

**ЭЛЕКТРОННЫЕ
КОМПОНЕНТЫ
И СИСТЕМЫ**2005 январь
№ 1 (89)МАССОВЫЙ
ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ
НАУЧНО-
ТЕХНИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ**Учредитель и издатель:**
НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ
ФИРМА VD MAISЗарегистрирован
Министерством информации
Украины 24.07.96 г.
Свидетельство о регистрации:
серия КВ, № 2081Б
Издается с мая 1996 г.
Подписной индекс 40633**Директор фирмы VD MAIS:**
В.А. Давиденко**Главный редактор:**
В.А. Романов**Редакционная коллегия:**В.А. Давиденко
В.В. Макаренко
А.Ф. Мельниченко
Г.Д. Местечкина
(ответственный секретарь)
В.Р. Охрименко
Д-р Илья Брондз,
Университет г. Осло, Норвегия**Набор:**
С.А. Чернявская**Верстка:**
М.А. Беспалый**Дизайн:**
А.А. Чабан
Р.Ю. Будзик**Адрес редакции:**Украина, Киев,
ул. Жилинская, 29
Тел.: (044) 227-2262, 227-1356
Факс: (044) 227-3668
E-mail: ekis@vdmals.kiev.ua
Интернет: www.vdmals.kiev.ua
Адрес для переписки:
Украина, 01033 Киев, а/я 942Цветоделение и печать
ДП "Такі справи"
т./ф.: 456-9020Подписано к печати 26.01.2005
Формат 60×84/8
Тираж 1000 экз.
Зак. № 501-154-0094Перепечатка опубликованных в журнале
материалов допускается с разрешения редакции.
За рекламную информацию ответственность несет
рекламодатель.**СИГНАЛЬНЫЕ ПРОЦЕССОРЫ И МИКРОКОНВЕРТЕРЫ**

- В. Охрименко, Т. Токарь
Особенности интерфейса датчика изображения LM9648 с DSP Blackfin 3
- В. Охрименко
Модуль встроенной в микроконвертеры ADuC702x программируемой логики 7
- В. Охрименко
Режимы начальной загрузки DSP ADSP-BF531/2/3 10

ИНФОРМАЦИОННЫЙ БЮЛЛЕТЕНЬ ФИРМЫ ANALOG DEVICES

- Промышленные интегральные микросхемы** 13

КОНКУРС "ЛУЧШАЯ РАЗРАБОТКА ГОДА"

- Итоги конкурса "Лучшая разработка 2004 года"** 25

В ПОМОЩЬ РАЗРАБОТЧИКУ ЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЫ

- Т. Корриган
Широкополосные CMOS-ключи 28

ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ

- Г. Местечкина
Низковольтные DC/DC-преобразователи серий R-5/R-6xxxP_D с КПД до 97% 35

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

- А. Мельниченко
Жидкостное охлаждение электронных компонентов 39

КОНТРОЛЬ И АВТОМАТИЗАЦИЯ

- В. Макаренко
Цифровые осциллографы с послесвечением TDS3000 компании Tektronix 43

ШКАФЫ И КОРПУСА

- А. Мельниченко
Новинка фирмы Schroff – шкаф VARISTAR 46

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

- Высокотемпературные заказные БИС** 49
- Новые разъемы фирмы Tyco Electronics** 49
- Сдвоенный 12-разрядный АЦП с частотой выборки 2 МГц** 50
- 14-разрядный ЦАП с частотой выборки более гигагерца** 50

VD MAIS 11 лет

- VD MAIS прошла сертификацию системы менеджмента качества** 51

РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ АВТОРОВ ЭКИС

- Рекомендации для авторов по подготовке и оформлению рукописи для публикации в журнале ЭКИС** 52

MICROCONTROLLERS AND MICROPROCESSORS

V. Ohrimenko, T. Tokar

Features of Image Sensor Interface LM9648 with DSP Blackfin 3

V. Ohrimenko

Embedded PLA of Microconverter ADuC702x 7

V. Ohrimenko

Bootstrap Loading of DSP ADSP-BF531/2/3 10

THE ANALOG DEVICES SOLUTIONS BULLETIN

Industrial ICs 13

BEST DESIGN ANNUAL CONTEST

Resume of Best Design Annual Contest in 2004 25

ASK THE APPLICATION ENGINEERS

T. Corrigan

Wideband CMOS Switches 28

POWER SUPPLIES

G. Mestechkina

High Efficiency Low-voltage DC/DC Converters R-5xxxP_D/R-6xxxP_D Series.....35

NEW TECHNOLOGIES

A. Melnichenko

Liquid Cooling in High Density Packages 39

CONTROL AND AUTOMATION

V. Makarenko

Digital Phosphor Oscilloscopes Tektronix TDS3000 Series..... 43

CABINETS AND CASES

A. Melnichenko

VARISTAR – One System for all Solutions 46

NEWS BRIEFS

High Temperature ASICs 49

New Card Edge Connector Press Fits of Tyco Electronics 49

Two 12-bit ADCs. 2 MSPS. 30 mW 50

1.2 GSPS with 14-bit DAC Performance the Competition Can't Touch 50

ELEVEN YEARS OF VD MAIS

VD MAIS has Approved Certification of ISO 9001: 2000 Standard.....51

RECOMENDATION FOR AUTHORS OF "ЭКиС"

Recommendation for Authors of Journal "Electronic Components and Systems" 52



ELECTRONIC COMPONENTS AND SYSTEMS

January 2005

No. 1 (89)

Monthly

Scientific and Technical Journal

Founder and Publisher:

Scientific-Production Firm

VD MAIS

Director

V.A. Davidenko

Head Editor

V.A. Romanov

Editorial Board

V.A. Davidenko

V.V. Makarenko

A.F. Melnichenko

G.D. Mestechkina

(executive secretary)

V.R. Ohrimenko

Dr. Ilia Bronz,

University of Oslo, Norway

Type and setting

S.A. Chernyavskaya

Layout

M.A. Bespaly

Design

A.A. Chaban

R.U. Budzyk

Address:

Zhilyanska St. 29, P.O. Box 942,

01033, Kyiv, Ukraine

Tel.:

(380-44) 227-2262

(380-44) 227-1356

Fax:

(380-44) 227-3668

E-mail:

ekis@vdmairs.kiev.ua

Web address:

www.vdmairs.kiev.ua

Printed in Ukraine

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

ОСОБЕННОСТИ ИНТЕРФЕЙСА ДАТЧИКА ИЗОБРАЖЕНИЯ LM9648 С DSP BLACKFIN

В статье рассмотрены технические характеристики и особенности интерфейса CMOS-датчика изображения LM9648 (National Semiconductor) и его сопряжения с DSP Blackfin.



В. Охрименко, Т. Токарь

Features of Image Sensor Interface LM9648 with DSP Blackfin

This paper describes the performances and features of interface of image CMOS-sensor LM9648 and DSP Blackfin.

V. Ohrimenko, T. Tokar

Пример подключения видеодатчика "Single-CHIP CIF Digital Camera OV6630" фирмы OmniVision Technologies, Inc. к сигнальному процессору ADSP-BF535 можно найти в [1]. Модуль OV6630 содержит матрицу изображения форматом 356×292 пикселя. Частота выходного тактового сигнала (PCLK) 8.867 МГц. Разрядность внешней шины данных составляет 16 бит, данные передаются в формате YUV. В описанном примере видеоданные вначале записываются в два 16-разрядных регистра, а в сигнальный процессор передаются в 32-разрядном формате, поэтому частота ввода видеоданных в процессор снижается до 4.433 МГц (8.867/2) [1]. Передача данных в сигнальный процессор осуществляется через внешнюю шину, при этом используется контроллер прямого доступа к памяти (MemDMA). Видеоданные каждого кадра изображения сохраняются во внутренней памяти процессора ADSP-BF535.

В сравнении с модулем OV6630 CMOS-датчик изображения LM9648 (National Semiconductor) отличается большей точностью и характеризуется низким уровнем энергопотребления. Датчик предназначен для применения в недорогих цифровых видео- и фотокамерах, в системах видеонаблюдения, робототехнических системах и других устройствах, в которых необходимо обеспечить хорошее качество изображения. Формат светочувствительной матрицы датчика LM9648 1312×1032 пикселя [2]. Максимальная скорость передачи изображения 18 кадров/с. Основные параметры и структурная схема датчика LM9648 приведены в [3].

Управление работой и изменение параметров датчика LM9648, а также контроль за его состоянием осуществляются через последовательный порт (интерфейс I²C). Контроллер последовательного порта может работать только в режиме slave. Максимальная частота обмена данными составляет 400 кГц. Программная модель датчика LM9648 содержит 46 регистров управления/контроля. Длина каждого из регистров – один байт. Управление всеми режимами формирования кадра изображения и сканирования элементов матрицы осуществляется на программном уровне.

Сигнал каждого светочувствительного элемента матрицы в 10-разрядном параллельном коде передается на выходной видеопорт. Для управления передачей данных через этот порт предусмотрены три сигнала: тактовый (PCLK), с помощью которого осуществляется стробирование выходного 10-разрядного слова данных, а также сигналы строчной (HSYNC) и кадровой (VSYNC) синхронизации. Контроллер видеопорта может работать в двух режимах: slave и master. После включения питания или сигнала сброса (RESET) контроллер работает в режиме slave. В режиме master управление передачей данных осуществляется контроллером видеопорта, то есть, сигнал стробирования выходных данных (PCLK) и сигналы строчной (HSYNC) и кадровой (VSYNC) синхронизации формируются контроллером видеопорта. В режиме slave формирование сигналов управления (VSYNC, HSYNC и PCLK) осуществляется внешним процессором. Полярность сигналов HSYNC, VSYNC и PCLK, их длительность, а также временные соотношения между этими сигналами можно изменять на программном уровне. Одна из возможных временных диаграмм циклов передачи данных через 10-разрядный параллельный порт в режиме master приведена на рис. 1. Чтобы обеспечить работу датчика, частота входного тактового сигнала MCLK должна находиться в диапазоне от

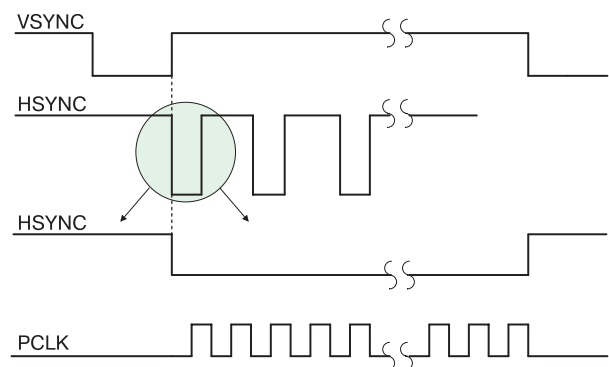


Рис. 1. Временные диаграммы циклов передачи данных через видеопорт

12 до 27 МГц [2]. При максимальной скорости передачи изображения частота выходного тактового сигнала PCLK равна частоте входного сигнала MCLK (27 МГц), а длительность передачи одного 10-разрядного слова данных в этом случае составляет примерно 37 нс, что соответствует скорости передачи данных 54 Мбайт/с. К примеру, в сигнальном процессоре ADSP-BF535 (Analog Devices) при довольно высокой тактовой частоте процессорного ядра 300 МГц (длительность такта 3.3 нс) минимальная длительность цикла чтения ячейки внешней асинхронной памяти составляет примерно 30-40 нс. Поэтому для синхронного ввода данных с частотой 27 МГц в этот сигнальный процессор, как и во многие другие микропроцессоры, нельзя непосредственно использовать ни внешнюю параллельную шину, ни один из реализованных в процессорах интерфейсов (за исключением тех, которые предназначены именно для ввода видеосигнала). Кроме того, неясно, каким образом синхронизировать процесс передачи данных из датчика с их непосредственным вводом в процессор, например, через внешнюю шину данных. В этом случае в качестве палочки-выручалочки для согласования скорости передачи и приема данных можно использовать микросхему FIFO (First In First Out). Далее приведено краткое описание предложенной и апробированной авторами схемы подключения датчика

изображения LM9648 к сигнальному процессору ADSP-BF535.

Фирма Cypress Semiconductor (<http://www.cypress.com>) выпускает большое число типов микросхем FIFO-памяти, которые отличаются между собой организацией и объемом памяти, значением тактовой частоты, напряжением питания, диапазоном рабочих температур и типом корпуса. Основные параметры некоторых из микросхем FIFO-памяти приведены в таблице [4]. Сферы применения микросхем FIFO-па-

Основные параметры микросхем FIFO-памяти

Тип	Организация памяти	Макс. тактовая частота, МГц	Напряжение питания, В	Ток потребления, А	Число шин данных	Диап. рабочих температур, °С	Число выводов и тип корпуса
CY7C4221V	1K×9	66.7	3.3±0.3	20	2	0...70	32-PLCC, 32-TQFP
CY7C4231V	2K×9						
CY7C4241V	4K×9						
CY7C4251V	8K×9						
CY7C4261V	16K×9	100	3.3±0.3	25	2	0...70, -40...85	32-PLCC
CY7C4271V	32K×9						
CY7C4255V	8K×918			30			
CY7C4265V	16K×18						
CY7C4275V	32K×18						
CY7C4285V	64K×18					64-TQFP	

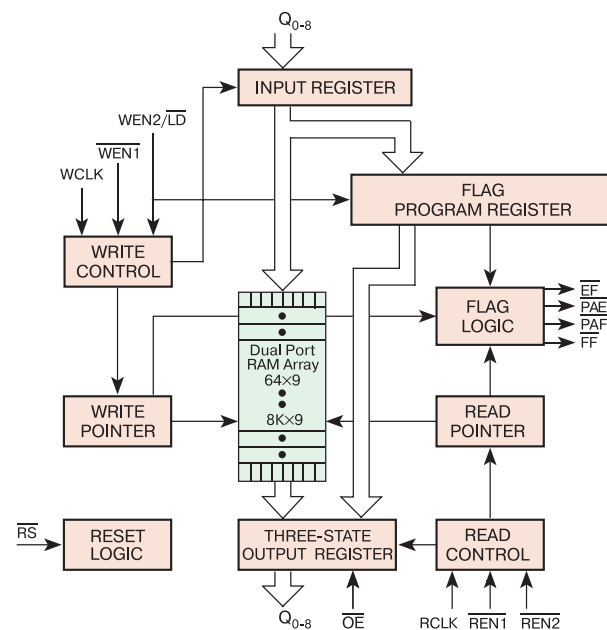


Рис. 2. Структурная схема микросхемы CY7C4221V

мемии: мультипроцессорные системы обработки данных, средства телекоммуникаций и другие системы, в которых необходимо согласовать скорость поступления данных со скоростью их обработки. Структурная схема микросхемы CY7C4221V с организацией памяти 1K×9 разрядов приведена на рис. 2 [4]. Максимальная тактовая частота сигналов записи и чтения 65 МГц. Напряжение питания 3.3±0.3 В. На вход микросхемы можно также подавать сигналы уровнем 5 В. Микросхема CY7C4221V содержит двухпортовый блок памяти объемом 1K×9 разрядов, входную и выходную 9-разрядные шины данных, блоки управления записью и чтением памяти (WRITE и READ CONTROL), указатели адресов записи и чтения (WRITE и READ POINTER), два программируемых 16-разрядных регистра (PAE и PAF). Микросхема содержит также узел формирования выходных сигналов: EF (флаг – устройство FIFO "пустое"), PAE (флаг – FIFO "почти пустое"), PAF (флаг – FIFO почти "полное") и FF (флаг – FIFO "полное"). Запись в память осуществляется по нарастающему фронту сигнала на входе WCLK при условии, что разрешены операции записи (на входе WEN1 установлен уровень лог. "0", на входе WEN2 – уровень лог. "1"). Чтение памяти осуществляется по нарастающему фронту сигнала на входе RCLK при условии, что разрешена операция чтения (на входе REN1 и REN2 установлены уровни лог. "0"). Кроме того, при чтении данных используется сигнал OE (Output Enable). Запись и чтение данных в/из микросхемы FIFO может осуществляться в асинхронном режиме. В регистрах PAE и

PAF имеется смещение относительно начального и конечного адресов памяти, что позволяет формировать сигнал PAE до момента достижения указателем адреса чтения начального, а сигнал PAF – конечного адреса. Таким способом, изменяя содержимое регистров PAE и PAF (после сигнала сброса в эти регистры записывается значение 0007h), можно программировать момент начала формирования соответственно сигналов PAE и PAF.

Пример схемы подключения датчика LM9648 к сигнальному процессору ADSP-BF535 приведен на рис. 3. Поскольку сигнальный процессор не содержит контроллера порта I²C, протокол обмена данными, используемый в этом интерфейсе, реализован на программном уровне. Передача данных выполняется через линии ввода/вывода сигнального процессора PF0 и PF1. Для формирования необходимого для работы датчика LM9648 тактового сигнала MCLK частотой 25 МГц используется делитель частоты, выполненный на микросхеме 74LVC74, что позволяет обойтись без дополнительного кварцевого генератора. Чтение данных из микросхемы FIFO осуществляется при чтении любой ячейки памяти, расположенной в адресном пространстве третьего блока внешней асинхронной памяти сигнального процессора (при обращении к этому блоку памяти формируется сигнал AMS3). В случае заполнения FIFO-памяти на входе сигнального процессора (PF12) формируется сигнал прерывания, после чего процессор выполняет чтение данных из микросхемы FIFO. Для синхронизации процесса передачи данных в начале каждого пе-

редаваемого кадра изображения на входе сигнального процессора (PF11) формируется сигнал прерывания. Безусловно, вместо сигнального процессора ADSP-BF535 можно использовать любой другой микроконтроллер или процессор, подключив его к датчику по схеме, аналогичной приведенной. Выше был описан один из возможных несложных алгоритмов ввода данных в процессор. Если использовать сигналы EF, PAE и PAF, формируемые в микросхеме FIFO-памяти, можно разработать более эффективный алгоритм ввода данных.

Преимущество сигнальных процессоров ADSP-BF531/532/533/561 заключается в том, что они содержат встроенный модуль параллельного периферийного интерфейса (Parallel Peripheral Interface – PPI). Этот модуль обеспечивает непосредственное подключение стандартных внешних устройств (датчиков видеоизображения, профессиональных и бытовых фото- и видеокамер, кодеров и декодеров видеосигналов), поддерживающих протоколы передачи данных, принятые в стандартах ITU-R 656/601. Кроме того, благодаря наличию порта PPI к этим сигнальным процессорам можно также непосредственно подключать TFT-LCD дисплеи, высокоскоростные ЦАП и АЦП, CMOS-датчики изображения разных типов, а также поддерживать синхронный обмен данными в параллельном формате (от 8 до 16 разрядов) и со многими другими внешними устройствами ввода/вывода видеосигналов. Контроллер порта PPI обеспечивает работу в нескольких режимах. Для синхронизации приема и передачи данных используются четыре сигнала: тактовый PPI_CLK и три синх-

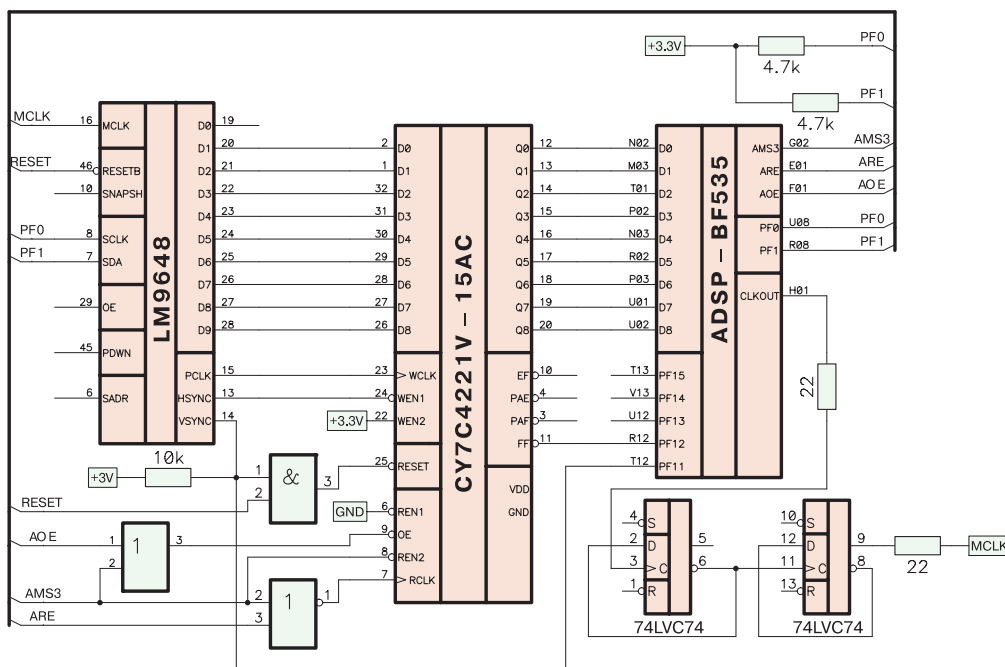


Рис. 3. Фрагмент схемы подключения датчика LM9648 к сигнальному процессору ADSP-BF535

росигнала PPI_FS1, PPI_FS2, PPI_FS3. С использованием одного из каналов DMA поддерживается обмен данными с модулем PPI в режиме прямого доступа к памяти, причем, этот канал имеет наивысший приоритет при обслуживании. Программная настройка контроллера PPI и длительности циклов приема/передачи данных осуществляется с помощью пяти регистров. В процессе обмена данными через порт PPI кроме четырех линий ввода/вывода PPI-порта используются также двенадцать линий (PF4 ... PF15) порта ввода/вывода общего назначения. Обмен данными между портом PPI и встроенной памятью осуществляется через буфер FIFO объемом шестнадцать 16-разрядных слов. Максимальная частота тактового сигнала PPI_CLK составляет 66 МГц. Примеры структурной схемы подключения датчиков изображения к сигнальным процессорам ADSP-BF531/532/533/561 приведены на рис. 4.

Используя оценочную плату ADSP-BF533 EZ-KIT Lite (или ADSP-BF561 EZ-KIT Lite) и плату расширения Blackfin EZ-Extender, выпускаемые фирмой Analog Devices, можно существенно сократить сроки разработки программного обеспечения для датчиков изображения

VD MAIS
Измерительная техника

- Осциллографы
- Генераторы
- Источники питания
- Анализаторы спектра
- Логические анализаторы

Дистрибьютор
HAMEG, METEX INSTRUMENTS, TEKTRONIX

Украина, 01033 Киев, а/я 942, ул. Жилианская, 29
тел.: (044) 227-2262, 227-1389, факс: (044) 227-3668
e-mail: info@vdmals.kiev.ua, www.vdmals.kiev.ua



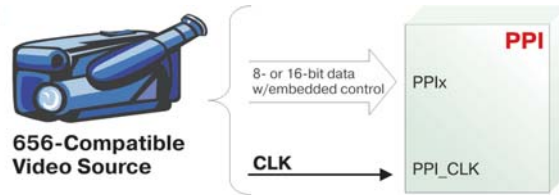
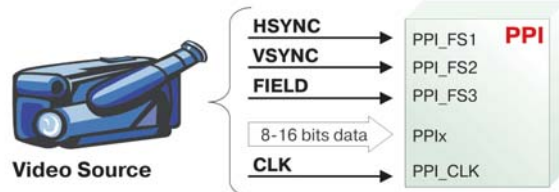
CCIR-656**GP-Mode**

Рис. 4. Схемы подключения датчика изображения к сигнальным процессорам ADSP-BF5xx

разных типов. На плате расширения Blackfin EZ-Extender имеется 32-контактный разъем для подключения модуля видекамеры OV6630, изготавливаемого фирмой OmniVision. Этот разъем можно использовать также для подключения CMOS-датчиков изображения практически любых типов, в том числе и датчика LM9648 или, например, ICM108W+, который выпускается фирмой IC Media Corporation (www.ic-media.com.tw).

Дополнительную информацию о CMOS-датчиках изображения, а также сведения о номенклатуре, возможностях и параметрах микросхем памяти можно найти в литературе, приведенной в [2, 3].

ЛИТЕРАТУРА:

1. Interfacing the ADSP-BF535 Blackfin® Processor to Single-CHIP CIF Digital Camera "OV6630" over the External Memory Bus. – Analog Devices, April 2003 (<http://www.analog.com>).
2. LM9648 Color CMOS Image Sensor SXGA 18 FPS. Preliminary. Version 0.7b. – National Semiconductor, May 2002 (<http://www.national.com>).
3. CMOS-датчики изображения (часть 1)//ЭКИС. – Киев: VD MAIS, 2004, № 10.
4. <http://www.cypress.com>

17-18 марта 2005 г. в Киеве и Харькове

пройдет семинар на тему:

**Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи
фирмы Analog Devices**

Организаторы семинара: фирмы Analog Devices и VD MAIS.

Участникам семинара предоставляется комплект информационных материалов.
Уточненная информация о дате, времени, месте проведения семинара в каждом из городов и сроке подачи заявок на участие в нем будет предоставлена позднее.

МОДУЛЬ ВСТРОЕННОЙ В МИКРОКОНВЕРТЕРЫ ADuC702x ПРОГРАММИРУЕМОЙ ЛОГИКИ

В 2004 году фирма Analog Devices выпустила новое семейство высокоточных микроконвертеров ADuC702x, которые отличаются от выпущенных ранее ADuC800 не только большим объемом встроенной памяти (флэш и SRAM), увеличенной производительностью ARM-процессорного ядра (45 MIPS), а и наличием встроенного модуля программируемой логики. Статья знакомит с возможностями и техническими параметрами интегрированного в микроконвертерах семейства ADuC702x модуля программируемой логики, а также с программным пакетом PLAtool, использование которого позволяет достаточно быстро и эффективно проектировать на базе этого модуля различные функциональные узлы.

Embedded PLA of Microconverter ADuC702x

This paper describes embedded PLA I/O of microconverters ADuC702x.

В. Охрименко

V. Ohrimenko

Основные преимущества микроконвертеров семейства ADuC7000 по сравнению с ADuC800 – это увеличенный объем встроенной памяти как флэш, так и SRAM, что дает возможность использовать языки высокого уровня при создании прикладного программного обеспечения; повышенная точность и скорость преобразования АЦП и ЦАП; увеличенная производительность процессорного ядра (45 MIPS) и, конечно же, встроенный модуль программируемой логики (Programmable Logic Array – PLA). Микроконвертеры ADuC702x содержат флэш-память объемом 62 кбайт и SRAM-память для хранения данных и программ объемом 8 кбайт. Напряжение питания составляет 2.7...3.6 В, ток потребления примерно 1мА/МГц. В таблице приведены характеристики и основные параметры микроконвертеров ADuC7020/1/2/4/5/6/7.

Микроконвертеры ADuC7020/1/2 изготавливаются в корпусе типа 40-CSP размерами 6×6 мм, ADuC7024/5 – в корпусе типа 64-/69-CSP размерами 9×9 мм, микроконвертеры ADuC7026/7 – в корпусе типа 80-LQFP размерами 14.2×13.8 мм [1]. Микроконвертеры ADuC7020/1/2/4/5/6/7 предназначены для работы в диапазоне температур от -40 до 85, -40 до 105 или от -40 до 125 °С [1, 2].

Преимуществом микроконвертеров ADuC702x по сравнению с аналогами является наличие модуля программируемой логики. Использование модуля

PLA позволяет уменьшить количество используемых внешних электронных компонентов и, в конечном счете, снизить стоимость системы в целом.

Структурная схема модуля программируемой логики приведена на рис. 1. Каждый из двух блоков (Block 0, Block 1) модуля PLA содержит восемь логических ячеек. Для подключения входов/выходов логических ячеек используются независимые внутренние шины. Выход восьмой ячейки второго блока (Block 1) можно подключить ко входу первой ячейки первого блока (Block 0), а выход восьмой ячейки первого блока

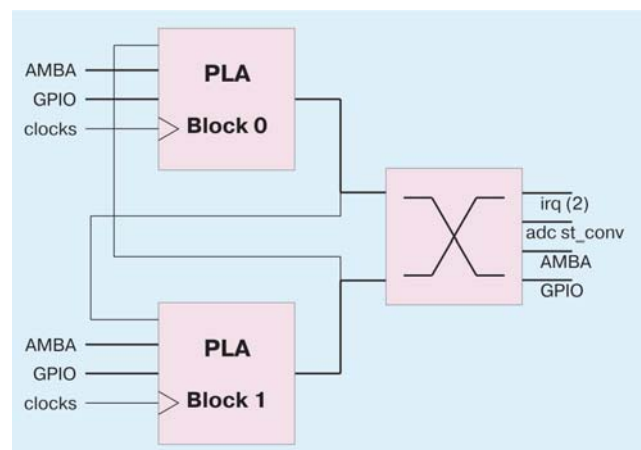


Рис. 1. Структурная схема модуля PLA

Основные параметры микроконвертеров ADuC702x

Тип	Процессорное ядро	Макс. тактовая частота, МГц	Объем памяти, кбайт		АЦП			Число линий ввода/вывода	ЦАП		3-фазный ШИМ-генератор	Напряжение питания, В
			флэш	SRAM	разрядность, бит	частота преобраз., МГц	число каналов		число каналов	разрядность, бит		
ADuC7020	16-/32-разрядное RISC ARM7 TDMI	45	62	8	12	1	5	14	4	12	-	2.7...3.6
ADuC7021									2		-	
ADuC7022									-		-	
ADuC7024									2		+	
ADuC7025									-		+	
ADuC7026									4		+	
ADuC7027									-		+	

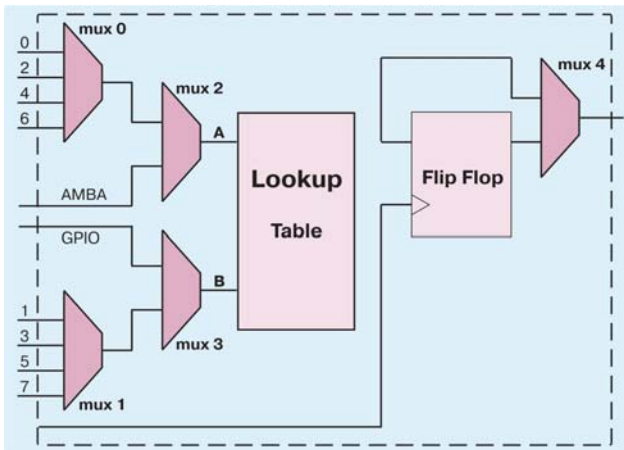


Рис. 2. Структурная схема логической ячейки

ка ко входу первой ячейки второго блока программируемой логики.

Структурная схема логической ячейки приведена на рис. 2. Каждая логическая ячейка содержит: триггер, пять мультиплексоров и устройство управления (Lookup), реализующее любую логическую функцию двух переменных (A, B). Внутри каждого из блоков через мультиплексоры (mux 0 и mux 1) ко входам устройства управления можно подключить выходы других логических ячеек. Входы/выходы логических ячеек могут также подключаться к линиям ввода/вывода микроконвертеров ADuC702x. Для подключения к выходам логических ячеек зарезервированы определенные линии ввода/вывода микроконвертера (P1.7, P0.4, P0.5, P0.6, P0.7, P2.0, P2.1, P2.2, P4.0, P4.1, P4.2, P4.3, P4.4, P4.5, P4.6, P4.7). Блоки PLA конфигурируются посредством записи кода в специально отведенные для этих целей регистры (PLAELMx, PLACLK, PLAIRQ, PLAADC, PLADIN, PLADOUT).

В регистрах PLAELMx хранится информация о конфигурации всех мультиплексоров, входящих в каждую логическую ячейку, а также код выбранной функции (И, ИЛИ, И-НЕ и т.п.) для каждой из шестнадцати ячеек.

В регистре PLACLK содержится код, указывающий на источник тактового сигнала, поступающего на триггеры ячеек каждого из двух блоков программируемой логики. В качестве тактовых сигналов для триггеров можно использовать сигналы, подаваемые на входы микроконвертера (P0.0, P0.5 или P0.7); сигнал с выхода таймера (Timer1), а также внутренние тактовые сигналы (HCLK или OCLK). Все восемь триггеров каждого блока программируемой логики тактируются одним сигналом.

Регистр PLAIRQ используется для разрешения или запрещения обработки сиг-

налов прерывания IRQ0 или IRQ1. В этом регистре хранится также информация об источнике сигналов прерывания. В качестве такого источника можно использовать выходы любой из логических ячеек (рис. 3).

Источник сигнала начала преобразования АЦП определяется кодом, записанным в регистр PLAADC. Таким источником может быть любой из выходов шестнадцати логических ячеек.

Логическое состояние всех указанных разрядов регистра PLADIN можно считывать непосредственно на входах мультиплексоров (mux 2) логических ячеек.

Логическое состояние любого из выходов ячеек можно прочитать в регистре PLADOUT.

Более полное описание форматов перечисленных регистров и назначение отдельных разрядов этих регистров можно найти в [1].

В комплекте инструментальных средств разработки, предлагаемых для создания программного обеспечения для микроконвертеров семейства ADuC702x, имеется программный пакет PLAtool, использование которого позволяет достаточно быстро и эффективно проектировать различные узлы на базе встроенного в микроконвертеры ADuC702x модуля программируемой логики. Разработка функциональных узлов на базе модуля программируемой логики производится в графическом режиме. К примеру, подключение цепей к выбранным узлам внутри логической ячейки осуществляется довольно простым способом. При совмещении изображения экранного курсора с графическим отображением цепей внутри логической ячейки посредством двойного нажатия левой клавиши на манипуляторе типа "мышь" выполняется подключение выбранной цепи к мультиплексору, триггеру или источнику тактового сигнала и т.п. (рис. 4). При этом в зависимости от назначения цепи происходит подсвечивание выбранной цепи крас-

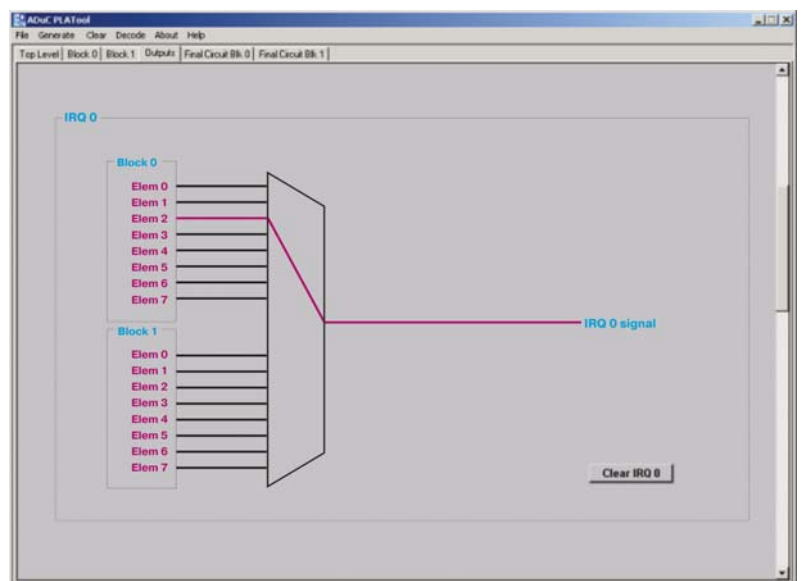


Рис. 3. Мультиплексор выбора сигнала прерывания

ным или зеленым цветом. После окончания проектирования функционального узла можно с помощью имеющихся в пакете средств сгенерировать код, записываемый в конфигурирующие регистры программируемой логики (PLAELMx, PLACLK, PLAIRQ, PLAADC, PLADIN и PLADOUT). Кроме того, можно выполнить и обратное преобразование, т.е., по заданному коду сформировать на экране графическое изображение схемы соединений элементов модуля программируемой логики.

Программный пакет PLAtool имеет простую и интуитивно понятную систему меню. Используя меню Help, можно найти подробное описание процесса работы с пакетом, а также пример разработки простейшего устройства на базе модуля PLA.

В заключение следует отметить, что благодаря использованию в микроконвертерах семейства ADuC702x высокопроизводительного процессорного ядра, созданного на базе ARM-архитектуры, и увеличенному быстродействию встроенных аналого-цифровых преобразователей, а также наличию встроенного модуля программируемой логики можно существенно расширить область

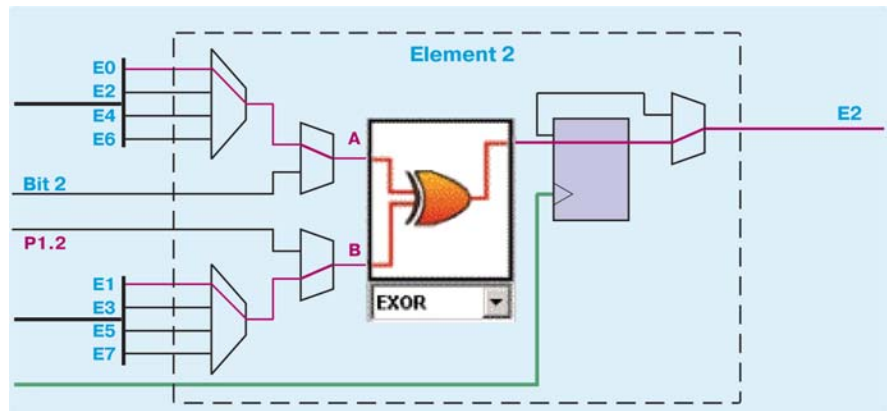


Рис. 4. Фрагмент графического изображения проектируемой схемы устройства

применения микроконвертеров семейства ADuC702x.

Полную информацию о возможностях и параметрах всех выпускаемых фирмой Analog Devices микроконвертерах можно найти на web-сайте фирмы по адресу: <http://www.analog.com>

ЛИТЕРАТУРА:

1. Precision Analog Microcontroller 12-bit Analog I/O, ARM7TDMI[®] MCU ADuC702x Series Preliminary Technical Data. – Analog Devices, 2004 (<http://www.analog.com>).
2. Precision Analog Microcontrollers. – Analog Devices, 2004 (<http://www.analog.com>).

Многослойные керамические конденсаторы большой емкости для поверхностного монтажа (Ni-CAP), диэлектрик X5R и X7R

Серия	Типоразмер (EIA)	Ряд выпускаемых номиналов
GRM15	0402	1,0 мкФ 10 В... 2,2 мкФ 4 В
GRM18	0603	1,0 мкФ 16 В... 10 мкФ 4 В
GRM21	0805	1,0 мкФ 25 В... 22 мкФ 6,3 В
GRM31	1206	1,0 мкФ 50 В... 47 мкФ 6,3 В
GRM32	1210	1,0 мкФ 50 В... 100 мкФ 6,3 В
GRM43	1812	2,2 мкФ 50 В... 100 мкФ 6,3 В
GRM55	2220	1,0 мкФ 100 В... 10 мкФ 50 В

Диапазоны рабочих температур:

X5R от -55 до 85 °C
X7R от -55 до 125 °C

Murata

VD MAIS – официальный дистрибьютор компании Murata Electronics в Украине

РЕЖИМЫ НАЧАЛЬНОЙ ЗАГРУЗКИ DSP ADSP-BF531/2/3

В настоящее время сигнальные процессоры ADSP-BF531/2/3 фирмы Analog Devices широко применяются в разных устройствах для цифровой обработки сигналов. В статье описаны режимы начальной загрузки программного кода во встроенную SRAM-память процессоров ADSP-BF531/2/3.

Bootstrap Loading of DSP ADSP-BF531/2/3

This paper describes the mode of bootstrap loading of ADSP-BF531/2/3.

В. Охрименко

V. Ohrimenko

Сигнальные процессоры ADSP-BF531/2/3 не содержат встроенной памяти (типа флэш или ROM), предназначенной для хранения пользовательских программ [1, 2]. Для загрузки программного кода во встроенную SRAM-память в этих сигнальных процессорах имеется программа начальной загрузки, с помощью которой осуществляется пересылка программного кода из внешней памяти или хост-процессора во встроенную память. Программа начальной загрузки размещается в поле адресного пространства процессоров ADSP-BF531/2/3 (с адреса 0xEF00 0000 по 0xEF00 03FF) [1]. Режимы начальной загрузки, поддерживаемые сигнальными процессорами ADSP-BF531/2/3 (v.0.3), приведены в таблице, а последовательность операций, выполняемых в процессе формирования загружаемого файла и начальной загрузки, приведена на рис. 1.

После включения питания или появления сигнала сброса в зависимости от кода, установленного на входах BMODE0 и BMODE1 процессора, выполняется тот или иной режим начальной загрузки. При этом загружаемый файл должен иметь вполне определенную структуру (рис. 2). Каждому загружаемому файлу предшествует заголовок, который содержит стартовый адрес программы (сегмент объемом четыре байта), информацию о числе байтов в пересылаемом блоке (сегмент объемом четыре байта) и 16-разрядное слово состояния [1]. Подробное описание назначения каждого из разрядов слова состояния можно найти в [1]. Содержимое заголовка анализируется программой начальной загрузки.

Довольно часто программа цифровой обработки сигналов имеет сравнительно небольшой объем, поэтому время, затрачиваемое на загрузку программно-

го кода во встроенную SRAM-память сигнального процессора, даже в случае загрузки из медленной флэш-памяти последовательного типа, также невелико. Вследствие этого можно использовать режим начальной загрузки из флэш-памяти через SPI-порт. Схема подключения микросхемы флэш-памяти приведена на рис. 3. Функции микросхем памяти, поддерживающих последовательный формат передачи данных, могут выполнять, например, ИМС 25LC040, 25LC640 (фирмы Microchip) или M25P80 (STMicroelectronics) [1]. С последними модификациями сигнальных процессоров ADSP-BF531/2/3 (v.0.3) можно использовать также

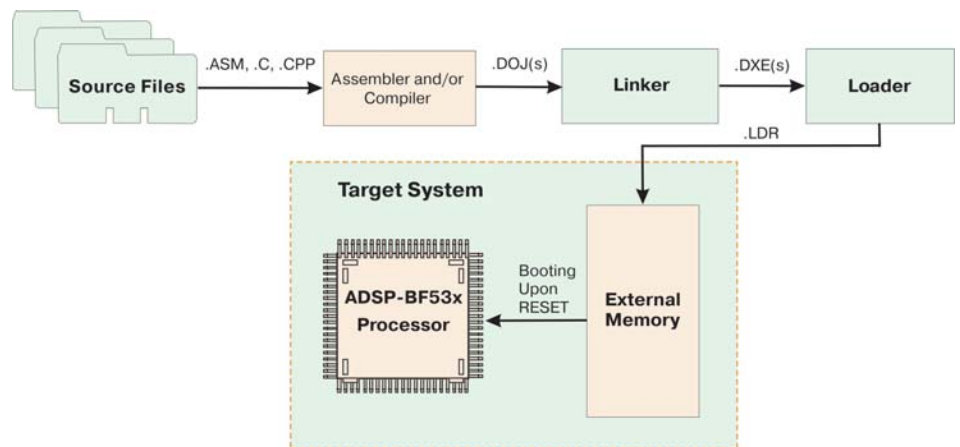


Рис. 1. Последовательность операций, выполняемых в процессе формирования загружаемого файла

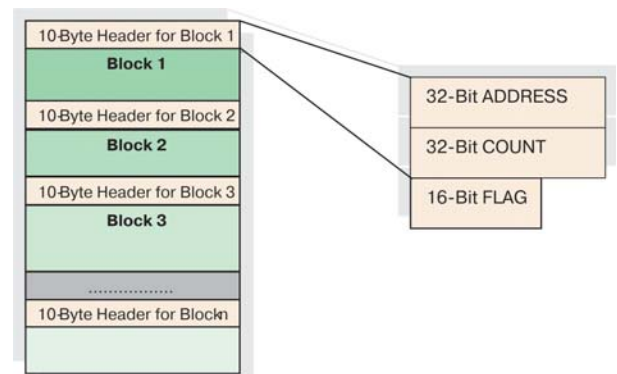


Рис. 2. Структура загружаемого файла

Режимы начальной загрузки сигнальных процессоров ADSP-BF531/2/3 (v.0.3)

BMODE[1:0]	Описание
00	Выполнение программы из внешней 16-разрядной памяти, расположенной в адресном пространстве асинхронной памяти (Bank0). В этом режиме программа начальной загрузки не используется.
01	Загрузка программного кода из 8- или 16-разрядной памяти типа флэш или ROM.
10	Загрузка программного кода с помощью внешнего процессора через порт SPI (в этом случае SPI-порт ADSP-BF531/2/3 работает в режиме slave).
11	Загрузка программного кода через порт SPI из внешней памяти, имеющей соответствующий порт. В этом режиме могут применяться стандартные микросхемы памяти, в которых для адресации данных используется 8-, 16- или 24-разрядное адресное слово. В этом режиме загрузки SPI-порт ADSP-BF531/2/3 работает в режиме master. Поддерживается также работа с микросхемами AT45DB041B, AT45DB081B и AT45DB161B.

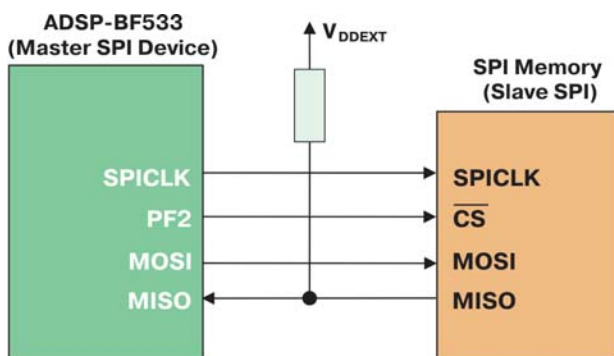


Рис. 3. Схема подключения микросхем флэш-памяти

микросхемы типа DataFlash фирмы Atmel: AT45DB041B, AT45DB081B и AT45DB161B. В зависимости от объема памяти микросхем используется 8-, 16- или 24-разрядное адресное слово. В процессе выполнения программы начальной загрузки происходит автоматическое определение длины используемого адресного слова и типа микросхемы памяти. После этого выполняются операции по пересылке программного кода во встроенную память процессора. Стандартные микросхемы флэш-памяти с последовательным форматом передачи данных имеют код операции чтения 0x03. Для определения длины адресного слова используется простой алгоритм: вначале в микросхему памяти передается код команды чтения (содержимое байта 0x03) и 8-разрядный адрес (содержимое байта 0x00). Если после этого считывается код, отличный от 0xFF, это означает, что в подключенной микросхеме памяти используется 8-разрядный адрес; если принимается код 0xFF – длина адресного слова, используемого в микросхеме, превышает восемь разрядов. После этого длина адресного слова увеличивается на один байт и повторяется холостое чтение данных. Если считывается код, отличный от 0xFF, это означает, что в подключенной микросхеме памяти используется 16-разрядный адрес; если принимается код 0xFF – длина адресного слова, используемого в микросхеме, превышает восемь разрядов. Длина адресного слова увеличивается еще на один байт и повторяется холостое чтение данных.

Если считывается код, отличный от 0xFF, это означает, что в подключенной микросхеме памяти используется 24-разрядный адрес; в случае, если считывается код 0xFF, это означает, что к процессору подключены микросхемы AT45DB041B, AT45DB081B или AT45DB161B, которые имеют код операции чтения, отличный от 0x03 [3]. Для надежного считывания данных из микросхем флэш-памяти рекомендуется подключение внешнего резистора сопротивлением 10 кОм между цепью MISO и шиной питания (см. рис. 3) [1]. Необходимо также учитывать, что после включения питания или сигнала RESET для формирования сигнала выбора (CS) используется выход PF2.

Полную информацию об особенностях режимов начальной загрузки, реализованных в модификациях микросхем сигнальных процессоров ADSP-BF531/2/3 (v.0.1, v.0.2 и v.0.3), а также примеры временных диаграмм циклов чтения из внешней памяти в процессе загрузки можно найти в [1] и на web-сайте фирмы-производителя: www.analog.com

ЛИТЕРАТУРА:

- ADSP-BF533 Blackfin® Booting Process. Engineer-to-Engineer Note EE-240. – Analog Devices, 2004 (<http://www.analog.com>).
- ADSP-BF531/ADSP-BF532/ADSP-BF533 Blackfin® Embedded Processor. Preliminary Technical Data. – Analog Devices, 2004 (<http://www.analog.com>).
- AT45DB041B DataFlash. Datasheet. – Atmel Inc., April 2004 (<http://www.atmel.com>).

VD MAIS

Электронные компоненты и системы

- Датчики
- Оптоэлектроника
- Источники питания
- Резонаторы и генераторы
- Дискретные полупроводники
- Пассивные компоненты
- СВЧ-компоненты
- Системы беспроводной связи

Дистрибьютор

AGILENT TECHNOLOGIES, ANALOG DEVICES, ASTEC, COTCO, DDC, GEYER, FILTRAN, IDT, KINGBRIGHT, MURATA, RECOM, RABBIT, ROHM, SUNTECH, TEMEX COMPONENTS, TYCO ELECTRONICS, WAVECOM, WHITE ELECTRONIC

Украина, 01033 Киев, а/я 942, ул. Жилинская, 29
 тел.: (044) 227-2262, 227-1389, факс: (044) 227-3668
 e-mail: info@vdm.kiev.ua, www.vdm.kiev.ua

VI СПЕЦІАЛІЗОВАНА ВИСТАВКА

22-25
ЛЮТОГО*

Харків, Спорткомплекс ХПІ
вул. Артема, 50-а

ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ ЕНЕРГЕТИКА 2005

ОРГАНІЗАТОРИ: "К.І." - "Kharkiv InfoExpo"
ТОВ "КОЛОНИТИЛ"

* Дати проведення можуть змінюватись.
Стежте за рекламою, будь ласка.



(057) 719-45-18, 719-45-17
E-mail: ki@tns.kharkov.ua

www.INFOEXPO.kharkov.ua

ПРОМЫШЛЕННЫЕ ИНТЕГРАЛЬНЫЕ МИКРОСХЕМЫ

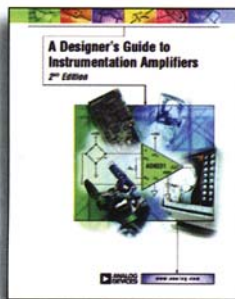
Industrial ICs

Ноябрь 2004

Информационный бюллетень фирмы Analog Devices

В этом номере

Многоканальные АЦП с биполярным входом	14
16-разрядный счетверенный ЦАП повышенной точности	15
Шесть АЦП в одном корпусе для мониторинга напряжения питания и управления двигателями.....	16
iCMOS-усилитель с динамическим диапазоном ± 15 В	17
Промышленные ключи и мультиплексоры с динамическим диапазоном ± 15 В	18
Новые iCoupler-изоляторы с уровнем изоляции 5 кВ	19
Лучшие промышленные сигма-дельта АЦП	20
Новые преобразователи для управления двигателями	21
Цифровые температурные сенсоры.....	22
Простое решение для калибровки промышленных сенсоров	23
Аналоговый интерфейс и микроконтроллер в одном кристалле	24



ANALOG DEVICES

Перевод с английского
В. Романова.

Новые субмикронные iCMOS-технологии для построения высоковольтных аналоговых ИМС

В последние несколько лет производители электронных компонентов сосредоточили усилия на снижении напряжения питания и переводе на однополярное питание ИМС, предназначенных для систем телекоммуникаций и портативного оборудования. В то же время, производителям промышленного оборудования необходимы ИМС, которые могут работать в промышленных условиях эксплуатации, в том числе в промышленных АСУ, системах управления двигателями и т.п., уровень обрабатываемых сигналов в которых находится в диапазоне ± 10 В.

Новые iCMOS-технологии фирмы Analog Devices позволяют в рамках субмикронных CMOS и комплементарных биполярных технологических процессов создавать высоковольтные ИМС. Основным достоинством новой технологии является возможность изоляции субмикронных элементов ИМС друг от друга или от подложки, поэтому в одном кристалле могут содержаться CMOS-элементы с напряжением питания 5 В и высоковольтные биполярные элементы с допустимым напряжением 16, 24 или 30 В.

Особенности ИМС на основе новых технологий:

- уменьшение потребления на 85%
- уменьшение размеров на 30%
- интеграция высокоскоростных логических ИМС с быстродействующими аналоговыми узлами в одном кристалле, что исключает необходимость использования дополнительных высоковольтных компонентов
- возможность интеграции большого числа дополнительных элементов и узлов в одном кристалле
- полная изоляция элементов ИМС друг от друга и от подложки
- iCMOS-технология поддерживает ключи, которые управляются программно, т.е. их входной диапазон по напряжению можно задавать программным путем. Это значит, что производители промышленного оборудования могут использовать одну и ту же iCMOS ИМС для различного применения, в соответствии с которым задавать требуемый диапазон сигналов по напряжению. Такая возможность позволяет снизить стоимость разрабатываемого изделия и сроки его проектирования
- вертикальные NPN- и PNP-структуры, изолированные друг от друга, имеют многоэмиттерную организацию
- в ИМС используются подгоняемые тонкопленочные резисторы
- стандартные интегральные конденсаторы используются как в высоковольтных узлах, так и в CMOS-узлах с напряжением питания 5 В
- в ИМС может быть использована однократно программируемая память и матрицы предохранителей.

"Анонсирование фирмой Analog Devices более 20 типов ИМС, выполненных с применением новой iCMOS-технологии, говорит о внимательном отношении фирмы к требованиям разработчиков промышленных систем. Фирма Analog Devices и в дальнейшем будет направлять усилия на создание высококачественных ИМС для применения в промышленном оборудовании".

**Dick Meaney, вице-президент
фирмы Analog Devices**

Информацию об элементах на основе iCMOS-технологии можно получить в сети Интернет по адресу: www.analog.com/iCMOS

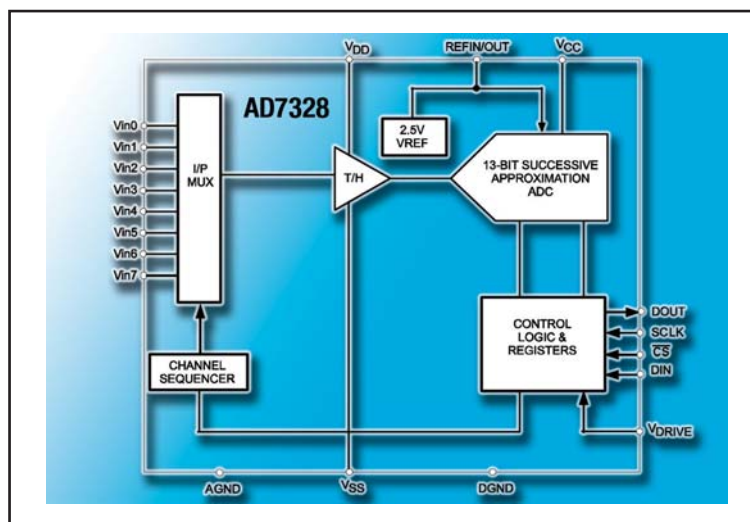
Многоканальные АЦП с биполярным входом и программируемым диапазоном входных сигналов



При проектировании систем сбора данных на базе современных АЦП, выполненных на основе субмикронных технологий, необходимо использовать дополнительные компоненты для согласования источников сигналов со входом преобразователя. Это могут быть буферные усилительные каскады, схемы смещения уровней и т.п. Новое семейство АЦП AD732x фирмы Analog Devices, выполненных на основе iCMOS-технологии, используется в высоковольтных измерительных каналах с диапазоном входных сигналов от ± 2.5 до ± 10 В. Преобразователи этого семейства обеспечивают входное сопротивление не менее 1 МОм на постоянном токе и 50 кОм – на переменном при частоте выборки 1 МГц. Каждый канал АЦП этого семейства может программироваться индивидуально для установки необходимого динамического диапазона путем записи в соответствующем регистре диапазона заданных кодовых слов. По своей структуре входные каналы таких АЦП могут быть дифференциальными, псевдодифференциальными или однопроводными. Необходимая структура входных каналов устанавливается программным путем с помощью записи кодовых слов в соответствующий регистр. В составе АЦП имеется задатчик последовательности выполнения тех или иных функций: преобразования сигналов, программирования диапазонов выходного сигнала или структуры входного мультиплексора.

Особенности АЦП семейства AD732x

- поразрядный АЦП с разрешением 12 разрядов плюс знак
- программируемый входной диапазон биполярного АЦП: ± 10 , ± 5 , ± 2.5 В или от 0 до 10 В
- до 8 входных каналов с задатчиком последовательности опроса
- мощность потребления 26 мВт, что на 65% меньше, чем потребление ближайших аналогов
- структура входных каналов: дифференциальная, псевдодифференциальная, однопроводная
- частотный диапазон входных сигналов до 7 МГц
- внутренний опорный источник напряжения 2.5 В
- быстродействующий последовательный интерфейс с частотой передачи данных 1 МГц



Параметры АЦП AD732x

Тип АЦП	Разрешение, бит	Число каналов	Частота выборки, кГц	Тип корпуса	Особенности *	Стоимость, \$ **
AD7328	12+ знак	8	1.0	TSSOP-20	биполярный вход ± 10 , ± 5 , ± 2.5 В, униполярный вход от 0 до 10 В, опорный источник напряжения 2.5 В	6.25
AD7324		4		TSSOP-16		5.75
AD7322		2		TSSOP-14		4.75

* Необходимый диапазон входных сигналов выбирается программно.

** FOB-цена USA в партии 1000 шт.



16-разрядный счетверенный ЦАП повышенной точности

Как правило, невозможно изготовить ИМС ЦАП 16-разрядной точности на базе имеющихся в кристалле элементов без использования внешних компонентов и без учета составляющих погрешности, что, в свою очередь, увеличивает стоимость и размеры законченного изделия.

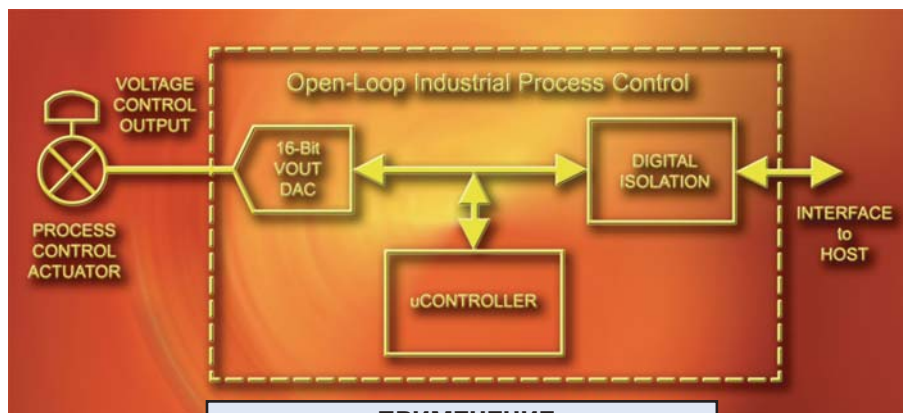


ЦАП AD5764 – самый точный полностью интегрированный 16-разрядный счетверенный ЦАП, предназначенный для промышленного, тестового и медицинского оборудования. Благодаря iCMOS-технологии минимизируется погрешность и обеспечивается дифференциальная и интегральная нелинейность не более 1 EMP при смещении нуля и наклона передаточной характеристики не более, чем на 1 мВ.

В составе ЦАП имеются источник опорного напряжения с температурной погрешностью 3 ppm/°C, усилитель, температурный сенсор, линии входа/выхода. Предусмотрена начальная установка по включению питания, осуществляется контроль включения/отключения питания, на каждом из выходов имеется внутренняя коррекция погрешности, вызванной влиянием паразитных токов в земляной шине и программная защита от КЗ.

- счетверенный 16-разрядный ЦАП в одном корпусе
- программируемый диапазон выходного напряжения: ± 10 , ± 10.25 , ± 10.5 В
- максимальная интегральная и дифференциальная нелинейность ± 1 EMP
- уровень шума 60 нВ/ $\sqrt{\text{Гц}}$
- максимальное время установления 10 мкс
- встроенные буферы опорного источника
- встроенный опорный источник с типовой температурной погрешностью 3 ppm/°C и максимальной температурной погрешностью 10 ppm/°C
- встроенный температурный сенсор с погрешностью ± 5 °C
- контроль выхода ЦАП при включении питания и понижении напряжения питания
- программная защита от КЗ
- одновременная загрузка по сигналу $\overline{\text{LDAC}}$
- асинхронная очистка регистров по сигналу $\overline{\text{CLR}}$
- цифровая регулировка смещения и наклона передаточной характеристики
- наличие логических контрольных выходов
- последовательный интерфейс совместимый с микроконтроллерами и DSP
- диапазон рабочих температур от -40 до 85 °C
- тип корпуса 32-TQFP

Тип ЦАП	Разрешение, бит	Число каналов	Тип интерфейса	Стоимость, \$
AD5744	14	4	последовательный	21.78
AD5764	16	4	последовательный	29.04



AD5764

\$ 29.04

ПРИМЕНЕНИЕ

- промышленные АСУ
- замкнутые системы сервоуправления
- системы сбора данных
- автоматическое тестовое оборудование
- автомобильные тестовые и измерительные системы
- измерительные приборы

ЦАП AD5764 поступит в серийное производство в 2005 г. Информацию об этом преобразователе можно получить в сети Интернет по адресу: www.analog.com/AD5764

Шестиканальный АЦП с одновременной выборкой, биполярным входом и программируемым входным диапазоном

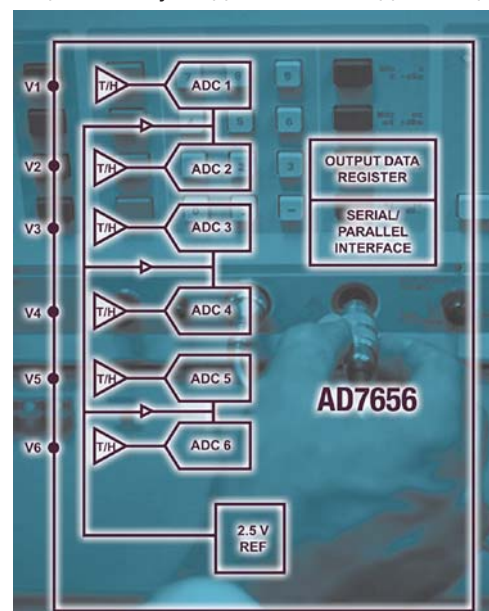


Преобразователь AD7656 включает шесть 16-разрядных АЦП поразрядного уравнивания с частотой выборки 250 кГц. Преобразователь выполнен в корпусе 64-LQFP. Напряжение питания ядра составляет от 4.5 до 5.5 В, а производительность – 250 тысяч преобразований в секунду. В составе АЦП имеются широкополосные УВХ с низким уровнем шумов, поддерживающие частоту входного сигнала до 8 МГц.

AD7656 имеет диапазон входного сигнала от ± 5 до ± 10 В благодаря использованию iCMOS-технологии. При напряжении внешнего опорного источника 3 В диапазон входных сигналов может быть расширен до ± 12 В. В составе АЦП, кроме того, имеется внутренний опорный источник напряжения 2.5 В. Выборка из шести АЦП может быть осуществлена одновременно, при этом кодирование входных сигналов производится без задержки кодов. Преобразователь содержит быстродействующие параллельный и последовательный интерфейсы. Последовательный SPI-интерфейс обеспечивает цепочечное подключение достаточно большого числа АЦП.

- шесть входных аналоговых каналов
- выбор диапазона входных сигналов ± 5 или ± 10 В программный или с помощью внешнего вывода
- производительность 250 тысяч преобразований в секунду
- встроенный опорный источник с буфером
- параллельный и быстродействующий последовательный интерфейс, поддерживающий цепочечное подключение нескольких АЦП
- SPI-/QSPI-/MICROWIRE-/DSP-совместимые интерфейсы
- отношение сигнал/шум 85 дБ при частоте входного сигнала 50 кГц

Тип АЦП	Разрешение, бит	Число каналов	Тип корпуса	Стоимость, \$
AD7656BST	16	6	64-LQFP	17.00
AD7657BST	14	6	64-LQFP	12.95
AD7658BST	12	6	64-LQFP	10.60



ПРИМЕНЕНИЕ

- системы мониторинга напряжения питания
- системы измерения и контроля
- многокоординатные системы позиционирования

Быстродействующие 16-разрядные АЦП с высокостабильным опорным источником

Преобразователи AD7661, AD7666 и AD7667 – семейство быстродействующих АЦП с частотой выборки 0.1, 0.5 и 1 МГц соответственно. Максимальный температурный дрейф опорного источника 15 ppm/°C в диапазоне температур от -40 до 85 °C, типовой дрейф – 3 ppm/°C. Ни одна из конкурирующих фирм не может обеспечить такой дрейф для встроенных опорных источников. Все три АЦП имеют 16-разрядную точность без пропусков кодов, их интегральная нелинейность составляет 2 EMP, входной диапазон от 0 до 2.5 В, последовательный и параллельный интерфейсы, совместимые с интерфейсами типа SPI/QSPI/DSP, напряжение питания которых может составлять 3 или 5 В. Напряжение питания АЦП составляет 5 В. Диапазон температур этих АЦП от -40 до 85 °C, тип корпуса 48-LQFP или 48-LFCSP. Кроме 16-разрядной, выпускается 15-разрядная версия АЦП: AD7651, AD7652 и AD7653. Все шесть АЦП относятся к семейству преобразователей PulSAR с внутренним опорным источником.

Тип АЦП	Частота выборки, МГц	Число разрядов без пропуска кодов, бит	Интегральная нелинейность, EMP	Типовой температурный дрейф напряжения опорного источника, ppm/°C	Тип корпуса	Стоимость, \$
AD7651	0.1	15	6	7	48-LQFP, 48-LFCSP	7.45
AD7652	0.5	15	6	7	48-LQFP, 48-LFCSP	9.41
AD7653	1.0	15	6	7	48-LQFP, 48-LFCSP	11.50
AD7661	0.1	16	2	3	48-LQFP, 48-LFCSP	8.95
AD7666	0.5	16	2	3	48-LQFP, 48-LFCSP	18.00
AD7667	1.0	16	2	3	48-LQFP, 48-LFCSP	23.50

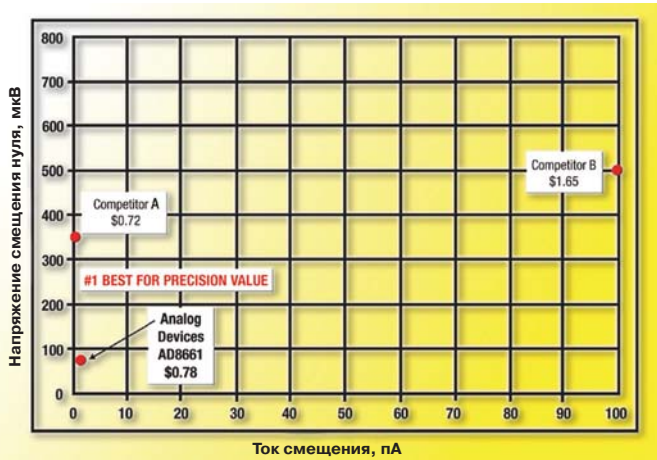
AD8661 – новый стандарт усилителей на основе DigiTrim и iCMOS-технологий



AD8661 – промышленный прецизионный rail-to-rail по выходу усилитель с низким уровнем шумов и малым входным током смещения. Усилитель отличается невысокой стоимостью, напряжением питания однополярное от 5 до 16 В или двухполярное от ±2.5 до ±8 В.

Прецизионный усилитель AD8661 рассчитан на широкое применение в различных системах и устройствах. К его отличительным особенностям можно отнести малое смещение напряжения нуля (максимальное значение 75 мкВ), минимальный температурный дрейф этого смещения (максимальное значение 10 мкВ/°С), малый входной ток смещения (максимальное значение 1 пА), низкий уровень шумов (10 нВ/√Гц), что позволяет использовать этот усилитель в промышленных АСУ, системах управления двигателями, измерительных приборах, фильтрах в цепях питания, а также для построения тензодатчиков, датчиков давления, температуры и т.д. Усилитель AD8661 выпускается в корпусе типа SOIC или CSP, что позволяет снизить размеры ИМС на 30% по сравнению с ближайшими аналогами.

- максимальное напряжение смещения нуля 75 мкВ, что на 25% ниже, чем в ИМС ближайших аналогов
- максимальный ток смещения 1 пА
- rail-to-rail выход
- напряжение питания от 5 до 16 В или от ±2.5 до ±8 В
- уровень шума 10 нВ/√Гц
- полоса частот 4 МГц
- тип корпуса LFCSP размерами 3×3 мм или 8-SOIC



AD8661

\$ 0.78

Ослабление помех общего вида в распределенных системах

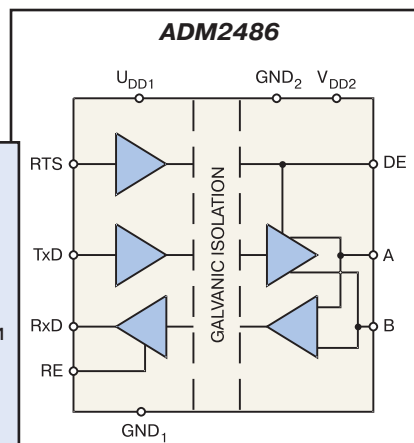
В длинных линиях потенциал земляной шины может претерпевать большие изменения. Если уровень помехи общего вида находится в пределах от -7 до 12 В, данные могут быть потеряны, а порты разрушены.



Электрически изолированные сигнальные линии и шины питания должны быть привязаны к земляному потенциалу. ADM2486 – первая ИМС, в которой использованы три канала с приемопередатчиками RS-485, выполненные по технологии iCoupler.

ПРИМЕНЕНИЕ

- промышленные сети нижнего уровня
- многоточечные системы передачи данных
- системы управления двигателями
- управление осветительными установками
- системы, построенные из унифицированных модулей
- системы телекоммуникаций



ADM2483

\$ 2.50 *

ADM2486

\$ 4.50 *

- уровень изоляции на базе изоляторов, выполненных по технологии iCoupler, 2.5 кВ
- напряжение питания 3 или 5 В
- скорость передачи данных 20 Мбод (для ADM2486)
- совместимость с шиной Profibus
- скорость нарастания ограничивается выходными ключами (для ADM2483)
- количество узлов сети 256 (для ADM2483)
- тип корпуса 16-SOIC

Подробную информацию об основных интерфейсных ИМС можно получить в сети Интернет по адресу: www.analog.com/ADM2486

* FOB-цена USA в партии 10 000 шт.

Промышленные ключи и мультиплексоры с динамическим диапазоном ± 15 В

Новые промышленные ключи и мультиплексоры фирмы Analog Devices, выполненные по iCMOS-технологии, существенно превосходят по своим параметрам аналогичные компоненты, созданные на основе традиционных технологий. Системы сбора данных и средства измерений на основе ключей и мультиплексоров семейства ADG12xx и ADG14xx отличаются малыми размерами и низкой потребляемой мощностью благодаря исключению электромеханических реле. Кроме того, новые ключи и мультиплексоры имеют низкую проходную емкость (ADG12xx) и малое сопротивление ключа в замкнутом состоянии (ADG14xx). Оба семейства позволяют разрабатывать более точные и надежные промышленные системы.



Низкая проходная емкость, малый инжекционный заряд, большой диапазон коммутируемых напряжений обеспечивают быстрое время установления и минимальные коммутационные выбросы

Семейство ADG12xx высоковольтных ключей и мультиплексоров (диапазон коммутируемых сигналов ± 15 В) отличается минимальной проходной емкостью, малым инжекционным зарядом и предназначено для построения систем и устройств с быстрым временем установления и минимальными коммутационными выбросами. Емкость закрытого ключа этих ИМС не превышает 2 пФ, а величина инжекционного заряда – 1 пК.

Ключи и мультиплексоры с такими параметрами являются идеальными устройствами для построения УВХ и усилителей с автоматически выбираемым коэффициентом усиления. Малая проходная емкость замкнутого ключа обеспечивает быстрое время установления, исключает осцилляции, уменьшает время рабочего цикла и увеличивает надежность проектируемого устройства. ИМС этих семейств выпускаются в миниатюрных корпусах типа LFCSP и TSSOP, что позволяет уменьшить размеры разрабатываемого устройства в целом. Ключи и мультиплексоры содержат логические ИМС с напряжением питания 3 В, обеспечивающие сопряжение этих компонентов с системами с различными напряжениями питания и исключающие необходимость использования дополнительных преобразователей уровня напряжения.

Тип ИМС	Особенности	Величина емкости на канал, пФ	Инжекционный заряд, пК	Сопротивл. замкнутого ключа, Ом	Тип корпуса	Стоимость, \$
ADG1211	счетверенный, нормальнозамкнутый, однополюсный на одно направление	2	1	150	16-TSSOP, 16-LFCSP	2.75
ADG1212	счетверенный, нормальноразомкнутый, однополюсный на одно направление	2	1	150	16-TSSOP, 16-LFCSP	2.75
ADG1213	счетверенный, однополюсный на одно направление, два ключа нормальнозамкнутых и два – нормальноразомкнутых	2	1	150	16-TSSOP, 16-LFCSP	2.75
ADG1204	мультиплексор 4:1	2	1	150	14-TSSOP, 12-LFCSP	2.65
ADG1236	сдвоенный однополюсный на два направления	2	1	150	16-TSSOP, 12-LFCSP	2.65

Высоковольтные мультиплексоры со сверхнизким сопротивлением замкнутого ключа, предназначенные для систем с минимальными искажениями

Высоковольтные мультиплексоры ADG1408 и ADG1409 с диапазоном коммутируемых напряжений ± 15 В имеют сопротивление замкнутого ключа не более 5 Ом во всем диапазоне коммутируемых напряжений, что ниже обеспечиваемого ближайшими аналогами не менее, чем на 95%. Такая малая величина сопротивления замкнутого ключа с высокой равномерностью его значения во всем диапазоне коммутируемых напряжений позволяет использовать новые мультиплексоры в устройствах с минимальными искажениями полезного сигнала. К таким устройствам относятся, например, прецизионные измерительные усилители с автоматическим выбором диапазона, в которых до последнего времени использовались электромеханические реле.



Тип ИМС	Особенности	Емкость на канал, пФ	Инжекционный заряд, пК	Сопротивление замкнутого ключа, Ом	Тип корпуса	Стоимость, \$
ADG1408	мультиплексор 8:1	100	5	3	16-TSSOP	3.80
ADG1409	сдвоенный мультиплексор 4:1	50	5	3	16-TSSOP	3.80

Новые четырехканальные iCMOS-изоляторы с уровнем изоляции 5 кВ

Новые четырехканальные цифровые iCMOS-изоляторы фирмы Analog Devices расширили возможности семейства изоляторов, выполненных на основе этой технологии, и, в первую очередь, за счет увеличения уровня изоляции. Если выпускаемые до настоящего времени изоляторы ADuM140x имели уровень изоляции 2.5 кВ, то новые ИМС ADuM240x имеют уровень изоляции 5 кВ. Они позволяют организовать различные конфигурации входных/выходных каналов и предназначены для построения медицинской аппаратуры, источников питания и другого высоковольтного оборудования.



В недалеком прошлом разработчики имели недостаточный выбор цифровых изолирующих устройств с требуемыми параметрами. Как правило, это были оптопары с невысокой производительностью и точностью, а также большим потреблением. Совершенствование параметров и снижение потребления достигалось с использованием трансформаторов и других дискретных компонентов, но это приводило к повышению сложности, увеличению стоимости и габаритов разрабатываемого изделия. Все перечисленные трудности остались позади с появлением цифровых изоляторов типа ADuM240x. Их корпуса на 80% меньше корпусов оптопар, уровень изоляции достигает 5 кВ и все это благодаря использованию технологии iCoupler. В связи с высоким уровнем изоляции, обеспечиваемым новыми ИМС, существенно упрощается сертификация изделий на основе этих изоляторов.

- скорость передачи данных до 90 Мбит/с
- время задержки 32 нс
- временное рассогласование каналов 2 нс
- искажения импульсов по длительности 2 нс
- сверхнизкое потребление:
 - 1.3 мВт/канал при напряжении питания 3 В и скорости передачи данных 2 Мбит/с
 - 39 мВт/канал при напряжении питания 3 В и скорости передачи данных 90 Мбит/с
- уровень передаваемых логических сигналов 3/5 В
- диапазон рабочих температур от -40 до 105 °С
- тип корпуса 16-SOIC
- соответствуют требованиям стандартов UL1577, VDE, CSA, IEC 60601-1

Счетверенные изоляторы с уровнем изоляции 5 кВ ADuM2400/ADuM2401/ADuM2402



ПРИМЕНЕНИЕ

- медицинское оборудование
- электроприводы
- источники питания

Подробную информацию о компонентах, выполненных на базе iCoupler-технологии, можно получить в сети Интернет по адресу: www.analog.com/icoupler

Тип ИМС	Число входов		Макс. скорость передачи данных, Мбит/с	Максимальная задержка, нс	Макс. искажения длительн. импульсов, нс	Стоимость, \$
	сторона 1	сторона 2				
ADuM2400ARWZ	4	0	1	100	50	3.16
ADuM2400BRWZ	4	0	10	50	3	4.60
ADuM2400CRWZ	4	0	90	32	2	5.95
ADuM2401ARWZ	3	1	1	100	50	3.16
ADuM2401BRWZ	3	1	10	50	3	4.60
ADuM2401CRWZ	3	1	90	32	2	5.95
ADuM2402ARWZ	2	2	1	100	50	3.16
ADuM2402BRWZ	2	2	10	50	3	4.60
ADuM2402CRWZ	2	2	90	32	2	5.95

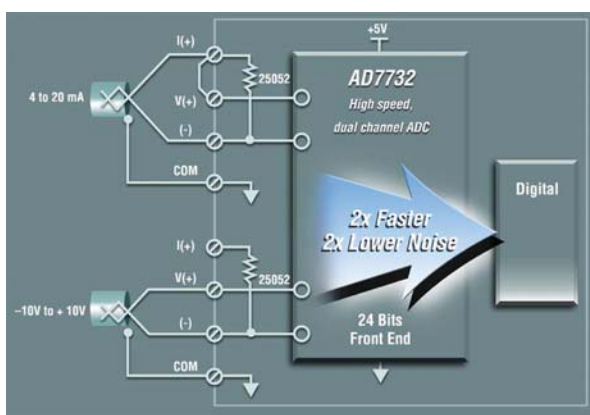
Лучшие промышленные сигма-дельта АЦП

При поиске промышленных АЦП с высокими параметрами разработчики обращают серьезное внимание на новые показатели. Широкий набор промышленных АЦП фирмы Analog Devices позволяет гарантировать разработчикам не только высокие технические характеристики, но и обеспечивает приемлемую стоимость проектируемого изделия в целом. Эти АЦП предназначены для измерения давления, расхода, температуры и т.п.



Сигма-дельта АЦП с низким уровнем шумов и высоким быстродействием

Преобразователи семейства AD7732/AD7734/AD7738/AD7739 имеют низкий уровень шумов и разрешение 24 разряда, а также обеспечивают высокое быстродействие в многоканальном режиме. Использование новой технологии фирмы Analog Devices дает возможность производить быструю коммутацию каналов и обеспечивает высокую скорость передачи данных без потерь точности преобразования, что отвечает требованиям, предъявляемым к современным промышленным системам.



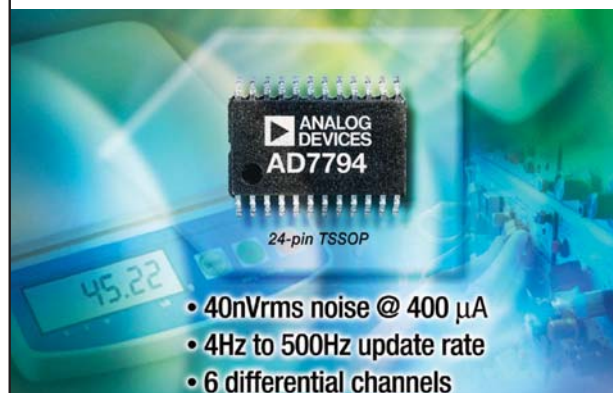
- частота коммутации каналов 15.4 кГц
- диапазон входных сигналов ± 10 В
- 8 несимметричных или 4 симметричных канала
- встроенный буфер
- точность 21 бит при частоте коммутации каналов 500 Гц
- точность 18 бит при частоте коммутации каналов 15.4 кГц
- мощность потребления в рабочем режиме 85 мВт
- мощность потребления в режиме покоя 500 мкВт
- защита от перегрузок



Сигма-дельта АЦП с низким потреблением и сверхнизким уровнем шумов

Многоканальные сигма-дельта преобразователи семейства AD7792/AD7793/AD7794/AD7798/AD7799 имеют сверхнизкий среднеквадратичный уровень шумов (40 нВ) и малый ток потребления (400 мкА). В составе этих АЦП имеются: PGA-усилитель, опорный источник, источник тока и тактовый генератор. Тип корпуса – TSSOP.

Сигма-дельта АЦП с малым потреблением имеет среднеквадратичный уровень шумов 40 нВ



Тип АЦП	Число разрядов, бит	Число каналов	Наличие PGA-усилителей	Тип корпуса	Стоимость, \$
AD7732	24	2		28-TSSOP	8.50
AD7734	24	4		28-TSSOP	8.50
AD7738	24	4/8		28-TSSOP	7.77
AD7739	24	4/8		28-TSSOP	7.65
AD7792	16	3	•	16-TSSOP	3.95
AD7793	24	3	•	16-TSSOP	5.10
AD7794	24	6	•	24-TSSOP	5.80
AD7798	16	3	•	16-TSSOP	3.83
AD7799	24	3	•	16-TSSOP	4.35

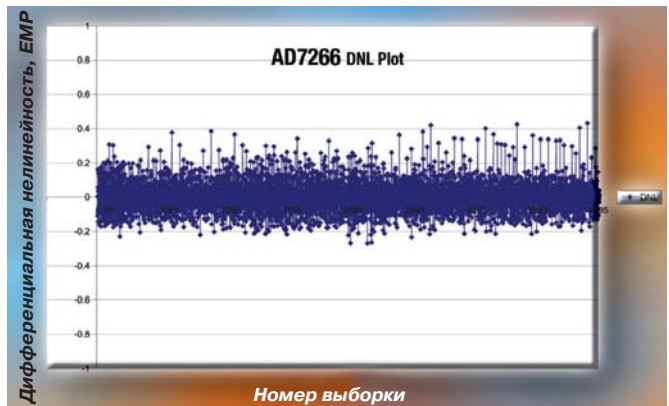
- среднеквадратичный уровень шумов 40 нВ (для AD7799 – 27 нВ)
- ток потребления при включенных PGA-усилителе и буфере 400 мкА
- ток потребления при отключенных PGA-усилителе и буфере 125 мкА
- встроенный PGA-усилитель и опорный источник
- встроенный источник тока и тактовый генератор
- защита от токов разрушающего пробоя
- температурный дрейф напряжения смещения нуля 10 нВ/°С
- ослабление сетевой помехи

Новые преобразователи для управления двигателями

Три семейства преобразователей фирмы Analog Devices представляют собой полный набор АЦП и цифровых тахометров для управления двигателями.

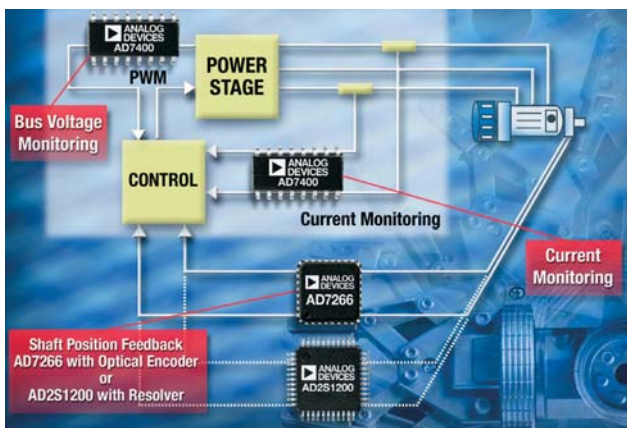
AD7266

Двухканальный преобразователь AD7266 с одновременной выборкой представляет собой самый быстрый промышленный поразрядный АЦП с разрешением 12 разрядов. Он обеспечивает минимальное время установления замкнутых систем управления при частоте выборки 2 МГц на канал. Структура входных каналов и диапазон входных сигналов позволяют сопрягать этот АЦП с оптическим преобразователем, что обеспечивает высокую точность и невысокую стоимость проектируемого устройства в целом. Потребление преобразователя при частоте выборки 2 МГц не превышает 20 мВт, что вдвое меньше потребления аналогов. Кроме того, в составе этого семейства имеется АЦП AD7265 с частотой выборки 1 МГц. Более подробную информацию об этих АЦП можно получить по адресу: www.analog.com/AD7266



Сигма-дельта АЦП AD7400/AD7401

Сигма-дельта АЦП AD7400 и AD7401 имеют линейность не хуже 12 бит и частоту выборки 20 МГц. Эти преобразователи предназначены для мониторинга токов в системах управления двигателями. Интеграция в одном кристалле преобразователей и iCoupler-изоляторов обеспечивает высокую скорость передачи данных, низкое потребление и уровень изоляции 3.75 кВ. Оба преобразователя выпускаются в корпусе типа 16-SOIC, имеют напряжение питания 5 В, причем преобразователь AD7400 содержит внутренний тактовый генератор, а для AD7401 необходим внешний. Диапазон входных сигналов обоих АЦП ± 200 мВ, что обеспечивает их прямое сопряжение с токовыми шунтами.



AD7265	\$ 5.75	AD7401	\$ 4.00
AD7266	\$ 7.55	AD2S1200	\$ 12.00
AD7400	\$ 4.00		

Наименование параметра	AD7400	Ближайший аналог
Температурный дрейф напряжения смещения нуля, мкВ/°С	5	10
Разрядность, бит	16	16
Интегральная нелинейность, ЕМР	± 4	± 6
Отношение сигнал/шум, дБ	75	70
Стоимость, \$	4.00	5.87

Подробную информацию об этих преобразователях можно найти по адресу: www.analog.com/AD7400

AD2S1200 – преобразователь угла поворота в код

Микросхема преобразователя угла поворота в цифровой код AD2S1200 обеспечивает скорость преобразования 1000 оборотов/с с точностью ± 11 угловых минут и предназначена для использования в системах управления скоростью двигателей. Преобразователь угла поворота в цифру содержит собственно преобразователь с разрешением 12 разрядов и программируемый осциллятор синусоидальных сигналов. К другим особенностям ИМС преобразователя относится наличие встроенного детектора ошибок, который обнаруживает отключения на выходе преобразователя угла в код, рассогласование во входных цепях или погрешности в позиционировании. В составе преобразователя имеется 12-разрядный параллельный порт и трехпроводный последовательный интерфейс. Преобразователь обеспечивает инкрементный выходной сигнал: 1024 импульса на оборот и дополнительный импульс, позволяющий исключить дополнительные внешние логические цепи для определения направления вращения. Тип корпуса преобразователя 44-LQFP, напряжение питания 5 В. Диапазон рабочих температур от -40 до 125 °С. Подробную информацию об этих преобразователях можно найти по адресу: www.analog.com/AD2S1200

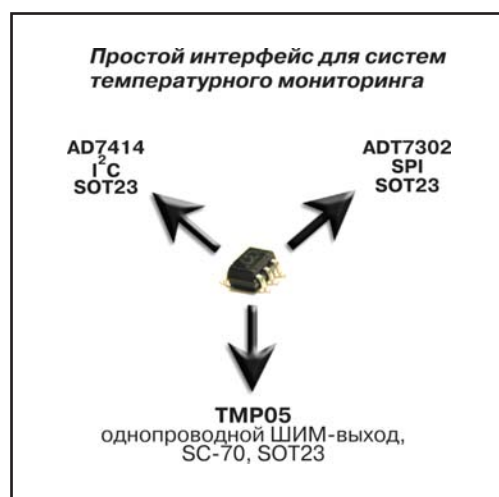
Цифровые температурные сенсоры приходят на смену термисторам

Температурные сенсоры приходят на смену термисторам в системах температурного мониторинга различного назначения. Много лет термисторам не было эквивалентной замены благодаря невысокой стоимости, малым размерам и высокой чувствительности этих элементов. Однако достижения в области микроэлектронных технологий позволили существенно улучшить параметры интегральных температурных сенсоров. Современные цифровые температурные сенсоры имеют точность не хуже $\pm 0.5^\circ\text{C}$, более низкую стоимость, меньшие габариты и потребление по сравнению с аналоговыми термисторами. Замена аналоговых устройств цифровыми является отличительной особенностью современных устройств и систем. Цифровые температурные сенсоры, в отличие от аналоговых термисторов, не требуют использования дополнительных АЦП и линейризаторов, что позволяет уменьшить габариты и стоимость проектируемых на их основе устройств.

Особенности	Термисторы *	Цифровые температурные сенсоры
Активный материал	металл-окисел-керамика	кремний
Изменяемый параметр	сопротивление	напряжение
Диапазон температур, $^\circ\text{C}$	-100...500	-55...150
Цифровой выход	-	+
Линеризатор	-	+
Управление мощностью потребления	-	+

* Необходимы дополнительные компоненты.

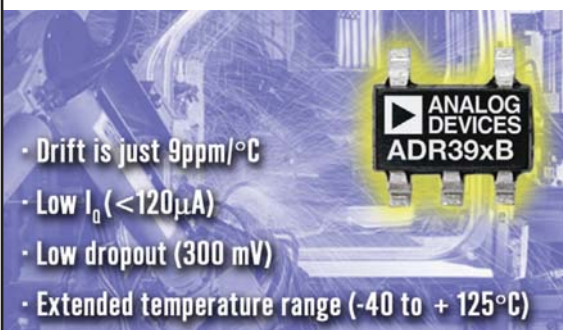
Подробную информацию о цифровых температурных сенсорах можно получить по адресу:
www.analog.com/temp-sensor



Новое семейство микромощных прецизионных опорных источников с экономичным режимом

Новые опорные источники семейства ADR39x имеют низкий уровень шумов и диапазон напряжений от 2.048 до 5 В, они выполнены на основе "band gap" стабилитрона в миниатюрном корпусе TSOT23. В основу новых опорных источников положена оригинальная технология фирмы Analog Devices, обеспечивающая коррекцию температурного дрейфа компонентов этого семейства, минимальную мощность потребления, стабильное без провалов выходное напряжение, при этом падение напряжения на активных компонентах источника составляет не более 300 мВ. Кроме того, использование опорных источников семейства ADR39x не требует подключения внешнего выходного конденсатора, что позволяет свести к минимуму размеры проектируемых на их основе устройств и снизить их стоимость.

Опорный источник с минимальным температурным дрейфом, выполненный в корпусе TSOT23



Тип опорного источника	Выходное напряжение, В	Погрешность, мВ	Температурный дрейф, ppm/ $^\circ\text{C}$	Стоимость, \$
ADR390A	2.048	± 6	25	0.77
ADR390B	2.048	± 4	9	3.25
ADR391A	2.5	± 6	25	0.77
ADR391B	2.5	± 4	9	3.25
ADR392A	4.096	± 6	25	0.77
ADR392B	4.096	± 5	9	3.25
ADR395A	5.0	± 6	25	0.77
ADR395B	5.0	± 5	9	3.25

- идеальный опорный источник для преобразователей с низким потреблением
- температурный дрейф опорного напряжения 9 ppm/ $^\circ\text{C}$
- ток потребления 120 мкА
- падение напряжения на активных элементах схемы опорного источника 300 мВ
- тип корпуса TSOT23
- диапазон рабочих температур от -40 до 125 $^\circ\text{C}$

Программируемые Auto-Zero усилители позволяют упростить калибровку промышленных сенсоров

Новый усилитель AD8555 – высокоинтегрированный прецизионный усилитель, предназначенный для согласования выхода сенсора со входом АЦП. В этом усилителе использованы оригинальные DigiTrim и Auto-Zero технологии фирмы Analog Devices, обеспечивающие обработку аналоговых сигналов с высокой степенью точности. Усилитель выполнен в миниатюрном корпусе.

Напряжение смещения нуля усилителя AD8555 10 мкВ во всем диапазоне температур, а дрейф этого смещения составляет 60 нВ/°С. Коэффициент усиления AD8555 программируется посредством однопроводного интерфейса в диапазоне от 70 до 1280. Выходное напряжение смещения нуля программируется в зависимости от напряжения питания. Программирование может осуществляться на цифровой модели усилителя, которую можно найти на web-сайте фирмы Analog Devices.

В усилителе AD8555 использованы достижения фирмы, ориентированные на уменьшение стоимости и размеров ИМС, предназначенных для использования в измерителях давления, веса, расхода, в системах гидравлики и других промышленных АСУ. В усилителе имеется детектор обрывов и КЗ в цепи сигнала, ФНЧ, схема ограничения выходного напряжения, что обеспечивает безопасное сопряжение датчиков с АЦП низкого уровня. В дополнение к сказанному, в усилителе AD8555 имеется возможность считывания корректирующих кодов с целью их изменения и блокировки от несанкционированного доступа к каналу DigiTrim. Наличие этих функций позволяет снизить затраты на регулировку параметров усилителя в условиях производства, т.к. коэффициент усиления и смещение нуля могут быть установлены в процессе отладки изделия.

К другим преимуществам усилителя AD8555 относится возможность работы на большую емкостную нагрузку. Это особенно важно, если усилитель расположен вблизи сенсора и работает на длинную линию. Устойчивость усилителя сохраняется в широком диапазоне измерения емкостной нагрузки (до 22 нФ), в том числе в режиме перегрузок. Защиту от радиопомех обеспечивает дополнительный конденсатор, который подключается к выводу FILT ИМС.

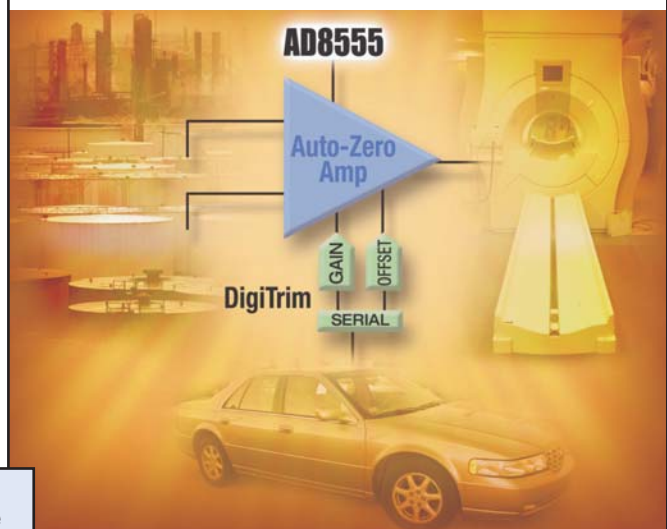
Усилитель AD8555 обеспечивает преобразование биполярных сигналов в однополярные. Необходимое смещение формируется программно на выходе усилителя. Усилитель AD8555 выпускается в корпусе 8-SOIC или 16-LFCSP размерами 4×4 мм.

- цифровое программирование коэффициента усиления и смещения нуля
- обнаружение КЗ и обрывов в цепи сигнала
- наличие ФНЧ
- ограничение выходного сигнала
- однопроводной последовательный интерфейс
- максимальное напряжение смещение нуля 10 мкВ
- максимальный температурный дрейф напряжения смещения нуля 60 нВ/°С
- диапазон рабочих температур от -40 до 125 °С

ПРИМЕНЕНИЕ

- промышленное весоизмерительное оборудование
- измерители давления и положения
- измерители температуры на основе термодпар
- прецизионные источники тока
- автомобильные сенсоры
- тензометрические системы

Программируемый усилитель для согласования сенсоров с АЦП



AD8555

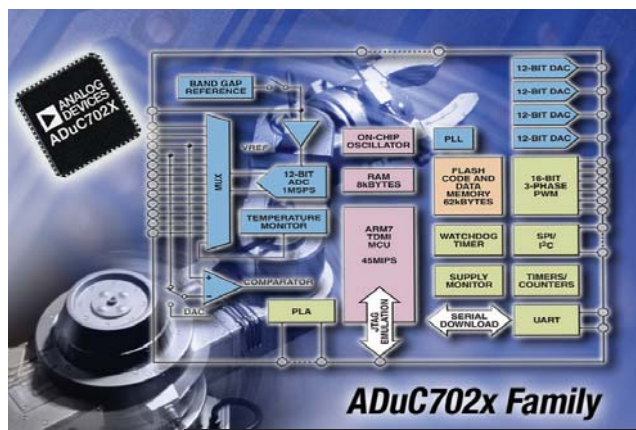
\$ 2.80

Аналоговый интерфейс и микроконтроллер в одном кристалле

Микроконтроллеры семейства ADuC702x разработаны для высокоточных измерительных систем и систем управления. Оптимальное сочетание аналоговых и цифровых программируемых узлов позволяет использовать эти микроконтроллеры в различных системах промышленного назначения.

Ядром семейства микроконтроллеров ADuC702x является 32-разрядный RISC-контроллер типа ARM7. В составе микроконтроллеров, кроме того, имеются 16-канальные 12-разрядные АЦП и несколько (до четырех) 12-разрядных ЦАП. Максимальная производительность ядра микроконтроллеров составляет 45 MIPS. В составе каждого из микроконтроллеров содержится прецизионный опорный источник, температурный дрейф которого не превышает 10 ppm/°C, компаратор, программируемые входы/выходы, 3-фазный ШИМ-генератор.

Микроконтроллер имеет экономичный режим питания и схему запуска из состояния ожидания. Диапазон рабочих температур от -40 до 85 °C, а также расширенный диапазон температур до 105 или 125 °C. Типы корпусов микроконтроллеров семейства ADuC702x: 40-CSP размерами 6x6 мм и 80-LQFP. Подробную информацию об этих микроконтроллерах можно получить по адресу: www.analog.com/microconverters



ПРИМЕНЕНИЕ

- роботы
- системы обработки сигналов на базе ультразвуковых, магнитных и оптических сенсоров
- транспортная электроника
- автоматическое тестовое оборудование
- приемопередатчики оптических сетей

- 32-разрядный RISC-контроллер типа ARM7 и высокоточные преобразователи данных в одном кристалле
- 16-канальный 12-разрядный АЦП
- до четырех 12-разрядных ЦАП
- максимальная производительность ядра 45 MIPS
- гибкие режимы ожидания и запуска
- предусмотрена поставка отладочных средств QuickStart


www.analog.com

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ОФИС

One Technology Way
P.O. Box 9106
Norwood, MA
02062-9106 U.S.A.
Тел.: +1 781 329 4700
Факс: +1 781 326 8703
Интернет:
<http://www.analog.com>

ОФИС В АВСТРИИ

Breitenfurter Strabe 415
1230 Wien
Austria
Тел.: +43-1-8885504-76
Факс: +43-1-8885504-85
Интернет:
<http://www.analog.com>

ДИСТРИБЬЮТОР В УКРАИНЕ VD MAIS

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ОФИС

ул. Жилианская, 29, а/я 942
01033 Киев, Украина
Тел.: +380-44-227-2262
Факс: +380-44-227-3668
E-mail:
info@vdm.kiev.ua
Интернет:
<http://www.vdm.kiev.ua>

ПРЕДСТАВИТЕЛЬСТВА:

Харьков
Т./ф.: +380-57-716-4266
Днепропетровск
Т./ф.: +380-562-319-128
Донецк
Т./ф.: +380-62-385-4947
Севастополь
Т./ф.: +380-692-544-622

VD MAIS

Компоненты систем автоматизации производства

Низковольтная коммутационная аппаратура • Программируемые промышленные контроллеры и компьютеры, ПО • Шкафы • Корпуса • Крейты • Соединители • Кабельная продукция • Инструмент • Термотрансферные принтеры

Дистрибьютор

BERNSTEIN, BOPLA, HARTING, KROY, LAPPKABEL, PORTWELL, RABBIT, RITTAL, SCHROFF, SIEMENS, TYCO ELECTRONICS, WAGO

Украина, 01033 Киев, а/я 942, ул. Жилианская, 29
тел.: (044) 227-2262, 227-1389, факс: (044) 227-3668
e-mail: info@vdm.kiev.ua, www.vdm.kiev.ua



ИТОГИ КОНКУРСА "ЛУЧШАЯ РАЗРАБОТКА 2004 ГОДА"

Resume of Best Design Annual Contest in 2004

Проводя итоги ежегодно проводимого с 2002 г. конкурса "Лучшая разработка года", редакция с удовольствием отмечает рост интереса к этому конкурсу как со стороны читателей, так и авторов статей. В прошедшем году в портфеле редакции часто находилось несколько статей о новых отечественных разработках и было опасаение, к счастью не оправдавшееся, что не все они попадут на страницы журнала в 2004 г. Расширился диапазон направлений разработок описанных в журнале научных и прикладных устройств, которые находят применение в различных сферах деятельности человека. Все они выполнены с применением современной элементной базы, не уступают зарубежным аналогам, а в ряде случаев превосходят их. Наши публикации в этой рубрике стали своеобразной презентацией новых разработок, помогли их создателям найти потребителей в Украине и вызвали интерес за рубежом.

Взаимное сотрудничество редакции ЭКИС и авторов публикуемых под этой рубрикой статей поддерживается также представлением новых изделий на международных специализированных выставках. Подтверждением интереса к этой рубрике служат неоднократные обращения читателей с просьбами расширить объем информации о новых изделиях, представить авторов статей.

Хочется также отметить, что в описанных в этой рубрике журнала новых устройствах использованы электронные компоненты, информация о которых публиковалась в нашем журнале, в некотором роде претендующем на роль настольного пособия разработчика при выборе элементной базы.

Редакция ЭКИС, соблюдая традиции, награждает бесплатной годовой подпиской на журнал ЭКИС на 2005 г. каждый коллектив авторов статей, помещенных под рубрикой "Лучшая разработка 2004 года": Л. Алее-



ва, М. Вовк, В. Горбанева, В. Иванова, А. Шевченко "Аппарат "БИОФОРМ" для восстановления и тренировки движений" (МНУЦИТИС НАН и МОН Украины, г. Киев); А. Леонтьева, Л. Леонтьеву, С. Малика "Анализатор xDSL" (НПФ "Интегдиф", г. Киев); В. Петренко, А. Цубина, Н. Гренишена, Л. Ковальчука "Измеритель относительной влажности и температуры воздуха ВВТ-1" (НПУ "Автоматика", г. Киев); "Кресла-коляски с электроприводом" (Компания "Артем", г. Киев); А. Бега, В. Чернецкого, В. Елшанского, О. Присяжнюка "Детектор электромагнитных и геометрических параметров монет" (ИК НАН Украины, г. Киев); А. Васильченко, А. Стеценко "Многофункциональный трехканальный "Калибратор КМ2-002" класса точности 0.01-0.02" (АО "Энергоучет", г. Харьков); А. Буряченко, Г. Ранченко, С. Ульяшина "Интеллектуальный датчик давления" (ОАО "Элемент", г. Одесса); О. Иванина, А. Дегтярева, В. Бачинского, В. Балабася "Лазерный профилометр-анализатор тонколистовых материалов" (ЧП "Иванин", г. Чернигов); Л. Пюшку "Усовершенствование генератора УВЧ сигналов в системе охраны особо важных объектов" (Венгрия); А. Бритова, В. Ломаковского, А. Макеенка, С. Хлебникова, М. Ячного "Холтер-монитор артериального давления и пульса на базе микроконтроллера MSP430F449" (НТУУ "КПИ", г. Киев); А. Леонтьева, С. Гуза, С. Малика "Интеллектуальный источник питания для телекоммуникационных применений "ИИПТ-1" (НПФ "Интегдиф", г. Киев).



Приглашаем разработчиков к подготовке публикаций о новых разработках для их размещения на страницах ЭКИС. Публикация осуществляется бесплатно. Правила подготовки статей приведены в этом выпуске журнала.

Желаем нашим авторам дальнейших успехов в создании изделий, которые станут воплощением новых научных и технических достижений отечественной электроники!

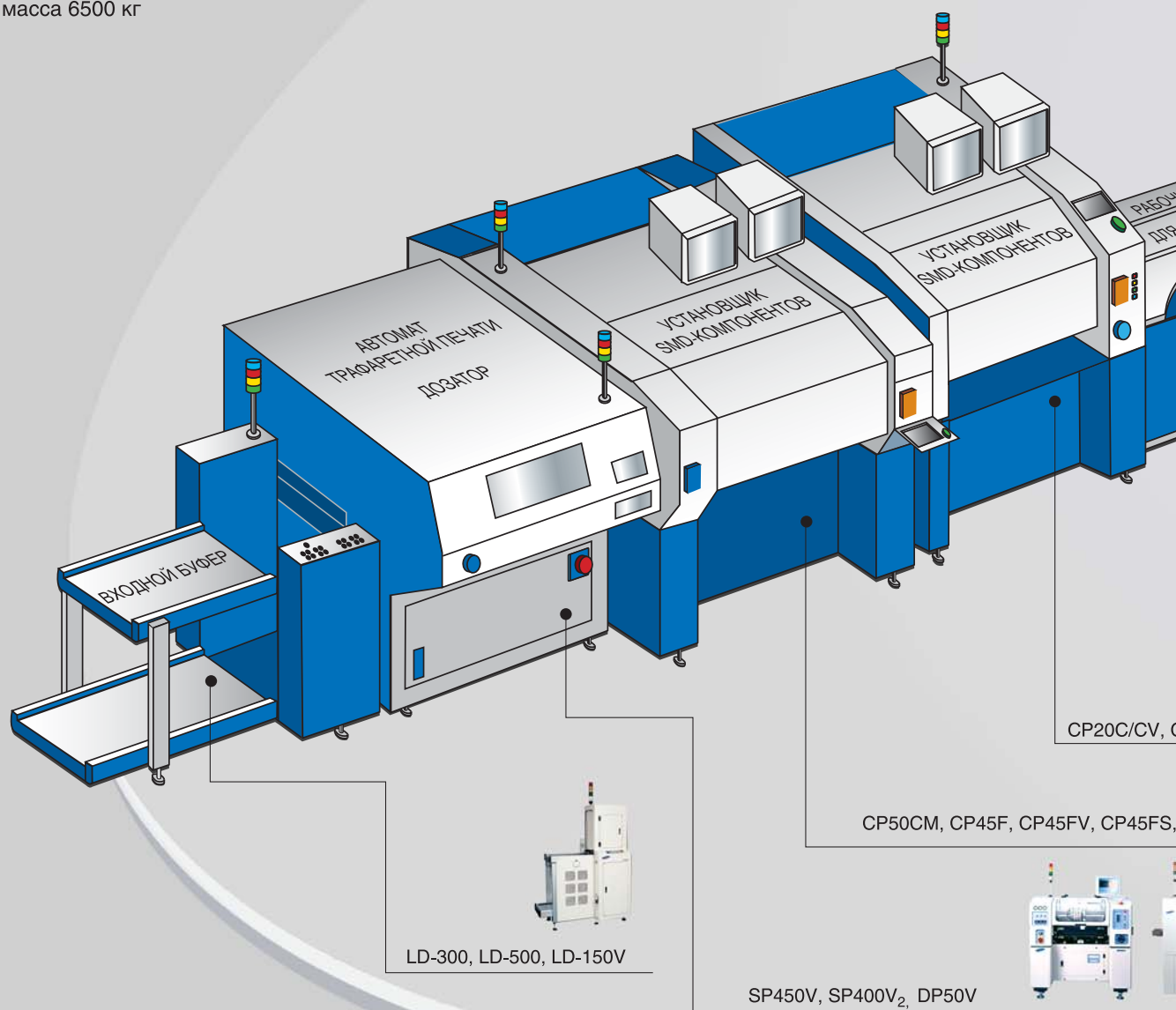
ВНИМАНИЕ! Конкурс продолжается и в 2005 г.

Технологические линии сборки печатных плат методом монтажа на поверхность



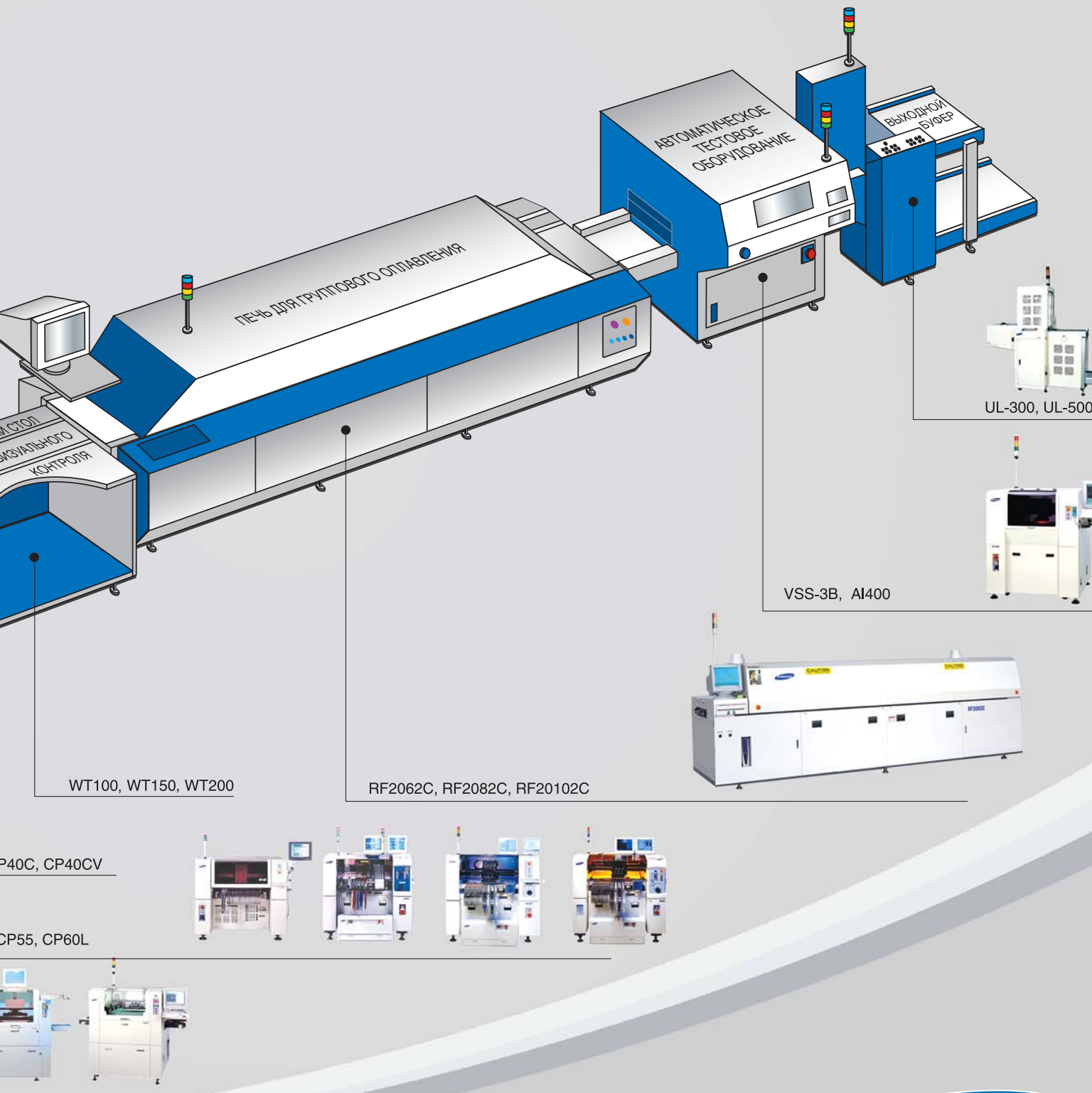
Пример технологической линии средней производительности

- производительность 21 000~30 000 компонентов/час
- объем потребляемого воздуха 540 л/мин
- потребляемая мощность 53 кВт
- длина 14.7 м
- масса 6500 кг



Гарантия высокой производительности и полного соответствия техническим условиям

НПФ VD MAIS, дистрибьютор фирмы Samsung в Украине, предлагает оптимальные решения на всех этапах технологического процесса сборки печатных плат. Наилучшая производительность и высокая рентабельность технологической линии обеспечиваются квалифицированными консалтинговыми услугами, оптимальными системотехническими решениями, поставками высококачественного оборудования. Фирма обеспечивает установку линии, выполняет все пусконаладочные работы, включая технологическое сопровождение.



WT100, WT150, WT200

RF2062C, RF2082C, RF20102C

VSS-3B, AI400

UL-300, UL-500

CP40C, CP40CV

CP55, CP60L

ШИРОКОПОЛОСНЫЕ CMOS-КЛЮЧИ *

Широкополосные CMOS-ключи находят широкое применение в научной, промышленной и медицинской аппаратуре, работающей в полосе частот до 900 МГц и выше. Минимальные потери и искажения, высокий уровень изоляции между каналами и низкое потребление позволяют использовать эти ключи в широкополосных устройствах, обеспечивающих выходную мощность не ниже 16 дБм.

Тереза Корриган (Analog Devices)

Почему новые ключи работают в более широкой полосе частот, чем традиционные CMOS-ключи?

В новых ключах используются только N-канальные MOSFET-транзисторы. В NMOS-ключах частота среза достигает 400 МГц, что вдвое шире полосы пропускания стандартного ключа, в котором используются параллельные P- и N-каналы. Благодаря исключению P-канала из структуры ключа уменьшаются его размеры и снижается величина паразитной емкости. N-канальный ключ работает как управляемый напряжением резистор в соответствии со следующей зависимостью:

$V_{gs} > V_t \rightarrow$ ключ замкнут,

$V_{gs} < V_t \rightarrow$ ключ разомкнут,

где V_{gs} – напряжение затвор-исток, V_t – величина порогового напряжения, при превышении которого ключ открывается. При увеличении частоты входного сигнала возрастает влияние паразитных емкостей ключа, поэтому высокий уровень изоляции между разомкнутыми ключами и малые потери в замкнутом ключе особенно важны при их использовании в широкополосных устройствах. Сопротивление ключа в замкнутом состоянии не должно быть более 6 Ом, чтобы потери в области низких частот не превысили 0.5 дБ при работе на длинную линию с импедансом 50 Ом.

Отказ от традиционной топологии ключа позволил увеличить сопротивление изоляции между сигнальной и земляной шинами на высоких частотах. Так, например, если транзистор MN1 открыт (рис. 1), то

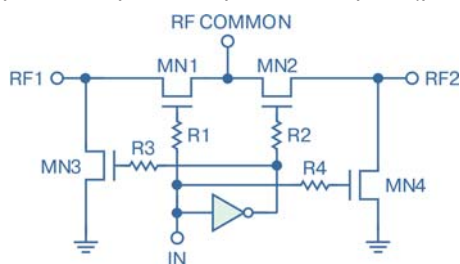


Рис. 1. Типовая структура CMOS-ключа

Wideband CMOS Switches

CMOS wideband switches are designed for industrial, scientific and medical devices transmitting at band frequencies 900 MHz and up. The low insertion, low distortion, high isolation between ports make them an excellent solution for high frequency applications that require ability to handle transmitted power up to 16 dBm.

Theresa Corrigan (Analog Devices)

транзистор MN2 – закрыт, а MN4 – открыт, шунтируя паразитную емкость на выходе ключа RF2.

Поясните, каким образом увеличивается степень изоляции и уменьшаются потери в новых ключах?

Высокочастотные ключи характеризуются двумя основными параметрами: уровнем потерь в замкнутом и степенью изоляции в разомкнутом состоянии.

Степень изоляции определяется отношением входного сигнала к выходному при разомкнутом состоянии ключа. Перекрестная помеха характеризуется степенью изоляции между соседними каналами.

Так, например, ключ ADG919 (однополюсный на два направления) имеет степень изоляции 37 дБ на частоте 1 ГГц (рис. 2). Такой же ключ в корпусе типа

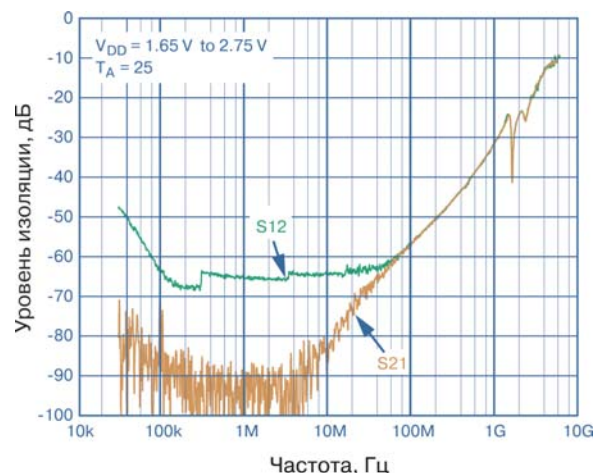


Рис. 2. Зависимость уровня изоляции разомкнутого ключа от частоты входного сигнала

CSP (без проволочных выводов) имеет степень изоляции на 6 дБ выше, т.е. 43 дБ на той же частоте. Потери характеризуются ослаблением сигнала на вы-

* Wideband CMOS Switches // Analog Dialogue 38-40, October 2004, <http://www.analog.com/analogdialogue>, сокращенный перевод с английского В. Романова.

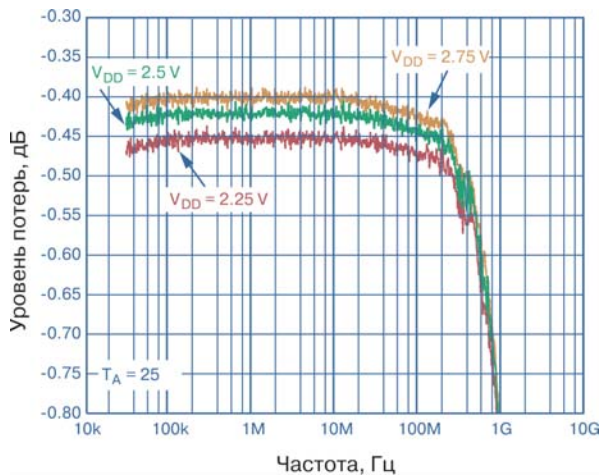


Рис. 3. Зависимость уровня потерь в ключе от частоты входного сигнала

ходе при замкнутом состоянии ключа. На рис. 3 показана зависимость ослабления сигнала на выходе замкнутого ключа ADG919 в полосе частот до 1 ГГц при различных напряжениях питания (V_{DD}) этого ключа.

Каким образом потери связаны с величиной сопротивления замкнутого ключа?

Ослабление сигнала в замкнутом ключе существенно зависит от величины сопротивления R_{ON} , кото-

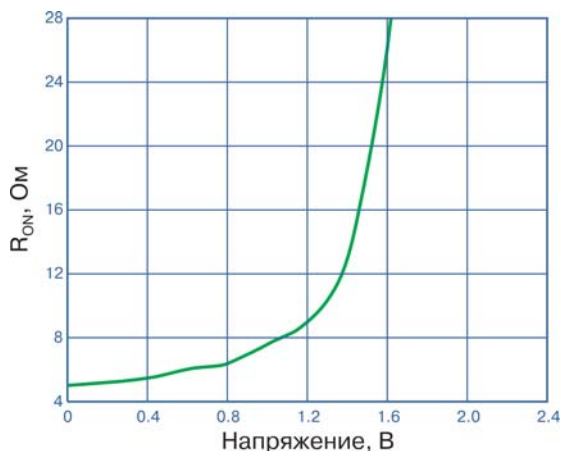


Рис. 4. Зависимость сопротивления замкнутого ключа от напряжения входного сигнала

рое включено последовательно в цепь вместе с сопротивлениями источника сигнала и нагрузки. Потери ключа измеряются на низких частотах. На рис. 4 приведена типовая зависимость сопротивления замкнутого N-канального ключа от напряжения входного сигнала.

Какие технологии используются при построении высокочастотных ключей?

До последнего времени широкополосные ключи строились на основе арсенид-галлиевых транзисторов, PIN-диодов и электрохимических реле. В настоящее время к ним присоединились CMOS-ключи.

PIN-диоды отличаются малыми искажениями и высокой линейностью, но в то же время их потребление достаточно велико, а время установления достигает нескольких микросекунд.

Арсенид-галлиевые ключи имеют минимальное сопротивление R_{ON} , малую паразитную емкость и высокую линейность в области радиочастот. В то же время, совершенствование CMOS-технологии обеспечило полосу частот CMOS-ключей до 4 ГГц, при этом данные ключи имеют низкое потребление и высокую линейность в области высоких частот, что представляет собой хорошую альтернативу более мощным арсенид-галлиевым ключам при проектировании портативных устройств.

В чем состоят основные преимущества CMOS-ключей по сравнению с арсенид-галлиевыми?

CMOS-ключи семейства ADG9xx имеют встроенный TTL-драйвер, что обеспечивает их совместимость с LVTTTL-логикой. Минимальные габариты плюс встроенный драйвер позволяют использовать эти ключи в сверхминиатюрных устройствах.

В арсенид-галлиевых ключах необходимо использовать развязывающий конденсатор по постоянному току, кроме того, эти ключи управляются положительным напряжением. CMOS-ключи семейства ADG9xx не требуют использования дополнительных внешних компонентов, их габариты и стоимость значительно меньше, чем габариты и стоимость арсенид-галлиевых ключей. Ток потребления этих ключей не превышает 1 мкА во всем диапазоне рабочих температур и входных напряжений.

Что можно сказать о защите CMOS-ключей от электростатического электричества по сравнению с арсенид-галлиевыми?

Семейство CMOS-ключей ADG9xx имеет защиту от электростатического электричества на уровне 1 кВ. Цепями защиты снабжены сигнальные выводы и выводы цифровых управляющих сигналов, что позволяет использовать CMOS-ключи в устройствах, которые работают в условиях воздействия электростатических зарядов. Уровень защиты современных арсенид-галлиевых ключей от электростатического электричества не превышает 200 В.

Каковы другие важнейшие характеристики CMOS-ключей?

На рис. 5 показана зависимость проникновения высокочастотной составляющей в тракт выходного высокочастотного сигнала от скорости переключения управляющего сигнала. Эта характеристика аналогична прониканию инжекционного заряда в цепь выходного сигнала типового аналогового ключа. Зависимость,

приведенная на рис. 5, получена при работе ключа на длинную линию сопротивлением 50 Ом в полосе частот входного сигнала 500 МГц при времени нарастания управляющего импульса 1 нс.

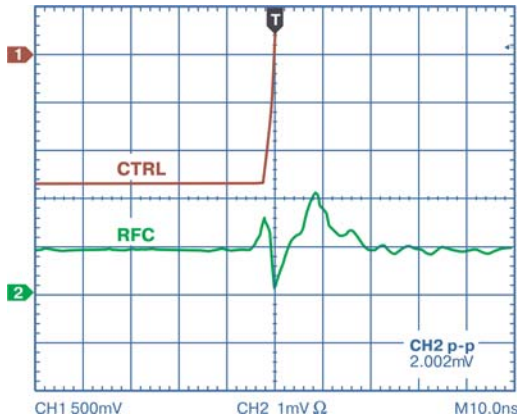


Рис. 5. Зависимость уровня проникания высокочастотной составляющей в тракт выходного сигнала от скорости переключения управляющего сигнала

На рис. 6 приведена зависимость потерь ключа ADG918 от частоты входного сигнала. Для нормирования этих потерь используется точка $P_{-1\text{дБ}}$, в которой потери увеличиваются на 1 дБ. Для рассматриваемого ключа эта точка находится на частоте 1 ГГц.

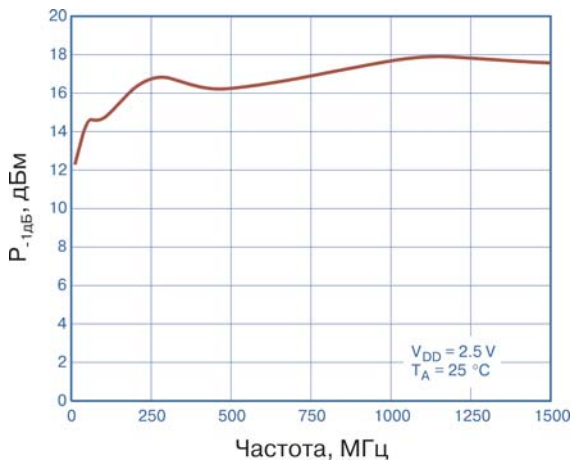


Рис. 6. Зависимость потерь в ключе от частоты входного сигнала

Что означает этот параметр?

Это означает, что, если на частоте 1 ГГц потери составят 0.8 дБ при низком уровне входного сигнала, то при входном сигнале 17 дБ относительно уровня 1 мВт (что соответствует 17 дБм) эти потери составят 1.8 дБ. Отметим, что мощности 17 дБм соответствует 50 мВт, а при работе на нагрузку 50 Ом среднеквадратичное значение напряжения составит 1.6 В (от пика к пику – 4.5 В).

Как видно из рис. 6, мощность на выходе CMOS-ключа падает на низких частотах. Почему это происходит?

В нормальном состоянии ключи поддерживают передачу сигнала при входной мощности 7 дБм или 5 мВт. На нагрузке 50 Ом это составляет 0.5 В (среднеквадратичное значение) или 1.4 В от пика к пику при синусоидальном входном сигнале.

Мощность выходного сигнала уменьшается на низких частотах по причинам, которые поясняются далее. Как следует из рис. 7, NMOS-структура содержит

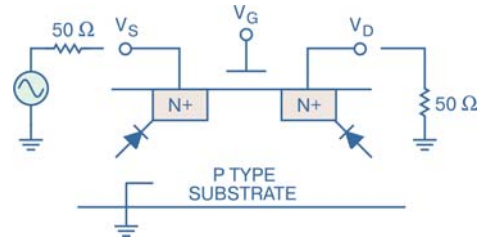


Рис. 7. Структура NMOS-ключа

жит две области: N-типа и P-типа (подложку). Между этими областями включены паразитные диоды. Когда к истоку транзистора прилагается переменное напряжение и напряжение затвор-исток V_{gs} достаточно велико ($V_{gs} > V_t$), паразитные диоды пропускают к земляной шине часть отрицательной полуволны выходного сигнала. Это происходит, если отрицательная составляющая входного сигнала меньше -0.6 В, как это показано на рис. 8. На этой диаграмме представлены

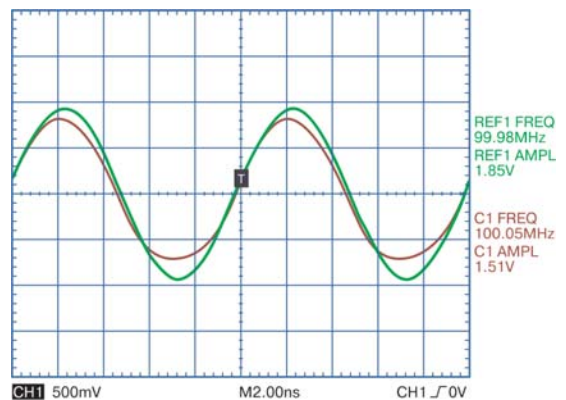


Рис. 8. Ослабление входного сигнала частотой 100 МГц на выходе ключа при отсутствии смещения

входные и выходные сигналы частотой 100 МГц, причем мощность входного сигнала составляет 10 дБм, а выходного – несколько ниже. На низких частотах большая часть отрицательной полуволны находится ниже уровня -0.6 В, что приводит в конечном счете к увеличению потерь на низких частотах. Вторая причи-

на уменьшения мощности выходного сигнала заключается в том, что на низких частотах в большей мере сказывается шунтирующее действие разомкнутого NMOS-ключа.

Для того, чтобы уменьшить влияние перечисленных факторов, можно ввести небольшое положительное смещение (порядка 0.5 В) в цепь входного высокочастотного сигнала. В этом случае потери могут быть существенно уменьшены, как это показано на рис. 9.

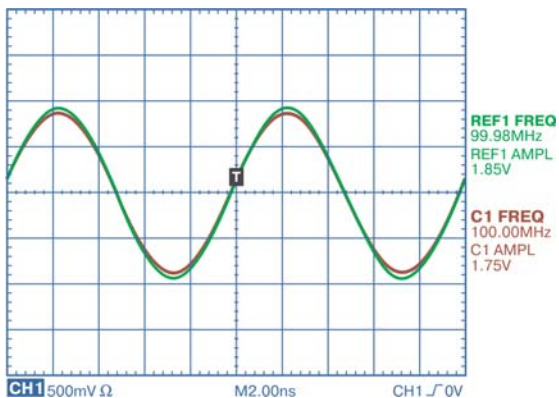


Рис. 9. Ослабление входного сигнала частотой 100 МГц при наличии смещения 0.5 В

Каким образом вводится такое смещение в цепь входного сигнала?

Для минимизации токов утечки через сопротивление источника входного сигнала лучше всего вводить такое смещение на выходе ключа, однако в этом случае необходимо использовать развязывающий конденсатор.

Может ли такой ключ работать с сигналами отрицательной полярности?

Ключ может работать с сигналами отрицательной полярности, если на земляной вывод подается напряжение смещения. Диапазон напряжения смещения составляет от -0.5 до -4 В относительно земли, но суммарное значение напряжения между выводом питания и земляным не должно превышать V_{DDmax} .

Что можно сказать об искажениях сигналов в CMOS-ключках?

Если через ключ проходят сигналы со сложным спектром, то из-за нелинейности его передаточной характеристики на выходе могут возникать интермодуляционные искажения. В многоканальных системах связи, в которых центральные частоты соседних каналов близки, необходимо минимизировать эти искажения. На рис. 10 показаны интермодуляционные помехи, возникающие при прохождении через ключ сигналов, близких по частоте (900 и 901 МГц). Уровень гармоник третьего порядка (IP_3) определяется как отношение мощности этих гармоник к мощ-

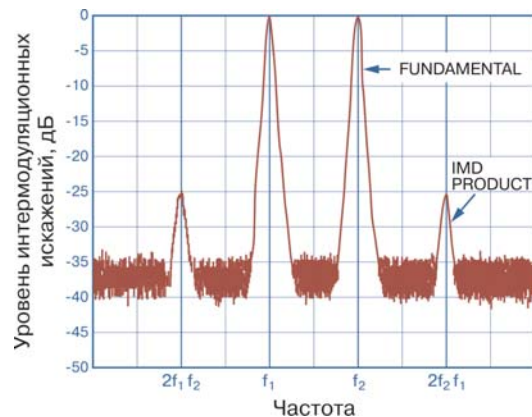


Рис. 10. Интермодуляционные помехи на выходе ключа

ности сигнала основной частоты и выражается в дБн. Чем больше значение IP_3 (отрицательное), тем меньше искажения. При мощности сигналов частотой 900 и 901 МГц, проходящих через ключ ADG918, равной 4 дБм, уровень IP_3 не превышает -35 дБн. На рис. 11 показана зависимость уровня интермодуляционных искажений на выходе ключа ADG918 от частоты входного сигнала.

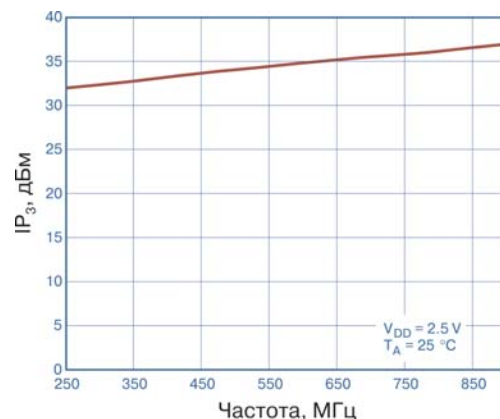


Рис. 11. Зависимость уровня интермодуляционных искажений от частоты входного сигнала

Какова структурная организация ключей семейства ADG9xx?

Семейство ADG9xx содержит ключи со следующей структурной организацией: однополюсные перекидные (SPST), однополюсные на два направления (SPDT), сдвоенные однополюсные на два направления и 4:1 мультиплексоры (SP4T). В зависимости от применения эти ключи бывают с поглощением и отражением сигнала.

Что представляет собой ключ с поглощением?

Ключи ADG901 (SPST), ADG918 (SPDT), ADG936 (сдвоенный SPDT) и ADG904 (SP4T) представляют со-

бой ключи с поглощением, т.к. они имеют встроенную нагрузку сопротивлением 50 Ом (рис. 12).

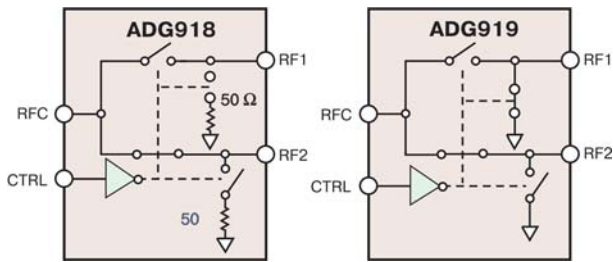


Рис. 12. Функциональные схемы ключей с поглощением (ADG918) и отражением (ADG919) сигнала

Что представляет собой ключ с отражением?

Ключи ADG902 (SPST), ADG919 (SPDT), ADG936R (сдвоенный SPDT) и ADG904R (SP4T) – это ключи с отражением, т.к. они имеют шунт сопротивлением 0 Ом, подключенный к земле.

В каких случаях используют ключи с поглощением, а в каких – с отражением?

Ключи с поглощением обеспечивают хорошее согласование источника и приемника сигналов независимо от режима эксплуатации, поэтому их используют в системах, в которых необходимо обеспечить минимальный уровень отраженных сигналов. При внутреннем сопротивлении источника сигнала, равном 50 Ом, обеспечивается режим согласования по мощности, т.е. максимальная мощность в нагрузке.

Ключи с отражением используются в системах, в которых согласование в цепи передачи сигналов обеспечивают другие компоненты. Во многих случаях вместо этих ключей можно использовать ключи с поглощением, однако обратная замена не допускается.

Как первый, так и второй типы ключей характеризуются коэффициентом стоячей волны по напряжению (КСВН).

Каким образом нормируется этот коэффициент?

КСВН представляет собой отношение суммы напряжений прямого и отраженного сигналов к разности этих же сигналов и характеризует степень согласования входного/выходного импедансов ключа.

Для характеристики этого согласования лучше использовать такой параметр, как обратные потери, т.е. отношение мощности отраженного к мощности прямого сигнала [2]. Оба значения мощности могут быть легко измерены, отсюда вычисляются обратные потери и КСВН. На рис. 13 показаны типовые зависимости обратных потерь для ключа ADG918 в замкнутом и разомкнутом состоянии. Отметим, что ADG918 относится к ключам с поглощением, поэтому обратные потери такого ключа невелики.

Что можно сказать о применении таких ключей?

Благодаря минимальным потерям в диапазоне частот до 4 ГГц ключи семейства ADG9xx широко применя-

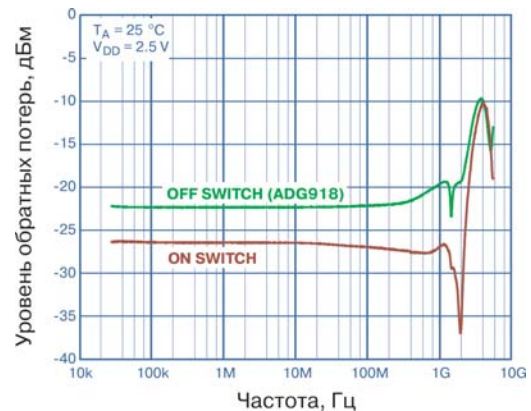


Рис. 13. Зависимость уровня обратных потерь в ключе ADG918 от частоты входного сигнала

ются в автомобильной электронике. Они используются в модулях тюнеров, телевизионных адаптерах для переключения кабельного и антенного каналов, антенных ключах для разнесенных каналов, что дает возможность подключить несколько антенн к одному тюнеру многодиапазонного радиоприемника. Кроме того, CMOS-ключи используются в беспроводных измерительных системах для разделения приемного и передающего каналов (рис. 14). Данные ключи применяются в секци-

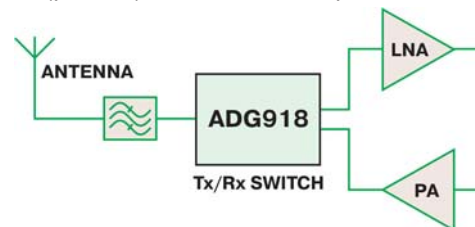


Рис. 14. Разделение приемного и передающего высокочастотных трактов с помощью ключа ADG918

ях широкополосных фильтров и маршрутизаторах данных. Ключ ADG904 используется как демультиплексор 4:1 высокочастотных сигналов на входах фильтров и как мультиплексор – на выходах этих фильтров. Дифференциальные секции фильтров и маршрутизаторы являются идеальными устройствами для применения CMOS-ключей ADG936 (сдвоенный SPDT). На базе ключей семейства ADG9xx строятся беспроводные системы "точка-точка" для коммутации модемных карт в системах авионики, военной техники и т.п.

Эти ключи могут быть использованы в домашних сетях для беспроводного управления шторами, освещением и т.п. Высокая частота коммутируемых сигналов позволяет строить на основе данных ключей системы связи Bluetooth, работающих в диапазоне частот 2.4-2.5 ГГц.

Широкополосные ключи могут быть использованы в мощных усилителях с полосой частот 800, 900, 1900 и 2100 МГц, которые находят применение в системах связи типа GSM и CDMA. Ключ ADG918 используется в

системах ФАПЧ GSM для быстрой перестройки частоты.

Для чего необходима коммутация сигналов в системе ФАПЧ?

Коммутация двух осцилляторов в системе ФАПЧ осуществляется на основе ключей семейства ADG918, которые обеспечивают степень изоляции между каналами на уровне 130 дБ на частоте 1 ГГц при потерях не более 3 дБ. Использование приведенной на рис. 15 схемы включения CMOS-ключа позволяет свести к минимуму задержку из-за времени переключения. Кроме того, каскадное включение ключей ADG918 обеспечивает фильтрацию высокочастотных гармоник в соответствии с частотной характеристикой, приведенной на рис. 16.

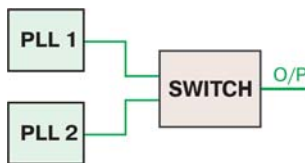


Рис. 15. Коммутация двух осцилляторов с помощью высокочастотного CMOS-ключа

Какие основные выводы можно сделать из этой публикации?

В заключение следует отметить, что быстродействующие CMOS-ключи, особенно семейства ADG9xx,

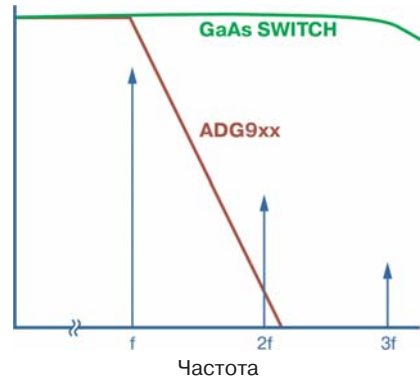


Рис. 16. Частотная характеристика ФНЧ на основе ключа ADG918

являются идеальным выбором при построении широкополосной промышленной, научной и медицинской аппаратуры, отличающейся высоким уровнем изоляции каналов, малыми потерями, низким потреблением и небольшими габаритами. Фирма Analog Devices поставляет оценочные платы с ключами семейства ADG9xx для отработки проектных решений.

ЛИТЕРАТУРА:

1. <http://www.analog.com/library/analogDialogue/Anniversary/13.html>
2. <https://ewhdbks.mugu.navy.mil/VSWR.htm>

НАДЯСКРАВИ СВІТЛОДІОДИ



Київ,
вул. М. Раскової 13, оф. 903
тел. (044) 239-2065
факс (044) 239-2069
info@symmetron.com.ua

Харків,
пл. Свободи 7, готель "Харків",
корпус 2, поверх 6, к.391
тел./факс: (0572) 580-391
kharkiv@symmetron.com.ua

PARA
LIGHT

декоративне підсвічування будівель
ілюмінація
інтер'єрне підсвічування
світлові рекламні табло
освітлення робочого місця

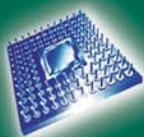
- 3 000 – 35 000 мКд
при робочому струмі 150 мА
- споживана потужність
0,4–0,6 Вт
- одноколірні
та повнокольорові (RGB)

електронні компоненти
Симметрон-Україна

<http://www.symmetron.com.ua>



Е•Х•Р•О ELECTRONICA



8-я МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ
ВЫСТАВКА ЭЛЕКТРОННЫХ КОМПОНЕНТОВ
И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

8th INTERNATIONAL EXHIBITION FOR ELECTRONIC
COMPONENTS AND TECHNOLOGICAL EQUIPMENT

5-8 АПРЕЛЯ / APRIL 2005

РОССИЯ, МОСКВА, СК "ОЛИМПИЙСКИЙ"

OLIMPIYSKIY COMPLEX, MOSCOW, RUSSIA

Совместно с / Incorporating:

Electrontech **expo**



Организаторы / Organisers:

Тел./Tel.: +7(812)380-6007

380-6003, 380-6000

Факс/Fax: +7(812)380-6001

e-mail: electron@primexpo.ru



Соорганизатор /
Co-organiser:



При официальной поддержке / The official support:



Министерство промышленности и энергетики Российской Федерации
Ministry of Industry and Energetic of the Russian Federation

Министерство экономического развития и торговли Российской Федерации
Ministry of Economic Development and Trade of the Russian Federation

Министерство информационных технологий и связи Российской Федерации
Ministry of Information Technologies and Communications of the Russian Federation

Правительство Москвы
Moscow government

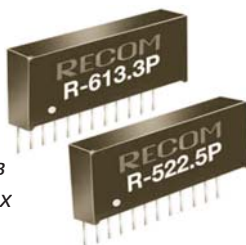
Информационные спонсоры / Information sponsors:



www.expoelectronics.ru

НИЗКОВОЛЬТНЫЕ DC/DC-ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СЕРИЙ R-5/R-6xxxP_D С КПД ДО 97%

Известный во всем мире производитель малогабаритных DC/DC-преобразователей – фирма RECOM – выпустила две серии преобразователей типа R-5/R-6, отличающихся КПД до 97%, широким выбором уровня выходного напряжения и возможностью его регулировки в широких пределах. Основные параметры этих преобразователей описаны в статье.



High Efficiency Low-voltage DC/DC Converters R-5xxxP_D/R-6xxxP_D Series

In the article described RECOM's high efficiency, non-isolated step-down regulators for point-of-load applications like the newly designed R-5xxxP_D/R-6xxxP_D series of DC/DC converters.

Г. Местечкина

G. Mestechkina

Описываемые преобразователи фирмы RECOM относятся к группе INNOLINE, совместимы с DC/DC-преобразователями групп ECONOLINE и POWERLINE, рассчитаны на жесткие условия эксплуатации и принадлежат к источникам питания POL (Point-Of-Load), размещаемым в непосредственной близости от нагрузки.

То, что неизолированные стабилизированные с регулируемым выходным напряжением DC/DC-преобразователи серии **R-5xxxP_D** принадлежат к источникам питания POL, особенно важно, учитывая низкий уровень пяти выходных напряжений преобразователей этой серии (от 1.2 до 5 В) и сравнительно высокие токи нагрузки (до 2, 3 или 4 А в зависимости от типа). Такое решение снижает нестабильность выходного напряжения, вызванную изменением падения напряжения на соединительных проводах между источником и нагрузкой при колебаниях тока потребления. Входное напряжение преобразователей этой серии находится в пределах от 4.5 до 18 В.

Преобразователи серии **R-6xxxP_D** также принадлежат к неизолированным источникам питания POL, имеют широкий диапазон входных напряжений от 9 до 28 В, выходные напряжения 3.3, 5, 9 и 12 В и обеспечивают токи нагрузки до 1 или 2 А.

В обеих сериях преобразователей обеспечивается регулировка выходного напряжения с использованием одного устанавливаемого извне резистора, кроме которого для работы преобразователя необходимо подключение только двух конденсаторов емкостью 100 мкФ (рис. 1). Самым большим достоинством DC/DC-преобразователей серий R-5xxxP_D и R-6xxxP_D является то, что при выходной мощности 20 Вт (сравнительно низкой) они имеют КПД, превышающий 90%, а в некоторых преобразователях его значение достигает 97%. Это выгодно отличает их от аналогов с такой же выходной мощностью. В преобразователях серий R-5/R-6 обеспечивается широкий диапазон изменения входного напряжения (4:1) и тока нагрузки в пределах $(0.1-1.0)I_{\text{НОМ}}$.

Компактность и низкое тепловое излучение позво-

ляют применять эти изделия в устройствах с распределенной системой питания, в которых источник питания устанавливается в непосредственной близости от нагрузки. Они хорошо совместимы с преобразователями группы POWERLINE более высокой мощности, в которых обеспечивается изоляция входа от выхода.

Следствием высокого КПД преобразователей серий R-5/R-6 является малый уровень рассеиваемой ими мощности и возможность работы в диапазоне температур окружающей среды от -40 до 85 °С без принудительного охлаждения. Конструктивно преобразователи выполнены в стандартном корпусе типа SIP12 с двенадцатью выводами, расположенными в один ряд горизонтально (суффикс D в обозначении) или вертикально (суффикс P).

В таблицах 1, 2 приведены основные параметры и технические характеристики DC/DC-преобразователей серий R-5/R-6. Номинальное выходное напряжение преобразователей серии R-5 составляет 1.2, 1.8, 2.5, 3.3 и 5.0 В. Возможность регулировки выходного напряжения позволяет реализовать различные напряжения в пределах от 0.8 до 5.5 В, необходимые для питания микросхем с высокой степенью интеграции, например, микропроцессоров, заказных ИМС типа ASIC, ПЛИС типа FPGA и др.

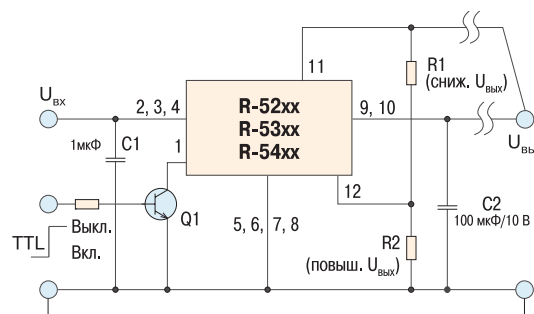


Рис. 1. Электрическая схема подключения преобразователя серии R-5, имеющего обратную связь с датчиком $U_{\text{Вых}}$

В преобразователях обеспечивается дистанционное вкл./выкл. и формирование подаваемого на специальный вывод сигнала контроля уровня напряжения на нагрузке. Возможно также параллельное включение преобразователей с использованием внешних компонентов (рис. 2), при этом для получения необходимого тока нагрузки можно комбиниро-

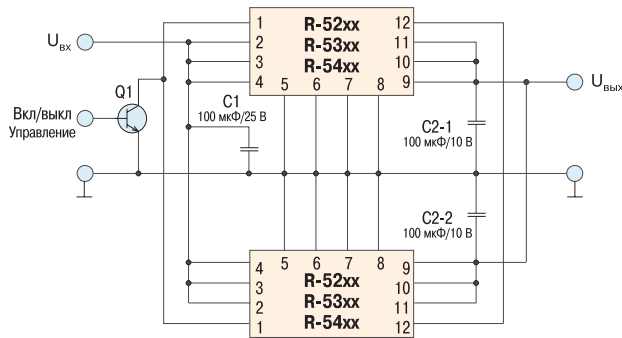


Рис. 2. Электрическая схема подключения преобразователей при их параллельном соединении

вать преобразователи с разными допустимыми выходными токами, например, R-543.3P (4 A), R-533.3 (3 A) или R-523.3 (2 A) для получения тока нагрузки 7, 6 или 5 A. В преобразователях серии R-5 обеспечивается также защита от перегрузки ($1.25 I_{\text{ном}}$). Продолжительная защита от КЗ имеется в преобразователях обеих серий, R-5 и R-6, при этом ток потребления преобразователя серии R-5 в режиме КЗ не превышает 50, а R-6 – 100 мА. Для регулировки выходного напряжения преобразователя используется один резистор: R1, подключаемый между выводом 12 и выходом, если необходимо уменьшить выходное напряжение или R2, устанавливаемый между выводом 12 и общим проводом, если $U_{\text{вых}}$ необходимо увеличить. В преобразователях серии R-5 при подключении к выводу 11 провода, соединенного непосредственно с нагрузкой, резистор R1 подсоединяется к этому же выводу, как показано на рис. 1. Если провод, соединенный с нагрузкой, отсутствует, выводы 9, 10, 11 соединяются вместе так же, как это делается в преобразователях

серии R-6, в которых отсутствует обратная связь с нагрузкой. Величина сопротивлений резисторов R1 и R2 изменяется для получения необходимого выходного напряжения преобразователей серии R-5 согласно графикам, приведенным на рис. 3. Дискрет-

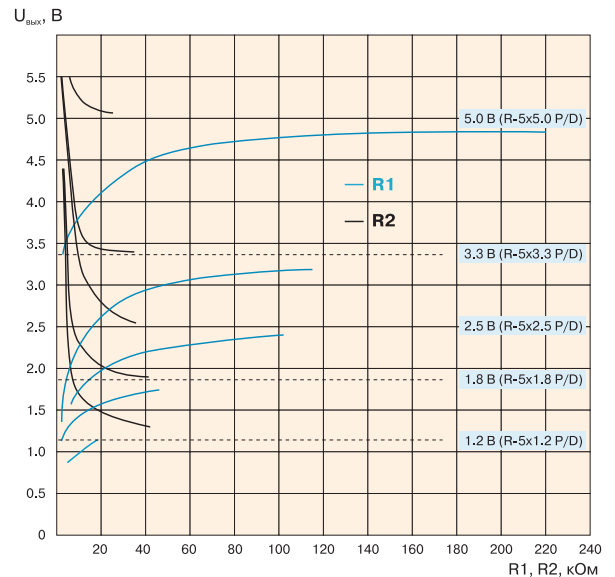


Рис. 3. Зависимость выходного напряжения преобразователя серии R-5 от величины сопротивлений R1, R2

Таблица 1. Основные параметры DC/DC-преобразователей серий R-5/R-6

Тип (корпус SIP12)	$U_{\text{вх}}$, В	Номинальное значение $U_{\text{вых}}$, В	Диапазон регулир. $U_{\text{вых}}$, В **	Ток нагрузки, макс., А	КПД, %		
					при $U_{\text{вх}}$:		
					мин.	12 В	макс.
R-521.2x *	4.5...18	1.2	1.0...3.0	2	83	79	75
R-521.8x	4.5...18	1.8	1.1...4.5	2	88	85	82
R-522.5x	4.5...18	2.5	1.6...5.5	2	91	88	86
R-523.3x	4.5...18	3.3	1.6...5.5	2	92	90	89
R-525.0x	6.5...18	5.0	3.0...5.5	2	95	93	92
R-531.2x	4.5...18	1.2	1.0...3.0	3	85	84	82
R-531.8x	4.5...18	1.8	1.1...4.5	3	89	88	86
R-532.5x	4.5...18	2.5	1.6...5.5	3	92	91	89
R-533.3x	4.5...18	3.3	1.6...5.5	3	94	93	92
R-535.0x	6.5...18	5.0	3.0...5.5	3	96	95	94
R-541.2x	4.5...18	1.2	1.0...3.0	4	82	81	79
R-541.8x	4.5...18	1.8	1.1...4.5	4	87	86	85
R-542.5x	4.5...18	2.5	1.6...5.5	4	91	89	88
R-543.3x	4.5...18	3.3	1.6...5.5	4	93	92	91
R-545.0x	6.5...18	5.0	3.0...5.5	4	95	94	93
R-613.3x *	9...28	3.3	1.8...6.0	1	88		81
R-615.0x	9...28	5.0	1.8...9.0	1	92		86
R-619.0x	11...28	9.0	3.3...15.0	1	96		89
R-6112x	14...28	12.0	3.3...15.0	1	97		94
R-623.3x	9...28	3.3	1.8...6.0	2	86		82
R-625.0x	9...28	5.0	1.8...9.0	2	90		87
R-629.0x	11...28	9.0	3.3...15.0	2	95		92
R-6212x	14...28	12.0	3.3...15.0	2	96		94

* x – суффикс: P – вертикальное, D – горизонтальное расположение выводов.

** ($U_{\text{вх}} - U_{\text{вых}}$) ≥ 1.5 В, если используется функция регулировки $U_{\text{вых}}$.

Таблица 2. Основные технические характеристики DC/DC-преобразователей серий R-5/R-6

Наименование параметра		Значение		
		мин.	типов.	макс.
Входное напряжение, В:	R-5	4.5	-	18.0
	R-6	9.0	-	28.0
Выходное напряжение, В:	R-5	0.8	-	6.0
	R-6	1.8	-	15.0
Ток нагрузки, $I_{нагр}$, А:	R-52xxP/D	0.2	-	2.0
	R-53xxP/D	0.3	-	3.0
	R-54xxP/D	0.4	-	4.0
	R-61xxP/D	0.1	-	1.0
	R-62xxP/D	0.2	-	2.0
Максимально-допустимый ток нагрузки, А:	R-52xxP/D	-	2.5	3.0
	R-53xxP/D	-	3.75	4.25
	R-54xxP/D	-	5.0	5.5
	R-61xxP/D	4	4.5	5.0
	R-62xxP/D	4	4.5	5.0
Входной ток при КЗ, мА: (для R-6 при $U_{вх}=12$ В)	R-5	-	-	50
	R-6	20	-	100
Погрешн. установки $U_{вых}$ при $I_{нагр}=100\%$, %:	R-5xxxP/D	-	± 1.0	± 2.0
	R-6xxxP/D	-	± 1.0	± 2.0
Нестабильность $U_{вых}$ при $U_{вх}$ – от мин. до макс., $I_{нагр}=100\%$, %:	R-52xxP/D	-	0.25	0.5
	R-53/R-54xxP/D	-	0.5	1.0
	R-6xxxP/D	-	-	0.5
Нестабильность $U_{вых}$ при $I_{нагр}=(0.1...1)I_{ном}$, %:	R-52xxP/D	-	0.5	1.0
	R-53/R-54xxP/D	-	1.0	2.0
	R-61xxP/D	-	-	0.5
	R-62xxP/D	-	-	1.0
Уровень шумов и пульсаций (п-п), мВ:	R-52xxP/D	-	40	70
	R-53/R-54xxP/D	-	80	120
	R-61xxP/D	-	40	100
	R-62xxP/D	-	40	120
Дистанцион. вкл./выкл.:	напряжение (положит. лог. сигнал), R-5/R-6, В:	вкл.	4.5/2.0	18/10
		выкл.	-	0.8
Частота преобразования, кГц	ток потребления, мкА	R-5	270	300
		R-6	200	250
Диапазон температур, °С:	рабочих	-40...85		
	хранения	-40...125		
Рассеиваемая мощность, Вт: $I_{ном} \times U_{вых} (1-\eta)$	R-5	-	-	1.4
	R-6	-	-	1.0
Габаритные размеры (корпус SIP12), мм		32.2×15.0×9.1		

позволяет перекрыть диапазон выходных напряжений от 1.8 до 15 В.

Приведенные на рис. 4 графики зависимости допустимой мощности рассеяния преобразователей серий R-5/R-6 от температуры окружающей среды позволяют определить величину максимально-допустимого тока нагрузки. Для этого необходимо воспользоваться формулами:
 $P_D = I_{нагр} \times U_{вых} \times (1-\eta)$, $I_{нагр} = P_D / [U_{вых} \times (1-\eta)]$,
 где P_D – рассеиваемая в преобразователе мощность, $I_{нагр}$ – ток нагрузки, $U_{вых}$ – выходное напряжение, η – КПД.

Например, для преобразователя R-545.0P при $U_{вх}=18$ В, $U_{вых}=5.0$ В, $\eta=93\%$ (см. табл. 1) и температуре окружающей среды $T_A=60$ °С $P_D=1.4$ Вт (см. рис. 4), а

$$I_{нагр.макс} = 1.4 \text{ Вт} / [5 \text{ В} (1-0.93)] = 4 \text{ А};$$

для $T_A=85$ °С $P_D=1.0$ Вт, а

$$I_{нагр.макс} = 1.0 / [5.0 (1-0.93)] = 2.857 \text{ А}.$$

Для $U_{вх}=12$ В, $\eta=94\%$ при $T_A=85$ °С

$P_D=1.0$ Вт, а

$$I_{нагр.макс} = 1.0 / [5.0 (1-0.94)] = 3.33 \text{ А}.$$

Аналогичные расчеты могут быть выполнены для преобразователей серий R-6 с использованием соответствующего графика, помещенного на рис. 4. Например,

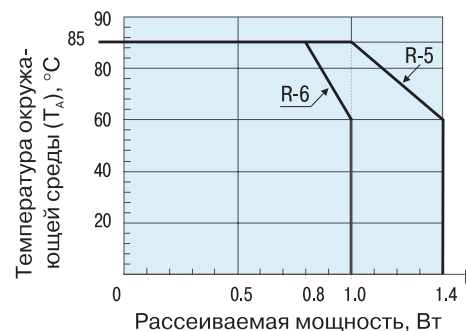


Рис. 4. Графики зависимости допустимой мощности рассеяния преобразователей серий R-5/R-6 от температуры среды

ные значения этих сопротивлений для шага регулировки $U_{вых}$, равного 0.1 В, приведены в [1]. Возможность регулировки $U_{вых}$ в преобразователях серии R-6

для

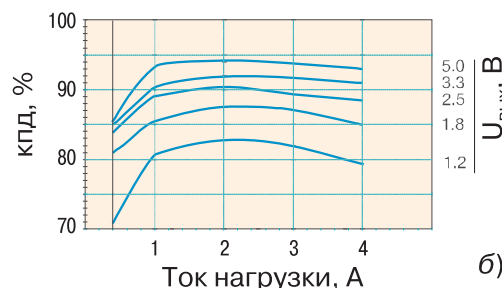
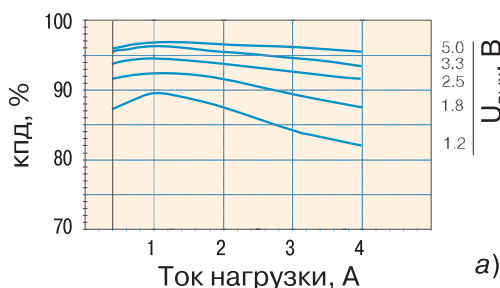


Рис. 5. Графики зависимости КПД преобразователей серий R-53/R-54 от уровня $U_{вых}$ и тока нагрузки при минимальном значении $U_{вх}$ (а) и $U_{вх}=18$ В (б)

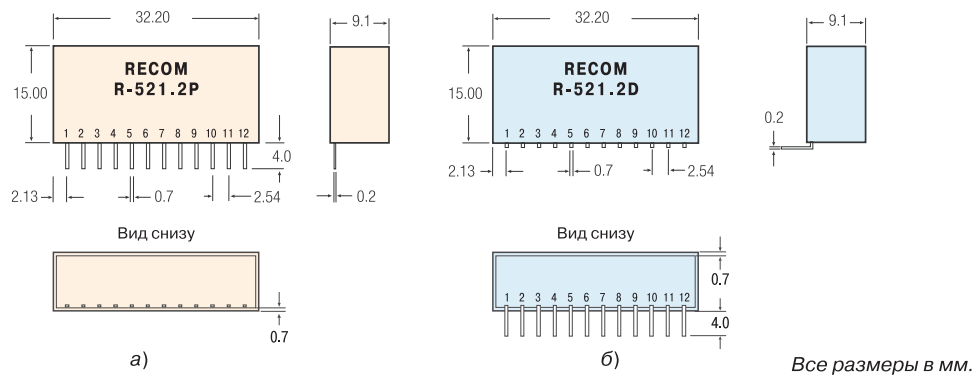


Рис. 6. Габаритные размеры и обозначение преобразователей с вертикальным (а) и горизонтальным (б) расположением выводов

Примеры обозначения DC/DC-преобразователей серий R-5/R-6:

R - 5 2 2.5 P

- R** тип
5 серия
2 ток нагрузки, А: 2, 3, 4
2.5 номинальное значение $U_{\text{вых}}$, В: 1.2, 1.8, 2.5, 3.3, 5.0
P расположение выводов:
 P – вертикальное
 D – горизонтальное

R - 6 1 3.3 D

- R** тип
6 серия
1 ток нагрузки, А: 1, 2
3.3 номинальное значение $U_{\text{вых}}$, В: 3.3, 5, 9, 12
D расположение выводов:
 P – вертикальное
 D – горизонтальное

преобразователя R-6212P при $U_{\text{вх}}=28$ В, $U_{\text{вых}}=12$ В, $\eta=94\%$ для $T_A=60^\circ\text{C}$

$$I_{\text{нагр.макс}}=1.0/[12(1-0.94)]=1.388\text{ А,}$$

а при $U_{\text{вх}}=14$ В, $U_{\text{вых}}=12$ В, $\eta=96\%$ для $T_A=60^\circ\text{C}$

$$I_{\text{нагр.макс}}=1.0/[12(1-0.96)]=2\text{ А,}$$

т.е. максимально-возможное значение для этого типа преобразователя.

На рис. 5 приведены графики зависимости КПД преобразователей R-53/R-54 от тока нагрузки при $U_{\text{вх.мин}}$ (а) и $U_{\text{вх}}=18$ В (б).

На рис. 6 приведены габаритные размеры и дано обозначение преобразователя в зависимости от того, вертикально (а) или горизонтально (б) расположены выводы.

Дополнительную информацию о DC/DC-преобразователях серий R-5xxxP_D, R-6xxxP_D можно получить на фирме VD MAIS или в сети Интернет по адресу: www.recom-international.com

ЛИТЕРАТУРА:

1. Innoline DC/DC-Converter R-5xxxP_D Series. – Recom, November, 2004.
2. Innoline DC/DC-Converter R-6xxxP_D Series. – Recom, November, 2004.

ПЛАТАН-УКРАЇНА
електронні компоненти

- Активні та пасивні компоненти
- Датчики
- Вимірвальні прилади
- Оптоелектроніка
- Акустичні компоненти
- Вимірвальні прилади
- Паяльне обладнання та інструмент

м. Київ, вул. Чистяківська, 2, оф. 18
т/ф 494-37-92 (93, 94) 442-20-88
platan@svitonline.com

VD MAIS

Оборудование и материалы для SMT.
Печатные платы

Устройства трафаретной печати • Установщики ручные, полуавтоматические, автоматические • Печи оплавления припоя • Системы визуального контроля • Координатно-фрезерные станки • Электромеханические отвертки • Инструмент • Технологические материалы для SMT • Проектирование и изготовление печатных плат

Дистрибьютор
AIM, CHARLESWATER, ELECTROLUBE, ESSEMTEC, KOLVER, LPKF, PACE, SAMSUNG, SIMATEC, TECHNOPRINT, VISION

Украина, 01033 Киев, а/я 942, ул. Жилианская, 29
тел.: (044) 227-2262, 227-1389, факс: (044) 227-3668
e-mail: info@vdm.kiev.ua, www.vdm.kiev.ua

ЖИДКОСТНОЕ ОХЛАЖДЕНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ КОМПОНЕНТОВ

*

Согласно закону Мура в ближайшие десятилетия произойдет резкий рост плотности размещения элементов микросхем. Вместе с этим возрастет мощность, выделяемая ими в расчете на единицу площади. Для компонентов промышленной электроники она достигает нескольких сотен ватт на квадратный сантиметр.

А. Мельниченко

Liquid Cooling in High Density Packages

Moore's law predicted the dramatic increase in circuit density over the last decades. Along with the increase of circuit density, the density of power losses has been increasing. The amount of heat to be dissipated is in the range of several hundreds of watts per sq. cm. for industrial power electronics.

A. Melnichenko

Мощность, рассеиваемая компьютерными чипами, соизмерима с мощностью, выделяемой элементами промышленной электроники, а в лазерных диодах и светодиодах большой мощности она может быть еще больше. Возможности охлаждения с помощью вентиляторов уже недостаточны. Решением проблемы может стать применение жидкостного охлаждения.

Выбор способа отвода тепла от электронных узлов зависит, главным образом, от технологии монтажа. Основными методами монтажа микросхем в настоящее время являются:

- Chip-on-Board или COB (диоды, в том числе лазерные и светодиоды, MOSFET- и IGBT-транзисторы)
- Flip-Chip (микросхемы ЦПУ, памяти, графических контроллеров).

Как показано на рис. 1, тепловая энергия, выделяемая компонентом, смонтированным методом COB, распространяется от нижней части кристалла через слой припоя к подложке. В случае монтажа методом Flip-Chip тепло рассеивается от верхней части кристалла через переходной теплопроводящий слой и крышку корпуса в окружающую среду. Таким образом, для достижения максимальной эффективности отвода тепла следует обеспечить контакт теплоотвода с подложкой компонента, монтируемого методом COB, либо с крышкой корпуса для микросхемы, монтаж которой выполнен методом Flip-Chip.

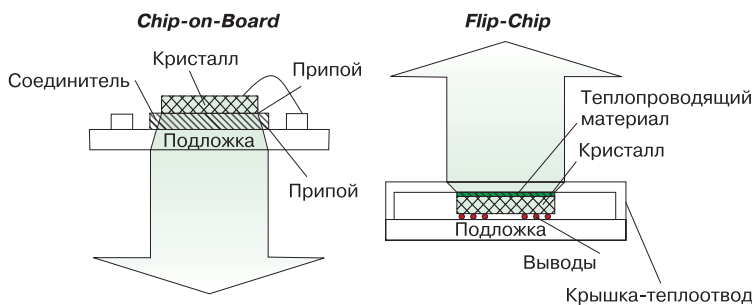


Рис. 1. Пути распространения тепла в компонентах, смонтированных методами COB и Flip-Chip

Выбор системы охлаждения для конкретного устройства определяется максимально допустимой температурой компонентов и максимальной рассеиваемой ими мощностью. На рис. 2, а приведены значения удельной рассеиваемой мощности и максимальной рабочей температуры для различных электронных компонентов.

Наибольшую величину удельной рассеиваемой мощности (до 400 Вт/см²) имеют лазерные диоды. Во время работы необходимо обеспечить их охлаждение до температуры 50-60 °С. Микросхемы на основе соединения SiC, появление которых ожидается в скором времени, будут сохранять работоспособность при более высокой температуре и большей рассеиваемой мощности. Основными параметрами для разработки системы охлаждения являются: максимальная мощность рассеяния на единицу площади, температура окружающей среды и площадь охлаждаемой поверхности.

На рис. 2, б показаны значения тепловой мощности, отводимой с единицы площади охлаждаемых компонентов, и объема пространства, необходимого для эффективного охлаждения, приведенные для различных способов охлаждения. Как следует из рисунка, наибольшую эффективность имеет микроканальный жидкостный способ непосредственного охлаждения. При использовании естественной конвекции для рассеивания тепла необходимо обеспечить объем теплообменника примерно на 3 порядка больше, чем с применением жидкостного способа отвода тепла. Остальные занимают промежуточное положение.

В отличие от активных, возможности пассивных систем охлаждения зависят от температуры окружающей среды. Кроме этого, существуют еще две системы охлаждения: термоэлектрическая и компрессорная. Характеристики различных систем охлаждения приведены в таблице.

* Jurgen Schulz-Harder. *Liquid Cooling in High Density Packages*. – *Power Systems Design Europe*, November 2004.

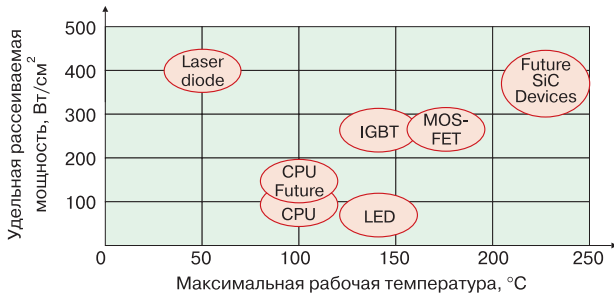


Рис. 2, а. Удельная рассеиваемая мощность и максимальная рабочая температура для электронных компонентов разных типов

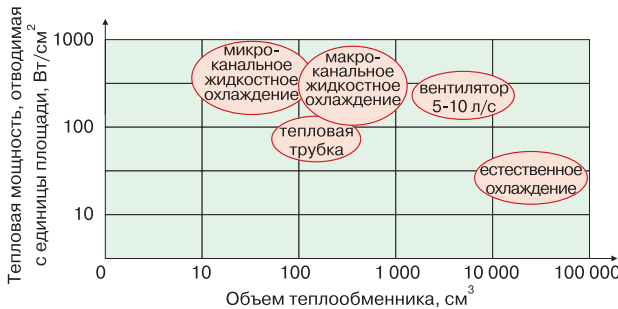


Рис. 2, б. Тепловая мощность, отводимая с единицы площади, и необходимый объем теплообменника для различных систем охлаждения

Ниже приведены три примера применения системы жидкостного охлаждения.

1. Охлаждение лазерных диодов. На рис. 3, а схематически изображен лазерный диод большой мощно-

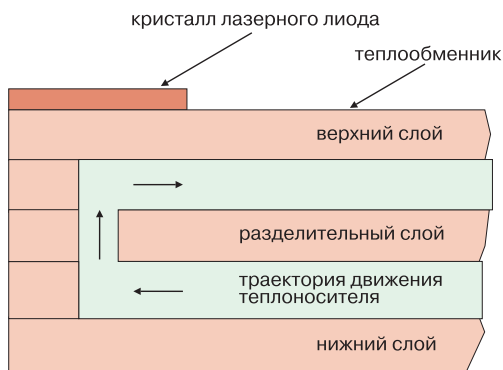


Рис. 3, а. Кристалл лазерного диода с системой жидкостного охлаждения (сечение)

сти с системой жидкостного охлаждения. Между диодом и теплообменником находится тонкий слой припоя. Траектория движения охлаждающей жидкости показана на рисунке. На рис. 3, б показан внешний вид лазерного диода. Его теплообменник состоит из медных пластин с вытравленными отверстиями (рис. 3, в), соединенных между собой с использованием технологии DCB (Direct Copper Bonding). Распределение температуры

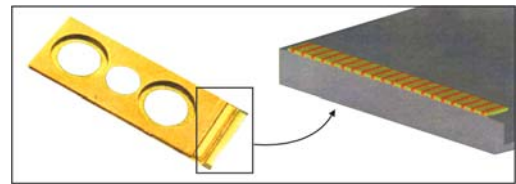


Рис. 3, б. Лазерный диод, смонтированный на теплоотводе



Рис 3, в. Структура теплоотвода лазерного диода

при работе лазерного диода показано на рис. 4 (рассеиваемая мощность 40 Вт, скорость потока охлаждающей жидкости 0.3 л/мин). Из-за очень малой площади поверхности диода такой способ охлаждения в данном случае является единственно возможным.

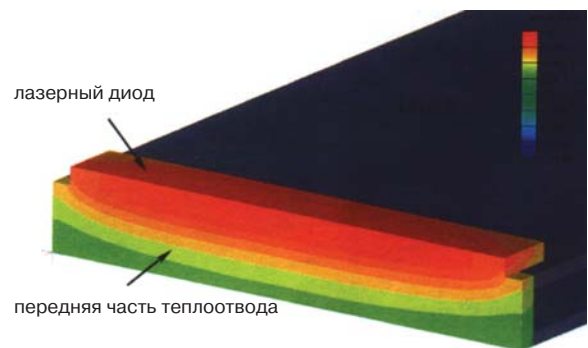


Рис. 4. Распределение температуры на кристалле лазерного диода, снабженного системой жидкостного охлаждения

2. Охлаждение мощных компонентов. На рис. 5 показаны модули большой рассеиваемой мощности с микроканальными жидкостными системами охлаждения. Элементы модулей смонтированы на керамической подложке, контактирующей с теплоотводом. Теплоотводы, внутри которых находится сеть каналов, изготовлены из нескольких слоев меди, соединенных с применением метода DCB. Как показано на рис. 6,

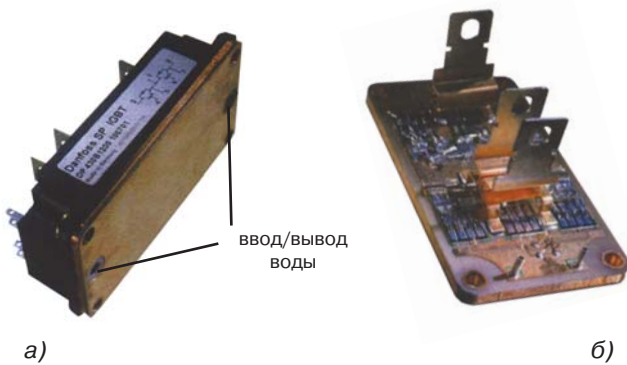


Рис. 5. Модуль с микроканальной системой водяного охлаждения: в сборе (а) и со снятой крышкой (б)

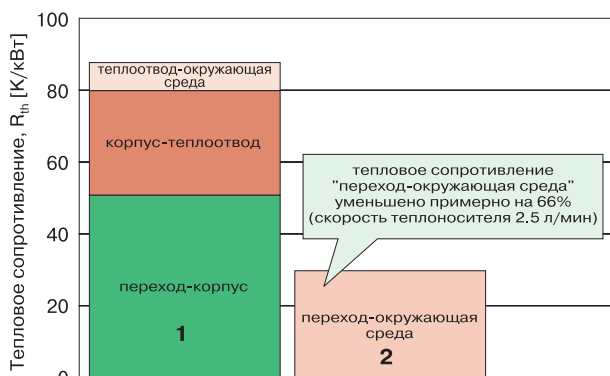


Рис. 6. Сравнительные диаграммы теплового сопротивления стандартного модуля (1) и модуля с интегрированной системой жидкостного охлаждения (2)

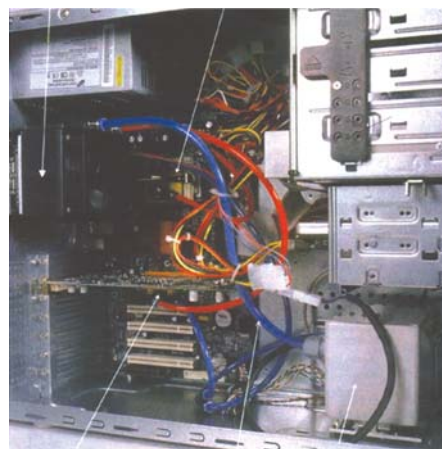
тепловое сопротивление такого модуля составляет всего 36% теплового сопротивления стандартного модуля, расположенного на плате с водяным охлаждением, или 10% сопротивления модуля с воздушным охлаждением. Благодаря тому, что охлаждающая жидкость протекает в непосредственной близости от тепловыделяющих компонентов, оказалось возможным существенно уменьшить площадь модуля.

3. Охлаждение процессоров. Мощность, рассеиваемая узлами компьютера (ЦПУ, графическими процессорами), может достигать 100 Вт/см^2 , а в будущем ожидается ее увеличение до 200 Вт/см^2 . Использование вентиляторов в этом случае становится неприемлемым, исходя из их веса, объема, температуры внутри корпуса, а также производимого ими шума. Серверы, насчитывающие десятки ЦПУ, рассеивают мощность, исчисляемую несколькими киловаттами. Нагретый ими воздух выбрасывается в помещение, которое, в свою очередь, необходимо охлаждать мощными кондиционерами. При использовании жидкостных систем охлаждения имеется возможность перекачать нагретый теплоноситель непосредствен-

но туда, где избыточное тепло без проблем может быть отдано в окружающую среду.

На рис. 7 показано внутреннее устройство компьютера с жидкостной системой охлаждения ЦПУ и графического процессора. Общая мощность рассеяния такой системы составляет 150 Вт. На рис. 8 показаны теплоотводы с фитингами для присоединения трубок с теплоотводящей жидкостью. Толщина теплоотводов составляет 3 мм, масса – 51 г. Устройство их сходно с описанными в примере 2, а тепловое сопротивление меньше из-за отсутствия изолирующего слоя керамики. Шум этой системы охлаждения не превышает 25 дБА, а масса размещенных на плате теплоотводов уменьшена на 70-90%.

вентилятор + теплообменник водяное охлаждение ЦПУ



водяное охлаждение графического процессора пластмассовые трубки с низкой степенью диффузии насос в резервуаре с водой

Рис. 7. Устройство компьютера с системой жидкостного охлаждения

Как упоминалось выше, эффективность пассивного охлаждения зависит от разности температур теплоотвода и окружающей среды. На рис. 9, а показана траектория распространения тепла в традиционной системе охлаждения, в которой теплоотвод размещен на охлаждаемом устройстве. Корпус нагревается, вследствие чего нагревается и окружающий воздух. Для охлаждения помещения используется кондиционер. Более прогрессивная схема содержит жидкостную систему охлаждения, в которой охлаждение нагретой жидкости происходит в теплообменнике, расположенном снаружи корпуса (рис. 9, б). При этом воздух внутри



Рис. 8. Теплоотводы с фитингами для присоединения трубок

Характеристики различных систем охлаждения

Тип охлаждения	Преимущества	Недостатки	Применение
Воздушное активное	Дешевизна	Необходимость теплоотвода и свободного места, большое тепловое сопротивление и высокий уровень шума	Повсеместно
Жидкостное	Малые объем и тепловое сопротивление, низкий уровень шума	Дополнительный насос, опасность утечек, зависимость от температуры окружающей среды	Лазерные диоды, силовая электроника
Тепловая трубка		Ограниченная производительность, относительно высокая цена, жесткие трубопроводы, зависимость от температуры окружающей среды	Портативные компьютеры, силовая электроника, космическая техника
Компрессорное	Малые объем и тепловое сопротивление, независимость от температуры окружающей среды	Жесткие трубопроводы, относительно высокая цена, повышенный уровень шума, возможность образования конденсата	Экспериментальные системы прямого охлаждения, кондиционеры
Термоэлектрическое		Ограниченная производительность, малая эффективность	Оптоэлектроника
Термоакустическое	Малое тепловое сопротивление, независимость от температуры окружающей среды	Отсутствие технологии коммерческого применения	Экспериментальное применение в космической технике

корпуса не нагревается.

Для больших серверов с рассеиваемой мощностью в несколько киловатт целесообразно жидкостную систему охлаждения объединять с компрессорной или термоэлектрической путем создания тепло-

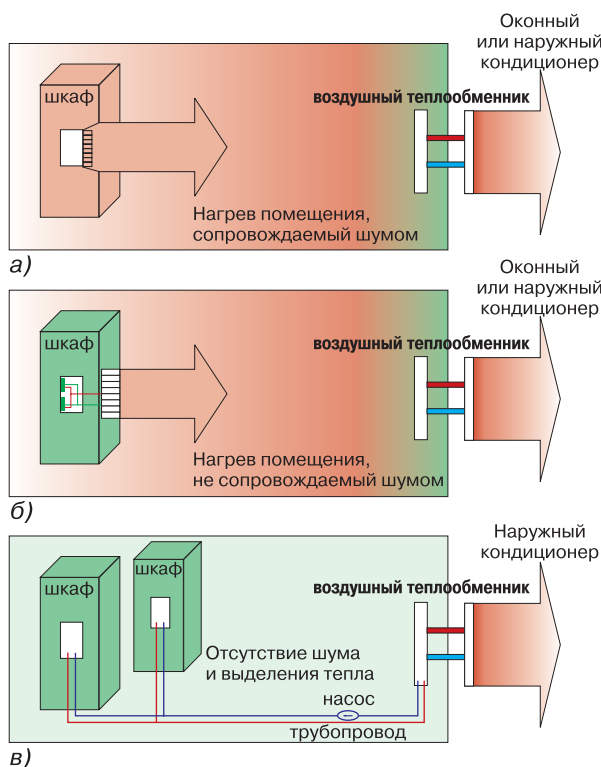


Рис. 9. Схемы охлаждения: традиционная – теплоотвод на компоненте (а), улучшенная – теплоотвод размещен не на компоненте, а вне корпуса устройства (б), перспективная – охлаждение теплоносителя с использованием компрессорной системы (в)

обмена между их теплоносителями (рис. 9, в). Такое решение в настоящее время применяется для охлаждения лазерных диодов. Все большее применение оно находит и для охлаждения серверных стоек. Компактные и легкие теплоотводы системы жидкостного охлаждения располагаются на ЦПУ. На рис. 10 показана стойка, предлагаемая компанией Rittal. Здесь вода, нагретая за счет выделяемого компонентами теп-

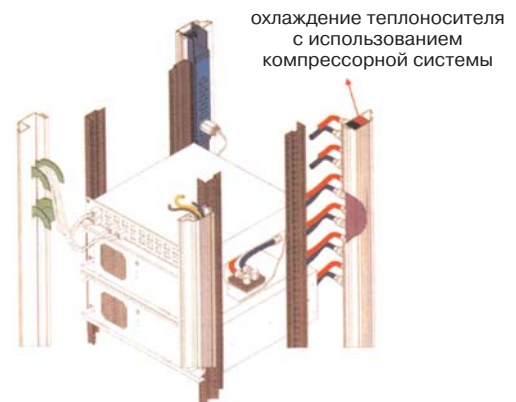


Рис. 10. Серверная стойка с жидкостным охлаждением

Заключение. Рассеиваемая электронными компонентами на единицу площади мощность за последние десятилетия увеличилась в несколько раз, хотя физические принципы охлаждения остались неизменными. Возможности систем пассивного охлаждения исчерпаны, необходимы новые идеи. Одной из них является жидкостное охлаждение, уже сегодня используемое в мощных промышленных устройствах.

ЦИФРОВЫЕ ОСЦИЛЛОГРАФЫ С ПОСЛЕСВЕЧЕНИЕМ TDS3000 КОМПАНИИ TEKTRONIX

Портативные цифровые 2- и 4-канальные осциллографы с послесвечением (Digital Phosphor Oscilloscopes) серии TDS3000, выпускаемые компанией Tektronix, имеют полосу пропускания от 100 до 600 МГц, максимальную частоту дискретизации 5 ГГц, цветной ЖК-дисплей, режим автоматического проведения измерений, математической обработки результатов и многое другое. В статье рассмотрены функциональные возможности и характеристики осциллографов этой серии.

В. Макаренко



Digital Phosphor Oscilloscopes Tektronix TDS3000 Series

Portable digital 2 and 4 channel phosphor oscilloscopes series TDS3000 Tektronix, have a passband from 100 up to 600 MHz, the maximal frequency of digitization of 5 GHz, the Full VGA color LCD, a mode of automatic measurements and mathematical processing of results of measurements and many other things.

V. Makarenko

В серию портативных цифровых осциллографов TDS3000 входят 9 моделей, основные характеристики которых приведены в таблице, отличающихся полосой пропускания и частотой дискретизации. Общими для всех моделей осциллографов TDS3000 являются малые габариты и масса, широкие функциональные возможности, большой выбор дополнительных модулей расширения и программное обеспечение для обработки и сохранения результатов измерений. Осциллографы обеспечивают [1]:

- полосу пропускания от 100 до 600 МГц
- максимальную частоту дискретизации 5 ГГц
- исследование 2 или 4 сигналов одновременно
- быстрое преобразование Фурье исследуемых сигналов в реальном масштабе времени
- расширенные функции синхронизации для быстрой фиксации участка сигналаграммы
- возможность работы в режиме имитации аналогового осциллографа
- возможность автоматической установки режимов (чувствительности, длительности развертки и др. параметров)
- возможность автоматического измерения параметров исследуемых сигналов
- многоязычный пользовательский интерфейс.

В осциллографах серии TDS3000 компанией Tektronix реализована технология DPO (Digital Phosphor Oscilloscopes) обработки сигнала, выводимого на экран осциллографа [1]. Эта технология позволяет создать на экране осциллографа изображение, которое воспринимается также, как выводимое на экране аналогового осциллографа с ЭЛТ.

Цифровые запоминающие осциллографы строятся по известной струк-

турной схеме, показанной на рис. 1. Исследуемый аналоговый сигнал через усилитель вертикального отклонения поступает на вход АЦП и преобразуется в цифровой код, который записывается в память хранения данных. С помощью микропроцессора осуществляются обработка и вывод на экран дисплея сигналов, хранимых в памяти. Для хранения данных, выводимых на экран, используется память дисплея. Такое построение схемы позволяет не только отображать текущее значение входного сигнала (с небольшой задержкой относительно истинного положения во времени), но и производить математическую обработку результатов измерений: определять значения сигнала в различных точках, максимальные и минимальные значения сигнала, скорость нарастания и спада, длительность сигнала и многое другое.

В аналоговых или цифро-аналоговых осциллографах, в которых для отображения сигналов используется ЭЛТ, изображение формируется возбуждением свечения люминофора, имеющего свойство послесвечения. Поэтому на экране формируется интегрированное (по результатам вывода на экран нескольких реализаций) изображение (рис. 2, а). При выводе изображения из памяти запоминающего цифрового осциллографа (DSO) на экране формируется одна реализация сигнала. Если сигнал, выводимый на экран, детерминированный (на интервале наблюдения), то различия с ана-

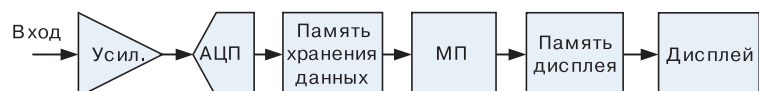


Рис. 1. Структурная схема цифрового запоминающего осциллографа

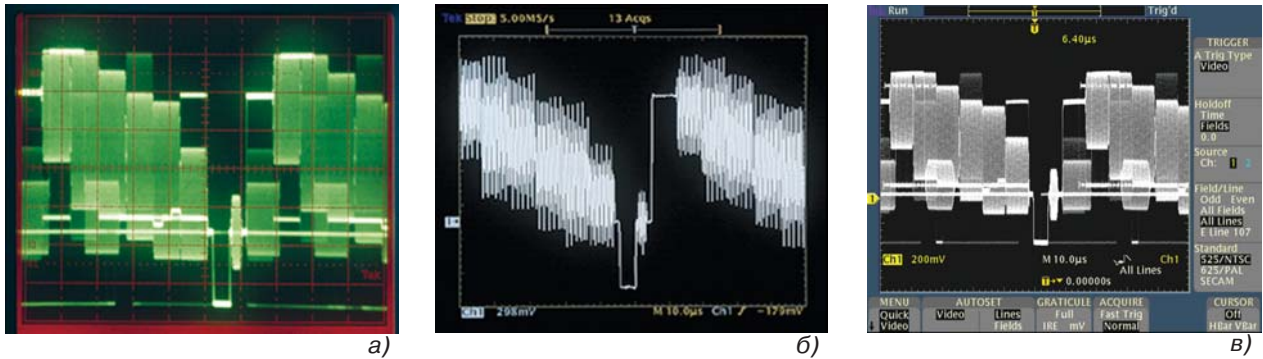


Рис. 2. Изображение на экране осциллографа: аналогового (а), цифрового запоминающего – DSO (б), цифрового с послесвечением – DPO (в)

логовым осциллографом практически отсутствуют. Но если сигнал носит случайный характер (например, телевизионный сигнал вещательного телевидения), то различия будут весьма существенными (рис. 2, б). Технология Digital Phosphor позволяет максимально приблизить выводимое изображение к привычному многим изображению на экране ЭЛТ (рис. 2, в), что часто оказывается гораздо удобнее, особенно при наблюдении сложных процессов. Выводимое изображение формируется путем математической обработки нескольких реализаций сигнала, хранимых в памяти с использованием дополнительного специализированного процессора DPX Waveform Imaging Processor [2].

Другой отличительной особенностью осциллографов серии TDS3000 является режим WaveAlert, в котором можно отслеживать и выводить на экран осциллографа однократные короткие выбросы сигнала (рис. 3). Осциллограф обеспечивает автоматическое обнаружение аномалии в исследуемом сигнале любого из каналов и выполняет анализ сигналов, поступающих на входы всех каналов, одновременно. При выявлении аномалии хотя бы в одном канале подается звуковой сигнал и реализация этого сигнала записывается в память. Эту реализацию можно распечатать на локальном или сетевом принтере или записать на гибкий

диск. Предусмотрена возможность передачи двоичных данных в программу **MathCAD** или выведения изображения в файл графического формата **PCX**, **TIF**, **EPS** или **BMP**. Включение и выключение всех режимов осуществляется с помощью системы экранных меню, которые вызываются с клавиатуры, расположенной вокруг экрана (рис. 4). Под клавиатурой располагается накопитель на гибких магнитных дисках 3.5".

Портативный локальный принтер может быть закреплен на задней панели осциллографа (рис. 5). В осциллографах предусмотрена возможность подключения внешних интерфейсных модулей:

- TDS3EM – RS-232C, LAN
- TDS3VM – RS-232C, VGA
- TDS3GM – RS-232C, GPIB
- TDS3GV – RS-232C, GPIB и VGA.

При необходимости подключения внешних интерфейсных модулей (рис. 6) принтер необходимо отключать.

Управление интерфейсными модулями выполняется с использованием программного обеспечения TDSPCS1 OpenChoice® PC Communication Software.

Все осциллографы укомплектованы модулями расширенного запуска TDS3TRG и спектрального анализа TDS3FFT.

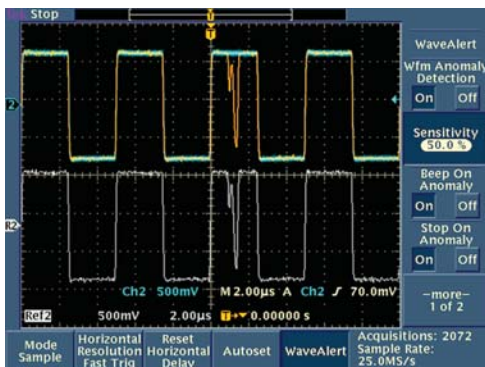


Рис. 3. Отображение сигнала с короткими выбросами на экране осциллографа

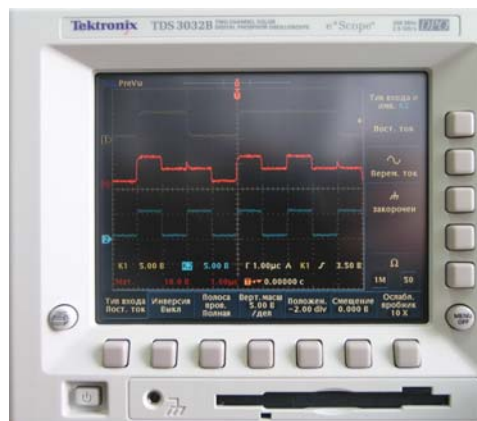


Рис. 4. Расположение органов управления экранными меню

Расширение функциональных возможностей осциллографов обеспечивается набором дополнительных сменных модулей (рис. 7). К ним относятся: TDS3AAM Advanced Analysis Module, TDS3LIM Limit Test Module, TDS3GV Communications Module [1].

Для обработки и анализа различных сигналов компания Tektronix выпускает ком-



Рис. 5. Установка локального принтера на задней стенке осциллографа



Рис. 6. Подключение коммуникационных модулей к осциллографу



Рис. 7. Установка дополнительных модулей в осциллографы серии TDS3000

Основные характеристики цифровых осциллографов серии TDS3000

Параметр	Тип осциллографа								
	TDS3012B	TDS3014B	TDS3024B	TDS3032B	TDS3034B	TDS3044B	TDS3052B	TDS3054B	TDS3064B
Полоса пропускания, МГц	100	100	200	300	300	400	500	500	600
Число каналов	2	4	4	2	4	4	2	4	4
Частота дискретизации в каждом канале, ГГц	1.25	1.25	2.5	2.5	2.5	5	5	5	5
Максимальный объем памяти для хранения результатов измерений	10 000 точек								
Разрешающая способность канала вертикального отклонения, бит	9								
Чувствительность канала вертикального отклонения	1 мВ/дел...10 В/дел.								
Погрешность измерения амплитуды, %	±2								
Максимальное входное напряжение (среднеквадратическое значение) при $R_{вх}=1$ МОм	150 В (300 В с пробником 1:10)								
Смещение базовой линии по вертикали	±5 делений								
Ограничение полосы пропускания, МГц	20	20	20, 150	20, 150	20, 150	20, 150	20, 150	20, 150	20, 150
Входы канала вертикального отклонения	AC (~), DC (-), GND (общий)								
Входное сопротивление	1 МОм/13 пФ или 50 Ом								
Диапазон изменения времени развертки	4 нс/дел... 10 с/дел.		2 нс/дел... 10 с/дел.			1 нс/дел... 10 с/дел.			
Погрешность установки времени развертки, ppm	20								
Дисплей (VGA)	цветной жидкокристаллический дисплей с активной матрицей								

плект программного обеспечения и набор модулей формирования сигналов синхронизации:

- TDS3VID – для анализа сигналов аналогового телевидения
- TDS3SDI – для анализа цифровых сигналов изображения
- TDS3TMT – для исследования систем телекоммуникаций
- TDS3TRG – для отладки цифровых систем.

Дополнительные модули можно приобрести по отдельному заказу.

Осциллографами серии TDS3000 можно управлять

через сеть Интернет или локальную сеть при помощи web-браузера, что позволяет осуществлять измерения дистанционно.

Конечно, в рамках короткой статьи невозможно даже перечислить все возможности этих осциллографов. Более подробную информацию о них можно получить на web-сайте компании Tektronix: www.tek.com

ЛИТЕРАТУРА:

1. <http://www.tek.com/Measurement/scopes/escope/overview/index.html>
2. http://www.tek.com/cgi-bin/wtx.cgi?wt=453&link=/Measurement/App_Notes/3G_18244/eng/3GW_18244_0.pdf

НОВИНКА ФИРМЫ SCHROFF – ШКАФ VARISTAR *

Если потребитель захочет приобрести шкаф для электронной аппаратуры, отличающийся максимальной универсальностью, то идеальным выбором в таком случае будет новинка фирмы Schroff – шкаф VARISTAR.

А. Мельниченко

Заложенная в конструкции шкафа концепция многофункциональности позволяет с успехом использовать его в различных отраслях: в системах телекоммуникации, в промышленном производстве, на транспорте, в энергетике и т.д. Шкаф легко и просто приспособить к индивидуальным требованиям потребителя. Для установки аппаратуры по всей длине каркаса имеется ряд специальных отверстий с шагом 25 мм. В качестве дополнительных опорных плоскостей для монтажа можно также использовать ребра каркаса, расположенные под углом 45°.

Монтаж и замена оборудования существенно облегчаются обеспечением возможности доступа к его содержимому со всех четырех сторон благодаря наличию легко съемных боковых и задней стенок. При необходимости частой смены его расположения шкаф может быть установлен на ролики, совмещенные с юстируемыми по высоте опорами.

Шкаф можно успешно эксплуатировать в неблагоприятных условиях промышленного производства. Его высокая механическая прочность, а также надежная пыле- и влагозащищенность (класс защиты от воздействия окружающей среды IP55) обеспечивают надежную работу находящегося в нем оборудования.

Для обеспечения надежного запираения шкафа возможно использование электронных или механических замков, а также защелок или их комбинаций.

Шкаф рассчитан на многолетнюю эксплуатацию. Двойная защита от коррозии обеспечивается алюминиево-цинковым, а также порошковым полимерным покрытием каркаса.

В зависимости от предельно-допустимой нагрузки разработаны две версии шкафа: Slim-Line и Heavy-Duty. Первая из них допускает статическую нагрузку до 400 кг и рассчитана на применение, главным образом, в сфере телекоммуникаций. Версия Heavy-Duty сконструирована специально для применения там, где предполагается воздействие больших нагрузок. Она допускает статическую нагрузку до 800 кг и обеспечивает безопасную эксплуатацию смонтированной в шкафу аппаратуры в экстремальных условиях (толчков, вибрации, землетрясения в соответствии с требованиями стандартов по сейсмозащите Bellcore Zone 4).

* VARISTAR. One System for all Solutions. Проспект фирмы Schroff 39601-328 10/2004 (по материалам мюнхенской выставки "Electronica-2004").

VARISTAR – One System for all Solutions

An Electronic Packaging system with versatile capabilities that expands with evolving project requirements: VARISTAR offers innovative technology with solutions that look to the future. Individual configurations ensure industry specific solutions.

A. Melnichenko

Обе версии шкафа соответствуют требованиям стандартов на установку 19-дюймовой аппаратуры, имеют одинаковые базовые размеры и соответствуют требованиям стандарта ETSI, что позволяет устанавливать их вплотную друг к другу.

Особого внимания заслуживает оригинальная система электромагнитного экранирования шкафа. Согласно традиционной схеме электромагнитный экран располагают между каркасом шкафа и оборудованием. Для шкафа VARISTAR принята иная схема. Здесь электромагнитный экран располагается по верху каркаса, как показано на рисунке, непосредственно контактируя с его внешними ребрами. При такой схеме экран, действуя подобно "клетке Фарадея", защищает не только аппаратуру, но и каркас. Поэтому токи, наведенные внешним электромагнитным полем, по каркасу не протекают. В результате более экономичными средствами достигается высокая степень экранирования, что подтверждено соответствующими испытаниями.

Для облегчения монтажа в широком ассортименте выпускаются вспомогательные принадлежности. Потребителю предоставляется возможность заказа шкафа в сборе или из отдельных узлов. Габаритные размеры шкафа VARISTAR для каждого вида поставки приведены в таблице. Начало серийного производства – март 2005 г.

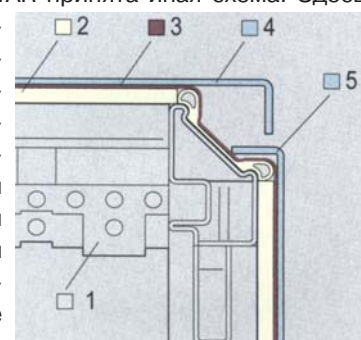
Габаритные размеры шкафа VARISTAR

(все размеры в мм)

Вид поставки	Высота	Ширина	Глубина
В сборе	1800, 2000	600	600, 800
Из отдельных узлов	1400-2200 *	600, 800	600, 800

* Шаг 200 мм.

Дополнительную информацию о шкафах VARISTAR можно получить в сети Интернет по адресу: www.schroff.biz или в фирме VD MAIS.



Устройство электромагнитного экрана шкафа VARISTAR

1 – каркас
2 – изолирующий слой
3 – электромагнитный экран
4 и 5 – боковая и задняя панели

ШКАФЫ VARISTAR – НАДЕЖНАЯ ЗАЩИТА В МИРЕ СТИХИЙ



УНИВЕРСАЛЬНОСТЬ

Наличие модификации шкафа, рассчитанной на большие статические нагрузки, возможность работы в сейсмоопасных условиях и при воздействии электромагнитных полей.

МНОВОВАРИАНТНОСТЬ

Поставка шкафа в сборе или отдельными узлами с возможностью выбора габаритных размеров и аксессуаров.

ПРОСТОТА МОНТАЖА

Обеспечение доступа к размещаемому в шкафу оборудованию с любой стороны благодаря легко съемным стенкам.

ЗАЩИТА ОТ НЕСАНКЦИОНИРОВАННОГО ДОСТУПА

Наличие механических защелок и кодового электронного замка на дверях.

Schroff®

VD MAIS – авторизованный дистрибьютор
продукции фирмы SCHROFF в Украине

www.schroff.biz

СВЕРХЪЯРКИЕ СВЕТОДИОДЫ серии DORADO



COTCO



...И ЗВЕЗДЫ СТАНОВЯТСЯ БЛИЖЕ

ПРИМЕНЕНИЕ:

- Точечные осветительные устройства
- Казино, игральные автоматы
- Большие информационные табло
- Декоративное освещение
- Садовое и парковое освещение

VD MAIS –
официальный дистрибьютор
компании **COTCO** в Украине

Типовые электрические/оптические характеристики

Тип	Габариты, мм	Цвет свечения	Угол обзора, град.	Световой поток, лм		Основная длина волны, типов., нм	Прямое падение напряжения, В	
				мин.	типов.		типов.	макс.
LD-701AHR1-A0	7×7	Красный	100	5	8	624	2.2	2.6
LD-701AYL1-A0	7×7	Желтый	100	7	10	590	2.2	2.6
LD-700ABL1-D0	7×7	Синий	140	6	9	470	3.6	4.0
LD-700APG1-D0	7×7	Зеленый	140	25	33	525	3.6	4.0
LD-701AWN1-70	7×7	Белый	70	12	20	–	3.5	4.0

Предельно-допустимые параметры

Характеристика	Красный/Желтый	Синий/Зеленый/Белый
Прямой ток, мА	150	300
Пиковое значение прямого тока, мА	300	500
Обратное напряжение, В	5	5
Рассеиваемая мощность, Вт	0.33	1
Диапазон рабочих температур, °С	-20...+80	-20...+80
Диапазон температур хранения, °С	-20...+80	-20...+80

ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫЕ ЗАКАЗНЫЕ БИС *

Как правило, современные заказные БИС не предназначены для применения в широком диапазоне температур (до 125 °С). В то же время фирма SGA анонсировала заказные БИС, которые не теряют работоспособность и при более высоких температурах. Эти микросхемы предназначены, прежде всего, для съема сигналов с горячих объектов. При производстве таких БИС используются специальные технологические процессы. В частности, данные БИС, как аналоговые, так и аналого-цифровые, построены на основе КНД-структур (КНД – кремний на диэлектрике). Благодаря такой технологии отдельные элементы БИС, в первую очередь транзисторы различных типов, отделены друг от друга изолирующим материалом. Токи утечки в этом случае практически отсутствуют, поэтому при увеличении температуры надежность этих БИС значительно выше по сравнению с микросхемами, изоляция в которых выполнена с помощью р-п-переходов. Кроме того, известно, что высокая температура ускоряет старение микросхемы за счет миграции носителей в проводниках, что с течением времени приводит к увеличению сопротивления проводникового слоя и потере работоспособности БИС в целом. В КНД-структурах фирмы SGA используются специальные проводниковые материалы, обеспечивающие работоспособность БИС при температуре до +225 °С.

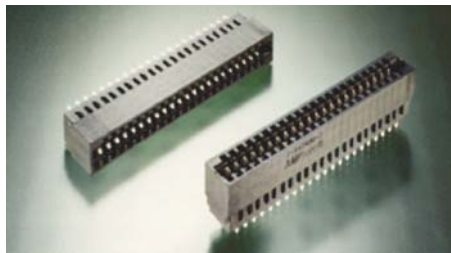
Подробную информацию об этих БИС можно найти в сети Интернет по адресу: www.sga.se

** По материалам Мюнхенской выставки "Electronica-2004".*

НОВЫЕ РАЗЪЕМЫ ФИРМЫ TYCO ELECTRONICS

Новый недорогой торцевой разъем с прессовой посадкой на плату

Фирма Tyco Electronics анонсировала новый торцевой разъем AMP PACE с прессовой посадкой, использование которой снижает затраты на выполнение монтажа. Разъемы выпускаются с расстоянием между контактами 0.1, а между рядами контактов – 0.2 дюйма. Толщина дочерней печатной платы, которая может быть установлена в разъем, составляет от 0.05 до 0.07 дюйма. Контакты разъема впрессовываются в контактные отверстия печатной платы, при этом исключается необходимость пайки. Для запрессовки не требуется специальный инструмент. Новое поколение AMP PACE разъемов для дочерних печатных плат предназначено для использования в портативных ком-



пьютерах, коммуникационном оборудовании, промышленных контроллерах, тестовой аппаратуре и измерительных приборах. Число контактных пар в этих разъемах может варьироваться в пределах от 10 до 60, причем по габаритам они совместимы с предыдущими версиями разъемов AMP PACE. Максимально допустимый ток через контакт составляет 3 А, выдерживаемое напряжение – 1000 В переменного тока. Разъемы выполнены из полиэфирного стеклопластика, контакты – из луженой меди с последующим никелированием. При необходимости может быть использовано покрытие контактов золотом. Усилие расчленения разъема составляет не менее 3.2 кгс на контакт.

Версия разъема AMP Power Series 50, защищенного от доступа измерительного щупа

В феврале 2004 г. фирма Tyco Electronics анонсировала разъем AMP Power Series 50, в котором исключен доступ измерительного щупа. Разъем разработан для использования при повышенных напряжениях в электрическом оборудовании, с которым возможен контакт человека, и применим для подключения источников питания (в том числе бесперебойных), аккумуляторных батарей, зарядных устройств и другой промышленной электроники. Максимально допустимое значение тока через этот разъем – 50 А, подаваемого напряжения –



600 В переменного или постоянного тока. Разъем обеспечивает возможность подключения от 6 до 12 проводов с сечением от 6 до 12 AWG с диаметром изоляции до 0.44 дюйма. Контакты разъема выполнены из медного сплава с серебряным покрытием, а собственно разъем – из коричневого или белого поликарбоната, соответствующего требованиям стандарта UL 94-V0. Разъем поставляется в двух базовых конфигурациях, по специальному заказу возможны поставки в других конфигурациях.

СДВОЕННЫЙ 12-РАЗРЯДНЫЙ АЦП С ЧАСТОТОЙ ВЫБОРКИ 2 МГц *

Трехканальный сдвоенный АЦП AD7266 производства фирмы Analog Devices с частотой выборки 2 МГц обеспечивает кодирование аналоговых сигналов одновременно по шести несимметричным или трем симметричным каналам. АЦП совместим непосредственно с оптическим преобразователем, что позволяет исключить использование внешних компонентов при проектировании оптических каналов связи.

Области применения:

- многокоординатные системы позиционирования
- управление трехфазными двигателями
- системы обработки данных
- бесперебойные источники питания
- промышленные АСУ
- системы телекоммуникаций.

Основные параметры преобразователя AD7266:

- сдвоенный 12-разрядный 3-канальный АЦП
- частота выборки 2 МГц
- напряжение питания от 2.7 до 5.25 В
- потребляемая мощность при частоте выборки 2 МГц и напряжении питания 5 В не превышает 30 мВт
- отношение сигнал/шум на частоте входного сигнала 100 кГц составляет 70 дБ
- встроенный опорный источник напряжения 2.5 В
- диапазон рабочих температур от -40 до 125 °С
- тип корпуса 32-LFCSP.

Подробную информацию об АЦП AD7266 можно получить в сети Интернет по адресу: www.analog.com/motorcontrolADCs

* Two 12-bit ADCs, 2 MSPS, 30 mW // EPN, July 2004, No. 7. Сокращенный перевод В. Романова.

14-РАЗРЯДНЫЙ ЦАП С ЧАСТОТОЙ ВЫБОРКИ БОЛЕЕ ГИГАгерца *

Новый передающий ЦАП TxDAC+ AD9736 производства фирмы Analog Devices имеет лучшие в сравнении с ближайшими аналогами характеристики: разрядность ЦАП – 14 бит, частоту выборки 1.2 ГГц, интермодуляционные искажения на частоте 600 МГц не более 65 дБн, дифференциальная и интегральная нелинейность составляют ± 1 и ± 2 ЕМР соответственно.

Мощность рассеяния преобразователя AD9736 не превышает 380 мВт, что на 50% меньше, чем мощность рассеяния ближайших аналогов. ЦАП имеет цифровой интерфейс типа LVDS и встроенный интерполятор 2^x . К основным областям применения этого ЦАП относятся: широкополосные системы связи, авионика, радары, измерительные приборы и автоматическое тестовое оборудование.

Основные параметры семейства быстродействующих ЦАП приведены в таблице. Все представленные в таблице преобразователи совместимы по выводам.

Подробную информацию об этих преобразователях можно найти в сети Интернет по адресу: www.analog.com/FastDAC

* 1.2 GSPS with 14-bit DAC performance the competition can't touch // EPN, June 2004, No. 6. Сокращенный перевод с английского В. Романова.

Параметры передающих ЦАП

Тип ЦАП	Разрешение, бит	Частота выборки, ГГц	Уровень шума, дБм/Гц
AD9734	10	1.2	-152
AD9735	12	1.2	-160
AD9736	14	1.2	-163
AD9725	14	0.6	-158
AD9726	16	0.6	-161

ВНИМАНИЕ!

Выпущена электронная версия журнала ЭКИС за 2000-2004 годы.

Идя навстречу просьбам читателей журнала ЭКИС, редакция подготовила электронную версию журнала за 2000-2004 годы, выполненную на CD-ROM.

Заявки на приобретение дисков принимаются по адресу:
 01033 Киев, ул. Жилианская, 29, а/я 942, НПФ VD MAIS
 e-mail: astratova@vdm.kiev.ua
 факсу: (044) 227-3662

Стоимость диска с электронной версией ЭКИС в зависимости от объема размещенной информации (без учета расходов на пересылку почтой):

2004 г.	36 грн.
2003-2004 г.	50 грн.
2002-2004 г.	60 грн.
2001-2004 г.	70 грн.
2000-2004 г.	80 грн.

Контактное лицо: Астратова Анна
 В заявке должны быть указаны:
 ФИО, должность заказчика
 и его реквизиты.

Отправка дисков заказчиком производится после оплаты счета.





VD MAIS прошла сертификацию системы менеджмента качества

VD MAIS has Approved Certification of ISO 9001: 2000 Standard



В декабре 2004 г. НПФ VD MAIS, учредитель и издатель журнала ЭКИС, отметила свое 11-летие. Знаменательно, что итогами 2004 г. стали не только увеличение объема поставок электронных компонентов, оборудования и технологий для производства электронной техники и успехи в других видах деятельности фирмы, но и то, что она первой среди украинских дистрибьюторов, специализирующихся в области электроники, прошла сертификацию на соответствие системы менеджмента качества фирмы требованиям международного стандарта ISO 9001: 2000. Сертификация выполнялась одним из признанных во всем мире лидеров в области создания и контроля систем менеджмента качества – независимой международной организацией по проведению технического надзора TÜV NORD. Ей предшествовала серьезная подготовительная работа. По большому счету, работа по менеджменту качества обслуживания клиентов проводилась с момента создания фирмы, поэтому,

перейдя 10-летний рубеж своего существования, фирма VD MAIS оказалась подготовленной к сертификации на соответствие международным нормам внедренной на ней системы менеджмента качества, что и явилось залогом ее успешного проведения. Подводя итоги ушедшего года, можно констатировать, что благодаря постоянному анализу требований заказчика и действию обратной связи с ним непрерывно расширяется перечень предоставляемых фирмой услуг. Сегодня VD MAIS принимает непосредственное участие в создании новых изделий, начиная от их разработки и заканчивая изготовлением опытных образцов и запуском изделий в серийное производство. И именно такой подход позволяет говорить о создании замкнутого цикла с реализацией принципа "все из одних рук". Признание достижений фирмы не дает оснований для самоуспокоенности, а, наоборот, требует новых шагов по пути улучшения взаимоотношений с клиентами и удовлетворения их растущих запросов.

Для сохранения и приумножения достижений VD MAIS в области менеджмента качества руководство приняло на себя следующие обязательства:

- обеспечивать функционирование системы менеджмента качества в соответствии с требованиями международного стандарта ISO 9001:2000 и постоянно повышать ее эффективность
- обеспечивать необходимыми ресурсами для постоянного улучшения результативности системы менеджмента качества
- добиваться высокого уровня персональной ответственности каждого сотрудника за качество выполняемых работ
- создавать условия для вовлечения всех работников в процесс управления качеством
- стимулировать инициативу каждого работника, направленную на повышение эффективности системы менеджмента качества
- способствовать повышению квалификации персонала, уровня его профессиональной подготовки и культуры общения.

Эти обязательства распространяются и на редакцию ЭКИС, которая в 2005 году умножит свои усилия по повышению информационного и научно-технического уровня журнала.

Кредо VD MAIS – все для удовлетворения потребно-

стей клиента, завоевания и сохранения его доверия – сохраняет свою актуальность во всех сферах деятельности фирмы и носит вневременной характер.

Для VD MAIS сертификация системы менеджмента качества – очередной шаг к новым высотам!

Вместе с нашими клиентами мы с уверенностью входим в завтрашний день!

В. Давиденко, директор НПФ VD MAIS

С 2005 г. ФИРМА VD MAIS РАСШИРИЛА ОБЪЕМ УСЛУГ ПО КОНТРАКТНОЙ СБОРКЕ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ

Теперь эти услуги могут выполняться комплексно, включая:

1. Срочное (за 1-2 дня) изготовление прототипов печатных плат методом фрезерования.
2. Ручную и автоматизированную сборку, монтаж и демонтаж микросхем в DIP-, SMD- и BGA-корпусах.
3. Восстановление BGA-корпусов после демонтажа.
4. Отработку профиля пайки микросхем с использованием конвекционной системы для подготовки к автоматизации процесса пайки печатных плат в паяльных печах.
5. Выполнение монтажа печатных плат любой сложности при мелкосерийном и серийном производстве.

Все работы выполняются с использованием самого современного оборудования и технологий фирм Samsung, ESSEMTEC, PACE, SIMATEC, Vision, материалов фирм AIM и Electrolube.

Контроль качества производится на всех этапах выполнения работ.


Тел.: (044) 227-2262

Рекомендации для авторов по подготовке и оформлению рукописи для публикации в журнале ЭКИС

- 1. В рукописи должны содержаться** результаты новых разработок сенсоров, электронных компонентов, средств измерительной и вычислительной техники, источников электропитания, телекоммуникаций, промышленных АСУ, тестового оборудования, технологий поверхностного монтажа и т.п., соответствующих основным рубрикам журнала. В рукописи желательно указать использованную при разработке элементную базу и типы измерительного и испытательного оборудования. Основные технические характеристики должны быть сведены в таблицы.
- 2. Объем рукописи не должен превышать 8 страниц.** Текст должен быть представлен в текстовом редакторе Microsoft Word, размер шрифта 12, без переносов, через 1.5 интервала, рисунки в формате CDR, AI, фотографии в формате TIF, с разрешением не менее 300 dpi.
- 3. Рукопись должна включать** название статьи, аннотацию объемом не более 30 слов, фамилии и инициалы авторов на русском и английском языках.
- 4. Список используемых источников** составляется в последовательности, соответствующей порядку ссылок в тексте, источники указываются на языке оригинала.
- 5. Рукопись сопровождается электронной версией** на дискете или направляется по электронной почте по адресу: ekis@vdm.kiev.ua
- 6. К рукописи прилагаются сведения об авторах:** фамилия, имя, отчество, ученая степень, служебный адрес с указанием почтового индекса, сведения о должностном положении, e-mail, служебный телефон, дата рождения.
- 7. Допечатная подготовка и публикация** статей выполняются бесплатно.
- 8. Принятые к опубликованию** или ранее опубликованные в журнале ЭКИС статьи не могут быть напечатаны без разрешения редакции журнала ЭКИС в других журналах Украины или стран ближнего зарубежья. Материалы, ранее опубликованные в других журналах Украины или стран ближнего зарубежья, для опубликования в журнале ЭКИС не принимаются.
Авторы, направившие статью одновременно в несколько журналов, включая журнал ЭКИС, во избежание недоразумений должны предупредить об этом редакцию журнала ЭКИС.



**А ТЫ
ПОДПИСАЛСЯ
НА "ЭКИС" В 2005**



■

ЖУРНАЛ "ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ И СИСТЕМЫ"

Оформление подписки в Украине: · в любом отделении связи по каталогу ГП "Преса" (подписной индекс 40633) · через курьерские службы доставки: "Саммит", "KSS", "Фактор-Запад", "Ділова преса", "Идея", "Міська кур`єрська служба" · через редакцию по электронной почте: ekis@vdm.kiev.ua · на сайте: www.vdm.kiev.ua

в России: в любом отделении связи по Объединенному каталогу "Пресса России" (подписной индекс 38554).