном перекрытия входных напряжений 2:1 выпуска-

Основные характеристики DC/DC преобразователей компании Newport Components

Серия	Вых. мощн., Вт	Вых. напряжение, В					Вх. напряжение, В					КПД, %	Размеры, мм	Кол-во выходов	Изол., кВ	
		3	5	9	12	15	3	5	12	24	48					
Миниатюрные силовые модули																
NPH10S	10.0	+	+		+	+					2:1	2:1	89	32×25×10	один	1.5
NPH15S	15.0	+	+		+	+					2:1	2:1	89	50×25×10	один	1.5
NPH25S	25.0	+	+		+	+					2:1	2:1	89	50×35×10	один	1.5
Высоконадежные DC/DC преобразователи																
NDL	2.0		+	+	+	+					2:1	2:1	2:1	21.8×9.2×11.1	один	1.0
NDY	3.0		+	+	+	+					2:1	2:1	2:1	32.3×14.7×7	один	1.0
Миниатюрные DC/DC преобразователи																
NMT	3.0		-24	-48	-48	-72		+	+				80	SIP (21.8×9.2×11.1)	три	1.0
NMS	2.0		5	9	12	15		+	+				80	DIP (32.6×14.7×9.4)	два	6.0
NML	2.0		+	+	+	+		+	+				85	SIP (14.7×7.5×10.0)	один	1.0
NMH	2.0		+	+	+	+		+	+	+	+		80	SIP (19.5×7.5×10) DIP (19.5×9.8×7.7)	два	1.0
NMJ	1.0		+	+	+	+		+	+				80	SIP (19.5×9.8×12.5)	два	5.2
NMV	1.0		+	+	+	+		+	+	+	+		80	SIP (19.5×6.0×10.0) DIP (19.5×9.8×6.8)	один два	3.0
NMR	1.0		+		+	+		+	+	+			90	SIP (19.5×6.0×10.0)	один	1.0
NMF	1.0							+	+	+	+			SIP (19.5×6.0×10) DIP (19.5×9.8×6.8)	один	1.0
NME	1.0		+	+	+	+	+	+	+	+	+			SIP (11.5×6.0×10) DIP (11.5×9.8×6.8)	один	1.0
NMD	1.0		+	+	+	+		+	+				80	SIP (19.5×6.0×10) DIP (19.8×9.8×6.8)	три	1.0
NMA	1.0							+	+	+	+		80	SIP (19.5×6.0×10) DIP (19.8×9.8×6.8)	два	1.0
LME	0.25		+	+	+	+	+	+	+	+	+		80	SIP (19.5×6.0×10) DIP (19.8×9.8×6.8)	один	1.0
Субминиатюрные DC/DC преобразователи																
NKA	1.0		+	+	+	+		+	+				82	16.5×5.9×7.5	два	3.0
NKE	1.0		+	+	+	+		+	+				80	11.5×6.0×7.5	один	3.0
DC/DC преобразователи для поверхностного монтажа																
NTA	1.0		+	+	+	+		+	+				80	15.3×7.7×6.3	два	1.0
NTE	1.0		+	+	+	+		+	+					12.7×7.7×6.3	один	1.0
NTV	1.0		+	+	+	+		+	+					15.3×7.7×6.3	два	3.0

каются в корпусах 7-SIP и находят применение в портативных устройствах, в которых используются нестандартные напряжения или напряжения, уровень которых может изменяться со временем. Преобразователи NDL имеют защиту от КЗ и обеспечивают выходную мощность 2 Вт в диапазоне температур от -40 до 85 °С, что позволяет применять их в портативных устройствах, предназначенных для работы в промышленном диапазоне температур.

SMD-конструктив, применение керамических конденсаторов, а также силового полевого транзистора обеспечивают высокую надежность преобразователей серии NDL, отличающихся высоким КПД и минимальными электромагнитными излучениями.

FOB цена DC/DC преобразователей серии NDL 14.37 доллара США при поставке в партии 2500 шт.

В дополнение к стандартным преобразовате-

лям Newport Components также разрабатывает и производит базирующиеся на серии NDL преобразователи по требованиям заказчика.

Основные характеристики DC/DC преобразователей компании Newport Components [2] приведены в таблице. Высокие требования, предъявляемые компанией Newport Components к качеству выпускаемой продукции, реализуются также благодаря сертификации в 1990 г. ее производства на соответствие стандарту ISO 9001.

Изделия Newport Components находят применение в системах промавтоматики, измерительных устройствах, средствах связи и мн. др.

Дополнительную информацию об изделиях компании Newport Components можно получить в сети Интернет по адресу [1].

ЛИТЕРАТУРА

1. <http://www.newport-comps.com>
2. Newport Components, Selection Guide. 1999.



TMS320C6205 — НОВЫЙ СИГНАЛЬНЫЙ ПРОЦЕССОР *

Фирма Texas Instruments продолжает развивать семейство самых производительных в мире цифровых сигнальных процессоров TMS320C6000 и планирует в конце второго квартала 2000 г. изготовить образцы, а в четвертом — начать серийный выпуск новых сигнальных процессоров TMS320C6205.

В. Охрименко

TMS320C6205 (далее C6205) на уровне команд полностью совместим с выпущенными ранее сигнальными процессорами с фиксированной точкой семейства TMS320C6000. Параметры нового C6205 (рис. 1) представлены в таблице. Микросхемы C6205 будут изготавливаться по 0.15 мкм КМОП-технологии, что позволит снизить мощность потребления до 0.8 Вт (типичное значение).

Процессорное ядро C6205 выполнено на основе базовой VLIW (Very Long Instruction Word) архитектуры семейства TMS320C62xx. В составе процессорного ядра имеется восемь полностью независимых операционных блоков (шесть арифметико-логических устройств и два умножителя 16×16). При тактовой частоте процессорного ядра 200 МГц производительность C6205 составляет 1600 миллионов ин-

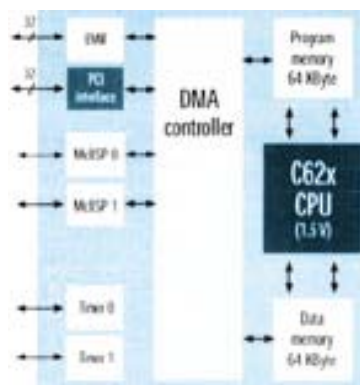


Рис. 1. Архитектура TMS320C6205

струкций в секунду (MIPS), в том числе 400 миллионов операций умножения с накоплением (MMACS). Длина командного слова составляет 256 разрядов, что позволяет процессорному ядру выполнять одновременно восемь 32-разрядных RISC-подобных инструкций и делает его крайне привлекательным для применения при многоканальной обработке данных (мультисканальные базовые сотовые станции, Интернет-телефония, АТС, многоканальные модемы и т. п.). Подробнее с архитектурой семейства TMS320C62xx читатели могут ознакомиться в ЭЖИС № 6, 1999.

Для многоканального ввода данных C6205 имеет мощные средства — многоканальные последовательные буферизированные порты (McBSP); контроллер прямого доступа к памяти (DMA), обслуживающий четыре канала; интерфейс с внешней памятью и хост-процессором (EMIF). Порты McBSP обеспечивают непосредственный обмен данными с внешними устройствами, поддерживающими протоколы T1/E1, MVIP, SCSA, I2S, SPI, и могут контролировать обмен данными с асинхронной (SRAM, EPROM) и синхронной (SDRAM, SBRAM) памятью.

От других сигнальных процессоров новый C6205 отличает встроенный интерфейс с PCI-шиной (32 МГц, 32 разряда, 5/3.3 В), который обеспечивает обмен данными непосредственно с шиной PCI без дополнительных специализированных микросхем (к примеру, мостов типа PCI2040, через которые возможен обмен данными только через хост-порт TMS320C62xx).

Интерфейс PCI-шины (рис. 2) выполнен в соответствии с требованиями последних спецификаций PCI-шины (PCI Specification 2.2 и Power Management Interface 1.1). Обмен данными с PCI-шиной выполняется через восьмиуровневые 32-разрядные буферы FIFO, что позволяет увеличить эффективность пересылок по шине. Встроенный в C6205 интерфейс PCI-шины содержит

Основные параметры TMS320C6205-200

Наименование параметра	Значение параметра
Производительность, MIPS	1600
Длительность цикла, нс	5
Тактовая частота, МГц	200
Коэффициент умножения внешней тактовой частоты схемой ФАПЧ	1, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11
Встроенная память, Кбит:	
- данных	2 × 128
- программ/кэш	512
Интерфейс с внешней памятью (в том числе и синхронной)	32-разрядный
Интерфейс с PCI-шиной	32-разрядный, 32 МГц, 5/3.3 В
Последовательные порты McBSP	2
Каналы DMA	4
Таймеры	2
Напряжение питания, В:	
- процессорное ядро	1.5
- входы/выходы	3.3
Мощность рассеивания (типичное значение), Вт	0.8
Тип, число выводов и размеры корпуса	MicroStar BGA-306, 16 × 16 мм

* <http://www.ti.com/sc/c6205>



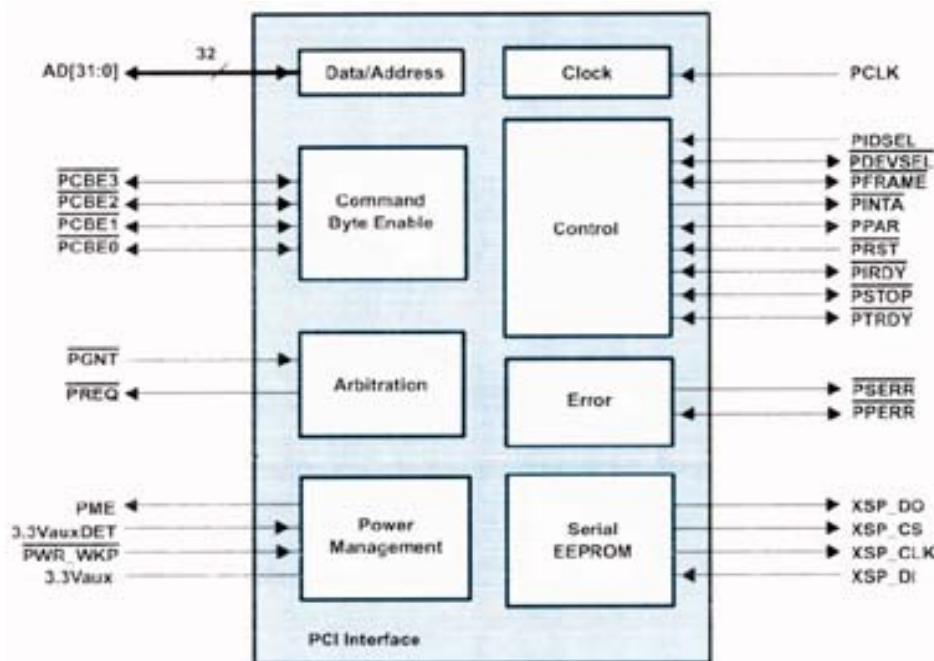


Рис. 2. Интерфейс PCI-шины

три адресных регистра и формирует сигналы прерывания, контроль выполнения которых осуществляется программно. Реализованный в

и многофункциональную ФАПЧ, расширяющую возможности выбора частоты внешнего тактового сигнала.

C6205 интерфейс PCI-шины предусматривает обмен с памятью типа EEPROM через четырехпроводный последовательный интерфейс. Со стороны PCI-шины возможен доступ (через EMIF) к встроенной и внешней памяти C6205. Предусмотрена возможность работы с уровнями сигналов PCI-шины 3.3 и 5 В.

Кроме того, C6205 имеет два 32-разрядных таймера общего назначения, JTAG-порт для подключения внутрисхемного эмулятора

ЧЕТЫРЕ ПРОЦЕССОРА В ОДНОЙ МИКРОСХЕМЕ

Фирма Texas Instruments продолжает развивать семейство высокопроизводительных цифровых сигнальных процессоров (DSP) TMS320C54xx. Новый DSP TMS320VC5441 — 16-разрядный процессор с фиксированной точкой (производительностью 532 MIPS), на кристалле которого интегрированы четыре сигнальных процессора.

В. Охрименко

TMS320VC5441 изготовлен по 0.15 мкм КМОП-технологии, которая позволила увеличить тактовую частоту до 133 МГц, а объем встроенной памяти до 10 Мбит и снизить мощность потребления (типичное значение 600 мВт) по сравнению с мощностью потребления выпущенных ранее процессоров семейства TMS320C54xx. Для сравнения, QUARD-SHARC-процессоры AD14x60 (32-разрядные с плавающей точкой), выпускаемые фирмой Analog Devices, при тактовой частоте 40 МГц имеют производительность 320 MFLOPS (среднее значение), 16 Мбит встроенной памяти, мощность потребления 3.5 Вт (типичное значение) и размеры корпуса 47×47 мм. Но в отличие от AD14x60 новый TMS320VC5441 не имеет развитых средств для создания мультимедийных систем обработки данных, которые имеются в AD14x60. Главным образом TMS320VC5441 предназначен для многоканальной обработки данных.

TMS320VC5441 — это по сути четыре отдельных сигнальных процессора, интегрированных на одном кристалле, что позволило значительно увеличить производительность в расчете на единицу площади. Вычислительной мощности одного TMS320VC5441 достаточно для обработки двадцати четырех речевых или факсимильных каналов (для размещения вычислителя, обрабатывающего 96 каналов, требуется всего один квадратный дюйм печатной платы). Основные сферы применения TMS320VC5441 — многоканальные базовые станции, Интернет-телефония, компьютерная телефония и другие коммуникационные системы, в которых требуется многоканальная обработка. Архитектура отдельных сигнальных процессоров соответствует базовой архитектуре семейства TMS320C54xx (см. журнал ЭЖИС № 8/1999).

Основные характеристики процессора TMS320VC5441 представлены в таблице. На уровне команд TMS320VC5441 полностью совместим с другими процессорами семейства

TMS320C54xx.

Каждый сигнальный процессор (А, В, С, D) имеет локальную память программ/данных 32 К 16-разрядных слов (RAM) и память данных 64 К 16-разрядных слов (RAM), а кроме того каждая из пар сигнальных процессоров А, В и С, D имеет общую память программ 128 К 16-разрядных слов.

В составе каждого сигнального процессора, архитектура которого показана на рисунке, имеется три последовательных многоканальных буферизированных порта (McBSP); контроллер прямого доступа к памяти (DMA), поддерживающий передачу данных по шести каналам; 16-разрядный интерфейс с хост-процессором (HPI), два таймера и другие периферийные микроконтроллеры.

В TMS320VC5441 обмен данными с внешними устройствами осуществляется через шесть последовательных портов McBSP и внешний HPI.

Из шести портов McBSP четыре непосредственно соединяются с каждым из сигнальных процессоров А, В, С, D, а два оставшихся — через соответствующие встроенные мультиплексоры (см. рисунок). Входные мультиплексоры последовательных портов предоставляют широкие возможности для перераспределения потоков данных отдельных каналов между отдельными сигнальными процессорами. Порты McBSP обеспечивают полнодуплексный обмен данными с возможностью независимой синхронизации и формирование тактовой частоты отдельно для приема и передачи.

Предусмотрена возможность передачи данных в 8-, 12-, 20-, 24- и 32-разрядном формате по 128 каналам.

Встроенный мультиплексор соединяет внешний HPI с аналогичными интерфейсами каждого сигнального процессора. Предусмотрено два режима работы внешнего HPI, которые определяются уровнем сигнала на специальном внешнем выводе.

Контроллер DMA каждого сигнального процессора обеспечивает обмен данными с любой об-

Основные характеристики процессора TMS320VC5441

Наименование параметра	Значение параметра
Процессоры	4
Тактовая частота, МГц	133
Длительность цикла, нс	7.5
Производительность, MIPS	532
Встроенная память (RAM), К	640
Последовательные порты (McBSP)	12
Каналы DMA	24
Таймеры	4
"Сторожевые" таймеры	4
Интерфейс с хост-процессором (HPI)	16-разрядн.
Начальная загрузка	нет
Напряжение питания, В:	
- ядра	1.5
- входов/выходов	3.3
Тип, количество выводов и размеры корпуса	MicroStar BGA, 179, 12×12 мм; TQFP, 176, 24×24 мм
Диапазон рабочих температур, °С	от 0 до 85

ластью локальной памяти сигнального процессора, с портами McBSP и HPI. В контроллере предусмотрено два режима работы, которые управляются программно.

Каждый сигнальный процессор имеет 16-разрядный таймер общего назначения и "сторожевой" таймер, а также четыре отдельных входа для ввода/вывода цифрового сигнала.

Аналоговая ФАПЧ, управляемая сигнальным процессором А, формирует сигнал тактовой частоты для всех процессоров.

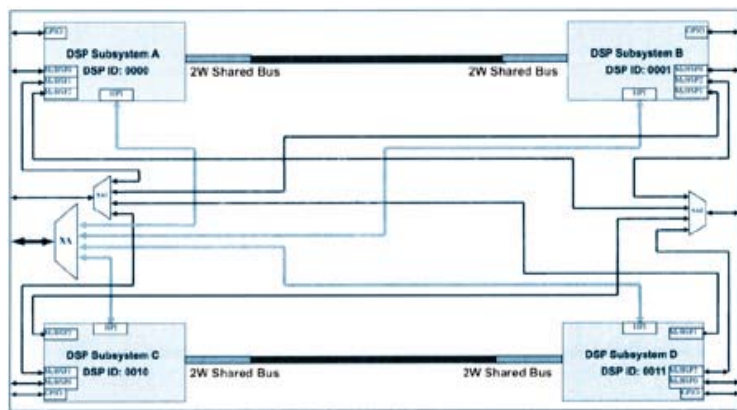
Все встроенные сигнальные процессоры работают только в микрокомпьютерном режиме и каждый из них имеет свой идентификационный регистр.

Подключение внутрисхемного эмулятора осуществляется через JTAG-порт. Для отладки систем на базе TMS320VC5441 используется стандартный эмулятор фирмы Texas Instruments с соответствующим программным обеспечением.

Необходимо отметить, что внутренняя архитектура и высокая производительность нового процессора предоставляют разработчикам широкие возможности для создания телекоммуникационных систем многоканальной обработки данных на базе TMS320VC5441.

Подобную информацию о процессоре TMS320VC5441 можно найти в сети Интернет по адресу: <http://www.ti.com/sc/docs/products/dsp/tms320vc5441/.html>

Подробную информацию о процессоре TMS320VC5441 можно найти в сети Интернет по адресу: <http://www.vdmais.kiev.ua>; e-mail: vdmais@carrier.kiev.ua, факс: (044) 227-3668.



Архитектура TMS320VC5441

ИНТЕРФЕЙС I²S *

Многоканальные последовательные буферизированные порты (McBSP) сигнальных процессоров TMS320C5000 и TMS320C6000 предоставляют разработчикам широкие возможности для организации обмена данными с внешними устройствами, поддерживающими разные интерфейсы (T1/E1, SPI, MVIP, SCSA, I²S). Настоящая статья кратко знакомит с интерфейсом I²S и примерами использования McBSP для обмена данными через этот интерфейс.

В. Охрименко

I²S (Inter-IC Sound) — интерфейс для передачи данных (два канала, в стереофонии — левый и правый) в цифровом последовательном формате между двумя устройствами в пределах одной печатной платы.

Для передачи данных используется трехпроводная линия связи. Обмен контрольной (управляющей) информацией осуществляется через

FSR — сигналы синхронизации) просто реализуется обмен данными через интерфейс I²S (рис. 2). В зависимости от того, является ли сигнальный процессор (DSP) "мастером" или подчиненным устройством, выбираются соответствующие сигналы портов McBSP. Управление портами McBSP осуществляется программно через соответствующие управляющие регистры. Обмен данными через последовательные порты может выполняться с участием контроллера прямого доступа к памяти.

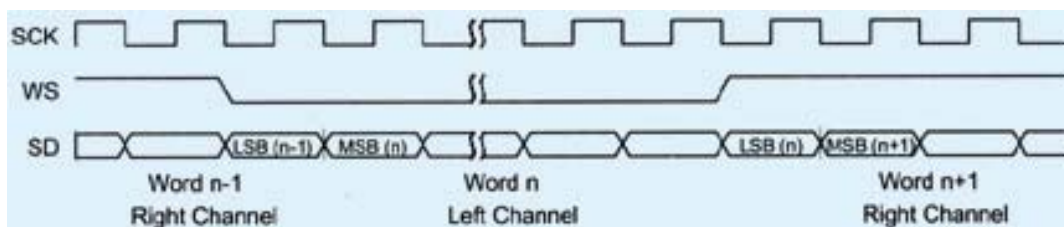


Рис. 1. Временная диаграмма передачи данных в интерфейсе I²S

другой канал связи. Временная диаграмма, поясняющая процесс обмена данными, реализуемый в интерфейсе I²S, приведена на рис. 1. Для синхронизации передачи используется тактовая частота (SCK) и сигнал выбора левого или правого канала WS (word select). Собственно данные каждого канала передаются по линии SD (serial data). Сигналы SCK и WS формируются "мастером" (может быть только один "мастер"), а данные устанавливаются "мастером" или подчиненным устройством. Передача данных в каждом канале начинается с передачи старшего значащего разряда. Управление чередованием данных левого и правого канала осуществляется с помощью сигнала WS. Передача данных левого канала выполняется при WS="0", а правого при WS="1". В спецификации интерфейса I²S длина передаваемого слова каждого канала жестко не регламентируется. Подчиненное устройство в соответствии с длительностью сигнала WS может просто определить длину передаваемого слова (начало каждого нового слова определяется изменением состояния сигнала WS).

С помощью управляющих сигналов портов McBSP (CLKX, CLKR — тактовая частота и FSX,

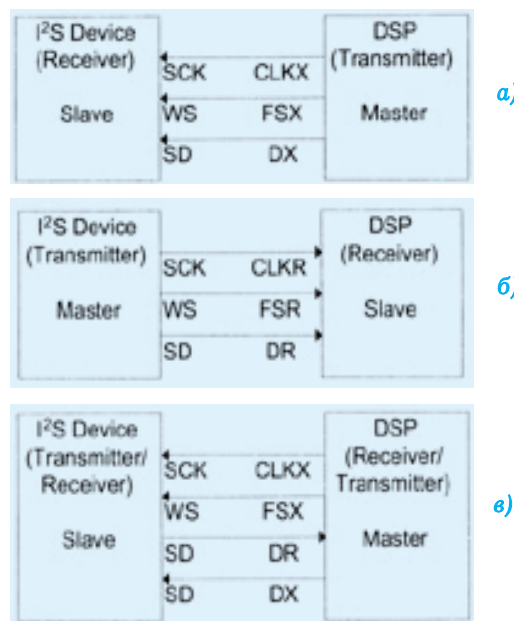


Рис. 2. Сигналы портов McBSP:
а) DSP "мастер" (передача),
б) DSP подчиненный (прием),
в) DSP "мастер" (прием/передача)

* <http://www.ti.com/sc/docs/pshhets/abstract/apps/spra595.htm>

LDMOS ТРАНЗИСТОРЫ И МОДУЛИ ДЛЯ ДИАПАЗОНА ЧАСТОТ 2.1 ... 2.2 ГГц

Фирма Motorola, лидер в области транзисторных технологий, предлагает новые мощные LDMOS транзисторы и модули для диапазона частот 2.1 ... 2.2 ГГц.

В. Голуб

Сектор полупроводниковой продукции фирмы Motorola (Motorola's Semiconductor Products Sector), имеющий торговую марку DigitalDNA™, является крупнейшим производителем электронных компонентов. В 1999 году фирмой Motorola



Рис. 1. Внешний вид транзисторов MRF21125 и MRF21180

было произведено и продано продукции на сумму 30.9 миллиарда долларов, из которых на сектор полупроводниковой продукции приходится 7.4 миллиарда. Фирмой Motorola разработана новая полупроводниковая технология — Motorola's RF LDMOS, обеспечивающая производство и выпуск радиочастотных транзисторов средней и высокой мощности, работающих в экономичном режиме класса АВ, и модулей, работающих в режимах усиления классов А и АВ [1]. Особым достижением фирмы являются компоненты четвертого поколения LDMOS, предназначенные для драйверов и усилителей мощности базовых станций третьего поколения (3G), в частности — для базовых станций системы радиосвязи W-CDMA, а также UMTS. Это, прежде всего, — транзисторы MRF21030/030S (30 Вт), MRF21060/060S (60 Вт), MRF21090/090S (90 Вт), MRF21120/120S (120 Вт), MRF21125/125S (125 Вт) и MRF21180/180S (160 Вт), причем два последних являются новей-

шими, анонсированными в этом году [1—3]. На рис. 1 приведен внешний вид транзисторов MRF21125 и MRF21180, первый из них — одиночный, второй — спаренный, оба предназначены для двухтактных усилителей мощности. На рис. 2 показана структура транзисторов RF LDMOS фирмы Motorola. Указанная мощность — пиковое значение выходной мощности, измеренное на частоте 2.2 МГц. Средняя мощность 20 и 24 Вт для транзисторов MRF21125/125S и MRF21180/180S соответственно. Напряжение питания транзисторов 28 В, коэффициент усиления в пределах от 11.3 до 13.5 дБ при КПД 33—35 %. Наряду с транзисторами фирма выпускает модуль MHL21336, работающий в режиме усиления класса А и развивающий на выходе мощность 35 дБм (3.15 Вт) при коэффициенте усиления 31 дБ и неравномерности АЧХ 0.15 дБ в полосе частот 2.11—2.17 ГГц. Модуль обладает исключительно высокой линейностью, характеризуемой точкой IP3 45 дБм (в указанной точке пересекаются экстраполируемые характеристики основной составляющей и составляющей интермодуляционных искажений третьего порядка). Напряжение питания и ток потребления MHL21336 соответственно 26 В и 0.5 А. Принадлежность рассматриваемых компонентов к диапазону частот 2.1...2.2 ГГц выражается первыми двумя цифрами "21" в их обозначениях. Кроме того, MRF — это транзисторы, а MHL — модули.

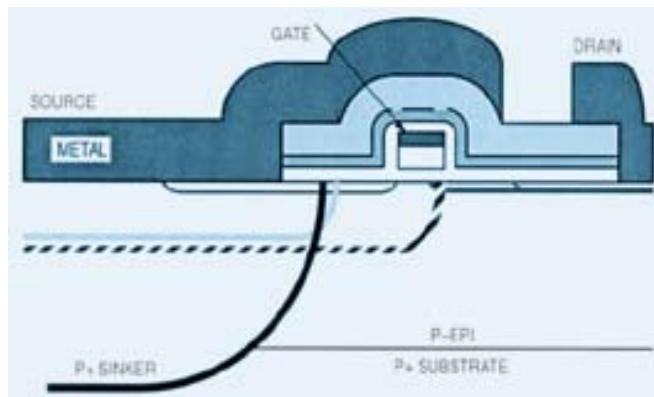


Рис. 2. Структура LDMOS транзистора фирмы Motorola

Каждый из транзисторов может поставляться в одном из двух корпусов: 465B/1 и 465C/1 — MRF21125 и MRF21125S, 375D/2 и 375E/2 — MRF21180 и MRF21180S соответственно. Тепло-

вое сопротивление "переход-корпус" — 0.53 °C/Вт для MRF21125/125S и 0.39 °C/Вт для MRF21180/180S. Максимальная рассеиваемая мощность для MRF21125/125S 330 Вт при температуре перехода 200 °C, диапазон температур хранения от -65 до 150 °C.

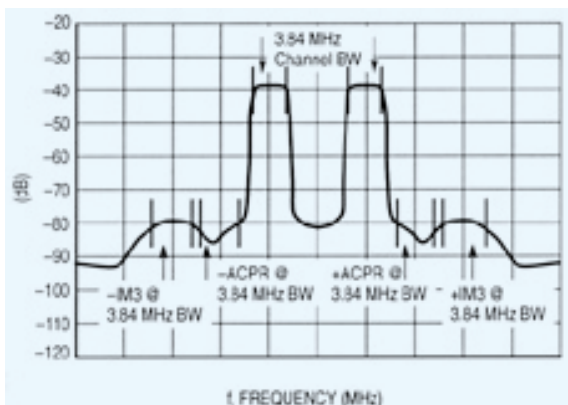


Рис. 3. Спектр сигнала W-CDMA

На рис. 3 показан спектр сигнала W-CDMA. Он содержит спектры манипулируемых посылок с частотами f_1 и f_2 в составе сигнала W-CDMA. Типовые значения $f_1=2112.5$ МГц и $f_2=2122.5$ МГц, разнос частот $f_2-f_1=10$ МГц. Каждая из посылок имеет полосу 3.84 МГц. На рис. 3 представлены также спектры составляющих интермодуляционных искажений третьего порядка (IM3), отстоящие на 10 МГц от частот посылок и также имеющие полосу 3.84 МГц. На рис. 4, б приведен график интермодуляционных искажений IMD, измеряемых при развиваемой пиковой мощности 125 Вт в отличие от IM3, измеряемых при средней мощности 20 Вт [3—4]. Уровни искажений для транзистора MRF21125/125S: IM3=-43 дБ и IMD=-30 дБ. На рис. 4 приведены и другие характеристики указанного транзистора.

Подробнее с данными транзисторов MRF21125/125S и MRF21180/180S, а также других указанных выше компонентов, можно ознакомиться в сети Интернет по адресу: www.mot.com

ЛИТЕРАТУРА

1. Motorola RF LDMOS Technology. — Motorola, 2000 (SG384/D, Rev 6).
2. High Power RF LDMOS Transistors Target WCDMA, IMT2000/UMTS Applications at 2100 MHz//Applied Microwave & Wireless.— Motorola, May 2000.
3. Data Sheets: MRF21125/125S (Rev 1, 2000); MHL21336 (Rev 1, 2000). — Motorola.
4. RF Application Reports: EB38. Measuring the Intermodulation Distortion of Linear Amplifiers. — Motorola, 1995.

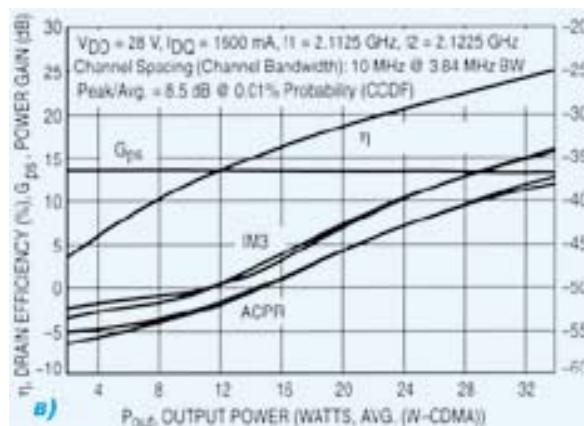
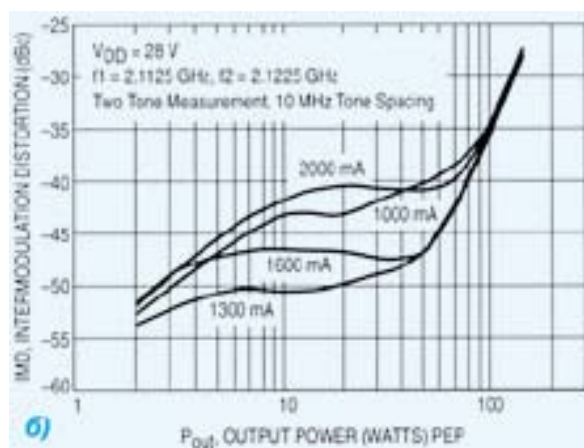
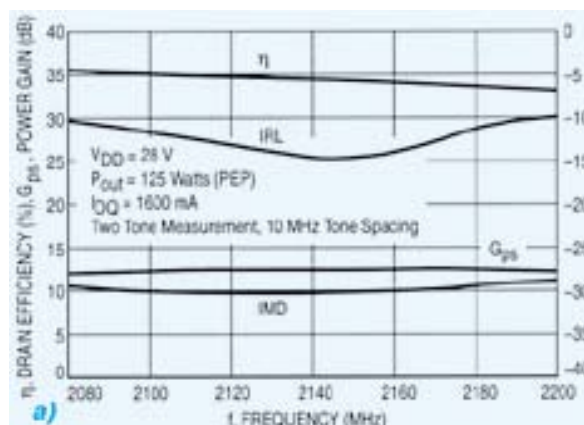


Рис. 4. Характеристики транзистора MRF21125/125S

СХЕМЫ ЗАЩИТЫ ИНТЕРФЕЙСОВ АБОНЕНТСКОЙ ТЕЛЕФОННОЙ ЛИНИИ

Интегральные схемы фирмы Power Innovations, предназначенные для защиты оборудования в проводных сетях связи, отличаются большим разнообразием. Защита интерфейса абонентской линии имеет особое значение, так как абоненты удалены от телефонных станций и поэтому обслуживание их специалистами осуществляется достаточно редко. В связи с этим к надежности интерфейса и, следовательно, к его защите от повреждений предъявляются высокие требования.

В. Макаренко

Фирма Power Innovations выпускает широкий ассортимент средств защиты телекоммуникационного оборудования [1-3]. В [1] приведена краткая информация о схемах защиты SLIC (Subscriber Line Interface Circuit) — интерфейсов абонентской телефонной линии TISP6151х и TISP61060, а в [2] — о схемах защиты симметричных телефонных линий. Так как телефонные линии могут иметь большую протяженность, приходится увеличивать напряжение батареи на телефонной станции. Для самых протяженных линий напряжение батареи может иметь значение до 120 В [1]. Новые ИС серии TISP61089А с программируемым напряжением срабатывания предназначены для защиты абонентских интерфейсов именно в таких линиях [3].

Принципиальная схема TISP61089А приведена на рис. 1. ИС содержит два тиристора с управляющим электродом р-типа, два управляющих транзистора и два диода для защиты от положительных напряжений, наводимых на линию связи. Тиристоры открываются, когда отрицательное напряжение между выводами К1 и А (К2 и А для второй половины схемы) превышает отрицательное напряжение, приложенное между выводами G и А. Напряжение срабатывания может программироваться в диапазоне от -10 до -100 В.

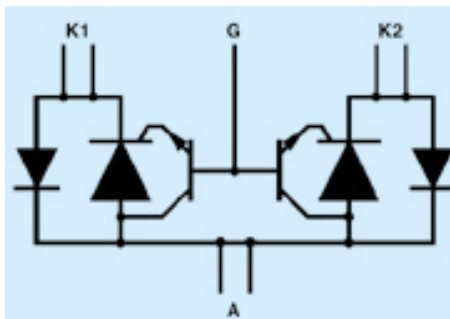


Рис. 1. Принципиальная схема TISP61089А

На рис. 2 и 3 показаны схемы отвода тока из абонентской линии при появлении перенапряжений отрицательной и положительной полярности, соответственно. При положительной полярности ток отводится через защитные диоды, а при отрицательной — через тиристоры.

TISP61089А, в соответствии с рекомендациями K20 и K21 ITU-T (International Telecommunications Union — бывший МККТТ), используется с последовательно включенным резистором номиналом не менее 10 Ом и соответствующим токовым предохранителем. При испытаниях ИС применяется генератор переменного тока, формирующий напряжение от 0 до 600 В. Внутреннее сопротивление генератора 600 Ом. При этом последовательно с TISP61089А включается резистор со-

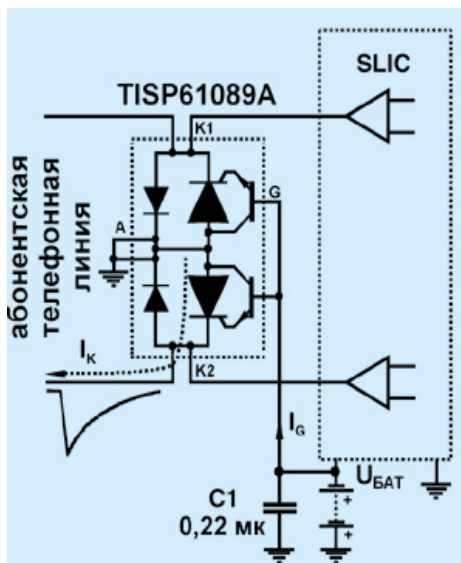


Рис. 2. Схема отвода тока при отрицательной полярности перенапряжения в линии

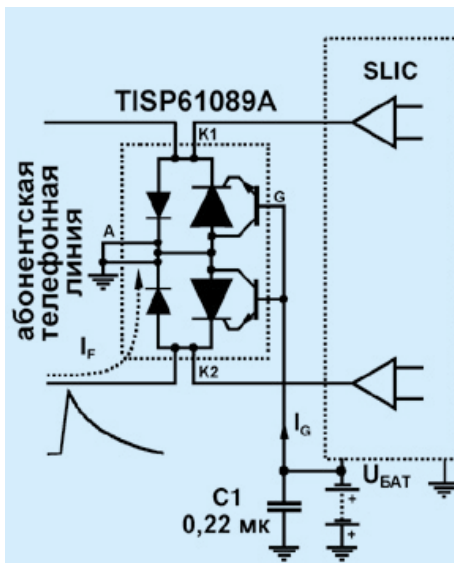


Рис. 3. Схема отвода тока при положительной полярности перенапряжения в линии

противлением 50 Ом [4]. Предельные характеристики ИС приведены в таблице.

Предельные характеристики ИС TISP61089A

Наименование параметра	Условное обозначение	Величина
Амплитуда повторяющихся импульсов напряжения, В ($I_G = 0, -40\text{ }^\circ\text{C} \leq T \leq 85\text{ }^\circ\text{C}$)	U_{DRM}	-120
Одиночные импульсы тока, А: - 10/1000 мкс - 5/320 мкс - 1.2/50 мкс - 2/10 мкс	I_{TSP}	30 40 100 120
Одиночные импульсы переменного тока частотой 60 Гц, А: - 0.1 с - 1 с - 5 с - 300 с - 900 с	I_{TSM}	10 4.4 2.1 0.84 0.83
Диапазон рабочих температур, $^\circ\text{C}$	T_A	-40...85
Диапазон температур в месте подпайки, $^\circ\text{C}$	T_J	-40...150

Формы токов в цепях схемы защиты при отрицательных импульсах перенапряжения приведены на рис. 4. В момент срабатывания схемы защиты через базовые цепи транзисторов протекает импульс тока I_G . Для уменьшения пульсаций напряжения на батарее, питающей абонентскую линию, параллельно ей подключают керамический конденсатор емкостью не менее 0.1 мкФ. Типовое значение емкости 0.22 мкФ.

Результаты тестовых испытаний приведены на рис. 5. В тесте первого уровня не использовался предохранитель для защиты от превышения допустимого тока. В тесте второго уровня (две верхние кривые) использовался предохранитель типа MDQ 1-6/10A [4]. На графиках рис. 5 указано сопротивление включенного последовательно со схемой защиты резистора. Как видно из приведенных зависимостей при длительном воздействии переменного тока промышленной частоты схема TISP61089A способна отводить из линии ток до 12 А.

ИС TISP61089A выпускаются в пластмассовых корпусах PDIP-T8 и PDSO-G8.

Подробную информацию о схемах защиты TISP61089A можно найти в [4].

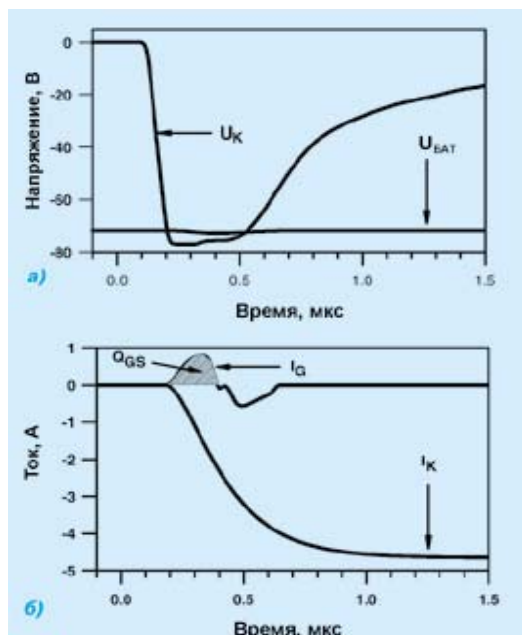


Рис. 4. Диаграммы напряжения на входе SLIC (а) и токов в цепях TISP61089A (б)

ЛИТЕРАТУРА

1. Средства защиты телекоммуникаций // Электронные компоненты и системы. — Киев: VD MAIS, 1999, № 9.
2. Макаренко В. Защита симметричных телефонных линий от перенапряжений // Электронные компоненты и системы. — Киев: VD MAIS, 2000, № 5.
3. Power Innovations Shortform Catalog. Summer 2000.
4. www.powinv.com/t61089as.pdf

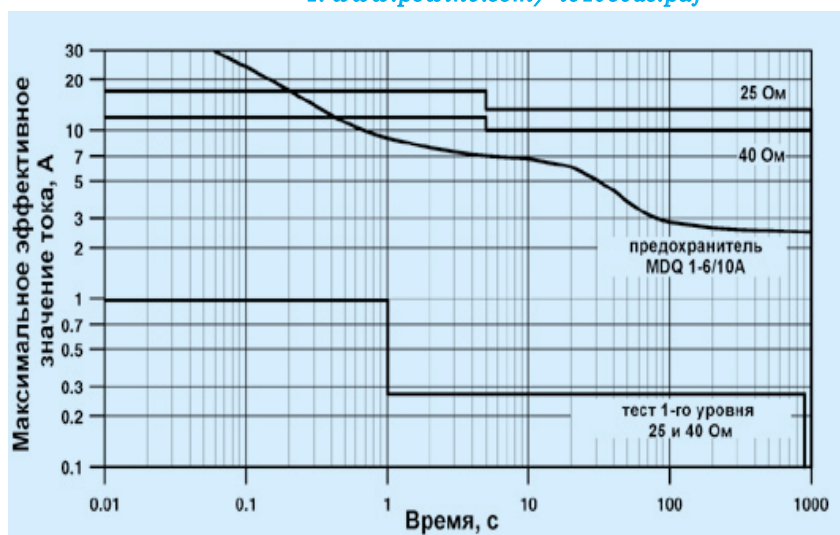


Рис. 5. Зависимость максимального тока промышленной частоты, отводимого TISP61089A из линии, от продолжительности действия перенапряжения

ПРИЕМОПЕРЕДАТЧИКИ В СТАНДАРТЕ MT-RJ *

Волоконно-оптические соединители типа MT-RJ в настоящее время стали стандартом де-факто: основные производители сетевого оборудования поддерживают стандарт MT-RJ и выпускают совместимое с ним оборудование. Объясняется это тем, что благодаря удачному конструктивному решению габариты и стоимость одного волоконно-оптического порта снижены в два раза (корпус оптического соединителя MT-RJ аналогичен корпусу электрического соединителя RJ-45, а для стыковки двух оптических волокон использована только одна прецизионная втулка). В статье кратко рассмотрены приемопередатчики компании Agilent Technologies, снабженные соединителями MT-RJ.

Компания Agilent Technologies реализует программу разработки и выпуска малогабаритных приемопередатчиков в стандарте MT-RJ для дуплексной передачи данных со скоростью до 2.5 Гбит/с по волоконно-оптическим линиям связи. В марте 1999 г. компания сообщила о выпуске миллионного приемопередатчика первого поколения (для скорости передачи данных до 155 Мбит/с) и о начале выпуска приемопередатчиков второго поколения (для скорости передачи данных до 622 Мбит/с). Создание первых образцов приемопередатчиков третьего поколения (для скорости передачи данных до 2.5 Мбит/с) запланировано на середину 2000 г.

Первое поколение приемопередатчиков

(рис. 1) представлено семействами модулей HFBR-5900 (для передачи данных по многомодовому волокну на расстояние до 2 км) и HFCT-5900 (для передачи данных по одномодовому волокну на расстояние до 40 км). Модули, предназначенные для локальных сетей, работают на длине волны 850 нм, для телекоммуникаций - 1300 нм. Семейства состоят из модулей, совместимых с требованиями стандартов FDDI, Fast Ethernet, ATM, SONET OC-3, SDH STM-1. Структурная схема модуля приведена на рис. 2. В составе модуля выполнен разъем в стандарте RT-MJ. Габариты модуля 48.6×13.6×9.3 мм, напряжение питания 3.3 В. Для модулей первого поколения выпускаются оценочные наборы.



Рис. 1. Модуль приемопередатчика HFBR-5903

Второе поколение приемопередатчиков представлено модулями HFBR-5908E и HFCT-5908E, обеспечивающими соответственно передачу данных по многомодовому волокну на длине волны 1300 нм на расстояние до 0.5 км и одномодовому волокну на расстояние до 15 км. Модули работают в стандартах SONET OC-12 и SDH STM-4. Габариты и напряжение питания модулей — такие же, как и модулей первого поколения.

Для сетей в стандарте Gigabit Ethernet компания Agilent Technologies выпускает модуль HFCT5912E (длина волны 1300 нм, расстояние до 10 км) и семейство микросхем HDMP-168x для создания полной системы физического уровня.

Дополнительную информацию о приемопередатчиках, выполненных в соответствии со стандартом MT-RJ, можно получить в сети Интернет по адресу: www.agilent.com/view/small

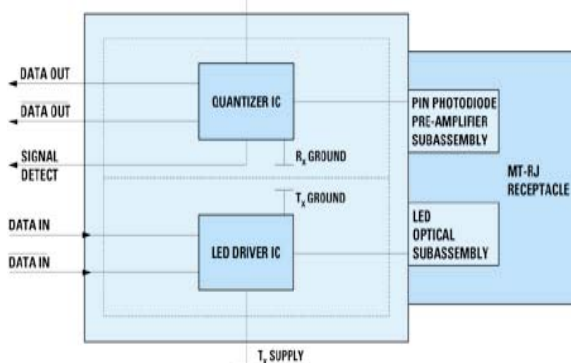


Рис. 2. Структурная схема модуля приемопередатчика

Лидером в выпуске приемопередатчиков в стандарте MT-RJ является компания Agilent Technologies, созданная в 1999 г. в результате разделения компании Hewlett-Packard (см. ЭКЭС № 11/1999). Из двух миллионов приемопередатчиков, закупленных производителями сетевого оборудования, более миллиона выпущены Agilent Technologies. В июле 2000 г. эта компания сообщила о планах четырехкратного увеличения мощности производства для выпуска компонентов волоконно-оптических систем связи.

* Пресс-релизы PRSP0100003, PRSP0100008, PRSP0100009, PRSP0100010, PRSP0100016 компании Agilent Technologies.



Аналого-цифровые преобразователи

Март 2000

ИНФОРМАЦИОННЫЙ БЮЛЛЕТЕНЬ ФИРМЫ ANALOG DEVICES

В этом выпуске ...

Прямое преобразование сигналов промежуточной частоты позволяет упростить проектирование приемников широкополосных сигналов 20

Программное обеспечение для приемопередатчиков спутниковых систем связи 20

Преобразователи с квадратурной модуляцией для базовых станций 21

Увеличение ресурса батарейного питания в быстродействующих системах 22

Новый подход к измерению потребляемой мощности 23

Таблица параметров АЦП общего применения 24

Таблица параметров быстродействующих АЦП 25

2- и 8-канальные 12-разрядные АЦП в корпусе минимальных размеров 26

Новые возможности снижения мощности и совершенствования технических параметров ультразвуковых приборов 26

Первые в мире быстродействующие АЦП в корпусе SOT-23 27

Преобразователи с малым потреблением для портативных тестовых систем 27

Недорогие АЦП с малым потреблением для измерительных приборов, работающих в области низких частот 28

Одноканальные и многоканальные ПНЧ 28

24-разрядный АЦП с высокими техническими характеристиками 29

Высокоточные цифровые температурные датчики в микрокорпусе SOT-23 30

Высокоточные преобразователи сигналов для широкого круга применений

Фирма Analog Devices занимает лидирующее положение в области производства АЦП и ЦАП как быстродействующих, так и высокоточных. В настоящее время семейство преобразователей этой фирмы пополнилось новыми изделиями — микроконвертерами. Самым новым представителем этого класса является микроконвертер ADuC824. В его составе флэш-память данных и программ, сигма-дельта АЦП, 8-разрядный микроконтроллер. Таким образом, ADuC824 представляет собой высокоточную систему сбора данных в микроэлектронном исполнении. Основное назначение ADuC824 — интеллектуальные датчики, измерительные приборы и средства контроля.



ADuC824 — это микросхема, включающая ...

АЦП:

- основной 24-разрядный сигма-дельта АЦП
- дополнительный 16-разрядный сигма-дельта АЦП
- скорость преобразования от 5.4 до 105 преобразований в секунду
- интегральная нелинейность соответствует 16-разрядной точности

Микроконтроллер:

- промышленный стандарт 8052
- внутренний тактовый генератор
- производительность 1.3 MIPS
- 32 линии входа/выхода

ЦАП:

- точность 12 разрядов, время преобразования 5 мкс, выходной сигнал — напряжение, rail-to-rail по выходу, дифференциальная нелинейность 1 ЕМР

Память Flash/EEPROM:

- 8 кбайт Flash/EE память программ
- 640 байт Flash/EE память данных

Функциональные особенности микросхемы:

- встроенный температурный датчик
- монитор напряжений питания
- сторожевой таймер
- гибкие интерфейсы
- высокоточный источник опорного напряжения

Функциональный узел	ADuC812	ADuC824
АЦП	8 каналов, 12 разрядов, поразрядный	сдвоенный сигма-дельта АЦП на 16/24 разряда
ЦАП	два 12-разрядных ЦАП	один 12-разрядный ЦАП
Источник опорного напряжения	внутренний	внутренний
Flash-память	256 байт RAM/640 байт Flash-память данных/8 Кбайт Flash-память программ	256 RAM/640 байт Flash -память данных/8 Кбайт Flash-память программ
Ядро	8051/52	8051/52
ГТИ	внешний	внутренний
Корпус	52-MQFP	52-MQFP
Цена FOB, \$	< 8.00	< 12.00

ПРИМЕНЕНИЕ МИКРОСХЕМ, ПРЕДСТАВЛЕННЫХ В БЮЛЛЕТЕНЕ

- спутниковые системы связи • беспроводная связь • широкополосные CDMA системы связи • средства обработки изображений • сканеры • модемы • портативные приборы с батарейным питанием • цифровые ультразвуковые медицинские приборы • портативное тестовое оборудование • передатчики для датчиков температуры и давления

Вы уже посетили Web-сайт Analog Devices? www.analog.com/bulletins/adc2

Прямое преобразование сигналов промежуточной частоты позволяет упростить проектирование приемников широкополосных сигналов

При использовании прямого преобразования сигналов промежуточной частоты в приемниках широкополосных сигналов существенно возрастают требования к скорости и точности АЦП. Такие АЦП должны обладать минимальными искажениями и шумами, так как от этих параметров зависит точность восстановления входных сигналов. В сравнении с супергетеродинамиками приемники, основанные на прямом преобразовании сигналов промежуточной частоты, обладают более высокими техническими параметрами, отличаются гибкостью и меньшей стоимостью. Преобразователи AD9433 и AD9226 относятся к новым изделиям, специально предназначенным для приемников с прямым преобразованием промежуточной частоты. Их точность составляет 12 разрядов, напряжение питания — однополярное, 5 В. Высокая скорость преобразования ($105 \cdot 10^6$ преобразований в секунду) и широкий частотный диапазон этих АЦП полностью удовлетворяют требованиям стандарта к полосе промежуточной частоты (от 70 до 170 МГц). Кроме цифровых приемников, данные АЦП могут с успехом применяться в промышленных системах, если необходимо обеспечить высокую скорость и точность преобразования.

Основные особенности AD9433 и AD9226:

- частотный диапазон при полной амплитуде входного сигнала 350 МГц
- однополярное напряжение питания 5 В
- полная совместимость по выводам
- динамический диапазон неискаженного сигнала 90 дБн



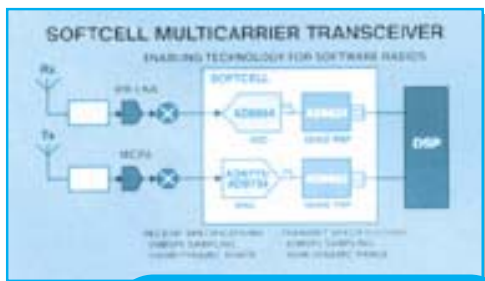
AD6644
AD9226
AD9432
AD9433

ПРИМЕНЕНИЕ

- спутниковые системы связи
- базовые станции
- двухточечные СВЧ системы связи

\$ 39.00
\$ 19.34
\$ 35.79
\$ 42.95

Особенности новых технологий программирования для перспективных базовых станций



ПРИМЕНЕНИЕ

- приемники / передатчики СВЧ диапазона
- беспроводные базовые станции
- технические средства беспроводных систем связи
- программно конфигурируемые базовые станции
- антенные решетки в системах приема / передачи данных

AD6622
AD6624
AD6644
AD9754
AD9772

\$ 35.00
\$ 34.85
\$ 39.00
\$ 21.09
\$ 32.18

Фирма Analog Devices, используя один и тот же набор основных элементов, предоставляет разработчикам широкие возможности по созданию базовых станций различного назначения. Программное обеспечение для приемников таких станций должно быть ориентировано на различные типы стандартов и виды модуляции таким образом, чтобы при проектировании конкретных устройств технические средства претерпевали минимум изменений. Элементная база должна обеспечивать проектирование цифровых приемников для беспроводных телекоммуникаций. Базовые станции, построенные на основе подобных приемников, должны легко адаптироваться к требованиям новых стандартов в области телекоммуникаций. Таким образом, программируемые компоненты должны учитывать не только существующие, но и перспективные направления в области систем связи. Прямое цифровое преобразование и цифровой синтез обеспечивают гибкие возможности при проектировании базовых станций третьего поколения, включающих широкополосные CDMA — средства связи и

Преимущество в стоимости, гибкости и технических характеристиках



беспроводные интерфейсы. При построении передатчиков микросхема AD6622 может быть сконфигурирована так, чтобы поддерживать требования стандарта IS95 и обеспечивать передачу сигнала в полосе частот до 5 МГц в соответствии с требованиями стандарта WCDMA. Цифровые приемники для несущих частот в полосе от 1.25 до 5 МГц могут быть построены на основе микросхемы AD6624. С АЦП AD6644, кодирующим сигналы в полосе частот до 25 МГц, новый приемник AD6624 имеет более низкую стоимость в пересчете на канал, чем традиционные приемники аналогичного назначения.

Приемник AD6624 и передатчик AD6622 предназначены для четырехканальных систем. Для увеличения числа каналов достаточно увеличить количество микросхем в системе связи. Простота наращивания системы путем простого увеличения числа кристаллов позволяет использовать программируемые компоненты Analog Devices для построения мощных спутниковых систем связи. При увеличении числа каналов пропорционально уменьшается стоимость системы в пересчете на канал.

Применение программируемых элементов обеспечивает максимальную защиту технических средств. Динамический диапазон неискаженного сигнала приемника составляет 100 дБ в полосе частот до 2.5 МГц. Приемник снабжен цифровым фильтром, отношение сигнал/шум для такого приемника не менее 75 дБ. Наличие процессора в составе цифрового приемника позволяет регулировать программным путем коэффициент усиления в диапазоне от 20 до 35 дБ.

Особенности цифровых приемопередатчиков:

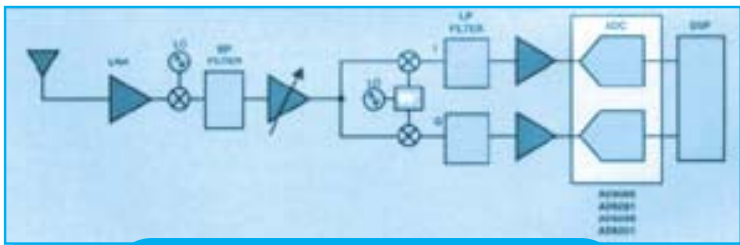
- динамический диапазон 100 дБ
- отношение сигнал/шум 75 дБ
- в составе приемника четыре независимых канала
- путем перепрограммирования удовлетворяются требования следующих стандартов: AMPS, IS136, GSM, EDGE, PHS, NMT
- использование дециматора позволяет увеличить число беспроводных интерфейсов в составе чипсета

Новые преобразователи для систем с квадратурной модуляцией

Фирма Analog Devices разработала набор приемников и передатчиков для систем с квадратурной модуляцией, предназначенных для беспроводных базовых станций, высокоскоростных модемов и т.п. Широкий спектр сдвоенных быстродействующих АЦП удовлетворяет высоким требованиям проводных и беспроводных систем связи, построенных на основе квадратурной модуляции. Эти требования включают более широкий динамический диапазон, низкую мощность потребления, высокое согласование каналов, высокий уровень интеграции при минимально возможных размерах корпуса. Новейшим АЦП этой серии является 8-разрядный преобразователь AD9288.

АЦП отличается минимальными размерами и стоимостью. Высокое согласование каналов по динамическому диапазону, фазовому сдвигу и смещению нуля гарантировано. Преобразователь AD9288 выполнен в корпусе 48-LQFP, число действительных разрядов 7.5 при частоте

преобразования 105 МГц и частоте входного сигнала 41 МГц. В ближайшем будущем преобразователи этого семейства пополнятся 10-разрядным АЦП, совместимым по выводам с AD9281 — AD9201.



ПРИМЕНЕНИЕ

AD9066
AD9201
AD9281
AD9288

- спутниковые базовые станции и мобильные телефоны
- беспроводные сети
- широкополосные CDMA средства связи
- спутниковые set-top приемники

\$ 3.23
\$ 4.55
\$ 3.86
\$ 4.95

Параметры АЦП для систем с квадратурной модуляцией

Тип АЦП	AD9066	AD9281	AD9288	AD9201
Разрешение, бит	6	6	8	10
Частота преобразования, МГц	60	28	100/80/40	20
Мощность рассеивания, мВт	400	260	180	245
Корпус	SSOP	SSOP	LQFP	SSOP

Особенности сдвоенных АЦП:

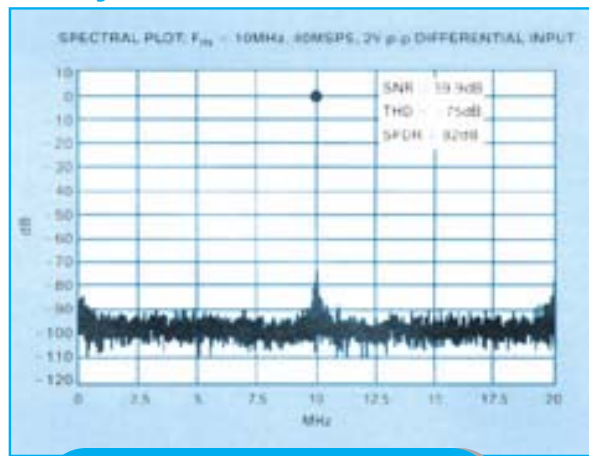
- число действительных разрядов при частоте преобразования 105 МГц и частоте входного сигнала 41 МГц составляет 7.5
- напряжение питания однополярное, 3 В
- внутренний источник опорного напряжения
- частотный диапазон до 475 МГц
- отношение сигнал/шум плюс искажения при частоте входного сигнала 41 МГц составляет 47 дБ

10-разрядный АЦП с напряжением питания 3 В и частотой преобразования 40 МГц позволяет увеличить ресурс батарейного питания в быстродействующих системах

Современные портативные системы обработки изображения, тестовое оборудование, системы приема радиосигналов требуют применения АЦП с малой потребляемой мощностью. 10-разрядный преобразователь AD9203, число действительных разрядов которого 9.5 при частоте преобразования 40 МГц, рассеивает не более 74 мВт в активном и 0.65 мВт в "спящем" режиме. Минимальная потребляемая мощность АЦП в сочетании с малыми размерами корпуса 28-TSSOP позволяют увеличить ресурс батарейного питания и уменьшить габариты системы в целом.

Основные особенности АЦП:

- динамический диапазон 1 или 2 В (p-p)
- программируемый формат выходных данных
- наличие выходного согласующего регистра



AD9203

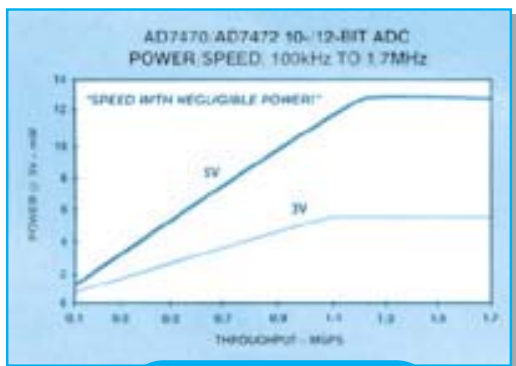
ПРИМЕНЕНИЕ

- системы обработки изображений
- портативное тестовое оборудование
- системы радиоприема данных

\$ 4.90

12-разрядный АЦП с частотой преобразования 1.2 МГц и напряжением питания 3 В имеет мощность потребления не более 4 мВт

Совместимые по выводам поразрядные АЦП AD7470/AD7471/AD7472, имеющие разрешение 10, 12 и 12 разрядов соответственно, в 10 раз меньше по размерам, чем ближайшие аналоги других производителей. Преобразователи используются с внешним тактовым генератором, частотный диапазон входных сигналов от 0 до 1.75 МГц. При напряжении питания 3 В и частоте преобразования 1.75 МГц AD7470 потребляет 4 мВт, а преобразователи AD7471/AD7472 потребляют столько же при частоте преобразования 1.2 МГц. 12-разрядный преобразователь AD7471, имеющий максимальную производительность до 600×10^3 преобразований в секунду, оптимизирован для низкочастотных систем. При производительности 10×10^3 преобразований в секунду AD7471 потребляет всего 8.5 мкА. Все преобразователи этого семейства имеют напряжение питания от 2.7 до 5.25 В и потребляют в "спящем" режиме не более 200 нА. Преобразователи имеют параллельный интерфейс и выпускаются в корпусах типа TSSOP или SOIC.



AD7470
AD7471
AD7472

ПРИМЕНЕНИЕ

- модели
- профессиональные спутниковые радиосистемы
- портативные средства связи
- телекоммуникационное тестовое оборудование
- сканеры

\$ 4.50

\$ 5.10

\$ 6.25

Особенности АЦП этого семейства:

- максимальная частота входного сигнала 1.75 МГц при разрешении 10 разрядов и 1.5 МГц при разрешении 12 разрядов
- потребление 6 мВт при частоте входного сигнала 1.75 МГц
- напряжение питания от 2.7 до 5.25 В
- нелинейные искажения -83 дБ при частоте входного сигнала 500 кГц

Низкое потребление,
отличные параметры



Интегральные схемы счетчиков электроэнергии

Недорогие микросхемы фирмы Analog Devices открывают новые возможности при построении счетчиков энергии. Эти микросхемы сопровождаются руководством по проектированию и другой документацией по поддержке пользователя. Информационная поддержка позволяет достичь максимальной точности при измерении энергии в широком динамическом диапазоне. На рисунке представлено руководство по проектированию счетчиков энергии на базе микросхемы AD7755.

Посетите Web-сайт фирмы Analog Devices <http://www.analog.com/energymeter> для более подробного изучения особенностей применения сигнальных процессоров в различных системах. В этом руководстве раскрыты возможности шестиканальных АЦП, сигнальных процессоров и микроконвертеров Analog Devices.



ПРИМЕНЕНИЕ

- системы измерения энергии различного назначения
- щитовые ваттметры
- контроль потребляемой мощности коммерческого оборудования
- сетевые решения для учета электроэнергии

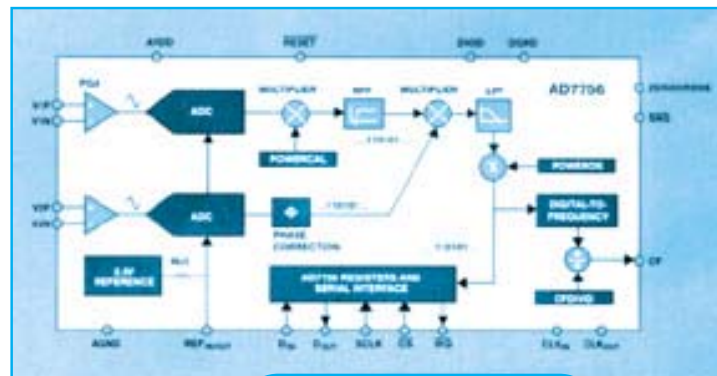
ИС для измерения энергии в одно- и трехфазных цепях

Микросхемы счетчиков энергии с последовательным интерфейсом

Микросхемы AD7754 и AD7756 предназначены для измерения энергии с высокой степенью точности. Каждая из них имеет последовательный интерфейс для сопряжения с микроконтроллером. AD7756 имеет два входных канала, один из которых предназначен для подключения датчика тока, другой — для подключения датчика напряжения. Счетчик AD7754 предназначен для измерения энергии в трехфазных цепях. Микросхема имеет три выходных канала для датчиков тока и три канала для датчиков напряжения. Выходной сигнал в виде последовательности импульсов удобен для обеспечения электрической развязки и калибровки счетчика.

Особенности счетчиков энергии:

- погрешность не более 0.3 % в динамическом диапазоне 1000:1
- измерение мощности в реальном масштабе времени
- возможность программирования пользователем режимов работы счетчиков



ПРИМЕНЕНИЕ

- системы измерения энергии различного назначения
- щитовые ваттметры
- системы мониторинга потребляемой мощности в коммерческих установках
- системы автоматической защиты
- сетевые счетчики энергии

AD7754
AD7756

\$ 6.05
\$ 2.69

БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩИЕ АЦП И АЦП ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ

Тип АЦП	Разрешение, бит	Частота преобразования, кГц	Число каналов	Напряжение питания, В	Мощн. рассеивания, макс. мВт	Опорный источник	Особенности
16-разрядные АЦП							
AD676/677	16	100/100	1	±12, 5	480/630	внешн.	16 разрядов, 100 кГц
AD977A/977	16	200/100	1	5	100	внутр./внешн.	16 разрядов, 200/100 кГц
AD976A/976	16	200/100	1	5	100	внутр./внешн.	16 разрядов, 200/100 кГц
AD974	16	200	4	5	120	внутр./внешн.	16 разрядов, 200 кГц
Одноканальные и многоканальные 12- и 14-разрядные АЦП							
AD7896	12	100	1	3 или 5	10.8	внешн.	12 разрядов, 100 кГц
AD7887/88	12	125	2/8	2.7-5.5	3.5	внутр./внешн.	12 разрядов, 125 кГц
AD7858/58L	12	200/100	8	3 или 5, 3-5.5	16.5	внутр./внешн.	низкое потребление, 12 разрядов
AD7859/59L	12	200/100	8	3 или 5, 3-5.5	16.5	внутр./внешн.	низкое потребление, 12 разрядов
AD7854/54L	12	200/100	1	3-5.5	16.5	внутр./внешн.	12 разрядов, 200/100 кГц
AD7475	12	1	1	2.7-5.25	3	внешн.	12 разрядов, 1 МГц
AD7495	12	1	1	2.7-5.25	3.6	внутр.	12 разрядов, 1 МГц
AD7476	12	1	1	2.35-5.25	5.1	внешн.	12 разрядов, 1 МГц
AD7472	12	1500	1	2.7-5.25	4.5	внешн.	12 разрядов, 1.5 МГц
AD7856	14	285	8	5	89.25	внутр./внешн.	14 разрядов, 285 кГц
AD7851	14	333	1	5	89	внутр./внешн.	14 разрядов, 333 кГц
12- и 14-разрядные АЦП с биполярным входом и одним источником питания							
AD7890	12	100	8	5	50	внутр./внешн.	8 каналов, 12 разрядов
AD7895	12	200	1	5	20	внешн.	12 разрядов, 3.8 мкс
AD7862	12	250	4	5	75	внутр./внешн.	12 разрядов, 250 кГц
AD7891	12	500	8	5	85	внутр./внешн.	8 каналов, 12 разрядов
AD7864	12	500	4	5	120	внутр./внешн.	4 канала, 12 разрядов
AD7892	12	600	1	5	90	внутр./внешн.	12 разрядов, 600 кГц
AD7894	14	160	1	5	27.5	внешн.	14 разрядов, 4.5 мкс
AD7863	14	175	4	5	52.5	внутр./внешн.	14 разрядов, 175 кГц
AD7865	14	350	4	5	130	внутр./внешн.	4 канала, 14 разрядов
AD7899	14	400	1	5	70	внутр./внешн.	14 разрядов, 400 кГц
Промышленные сигма-дельта АЦП с высоким разрешением							
AD7707	16	0.1	3	3 или 3.3-5 или 2.7-5.25	1.05	внешн.	16 разрядов, потребл. 1 мВт
AD7715	16	0.5	1	3-5	5	внешн.	16 разрядов, потребл. 450 мкА
AD7705/06	16	0.5	2/3	3-5	1	внешн.	2/3 канала, 16 разрядов
AD7716	22	0.14	4	5, -5	50	внешн.	4 канала, 22 разряда
AD7713	24	0.2	3	5	5.5	внешн.	24 разряда, внутр. источник тока
AD7714	24	1	5	3-5	5	внешн.	24 разряда, послед. интерфейс
AD7710/11/12	24	1	2	5 или ±5	45	внутр./внешн.	24 разряда, послед. интерфейс
AD7730	24	1.2	2	5	65	внешн.	предназначен для мостовых схем
AD7731	24	6.4	5	5	67.5	внешн.	24 разряда, низкий уровень шумов

Широкополосные сигма-дельта АЦП для обработки сигналов

AD7729	15	270	2	3	60	внутр.	послед. вых., наличие ЦАП
AD7722	16	220	1	5	375	внутр./внешн.	16 разрядов, 195 кГц
AD7721	16	470	1	5	150	внешн.	12/16 разрядов, 312/468 кГц
AD7723	16	1200	1	5	475	внутр./внешн.	16 разрядов, 1.2 МГц
AD9260	16	2500	1	5	630	внутр./внешн.	16 разрядов, быстродействующий
Цифровые температурные датчики с АЦП							
AD7823	8	133	1	3-5	17.5	внешн.	8 разрядов, 4.5 мкс
AD7819	8	200	1	3-5	17.5	внешн.	8 разрядов, 200 кГц
AD7827	8	1000	1	3-5	30	внутр./внешн.	8 разрядов, 1 МГц
AD7829/25/22	8	2000	8/4/1	3-5	36	внутр./внешн.	8 разрядов, 2 МГц
AD7417/18	10	100	4/1	3-5	5	внутр./внешн.	1 и 4 канала, 10 разрядов
AD7817/18	10	100	4/1	3-5	10	внутр./внешн.	1 и 4 канала, 10 разрядов
AD7813	10	350	1	3-5	17.5	внешн.	8/10 разрядов, 400 кГц
AD7812/11	10	350	8/4	3-5	10.5	внутр./внешн.	4 и 8 каналов, 10 разрядов
AD7810	10	350	1	3-5	17.5	внешн.	10 разрядов, 2 мкс
AD7470	10	1750	1	2.7-5.25	4.5	внешн.	10 разрядов, 1.75 МГц
AD7477	10	1000	1	2.35-5.25	6	внешн.	10 разрядов, 1 МГц
AD7814	10	2.5	только †	3-5	1.2	внутр.	10 разрядов, последов.
AD7416	10	32	только †	3-5	5	внутр.	10 разрядов, последов.
AD7816	10	36.5	только †	3-5	10	внутр./внешн.	10 разрядов, последов.

Быстродействующие АЦП

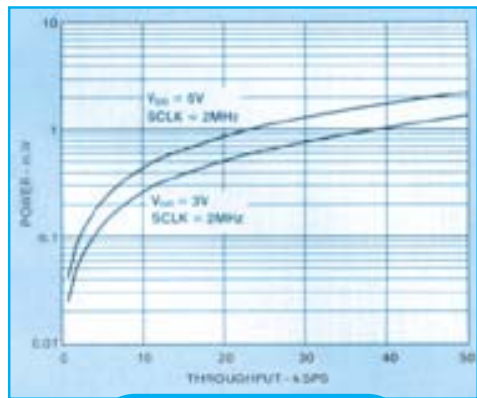
Тип АЦП	Разрешение, бит	Частота преобразования, МГц	Число каналов	Напряжение питания, В	Мощн. рассеивания, макс., мВт	Опорный источник	Особенности
AD9280/81	8	32/28	1/2	2.7-5.5	110/260	внутр./внешн.	8 разрядов, 32/28 МГц
AD9057/59	8	80/60/40	1/2	5	505/281	внутр./внешн.	8 разрядов, 80 МГц
AD9283/88	8	100/80/50/40	1/2	3	120/180	внутр./внешн.	8 разрядов, 100 МГц
AD9483	8	140/100	3	5	1300	внутр./внешн.	RGB применение, 140 МГц
AD9054A	8	200/135	1	5	725	внутр./внешн.	8 разрядов, 200/135 МГц
AD9200/01	10	20	1/2	2.7-5.5	100/245	внутр./внешн.	КМОП, 10 разрядов
AD9203	10	40	1	2.7-3.6	75	внутр./внешн.	10 разрядов, 40 МГц
AD9071/51	10	100/60	1	5	620/315	внутр./внешн.	10 разрядов, 100/60 МГц
AD9214	10	105/80/65	1	5	250/200/150	внутр./внешн.	10 разрядов, 105/80/65 МГц
AD9410	10	200	1	5	1800	внутр./внешн.	10 разрядов, 200 МГц
AD9220/23/21	12	10/3/1.5	1	5	310/130/70	внутр./внешн.	конструктивно совместимое семейство
AD6640	12	65	1	5	865	внутр./внешн.	12 разрядов, 65 МГц
AD9226/24/25	12	65/40/25	1	5	500/410/310	внутр./внешн.	конструктивно совместимое семейство
AD9432	12	105/80	1	5	850	внутр./внешн.	12 разрядов, 105/80 МГц
AD9240/43/41	14	10/3/1.5	1	5	330/145/85	внутр./внешн.	14 разрядов, 10/3/1.25 МГц
AD6644	14	65/40	1	5	1200	внутр./внешн.	14 разрядов, 65/40 МГц

Двух- и восьмиканальные 12-разрядные АЦП в микрокорпусах

Двухканальный АЦП AD7887 и восьмиканальный АЦП AD7888 отличаются низким потреблением, невысокой стоимостью и выпускаются в микрокорпусах TSSOP и микроSOIC. В состав каждого преобразователя входит мультиплексор, усилитель выборки/хранения, источник опорного напряжения, 12-разрядный АЦП, последовательный интерфейс. Интерфейс обеспечивает сопряжение преобразователя с сигнальными процессорами и стандартными интерфейсами типа SPI, QSPI и MICROWIRE. Напряжение питания преобразователя от 2.7 до 5.25 В, частота преобразования 125 кГц при тактовой частоте 2 МГц. Преобразователи имеют режимы с пониженным энергопотреблением и укороченным циклом преобразования. При этом разрешение может быть снижено до десяти, восьми или шести разрядов, что позволяет уменьшить потребляемую мощность и одновременно увеличить частоту преобразования.

Особенности преобразователей AD7887 и AD7888:

- многоканальные 12-разрядные АЦП выпускаются в микрокорпусах
- невысокая стоимость и низкая потребляемая мощность
- мультиплексоры на 2 (AD7887) и 8 (AD7888) каналов



ПРИМЕНЕНИЕ

- портативные приборы с батарейным питанием
- измерительные и управляющие системы
- высокоскоростные модемы

AD7887
AD7888

\$ 3.05
\$ 3.85

Новые возможности по снижению мощности и совершенствованию параметров ультразвуковых приборов

Большинство цифровых ультразвуковых систем содержит от 256 до 512 каналов для приема отраженных сигналов. Для обеспечения высоких динамических характеристик АЦП в таких системах должен иметь минимальную мощность рассеивания. Последние разработки Analog Devices полностью соответствуют требованиям современных ультразвуковых приборов. Это прежде всего совместимые по выводам АЦП AD9288 (двойной, 8-разрядный, с частотой преобразования 40/80/100 МГц), AD9214 (10-разрядный, с частотой преобразования 65/80/105 МГц) и AD9224 (12-разрядный, с частотой преобразования 65 МГц). Число действительных двоичных разрядов преобразователей AD9288/AD9214/AD9226 7.5, 9.3 и 11.3 соответственно, напряжение питания 3 В. Каждый из перечисленных АЦП позволяет свести к минимуму мощность потребления системы, что дает возможность

увеличить число входных каналов, не изменяя размеры платы.

Системы на базе таких АЦП могут быть легко модернизированы путем простой замены преобразователей с низким разрешением на более точные устройства.

Преобразователи AD9288/AD9214/AD9226 совместно с другими устройствами фирмы Analog Devices, такими как усилители, интерфейсы, сигнальные процессоры, системы управления питанием и др., позволяют полностью обеспечить разработку современных ультразвуковых медицинских приборов, отличающихся высокой надежностью и невысокой стоимостью.

Отличительные особенности АЦП для ультразвуковых систем:

- низкая мощность потребления — от 180 до 450 мВт
- высокое число действительных двоичных разрядов — от 7.5 до 11.3



ПРИМЕНЕНИЕ

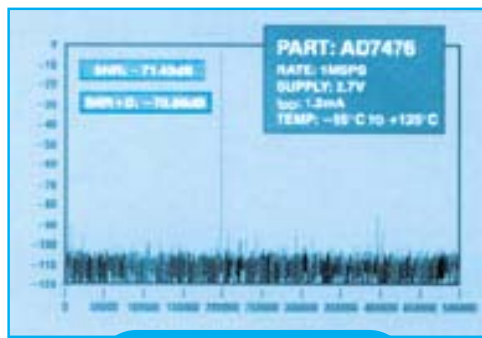
- цифровые ультразвуковые системы
- системы СВЧ связи

\$ 8.20
\$ 19.34
\$ 4.95

Первые в мире 10- и 12-разрядные АЦП с частотой преобразования 1 МГц в микрокорпусе SOT-23

Поразрядные преобразователи AD7476 с разрешением 12 бит и AD7477 с разрешением 10 бит имеют частоту преобразования 1 МГц и выполнены в микрокорпусе с шестью выводами типа SOT-23. Мощность потребления АЦП 3 мВт. Дальнейшее уменьшение потребляемой мощности достигается за счет снижения частоты преобразования и использования режима с пониженным энергопотреблением. Предназначенные для напряжения питания от 2.35 до 5.25 В, АЦП отличаются низким уровнем шумов и широкой полосой входного сигнала — до 1 МГц. В составе преобразователей быстродействующий усилитель выборки/хранения (УВХ). Возможность изменять опорное напряжение входного сигнала в диапазоне от нуля до величины напряжения питания позволяет использовать эти АЦП для логометрических измерений. Высокоскоростной последовательный порт совместим с интерфейсами сигнальных процессоров, а также стандартными интерфейсами типа SPI, QSPI и MICROWIRE. Поразрядный алгоритм уравнивания в сочетании с УВХ на входе позволяет исключить задержку входного сигнала, характерную для pipeline АЦП.

12-разрядные преобразователи AD7475 и AD7495 относятся к тому же семейству быстродействующих поразрядных АЦП. Эти АЦП отличаются малым потреблением, имеют частоту преобразования 1 МГц, содержат выводы RefIN/RefOUT и выводы для отдельного питания логических элементов. Оба преобразователя выполнены в корпусах типа SOIC или микроSOIC, причем AD7475 требует внешнего источника опорного напряжения, а AD7495 имеет встроенный источник опорного напряжения 2.5 В. Преобразователь AD7495, кроме того, имеет внутренний тактовый генератор и параллельный интерфейс.



ПРИМЕНЕНИЕ

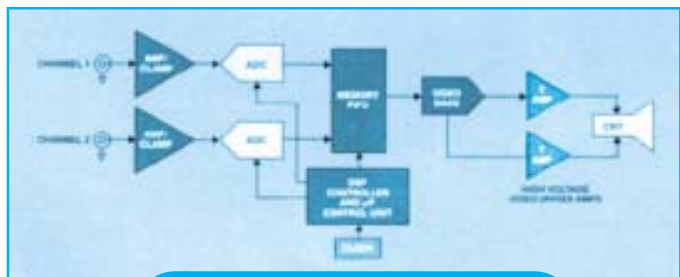
- портативные приборы с батарейным питанием
- распределенные системы сбора и обработки данных
- преобразователи для ПЗС-матриц

AD7475
AD7476
AD7477
AD7495

\$ 4.25
\$ 4.00
\$ 2.50
\$ 5.20

Новые микромощные АЦП для портативных измерительных систем

Для тестирования систем связи необходимы микромощные быстродействующие АЦП, позволяющие создавать портативные измерительные системы с большим ресурсом батарейного питания. Преобразователи AD9283 (одинарный) и AD9288 (сдвоенный) первые 8-разрядные АЦП с напряжением питания 3 В и частотой преобразования 100 МГц, рассеиваемая мощность которых в пересчете на канал составляет 100 мВт. Одинарный АЦП AD9214 с разрешением 10 разрядов и напряжением питания 3 В при частоте преобразования 105 МГц рассеивает не более 300 мВт на один канал.



ПРИМЕНЕНИЕ

- портативные осциллографы
- портативные тестеры в системе связи
- портативные тестеры для видеосистем

AD9214 \$ 8.20
AD9283 \$ 3.00
AD9288 \$ 4.95

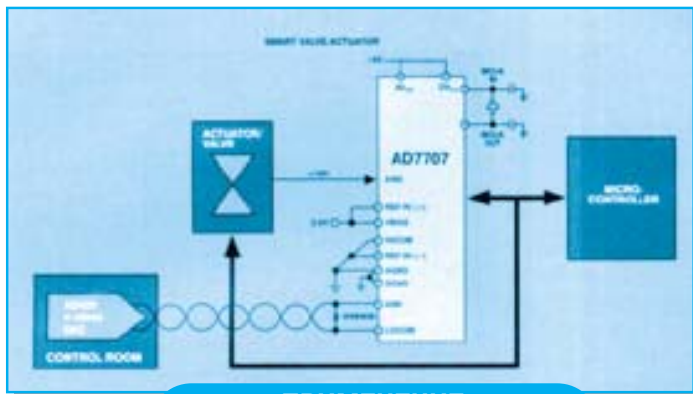
Каждый преобразователь этого семейства отличается низким уровнем шумов, широким частотным диапазоном входных сигналов. При максимальной мощности входного сигнала частотный диапазон АЦП достигает 350 МГц, что позволяет создавать на основе этих преобразователей портативные тестовые системы высокого быстродействия

Особенности микромощных АЦП:

- низкая мощность потребления
- широкий частотный диапазон входных сигналов — более 350 МГц
- совместимость по выводам

Недорогой сигма-дельта АЦП с малым потреблением

Преобразователь AD7707 пополнил семейство недорогих 16-разрядных сигма-дельта АЦП. В составе семейства к настоящему времени уже выпускались преобразователи AD7705 (два входных дифференциальных канала) и AD7706 (три входных псевдодифференциальных канала). AD7707



предназначен для низкочастотных измерительных приборов. Этот трехканальный АЦП одинаково хорошо преобразует в последовательный код сигналы низкого и высокого уровня, при этом пропуски кодов отсутствуют. Напряжение питания AD7707 от 2.7 до 3.3 В или от 4.75 до 5.25 В. В составе преобразователя один псевдодифференциальный входной канал и один канал высокого уровня, а также дифференциальный канал для источника опорного напряжения. Тип корпуса АЦП 20-SOIC или 20-TSSOP.

ПРИМЕНЕНИЕ

AD7705
AD7706
AD7707

- системы управления технологическими процессами
- мониторы батарейного питания
- АЦП для датчиков температуры и давления
- портативные промышленные и бытовые приборы

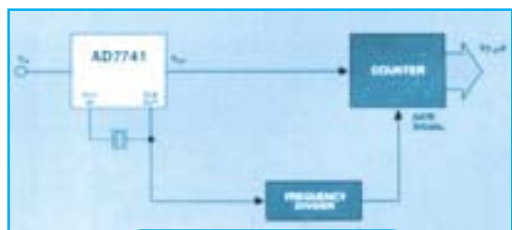
\$ 4.12
\$ 4.12
\$ 4.46

Особенности AD7707:

- низкая мощность потребления — 1 мВт при напряжении питания 3 В
- точность 16 разрядов, пропуск кодов отсутствует
- предусмотрено преобразование напряжения в код сигналов низкого и высокого уровней

Одно- и многоканальные ПНЧ

Преобразователи AD7741 и AD7742 относятся к новому поколению синхронных ПНЧ. Минимальное значение частоты, эквивалентное полной шкале преобразования, составляет 2.5 МГц. Регулировка частотного диапазона осуществляется внешним тактовым генератором. ПНЧ содержит внутренний опорный источник 2.5 В. В составе AD7741 один входной канал, а в составе AD7742 — два псевдодифференциальных входных канала. Оба преобразователя имеют напряжение питания 5 В и потребляют не более 30 мВт.



ПРИМЕНЕНИЕ

AD7741
AD7742

- системы управления технологическими процессами
- измерительные приборы
- промышленные установки
- устройства гальванической развязки

\$ 1.74
\$ 2.13

Особенности преобразователей AD7741 и AD7742:

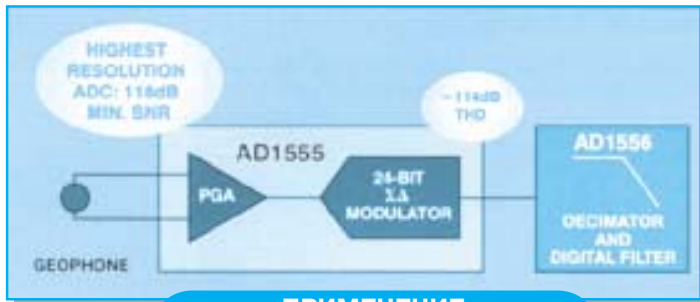
- количество входных каналов от одного до трех
- напряжение питания 5 В
- минимальная частота полной шкалы ПНЧ 2.5 МГц
- интегральная погрешность линейности 0.012 %

**ПНЧ ПРЕОБРАЗУЕТ СИГНАЛЫ
НИЗКОГО И ВЫСОКОГО УРОВНЯ**



24-разрядный АЦП сочетает высокий уровень интеграции с отличными техническими характеристиками

Монолитные преобразователи AD1555 и AD1556 предназначены для кодирования сигналов в широком динамическом диапазоне и отличаются минимальными нелинейными искажениями. AD1555 содержит усилитель с программно управляемым коэффициентом усиления и сигма-дельта АЦП, а AD1556 — дециматор и цифровой фильтр. В преобразователях предусмотрены тестирование по выходу, защита от электростатических разрядов, фильтрация помех.



Особенности преобразователей:

- встроенный усилитель с программно управляемым коэффициентом усиления
- частота выходного кода от 250 Гц до 4 кГц
- используется в качестве интерфейса сейсмодатчиков

ПРИМЕНЕНИЕ

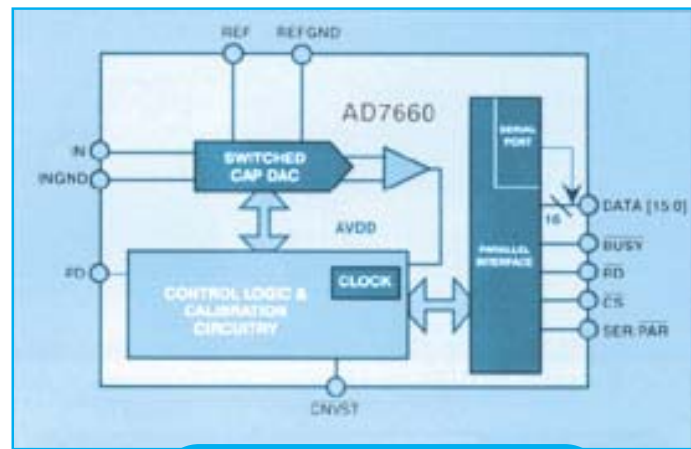
- геофизические приборы для исследования месторождений нефти и газа
- сейсмологический контроль
- высокоточные весоизмерительные приборы
- хроматография

Новые 16-разрядные АЦП с выборкой сигнала

ADC7660 и ADC7664 — первые представители нового семейства 16-разрядных преобразователей с выборкой сигнала. AD7664 — первый монолитный 16-разрядный преобразователь производительностью 500 тысяч преобразований в секунду, его разрешение составляет 15 разрядов, пропуск кодов отсутствует. Отсутствие задержки распространения входного сигнала (pipeline latency) позволяет успешно использовать данные АЦП как в одноканальных, так и многоканальных системах. Напряжение питания этих преобразователей составляет 5 В, потребляемая мощность определяется скоростью преобразования, имеется отдельный вывод для сопряжения АЦП с низковольтной логикой. В составе преобразователей последовательный и параллельный интерфейсы. Диапазон входных сигналов от 0 до 2.5 В. Оба АЦП выполнены в корпусе типа 48-LQFP.

Особенности преобразователей:

- ADC7664: производительность 500 тысяч преобразований в секунду, разрешение 16 бит, пропуск кодов отсутствует
- ADC7660: производительность 100 тысяч преобразований в секунду, разрешение 15 бит, пропуск кодов отсутствует
- в обоих АЦП отсутствует задержка распространения сигнала



ПРИМЕНЕНИЕ

- системы сбора данных
- измерительные приборы
- медицинское оборудование
- автоматические системы тестирования
- системы с батарейным питанием

AD7660
AD7664

\$ 7.50
\$ 18.00

Центральный офис
One Technology Way
P.O. Box 9106
Norwood, MA 02062-9106
U.S.A.
Тел.: +1781 329 4700
(1 800 262 5643,
только для США)
Факс: +1 781 326 8703
Интернет:
<http://www.analog.com>

Офис в Европе
Am Westpark 1 - 3
D-81373 München
Germany
Тел.: +89 76903-0
Факс: +89 76903-157

Офис в Японии
New Pier Takeshiba
South Tower Building
1-16-1 Kaigan, Minatoku
Токуо 105-6891, Japan
Тел.: +3 5402 8200
Факс: +3 5402 1063

Дистрибьютор
в Украине
VD MAIS
а/я 942
Киев, 01033
Украина
Тел.: +380 44-227-2262
Факс: +380 44-227-3668
E-mail:
vdmais@carrier.kiev.ua
Интернет:
<http://www.vdmais.kiev.ua>

Высокоточные цифровые датчики температуры в микрокорпусе SOT-23

AD7814 и AD7414/AD7415 — первые представители семейства цифровых датчиков температуры, выполненные в микрокорпусе SOT-23. AD7814 имеют SPI интерфейс для сопряжения с цифровыми сигнальными процессорами, AD7414/AD7415 — интерфейс типа I²C. AD7414, кроме того, может быть запрограммирован на определенную температуру, превышение которой индицируется сигналом тревоги. Все датчики имеют погрешность ± 2 °C в диапазоне температур от 0 до 70 °C, при этом полный диапазон рабочих температур от -55 до 70 °C.

Поразрядный АЦП в составе температурного датчика потребляет меньшую мощность, чем сигма-дельта преобразователи. При частоте отсчетов 1 МГц мощность потребления поразрядного АЦП не превышает 3 мВт. Невысокая стоимость цифровых температурных датчиков позволяет использовать их в спутниковых телефонах, драйверах дисководов и т.п. вместо аналоговых устройств подобного назначения. Применение семейства недорогих датчиков ADM10xx для мониторинга температуры позволяет повысить надежность и уменьшить стоимость системы в целом. Цифровые мониторы температуры на базе этих датчиков позволяют поддерживать заданные условия эксплуатации источников питания определением области перегрева и регулировкой скорости вращения вентилятора.

Особенности температурных датчиков:

- корпус типа SOT-23
- интерфейсы типа SPI, I²C/SMBus
- максимальная погрешность ± 2 °C

Параметры датчиков
AD7414/7415/7814

Наименование параметра	AD7414	AD7415	AD7814
Тип интерфейса	I ² C/SMBus	I ² C/SMBus	SPI
Наличие сигнала тревоги	есть	нет	нет
Корпус	6-SOT-23	5-SOT-23	6-SOT-23

Распределенные системы температурного мониторинга

Особенности системы мониторинга	ADM1020	ADM1021	ADM1022	ADM1023	ADM9240	ADM1024	ADM1025
Количество распределенных датчиков	1	1	1 или 2	1	-	1 или 2	1
Встроенный температурный сенсор	есть	есть	есть	есть	есть	есть	есть
Количество каналов измерения напряжения	-	-	-	-	6	8	6
Детектор нарушения питания	нет	нет	есть	нет	нет	нет	нет
Количество тахометров	-	-	-	-	2	2	-
Контроль скорости вентилятора	нет	нет	есть	нет	есть	есть	нет
SMBus	есть	есть	есть	есть	есть	есть	есть
Тип корпуса	8-SOIC	16-QSOP	16-QSOP	16-QSOP	24-TSSOP	24-TSSOP	16-QSOP

Уважаемые читатели,
занимающиеся разработкой электронных и электротехнических устройств!

Фирмой **VD MAIS** выпущен на русском языке

каталог микросхем фирмы Analog Devices, 2000.

Каталог содержит основные технические данные по электрическим и эксплуатационным параметрам и FOB цене всей номенклатуры изделий фирмы Analog Devices.

Формат А5, количество страниц — 96.

Заказать каталог можно в офисе **VD MAIS**.



SIEMENS НА ЯРМАРКЕ В ГАННОВЕРЕ *

На проходившей с 20 по 25 марта 2000 года в Ганновере ярмарке все стенды фирмы Siemens объединяла демонстрация возможностей использования информационных технологий (ИТ). Достижения фирмы, соответствующие концепции всеобщей автоматизации, находят широкое применение во всех отраслях производства. Настоящая статья знакомит с некоторыми из них.

А. Мельниченко

Отделение изготовления оборудования и предоставления технических услуг (АТД) и отделение техники автоматизации и приводов (А&D) представили посетителям товары, системы и решения интеграции ИТ от автоматизации производства до менеджмента. Отделение систем производства и логистики (PL) представило свои решения в области электронной коммерции и логистики. Отделение передачи и распределения энергии (EV) представило интеллектуальные решения ИТ для либерализованной продажи электроэнергии.

Основными акцентами экспозиции фирмы Siemens в Ганновере были:

- развитие концепции полной автоматизации
- новая программа Industrial Framework
- индивидуальные решения и услуги по обслуживанию установок в течение всего жизненного цикла
- новые направления логистики для электронной коммерции как, например, автоматизированный склад ACW (Automatic Compact Warehouse).

Экспозиция павильона "Автоматизация предприятий" продемонстрировала, что интеграция ИТ стала неотъемлемой частью автоматизации промышленности. Здесь фирма Siemens предложила ряд комплексных решений для значительного увеличения эффективности различных отраслей производства. Отделением А&D предложены устройства и системы всех уровней автоматизации, а также набор программных средств для связи уровней автоматизации производства и менеджмента.

Прогресс в технике автоматизации основывается на широком применении микроэлектроники с использованием микропроцессоров, причем развитие идет от устройств к системе. Все большее значение приобретают программные средства. Совершенствуются промышленные средства коммуникации. Тенденция децентрализации интеллекта, т. е. перераспределения его от центральных устройств управления к периферии, остается неизменной. Основой инновационных решений отделения А&D является дальнейшее сле-

дование по пути всеобщей автоматизации, свидетельством чему стал приведенный ниже ряд новых разработок.

Новые **коммуникационные процессоры** для применения в Simatic S7-300 и Simatic S7-400 дополняют группу устройств, предназначенных для работы в промышленной сети Ethernet со скоростью 100 мбит/с.

В рамках **программы интегрированной безопасности** (Safety Integrated) впервые была продемонстрирована возможность передачи по шине AS-i дополнительных данных, гарантирующих безопасную эксплуатацию установок.

Встраиваемый в устройство децентрализованной периферии ET 200X **преобразователь частоты** позволяет управлять скоростью вращения электродвигателей.

Децентрализованные **системы сервоприводов Posmo CA, CD и SI** позволяют уменьшить количество и габариты распределительных шкафов и затраты на их проектирование.

Широкий набор согласованных между собой **устройств коммутации и защиты Sirius 3R** пополнился защитными выключателями со встроенным AS-интерфейсом и новыми реле перегрузки мощностью до 250 кВт. Были представлены также новые трансформаторы серии Sidac и **мощные выключатели Sentron VL** для токов от 16 до 16000 А.

Человечно-машинные интерфейсы Siemens представлены двумя новинками: новыми панелями Simatic с операционной системой Windows CE, позволяющими работать с графическими приложениями, и одной из последних модификаций многофункциональных панелей — панелью Simatic MP370.

В семействе Simatic представлены **контроллеры Simatic S7-300 и S7-400** с PLC-слотом, PCI-картой и программным пакетом расширения для WinAC Basic.

Очередной новинкой фирмы является программный пакет "Industrial Framework", с помощью которого Siemens намерена создать межотраслевой промышленный стандарт. Этот программный пакет соединит имеющиеся в настоящее время не связанные между собой области применения ИТ в единую открытую информационную систему, в которой отсутствуют проблемы стыковки между интерфейсами или программами.

* По материалам фирмы Siemens.

Объединение в сеть — путь к повышению эффективности производства

Используя новые решения в сфере информационных технологий, отделение ATD соединяет имеющиеся аппаратные и программные фрагменты в единое интеллектуальное устройство. Такая интеграция ИТ обеспечивает свободный обмен потоками данных от уровня производства до уровня управления. Тем самым повышается гибкость управления предприятием и создаются предпосылки для увеличения производительности и конкурентоспособности.

Проектирование установок выполняется значительно быстрее, если отдельные его фазы протекают параллельно или перекрываются. С помощью нового программного пакета **Sigraph CAE**, версия 7.1, впервые стало возможным вести "конкурентное" проектирование (Concurrent Engineering). Все вносимые изменения **Sigraph CAE** определяет автоматически, протоколирует их и передает для обработки различными прикладными программами.

Новая версия программного пакета **Engineering-Management XMAT** содержит функцию интеграции пакета **SFC** для технологических цепочек и командный интерфейс для гибкого графического проектирования. Многократно проверенный набор средств проектирования предназначен для всех устройств автоматизации и человеко-машинных интерфейсов. Используя возможности **XMAT**, отдельные группы разработчиков могут через сеть Internet одновременно работать с данными и составлять функциональные модели.

Программный инструмент **Simit** позволяет моделировать производственный процесс. В новой версии 2.1 возможно через OPC-интерфейс устанавливать связь с системами обслуживания и наблюдения. **Simit** создает динамическую модель реального устройства ("виртуальную установку"). Это позволяет проследить ход процесса в различных условиях и оптимизировать его.

Отделение ATD предлагает программный пакет **Multiservice Terminalunit SiNiA-AMT**, который содержит ключевые компоненты для построения службы интегрированных сетей. Благодаря широкополосности и способности работать в режиме реального времени средства асинхронной передачи (ATM) и сеть Gigabit Ethernet идеально подходят для передачи мультимедийной информации по единой сети.

Программный пакет Mosaic (концепция управления предприятием) дает клиентам возможность взять на себя работу по обработке данных отдельных служб или всего предприятия.

Преимущества E-логистики

Промышленное отделение систем производст-

ва и логистики (PL) фирмы Siemens представило новые концепции E-логистики. Для реализации новых возможностей электронной коммерции и быстрого распространения предложений через Internet предприятия используют эффективные процессы логистики. Своевременное удовлетворение потребностей клиентов требует увеличения скорости и гибкости. Отделение Siemens PL представило на ярмарке широкую гамму своих систем и решений ИТ.

Автоматизированный компактный склад **Sicalis ACW**, содержащий движущиеся независимо одно от другого горизонтальные и вертикальные транспортные средства, экономит до 30 % используемой площади.

Послойный **укладчик**, особенно эффективный в пищевой промышленности, объединяет различные холодильные системы и функцию дистрибьютора.

Для применения в химической и фармацевтической промышленности разработана **библиотека химических соединений**, позволяющая автоматизировать работу с малыми их количествами.

Для развивающегося рынка услуг "курьер/пакет/экспресс" отделение Siemens PL предлагает новую оригинальную **систему считывания адреса пакета**, способную работать со скоростью транспортера 2.1 м/с.

Универсальная установка **iSORT** позволяет сортировать и обрабатывать различные почтовые отправления (посылки, бандероли, письма, открытки).

Оригинальный программный пакет услуг онлайн-сервиса **Simon** предназначен, главным образом, для использования в установках для сортировки почтовой корреспонденции — от обмена видео- и речевой информацией для дистанционного обслуживания через Интернет до сообщений, определяемых потребителем.

Система **SI-PPS** координирует планирование и управление как внутри, так и между сортировочными центрами поставщика услуг логистики.

Продукция для производства, распределения и продажи электроэнергии

Для систем производства электроэнергии отделение передачи и распределения энергии (EV) представило операционную систему **Spectrum PowerCC**, ориентированную на сегменты рынка с малыми объемами данных. При ее разработке первоочередное внимание уделялось надежности, простоте обращения и функциональности, рассчитанной на применение в промышленных сетях.

Новый программный пакет для управления энергетическим балансом позволяет распределять и просчитывать издержки при производстве



энергии между компаниями, осуществляющими ее передачу, распределение и продажу.

Система Sinaut Spectrum поддерживает управление сетями распределения энергии, соотносясь с требованиями рынка. Основанная на ИТ, она гарантирует безошибочное определение места повреждения, его отключение и протоколирование и, как результат, оптимальное качество энергоснабжения.

Информационная система Landis & Gyr www100 Internet позволяет вести в Internet текущий анализ данных, касающихся энергетики.

Другими новинками отделения EV фирмы Siemens являются:

- системы обмена данными по линиям передачи напряжения
- системные решения для измерения и расчета данных, касающихся энергетики
- услуги по управлению данными энергетики
- коммутационная техника (сверхпроводящие ограничители тока короткого замыкания, быстрые выключатели, использующие мощные электронные компоненты, и IGBT-техника для передачи постоянного тока).

ПОРТАТИВНЫЕ МУЛЬТИМЕТРЫ СЕРИИ HP 970 *

В марте 1999 года фирма Hewlett-Packard объявила о создании двух новых независимых компаний, одна из которых производит сейчас вычислительную технику и средства отображения информации, выпуская эти изделия под прежней торговой маркой. Другая компания — Agilent Technologies — занимается разработкой и производством измерительных приборов, медицинской аппаратуры, приборов для химического анализа, а также широкой номенклатуры электронных компонентов.

Портативные мультиметры серии HP 970 предназначены для измерения параметров электрических сигналов и могут быть использованы как в лабораторных, так и полевых условиях эксплуатации.

Основным достоинством приборов этой серии является высокая точность измерения, соответствующая классу лабораторных приборов.



Параметры мультиметров

Тип прибора	HP 971A	HP 972A	HP 973A	HP 974A
Погрешность, %				
- на постоянном токе	0.3	0.2	0.1	0.05
- на переменном токе	1	0.5	0.7	0.5
Погрешность измерения, %				
- сопротивления	0.5	0.2	0.2	0.06
- емкости	-	1.2	1.2	-
Максимальная частота переменного тока, кГц	1	20	20	100
Разрешение при измерении:				
- на постоянном токе, мкВ	100	10	10	10
- на переменном токе, мкВ	100	10	10	10
- сопротивления, Ом	0.1	0.1	0.1	0.01
- тока, нА	100	100	100	10
- временного интервала, с	60	60	60	1
- частоты, Гц	1	0.01	0.01	0.01
Ресурс батарейного питания, ч	1000	600	600	120
Размеры, мм	87×190×39			
Вес, г	440			

Мультиметры обладают широкими функциональными возможностями и позволяют:

- измерять постоянные и переменные напряжения и токи, сопротивление, частоту и период колебаний, емкость и температуру
- определять минимальные, максимальные и средние значения измеряемых величин
- вычислять значения измеряемых величин в относительных единицах или дБн, определять отношение измеряемого сигнала к заданному опорному сигналу.

В приборах предусмотрены ручной или автоматический выбор диапазонов, автоматическое отключение питания, звуковая сигнализация перегрузки. Имеется дополнительная индикация пределов измерения входной величины. Гарантийный срок не менее трех лет. Основные параметры мультиметров приведены в таблице.

* *Test and Measurement Catalog 2000. Agilent Technologies Innovating the HP Way.*

МОДУЛЬНОЕ ЯДРО RABBIT 2000

Фирмы-партнеры Z-World и Rabbit Semiconductor (специализирующаяся на производстве микропроцессоров) анонсировали появление модульного ядра Rabbit 2000, обеспечивающего согласование микропроцессора Rabbit 2000 с прикладными аппаратными средствами заказчика. Модульное ядро Rabbit 2000 может поставляться как самостоятельно, так и в составе отладочного комплекта.

"Мы рады предложить это решение, — заявил Carrie Maha, вице-президент Z-World по маркетингу и продажам, — Сочетая микропроцессор Rabbit 2000 компании Rabbit Semiconductor с нашим функциональным интегрированным программным обеспечением Dynamic C, разработанным для встроенных одноплатных компьютеров, мы предоставляем основу, на которой разработчик может легко строить платы, ориентированные на решение различных прикладных задач".

Модульное ядро Rabbit 2000 (рис. 1) предназначено для создания прототипов новых изделий и позволяет сократить время разработки и снизить стоимость проектируемых изделий. Ядро имеет компактные размеры (48.2×58.4 мм) [1] и содержит все компоненты, необходимые для сопряжения с объектом управления.

Эти компоненты включают:

- 40 многоцелевых портов ввода/вывода
- флэш-память и SRAM
- интерфейс с памятью - 13 адресных линий, 8 линий данных, входы/выходы чтения/записи
- интерфейс с резервной батареей
- вывод управления режимами "ведущий"/"ведомый"
- пять 8-разрядных и два 10-разрядных таймера
- четыре КМОП-совместимых последовательных порта
- микропроцессор Rabbit 2000.

Модульное ядро — это быстродействующее вычислительное устройство с флэш-памятью и SRAM, имеющее полностью подготовленный к отладке интерфейс. Поставляемое модульное ядро имеет три варианта исполнения: базовый с тактовой частотой 25.8 МГц и ста-

тическим ОЗУ (SRAM) объемом 512 К, вариант с тактовой частотой 25.8 МГц и 128 К SRAM и вариант с тактовой частотой 18.432 МГц и 128 К SRAM.

Пользовательские программы разрабатываются с применением языка Dynamic C. Отладочная среда включает редактор, компилятор и дебаггер. Программы могут быть скомпилированы и выполнены без использования внутрисхемного эмулятора.

Отладочный комплект (рис. 2) обеспечивает возможность простой и не требующей дополнительных затрат разработки аппаратных средств и программного обеспечения с использованием модульного ядра Rabbit 2000. FOB цена отладочного комплекта 169 долларов США, а входящего в комплект модульного ядра — 39 долларов США.

Этот комплект включает: модульное ядро Rabbit 2000 (RCM 2020), краткое описание, сетевой блок питания, плату прототипа, кабель для программирования, CD-ROM с инструкцией по эксплуатации, комплектом схем и отладочным программным обеспечением на базе языка Dynamic C. Рабочая программа загружается в RAM или флэш-память модульного ядра Rabbit 2000 с помощью ПК.

Микропроцессор Rabbit 2000 — высокопроизводительный 8-разрядный микропроцессор, имеющий оптимизированную для языка C систему команд и широкий набор размещенных на кристалле периферийных устройств [2]. Встроенные элементы включают четыре последовательных и один "ведомый" порт, обеспечивают дистанционную загрузку, улучшенное тактирование, непосредственный интерфейс с памятью и входами/выходами, что позволяет упростить разработку аппаратных средств. Пример построения процессорного ядра на базе микропроцессора Rabbit 2000 приведен на рис. 3.

Имея тактовую частоту 30 МГц и оптимизированную для языка C систему команд, Rabbit 2000 превосходит другие аналогичные процессоры. Высокие вычислительные характеристики и широкий



Рис. 1. Внешний вид модульного ядра Rabbit 2000



Рис. 2. Отладочный комплект для модульного ядра Rabbit 2000

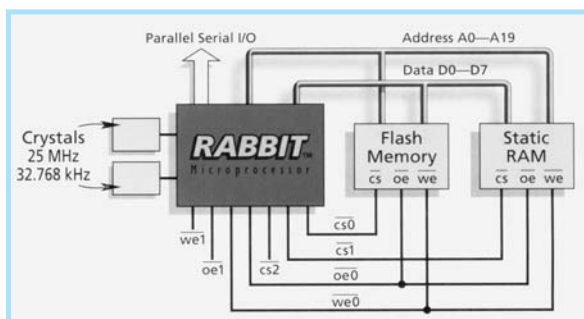


Рис. 3. Пример построения процессорного ядра на базе микропроцессора Rabbit 2000

набор периферии делают 8-разрядный микропроцессор Rabbit 2000 альтернативным 16- и 32-разрядным процессорам, особенно с учетом его более низкой стоимости.

Поддерживаемый промышленно апробированным ПО Dynamic C, Rabbit 2000 может оперировать с программами на языке C объемом около 1 мегабайта. Dynamic C содержит интерактивный компилятор, редактор и дебаггер исходных кодов, кроме того в ПО имеется библиотека прикладных программ. Сочетание аппаратных средств и программного обеспечения позволяет сократить время разработки и облегчить программирование.

Конструктивные особенности:

- архитектура, не требующая применения дополнительных логических элементов, упрощает разработку аппаратных средств
- "ведомый" порт позволяет использовать Rabbit 2000 как интеллектуальное периферийное устройство
- дистанционная "холодная" перезагрузка позволяет включать микропроцессор через последовательный или "подчиненный" порт без предварительного введения программы в память
- 4 последовательных порта обеспечивают синхронную и асинхронную передачу данных с высокими скоростями
- высокие вычислительные характеристики: перемножение двух 16-разрядных слов за 12 тактов
- управление тактовой частотой с помощью программного обеспечения позволяет в процессе работы изменять потребляемую мощность в зависимости от требуемой производительности
- 4 уровня приоритетов прерывания обеспечивают быстрый отклик на события реального времени
- 40 входов/выходов
- пять 8-разрядных и два 10-разрядных таймера
- сторожевой таймер
- часы реального времени (с резервным питанием от батареи).

Краткое описание микропроцессора

Rabbit 2000 имеет усовершенствованную архитектуру Z180 и более высокие характеристики.

Отказ от устаревших или избыточных команд Z180 позволил более эффективно использовать однокбайтовый формат для введения новых команд. Язык ассемблера Z180 может быть перенесен в Rabbit 2000 с минимальными изменениями.

Набор команд включает оптимизированные для языка C новые команды, предназначенные для выборки и хранения 16-битовых слов, расположенных в памяти с адресным доступом или в стеке. Новые команды позволяют выполнять хранение и выборку данных, вызов подпрограммы и возвраты из нее, условный переход в пределах полного адресного пространства объемом 1 Мбайт. Новые команды эффективно расширяют набор регистров, улучшают обмен данными между регистрами и обеспечивают выполнение 16-разрядных логических и арифметических операций. Реализованная программно арифметика с плавающей точкой обеспечивает выполнение суммирования, вычитания и умножения не более чем за 12 мкс (при максимальной тактовой частоте).

Команды обращения к памяти могут быть преобразованы с помощью префикса в команды ввода/вывода. В результате доступ к входам/выходам становится более быстрым и гибким.

Новые команды Rabbit 2000 существенно улучшают набор команд Z180 и повышают удобства работы пользователей, имеющих опыт работы на языке ассемблера Z80/Z180.

Архитектура аппаратных средств

Структура прерываний. Четыре уровня приоритетов прерываний обеспечивают быстрый отклик на события реального времени. Прерывание выполняется не более, чем за 4 мкс. Использование 16-разрядных команд повышает производительность передачи данных. Использование прерываний позволяет достичь скорости передачи данных до 250 кбайт/с.

Организация памяти:

- три линии выборки микросхемы памяти
- две линии разрешения чтения
- две линии разрешения записи
- возможность подключения до шести микросхем памяти (SRAM, флэш)
- архитектура не требует дополнительных элементов для подключения микросхем памяти, что упрощает проектирование
- максимальный размер непосредственно адресуемой памяти — один мегабайт.

Дополнительную информацию о продукции Z-World и Rabbit Semiconductor можно получить в сети Интернет по адресам:

- <http://www.zworld.com>
- <http://www.rabbitsemiconductor.com>

ЛИТЕРАТУРА

1. Z-World Press Release, June 22, 2000.
2. Rabbit Semiconductor Press Release, 2000.

ЗАЩИТА ВИРТУАЛЬНЫХ ПРИБОРОВ, ВСТРАИВАЕМЫХ В ПЕРСОНАЛЬНЫЕ КОМПЬЮТЕРЫ, ОТ ПОМЕХ

Известно, что внутри персонального компьютера возникают помехи, влияющие на работу встроенных виртуальных измерительных приборов. Однако при соблюдении определенных правил проектирования можно обеспечить высокую точность таких приборов даже при наличии помех.

В. Макаренко

Широко распространено мнение, что персональные компьютеры (ПК) плохо совместимы с устанавливаемыми в них чувствительными измерительными платами. Однако, поскольку производительность ПК постоянно возрастает, а стоимость снижается, то разработчики все шире используют их в системах обработки данных и управления. Во многих таких системах измерительные приборы встраивают внутрь ПК [1...3], что, в первую очередь, обусловлено экономическими соображениями. Но при установке внутри ПК устройств для измерения малых значений напряжения или высокочастотных измерений, разработчики сталкиваются со сложными проблемами, определяемыми наличием электромагнитных помех в компьютере. Во многих современных встраиваемых виртуальных приборах использованы те же цифровые компоненты, что и в настольных ПК, и, следовательно, при проектировании виртуальных приборов возникают те же сложности. Поэтому хорошо спроектированное устройство, несмотря на все помехи, создаваемые цепями ПК, может иметь хорошие метрологические характеристики. Примером служит виртуальный осциллограф NI 777193-01 [3], обеспечивающий 16-разрядное разрешение по вертикали. При этом в осциллографе обеспечивается одновременная работа четырех входных каналов в полосе частот от 0 до 15 МГц. Другой пример — встраиваемый модуль цифрового мультиметра NI 4050 [1, 2], имеющий диапазон измеряемых напряжений от 20 мВ до 250 В.

Кроме всего прочего электромагнитные помехи внутри ПК и помехи по цепям питания могут изменяться при изменении конфигурации ПК. Достаточно установить какую-то новую плату и помехи изменяются. Даже замена корпуса или источника питания приводит к таким же результатам. Это означает, что встраиваемые в ПК виртуальные приборы будут работать в непредсказуемой обстановке. Поэтому при проектировании вначале необходимо выделить основные источники помех, чтобы принять меры по борьбе с ними. Такими источниками являются электромагнитные поля, токи в шинах питания и изменения температуры.

Причиной изменения температуры является рассеяние тепловой энергии источником питания, центральным процессором и контроллерами различных устройств. Например, контроллеры видеоадаптеров в настоящее время снабжаются вентиляторами для отвода тепла, что свидетельствует о большой рассеиваемой мощности. Кроме того, платы, установленные внутри ПК, мешают циркуляции воздуха, что приводит к возникновению локальных градиентов температуры. Типичное значение температуры внутри ПК на 5...15 °С выше температуры окружающего воздуха.

При измерениях на постоянном токе изменения температуры приводят к дрейфу напряжения смещения аналоговых и аналого-цифровых цепей, что снижает точность измерений. Выходом из этого положения является периодическая калибровка аналоговой части прибора.

Проще всего выполнять калибровку с использованием цифро-аналогового преобразователя (ЦАП). Он подключается к аналоговому входу и работает как управляемый источник напряжения, компенсирующий изменения напряжения смещения и коэффициента усиления, возникающие при колебаниях температуры. Для калибровки необходимо использовать не только дополнительные устройства, но и специальное программное обеспечение. В момент калибровки управление ЦАП осуществляется программно.

Перед выполнением калибровки необходимо определить величину дрейфа, приведенную к аналоговому входу. Одним из способов определения величины напряжения смещения является сравнение известного опорного и фактически полученного в схеме напряжения. Разность этих напряжений дает искомую величину.

Использование этого подхода требует, чтобы источник опорного напряжения (ИОН) обладал долговременной и температурной стабильностью. Как минимум, требуется один ИОН, величина напряжения которого близка к максимальному значению напряжения в аналоговой части прибора. Если стоимость системы калибровки не важна, можно использовать несколько источников опорного напряжения. Это дает возможность осуществлять калибровку в каждом диапазоне входных напряжений от встроенного источника. Для пользователя внутренняя калибровка выполняется



как простое обращение к функции программного обеспечения. Применение такого способа позволяет пользователю в любое время проводить коррекцию изменений напряжения смещения и коэффициента усиления, возникающих из-за отклонения температуры.

Электромагнитные помехи (ЭМП) в ПК могут создаваться различными источниками. Основные факторы, обуславливающие возникновение помех: наводки на провода при размещении их в электромагнитном поле; связь различных цепей через общие сопротивления; электрическое и магнитное поля, формируемые при движении электрических зарядов во всех элементах электрических цепей. Различается два основных вида помех: кондуктивные и помехи излучения. Кондуктивные помехи распространяются по проводам питания и общему проводу.

При проектировании встраиваемых в ПК приборов необходимо учитывать оба вида помех. На-



Рис. 1. Включение развязывающих конденсаторов по цепям питания для уменьшения кондуктивных помех

ибольшие ЭМП в ПК создают видеоадаптеры и импульсные источники питания. Мощным источником помех являются также видеомониторы, частота строчной развертки которых может находиться в пределах от 15.74 до 80 кГц, а частота смены кадров меняется в диапазоне 40...120 Гц [4]. При проектировании следует учитывать обе частоты — низкую и высокую.

Для уменьшения кондуктивных помех, основными источниками которых являются цифровые устройства ПК и виртуальных приборов, между шинами питания и общим проводом включают танталовые и керамические конденсаторы, как показано на рис. 1. Конденсатор вместе с сопротивлением проводника шины питания, а на высоких частотах — и индуктивностью, образует фильтр нижних частот. Низкочастотные помехи фильтруются через танталовый конденса-

тор большой емкости, а высокочастотные — через керамические конденсаторы, индуктивность которых значительно меньше, чем танталовых. Эквивалентное сопротивление танталового конденсатора на высоких частотах может достигать значения 0.5...1 Ом. Керамические конденсаторы малой емкости желательно подключать в непосредственной близости от корпуса элемента, чувствительного к помехам, распространяющимся по шине питания (например, инструментального усилителя). Для эффективного ослабления помех достаточно емкости конденсатора 0.1 мкФ. Если ослабление помех оказывается недостаточным, то в разрыв провода питания устанавливают высокочастотные дроссели. При этом скорость спада АЧХ фильтра по цепи питания на высоких частотах увеличивается до 12 дБ на октаву, а частота среза фильтра определяется простым соотношением $f_c = 1 / (2\pi\sqrt{LC})$. Без дросселей определить частоту среза можно только экспериментально.

На общем проводе устройства при протекании тока возникает падение напряжения. Этим объясняется возникновение значительных помех при неправильном соединении общих проводов отдельных блоков устройства. Для их уменьшения необходимо, чтобы участок общего провода, через который протекает суммарный ток блоков (цифрового, аналогового и источника питания) был минимальной длины. Общие провода различных блоков необходимо соединить в одной точке, как показано на рис. 2.



Рис. 2. Соединение общего провода различных частей схемы для минимизации помех

При выборе напряжения источника питания для встраиваемого прибора необходимо учитывать, какой ток можно пропускать через шину, соединяющую виртуальный прибор и ПК. В таблице 1 приведены предельные значения токов для питания одного виртуального прибора по шине PCI [4]. Желательно использовать источники с напряжением 5 и 3.3 В, так как источники с напряжением 12 В имеют ограниченные значения токов нагрузки. Как правило, для питания аналоговой части встраиваемых приборов используется напряжение ±15 В, формируемое из входного напряжения 5 В с по-

Таблица 1. Предельные значения токов для одного слота шины PCI

Напряжение источника питания, В	Ток потребления, А
5±5 %	5
3.3±0.3	7.6
12±5 %	0.5
-12±5 %	0.1

мощью DC/DC преобразователя и последовательно включенного линейного стабилизатора. Так как большинство преобразователей работает на частотах ≥ 100 кГц, для уменьшения помех между выходом DC/DC преобразователя и входом линейного стабилизатора включают простейший фильтр нижних частот. Это необходимо из-за неудовлетворительных частотных свойств линейных стабилизаторов, которые хорошо подавляют низкочастотные помехи и пульсации, а высокочастотные — плохо. Наилучших результатов можно добиться, если располагать линейный стабилизатор +5 В внутри цифровой части схемы, а линейные стабилизаторы питания аналоговых цепей — внутри аналоговой части.

Электромагнитные помехи, воздействующие на чувствительные аналоговые цепи виртуальных приборов, создаются монитором, видеокартой и другими подключенными периферийными устройствами. В результате взаимодействия всех этих электромагнитных полей формируются широкополосные ЭМП. Для защиты от их воздействия используют металлические экраны, закрывающие либо весь модуль, либо ту его часть, которая наиболее чувствительна к воздействию электромагнитных полей. После определения на плате виртуального прибора места, которое необходимо экранировать, переходят к выбору материала экрана. Материалы различаются по изменению эффективности экранирования в зависимости от частоты. Так как помехи внутри ПК формируются в широком диапазоне частот, необходимо, чтобы экран эффективно работал на всех частотах.

Комбинация свойств материала экрана — отражающей (определяемой проводимостью) и поглощающей (определяемой магнитной проницаемостью) способностей характеризует эффективность экрана в целом [4, 5]. Свойства некоторых материалов, используемых для изготовления экранов, приведены в таблице 2 [4].

Таблица 2. Сравнительные характеристики материалов для экранирования от ЭМП

Материал	Относительная удельная электропроводность	Относительная магнитная проницаемость
Медь	1	1
Мягкий алюминий	0.61	1
Твердый алюминий	0.4	1
Никель	0.2	100
Олово	0.15	1
Сталь	0.1	1000
Мю-металл (1 кГц)	0.03	20000
Нержавеющая сталь	0.02	500
Латунь	0.26	1

Когда расстояние до источника ЭМП неизвестно, можно предполагать, что ослабление электромагнитного поля на участке между источником помехи и проектируемым модулем практически равно нулю, и поэтому следует выбирать материал для экрана с большой магнитной проницаемостью. Для большинства материалов значение магнитной проницаемости обычно приводится на постоянном токе, хотя этот параметр зависит от частоты. Материалы с высокой проницаемостью характеризуются ее уменьшением с ростом частоты. Например, мю-металл на частоте 100 кГц имеет такую же проницаемость, как и холоднокатаная сталь. Зависимость магнитной проницаемости стали и никеля от частоты выражена значительно слабее.

Определить эффективность (A) экрана можно по формуле:

$$A = 3.34h\sqrt{f\sigma_R\mu_R},$$

где f — частота электромагнитной помехи, h — толщина материала в дюймах, σ_R — относительная удельная проводимость, μ_R — относительная магнитная проницаемость.

Таблица 3. Частотная зависимость ослабления электромагнитных помех стальным экраном

Частота помехи, Гц	Ослабление помехи, дБ
60	77.61
100	100.2
103	316.86
104	1002
105	3168.6
106	10020

Как пример в таблице 3 показано, насколько ослабляются ЭМП в зависимости от частоты при использовании стального экрана толщиной 0.76 мм [4]. При выборе толщины экрана следует учитывать, что она также влияет на его частотные свойства [5]. На рис. 3 приведена зависимость граничной частоты от толщины экрана для материалов с разной магнитной проницаемостью. Под граничной частотой $f_{гр}$ подразумевается частота, при которой эффективности бесконечного плоского стального и медного экранов становятся одинаковыми.

Для эффективной работы необходимо обеспечить хороший контакт экрана с общим проводом. Причем должна быть только одна точка соединения экрана с общим проводом, чтобы исключить возникновение замкнутых контуров тока, которые будут создавать ЭМП. Для уменьшения уровня помех в общем проводе аналогового блока экран необходимо подключать к общему проводу цифрового блока.

Экраны могут располагаться с двух сторон печатной платы виртуального прибора. Но зачастую для достижения хорошей эффективности достаточно экрана со стороны расположения элементов на плате. Функцию экрана с другой стороны платы могут выполнять участки общего провода на обратной стороне или внутри многослойной платы (хотя такой экран из меди и обладает меньшей эффективностью, чем покрытый никелем стальной).

Однако экраны не всегда могут защитить от воздействия ЭМП. При неудачной топологии печатной платы проводники образуют длинные петли, что может приводить к возникновению ЭМП от токов, протекающих по этим проводникам. Поэтому длину проводников необходимо минимизировать.

Приведенный обзор позволяет сделать вывод: несмотря на то, что разработчики виртуальных приборов не располагают средствами воздейст-

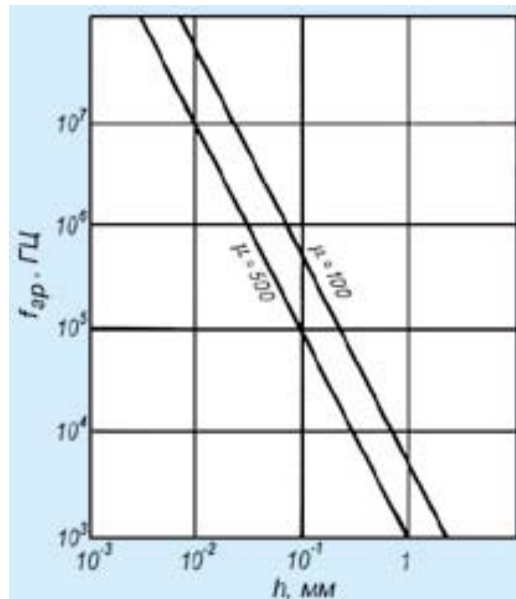


Рис. 3. Зависимость граничной частоты от толщины экрана

вия на уровень помех внутри ПК, можно создавать высокочувствительные встраиваемые измерительные приборы, если при конструировании этих приборов предусмотреть средства, которые ослабляют влияние наиболее вероятных помех.

Более подробную информацию об особенностях проектирования виртуальных приборов для ПК, о свойствах и способах построения экранов можно найти в [4, 5].

ЛИТЕРАТУРА

1. *Виртуальные приборы // Электронные компоненты и системы.* — Киев: VD MAIS, 1999, № 9.
2. Романов В. *Виртуальные мультиметры // Электронные компоненты и системы.* — Киев: VD MAIS, 2000, № 5.
3. *Virtual Bench™. Ready-to-Run Virtual Instruments.* — National Instruments.
4. Paul Packebush. *How to keep instruments accurate inside hot, noisy PCs // EDN. The Design Magazine of the Electronics Industry.* — April 13, 2000.
5. Шапиро Д.Н. *Основы теории электромагнитного экранирования.* — Л.: Энергия, 1975.

МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА

@ КОМПЬЮТЕР @
ОФИС 20@0 СВЯЗЬ

12-15 СЕНТЯБРЯ

ЗАПОРОЖЬЕ л/а "МАНЕЖ", ул. Тюленина, 13

27-30 СЕНТЯБРЯ

ДОНЕЦК дс "ДРУЖБА", пр. Ильича, 93

14-17 НОЯБРЯ

ХАРЬКОВ ск ХГПУ, ул. Артема, 50-А

ОРГАНИЗАТОРЫ:
 ЗАПОРОЖСКИЙ ГОРИСПОЛКОМ,
 ХАРЬКОВСКИЙ ДОМ НАУКИ И ТЕХНИКИ,
 ПРЕДПРИЯТИЕ "МЭДВИН"



Оболонский пр-т, 26, офис 309,
 г.Киев-205, 04205
 т./ф.: (044) 413-59-00, 411-57-01, 413-86-07
 E-mail: medvin@carrier.kiev.ua

ул. Патриотическая, 62, к.42,
 г.Запорожье, 69000
 т./ф.: (0612) 13-28-39, E-mail: medvin@reis.zp.ua

ТРЕБОВАНИЯ ТСО 99 ДЛЯ ВИДЕОМОНИТОРОВ *

В статье рассмотрены нормы ТСО 99 для видеомониторов, введенные взамен ТСО 95 (см. ЭЖИС № 4/1998). Следует отметить, что нормы ТСО 99 не только накладывают ограничения на параметры видеомониторов и используемые в них материалы, но и содержат рекомендации по эргономике клавиатуры и манипулятора типа "мышь".

Группы требований и причины их ввода

Требования к уровню излучения. Ограничения уровня излучения введены в связи с тем, что электрические и магнитные поля могут негативно воздействовать на здоровье человека и на качество изображения, формируемого на экране электронно-лучевой трубки.

Требования по энергопотреблению. Нормы ТСО ограничивают энергопотребление в связи с тем, что повышенное выделение тепла приводит к нарушению микроклимата в офисе (повышению температуры и снижению относительной влажности). Для восстановления микроклимата требуется применение кондиционеров, что приводит к возрастанию энергопотребления. Следствием этого является ухудшение экологической ситуации из-за повышения интенсивности работы электростанций.

Эргономические требования. Часто следствием интенсивной работы оператора является стрессовое состояние, боли в плечевом суставе, шее и запястьях. Выполнение норм ТСО способствует снижению физической и моральной усталости оператора и повышению эффективности его труда.

Экологические требования. Экологические требования вводят запрет на использование в компьютерах и при их изготовлении веществ, наносящих вред окружающей среде. Кроме того, выполнение этих требований обеспечивает высокий коэффициент повторного использования материалов при утилизации снятых с эксплуатации компьютеров.

Отличия требований ТСО 99 от ТСО 95

Требования	ТСО 95	ТСО 99
По уровню излучения	• введены ограничения уровня рентгеновского излучения, электростатического потенциала, электромагнитного излучения	• требования соответствуют ТСО 95 с отличиями: • уточнены методы измерений • введено ограничение на чувствительность к внешним электромагнитным полям
По энергопотреблению	• потребляемая в экономичном режиме мощность не должна превышать 30 Вт, время выхода из экономичного режима не должно превышать 3 с • потребляемая в нерабочем режиме мощность не должна превышать 8 Вт, время выхода из нерабочего режима не должно превышать 3 с	• потребляемая в экономичном режиме мощность не должна превышать 15 Вт, время выхода из экономичного режима не должно превышать 3 с • потребляемая в нерабочем режиме мощность не должна превышать 5 Вт, время выхода из нерабочего режима не должно превышать 3 с
По эргономике	• отношение максимальной и минимальной яркости участков экрана не должно превышать 1,7 для ЭЛТ и ЖКИ • разность длины колонок и строк на экране не должна превышать 1 мм • яркость экрана ЭЛТ должна быть не менее 100 кд/м ² , экрана ЖКИ — 80 кд/м ²	• отношение максимальной и минимальной яркости участков экрана не должно превышать 1,5 для ЭЛТ и 1,7 для ЖКИ • разность длины колонок и строк на экране не должна превышать 1 мм • яркость экрана ЭЛТ должна быть не менее 100 кд/м ² , экрана ЖКИ — 125 кд/м ² • введены ограничения на искажение цвета по краям экрана • коэффициент отражения пластмассового корпуса не должен превышать 20 %
По экологии	• запрещено использование хлорсодержащих растворителей • не рекомендовано использование хлор- и бромсодержащих веществ, препятствующих горению	• запрещено использование хлорсодержащих растворителей • не рекомендовано использование тяжелых металлов; хлор- и бромсодержащих веществ, препятствующих горению (например, в красителях и пластмассах) • все пластмассовые детали массой более 25 г должны быть маркированы • все пластмассовые детали массой более 100 г должны быть изготовлены из одного материала

* MAXDATA, Product Catalogue, February 2000.



СИСТЕМЫ ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ КАЧЕСТВА ПАЙКИ МИКРОСХЕМ В КОРПУСАХ BGA И FLIP-CHIP *

Широкомасштабное промышленное применение микросхем в корпусах типов BGA и flip-chip невозможно без использования специальных рентгеновских измерительных систем для контроля качества пайки микросхем на платы. В статье рассмотрен современный уровень развития таких систем.

Качество пайки микросхем, изготовленных по традиционной технологии и снабженных рамкой металлических выводов, контролируют с использованием оптических систем. Если микросхемы имеют выводы в виде массива шариков припоя, расположенных на нижней поверхности корпуса, качество пайки нельзя оценить визуально. Электрическое и функциональное тестирование позволяет получить сведения о работоспособности, но не дает информации о качестве и надежности пайки. Поэтому для исследования качества пайки микросхем в корпусах типа BGA и flip-chip применяются неразрушающие методы исследования в рентгеновских лучах.

Традиционно используемые в промышленности рентгеновские установки имеют источники излучения относительно большого размера. Изображение исследуемых объектов получают проекционными методами без использования фокусирующих оптических элементов. Чтобы с использованием протяженных источников излучения получить отчетливое изображение металлических слоев печатной платы и паяных соединений, необходимо исследуемую плату расположить относительно далеко от источника излучения, а плоскость, в которой формируется изображение, приблизить к плате. Однако полученное в таких условиях изображение имеет те же размеры, что и исследуемая плата, и содержит недостаточно информации. Специалисты в области контроля качества микросхем и печатных плат считают, что для получения полной информации необходимо использовать увеличение до 1000^x.

Получить увеличенное изображение с высоким разрешением можно с использова-

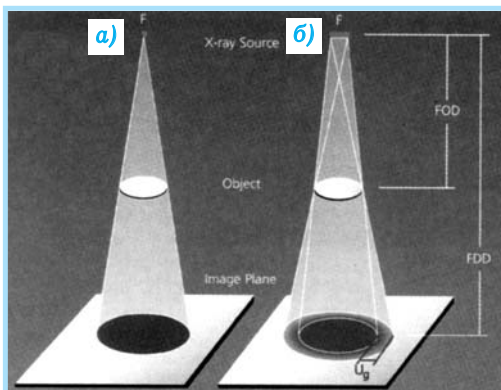


Рис. 1. Формирование изображения с использованием точечного (а) и протяженного (б) источника. F — размер источника, FOD — расстояние от источника до исследуемого объекта, FDD — расстояние от источника до плоскости изображения. Геометрическое увеличение $m = FDD / FOD$. Геометрическая резкость изображения $U_g = F(m - 1)$

нием точечного источника излучения, если расстояние от источника до исследуемого объекта сделать меньше, чем расстояние от источника до плоскости, в которой формируется изображение. Рис. 1 иллюстрирует формирование изображения с использованием точечного (а) и протяженного (б) источников.

В научных лабораториях в качестве точечного источника излучения используют синхротроны, однако их применению в промышленности препятствуют большие габариты и высокая стоимость. Поэто-

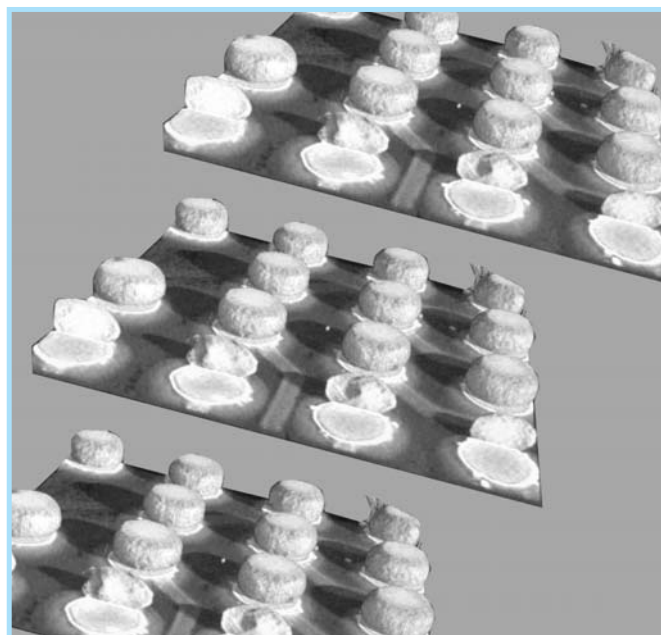


Рис. 2. Трехмерное изображение выводов микросхем в корпусе BGA, сформированное системой SkyScan 1080

* *Microfocus x-rays for BGA/flip-chip inspection.— Semiconductor European, November 1999.*

Параметры систем для рентгенографических исследований качества пайки микросхем

Название фирмы, страна	Продукция и основные параметры
Rontgen-Systeme of Garbsen, ФРГ	Рентгеновские трубки, обеспечивающие увеличение до 1300 [×] и разрешение 1...2 мкм, измерительная система μ -3D Visualiser
Sky-Scan, Бельгия	Микротомографические системы SkyScan 1072 и SkyScan 1080 с послойным разрешением 10...250 мкм и разрешением в плоскости слоя 10 мкм
X-Тec Systems, Великобритания	Рентгеновские трубки, обеспечивающие увеличение до 1800 [×] и разрешение 5 мкм, измерительная система CPX с разрешением 2 мкм
Nicolet Imaging Systems (входит в состав ThermoSpectra), США	Измерительная система NXR-20 HR с увеличением 250 [×] и разрешением 5 мкм Измерительная система MXR-160 SR/UR с разрешением 1 мкм Измерительная система MV-6000A со сканирующей рентгеновской трубкой, создающая трехмерное изображение
LIXI, США	Измерительные системы с разрешением 5 мкм
Pentak, США	Измерительные системы
Faxitron, США	Измерительные системы с разрешением 8 мкм и увеличением 3-195 [×]
Xtronic, США	Рентгеновские трубки с размером источника 1 мкм, обеспечивающие увеличение до 1300 [×]

му ряд компаний провел цикл исследований и освоил мелкосерийный выпуск специальных рентгеновских трубок, имеющих точечный источник излучения (такие трубки получили название "microfocus x-ray source" или "finefocus x-ray tube"). На базе этих трубок выпускаются автоматизированные измерительные системы, формирующие

трехмерное изображение (рис. 2) и предназначенные для ламинографических или томографических исследований микросхем, печатных плат и микроэлектромеханических систем (см. настоящий выпуск журнала, с. 3). Краткие сведения об измерительных системах и их производителях приведены в таблице.

ПРОИЗВОДСТВО ЭЛЕКТРОННЫХ КОМПОНЕНТОВ ПРОДОЛЖАЕТ РАСТИ *

Рост показателей ведущих мировых компаний в области микроэлектроники наблюдается во всех сегментах рынка электронных компонентов.

Если объем продаж аналоговых микросхем снизился в 1998 году на 3 %, то в 1999 году аналоговых ИМС было продано на сумму 25.6 млрд. долларов, что на 16 % больше чем в 1998 году. Среди основных производителей аналоговых ИМС такие фирмы как Texas Instruments, Infineon, On Semiconductor, Analog Devices.

Объем производства динамической памяти составил в 1999 году 20.71 млрд. долларов, EPROM — 485 млн. долларов, EEPROM — 886 млн. долларов, SRAM — 4.7 млрд. долларов.

Рынок сигнальных процессоров в 1999 году вырос на 25 %, что составило 4.4 млрд. долларов. Среди ведущих производителей сигнальных процессоров фирмы Texas Instruments (48 % от общего объема продаж), Lucent (25.1 %), Motorola (11.4%) и Analog Devices (10.3 %). Следует отметить, что Motorola в 1999 году уменьшила производство сигнальных процессоров на 5 % по сравнению с 1998 г., а Analog Devices в первом квартале 2000 года увеличила объем продаж сигнальных процессоров на 87 % по сравнению с тем же кварталом 1999 года.

* *Electronic Buyers' News. April 10, 2000.*

На рынке микроконтроллеров производителем номер один является Motorola с объемом продаж 2.54 млрд. долларов.

Ведущим производителем микропроцессоров является Intel. Объем продаж микропроцессоров Intel в 1999 году составил 22.17 млрд. долларов. Ближайший конкурент — фирма AMD отстает от Intel более, чем на порядок. Объем продаж процессоров AMD составил в 1999 году 1.63 млрд. долларов. Показатели роста в полупроводниковой промышленности приведены в таблице.

Объем продаж электронных компонентов десяти крупнейших производителей

Фирма	Объем продаж, млрд. долл.		Рост, %	Позиция фирмы	
	1998	1999		1998	1999
Intel	22.7	26.8	17.7	1	1
NEC	7.9	9.2	15.9	2	2
Toshiba	5.9	7.6	28.8	4	3
Samsung	4.7	7.1	50.2	6	4
Texas Instruments	5.8	7.1	22.3	5	5
Motorola	7.1	6.4	9.8	3	6
Hitachi	4.7	5.6	19.0	7	7
Infineon	3.9	5.2	33.6	10	8
STMicroelectronics	4.2	5.1	20.9	9	9
Philips	4.4	5.1	14.1	8	10



С 2004 ГОДА СТРАНЫ ЕС ОТКАЖУТСЯ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ СВИНЦА В ПЕЧАТНЫХ ПЛАТАХ *

Быстрый рост производства электронной аппаратуры, с одной стороны, и высокая токсичность свинца, одного из основных компонентов современных припоев, с другой стороны, явились причиной разработки специальных законов, ограничивающих применение свинца при сборке электронной аппаратуры в развитых странах. Япония предполагает ввести ограничения на использование свинца при сборке аппаратуры уже с ян-

варя 2001 года, страны ЕС — с января 2004 года. Американский научно-технологический центр (National Center for Manufacturing Sciences) с 1997 года проводит исследования по разработке и созданию новых припоев, не содержащих свинца и по своим характеристикам и стоимости не уступающих содержащим свинец припоям. Состав и основные параметры этих сплавов приведены в таблице.

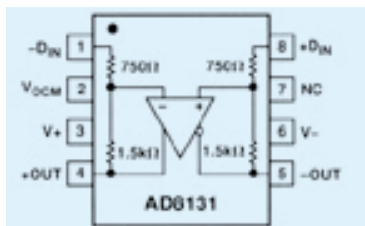
Таблица параметров припоев, содержащих и не содержащих свинец

Тип припоя	Sn-Pb	Sn	Sn-Bi	Sn-Ag	Sn-Cu
Состав	Sn 63 / Pb 37	-	Sn 42 / Bi 58	Sn 96.5 / Ag 3.5	Sn 99.3 / Cu 0.7
Температура плавления, °C	183	232	138	221	227
Проводимость, микроОм/см	14.99	11.50	34.48	12.31	11.67
Относительное удлинение, %	28-30	> 30	20	73	> 30
Токсичность	высокая	низкая	низкая	низкая	низкая
Мировые запасы, ×10 ⁹ , кг	94.45	8.64	0.11	0.24	340.91
Стоимость 1 кг, \$	8.25	5.72	12.87	17.69	5.32

* *Lead-free packaging metallisation. Semiconductor European, May 2000.*

На склад VD MAIS поступил припой, не содержащий свинца, марки Castin фирмы AIM (США).

БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩИЙ ОУ С ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫМ ВЫХОДОМ



Быстродействующий ОУ с дифференциальным выходом AD8131 (структурная схема приведена на рисунке) предназначен для использования в качестве драйвера дифференциальной аналоговой или цифровой линии передачи данных. Высокоточные встроенные резисторы формируют коэффициент усиления, равный 2 ± 0.03 , и обеспечивают высокий уровень подавления синфазной составляющей входных сигналов.

Основные параметры усилителя:

- граничная частота в режиме малого/большого сигнала 320/400 МГц
- граничная частота при неравномерности АЧХ 0.1 дБ 85 МГц
- скорость нарастания выходного напряжения 2000 В/мкс
- время установки выходного напряжения с погрешностью 0.1 % 14 нс
- уровень 2/3 гармоник на частоте 20 МГц при сопротивлении нагрузки 200 Ом 63/70 дБн
- приведенная ко входу спектральная плотность напряжения шума на частоте 20 МГц 25 нВ/√Гц
- типовое/максимальное напряжение смещения нуля 2/7 мВ

- максимальная амплитуда дифференциального входного сигнала 3.6 В
 - типовое значение входного тока 0.5 мкА
 - коэффициент ослабления синфазного сигнала на постоянном токе /на частоте 10 МГц 70/60 дБ
 - амплитуда дифференциального выходного сигнала при напряжении питания ± 5 В не менее 3.6 В
 - выходной ток не менее 60 мА
 - напряжение питания от ± 1.4 до ± 5.5 В
 - типовое/максимальное значение тока покоя 11.5/12.5 мА
 - диапазон эксплуатационных температур от -40 до 85 °С.
- Дополнительную информацию о микросхеме можно получить в сети Интернет по адресу: www.analog.com

НОВЫЕ АНАЛОГОВЫЕ МИКРОСХЕМЫ ФИРМЫ NATIONAL SEMICONDUCTOR *

Усилители LM710/LM711 — rail-to-rail по входу и выходу с напряжением питания 2.7 В.

LM710/LM711 — BiCMOS операционные усилители, rail-to-rail по входу и выходу. Напряжение питания 2.7, 3.2 или 5 В. Частотный диапазон до 5 МГц, скорость нарастания выходного сигнала 5 В/мкс, тип корпуса SOT-23-5 для LMV710 и SOT-23-6 для LMV711. Оба усилителя могут успешно использоваться в качестве драйверов, при этом минимальная нагрузка — 600 Ом. В LMV711 предусмотрен "спящий" режим, ток потребления в котором — 1 мкА. FOB цена в партии 1000 шт. для LMV710 \$ 0.56, для LMV711 — \$ 0.57.

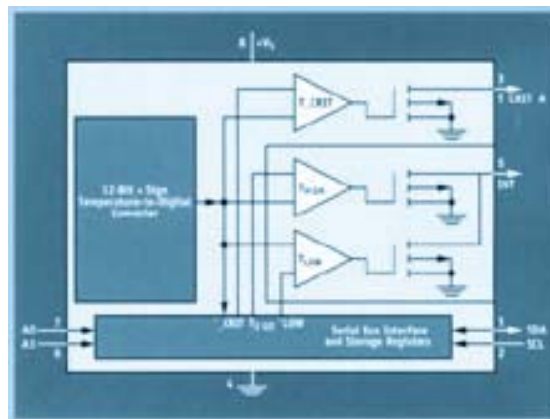
CLC5509 — первый монолитный предусилитель с уровнем шума 0.58 нВ/√Гц.

Предусилитель CLC5509 обладает минимальным уровнем шумов как по напряжению, так и по току. Предусилитель выпускается в корпусе 8-SOIC. Благодаря низкому уровню шумов CLC5509 находит широкое применение в качестве усилителя сигналов магнитных головок. Частотный диапазон усилителя до 33 МГц, что позволяет использовать его в сонарах и радарах. Ток потребления CLC5509 9 мА, FOB цена в партии 1000 шт. \$ 2.5.

LM92 — самый точный полупроводниковый датчик температуры.

Датчик температуры LM92 имеет точность ± 0.33 °C при температуре 30 °C, ± 0.5 °C в диапазоне температур от 10 до 50 °C и ± 1.0 °C в диапазоне температур от 0 до 85 °C. Диапазон рабочих температур датчика от -55 до 150 °C. По разрешению (1/16 °C) новый датчик температуры приближается к платиновым термометрам. В составе датчика 13-разрядный сигма-дельта АЦП. Это поз-

воляет использовать его в качестве температурного компаратора. Напряжение питания датчика от 2.7 до 5.5 В, тип корпуса 8-SOIC. Датчик имеет последовательный интерфейс, совместимый со стандартными типа SMBus или I²C. FOB цена LM92 в партии 1000 шт. \$ 2.05.



Структурная схема датчиков температуры LM92/LM96

LM76СНМ — точный датчик температуры.

LM76СНМ — новая версия широко применяемого датчика температуры LM76. Рабочий диапазон температур от -20 до 85 °C. Точность в узком диапазоне температур ± 0.5 °C, в диапазоне температур от -10 до 45 °C точность ± 1 °C. LM76СНМ совместим по выводам с LM92, имеет последовательный интерфейс и может быть использован в качестве температурного компаратора. FOB цена LM76СНМ в партии 1000 шт. \$ 1.55.

* *National's Focus On. New Analog Products. Summer 2000.*

МОНИТОРИНГ СТАТИЧЕСКОГО ЭЛЕКТРИЧЕСТВА

При напряженности поля накопленного электрического заряда, равной 450-600 В/см, возникает "коронный" разряд, который может привести к сбоям или отказу микроэлектронной аппаратуры. Фирма Teknis разработала прибор, выполняющий мониторинг статического электричества в диапазоне от 0 до 20 кВ. Прибор снабжен жидкокристаллическим дисплеем, рассчитан на 500 часов непрерывной работы и выполнен в соответствии с требованиями стандартов EN50081-1 и BS7506-2.



АЦП THS8083 ДЛЯ ЦИФРОВОГО ТЕЛЕВИДЕНИЯ

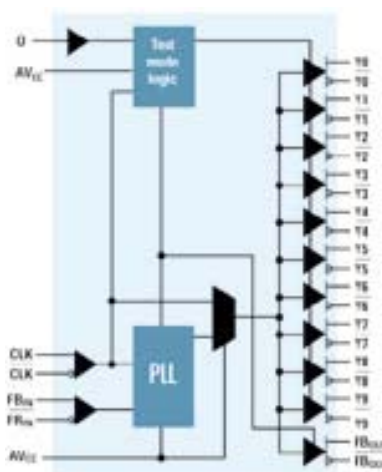
АЦП THS8083 фирмы Texas Instruments — первый строенный 8-разрядный преобразователь, предназначенный для цифрового телевидения и компьютерной графики. Преобразователь работает в формате видеосигналов цифрового телевидения и может быть использован в ЖКИ и плазменных дисплеях, дисплеях на основе ЭЛТ или микрорезеркал.

АЦП имеет три канала и осуществляет кодирование во всех 18 форматах цифрового телевидения. Каждый канал содержит программируемые усилитель и ограничитель. Наличие ФАПЧ в составе АЦП исключает необходимость применения внешних цепей фильтрации. Частота преобразования THS8083 — 80 МГц, напряжение питания 3.3 В, FOB цена в партии 1000 шт. \$ 12.

МИКРОСХЕМА CDC857 ФОРМИРОВАТЕЛЯ ТАКТОВЫХ СИГНАЛОВ *

Фирма Texas Instruments выпустила новую микросхему CDC857, предназначенную для формирования тактовых сигналов в системах, в которых используется синхронная динамическая память SDRAM, или при модернизации систем, в которых выполняется переход от SDRAM к DDR SDRAM (DDR — double data rate).

Структурная схема CDC857 представлена на рисунке. CDC857 имеет один вход тактовых импульсов и десять буферизированных дифференциальных выходов.



Выходные тактовые сигналы имеют малый "джиттер". Максимальная частота входного сигнала составляет 170 МГц. В микросхеме CDC857 предусмотрен режим работы с уменьшенным энергопотреблением.

Предполагается выпустить две модификации микросхемы: CDC857-2 (напряжение питания 2.5 В) и CDC857-3 (напряжение питания 3.3 В) в корпусах типа 48-TSSOP. Ориентировочная стоимость CDC857 — \$ 5.67 (при партии 1000 шт.).

* *Technology Innovations. — Texas Instruments. Vol. 2. January 2000. <http://www.ti.com/sc/techinnovations>*

САМЫЕ БЫСТРЫЕ В МИРЕ ПЛАТЫ ЦИФРОВЫХ ОСЦИЛЛОГРАФОВ

Фирма GaGe (США) производит самые быстрые в мире платы цифровых осциллографов, предназначенные для установки в ПК. Параметры некоторых из них приведены ниже:

ComputerScope 82G

- разрешение 8 бит
- частота преобразования:
 - в одноканальном режиме 2 ГГц
 - в двухканальном режиме 1 ГГц

ComputerScope 1602

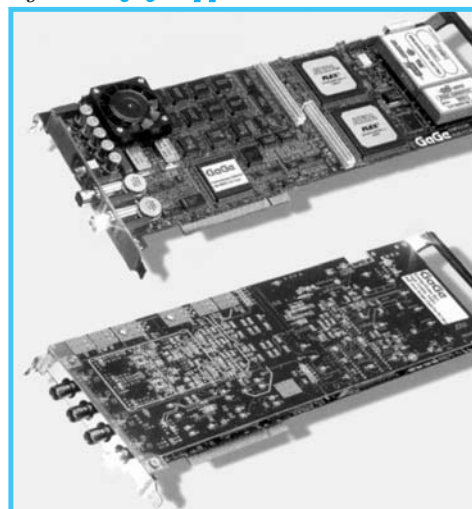
- разрешение 16 бит
- частота преобразования 2.5 МГц
- объем внутренней памяти 1 млрд. отсчетов

ComputerScope 3200

- разрядность дискретных I/O 32 бита
- объем внутренней памяти 2 млрд. отсчетов.

Все платы имеют PCI шину и поставляются в комплекте с фирменным программным обеспечением.

Дополнительную информацию об этих устройствах можно получить в сети Интернет по адресу: www.gage-applied.com



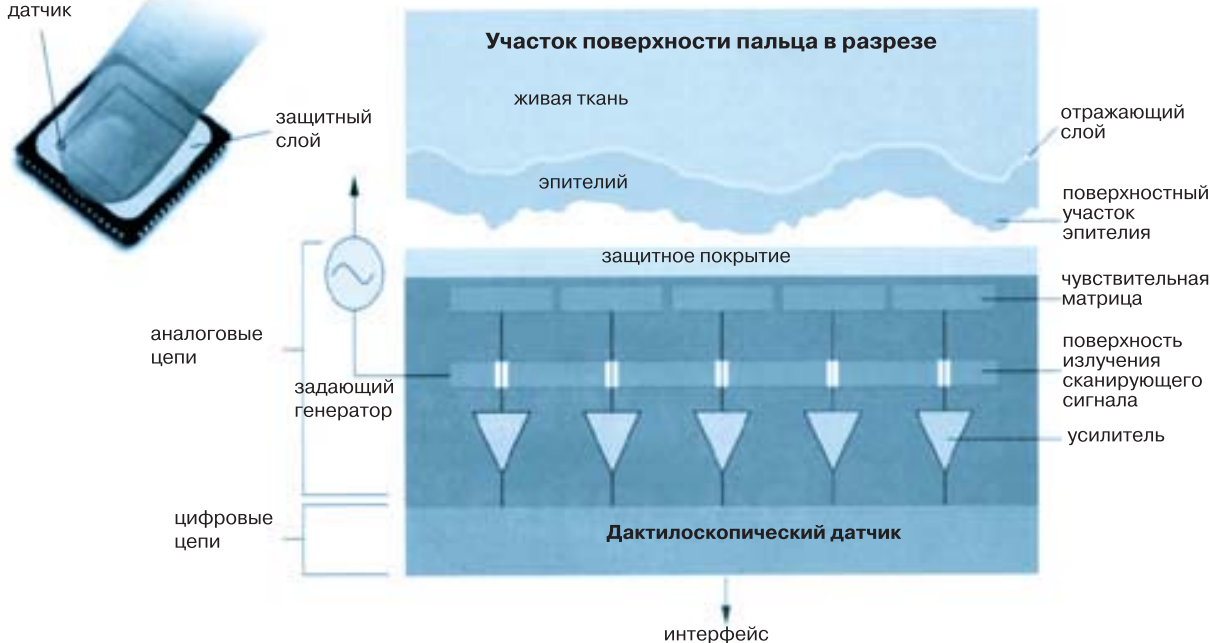
НОВЫЕ ДАКТИЛОСКОПИЧЕСКИЕ ДАТЧИКИ *

В настоящее время полупроводниковые датчики широко используются для идентификации отпечатков пальцев. Эти датчики находят применение в устройствах, предотвращающих несанкционированный доступ к компьютерам, мобильным телефонам, электронным замкам различного назначения и т. п. На страницах нашего журнала рассматривались дактилоскопические ПЗС и КМОП сенсоры таких известных фирм как Hewlett-Packard, Canon, Motorola, Siemens и др. Все эти датчики имеют высокие разрешение и скорость преобразования. Однако достоверность считываемой информации таких датчиков существенно зависит от чистоты поверхностного слоя кожи (эпителия), наличия на ней повреждений и т. п.

Фирма Authen Tec. Inc. предложила новый тип полупроводникового дактилоскопического датчика, надежность которого не зависит от состояния поверхности эпителия фаланги пальца. Устройство нового датчика показано на рисунке. В отличие от датчиков, выполненных по традиционным

технологиям, новый датчик является активным устройством и содержит задающий генератор. Сигналы генератора облучают эпителий пальца, а чувствительная матрица на поверхности датчика фиксирует изменения отраженных сигналов. Отражающей поверхностью является тонкий слой жидкости, расположенный между эпителием и живой тканью пальца. Этот слой полностью повторяет капиллярные узоры фаланги пальца. Разрешение датчика, верхний слой которого представляет собой множество приемных микроантенн, составляет 15 пикселей на миллиметр. Размеры чувствительной поверхности датчика 6.5×6.5 мм. Отраженные сигналы сначала усиливаются, затем кодируются и через интерфейс вводятся во внешний микропроцессор для обработки. Программное обеспечение для идентификации изображения разработано той же фирмой Authen Tec. Inc. и легко может быть помещено в память мобильного телефона, компьютера, электронного замка и т. п.

дактилоскопический датчик



*How a phone can check fingerprints. IEEE SPECTRUM, June 2000.

Во всех отделениях связи Украины продолжается подписка на 2000 год на журнал

«Электронные компоненты и системы»

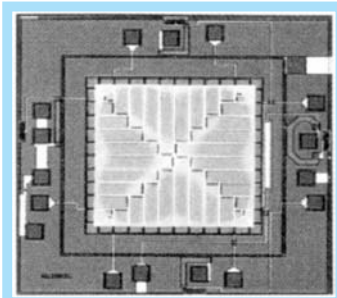
Подписной индекс — 40633

Цена одного номера — 3 грн. 56 коп.

БЕСКОНТАКТНЫЙ ТЕМПЕРАТУРНЫЙ ДАТЧИК С РАЗРЕШЕНИЕМ 0.01 °С *

Фирма Melex Inc. разработала инфракрасный термоэлемент MLX90247 на базе MEMS-технологии, разрешение которого составляет 0.01 °С. Микросхема обеспечивает два режима измерения температуры: на базе РТС или NTC термистора. MLX90247 состоит из тонкой мембраны, на которой расположены соединенные последовательно полупроводниковые переходы, и кремниевой подложки. Такое соединение позволяет усилить величину выходного сигнала. "Горячие" переходы находятся в центре мембраны, "холодные" — по краям полупроводниковой подложки. Если микросхему ориенти-

ровать на горячий (или холодный) объект, то из-за низкой теплопроводности мембраны основное тепло будет поглощаться центром мембраны. В соответствии с эффектом Зеебека в этом случае между центром мембраны и подложкой возникает разность потенциалов, пропорциональная разнице температур. MLX90247 выпускается в корпусе ТО-39, FOB цена \$ 2 в партии 100 К.



Внешний вид
бесконтактного
температурного датчика
MLX90247

Подробную информацию о микросхеме MLX90247 можно получить в сети Интернет по адресу: www.melexis.com

* *MEMS-based IR thermopile resolves to 0.01 °C. EDN, April 13, 2000.*

МАГНИТОМЕТР В ОДНОМ КРИСТАЛЛЕ *

Фирмы American Microsystems Inc. и Precision Navigation Inc. (США) совместно разработали заказную БИС датчика магнитного потока. По чувствительности новый датчик существенно превосходит традиционные магниторезистивные датчики. Микросхема имеет двойное применение: в качестве магнитометра или датчика направления магнитного потока. Погрешность такого датчика $\pm 2^\circ$. Основой БИС является цифровой про-

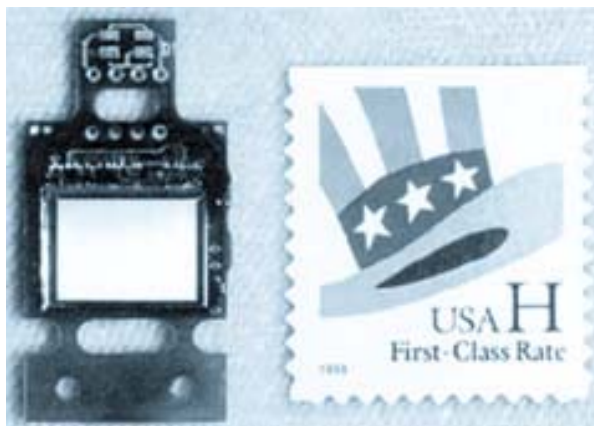
цессор фирмы АМІ, который подключен к двум стандартным микрокатушкам для определения направления магнитного потока в двух координатах. Предусмотрена возможность подключения третьей катушки для определения направления магнитного потока в трех координатах.

Подробную информацию о микросхеме можно получить в сети Интернет по адресам: www.amis.com, www.precision.nav.com

* *Fluxgate ASIC locates position within $\pm 2^\circ$. — EDN, April 13, 2000.*

МИКРОДИСПЛЕИ ДЛЯ СИСТЕМ МОБИЛЬНОЙ СВЯЗИ *

В последние пять лет ускоренными темпами развиваются исследования в области промышленного освоения микродисплеев на основе технологии "ЖКД на кремнии" (liquid-crystal-on-silicon display technology). Опытные образцы таких дисплеев с активной матрицей обладают разрешением SVGA, длина диагонали — не более 0.63 дюйма, размеры пикселя 10×12 мкм. Микродисплеи ориентированы на использование в мобильных средствах коммуникаций третьего поколения. Работы в этой области финансируются оборонным ведомством США DARPA (Defense Advanced Research Projects Agency). *Подробнее с этим проектом можно ознакомиться в сети Интернет по адресу: www.darpa.mil*



* *Stefanie Alwelda, Madelyn Homick. Microdisplay market awaits wireless Internet service. Laser Focus World, April 2000.*

КОНТРОЛЛЕРЫ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ, СНАБЖЕННЫЕ ФЛЭШ-ПАМЯТЬЮ

Фирма Analog Devices анонсировала новое семейство контроллеров DashDSP (Digital Control, Analog Precision with FlaSH Memory) для управления электродвигателями.



Микросхемы семейства DashDSP — однокристалльные функционально полные системы, оптимизированные для создания на их основе высокоэффективных приводов с переменной скоростью вращения и предназначенные для использования в бытовом и промышленном оборудовании. Эти микросхемы могут найти применение также в интеллектуальных датчиках, системах бесперебойного электропитания, автомобилях и других системах преобразования и формирования аналоговых сигналов.

Освоенные в производстве микросхемы DashDSP — ADMCF326 и ADMCF328 (см. ЭЖИС № 12/1999). Эти микросхемы содержат ПЗУ программ объемом 4К×24 бит и флэш-память программ объемом 4К×24 бит. В ПЗУ загружен системный монитор и набор подпрограмм для программирования, стирания и тестирования флэш-памяти. По включении электропитания микросхема по выбору инициализируется из ОЗУ или флэш-памяти. Флэш-память обеспечивает 10 тысяч циклов записи и стирания и разбита на три сектора (объемом 256, 256 и 3584 слова) с независимой записью и стиранием.

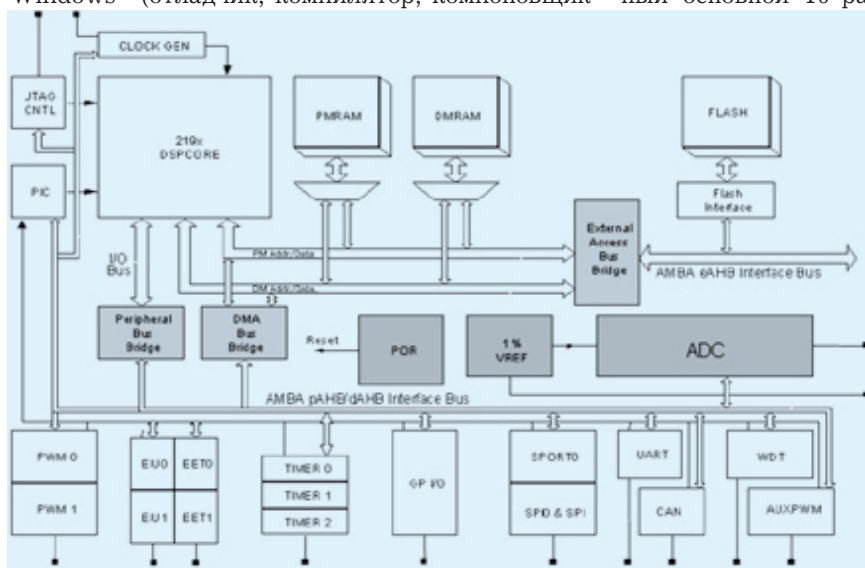
Недорогие средства отладки для этих микросхем содержат платы процессора и соединителя, кабель и пакет программ, работающий в среде Windows™ (отладчик, компилятор, компоновщик

и ассемблер). Простые в использовании оценочные наборы ADMCF32х-EVALKIT фирмы Analog Devices предназначены для выполнения разработок на базе ADMCF326/328 и содержат все необходимые компоненты для разработки и отладки устройств управления электродвигателями. Набор подключается к персональному компьютеру с помощью интерфейса RS-232 и позволяет загружать в контроллер программу из компьютера и отлаживать ее непосредственно в контроллере.

При выпуске больших партий изделий микросхемы ADMCF326/328 можно заменить совместимыми по выводам недорогими микросхемами с масочным ПЗУ ADMCF326/328 (см. ЭЖИС № 2/1999).

Планируемые к выпуску в 2001 г. микросхемы DashDSP серии ADMCF5xx (архитектура микросхем приведена на рисунке) будут содержать 16-разрядное ядро процессоров семейства ADSP219x (фиксированная точка, производительность 150 MIPS), флэш-память объемом до 128 кбайт, ОЗУ программ и ОЗУ данных объемом 16 и 4 кбайт соответственно. Ядро программно совместимо с процессорами семейства ADSP21xx и ранее разработанными контроллерами ADMC. Напряжение питания ядра 2.5 В, периферии — 3.3 В. Аналоговый блок будет содержать восьмиканальный 10-, 12- или 14-разрядный АЦП. В состав периферийных устройств войдут трехфазный основной 16-разрядный и двухканальный вспомогательный ШИМ-генераторы, формирователь сигналов управления шаговым двигателем, интерфейс с двухканальным растровым датчиком перемещения, таймеры и др. Микросхемы будут иметь расширенный набор коммуникационных портов (CAN, UART, SPORT, JTAG, SPI).

Дополнительную информацию о микросхемах и их применении можно получить в сети Интернет по адресу: www.analog.com/motorcontrol



Архитектура микросхем DashDSP серии ADMCF5xx