

**ЭЛЕКТРОННЫЕ
КОМПОНЕНТЫ
И СИСТЕМЫ**

2004 август
№ 8 (84)

МАССОВЫЙ
ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ
НАУЧНО-
ТЕХНИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ



Учредитель и издатель:

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ
ФИРМА VD MAIS

Зарегистрирован
Министерством информации
Украины 24.07.96 г.

Свидетельство о регистрации:
серия KB, № 2081Б
Издается с мая 1996 г.

Директор фирмы VD MAIS:

В.А. Давиденко

Главный редактор:

В.А. Романов

Редакционная коллегия:

В.А. Давиденко
В.В. Макаренко
В.Р. Охрименко

Технический редактор:

Г.Д. Местечкина

Набор:

С.А. Чернявская

Верстка:

М.А. Беспальный

Дизайн:

А.А. Чабан
С.А. Молокович

Адрес редакции:

Украина, Киев,
ул. Жилианская, 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 942

Цветоделение и печать
ДП "Такі справи"
т./ф.: 456-9020

Подписано к печати 26.08.2004

Формат 60x84/8

Тираж 1000 экз.

Зак. № 408-154-1247

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ

**18-разрядный АЦП поразрядного уравнивания
и 20-разрядный сигма-дельта АЦП
обеспечивают высокую скорость кодирования
широкополосных сигналов 3**

**Сдвоенный быстродействующий АЦП
с 14-разрядным разрешением 4**

**Сигма-дельта АЦП для промышленных систем
и медицинской аппаратуры 4**

МИКРОКОНВЕРТЕРЫ

В. Охрименко
Новые микроконвертеры с RISC-архитектурой 7

ДИСПЛЕИ, СРЕДСТВА ВИЗУАЛИЗАЦИИ И СВЕТОДИОДЫ

В. Охрименко
Малоформатные цветные TFT-LCD дисплеи (часть 3) 14

А. Мельниченко
Панорамная видеокамера 20

Сверхъяркие светодиоды фирмы Agilent Technologies 21

ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ

Г. Местечкина
**Серия ALQ изолированных DC/DC-преобразователей
для устройств телекоммуникаций 23**

ИНФОРМАЦИОННЫЙ БЮЛЛЕТЕНЬ ФИРМЫ ANALOG DEVICES

Ключи и мультиплексоры 27

ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ И СВЯЗЬ

В. Романов
**Чипсет интерфейса абонентской телефонной линии
и программируемого ИКМ-кодека фирмы IDT 39**

ПОВЕРХНОСТНЫЙ МОНТАЖ

А. Мельниченко
Электроника без свинца 42

КОНКУРС "ЛУЧШАЯ РАЗРАБОТКА ГОДА"

А. Буряченко, Г. Ранченко, С. Уляшин
Интеллектуальный датчик давления 46

ШКАФЫ И КОРПУСА

А. Мельниченко
Субблоки europacPRO фирмы Schroff 48

Перепечатка опубликованных в журнале материалов допускается с разрешения редакции. За рекламную информацию ответственность несет рекламодатель.

CONVERTERS

Analog-to-Digital Data Converters Set New Speed and Accuracy Performance Standards	3
High-Speed Dual 14-bit ADC	4
Sigma-Delta ADCs for Industrial and Medical Instrumentation	4

MICROCONVERTERS

New Microconverters with RISC-Architecture	7
---	---

DISPLAYS, VISUAL AND OPTOELECTRONIC DEVICES

Color TFT-LCD Displays (part 3)	14
Panoramic Videocamera	20
Agilent Technologies Extra-Bright LEDs	21

POWER SUPPLIES

ALQ Series Isolated DC/DC Converters for Telecommunications	23
--	----

THE ANALOG DEVICES SOLUTIONS BULLETIN

Switches and Multiplexers	27
--	----

TELECOMMUNICATIONS

Chipset of Ringing Subscriber Line Interface Circuit and Quad Programmable PCM Codec	39
---	----

SURFACE MOUNT TECHNOLOGY

Lead Free Electronics	42
------------------------------------	----

BEST DESIGN ANNUAL CONTEST

Smart Pressure Sensor	46
------------------------------------	----

CABINETS AND CASES

Schroff's subracks europacPRO	48
--	----

**ELECTRONIC COMPONENTS AND SYSTEMS**August 2004
No. 8 (84)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
V.R. Ohrimenko**Typographer**
G.D. Mestechkina**Type and setting**
S.A. Chernyavskaya**Layout**
M.A. Bespaly**Design**
A.A. Chaban
S.A. Molokovich**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@vdmals.kiev.ua**Web address:**
www.vdmals.kiev.ua

Printed in Ukraine

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

18-РАЗРЯДНЫЙ АЦП ПОРАЗРЯДНОГО УРАВНОВЕШИВАНИЯ И 20-РАЗРЯДНЫЙ СИГМА-ДЕЛЬТА АЦП ОБЕСПЕЧИВАЮТ ВЫСОКУЮ СКОРОСТЬ КОДИРОВАНИЯ ШИРОКОПОЛОСНЫХ СИГНАЛОВ *

Фирма Analog Devices является признанным лидером в области разработки и производства высокопроизводительных прецизионных преобразователей данных. В июне 2004 г. фирма анонсировала самый быстрый 18-разрядный АЦП поразрядного уравнивания AD7641, который превосходит ближайшие аналоги по скорости преобразования не менее чем в четыре раза, и самый точный промышленный сигма-дельта АЦП AD7760 с отношением сигнал/шум 100 дБ при частоте преобразования 2.5 МГц.

"Развитие технологии производства преобразователей данных позволило на современном этапе использовать новые микроэлектронные АЦП с высоким разрешением в различных системах обработки данных, включая медицинские системы обработки изображения, системы телекоммуникаций и т. п., вместо преобразователей с низким разрешением, которые необходимо дополнять усилителями с автоматическим выбором диапазона (PGA), – заявил вице-президент фирмы Analog Devices, руководитель отделения прецизионных преобразователей Dick Meaney. – Новые АЦП с высоким разрешением обеспечивают оптимальное сопряжение компьютеров с аналоговым миром, позволяют снизить сложность и стоимость процесса разработки аналоговых интерфейсов, обеспечивают одновременное повышение точности и скорости обработки данных".

Поразрядный АЦП AD7641 семейства PulSAR рассеивает мощность не более 100 мВт при частоте выборки 2 МГц. В режиме единичной выборки мощность рассеяния данного АЦП может быть существенно снижена, что обеспечивает высокую гибкость проектируемых на основе данного АЦП систем и устройств. Бла-

годаря вы-

со ко му быстродействию преобразователь AD7641 может заменить несколько аналогичных АЦП меньшего быстродействия. Типовая интегральная нелинейность этого АЦП составляет 2 ЕМР при частоте выборки 2 МГц, напряжение питания – 2.5 В. В качестве входного драйвера АЦП AD7641 рекомендуется использовать прецизионный ОУ AD8021. Стоимость этого АЦП составляет \$ 32.95 в партии 1 К. Тип корпуса AD7641 – LQFP или LFCSP. Промышленный выпуск этого преобразователя намечен на октябрь 2004 г.

Сигма-дельта АЦП AD7760 позволяет существенно упростить разработку системы сбора данных за счет исключения внешних PGA-усилителя и ФНЧ. Это первый преобразователь в составе семейства AD776x. Он содержит буфер для подключения внешнего опорного источника, внутренние регистры смещения нуля и наклона передаточной характеристики, цифровой ФНЧ с КИХ-характеристикой. AD7760 выпускается в корпусе 64-TQFP или 48-LFCSP, его стоимость в партии 1 К составляет \$ 34.95, промышленный выпуск намечен на начало 2005 года.



* Analog Devices' Analog-to-Digital Data Converters Set New Speed and Accuracy Performance Standards. – Analog Devices, Press Release: www.analog.com/Press_Releases/ Сокращенный перевод с английского В. Романова.

ВНИМАНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ!

Вы не успели оформить подписку на 2-ое полугодие 2004 г. ?!

Не беда –

через редакцию ЭКиС можно заказать недостающие номера и как бесплатное приложение – каталоги, изданные в 2004 г. ■

e-mail: astratova@vdmals.kiev.ua
тел.: (044) 227-2262

СДВОЕННЫЙ БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩИЙ АЦП С 14-РАЗРЯДНЫМ РАЗРЕШЕНИЕМ *

Первый сдвоенный 14-разрядный АЦП AD9248 совместим по выводам с 10- и 12-разрядными преобразователями этого семейства. Преобразователь предназначен для беспроводных базовых станций третьего (3G) поколения, систем отображения данных, систем обнаружения и спутниковой связи.

Новое семейство сдвоенных АЦП фирмы Analog Devices включает следующие микросхемы:

- 14-разрядный АЦП AD9248 с максимальной частотой выборки 65 МГц и потребляемой мощностью 300 мВт на канал
- 12-разрядный АЦП AD9238 с максимальной частотой выборки 65 МГц и потребляемой мощностью 300 мВт на канал
- 10-разрядный АЦП AD9216 с максимальной частотой выборки 105 МГц и потребляемой мощностью 150 мВт на канал.

Как отметил Kevin Kattmann, директор отделения быстродействующих АЦП фирмы Analog Devices, новые АЦП полностью отвечают системным требованиям, основными среди которых являются: высокая гибкость, невысокая стоимость, конструктивная совмести-

мость ИМС одного семейства и миниатюрный корпус. Новые АЦП позволяют уменьшить размеры проектируемых устройств не менее чем на 40 %. В составе сдвоенных АЦП, кроме собственно преобразователей, имеются усилители выборки/хранения и источники опорных напряжений. Преобразователи построены по конвейерной (pipelined) архитектуре с коррекцией погрешности и не имеют пропусков кодов при максимальной частоте выборки в диапазоне рабочих температур от -40 до 85 °С. Промышленный выпуск всех преобразователей семейства сдвоенных АЦП запланирован на сентябрь 2004 г. Стоимость в партии 1 К 10-, 12- и 14-разрядного АЦП соответственно \$ 9.25, 13.15 и 22.95. Тип корпуса CSP (9×9 мм).

*** Analog Devices Introduces Industry's First Single-Chip, High-Speed Dual 14-Bit ADC. – Analog Devices, Press Release: www.analog.com/Press_Releases/ Сокращенный перевод с английского В. Романова.**

СИГМА-ДЕЛЬТА АЦП ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ СИСТЕМ И МЕДИЦИНСКОЙ АППАРАТУРЫ *

24- и 16-разрядные АЦП семейства AD779x отличаются низким уровнем шумов, малым потреблением и широким набором функциональных возможностей.

В отличие от большинства современных преобразователей, в которых оптимизируется один из параметров – уровень шумов или потребляемая мощность, в АЦП семейства AD779x минимизированы одновременно оба этих параметра. Так, например, среднеквадратичный уровень шумов этих преобразователей не превышает 40 нВ, а ток потребления составляет всего лишь 400 мкА. Все это обеспечивает большие функциональные возможности разрабатываемого устройства в пересчете на единицу площади печатной платы.

"Разработчикам медицинских приборов незачем искать новые пути упрощения своих разработок, т. к. в новом АЦП обеспечен необходимый баланс оптимальных характеристик", – отмечает менеджер по

маркетингу фирмы Analog Devices Leo McHugh.

В составе нового семейства 16-разрядные АЦП AD7792 и AD7798, а также 24-разрядные преобразователи AD7793, AD7794 и AD7799, обеспечивающие минимальный уровень шумов при минимальной потребляемой мощности. Частота выходных данных АЦП этого семейства программируется и находится в пределах от 4 до 500 Гц, причем уже на частоте 16.6 Гц обеспечивается ослабление сетевой помехи частотой 50 Гц. Каждый АЦП семейства AD779x содержит: PGA-усилитель, аналоговый мультиплексор, источники токов, генератор тактовых импульсов,



*** Analog Devices Delivers Industry's Highest Performance Sigma-Delta ADCs for Industrial and Medical Instrumentation. – Analog Devices, Press Release: www.analog.com/Press_Releases/ Сокращенный перевод с английского В. Романова.**

регистры калибровки, SPI-интерфейс. Все преобразователи (кроме AD7798 и AD7799) включают опорный источник напряжения с низким дрейфом и минимальным уровнем шумов. Встроенный PGA-усилитель и мультиплексор позволяют подключать АЦП непосредственно к мостовому источнику сигналов, что обеспечивает построение на основе этих АЦП весоизмерительных приборов, измерителей давления, силы, температуры и т. п. Преобразователь AD7794 имеет шесть дифференциальных каналов, остальные АЦП этого семейства – по три дифференциальных канала. Серийный выпуск всех преобразователей намечен на ноябрь 2004 г. Тип корпуса AD7794 – 24-TSSOP, остальных АЦП – 16-TSSOP. Стоимость преобразователей AD7792, AD7793, AD7798 и AD7799 в партии 1 К находится в пределах от \$ 3.80 до 5.10, а преобразователя AD7794 составляет \$ 5.80.

ВТН
SMD-МОНТАЖ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ

Автоматическая линия сборки печатных плат Philips "TOPAZ"
Высокое качество монтажа
Короткие сроки выполнения заказа

Научно-производственное предприятие "ВТН"
г. Винница, ул. 600-летия, 25
Тел./факс: +38 (0432) 467516
E-mail: smt@vtn.ua

ПЕРЕЧЕНЬ СЕМИНАРОВ, ПРОВОДИМЫХ ФИРМОЙ VD MAIS

04.11.2004 г. в рамках выставки "Мир Электроники 2004" (Пушкинский парк, г. Киев) будут проводиться семинары на темы:

1. Современная архитектура систем электропитания электронных устройств. Обзор новых моделей AC/DC- и DC/DC-преобразователей фирмы Astec Power. Основные особенности POL DC/DC-преобразователей фирмы Astec Power.
2. Обзор DC/DC-преобразователей фирмы Resom.
3. Осциллографы и логические анализаторы фирмы Tektronix.
4. Проектирование и изготовление печатных плат.

Участие в семинарах бесплатное,
прием заявок по тел.: (044) 227-4249, 227-1356
или e-mail: astratova@vdmals.kiev.ua

VD MAIS
Оборудование и материалы для SMT.
Печатные платы

Устройства трафаретной печати • Установки 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@vdmals.kiev.ua, www.vdmals.kiev.ua

ПОСТАВКА РАДІОЕЛЕКТРОННИХ КОМПОНЕНТІВ ТА КОМПЛЕКТУЮЧИХ

Україна, м. Київ
пр-кт Возз'єднання, 7-А

тел.: (044) 559-68-90, 559-16-72
e-mail: Kiev@itc-electronics.com

Vicor	Eupec	Belden
Hirschmann	Wago	Vega
Endress&Hauser	OKW	LEM
Harting	Finder	ABB
Recom	Omron	Molex
AMP - Tyco	Fischer	Rittal
LAFERT	Samtec	Texas Instruments

Bopla	Kingbright
Pepperl&Fuchs	BC components
Phoenix	Schroff
IR	SES - Sterling
LEMO	Siemens

www.itc-electronics.com

**Україна, Київ
3-5 листопада 2004**



**7-а міжнародна спеціалізована виставка
електронних компонентів та комплектуючих
«Світ електроніки 2004»**

**The 7th Specialized Exhibition
of electronic components and accessories
«World of Electronics 2004»**

www.presto.kiev.ua

**Виставковий центр "АССО International"
пр-т Перемоги, 40-б парк ім. О.С. Пушкіна**

Генеральний
інформаційний спонсор



Оргкомітет виставки –
ТОВ «PrestoExpo»
03062, Україна, м. Київ,
вул. Чистяківська, 2, оф. 11
тел/факс: +38 (044) 449-94-76
+38 (044) 443-73-50
e-mail: info@presto.kiev.ua
www.presto.kiev.ua

Інформаційна підтримка:

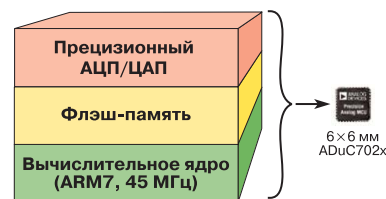


"РАДИОАМАТОР" Україна
"РАДИОХОББИ" Україна
"Электронные компоненты" Росія
"Электроника: НТБ" Росія
"РАДИО" Росія
"Компоненты и технологии" Росія
Видавництво "ЕКОінформ" Україна



НОВЫЕ МИКРОКОНВЕРТЕРЫ С RISC-АРХИТЕКТУРОЙ

Весной 2004 года фирма Analog Devices анонсировала новое семейство высокоточных микроконвертеров ADuC702x, отличающихся от выпущенных ранее ADuC800 большим объемом встроенной памяти типа флэш и SRAM и, что немаловажно, увеличенной производительностью вычислительного ядра (до 45 MIPS). Новые микроконвертеры созданы на базе RISC-процессорного ядра ARM7TDMI с RISC-архитектурой, разработанной фирмой ARM. Статья знакомит с возможностями и техническими параметрами новых микроконвертеров ADuC7020/1/2/4/5/6/7.



В. Охрименко

Фирма Analog Devices – один из мировых лидеров в производстве быстродействующих высокоточных преобразователей сигналов и цифровых сигнальных процессоров. В 1999 году фирма Analog Devices выпустила свой первый микроконвертер ADuC812, а затем и ADuC816/824/834/836/841/847/848, сочетающие возможности высокоточного ввода/вывода данных, их предварительной цифровой обработки и организации сетей сбора информации датчиков. Микроконвертеры фирмы Analog Devices представляют собой миниатюрную функционально законченную систему сбора и обработки данных, выполненную на кристалле одной микросхемы. В микроконвертерах семейства ADuC800 используется процессорное ядро с набором команд популярного и применяемого уже на протяжении многих лет микроконтроллера 8051/8052 (Intel). Однако классическая архитектура CISC (Complex Instruction Set Computer) процессорного ядра ограничивает производительность этих устройств.

Как и выпущенные ранее, новые микроконвертеры ADuC7020/1/2/4/5/6/7 содержат: быстродействующий высокоточный многоканальный АЦП (до шестнадцати каналов); до четырех ЦАП; высокопроизводительное вычислительное ядро; большой набор системных модулей и периферийных устройств для обмена данными с "внешним миром" [1, 2]. Однако, в отличие от микроконвертеров семейства ADuC800, в новых микросхемах используется процессорное ядро, выполненное на базе архитектуры RISC (Reduced Instruction Set Computer). Кроме того, микроконвертеры ADuC7020/1/2/4/5/6/7 содержат два блока программируемой логики PLA (Programmable Logic Array) и модифицированную систему ФАПЧ. Во всех новых микроконвертерах частота преобразования АЦП увеличена до 1 МГц, а также увеличены количество и разрядность встроенных таймеров, что позволяет создать на их базе шестиканальный генератор ШИМ-сигнала.

Микроконвертеры ADuC7020/1/2 изготавливаются в корпусе типа 40-CSP (размерами 6×6 мм), ADuC7024 – в корпусе типа 64-CSP (размерами 9×9 мм), ADuC7025 – в корпусе типа 69-CSP (размерами 9×9 мм), микроконвертеры ADuC7026/7 – в кор-

пусе типа 80-LQFP (размерами 14.2×13.8) [1].

Микроконвертеры ADuC7020/1/2/4/5/6/7 предназначены для работы в диапазонах температур (-40...85)/(-40...105)/(-40...125) °C [1, 2].

Уникальные возможности микроконвертеров ADuC7020/1/2/4/5/6/7, включающие: высокоточный аналоговый ввод/вывод данных; высокопроизводительное (до 45 MIPS) вычислительное ядро для предварительной обработки данных; большой набор встроенных периферийных контроллеров, поддерживающих стандартные интерфейсы (SPI, I²C, UART); малые габариты и низкий уровень энергопотребления; возможность работы с автономными CAN-контроллерами разных производителей, определяют основные сферы их применения. Микроконвертеры ADuC7020/1/2/4/5/6/7 предназначены, главным образом, для применения в качестве интеллектуальных датчиков в сетях сбора информации, в измерительных портативных приборах с автономным питанием, в средствах телекоммуникаций, устройствах управления/контроля параметров технологических процессов, портативных медицинских приборах и другом высокоточном измерительном оборудовании. Высокие параметры новых микроконвертеров позволяют создавать на их базе легко модифицируемые малогабаритные недорогие встраиваемые модули управления/контроля, предназначенные для использования в системах сбора и обработки данных, ориентированных для применения в системах SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition), широко используемых для решения задач комплексной автоматизации промышленного производства.

Продолжая модернизацию хорошо зарекомендовавших себя микроконвертеров семейства ADuC800, фирма Analog Devices в 2004 году начинает серийный выпуск новых усовершенствованных микроконвертеров с улучшенными параметрами – ADuC7020/1/2/4/5/6/7 [1]. Существенным недостатком всех ранее выпущенных фирмой Analog Devices микроконвертеров является относительно низкая производительность процессорного ядра. Интересно отметить, что в первые годы выпуска микроконвертеров фирма Analog

Devices в технической документации вообще не указывала производительность процессорного ядра в единицах MIPS (миллионов инструкций в секунду). К примеру, ADuC812 при тактовой частоте 16 МГц имеет производительность всего 1.33 MIPS. Это объясняется тем, что, как и в большинстве микроконтроллеров-аналогов классического Intel 8051, в микроконвертере ADuC812 выполнение простых инструкций осуществляется в течение двенадцати периодов тактовой частоты. Производительность ADuC842 составляет уже 16 MIPS при тактовой частоте 16 МГц и напряжении питания 5 В (поскольку в процессорном ядре этого микроконвертера выполнение большинства инструкций осуществляется в течение одного периода тактовой частоты). Максимальная тактовая частота микроконвертера ADuC841 составляет 20 МГц при напряжении питания 5 В и 16 МГц – при напряжении 3 В, а максимальная производительность ADuC841 соответственно 20 MIPS.

В таблице приведены характеристики и основные параметры новых микроконвертеров ADuC7020/1/2/4/5/6/7 [1]. Основные преимущества микроконвертеров семейства ADuC7000 по сравнению с уже выпускаемыми ADuC800: увеличенный объем встроенной памяти как флэш, так и SRAM, что создает предпосылки для использования языков высокого

уровня при создании прикладного программного обеспечения; повышенная точность и скорость преобразования АЦП и ЦАП и, конечно же, увеличенная производительность процессорного ядра (45 MIPS). Все новые микроконвертеры 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. Обобщенная структурная схема микроконвертеров ADuC702x приведена на рис. 1.

В середине 80-х годов прошлого века был выпущен первый процессор, созданный на базе архитектуры RISC. Классическая архитектура CISC (компьютера со сложным набором команд) имеет два основных недостатка. Первый заключается в сложности реализации оптимального компилятора. Второй состоит в том, что устройство микропрограммного управления отличается большой сложностью. Наиболее оптимальной структурой вычислительного ядра для числовой обработки данных является архитектура RISC (компьютер с сокращенным набором команд). Программная модель процессорного ядра, созданного на базе RISC-архитектуры, отличается сравнительно простой регистрационной структурой, а, кроме того, используемый набор машинных команд позволяет ускорить процесс обра-

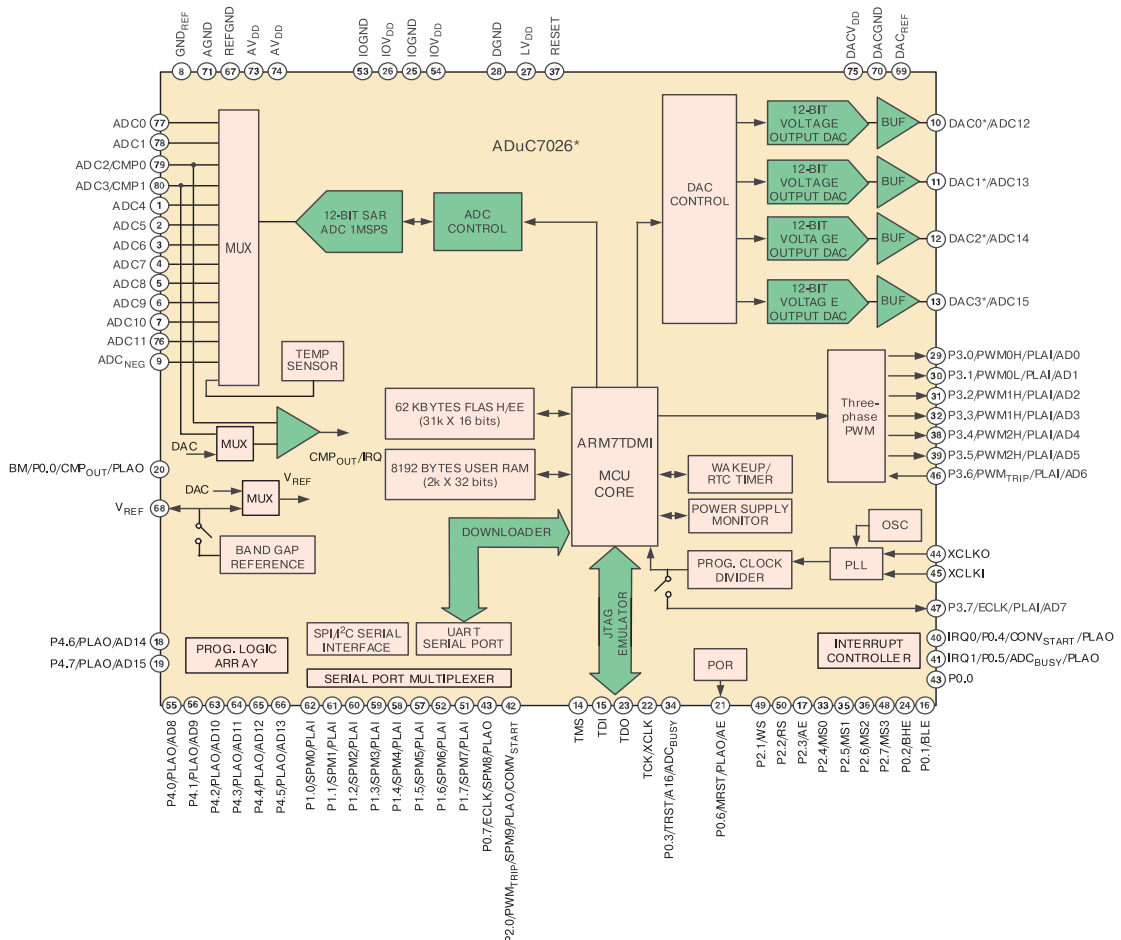


Рис. 1. Структурная схема микроконвертеров семейства ADuC702x

16-19 ноября 2004 Санкт-Петербург



IV Промышленная специализированная выставка

РАДИОЭЛЕКТРОНИКА И ПРИБОРОСТРОЕНИЕ



ОРГАНИЗАТОРЫ ВЫСТАВКИ:
Выставочное объединение «Ортикон»/«FARExpo»,
ООО «ЭкспоТехноком»

Петербургский СКК
пр. Гагарина, 8 (метро «Парк Победы»)

Тел./факс: 118 3537, 230 3116, 064
www.farexpo.ru/radel.html
E-mail: radel@orticon.com
it@mailbox.alkor.ru

Время работы:
16-18 ноября 10.00-18.00
19 ноября 10.00-16.00

Тематика:

Электронные компоненты

печатные платы

и комплектующие

материалы

технологии

конструктивы

приборы

оборудование

Форум:

«Комплектующие, технологии, оборудование радиоэлектроники и приборостроения»

ВАС ПРИГЛАШАЮТ:



ГЕНЕРАЛЬНЫЙ
ИНФОРМАЦИОННЫЙ
СПОНСОР:



ИНТЕРНЕТ СПОНСОР:



ИНФОРМАЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА:



Основные параметры микроконвертеров с RISC-архитектурой

Тип микроконвертера	Объем встроенной памяти, кбайт		АЦП		Количество каналов ЦАП	Интерфейс с внешней памятью	Кол-во линий ввода/вывода	ШИМ-выход	Диапазон рабочих температур, °С	Тип корпуса
	флэш	SRAM	кол-во каналов	разр., бит						
ADuC7020BCP62	62	8	5	12	4	–	14	–	-40...85	CP-40
ADuC7021BCP32	32	4	8	12	2	–	13	–		CP-40
ADuC7022BCP62	62	8	10	12	–	–	13	–		CP-40
ADuC7022BCP32	32	4	10	12	–	–	13	–		CP-40
ADuC7024BCP62	62	8	10	12	2	–	30	+		CP-64-1
ADuC7024BST62	62	8	10	12	2	–	30	+		ST-64
ADuC7025BCP62	62	8	12	12	–	–	30	+		CP-64-1
ADuC7026BST62	62	8	12	12	4	+	40	+		ST-80
ADuC7027BST62	62	8	16	12	–	+	40	+		ST-80
ADuC7027AST62	62	8	16	10	–	+	40	+		ST-80

ботки данных. При сокращенном наборе команд нет необходимости в создании сложного микропрограммного устройства управления, поэтому оно упрощается, а занимаемая им на кристалле микроконтроллера площадь сокращается до 5-15 % общей площади. Это, в свою очередь, позволяет снизить потребляемую мощность и ускорить процесс создания микроконтроллера. Благодаря использованию RISC-подобных инструкций имеется возможность с помощью одной инструкции выполнять операции над множеством данных, которые могут быть размещены как в ячейках памяти, так и в регистровом файле ядра. Кроме того, вычислительные структуры на базе RISC-архитектуры отличаются быстрой реакцией на сигналы прерывания.

Фирма ARM (Advanced RISC Machine), основанная в 1990 году, специализируется на разработке архитектуры вычислительных систем, в том числе и архитектуры процессорного ядра. Кроме того, фирма ARM разрабатывает инструментальные средства отладки и разработки программного обеспечения, а также специализированное программное обеспечение. Лицензии на продукцию этой фирмы приобретают многие известные производители микропроцессоров, микроконтроллеров и заказных интегральных схем (Atmel, Intel, Sharp, Sony, Texas Instruments и многие другие). В настоящее время фирма ARM предлагает большое число 16- и 32-разрядных вычислительных архитектур для создания мощного процессорного ядра (ARM7, ARM9, ARM9E, ARM10, Strong ARM и др.), предназначенных для применения во встраиваемых вычислительных системах.

Процессорное ядро ARM7 отличается хорошими показателями по соотношению производительность/потребляемая мощность. Процессорное ядро ARM7TDMI – это модификация ядра ARM7. Процессорное ядро ARM7TDMI представляет собой 32-разрядное RISC-процессорное ядро, которое поддерживает выполнение как высокопроизводительных 32-разрядных инструкций, характерных для стандартной ARM-архитектуры, так и укороченных 16-разрядных Thumb-инструкций. Система команд Thumb является модификацией

стандартной системы 32-разрядных инструкций, перекодированных в 16-разрядный код, что позволяет в результате получить более высокую плотность кода. Процессорное ядро "ARM Thumb" адаптировано для выполнения по сути двух различных систем команд. Это немаловажное преимущество ядра ARM7TDMI позволяет программистам применить или 32-разрядные ARM-инструкции стандартной системы команд (при этом достигается наивысшее быстродействие), либо воспользоваться преимуществами укороченных 16-разрядных инструкций, что приводит, в конечном счете, к уменьшению используемого объема памяти программ.

Архитектура RISC-процессорного ядра ARM7 была разработана специалистами фирмы ARM еще в середине 90-х годов прошлого столетия. Эта архитектура обладает многими достоинствами и поэтому на ее базе было разработано большое число 32-разрядных микропроцессоров и их модификаций. Первое процессорное ядро ARM с расширением TDMI, поддерживающее выполнение Thumb-инструкций, появилось в 1995 году. Система команд процессорного ядра ARM7TDMI (в отличие от стандартной системы команд для ядра ARM7) содержит четыре дополнительных инструкции, с помощью которых выполняется умножение или умножение с накоплением двух 32-разрядных операндов, при этом результат умножения представлен 64-разрядным кодом. Процессорное ядро ARM7TDMI поддерживает интерфейс, обеспечивающий работу в режиме с внутрисхемной эмуляцией, что облегчает процесс отладки программного обеспечения. Программная модель процессорного ядра ARM7TDMI содержит 37 регистров, из которых 31 – регистры общего назначения, а шесть – регистры состояния. В режиме пользователя доступны пятнадцать 32-разрядных регистров общего назначения, программный счетчик и регистр текущего состояния (CPSR).

Микроконвертеры ADu702x содержат встроенную флэш-память общим объемом 64 кбайт, из которых 62 доступны пользователю, а 2 зарезервированы для системных ресурсов (программы начальной загрузки, коэффициентов калибровки АЦП или температурного датчика и т. п.). Доступ к ячейкам флэш-памяти (с ор-

ганизацией 31K×6 разрядов) выполняется в течение одного машинного цикла. Флэш-память можно использовать для хранения программного кода или данных. Выборка стандартного 32-разрядного кода осуществляется за два машинных цикла. Флэш-память разбита на страницы, объем каждой из которых составляет 256 байт. Общий объем встроенной статической памяти с произвольным доступом (SRAM) составляет 8 кбайт (2K×32 разряда). Выборка инструкции из встроенной SRAM-памяти выполняется за один машинный цикл (22 нс). Если при выполнении инструкции требуется запись или чтение данных в/из SRAM-памяти, необходим еще один дополнительный машинный цикл; если требуется считать данные из флэш-памяти, необходимо два дополнительных цикла. В микроконвертерах ADuC702x предусмотрена возможность защиты от несанкционированного доступа к отдельным сегментам флэш-памяти. Программирование флэш-памяти осуществляется с использованием программы начальной загрузки, которая хранится во флэш-памяти, через параллельный или JTAG-интерфейс, а также через последовательные порты (UART или I²C). Загрузка флэш-памяти может выполняться без извлечения микросхемы микроконвертера из устройства, в котором он установлен. В микроконвертерах ADuC7026/7 имеется возможность адресоваться к внешней памяти программ и данных. Обмен с внешней памятью осуществляется по внешней 16-разрядной шине данных и 17-разрядной адресной шине. Шины адреса и данных мультиплексируемые, поэтому адресный код необходимо запоминать во внешних бу-

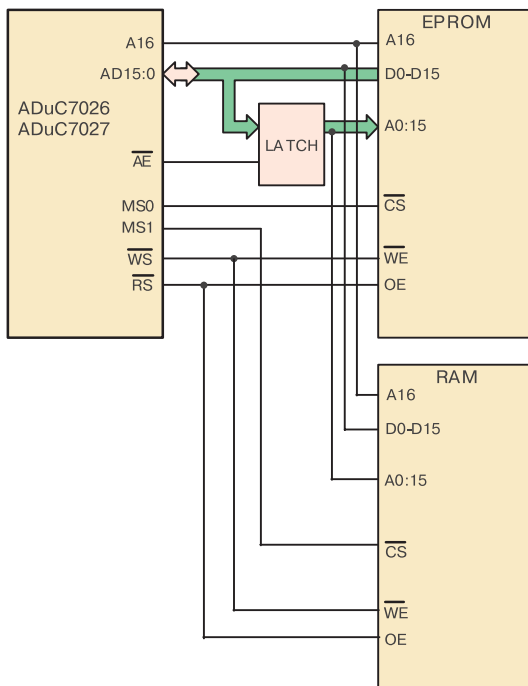


Рис. 2. Структурная схема подключения внешней памяти

ферных регистрах (рис. 2).

Кроме того, микроконвертеры ADuC702x содержат:

- многоканальный АЦП (максимальное число входных каналов – 16)
- до четырех ЦАП
- два блока программируемой логики (PLA)
- систему ФАПЧ
- контроллеры последовательных портов (SPI, UART, два I²C)
- три универсальных таймера/счетчика, позволяющих реализовать многофункциональный ШИМ-генератор
- "сторожевой" таймер
- схему перезапуска POR (Power On Reset)
- монитор источника питания PSM (Power Supply Monitor)
- контроллер прерываний
- порты ввода/вывода общего назначения (до 40 линий)
- источник эталонного напряжения (2.5 В)
- компаратор
- температурный датчик
- JTAG-порт, используемый для отладки и программирования.

Максимальная частота преобразования встроенного 12-разрядного АЦП – 1 МГц. На входе аналого-цифрового преобразователя имеется мультиплексор. В АЦП предусмотрен дополнительный вход, к которому через мультиплексор подключен встроенный интегральный температурный датчик, обеспечивающий точность измерения ± 3 °С.

ЦАП с выходом по напряжению обеспечивает разрешение двенадцать разрядов. Время установления выходного напряжения составляет 10 мкс.

Важным преимуществом новых микроконвертеров ADuC702x является наличие двух блоков программируемой логики, что позволяет уменьшить количество внешних компонентов и, в конечном счете, снизить стоимость системы в целом. Каждый из блоков PLA содержит восемь логических ячеек. Структурная схема логической ячейки приведена на рис. 3. Логическая ячейка содержит: триггер, мультиплексоры и устройство управления, реализующее любую логическую функцию двух переменных. Для подключения входов/выходов логических ячеек используются две не-

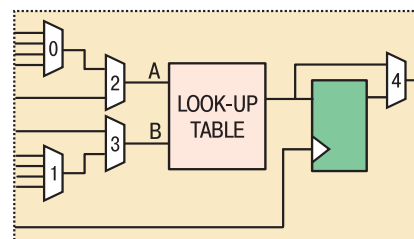


Рис. 3. Структурная схема логической ячейки

зависимые внутренние шины. Входы/выходы логических ячеек могут также подключаться к линиям ввода/вывода микроконвертеров ADuC702x. Блоки PLA конфигурируются посредством записи кода в специально отведенные для этих целей регистры.

Для обеспечения формирования тактовых сигналов, используемых для тактирования процессорного ядра и встроенных периферийных устройств, микроконвертеры ADuC702x содержат встроенный генератор, программируемый делитель частоты и систему ФАПЧ. Встроенный генератор формирует сигнал частотой 32 768 Гц с точностью $\pm 2\%$. В системе ФАПЧ выполняется умножение частоты сигнала встроенного генератора в 1376 раз. Для работы процессорного ядра используется тактовый сигнал с выхода системы ФАПЧ частотой 45.088 МГц (1376×0.032768 МГц). С использованием программируемого делителя частоты можно снизить частоту тактирования процессорного ядра. После включения питания процессорное ядро работает на частоте 5.636 МГц. Структурная схема системы формирования тактовых сигналов приведена на рис. 4. Управление режимами работы процессорного ядра и выбор частоты тактирования ядра осуществляются с помощью кода, записанного в регистры управления/контроля PLLCON и POWCON [1].

Контроллер стандартного UART-порта поддерживает полнодуплексный обмен данными в последовательном формате со скоростью до 115.2 кбит/с. В микроконвертерах ADuC702x при использовании контроллера UART-порта предусмотрена возможность организации сети сбора данных. К сети сбора данных возможно подключение до 256 устройств. В случае передачи данных по сети для адресации к устройствам используется 8-разрядный код, а для индикации адреса – бит четности. В микроконвертерах ADuC702x содержится также аппаратный контроллер последовательного синхронного интерфейса (SPI). Через SPI-порт обеспечивается полнодуплексный обмен данными в последовательном формате с максимальной частотой 5.6 МГц. Контроллер SPI-порта поддерживает работу в двух режимах: master и slave. Кроме того, новые микроконвертеры содержат два порта I²C. Скорость передачи данных в них

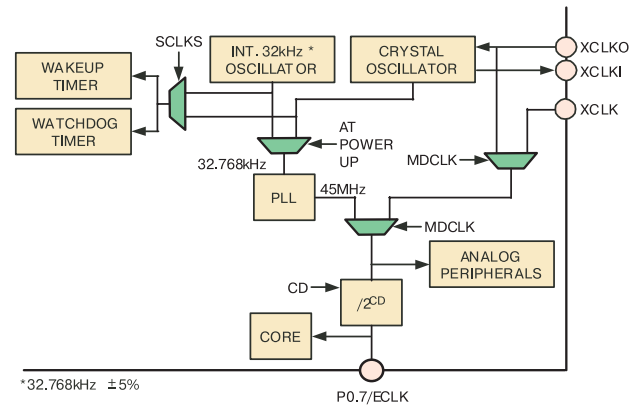


Рис. 4. Структурная схема устройства формирования тактовых сигналов

составляет 100 или 400 кГц. Контроллер поддерживает работу в режимах master и slave.

Монитор источника питания формирует сигнал прерывания, если напряжения питания аналоговых или цифровых схем снижаются ниже допустимых значений. Обработка сигнала прерывания, генерируемого монитором источника питания, позволяет сохранить содержимое регистров процессорного ядра и таким способом предотвратить потерю важной информации.

Несомненными достоинствами новых предлагаемых фирмой Analog Devices микроконвертеров ADuC702x являются увеличенная производительность процессорного ядра и высокое быстродействие встроенных аналого-цифровых преобразователей, что позволяет существенно расширить область их применения.

Полную информацию о возможностях и параметрах всех выпускаемых фирмой Analog Devices микроконвертеров 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>).

VD MAIS
Измерительная техника

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

Дистрибьютор
HAMEG, METEX INSTRUMENTS, TEKTRONIX

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

ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИНИ

- @ технічна література
- @ обладнання та технології
- @ електронні компоненти

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

Е•Х•Р•О ELECTRONICA

5-8 Апреля 2005

РОССИЯ, МОСКВА, СК "ОЛИМПИЙСКИЙ"

8-я МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ
ВЫСТАВКА ЭЛЕКТРОННЫХ КОМПОНЕНТОВ
И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

Совместно с:

Electrontech expo

www.expoelectronica.ru

При официальной поддержке:

- Министерство промышленности и энергетики Российской Федерации
- Министерство экономического развития и торговли Российской Федерации
- Министерство информационных технологий и связи Российской Федерации
- Правительство Москвы

При участии:

СООБЩЕСТВО ПРОМЫШЛЕННИКОВ И КОМПОНЕНТОВ ЭЛЕКТРОНИКИ

Соорганизатор: Электронторг - С

Информационные спонсоры:

Организаторы / Organisers:

ИТЕ GROUP PLC ПРИМЭ СПО

Тел./Tel.: +7 (812) 380 6007
380 6003, 380 6000
Факс/Fax: +7 (812) 380 6001
e-mail: electron@primexpo.ru



XII міжнародна спеціалізована виставка

13-16 жовтня 2004

ТЕХНОЛОГІІ III ТИСЯЧОЛІТТЯ
ІНФОРМАТИКА
І ЗВ'ЯЗОК 2004

МІЖНАРОДНИЙ ВИСТАВКОВИЙ ЦЕНТР
Броварський пр-т, 15 (м. «Лівобережна»)

Генеральний інформаційний спонсор: ТЕЛЕКОМ
Інформаційний спонсор: ЕКІС
Генеральний медіа-партнер: СЕТИ
Генеральний інтернет-партнер: АБОНАТИ

Організатори: Державний комітет з розвитку інформатизації України, Міністерство промислової політики України, ІТЕ GROUP PLC, MESH EXPO Business, PREMIER

Прем'єр Експо, 04050, Київ, вул. Пимоненка, 13-Б, Тел. +380 44 451 4160, Факс: +380 44 451 4161, E-mail: info@pe.com.ua, www.pe.com.ua



МАЛОФОРМАТНЫЕ ЦВЕТНЫЕ TFT-LCD ДИСПЛЕИ (часть 3)

В статье рассмотрены тенденции развития малоформатных жидкокристаллических TFT-LCD дисплеев, предназначенных для использования в мобильных и переносных устройствах, а также приведены их основные характеристики.

В. Охрименко



Уже ставшая привычной GSM-мобильная связь проникла во все сферы деятельности человека. Развитие и совмещение современных цифровых технологий обработки данных привело к появлению "мобильной" сети Интернет. В настоящее время в отдельных регионах мира начинается развертывание сетей мобильной сотовой связи третьего поколения (3G). Использование в этих сетях новых технологий обработки информации обеспечит потенциальному пользователю доступ к новым мультимедийным приложениям. 3G-мобильные телефоны будут иметь встроенные функции, поддерживающие обмен информацией по электронной почте (e-mail), прием и просмотр видеороликов, видеоклипов и т. п., высокоскоростную передачу данных, работу в сетях GPS (Global Position System). Для отображения визуальной информации во всех мобильных устройствах будут использоваться жидкокристаллические TFT-LCD дисплеи. Интересно отметить, что первый жидкокристаллический индикатор, как и первый мобильный телефон (в то время еще без жидкокристаллического дисплея) появились почти одновременно в 1973 году.

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ И НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

По прогнозам некоторых экспертов в 2004 году по сравнению с 2003 ожидается увеличение выпуска мобильных телефонов на 7-10%. В 2004 году будет произведено примерно 460 млн мобильных телефонов, причем 70% из них будут оснащены цветным дисплеем [1]. Предполагается, что в 3G-мобильных телефонах будут применяться дисплеи с размером по диагонали два и более дюймов. При этом формат матрицы изображения будет составлять 320×RGB×240 пикселей (QVGA). Для использования этих дис-

плеев в новых телефонах необходимо снизить уровень потребляемой ими мощности и толщину дисплейных модулей. Чтобы обеспечить возможность работы с TV-приложениями, необходимо уменьшить длительность переключения жидкокристаллических элементов. Эволюция технологии изготовления дисплеев, предназначенных для применения в мобильных телефонах, приведена на рис. 1 [1].

Цифровые персональные ассистенты (PDA) традиционно принадлежат к тем устройствам, в которых для отображения визуальной информации используются TFT-LCD дисплеи. Ожидается, что в 2004 и 2005 годах PDA будут оснащаться TFT-LCD дисплеями с размером по диагонали от 3 до 4 дюймов. Дисплеи для PDA будут иметь формат VGA (480×RGB×640 пикселей). Формат изображения типовой "Интернет-страницы" составляет 800×600 пикселей. Увеличение разрешающей способности TFT-LCD дисплеев позволит наблюдать ее на малоформатных дисплеях с размером по диагонали примерно четыре дюйма.

Еще одной традиционной сферой применения мало- и среднеформатных TFT-LCD дисплеев является автомобильная индустрия. Предполагается, что во встро-

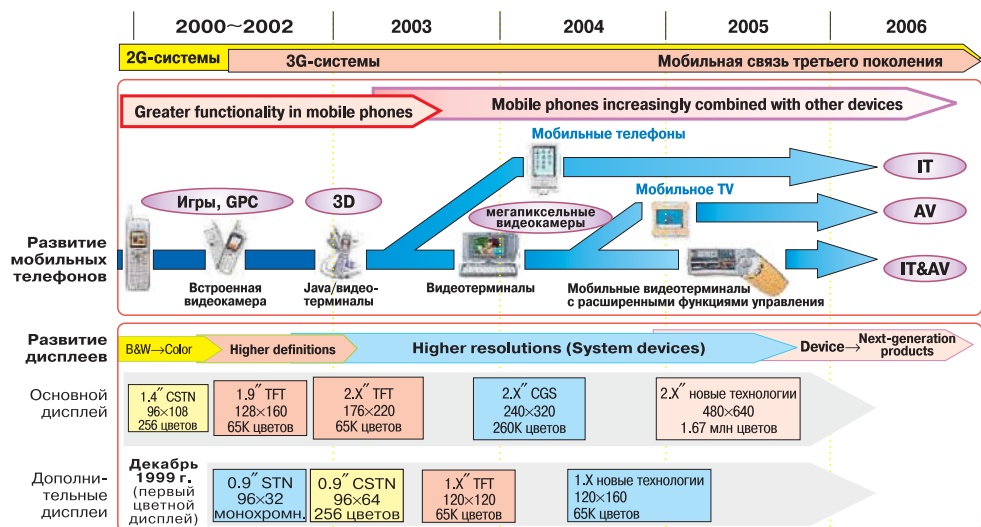


Рис. 1. Эволюция технологии изготовления дисплеев мобильных телефонов

енных в автомобили системах навигации будут использоваться дисплеи с размером по диагонали от 7 до 9 дюймов, при этом формат изображения будет составлять 800×RGB×480 пикселей (W-VGA). Более того, ожидается даже применение в этих устройствах дисплеев, имеющих формат W-XGA (1280×RGB×768 пикселей).

Дисплеи, предназначенные для современных мобильных терминалов, используемых в портативных устройствах, должны обеспечивать высокое разрешение и иметь малые габариты и низкое энергопотребление. Тенденция улучшения перечисленных параметров дисплеев связана с ростом важности визуального отображения информации в современных мобильных устройствах. Потребитель не желает, чтобы качество изображения было результатом компромисса [2-6].

В последние годы ведутся работы по усовершенствованию традиционных и разработке новых технологий изготовления дисплеев с плоским экраном, отличающихся улучшенными параметрами. Однако, в настоящее время по ряду причин наиболее широко применяются жидкокристаллические дисплеи STN и TFT. При изготовлении TFT-LCD дисплеев используются две технологии формирования подложки: a-Si и p-Si. Технология p-Si, при которой путем нагрева с помощью лазера или другим способом из аморфного кремния образуется поликристаллическая кремниевая структура, называется низкотемпературной поликремниевой технологией LTPS (Low Temperature Polysilicon) или LPS (Low-temperature Polysilicon). До внедрения технологии LTPS формирование подложки из поликристаллического кремния, содержащего отдельные гранулы (Si) размером от 0.1 до нескольких мкм, использовалась высокотемпературная технология (High Temperature Polysilicon – HTPS). При этом процессе образование поликристаллического кремния происходит при нагреве исходного сырья до температуры выше 900 °С. Деформация же стекла, которое используется в качестве подложки, начинается уже при температуре примерно 650 °С, поэтому только в высококачественных, малоформатных дисплеях используется подложка, изготовленная из термостойких сортов стекла. Это приводит к существенному удорожанию этих дисплеев. В таблице 1 приведены основные параметры малоформатных высококачественных жидкокристаллических дисплеев, пред-

назначенных для использования в видеопроекторах и проекционных телевизорах. Эти TFT-LCD дисплеи изготавливаются фирмой Epson с применением высокотемпературной поликремниевой технологии. Кроме того, существует много других причин, из-за которых высокотемпературная технология получения подложки из поликристаллического кремния редко применяется при изготовлении TFT-LCD дисплеев. Использование низкотемпературной технологии позволяет снизить температуру нагрева и, несмотря на то, что при этом технология получения поликристаллического кремния отличается большей сложностью, она имеет несомненные преимущества. Поликристаллическая структура по сравнению с аморфным кремнием отличается большей подвижностью носителей заряда, что, в свою очередь, позволяет сформировать более быстродействующие транзисторы меньшего размера. Подвижность носителей заряда в поликристаллической кремниевой структуре, полученной с использованием технологии LTPS, составляет 100-150 см²/с·В. Структура из аморфного кремния с подвижностью носителей заряда от 0.5 до 1.0 см²/с·В не может использоваться для формирования быстродействующих транзисторов. Однако основное преимущество поликристаллической структуры заключается в том, что использование низкотемпературной технологии дает возможность в одном технологическом цикле формировать непосредственно на подслое не только TFT-транзисторы матрицы, а и КМОП-транзисторы схемы управления. Это, в свою очередь, создает условия интеграции непосредственно на стеклянной подложке электронных схем системы управления матрицей дисплея, содержащей драйверы строк и столбцов, блоки памяти, ЦАП и микропроцессора (рис. 2). Появляется также воз-

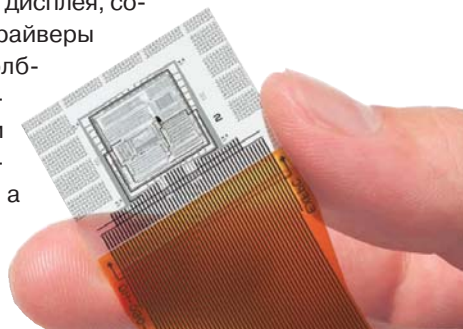
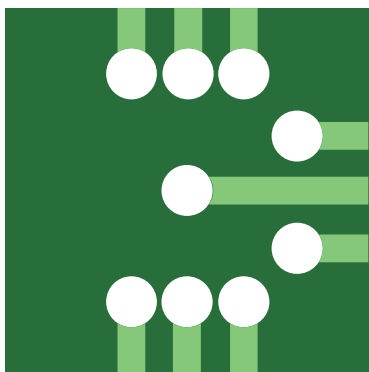


Рис. 2. Микропроцессор, интегрированный на стеклянной подложке

Таблица 1. Основные параметры проекционных TFT-LCD дисплеев

Наименование параметра	L3D07H	L3D09H	L3D12H	L3D12X	L3D16U
Размер по диагонали, дюйм	0.7	0.9	1.2	1.2	1.65
Формат матрицы, пиксель	1284×724	1284×724	1280×720	1366×768	1920×1080
Размер матрицы, мм	15.4×8.7	19.26×10.86	26.88×15.12	26.64×14.98	36.4×20.7
Шаг пикселей, мм	0.012×0.012	0.015×0.015	0.021×0.021	0.0195×0.0195	0.019×0.019
Габаритные размеры, мм	23.2×24.6×5.8	27.2×26.8×5.8	36.2×31.2×5.8	36.2×31.2×5.8	45.8×38.8×5.8
Отношение сторон	16:9				
Наличие микролинз	+/-	-	+/-	+/-	+



5-7 ОКТЯБРЯ
2004

ВТОРАЯ МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА
РОССИЯ, МОСКВА, ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ДОМ ХУДОЖНИКА

ЭЛЕКТРОНИКА

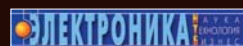
КОМПОНЕНТЫ • ОБОРУДОВАНИЕ • ТЕХНОЛОГИИ

ПРИ ПОДДЕРЖКЕ:



Министерство промышленности и энергетики Российской Федерации
Министерство экономического развития и торговли Российской Федерации
Федеральное агентство по промышленности
Департамент науки и промышленной политики города Москвы
Московская торгово-промышленная палата

ИНФОРМАЦИОННАЯ
ПОДДЕРЖКА



Организатор выставки
компания «ЧипЭкспо»
Россия, 111141, Москва
ул. Перовская 19/2, стр.3
тел/факс: (095) 368-1039
e-mail: info@chipexpo.ru
http://www.chipexpo.ru

возможность увеличения апертурного отношения за счет уменьшения размеров TFT-транзисторов и увеличения эффективной площади пикселей, а следовательно, увеличения яркости дисплеев. В конечном счете, использование низкотемпературной технологии позволяет улучшить качество изображения, уменьшить габариты и стоимость видеосистемы в целом. В дисплеях, изготовленных по LTPS-технологии, обеспечивается разрешающая способность более 220 dpi (точек на дюйм).

В конце 2002 года компания Sharp объявила о завершении разработки усовершенствованной низкотемпературной технологии, получившей название CG Silicon (Continuous Grain Silicon – кремний с непрерывной зернистой структурой). Эта технология была разработана специалистами фирм Sharp и Semiconductor Energy Laboratory Co., Ltd., в ней образование поликристаллической структуры происходит с добавлением специальных катализаторов, в результате этого подвижность носителей заряда увеличивается до 200-300 см²/с·В. В конце 2003 года фирма Sharp начала выпуск дисплеев на базе этой технологии.

Пока только в экспериментальных образцах дисплеев, изготовленных рядом фирм по усовершенствованной LTPS-технологии, подвижность носителей заряда в поликремниевой структуре увеличена до 460 см²/с·В и более, что позволит в дальнейшем увеличить степень интеграции дисплейных модулей и существенно повысить тактовую частоту интегрированного на подложке микропроцессора (микроконтроллера), предназначенного для управления работой дисплея.

Фирма Sony в январе 2004 года выпустила новые модели TFT-LCD дисплеев, изготовленные по усовершенствованной LPTS-технологии. Эти дисплейные модули получили название SOG (System-on-Glass). На подложке этих дисплеев (ACX522/525) интегрировано более полумиллиона транзисторов [6]. Дисплейные модули ACX522/525 имеют размер по диагонали 2.3/2.9 дюйма. Эти модули предназначены для использования в мобильных телефонах.

В последние годы на рынке появились стереоскопические жидкокристаллические дисплеи, а в марте 2003 года ведущими мировыми производителями TFT-LCD дисплеев был образован 3D-консорциум (<http://www.3dc.gr.jp>), в который в настоящее время входит более 49 компаний. В конце 2002 года фирма Sharp выпустила мобильный телефон (модель SH251iS) со встроенным жидкокристаллическим TFT-дисплеем, поддерживающим работу в графическом режиме 3D. Этот дисплей с размером по

диагонали 2.2 дюйма имеет формат матрицы 176×220 точек. В июле 2003 года появилась модель мобильного телефона SH505i (Sharp) с дисплеем, имеющим размер по диагонали 2.4 дюйма и формат матрицы 240×320 точек. Жидкокристаллический дисплей, вмонтированный в этот телефон, поддерживает также работу в режиме трехмерной графики (3D).

Для получения стереоскопического эффекта при наблюдении изображения на экране стереоскопического TFT-дисплея (в режиме 3D) не требуются специальные очки. В этих дисплеях для создания стереоскопического эффекта используется явление бинокулярного параллакса (старое и хорошо известное). Бинокулярный параллакс – создание объемного зрительного образа на основе различий проекций изображения трехмерных предметов на сетчатку левого и правого глаз. В таких дисплеях распространение лучей света от дисплея осуществляется таким образом, что левый и правый глаза воспринимают слегка различающиеся изображения; другими словами, на сетчатке каждого из глаз формируется предназначенное только для него изображение, а мозг "объединяет" эти изображения, благодаря чему создается ощущение трехмерного пространства. В стереоскопических TFT-дисплеях для формирования разных изображений на сетчатке левого и правого глаз используется метод, называемый "барьером параллакса" (рис. 3). В трехмерных TFT-дисплеях объединены две технологии: традиционная TFT-технология и новая технология, созданная на базе переключаемой матрицы Switching LCD, разработанной фирмой Sharp. Использование технологии Switching LCD позволяет создать перестраиваемый оптический барьер ("барьер параллакса"), с помощью которого осуществляется управление прохождением лучей света, что, в свою очередь, дает возможность

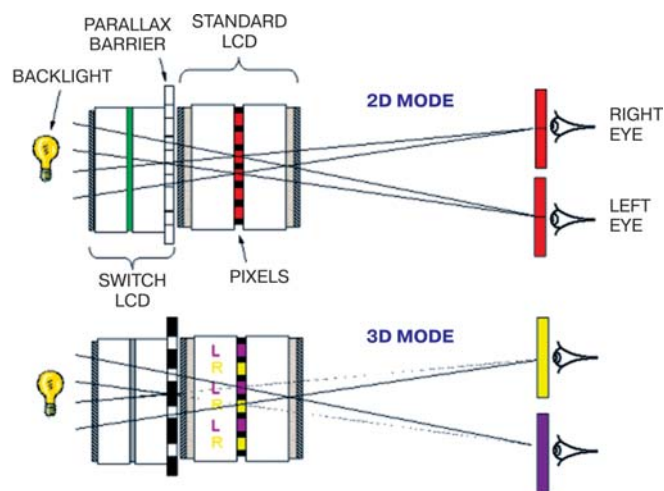


Рис. 3. Принцип работы стереоскопического дисплея

разделить изображения для правого и левого глаз. Кроме того, использование технологии Switching LCD позволяет на программном уровне управлять "барьером параллакса", что дает возможность работать в двух режимах: 2D и 3D (см. рис. 3). В режиме 2D левый и правый глаза воспринимают обычное двухмерное изображение, а в режиме 3D – стереоскопическое. Как свидетельствуют очевидцы, то, что можно увидеть на экране, не является в полном смысле трехмерным изображением. Ничего из экрана не "выпрыгивает", как можно увидеть на рекламных картинках. Скорее, создается впечатление, что за плоскостью экрана расположена глубокая "яма", в которой находятся все отображаемые объекты. Каждый из отображаемых на экране объектов представляется двухмерным, однако, при этом создается впечатление, что объекты, изображенные на экране, расположены на разной глубине.

Резюмируя, можно сказать, что в последние годы ведущие компании-производители жидкокристаллических дисплеев (Epson, Sharp, Sony и др.) продолжают вести интенсивные разработки новых технологий и материалов, применение которых позволит непосредственно на стеклянной подложке дисплея интегрировать не только TFT-транзисторы матрицы, а и интегральные схемы (включающие драйверы строк и столбцов матрицы, память, ЦАП, элементы интерфейса ввода/вывода, микропроцессор). Использование новых технологий позволит создать функционально-законченные малогабаритные дисплейные модули.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В таблице 2 приведены основные параметры малоформатных TFT-LCD дисплеев, выпускаемых ведущими мировыми производителями [7, 8]. Для сравнения возможностей жидкокристаллических дисплеев, изготовленных с использованием TFT- и STN-технологий, в таблице 3 даны основные параметры цветных CSTN (Color STN) дисплеев, выпускаемых фирмой Picvue (Тайвань) [9]. Параметры CSTN-дисплеев во многом аналогичны параметрам TFT-дисплеев. Можно выделить два основных отличия между ними: длительность переключения жидкокристаллических элементов в CSTN-дисплеях примерно в десять раз больше, чем в TFT-дисплеях, что не позволяет получить частоту смены кадров в дисплеях этого типа более трех в секунду (см. таблицу 3). В настоящее время стоимость TFT-дисплеев существенно выше, чем CSTN-дисплеев, следствием чего и является широкое использование последних в мобильных устройствах.

Цивилизованное человечество уже не представляет свою жизнь без мобильной связи и сети Интернет, а также не предполагает отказываться от возможности пользоваться этими средствами в будущем. А поскольку в каждом мобильном устройстве содержится дисплей для отображения информации, в ближайшем будущем следует ожидать появления новых технологий изготовления TFT-LCD дисплеев, улучшения качества изображения и неуклонного роста объемов их производства.

Более полную информацию о параметрах и возможностях выпускаемых жидкокристаллических TFT-

Таблица 2. Основные параметры малоформатных TFT-LCD дисплеев

Наименование параметра	Samsung				Sharp		
	LTS170S1-HF1	LTS180S3-HF1	LTS200Q2-HF1	LTS212Q1-HF1	LQ64D343	LQ058T5DRQ1	
Размер по диагонали, дюйм	1.7	1.8	2.0	2.12	6.4	5.8	
Технология	TFT						
Формат матрицы, пиксел	128×144	128×160	128×160	176×208	640×480	640×350	
Размер матрицы, мм	28.0×31.5	28.0×35.0	32.2×40.3	34.8×41.2	130.6×97.0	128.6×70.35	
Шаг точек изображения, мм	–				0.204×0.202	0.201×0.201	
Количество градаций цвета	65 536	65 536	262 144/65 536	65 536	262 144		
Яркость, кд/м ²	150	150	170	150	300	360	
Коэффициент контрастности (K)	200	200	300	200	100	100 (мин.)	
Угол обзора (коэф. контрастности), в плоскостях:	горизонтальной (слева/направо)	–				70/70 (K>5)	65/65 (K>5)
	вертикальной (сверху/вниз)	–				40/70 (K>5)	55/60 (K>5)
Длительность переключения, мс:	t _{RISE}	–				20	30
	t _{FALL}	–				20	50
Подсветка:	источник	3×LED	3×LED	4×LED	3×LED	CCFL	CCFL
	режим	Transmissive и Micro Reflectance				Transmissive	Transmissive
	ток потребл., мА напряжение, В	–				6.0 800 (35)	5.5 840 (30-60)
Напряжение питания, В	–				5	3.3	
Ток потребления, мА	–				250	300	
Интерфейс (для всех типов: цифровой, параллельный)	8 разрядов, CPU	16 разряд., CPU	8/16/18 разр., CPU или RGB	16 разр., RGB	18 разрядов, RGB		
Габаритные размеры, мм	34×43.2×3.0	33.9×46.7×3	38.5×52.8×3.1	41.1×54.1×4.5	175×126.5×12	147×89×12.3	

Таблица 3. Основные параметры CSTN-дисплеев фирмы Picvue

Наименование параметра	RSG39501	PVG121204HCL01	RVG1216061CL01	PSG361101	PVG322403HCL01
Основная панель					
Размер по диагонали, дюйм	1.6	1.8	1.9	2.0	3.0
Формат матрицы, пиксель	128RGB×128	128RGB×128	128RGB×160	128RGB×176	240×320RGB
Количество градаций цвета	4 К/65 К	65 К	65 К	65 К	65 К
Шаг точек изображения, мм	0.225×0.225	0.246×0.246	0.234×0.234	0.234×0.234	0.189×0.189
Яркость, кд/м ²	80	120	145	70	60
Коэффициент контрастности	20	50	45	40	20
Длительность переключения, мс	250	350	350	450	400
Режим подсветки	Transflective	Transmissive	Transmissive	Transmissive	Transflective
Источник подсветки (цвет – белый)	2×LED	3×LED	3×LED	2×LED	5×LED
Мощность потребления, мВт	130	210	162	144	372
Размер матрицы, мм	28.8×28.8	31.5×31.5	29.9×37.4	41.2×29.9	45.4×60.5
Габаритные размеры, мм	39.0×78.6×5.9	38.5×63.2×5.7	40.1×55.5×5.4	53.2×43.2×7.3	60.0×78.8×8.0
Вспомогательная панель					
Размер по диагонали, дюйм	0.9	0.9	0.9	–	–
Формат матрицы, пиксель	64×64	80×50	80×50	–	–
Источник подсветки (цвет)	2×LED (белый)	EL	EL	–	–

и CSTN-дисплеев можно найти в сети Интернет по адресам, указанным в [7-9].

ЛИТЕРАТУРА:

1. Current Trends of Flat Panel Displays Viewed from Applications. – Sharp, Feb. 2003 (<http://www.sharpsma.com>).
2. CPU on a Glass Substrate Using CG Silicon TFT – Sharp, Feb. 2003 (<http://www.sharpsma.com>).
3. 2D/3D Switchable Displays. – Sharp, Jan. 2003 (www.sle.sharp.co.uk).

4. LCD Application Note. Liquid Crystal Displays. Image Quality: Measurements and Definition. – Sharp, 2003 (<http://www.sharpsma.com>).

5. Thin Film Transistors and Flexible Electronics. – Epson, March 2004.
6. Sony Develops System-on-Glass LCD for Mobile Phones. – Sony, 2004.
7. <http://www.samsung.com>
8. <http://www.sharpsma.com>
9. <http://www.picvue.com.tw>

Альянс европейских поставщиков eurostar.ru проводить в Киеве та Одесі

С Е М І Н А Р І

по сучасному монтажному обладнанню для виробництва та ремонту електронної техніки



З доповідями та демонстрацією обладнання виступлять представники фірм:



Обладнання для поверхневого монтажу



Комплексне антистатичне оснащення



Паяльні станції, ремонтні центри локального монтажу/демонтажу, програмно-оптичні комплекси ERSASCOPE, системи очищення



Участь в семінарі



БЕЗКОШТОВНА



Більш детальну інформацію можна отримати:



по тел.: (044) 239-2065
або на сайті: www.symmetron.com.ua

ЗАЯВКА

на участь в семінарі в місті

КИЄВІ

(підкреслити)

ОДЕСІ

21/09/2004

Початок о 10:00

23/09/2004

Назва організації:

Місто (область):

ПІБ слухачів (повністю):

Відповідальна особа:

Факс, e-mail:

(код міста) телефон:

заявки на участь прохання надсилати по:

факсу: (044) 239-2069

e-mail: tools@symmetron.com.ua

ПАНОРАМНАЯ ВИДЕОКАМЕРА *

Разработанная фирмой SONY видеокамера имеет угол обзора в горизонтальной плоскости 360° и содержит всего две линзы и блок электроники.

Как утверждают ее создатели, видеокамера может быть использована для видеоконференций или систем безопасности, в частности, для охраны помещений. В последнем случае она может заменить несколько обычных камер. Новая камера не содержит движущихся частей, а, значит, не нуждается в обслуживании.

Наблюдатель может получить цельную картину всего помещения вместо того, чтобы, как прежде, состыковывать изображения, поступающие от отдельных видеокамер. Частота обновления изображения составляет 7.5 кадра/с. Габариты камеры 70×52×94 мм, масса 320 г.

"Изюминкой" новой камеры является панорамная линза PAL (Panoramic Annular Lens) эллипсоидного сечения, как показано на схеме. На нижнюю часть линзы нанесен зеркальный слой алюминия, отражающий лучи, приходящие от объекта съемки, на небольшой рефлектор в ее верхней части, выполненный также в виде зеркального слоя. Полученное таким образом изображение проецируется с помощью обычной линзы на CCD-видеосенсор с разрешающей способностью 1.38 мегапиксела. Изображение на поверхности сенсора имеет кольцеобразную форму и отображает объект съемки в деформированном виде. Его восстановление производится с помощью сигнального процессора с тактовой частотой 230 МГц, в котором используется алгоритм, разработанный фирмой SONY. В процессоре также выполняется преобразование сигнала видеосенсора в RGB-сигнал, автоматическая регулировка баланса белого и ряд других операций, улучшающих качество изображения. На выходе видеокамеры формируется видеосигнал формата PAL или NTSC, который через стандартный разъем может быть подан на вход телевизора. При этом обеспечивается высокая четкость изображения любых объектов независимо от их расстояния



до видеокамеры. Для питания видеокамеры необходимо постоянное напряжение 6-8 В, потребляемая мощность составляет 3.2 Вт.

Пользователь имеет возможность наблюдать всю панораму в различных вариантах: а) полное изображение с углом обзора 360°, б) два изображения – по 180°, в) три изображения – по 120° плюс полное изображение, г) четыре изображения – по 120° (с перекрытием). Можно также увеличить любую часть изображения. Управление камерой осуществляется через интерфейс I²C.

Разработаны две модификации камеры. Камера RPV-C251 с линзой диаметром 25 мм предназначена для видеоконференций. Она имеет угол обзора в вертикальной плоскости 38° выше и 17° ниже горизонтальной плоскости линзы. Установленная в середине стола, она воспринимает изображение всех участников конференции, а также находящихся на столе документов. Камера RPV-C352 с линзой диаметром 35 мм предназначена для охраны помещений. Установленная на потолке охраняемого помещения, она позволяет получить изображение всего помещения (за исключением "мертвой зоны" в его центре в виде конуса с телесным углом 48°). Если необходимо получить изображение пространства в этом конусе, можно дополнительно установить обычную камеру. По оценкам менеджера фирмы SONY ориентировочная цена камеры составит около 1500 евро.

Со временем, используя более совершенные сен-



А. Мельниченко

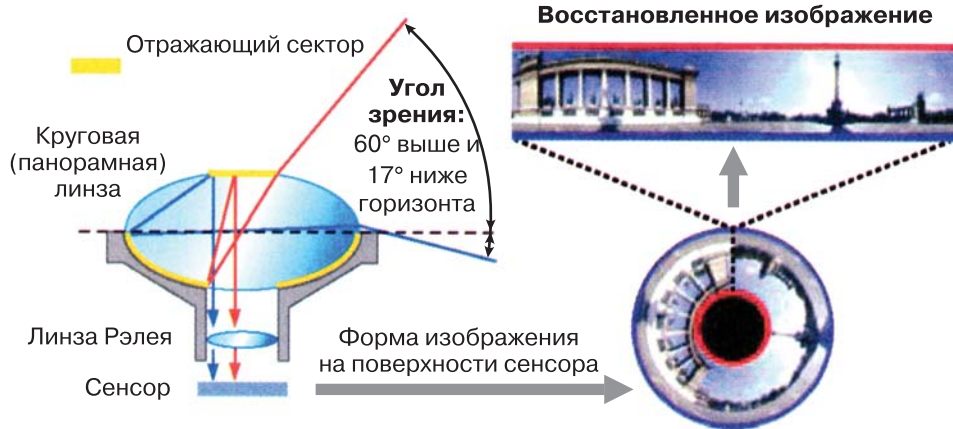


Схема панорамной линзы PAL

* Big Brother mit Panoramablick // Markt&Technik, No. 21/21.5.2004.

соры, разработчики камеры надеются достичь большего ее разрешения, а также повысить частоту смены кадров. Возможно, CCD-сенсор вскоре будет заменен CMOS-сенсором, который лучше согласуется с кольцеобразным изображением.

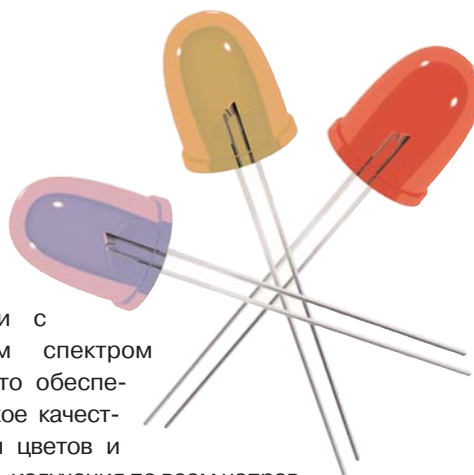
С появлением панорамной видеокамеры откроется ряд специфических областей ее применения. Так, например, возможно ее использование в качестве Web-

камеры. Подвесив камеру над определенным местом, можно получить панорамное изображение окружающей обстановки и увеличить любой его фрагмент. Установив камеру на крыше полицейского автомобиля, можно будет мгновенно получить информацию о том, что происходит вокруг него. И все это будет достигнуто более простым способом, чем в настоящее время.

СВЕРХЪЯРКИЕ СВЕТОДИОДЫ ФИРМЫ AGILENT TECHNOLOGIES

Фирма Agilent Technologies в середине этого года анонсировала новое семейство сверхъярких светодиодов, предназначенных для наружных информационных табло и дорожных знаков [1]. Новые светодиоды выполнены на основе материала InGaN (индий-галлий-нитрид) и имеют синий, зеленый или сине-зеленый спектры излучения. Угол обзора светодиодов 15, 23 и 30°, типовое значение интенсивности излучения от 1.5 до 12 кд. Производятся также модели с синим и зеленым спектром излучения и овальным углом обзора 40×100°. Овальная диаграмма направленности и высокая яркость излучения позволяют применять эти светодиоды в наружных широкоформатных информационных табло, где требуется большой угол обзора и высокое качество изображения при солнечном свете и дневном освещении.

Новые светодиоды имеют согласованные диаграммы направленности с равномерным спектром излучения, что обеспечивает высокое качество смешения цветов и однородность излучения по всем направлениям в пределах угла обзора. Диапазон рабочих температур светодиодов этого семейства от -40 до 85 °С. Типы светодиодов семейства HLMP-Cxxx с углом обзора 15, 23 и 30° приведены в таблице [2].



ЛИТЕРАТУРА:

1. Agilent Technologies Introduces Extra-Bright InGaN LEDs (www.agilent.com/view/led).
2. Agilent HLMP-Cxxx T-1³/₄ (5 mm) Super Bright Precision Optical Performance InGaN LED Lamps. – Agilent Technologies, Inc., Data Sheet, June 2004 (www.agilent.com/semiconductors).

Тип светодиода	Цвет свечения	Угол обзора	Интенсивность, кд (при токе 20 мА)		
			мин.	типов.	макс.
HLMP-CB18-TW0xx	синий	15	2.50	3.5	7.2
HLMP-CM18-X10xx	зеленый	15	7.20	12.0	21.0
HLMP-CE18-WZ0xx	сине-зеленый	15	5.50	11.8	16.0
HLMP-CB28-RU0xx	синий	23	1.50	2.4	4.2
HLMP-CM28-WZ0xx	зеленый	23	5.50	9.3	16.0
HLMP-CE28-VY0xx	сине-зеленый	23	4.20	7.4	12.0
HLMP-CB38-QT0xx	синий	30	1.15	1.5	3.2
HLMP-CM38-UX0xx	зеленый	30	3.20	5.0	9.3
HLMP-CE38-TW0xx	сине-зеленый	30	2.50	3.9	7.2

Комплекс Ярослав
ПОСТАВКИ ЭЛЕКТРОННЫХ КОМПОНЕНТОВ
для разработчиков та производителей

C&D TECHNOLOGIES, AIMTEC, PEAK ELECTRONICS, MEANWELL, CHINFA, PMATE, RECOM, TRACO, IR, MAXIM/DALLS, ON SEMICONDUCTOR, AD, PHILIPS SEMICONDUCTORS, TI/BB

01034, Киев, вул. Ярославів Вал, 28
тел.: (044) 235-21-58, 234-02-50
факс: (044) 235-04-91
E-mail: ic@mgk-yaroslav.com.ua



VD MAIS

Электронные компоненты и системы

- Микросхемы
- 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@vdmals.kiev.ua, www.vdmals.kiev.ua



**Жидкокристаллические индикаторы
компании FORDATA**



FORDATA
FOR DATA DISPLAY

- все модели символьных индикаторов имеют русифицированные версии
- полная взаимозаменяемость с ЖКИ других производителей
- расширенный диапазон рабочих температур от -20 до +70 °C
- напряжение питания как одно-, так и двухполярное
- высокая надежность
- низкие цены

VD MAIS – эксклюзивный дистрибьютор компании FORDATA в Украине

www.fordata.cn

**DC-DC
AC-DC
DC-AC**

КОНВЕРТОРИ

від 0,25 до 5000 Вт

POWER-ONE
POWER SUPPLIES

REGOM
INTERNATIONAL POWER GmbH

Power Trends

MW
MEAN WELL

CHINFA

Комплекс Ярослав

01034, м.Київ, вул.Ярославів Вал, 28
 тел.: (044) 235-21-58
 факс: (044) 235-04-91
 E-mail: mgkis@gu.kiev.ua

СЕРИЯ ALQ ИЗОЛИРОВАННЫХ DC/DC-ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ДЛЯ УСТРОЙСТВ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ *

Известная своими устройствами электропитания фирма Astec Power выпустила новую серию ALQ изолированных DC/DC-преобразователей, отличающихся широким диапазоном входного напряжения (36-75 В) и возможностью выбора напряжения выхода, включая 8, 3.3, 1.8 и 1.5 В. Это обеспечивает хорошие перспективы применения преобразователей серии ALQ в устройствах телекоммуникаций, для которых в последнее время входное напряжение 48 В стало стандартом, а выбор выходного напряжения позволяет использовать их для питания ИМС разного функционального назначения.

Г. Местечкина

Новая серия ALQ DC/DC-преобразователей выпускается в двух вариантах конструктивного исполнения: в открытом и закрытом корпусах габаритами 2.28×1.45×0.35/0.45 дюйма (57.9×36.8×9.0/11.5 мм) с выводами разной длины. Преобразователи отличаются высокими КПД и удельной мощностью и обеспечивают ток в нагрузке до 12 А (6.3 А для 8 В), возможность дистанционного управления (CNT), мониторинга (с помощью сенсора) и регулирования выходного напряжения (+10/-20 %). Выходы имеют напряжение 1.5 В/12 А, 1.8 В/12 А, 3.3 В/12 А или 8.0 В/6.3 А и изолированы от входа. Благодаря высокому КПД преобразователи могут найти применение во многих устройствах без применения теплоотвода при температуре окружающей среды до 55 °С и принудительном обдуве со скоростью потока воздуха 1 м/с (200 LFM). Высокая надежность работы преобразователей серии ALQ обеспечивается благодаря наличию защиты от перегрузки, перенапряжения и перегрева, а также

от снижения входного напряжения.

Дистанционное включение модуля преобразователя возможно любыми средствами, в том числе с помощью реле, контактов переключения, оптопары, транзистора, как показано на рис. 1.

При соединении входов Sense модуля (+ и -) с помощью витой пары (для исключения влияния помех) с нагрузкой обеспечивается компенсация изменения $U_{\text{вых}}$ из-за падения напряжения на проводах в пределах до 10 % $U_{\text{вых}}$. В том случае, если выводы Sense не используются, они должны быть подключены к выводам $U_{\text{вых}}$ с полярностью +Sense – к $+U_{\text{вых}}$ и -Sense к $-U_{\text{вых}}$.

Регулировка выходного напряжения. Для регулировки выходного напряжения преобразователей серии ALQ между выводами Trim и Sense подсоединяется резистор, изменением сопротивления которого достигается требуемое выходное напряжение. В зависимости от того, необходимо ли увеличивать (до 110 % относительно номинального) или уменьшать

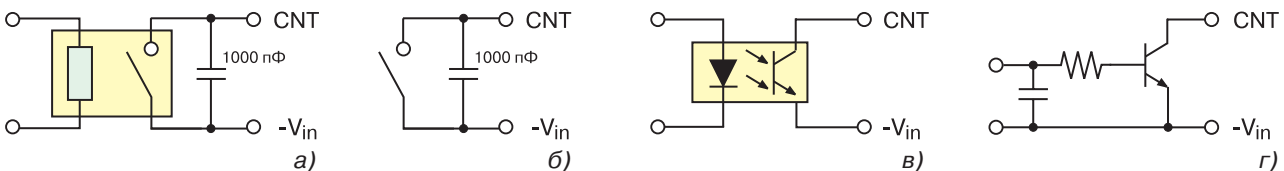



Рис. 1. Цепи коммутации включения/выключения модуля: релейная (а), пассивная (б), изолированная (в), транзисторная (г)

* ALQ Series Isolated DC/DC Converter Technical Reference Notes. – Astec Power, 2004-04-13.



ТОВ «Елеком»

електронні компоненти - поставки

Більше 33 мільйонів найменувань електронних компонентів від більше ніж 2900 постачальників з усього світу.

Звертайтеся - знайдеться все!

Україна, Київ, 01135, вул. Павловська, 29
 тел.: +38 (044) 216-70-10, факс: +38 (044) 461-79-90
 web: www.elecom.kiev.ua, e-mail: office@elecom.kiev.ua

ПЛАТАН-УКРАЇНА

ЕЛЕКТРОННІ КОМПОНЕНТИ



- Активні та пасивні компоненти
- Оптоелектронні компоненти
- Вимірювальні прилади
- Акустичні компоненти
- Пристрої індикації
- Інструмент

м. Київ, вул. Чистяківська, 2 оф. 18
 (+38 044) 442-20-88, 459-02-17
 chip@optima.com.ua
 www.platan.ru

(до 80 % $U_{\text{ВЫХ,НОМ}}$) выходное напряжение, резистор под-соединяется к выводу +Sense или -Sense соответ-ственно.

Если при регулировке выходного напряжения его значение более чем на 10 % превышает номинальное, срабатывает защита от перенапряжения (OVP). По-пытка снижения $U_{\text{ВЫХ}}$ более, чем на 20 % от номиналь-ного значения, приводит к ошибке регулирования. Если необходимость регулировки $U_{\text{ВЫХ}}$ отсутствует, вы-вод Trim остается открытым.

Величина сопротивления резистора, необходимо-го для повышения $U_{\text{ВЫХ}}$, может быть рассчитана по формуле:

$$R_{\text{adj-up}} = \frac{5.1 \cdot U_{\text{НОМ}} \cdot (100 + \Delta)}{1.225 \cdot \Delta} - \frac{510}{\Delta} - 10.2 \text{ (кОм)},$$

где $\Delta = (U_{\text{ВЫХ}} - U_{\text{НОМ}}) \times 100 / U_{\text{НОМ}}$.

Для снижения $U_{\text{ВЫХ}}$ расчет сопротивления произво-дится по формуле:

$$R_{\text{adj-down}} = \frac{510}{\Delta} - 10.2 \text{ (кОм)},$$

где $\Delta = (U_{\text{НОМ}} - U_{\text{ВЫХ}}) \times 100 / U_{\text{НОМ}}$.

В случае, если регу-лировка выходного на-пряжения выполняется одновременно по на-пряжению на нагрузке, подаваемому на дис-танционный сенсор, и с помощью регулировки сопротивления, под-ключенного к выводу Trim, результирующее напряжение $U_{\text{ВЫХ}}$ не яв-ляется суммой обеих регулировок. Устано-вившееся значение $U_{\text{ВЫХ}}$ будет соответствовать большему или от сенсо-ра, или от регулировки сопротивлением. Кроме того, необходимо помнить, что при повышении выходного напряжения мощность преобразователя не повыша-ется и максимальное значение тока нагрузки должно быть соот-ветственно снижено.

Защита от перегрузки. В DC/DC-преобразователях серии ALQ обеспечивается защита от перегрузки при увеличении тока нагрузки ($I_{\text{нагр}}$) за пределы номи-нального значения до 110-150 % и, естественно, при коротком за-мыкании на выходе.

Выходная емкость. Для

уменьшения влияния изменения тока нагрузки на ве-личину пульсаций выходного напряжения на выходе преобразователя должен быть установлен фильтр, как правило, его роль выполняет конденсатор, реко-мендуемое значение емкости которого составляет 220 мкФ, а величина эквивалентного сопротивления ESR – минимальна. В случае, если нагрузка подклю-чается к преобразователю через длинную линию, то непосредственно перед ней для снижения уровня шумов устанавливается дополнительный керамичес-кий конденсатор емкостью 1 мкФ.

Заземление. При подключении к выходу преоб-разователя нескольких нагрузок для исключения па-разитных связей между ними заземление должно производиться в одной точке, как показано на рис. 2.

Защита от перенапряжения. При превышении допустимого уровня напряжения на нагрузке сраба-тывает защита и преобразователь выключается. Перезапуск преобразователя осуществляется автома-тически с цикличностью в одну секунду.

Защита от перегрева. При увеличении темпе-ратуры платы преобра-зователя до макси-мально допустимого уровня срабатывает за-щита и преобразова-тель выключается. По-вторное включение осуществляется авто-матически, когда тем-пература платы снижа-ется до допустимого значения.

Вариант схемы под-ключения модуля преоб-разователя к первично-му источнику напряже-ния и нагрузке показан на рис. 3, где F1 – предо-хранитель, C_{in} – входной

конденсатор емкостью 47 мкФ/ 100 В, высокочастот-ный с минимальным значением ESR, электролитичес-кий, C_{01} – конденсатор емкостью 1 мкФ/25 В, керами-

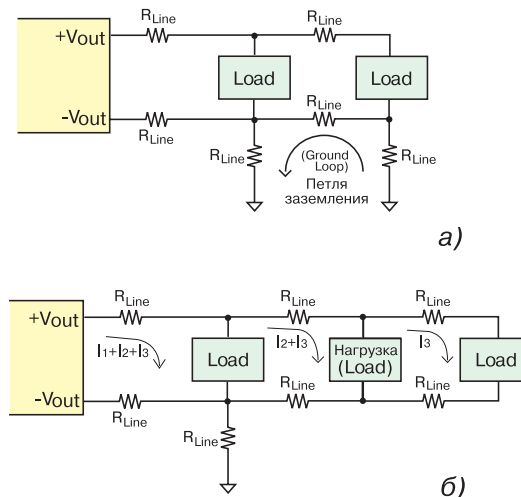


Рис. 2. Заземление выходной цепи при подключении нескольких нагрузок: неправильное (а), правильное (б)

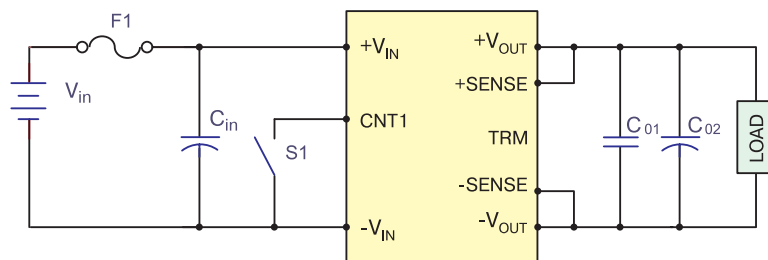


Рис. 3. Схема подключения модуля DC/DC-преобразователя к первичному источнику и нагрузке

ческий, C_{02} – конденсатор емкостью 220 мкФ/16 В, высокочастотный с минимальным значением ESR, электролитический.

Если температура окружающей среды $T_a < -5$ °С, необходимо использовать танталовый конденсатор 220 мкФ/10 В.

Таблица 1. Основные технические характеристики DC/DC-преобразователей серии ALQ

Наименование параметра	Значение	
Уровень пульсаций, п-п, мВ (50 Гц – 20 МГц), при $U_{\text{вых}}$:	8.0 В	150
	3.3 В	120
	1.8 В	100
	1.5 В	100
Емкость нагрузки, мкФ:	мин.	220
	макс.	4700
Нестабильность выходного напряжения ($U_{\text{вых}}$) при изменении входного напряжения ($U_{\text{вх}}$) (мин./макс.), мВ:	8.0 В	8/15
	3.3 В	5/10
	1.8 В	3/5
	1.5 В	3/5
Нестабильность $U_{\text{вых}}$ при изменении тока нагрузки ($I_{\text{нагр}}$) (мин./макс.), мВ:	8.0 В	10/20
	3.3 В	10/20
	1.8 В	5/10
	1.5 В	5/10
Нестабильность $U_{\text{вых}}$ при изменении температуры корпуса (-40...100 °С), % $U_{\text{вых}}$ /°С	$U_{\text{вых}}=1.5, 1.8, 3.3, 8.0$ В	0.02 (макс.)
	8.0 В	0-6.3
Диапазон изменения тока нагрузки, А, при $U_{\text{вых}}$:	3.3, 1.8, 1.5 В	0-12.0
	8.0 В	7...9
Защита от перегрузки (отключается через 20 с), А, при $U_{\text{вых}}$:	3.3 В	13...17
	1.8, 1.5 В	13.2...16.8
	8.0 В	31...36
Срабатывание защиты от снижения $U_{\text{вх}}$, В:	вкл.	31...36
	выкл.	30...35
Срабатывание защиты от перенапряжения, В, при $U_{\text{вх}}$:	8.0 В	9.6..12.4
	3.3 В	3.9...5.0
	1.8 В	2.2...3.0
	1.5 В	1.8...2.5
КПД, %, при $U_{\text{вых}}$:	8.0 В	87...90
	3.3 В	86...88
	1.8 В	82...84
	1.5 В	80...82
Частота преобразования, кГц	300	
Уровни управления вкл./выкл, В:	низкий	-0.7...1.2
	высокий	3.5...12
Диапазон регулировки $U_{\text{вых}}$, %	$(80-110) U_{\text{вых,НОМ}}$	
Емкость изоляции, пФ	2200	
Сопротивление изоляции, МОм	10	
Наработка до отказа (расчетн.), ч	3 080 000	
Габаритные размеры, мм:	бескорпусное исполнение	57.9×36.8×9.0
	в корпусе	57.9×36.8×11.5
Масса, г:	бескорпусное исполнение	245
	в корпусе	405

Основные технические характеристики и параметры DC/DC-преобразователей серии ALQ приведены в таблицах 1 и 2.

Защита входа от неправильной полярности подключения входного напряжения. Для предотвращения выхода преобразователя из строя при реверсном подключении входного напряжения рекомендуется для его защиты установить диод 5 А/100 В последовательно или параллельно со входом, как показано на рис. 4. При этом предпочтительнее включе-

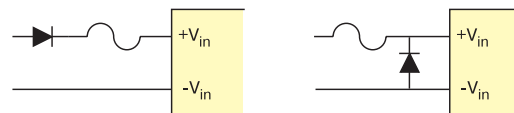


Рис. 4. Схема подключения диодов для защиты входных цепей

ние диода параллельно входу для повышения КПД и снижения тепловых потерь.

Номинальная выходная мощность обеспечивается при температуре окружающей среды 55 °С и принудительном охлаждении со скоростью воздушного потока 1 м/с. Работа при более высокой температуре возможна при уменьшении выходной мощности (как показано на графиках рис. 5 для различных условий отвода тепла).

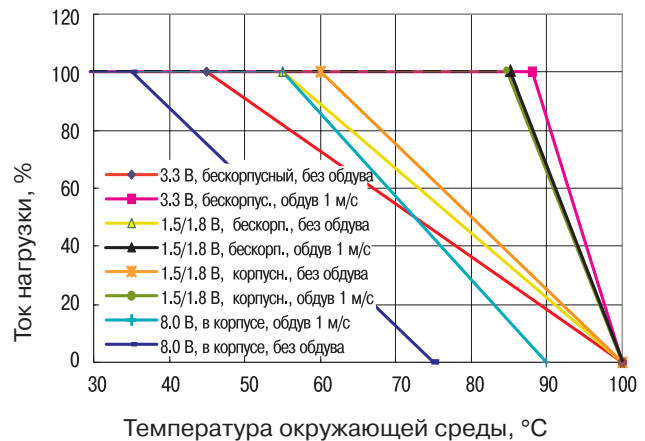


Рис. 5. График изменения выходной мощности в зависимости от температуры среды и условий принудительного отвода тепла

Таблица 2. Основные параметры DC/DC-преобразователей серии ALQ

Тип преобразователя	Входн. напряж., В	Выходн. напряж., В	Ток нагрузки, А	Уровень пульсаций и шумов, мВ		КПД, %
				типов.	макс.	
AEQ06L48	36-75	8.0	6.3	90	150	90
ALQ12F48		3.3	12	40	120	88
ALQ12Y48		1.8	12	80	100	84
ALQ12M48		1.5	12	60	100	82

Пример обозначения DC/DC-преобразователей серии ALQ:

выходное напряжение L – 8 В (F – 3.3 В, Y – 1.8 В, M – 1.5 В)	диапазон входного напряжения 48 – (36-75) В
конструктивное исполнение: L – низкопрофильное, бескорпусное E – корпусное	длина выводов, мм: стандартная – 5.0, 6 – 3.8, 8 – 2.8, 7 – 5.8
A L Q 06 L 48 N	CNT-логика (N – отрицательное напряжение управления для включения, поло- жительное – для выключения)
наименование серии	
типоразмер	
максимальный выходной ток 06 – 6 А (F, Y, M – 12 А)	

Таблица 3. Максимально допустимые режимы работы DC/DC-преобразователей серии ALQ

Наименование параметра	Значение	
Входное напря- жение ($U_{вх}$), В:	продолжительное	80
	кратковременное (100 мс)	100
Диапазон температур, °С:	рабочих	-40...55
	хранения	-55...125
Температура платы, °С	100	
Допустимое напряж. изоляции вх./вых., В	1500	
Выходная мощность, Вт, при $U_{вых}$:	8.0 В	50.4
	3.3 В	39.6
	1.8 В	21.6
	1.5 В	18.0

В табл. 3 приведены максимально допустимые режимы работы преобразователей.

Для снижения электромагнитных помех, создаваемых преобразователем, необходимо устанавливать на его входе и выходе фильтры помех.

Обязательным требованием является заземление одного из выходных выводов во избежание возникновения напряжения между выходным выводом и землей.

Дополнительную информацию о DC/DC-преобразователях серии ALQ и другой продукции фирмы Astec Power можно получить на фирме VD MAIS или в сети Интернет по адресу: www.astec.com

Комплексные решения самых сложных задач электропитания

Входная шина:

- фильтры EMI семейства KG9501 (4-50 Вт)
- семейства PGDS/LGDS модулей предварительной стабилизации $U_{вых}$ при $U_{вх}=(10-60/80)$ В
- семейство HUGD поддержания $U_{вых}$ при пропаданиях $U_{вх}$ (4-50 Вт)

Сигналы контроля:

- отказ по $U_{вх}$
- конденсатор заряжен
- конденсатор разряжен

GAIA CONVERTER

- качество производства сертифицировано на соответствие стандарту ISO 9000
- по устойчивости к механическим и климатическим воздействиям изделия соответствуют стандарту MIL-STD-810D, по электромагнитной совместимости – MIL-STD-461C
- диапазон рабочих температур -40...85 °C (опционно до -55 °C)

Применение:

- авиационная и оборонная техника
- устройства общепромышленного назначения
- телекоммуникационная техника
- транспортная электроника

DC/DC-преобразователи с $U_{вх}=(9-36)/(16-40)/(18-75)$ В, $U_{вых}=3.3, 5.0, 12, 15, \pm 12, \pm 15$ В, мощностью 4-30 Вт

www.gaia-converter.com

VD MAIS – официальный дистрибьютор фирмы GAIA Converter в Украине



КЛЮЧИ И МУЛЬТИПЛЕКСОРЫ

Май 2004

Информационный бюллетень фирмы Analog Devices

В этом номере

Ключи с высокими характеристиками для мультимедийных приложений28

Ключи, удовлетворяющие требованиям USB-стандарта30

Таблица параметров ключей и мультиплексоров32

Высоковольтные ключи и мультиплексоры34

Ключи для широкополосных систем с низким потреблением35

Преобразователи уровней36

Двунаправленные преобразователи уровня38

Промышленный ключ с минимальным сопротивлением в замкнутом состоянии предназначен для коммутации аудиоканалов в мобильных телефонах и портативных мультимедийных системах

Новый аналоговый ключ фирмы Analog Devices предназначен для высококачественных мобильных телефонов и портативных мультимедийных систем, в которых для улучшения аудиохарактеристик используются более высокие уровни напряжения питания. ADG849 – первый промышленный однополюсный на два направления ключ в корпусе SC70, сопротивление которого в замкнутом состоянии меньше чем 1 Ом. Ключ позволяет обеспечить минимум искажений аудиосигналов напряжением 5.5 В и является идеальным устройством для применения в новых мобильных телефонах (с более высоким уровнем напряжения питания) с целью формирования музыкального звонкового вызова и других мультимедийных приложений, таких как цветное изображение и графика на экране монитора. Полные нелинейные искажения составляют 0.02 % при 25 °С. Диапазон рабочих напряжений находится в пределах от 1.8 до 5.5 В, что обеспечивает превосходство технических характеристик ADG849 по сравнению с ключами других производителей, выполненных в корпусе SC70.

Первый однополюсный на два положения ключ в корпусе SC70 с сопротивлением в замкнутом состоянии 0.5 Ом



- Предназначен для коммутации аудиосигналов
- При напряжении коммутируемого сигнала 5 В сопротивление замкнутого ключа меньше чем 1 Ом
- Максимальный ток через ключ составляет 400 мА

ПРИМЕНЕНИЕ

- мобильные телефоны
- портативные цифровые ассистенты
- системы с батарейным питанием
- тракты аудио- и видеосигналов
- модемы
- PCMCIA-карты
- жесткие диски
- взамен электромеханических реле

- сверхнизкое сопротивление в замкнутом состоянии:
 - типовое значение сопротивления 0.5 Ом
 - меньше 0.8 Ом при напряжении питания 5 В
- высокая равномерность величины сопротивления в диапазоне рабочих напряжений замкнутого ключа:
 - типовая неравномерность 0.01 Ом
 - максимальная неравномерность 0.2 Ом

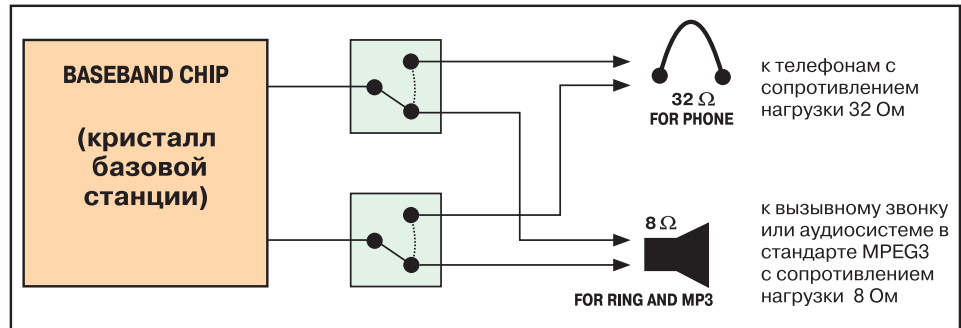
- напряжение питания от 1.8 до 5.5 В
- высокая нагрузочная способность:
 - на постоянном токе 400 мА
 - при пиковом значении тока 600 мА
- расширенный до 125 °С диапазон рабочих температур
- Rail-to-Rail входной/выходной диапазон
- типовая потребляемая мощность не более 0.01 мВт
- совместим по управлению с TTL/CMOS-сигналами



Перевод с английского В. Романова.

Ключи для коммутации аудиосигналов и данных в портативных системах

В современных мобильных телефонах с мультимедийными приложениями используются микросхемы ключей, обеспечивающих высокое качество коммутации аудиосигналов и тональных вызывных звонков. На сегодняшний день нет ничего необычного в сочетании в одном устройстве мультимедийных функций, функций портативного цифрового ассистента, видеокамеры, стереосистемы и т. д. Совершенствование технологии приводит к расширению возможностей применения электронной аппаратуры.



Решение

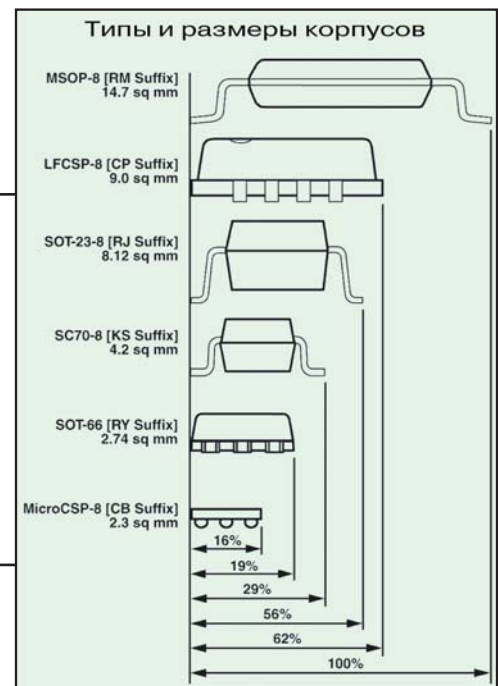
Фирма Analog Devices разработала два семейства ключей для коммутации аудиосигналов и данных в высококачественной электронной аппаратуре. Семейство ADG7xx имеет сопротивление R_{ON} замкнутого ключа 2.5 Ом и неравномерность этого сопротивления 0.5 Ом, семейство ADG8xx имеет сопротивление R_{ON} замкнутого ключа 0.5 Ом и неравномерность этого сопротивления 0.05 Ом, что отвечает требованиям, предъявляемым к высококачественной электронной аппаратуре. Самым новым ключом, обладающим такими параметрами, является ИМС ADG849. Это единственная ИМС, которая передает аудиосигнал напряжением 5 В (например, музыкальный тональный вызов) без ограничений и искажений.

Тип семейства ключей	Сопротивление замкнутого ключа, Ом	Неравномерность сопротивления замкнутого ключа, Ом	Особенности применения
ADG7xx	2.5	0.5	аудиоключи
ADG8xx	0.4	0.05	ключи с минимальными искажениями

Основное применение этот ключ находит в динамиках и мобильных телефонах. Минимальное сопротивление замкнутого ключа обеспечивает минимум потерь при передаче аудиосигналов. Высокая равномерность этого сопротивления обеспечивает минимум искажений аудиосигналов, что отвечает требованиям, предъявляемым к мультимедийным системам в стандартах MPEG4/MPEG и к высококачественным аудиосистемам. Высокая нагрузочная способность ключа позволяет передавать громкие звуковые сигналы, что имеет место в новом поколении интеллектуальных телефонов.

Новые корпуса повышают плотность компоновки электронной аппаратуры

Самой сложной проблемой, стоящей перед разработчиками электронной аппаратуры, является увеличение количества компонентов в составе изделия при одновременном уменьшении его габаритов в целом. Фирма Analog Devices продемонстрировала свои возможности в области микроминиатюризации корпусов ИМС. Благодаря этому разработчики мобильных телефонов имеют широкие возможности выбора высококачественных ключей в микрокорпусах типа LFCSP и WLCSP.



Стандартные низковольтные ключи

Тип ключа	Конфигурация	R_{ON} , Ом	Неравномерность R_{ON} , Ом	Инжекционный заряд, пК	Напряжение питания, В	Потребляемая мощность, мкВт	Тип корпуса	Число выводов
ADG719	1×SPDT ¹⁾	2.5	0.75	–	1.8...5.5	5.0	SOT23	6
ADG749	1×SPDT	2.5	0.75	–	1.8...5.5	5.0	SC70	6
ADG779	1×SPDT	2.5	0.75	–	1.8...5.5	5.0	SC70	6
ADG701	1×SPST ²⁾	2.0	0.5	5	1.8...5.5	5.0	SOT23	6
ADG702	1×SPST	2.0	0.5	5	1.8...5.5	5.0	SOT23	6
ADG741	1×SPST	2.0	0.5	5	1.8...5.5	5.0	SC70	6
ADG742	1×SPST	2.0	0.5	5	1.8...5.5	5.0	SC70	6
ADG736	2×SPDT	2.5	0.5	–	1.8...5.5	5.0	MSOP	10
ADG721	2×SPDT	4.0	0.85	2	1.8...5.5	5.0	MSOP	8
ADG722	2×SPDT	4.0	0.85	2	1.8...5.5	5.0	MSOP	8
ADG723	2×SPDT	4.0	0.85	2	1.8...5.5	5.0	MSOP	8
ADG733	3×SPDT	2.5	0.5	3	1.8...5.5, ±2.5	5.0	TSSOP	16
ADG786	3×SPDT	2.5	0.5	5	1.8...5.5, ±2.5	5.0	CSP	20
ADG734	4×SPDT	2.5	0.5	3	1.8...5.5, ±2.5	5.0	TSSOP	20
ADG774	4×SPDT	2.2	0.5	10	1.8...5.5	5.0	QSOP	16
ADG788	4×SPDT	2.5	0.5	3	1.8...5.5, ±2.5	5.0	CSP	20
ADG711	4×SPST	2.5	0.5	3	1.8...5.5	5.0	TSSOP	16
ADG712	4×SPST	2.5	0.5	3	1.8...5.5	5.0	TSSOP	16
ADG713	4×SPST	2.5	0.5	3	1.8...5.5	5.0	TSSOP	16
ADG781	4×SPST	2.5	0.5	3	1.8...5.5	5.0	CSP	20
ADG782	4×SPST	2.5	0.5	3	1.8...5.5	5.0	CSP	20
ADG783	4×SPST	2.5	0.5	3	1.8...5.5	5.0	CSP	20

Примечание. ¹⁾ SPDT – однополюсный на два направления.

²⁾ SPST – однополюсный на одно направление.

Низковольтные ключи с высокими характеристиками

Тип ключа	Конфигурация	R_{ON} , Ом	Неравномерность R_{ON} , Ом	Инжекционный заряд, пК	Напряжение питания, В	Потребляемая мощность, мкВт	Тип корпуса	Число выводов
ADG819	1×SPDT	0.5	0.1	20	1.8...5.5	5.0	WLCSP, SOT23	6
ADG820	1×SPDT	0.5	0.1	20	1.8...5.5	5.0	MSOP, SOT23	6
ADG849	1×SPDT	0.5	0.1	20	1.8...5.5	5.0	SC70	6
ADG801	1×SPST	0.25	0.05	50	1.8...5.5	5.0	SOT23	6
ADG802	1×SPST	0.25	0.05	50	1.8...5.5	5.0	SOT23	6
ADG836	2×SPDT	0.5	0.1	40	1.65...3.6	3.6	CSP, MSOP	10
ADG821	2×SPST	0.5	0.15	15	1.8...5.5	5.0	MSOP	8
ADG822	2×SPST	0.5	0.15	15	1.8...5.5	5.0	MSOP	8
ADG823	2×SPST	0.5	0.15	15	1.8...5.5	5.0	MSOP	8
ADG811	4×SPST	0.5	0.1	30	1.65...3.6	14.4	CSP	16
ADG812	4×SPST	0.5	0.1	30	1.65...3.6	14.4	CSP	16
ADG813	4×SPST	0.5	0.1	30	1.65...3.6	14.4	CSP	16

Ключи, удовлетворяющие требованиям USB-стандарта

USB-шина представляет собой стандарт для проводной передачи данных в ПК, цифровых камерах и мобильных телефонах. Пользователи могут выбрать шину USB1.1 или более быструю – USB2.0. В каждой системе в трактах обмена данными между ведомыми и ведущими устройствами используются ключи, к которым предъявляются специальные требования, гарантирующие передачу данных в соответствии с выбранным стандартом. Такие ключи, по своим характеристикам полностью отвечающие требованиям современных стандартов, разработаны фирмой Analog Devices. Основные технические характеристики шин USB1.1 и USB2.0 приведены в таблице.

Наименование параметра	USB1.1	USB2.0
Скорость передачи	низкая/максимально возможная	высокая
Производительность, Мбит/с	1.5/12	480
Амплитуда однополярного сигнала, В	0...3.3 (±10 %)	0...0.4 (±10 %)
Амплитуда дифференциального сигнала, В	-3.3...3.3 (±10 %)	-0.4...0.4 (±10 %)

ПРИМЕНЕНИЕ

- настольные ПК
- ноутбуки
- персональные цифровые ассистенты
- мобильные телефоны
- принтеры
- манипуляторы типа "мышь"
- клавиатуры
- цифровые камеры

Решение

Три семейства ключей фирмы Analog Devices предназначены для использования в системах с шинами типа USB1.1 и USB2.0. Семейства ключей ADG7xx и ADG8xx позволяют коммутировать сигналы напряжением 3 В в шине USB1.1 без потери информации в соответствии с диаграммой, приведенной на рисунке слева. Семейство быстродействующих ключей ADG32xx предназначено для широкополосной шины USB2.0.

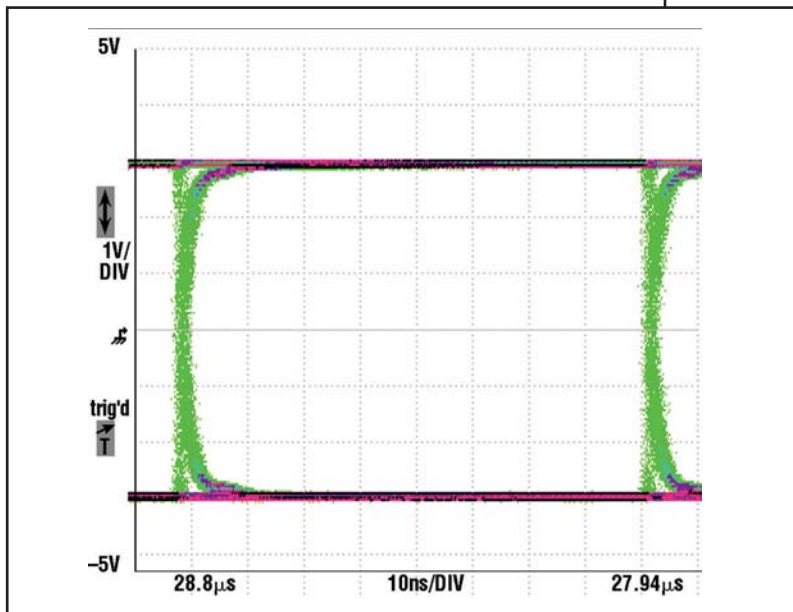
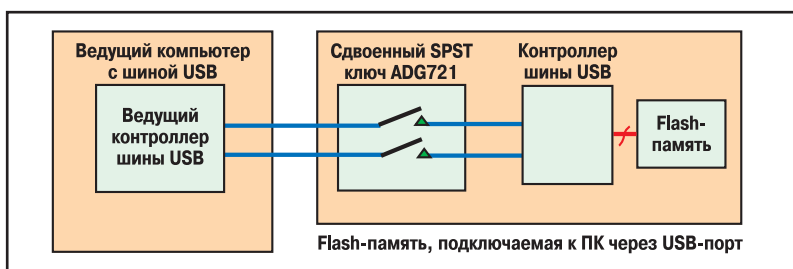
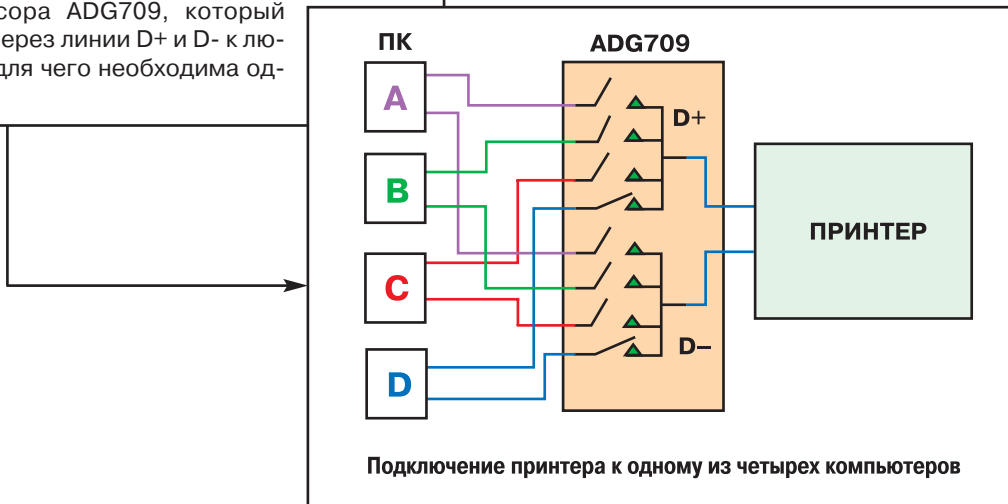


Диаграмма работы ключа ADG736 при напряжении питания 4.5 В, дифференциальном сигнале амплитудой 3 В и скорости передачи данных 12 Мбит/с, что отвечает возможностям шины USB1.1.

Важной особенностью применяемых в шине USB ключей является защита данных в памяти ПК и других аналогичных устройствах при подключении их через разъем к шине. Сдвоенный однополюсный на одно направление ключ ADG721 с высокой изолирующей способностью может быть использован для отключения устройства от шины USB, как это показано на рисунке. Таким же образом осуществляется защита от несанкционированного доступа к данным компьютера или другого устройства.



Иногда устройство с USB-портом должно обмениваться данными с распределенными системами или устройствами. Как показано на рисунке, один принтер обслуживает четыре ПК (A, B, C и D). Организацию такой распределенной системы можно выполнить с помощью дифференциального мультиплексора ADG709, который подключает принтер через линии D+ и D- к любому из четырех ПК, для чего необходима одна команда.



Ключи и мультиплексоры, рекомендуемые к применению в устройствах с шиной USB

Тип ключа	Конфигурация	Напряж. питания, В	Тип шины	Тип корпуса	Основные параметры
ADG711/ADG712 /ADG713	счетверенный SPST	5.0	USB1.1	16-TSSOP, 16-SOIC	2 Ом, 200 МГц
ADG781/ADG782 /ADG783	счетверенный SPST	5.0	USB1.1	20-CSP	2 Ом, 200 МГц
ADG721/ADG722	сдвоенный SPST	5.0	USB1.1	8-MSOP	2 Ом, 200 МГц
ADG736	сдвоенный SPDT	5.0	USB1.1	10-MSOP	2 Ом, 200 МГц
ADG774	счетверенный SPDT	5.0	USB1.1	16-SOIC	2 Ом, 200 МГц
ADG784	счетверенный SPDT	5.0	USB1.1	20-CSP	2 Ом, 200 МГц
ADG788	счетверенный SPDT	5.0	USB1.1	20-CSP	2 Ом, 200 МГц
ADG811/ADG812 /ADG813	счетверенный SPST	3.3	USB1.1	16-TSSOP/16-LFCSP	1 Ом, 90 МГц
ADG821/ADG822	сдвоенный SPST	5.0	USB1.1	8-MSOP	1 Ом, 24 МГц
ADG836	сдвоенный SPDT	3.3	USB1.1	12-LFCSP/10-MSOP	1 Ом, 57 МГц
ADG709	сдвоенный мультиплексор 4:1	5.0	USB1.1	16-TSSOP	3 Ом, 100 МГц
ADG729	сдвоенный мультиплексор 4:1	5.0	USB1.1	16-TSSOP	I ² C, 3 Ом, 100 МГц
ADG739	сдвоенный мультиплексор 4:1	5.0	USB1.1	16-TSSOP	SPI, 3 Ом, 100 МГц
ADG759	сдвоенный мультиплексор 4:1	5.0	USB1.1	20-CSP	3 Ом, 100 МГц
ADG3241	SPST	3.3	USB2.0	SC70, SOT66	4.5 Ом, 770 МГц
ADG3242	2xSPST	3.3	USB2.0	SOT23	4.5 Ом, 710 МГц
ADG3243	2xSPST	3.3	USB2.0	SOT23	4.5 Ом, 710 МГц
ADG3245	8xSPST	3.3	USB2.0	TSSOP/LFCSP	4.5 Ом, 610 МГц
ADG3246	10xSPST	3.3	USB2.0	TSSOP/LFCSP	4.5 Ом, 610 МГц
ADG3247	16xSPST	3.3	USB2.0	TSSOP/LFCSP	4.5 Ом, 610 МГц
ADG3248	SPDT	3.3	USB2.0	SC70	4.5 Ом, 610 МГц
ADG3249	SPDT	3.3	USB2.0	SOT23	4.5 Ом, 610 МГц
ADG774A	4xSPDT	5.0	USB1.1,	QSOP	2.2 Ом, 400 МГц
ADG3257	4xSPDT	5.0	USB2.0	QSOP	2.2 Ом, 400 МГц

Параметры ключей и мультиплексоров

Конфигурация ¹⁾	Тип ИМС	Особенности	R _{он} , Ом (типов.)	Ток утечки, нА на ПК (макс.) (типов.)	Инжекц. заряд, ПК	Напряжение питания, В	Ток потребления, мкА (типов.)	Тип корпуса ²⁾	Стоимость партии 1 К, \$
Аналоговые мультиплексоры с напряжением питания ±15 В									
8:1/дифф. 4:1	ADG408/ADG409	одно- и двухп. пит., 44 В макс.	40	1	20	12 или ±15	1	N16, R16, Q16, RU16	2.48
8:1	ADG428	зашелк. адреса в кристалле	60	1	4	12 или ±15	20	N18, R18, P18, Q18	3.14
8:1/дифф. 4:1	ADG508A/ADG509A	одно- и двухп. пит., 44 В макс.	280	0.04	4	12 или ±15	600	N16, R16, P16, Q16	2.44
8:1/дифф. 4:1	ADG528A/ADG529A	одно- и двухп. пит., 44 В макс.	280	0.04	4	12 или ±15	600	N18, P18, Q18	3.26
16:1/дифф. 8:1	ADG406/ADG407	одно- и двухп. пит., 44 В макс.	50	1	8	12 или ±15	1	N28, P28	5.38
16:1	ADG426	одно- и двухп. пит., зашелк. адреса	50	0.3	8	12 или ±15	1	N28, RS28	5.36
16:1/дифф. 8:1	ADG506A/ADG507A	одно- и двухп. пит., 44 В макс.	280	0.04	4	12 или ±15	600	N28, R28, P28, Q28, RU28	5.41
16:1/дифф. 8:1	ADG526A/ADG527A	одно- и двухп. пит., зашелк. адреса	280	0.04	4	12 или ±15	600	N28, R28, P28, Q28	5.17
Аналоговые мультиплексоры с напряжением питания ±5 В и защитой от перенапряжения									
8:1/дифф. 4:1	ADG438F/ADG439F	защита от перенапряжения	250	0.01	4	±15	150	N16, R16	3.64
8:1/дифф. 4:1	ADG508F/ADG509F	от -40 до 55 В	300	0.04	4	±15	50	N16, R16, Q16	3.27
8:1	ADG528F		300	0.04	4	±15	50	N18, P18, Q18	3.73
Аналоговые мультиплексоры с напряжением питания ±5 В									
8:1/дифф. 4:1	ADG608/ADG609	3, 5 или ±5 В; -55...125 °С	22	0.05	6	3 или 5 или ±5	0.05	N16, R16, RU16	1.78
Новые	ADG604	5 или ±5 В; инжект. заряд, 1 пК	85	0.1	1	2.7...5.5 или ±5	0.001	RU14	1.55
Новые	ADG658/ADG659	CMOS, 4 или 8 каналов	45	0.005	2	12 или ±5	0.01	RU16, CP16	0.85
Аналоговые низковольтные мультиплексоры с одно- или двухполярным напряжением питания									
4:1	ADG704	4:1 мультиплексор в 10-MSOP	2.5	0.01	3	1.8...5.5	0.001	RM10	0.95
8:1/дифф. 4:1	ADG708/ADG709	одно- или двухполярное питание	3	0.01	5	1.8...5.5 или ±2.5	0.001	RU16	1.25
8:1/дифф. 4:1	ADG758/ADG759	одно- или двухполярное питание	3	0.01	5	1.8...5.5 или ±2.5	0.001	CP20	1.25
8:1/двоенн. 4:1	ADG728/ADG729	матричный ключ	2.5	0.01	5	2.7...5.5	10	RU16	1.60
8:1/двоенн. 4:1	ADG738/ADG739	матричный ключ	2.5	0.01	3	2.7...5.5	10	RU16	1.60
16:1/дифф. 8:1	ADG706/ADG707	дифф. или одинарн. мультиплекс.	2.5	0.01	5	1.8...5.5 или ±2.5	0.001	RU28	2.55
Новые	32:1/сдв.-дифф. 16:1	параллельный интерфейс	4	0.01	5	1.8...5.5 или ±2.5	0.001	CP48, SU48	4.51
Новые	32:1/сдв.-дифф. 16:1	SPI-интерфейс	4	0.01	5	1.8...5.5 или ±2.5	0.001	CP48, SU48	4.59
Новые	4:1	CMOS мультиплексор	0.5	0.1	60	1.6...3.6	0.02	RM10, CP12	0.98
Аналоговые ключи с напряжением питания ±15 В, нормальнозамкнутые и нормальноразомкнутые									
SPDT×1	ADG419	низкая потр. мощность, 35 мкВт	25	0.4		±15; 5 или 12; 5	0.0001	N8, R8, RM8, Q8	1.28
SPDT×2	ADG436	низкое R _{он}	12	0.05	10	±15 или 12	50	N16, R16	2.31
SPST×4	ADG333A	одно- или двухполярное питание	20	0.1	2	12 или ±15	50	N20, R20, RS20	2.73
SPST×1	ADG417	низкая потр. мощность, 35 мкВт	25	0.1	7	±15; 5 или 12; 5	0.0001	N8, R8	1.02
SPST×4	ADG201A/ADG202A	одно- и двухп. пит., 44 В макс.	60	0.5	20	±15	600	N16, R16, P16	1.62
SPST×4	ADG201HS	время коммутации 50 нс	30	0.1	10	15; 12 или ±15	1000	N16, R16, P16, Q16	2.64
SPST×4	ADG211A/ADG212A	одно- и двухп. пит., 44 В макс.	115	0.5	20	±15, 5	600	N16, R16, P16	1.39
SPST×4	ADG221/ADG222	одно- и двухп. пит., 44 В макс.	60	0.5	20	±15	600	N16, R16, P16, Q16	1.49
SPST×4	ADG411/ADG412/ADG413	одно- и двухп. пит., 44 В макс.	25	0.1	5	±15; 5 или 12; 5	0.0001	N16, R16, Q16	1.95
SPST×4	ADG431/ADG432/ADG433	низкая мощн. потребл., 3.9 мкВт	17	0.1	5	±15; 5 или 12; 5	0.0001	N16, R16, Q16	1.95
SPST×4	ADG441/ADG442/ADG444	малый инжекционный заряд	40	0.08	1	±15; 5 или 12; 5	0.001	N16, R16, Q16	1.13
SPST×4	ADG451/ADG452/ADG453	минимальное R _{он}	4	0.04	20	±15; 5 или 12; 5	0.0001	N16, R16	1.95
Аналоговые ключи с напряжением питания ±5 В, нормальнозамкнутые и нормальноразомкнутые									
Новые	SPDT×1	ADG619/ADG620	4	0.01	110	2.7...5.5 или ±5	0.001	RT8, RM8	0.94
Новые	SPDT×2	ADG636	85	0.01	1.2	2.7...5.5 или ±5	0.001	RU14	1.55
Новые	SPST×1	ADG601/ADG602	2	0.01	250	2.7...5.5 или ±5	0.001	RT6, RM8	0.89
Новые	SPST×2	ADG621/ADG622/ADG623	4	0.01	110	2.7...5.5 или ±5	0.001	RM10	0.94
	SPST×4	ADG511/ADG512/ADG513	30	0.05	11	3.3 или 5.0 или ±5	0.0001	N16, R16, Q16	2.04
	SPST×4	ADG661/ADG662/ADG663	30	0.05	6	5 или ±5	0.0001	RU16	2.04
Новые	SPST×4	ADG611/ADG612/ADG613	85	0.01	0.5	2.7...5.5 или ±5	0.001	RU16	1.45
Новые	SPDT×3	ADG633	52	0.005	2	12 или ±5	0.01	RU16, CP16	0.85

Ключ и мультиплексор с напряжением питания ±15 В и защитой от перенапряжения										
Защита 1 канала	ADG465	одноканальн. защита от перенапр.	80	0.1	±15	0.05	RT6, RM6	0.75		
Защита 8 каналов	ADG467	восьмиканальная защита	62	0.04	±15	0.05	R18, RS20	2.15		
Аналоговые низковольтные ключи с одно- или двухполярным напряжением питания										
Новые	SPDTx1	однополярное питание 1.8...5.5 В	2.5	0.01	1.8...5.5	0.001	RT6, RM8	0.65		
	SPDTx1	ВЧ/видеоключ, 250 МГц	15	0.01	1.8...5.5	0.001	RT6, RM8	1.17		
	SPDTx1	однополярное питание 1.8...5.5 В	2.5	0.01	1.8...5.5	0.001	KS6	0.70		
	SPDTx1	недорогой, питание 1.8...5.5 В	2.5	0.01	1.8...5.5	0.001	KS6	0.64		
	SPDTx2	низковольтн. однополярн. питание	2.5	0.01	1.8...5.5	0.001	RM10	0.90		
	SPDTx3	одно- и двухполярное питание	2.5	0.01	3 1.8...5.5 или ±2.5	0.001	RU16	1.10		
Новые	SPDTx3	одно- и двухполярное питание	2.5	0.01	3 1.8...5.5 или ±2.5	0.001	CP20	1.10		
	SPDTx4	независимое управл. ключами	2.5	0.01	3 1.8...5.5 или ±2.5	0.001	RU20	1.35		
Новые	SPDTx4	независим. управление ключами	2.5	0.01	3 1.8...5.5 или ±2.5	0.001	CP20	1.35		
	SPDTx4	общее управление ключами	2.2	0.01	7 1.8...5.5	0.001	R16, RQ16	1.45		
Новые	SPDTx4	общее управление ключами	2.2	0.01	6 1.8...5.5	0.001	RQ16	1.45		
Новые	SPDTx4	общее управление ключами	2.2	0.01	7 1.8...5.5	0.001	CP20	1.45		
	SPSTx1	однополярное питание 1.8...5.5 В	2.0	0.01	5 1.8...5.5	0.001	RT6, RM8	0.60		
	SPSTx1	однополярное питание 1.8...5.5 В	2.0	0.01	5 1.8...5.5	0.001	KS6	0.65		
	SPSTx1	ВЧ/видеоключ, 300 МГц	15	0.01	1.8...5.5	0.001	RM8, RT6	0.90		
	SPSTx2	низкое R _{ОН}	2.5	0.01	2 1.8...5.5	0.001	RM8	0.65		
	SPSTx4	однополярное питание 1.8...5.5 В	2.5	0.01	3 1.8...5.5	0.001	RU16, R16	0.90		
Новые	SPSTx4	однополярное питание 1.8...5.5 В	2.5	0.01	3 1.8...5.5	0.001	CP20	0.90		
	SPSTx4	интерфейс SPI/QSPI/MICROWIRE	2.5	0.01	3 2.7...5.5 или ±2.5	10	RU24	1.75		
	SPSTx8	интерфейс I ² C	2.5	0.01	3 2.7...5.5 или ±2.5	10	RU24	1.75		
Аналоговые ключи со сверхнизким сопротивлением замкнутого ключа										
Новые	SPSTx1	однополярное питание, 125 °С	0.25	0.01	50 1.8...5.5	0.001	RT6, RM8	0.90		
Новые	SPSTx2	однополярное питание, 125 °С	0.5	0.01	15 1.8...5.5	0.001	RM8	1.02		
Новые	SPDTx1	однополярное питание, 125 °С	0.5	0.01	20 1.8...5.5	0.001	RT6, RM8, CB6	0.93		
Новые	SPSTx4	CMOS, R _{ОН} =0.8 Ом, 1.6...3.6 В	0.5	0.1	60 1.6...3.6	0.01	RU16, CP16	1.22		
Новые	SPDTx2	CMOS, R _{ОН} =0.8 Ом, 1.6...3.6 В	0.5	0.1	60 1.6...3.6	0.01	RM10, CP12	0.98		
Цифровые ключи										
Новые	2:1x4	счетч. 2:1 мульти./демультиплексор	2.0	100	5 3.3...5.0	0.001	RQ16	0.57		
Новые	ADG3257	шинный ключ с преобраз. уровня	4.5	225	3:2 2.5...3.6	0.001	KS6	0.43		
Новые	ADG3241	общее управл. преобраз. уровня	4.5	225	3:2 2.5...3.6	0.001	RJ8	0.56		
Новые	ADG3242	индивидуальное управление	4.5	225	3:2 2.5...3.6	0.001	RJ8	0.56		
Новые	ADG3243	мультиплексор с преобраз. уровня	4.5	225	3:2 2.5...3.6	0.001	KS6	0.56		
Новые	ADG3248	шинный ключ со сдвигом уровня	4.5	225	3:2 2.5...3.6	0.001	RJ8	0.56		
Новые	ADG3249									
Новые	ADG3245									
Новые	ADG3246									
Новые	ADG3247									
Новые	ADG3233	двунаправл. с обходом	–	3500	4 1.65...3.6	5	RM8, RJ8	0.57		
Новые	ADG3232	мультиплексор с преобраз. уровня	–	3500	4 1.65...3.6	5	RJ8	0.52		
Новые	ADG3231	преобразователь уровня	–	3500	4 1.65...3.6	5	RJ6	0.43		
Высокочастотные низковольтные CMOS-ключи с однополярным питанием										
Конфигурация ¹⁾	Тип ИМС	Особенности	Уров. изол. на частоте 1 ГГц, дБ	Потери на частоте 1 ГГц, дБ	Мощность, дБ на 1 мВт	Напряжение питания, В	Ток потребл., мкА (типов.)	Тип корпуса	Стоимость партии 1 К, \$	
Новые	SPSTx1	CMOS, широкополосный, 1 ГГц	37	0.8	16	1.65...2.75	0.1	RM8, CP8	1.03	
Новые	SPDTx1	CMOS, широкополосный, 1 ГГц	37	0.8	16	1.65...2.75	0.1	RM8, CP8	1.07	

Примечания: ¹⁾ SPST – однополюсный переключатель, SPDT – однополюсный на два направления.

²⁾ CB – микроCSP, KS – SC70, N – DIP, R – SOIC, P – PLCC, Q – CerDip, RS – SSOP, RU – TSSOP, RT/RJ – SOT или SOT-8, RM – MSOP, RQ – QSOP, CP – CSP, CU – TQFP.

Высоковольтные ключи и мультиплексоры с минимальным сопротивлением замкнутого ключа и малой проходной емкостью



Малая проходная емкость, малый инжекционный заряд, высокое напряжение коммутируемого сигнала, обеспечивающие высокую скорость установления сигнала и минимальную амплитуду коммутационных выбросов

Семейство ключей ADG12xx имеет малую проходную емкость, минимальный инжекционный заряд и представляет собой идеальное решение для применения в устройствах с размахом сигнала ± 15 В, высокой скоростью установления сигналов и малой амплитудой коммутационных выбросов. Эти ключи имеют сверхнизкую проходную емкость, не превышающую 2 пФ на канал, инжекционный заряд не более 1 пК, сверхминиатюрный корпус, что позволяет использовать их в УВХ и устройствах автоматического выбора диапазона. Минимальные значения емкостных параметров ключей исключают возможность возникновения выбросов, что, в свою очередь, позволяет избежать возникновения "звона" и осцилляций и увеличить "живучесть" устройства в целом. Ключи данного семейства выпускаются в корпусах типа LFCSP и TSSOP и предназначены для использования в микроминиатюрных устройствах. Они совместимы по управляющим входам с логическими схемами с напряжением питания 3 В. Это позволяет исключить сдвигатели уровня в устройствах с низким напряжением питания.

Тип ключа	Конфигурация	Пропускная емкость, пФ/канал	Инжекционный заряд, пК	Сопротивление замкнутого ключа, Ом	Тип корпуса	Стоимость в партии 1 К, \$
ADG1211	счетверенный SPST с нормально-замкнутыми контактами	2	1	150	16-TSSOP, 16-LFCSP	2.75
ADG1212	счетверенный SPST с нормально-разомкнутыми контактами	2	1	150	16-TSSOP, 16-LFCSP	2.75
ADG1213	счетверенный SPST с парой нормальнозамкнутых и парой нормальноразомкнутых контактов	2	1	150	16-TSSOP, 16-LFCSP	2.75
ADG1204	4:1 мультиплексор	2	1	150	14-TSSOP, 12-LFCSP	2.65
ADG1236	сдвоенный SPDT	2	1	150	16-TSSOP, 12-LFCSP	2.65



Минимальное сопротивление замкнутого ключа и высокое коммутируемое напряжение обеспечивают минимальный уровень искажений входного сигнала

Мультиплексоры ADG1408 и ADG1409 с размахом входного сигнала ± 15 В имеют минимальное значение сопротивления замкнутого ключа, которое не превышает 5 Ом во всем диапазоне входного сигнала. Минимальное сопротивление замкнутого ключа плюс высокая равномерность этого сопротивления обеспечивают минимальный уровень искажений при использовании этих мультиплексоров в устройствах автоматического выбора диапазона, а также при замене электромеханических реле твердотельными мультиплексорами.

Ключи и мультиплексоры с размахом входного сигнала ± 15 В и минимальным сопротивлением замкнутого ключа



Тип ключа	Конфигурация	Пропускная емкость, пФ/канал	Инжекционный заряд, пК	Сопротивление замкнутого ключа, Ом	Тип корпуса	Стоимость в партии 1 К, \$
ADG1408	8:1 мультиплексор	100	5	3	16-TSSOP, 16-LFCSP	3.80
ADG1409	сдвоенный 4:1 мультиплексор	50	5	3	16-TSSOP, 16-LFCSP	3.80

ПРИМЕНЕНИЕ

- автоматическое тестовое оборудование
- устройства выборки/хранения
- тракты аудиосигналов
- системы телекоммуникаций
- системы сбора данных
- взамен электромеханических реле

Ключи с частотой переключения 1 ГГц и низким потреблением для широкополосных систем

Высококачественные ключи являются важными компонентами беспроводных систем связи. Ключи, которые обеспечивают минимальные потери и искажения, высокую степень изоляции между портами и минимальный ток потребления, применяются в перестраиваемых коммутируемых фильтрах, передатчиках и приемниках радаров, а также в базовых станциях, обеспечивающих мобильную связь.

Семейство ADG9xx широкополосных ключей отвечает требованиям, предъявляемым к передатчикам мобильных систем связи. Малые потери и искажения, высокая степень изоляции между портами, низкий ток потребления ключей данного семейства позволяют использовать их в портативных передатчиках, обеспечивающих 16 дБ по уровню мощности 1 мВт. Выполненные по CMOS-технологии и совместимые с TTL-устройствами, эти ключи по параметру "цена/качество" превосходят арсенид-галлиевые (GaAs).

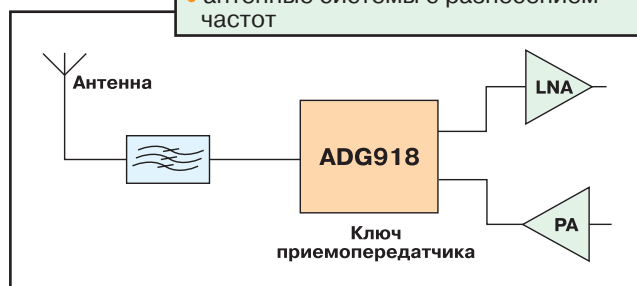
Ключи и мультиплексоры на поглощение (50 Ом) и отражение (0 Ом) имеют максимальную степень интеграции и высокую гибкость при использовании в высокочастотных устройствах с низким потреблением. Ключи на поглощение применяются в устройствах с минимальным отражением сигнала в направлении к источнику. Ключи ADG901 предназначены для использования в сверхминиатюрных устройствах, так как они выполнены в миниатюрных пластмассовых корпусах.

Тип ключа или мультиплексора	Конфигурация	С функцией		Уровень потерь, дБ	Степень изоляции, дБ	Тип корпуса	Стоимость в партии 1 К, \$
		поглощения	отражения				
ADG901	SPST	+	-	0.8	40	8-MSOP, 8-LFCSP 3x3 мм	1.03
ADG902	SPST	-	+	0.8	40	8-MSOP, 8-LFCSP 3x3 мм	1.03
ADG918	SP2T	+	-	0.8	43	8-MSOP, 8-LFCSP 3x3 мм	1.07
ADG919	SP2T	-	+	0.8	43	8-MSOP, 8-LFCSP 3x3 мм	1.07
ADG904	SP4T (4:1 мультипл.)	+	-	1.2	37	20-TSSOP, 20-LFCSP 4x4 мм	1.52
ADG904R	SP4T (4:1 мультипл.)	-	+	1.2	37	20-TSSOP, 20-LFCSP 4x4 мм	1.52
ADG936	2xSP2T	+	-	0.9	37	20-TSSOP, 20-LFCSP 4x4 мм	1.54
ADG936R	2xSP2T	-	+	0.9	37	20-TSSOP, 20-LFCSP 4x4 мм	1.54

<p>Особенности:</p> <ul style="list-style-type: none"> • широкий частотный диапазон: частота среза 4 ГГц • высокая степень изоляции: 43 дБ на частоте 1 ГГц • низкий уровень потерь: 0.8 дБ в полосе от 0 до 1 ГГц • напряжение питания от 1.65 до 2.75 В • миниатюрный корпус MSOP, LFCSP, TSSOP 	<p>Преимущества:</p> <ul style="list-style-type: none"> • не требуются дополнительные CMOS-драйверы • не требуются блокировочные конденсаторы • необходим один управляющий вывод • предусмотрена совместимость CMOS- и TTL-интерфейсов • ток потребления менее 1 мкА
---	--

ПРИМЕНЕНИЕ

- беспроводная связь
- системы с коммутацией радиосигналов
- высокочастотные избирательные фильтры
- цифровые приемопередатчики
- системы с коммутацией сигналов промежуточной частоты
- тюнеры
- антенные системы с разнесением частот

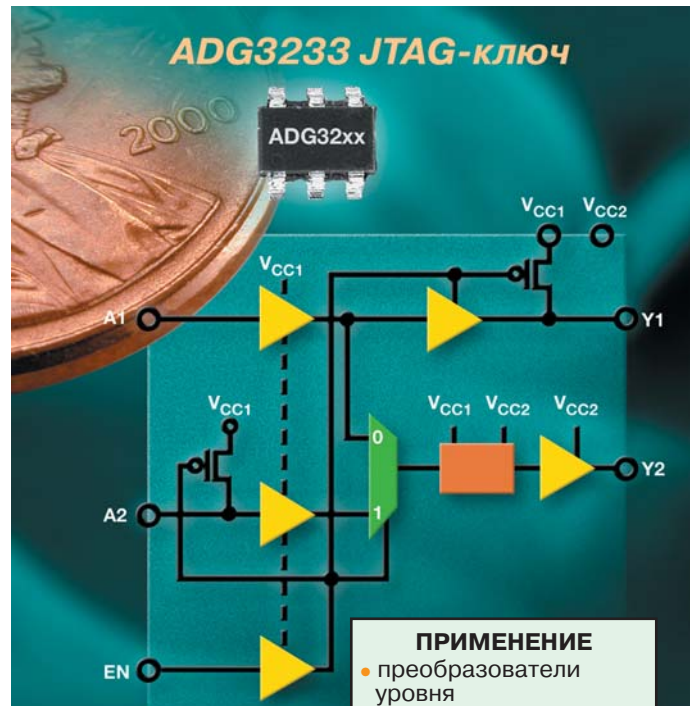


Со статьей "CMOS Switches Offer High Performance in Low Power, Wideband Applications", опубликованной в журнале High Frequency Design, можно ознакомиться на Web-сайте: www.analog/switch-mux/widebandarticle

Оптимизация преобразователя уровня в соответствии с системными требованиями

Фирма Analog Devices разработала широкий набор компонентов для устройств передачи данных, сдвига уровней, которые применяются в ПК, мобильных телефонах, системах телекоммуникаций и промышленном оборудовании. Ключи ADG3308 обеспечивают двунаправленную передачу данных с широким диапазоном входных/выходных уровней напряжений и одновременной записью/чтением данных в соседних каналах. Семейство ADG3233 обеспечивает однонаправленную передачу данных со средним по уровню диапазоном преобразуемых напряжений. Семейство ADG3241 имеет невысокую производительность в однонаправленном режиме с понижением уровня сигнала и высокую скорость передачи данных в двух направлениях.

Каждое семейство может найти применение в различных системах и устройствах.



ПРИМЕНЕНИЕ

- преобразователи уровня
- преобразователи уровней заказных БИС с низким уровнем напряжений питания
- преобразователи уровней последовательных интерфейсов



Решение

Преобразователи уровней в среднем диапазоне напряжений

Преобразователи уровней в среднем диапазоне напряжений используются в системах сопряжения микросхем с напряжением питания от 1.65 до 3.6 В. Семейство ADG3233 обеспечивает широкий диапазон понижения/повышения уровней сигнала и используется в таких системах, в которых требуется совместить коммутацию сигналов шины с их сдвигом, однако при этом имеются ограничения на включение дополнительных компонентов. Фирма Analog Devices для этих целей предлагает три типа устройств:

- побитовый одноканальный преобразователь для систем обнаружения
- мультиплексор 2:1 для селективных трактов сигналов
- JTAG-ключ с функциями обхода.

Каждое из перечисленных устройств имеет широкие возможности преобразования уровней, выпускается в миниатюрном пластмассовом корпусе, не требует внешних компонентов и ориентировано на применение в портативных устройствах связи и мультимедийных системах, таких как мобильные телефоны, MPEG-плееры и персональные цифровые ассистенты. Ключ ADG3233 может заменить 12 дискретных компонентов.

Модернизированный корпус ключа ADG3231 типа SOT66, обеспечивающий функции однобитового преобразователя, на 40 % меньше корпуса SC70. Таким образом, замена традиционных корпусов SC70 и SOT23 на сверхминиатюрный SOT66 позволяет повысить плотность компоновки современной радиоэлектронной аппаратуры.

Тип ИМС	Число каналов	Тип корпуса	Состояние разработки ИМС	Стоимость в партии 1 К, \$
ADG3231	1	SOT23, SOT66	реализована	0.43
ADG3232	2:1 мультиплексор	SOT23	реализована	0.52
ADG3233	–	SOT23, MSOP	реализована	0.57



Преобразователи уровней в стандартном диапазоне напряжений

Во многих системах и устройствах используются стандартные уровни сигналов. Семейство ADG324x предназначено для применения именно в таких устройствах с уровнями сигналов 3.3, 2.5 и 1.8 В. Микросхемы этого семейства преобразуют уровни напряжений 3.3 в 2.5 В, а также 2.5 в 1.8 В и, кроме того, дополнительно преобразуют 3.3 в 1.8 В, причем эта функция обеспечивается с помощью дополнительного вывода ИМС. Данная функция позволяет получить дополнительную операцию преобразования без использования еще одной ИМС или внешних компонентов.

Семейство преобразователей ADG324x обеспечивает понижение уровня сигнала по напряжению, однако поток данных через ключ при этом передается только в одном направлении. Эти преобразователи имеют высокую пропускную способность (1 Гбит/с), минимальное время распространения сигнала (225 пс) и являются идеальными при построении систем передачи данных с преобразованием уровней сигналов.

Назначение

- преобразователи уровня: 3.3 В в 1.8 В
- преобразователи уровня: 3.3 В в 2.5 В
- преобразователи уровня: 2.5 В в 1.8 В
- коммутация сигналов шины
- изоляция сигналов между портами
- "горячее" подключение
- коммутация аналоговых сигналов

Тип ИМС	Число каналов	Тип корпуса	Состояние разработки ИМС	Стоимость в партии 1 К, \$
ADG3241	1	SC70, SOT66	реализована	0.43
ADG3242	2	SOT23	реализована	0.56
ADG3243	2	SOT23,	реализована	0.56
ADG3245	8	TSSOP, LFCSP	реализована	0.71
ADG3246	10	TSSOP, LFCSP	реализована	0.74
ADG3247	16	TSSOP, LFCSP	реализована	0.98
ADG3248	2:1 мультиплексор	SC70	реализована	0.56
ADG3249	2:1 мультиплексор	SOT23	реализована	0.56

Со статьей "Bus Switches for Speed, Safety, and Efficiency: High Performance in Low Power, Wideband Applications", опубликованной в журнале Analog Dialogue, можно ознакомиться на Web-сайте: www.analog.com/AD/BusSwitches



Двунаправленные преобразователи уровня с дополнительными функциями

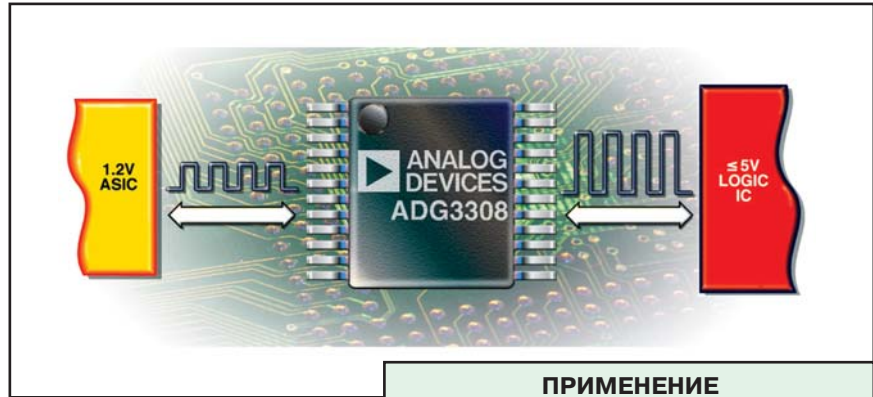
ИМС ADG3308 – первая в семействе преобразователей логических уровней в широком диапазоне напряжений от 1.2 до 5.5 В и со скоростью передачи данных 40 Мбит/с. Эти преобразователи отличаются от аналоговых устройств следующими особенностями:

- более широкий диапазон уровней преобразования
- повышающее (UP) и понижающее (DOWN) преобразование уровней
- отсутствует вывод для внешнего сигнала UP или DOWN
- не требуются внешние резисторы
- минимальный логический уровень 2.5 В в отличие от традиционных 3.3 и 5.0 В.

Эти особенности позволяют

решить проблему преобразования уровней в необходимом диапазоне напряжений без применения нескольких преобразователей или дополнительных внешних компонентов. Применение ADG3308 позволяет легко сопрягать заказные БИС с уровнем напряжения 1.5 В с ЦАП, логические сигналы которых составляют 3.3 В.

В дополнение отметим, что ADG3308 не имеет вывода для внешнего сигнала UP или DOWN, а тип преобразования выбирается автоматически. По двум соседним каналам данные передаются в разных направлениях одновременно, тем самым увеличивается пропускная способность каналов чтения/записи данных. Преобразователи отличаются простотой управления. Данные с соответствующим уровнем напряжения поступают в каналы чтения/записи через ключ. Один кристалл заменяет множество быстродействующих дискретных компонентов в устройствах преобразователей уровней, что позволяет увеличить "живучесть" проектируемой системы в целом.



ПРИМЕНЕНИЕ

- преобразователи уровней в интерфейсах типа SPI, Microwire, I²C
- преобразователи уровней сигналов заказных БИС
- мобильные телефоны
- портативные устройства связи
- телекоммуникационное оборудование
- сети, ключи, маршрутизаторы

Тип ИМС	Число каналов	Тип корпуса	Состояние разработки ИМС	Стоимость в партии 1 К, \$
ADG3308	8	TSSOP	образцы	1.60
ADG3304	4	TSSOP, WLCSP	образцы	0.96



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 ГЕРМАНИИ

Am Westpark 1 – 3
D-81373 Munich
Germany
Тел.: +89 76903-0
Факс: +89 76903-157
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
ул. Жилианская, 29
а/я 942
01033 Киев, Украина
Тел.: +380 44-227-2262
Факс: +380 44-227-3668
E-mail:
info@vdmals.kiev.ua
Интернет:
<http://www.vdmals.kiev.ua>

ЧИПСЕТ ИНТЕРФЕЙСА АБОНЕНТСКОЙ ТЕЛЕФОННОЙ ЛИНИИ И ПРОГРАММИРУЕМОГО ИКМ-КОДЕКА ФИРМЫ IDT *

Чипсет RSLIC-CODEC предназначен для цифровых телекоммуникационных систем и содержит четырехканальный программируемый ИКМ-кодек IDT82V1074 и четыре одноканальных интерфейса абонентской линии IDT82V1671 с внутренней функцией звонкового вызова. Чипсет программируется через унифицированный схемный интерфейс GCI или микропроцессорный интерфейс MPI. Особенности чипсета рассмотрены в настоящей публикации.

Чипсет интерфейса абонентской телефонной линии и ИКМ-кодека (чипсет RSLIC-CODEC) предназначен для цифровых телекоммуникационных систем, таких как системы передачи голосовых сообщений (VoIP, VoATM), офисные и центральные АТС (PBX и CO), системы под управлением Windows NT и др. Функциональная схема чипсета RSLIC-CODEC приведена на рис. 1.

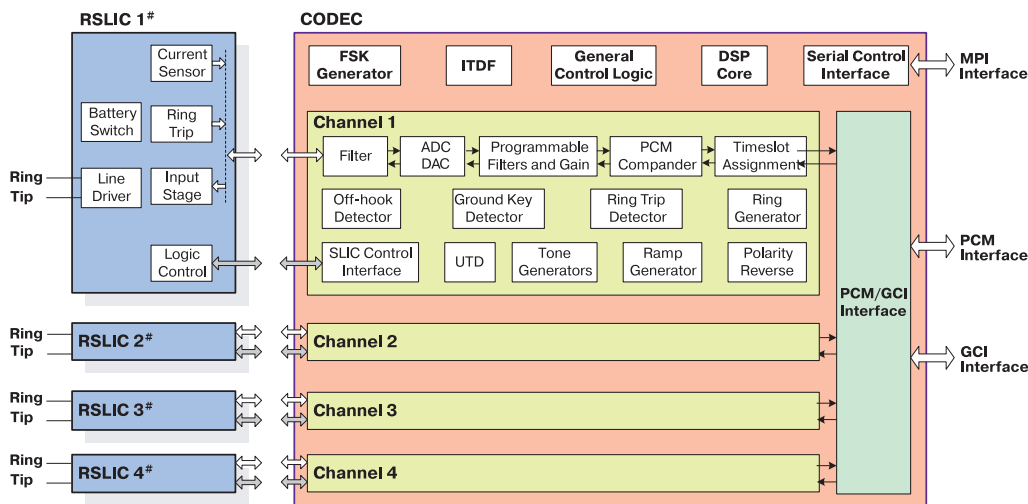


Рис. 1. Функциональная схема чипсета RSLIC-CODEC

Основные функции чипсета:

- программируемое управление питанием по постоянному току
- защита от перенапряжений
- поддержка внутреннего и внешнего звонкового вызовов
- контроль работоспособности и сигнализация о неисправностях
- кодирование голосовых сообщений
- поддержка аналоговых и цифровых каналов связи
- самотестирование и самодиагностика.

Кроме того, чипсет:

- обеспечивает двухканальный многочастотный набор за счет встроенных тональных генераторов в каждом канале

- обеспечивает вызывающего оператора идентификационной информацией за счет встроенного ЧМ-генератора
- детектирует тональные сигналы в трактах приема и передачи данных
- изменяет полярность вызывного напряжения.

Чипсет RSLIC-CODEC сопровождается гибким ПО, позволяющим управлять его характеристиками по

постоянному току, обеспечивать согласование импедансов, корректировать частотные характеристики и изменять коэффициент усиления приемного и передающего трактов, определять состояние линии по току при снятии или возвращении в исходное положение телефонной трубки, определять длительность про-

тиводребезгового интервала, задавать частоту внутреннего звонкового вызова, выбирать тип диагностического теста аналоговых и цифровых узлов и т. п. Остановимся более подробно на некоторых из перечисленных функций.

Программируемое управление питанием по постоянному току. В аналоговых телефонах при снятии трубки протекает постоянный ток. Кроме того, в этих телефонах осуществляется прием или передача голосовых сигналов переменного тока. Рассматриваемый чипсет RSLIC-CODEC обеспечивает программное управление характеристиками питания, исходя из типа и назначения аппаратуры связи. Регулировочная характеристика источника питания имеет три зоны: источника тока, источника напряжения и переходную зону, в которой ис-

* Chipset of Ringing Subscriber Line Interface Circuit (RSLIC) & Quad Programmable PCM Codec: IDT82V1671 (RSLIC), IDT82V1074 (CODEC). – Data Sheet, Feb. 2004, www.IDT.com
Сокращенный перевод с английского В. Романова.

точник питания представляет собой источник напряжения, работающий на внутреннюю программируемую нагрузку. Короткие линии связи с небольшой нагрузкой работают в первой зоне регулировочной характеристики источника питания, длинные линии с большим импедансом работают во второй зоне, третья зона является промежуточной. Управление режимами питания обеспечивается микросхемой кодека, которая осуществляет слежение за напряжением питания чипсета.

Сигнальные тракты принимаемых и передаваемых голосовых сигналов представлены на рис. 2. Передаваемые голосовые сигналы через ИМС интерфейса поступают в ИМС кодека, в котором осуществляется кодирование, обработка этих сигналов и передача в ИКМ-тракт. Принимаемые голосовые сигналы в ИКМ-формате поступают в ИМС кодека, в котором они обрабатываются и декодируются. В ИМС интерфейса аналоговые сигналы усиливаются и поступают в линию.

Чипсет RSLIC-CODEC поддерживает как внутренний, так и внешний вызывной сигнал. В каждом канале ИМС интерфейса имеется генератор синусоидальных сигналов, причем частота, амплитуда и смещение вызывного сигнала программируются. При снятии трубки ИМС интерфейса убирает вызывной сигнал перед передачей голосового сообщения. Чипсет генерирует вызывной сигнал напряжением 70 В. Если для формирования вызова требуется сигнал, амплитуда которого превышает 70 В, необходимо использовать внешнее

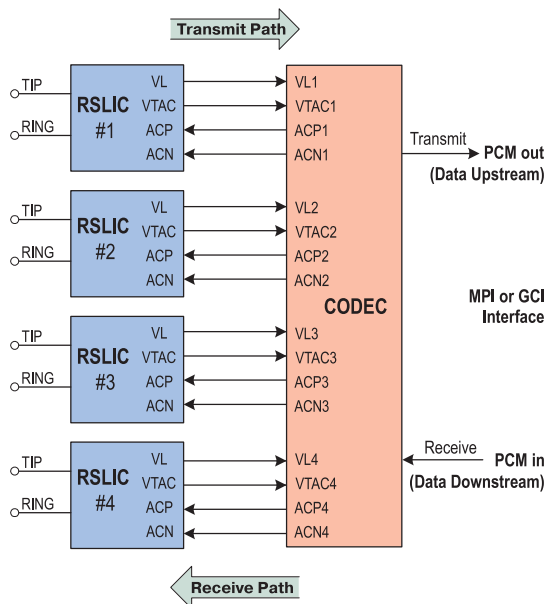


Рис. 2. Сигнальные тракты чипсета RSLIC-CODEC реле с управлением от ИМС интерфейса, формирующего частоту управления электромеханическим реле.

Как было отмечено выше, ИМС кодека содержит по два тональных генератора в каждом канале. Они используются для формирования тестовых сигналов, двухтональных многочастотных наборов (DTMF-сиг-

налов), тонального вызова, сигнала "занято", сигнала тревоги и т. п.

Для обеспечения совместимости разрабатываемой аппаратуры связи с оборудованием, соответствующим требованиям международных стандартов, например, BELL 202 или ITU V23, в чипсете предусмотрена оптимизация ЧМ-сигналов связи с оператором.

Чипсет RSLIC-CODEC используется не только для передачи голосовых сообщений, но и для построения аппаратуры связи с применением модемов. Для этого в составе ИМС кодека имеется универсальный детектор тональных сигналов (Universal Tone Detection – UTD) в диапазоне частот от 1500 до 2600 Гц, поддерживающий передачу данных по факс-модему в стандарте V34 или V90.

Чипсет RSLIC-CODEC поддерживает режим конференц-связи без использования дополнительного оборудования. Известно, что линии связи подвержены отказам и сбоям, которые вызваны КЗ и обрывами, внешними помехами, токами утечки и т. п. Одним из основных требований к интерфейсным устройствам абонентских линий является быстрое выявление и локализация причин отказов. В традиционных интерфейсах для этой цели используются внешнее реле и дополнительное тестовое оборудование. В чипсете RSLIC-CODEC фирмы IDT предусмотрен широкий набор встроенных функций тестирования и диагностики, при этом не требуется применение дополнительного оборудования. В перечне параметров линии связи, которые могут быть измерены в процессе диагностики, можно отметить следующие:

- токи утечки
- емкостную нагрузку линий связи
- внешние напряжения в линиях связи
- напряжения источников питания
- токи в линиях связи и т. п.

Чипсет RSLIC-CODEC обеспечивает два типа цифровых интерфейсов. Один из них представляет собой объединенный ИКМч-интерфейс с последовательным микропроцессорным интерфейсом (PCM/MPI), другой является универсальным схемным интерфейсом (GCI). В режиме PCM/MPI-интерфейса голосовые сообщения передаются через ИКМ-интерфейс, а данные управления – через микропроцессорный интерфейс. Универсальный схемный интерфейс предназначен для организации ISDN-связи. Этот интерфейс осуществляет линейную передачу (без сжатия) или сжатие голосовых сообщений согласно α - или μ -закону.

Напряжение питания чипсета 3.3 В. ИМС чипсета выполнены в следующих корпусах: ИКМ-кодек IDT82V1074 – в корпусе 100-TQFP, RSLIC – в корпусе 28-PLCC.

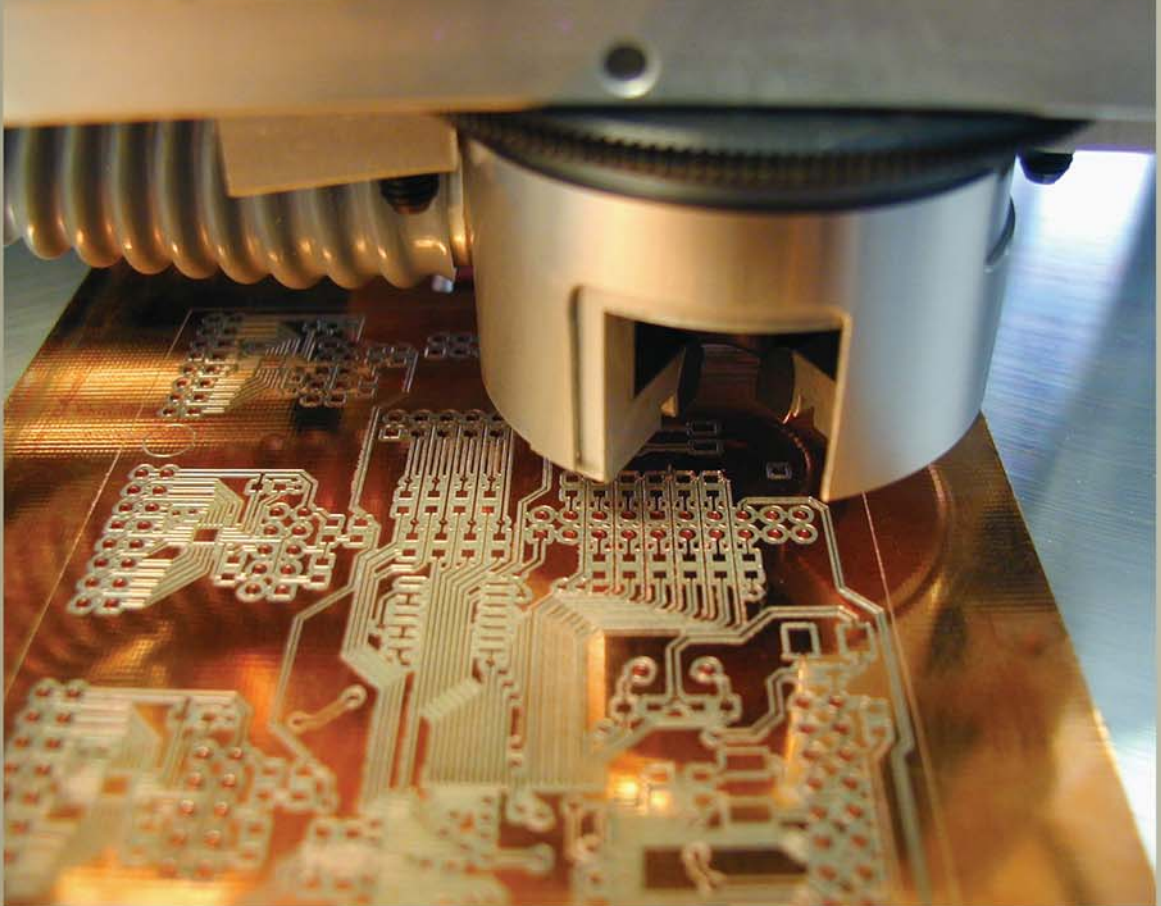
Таким образом, программируемый чипсет RSLIC-CODEC фирмы IDT обеспечивает полный набор функций как для современных проводных цифровых систем телекоммуникаций, так и для еще достаточно широко распространенных аналоговых систем связи.



СРОЧНОЕ

1-2 дня

изготовление образцов печатных плат



Срочное изготовление образцов печатных плат на фрезервальном плоттере

Материал	FR4
Количество слоев	1-2
Максимальные размеры платы	540×375 мм
Толщина печатной платы	0.5...3.0 мм
Толщина слоя меди	18, 35 мкм
Минимальная ширина проводника	0.2 мм
Минимальный зазор между токоведущими элементами	0.2 мм
Минимальный размер контактной площадки	0.8 мм
Минимальный диаметр металлизированного отверстия	0.4 мм

Исходные данные (предоставляются на дискете или пересылаются по электронной почте):

файлы в GERBER-формате, выполненные в произвольной CAD-системе, возможно предоставление данных в виде файла .PCB, выполненного в ППП PCAD (версии 4.5 ... 8.5) или ACCEL EDA, PCAD-2000, PCAD-2001; **текстовый файл**, содержащий: тип, форму, размер контактной площадки, размер отверстия, D-код; **технические требования** по изготовлению печатной платы.

VD MAIS

Киев, ул. Жиянская, 29, тел.: (044) 227-2262, 227-1389, факс: (044) 227-3668
e-mail: info@vdm.kiev.ua, <http://www.vdm.kiev.ua>

ЭЛЕКТРОНИКА БЕЗ СВИНЦА

Новые директивные документы Европейского сообщества: RoHS (Restriction of Certain Hazardous Substances – ограничение применения некоторых вредных веществ) и WEEE (Waste Electrical and Electronic Equipment – утилизация электротехнического и электронного оборудования) – добавляют проблем производителям электронной продукции. В связи с тем, что с 1 июля 2006 года в электронной промышленности вводится запрет на выпуск изделий, содержащих свинец, им предстоит выполнить большой объем организационных и технических мероприятий. В статье сделана попытка очертить ряд проблем, с которыми столкнутся изготовители электронных изделий при переходе на новые припои.



А. Мельниченко

Рост количества отходов, содержащих электронные компоненты, создает новые проблемы при их утилизации [1]. Согласно опубликованным данным в странах Европейского сообщества в 1998 году общее количество отходов электроники составило примерно 6 миллионов тонн, и эта цифра ежегодно увеличивается на 3-5%. Можно подсчитать, что удвоение количества отходов будет происходить примерно каждые 12 лет. В 1998 году из-за сжигания отходов в окружающую среду попало 36 тонн ртути и 16 тонн кадмия, а также большое количество диоксида и фурана. Растущая опасность загрязнения окружающей среды вынудила Европейский парламент разработать директивы, направленные на уменьшение использования вредных веществ в промышленности и увеличение процента их рециркуляции из отходов электроники. Эти директивы касаются всего жизненного цикла изделий от их разработки и изготовления до утилизации с рециркуляцией содержащихся в них материалов.

Один из основных пунктов директивы RoHS налагает запрет на использование в электронной аппаратуре, выпущенной на рынок после 1 июля 2006 года, вредных для здоровья человека и окружающей среды веществ. Это касается не только свинца, но и таких веществ, как кадмий, ртуть, шестивалентный хром, а также плазмезамедляющих соединений, содержащих полибромдифенил (PBB) или его эфир (PBDE). Однако, среди них именно свинец играет в электронной промышленности главную роль. Припои на его основе имеют важное преимущество: более низкую, чем у не содержащих свинец припоев, температуру плавления (для эвтектического сплава Sn63/Pb37 она составляет 183 °C). Это упрощает пайку компонентов. Переход на припои, не содержащие свинец ("leadfree"-припои), вынуждает производителей выполнять пайку при более высокой температуре, что потребует проведения ряда изменений на всех этапах создания и производства аппаратуры: от приобретения компонентов и разработки изделия до изменений в технологии изготовления и методах испытаний [2].

Компоненты. Покрытия выводов компонентов не должны содержать свинец. Наиболее приемлемой заменой оловянно-свинцовым покрытиям может служить олово, хотя существуют некоторые опасения из-за его склонности образовывать "усики" или "вискеры" (длинные нитевидные кристаллы толщиной несколько микрон). Сторонники применения олова утверждают, что их образование является результатом процесса покрытия выводов компонентов, а не свойством олова. Во всяком случае, этот вопрос требует дополнительного исследования.

Несмотря на то, что в продаже имеется ряд компонентов с выводами, покрытыми сплавами, не содержащими свинец (например, сплавами никель-палладий, никель-золото или палладий-никель-золото), выбор их ограничен. Может случиться, что необходимый компонент имеется лишь у одного производителя или его нет вовсе. К тому же, срок поставки компонента может быть слишком длительным. Поэтому разработка изделия должна вестись с учетом наличия необходимых компонентов на рынке и возможности их поставки в приемлемые сроки. Кроме того, во избежание их смешивания с компонентами, предназначенными для пайки оловянно-свинцовыми припоями, в переходный от одних припоев к другим период, хранить их следует отдельно, что потребует дополнительных складских помещений.

Также недостаточно информации о поведении новых компонентов в условиях повышенных температур. Так, при этих температурах возрастает значение фактора, обозначаемого как MSL (Moisture Sensitivity Level – степень чувствительности к влаге) и характеризующего скорость проникания влаги внутрь компонента при его хранении во влажной среде. Наличие влаги внутри компонента приводит к возрастанию давления водяных паров в его корпусе при резком нагревании во время пайки, что может вызвать нарушение его герметичности. В результате из-за ускорения процессов коррозии срок службы такого компонента резко сокращается. Поэтому при переходе к повышенным температурам пайки следует обратить особое внимание на тщательное соблюдение правил хранения ком-

понентов, а также на необходимость их прогрева перед пайкой при длительном хранении вне защитной упаковки.

Печатные платы. Существует несколько способов защиты площадок печатных плат. Вместо оловянно-свинцового покрытия для этой цели можно использовать золото, серебро, олово, органические покрытия. Следует определить оптимальный способ покрытия, принимая во внимание такие факторы, как срок хранения, смачиваемость, стоимость и др. Следует также быть уверенным, что нагрев материала плат до температуры пайки не вызовет его коробления. Стеклотекстолит FR-4, широко применяемый для изготовления плат, может быть использован в большинстве случаев и при повышенных температурах.

В связи с тем, что с повышением температуры пайки увеличивается относительное удлинение плат и компонентов, возможно, появится необходимость скорректировать документы, определяющие правила разработки печатных плат. Однако, там, где возможно, следует все же максимально придерживаться рекомендаций руководящих документов, что позволит сократить число непредсказуемых случайностей.

Припой и флюс. Несмотря на большое количество исследований, сравнительных данных о поведении бессвинцовых припоев недостаточно. Большинство производителей ориентируются на применение припоев из сплава олова с серебром. Возможно, со временем будет определен оптимальный состав припоя. Основным требованием остается совместимость всех составляющих технологического процесса (покрытия выводов компонентов, используемых припоев и флюсов, а также покрытия печатных плат) для обеспечения необходимой надежности изделия. Параметры некоторых из бессвинцовых припоев приведены в таблице.

В работе [3] приведены результаты исследований надежности паяных соединений с использованием бессвинцовых припоев для монтажа микросхем с матричным расположением выводов. В ней показано, что большинство бессвинцовых припоев образуют соединения, обладающие большей устойчивостью при воздействии температурных циклов, чем оловянно-свинцовые припои. Исключение составляет сплав Sn/Cu, характеристики температурной усталости которого оказались хуже, чем других припоев. Эти данные справедливы для температурных циклов от 0 до 100 °С. Однако при термоциклировании от -40 до 125 °С различие в устойчивости оловянно-свинцовых и бессвинцовых припоев уменьшается.

Состав флюса следует выбирать, исходя из его применимости для конкретного технологического

процесса. При этом следует учитывать температуру его активации, совместимость с припоем, а также свойства, влияющие на надежность соединения, такие как поверхностное сопротивление изоляции, электромиграция и др. Имеется ряд сообщений о том, что бессвинцовые припои обладают худшей текучестью, чем оловянно-свинцовые. Для повышения их текучести вместо спиртосодержащих флюсов рекомендуется использование водоотмываемых, соответствующих этим припоям по температуре активации.

Особенности процесса пайки

Паяльная паста. Сроки хранения бессвинцовых паст должны быть меньше, чем оловянно-свинцовых. Следует также более тщательно соблюдать условия их хранения. В остальном правила их применения идентичны принятым для оловянно-свинцовых паст. Так, например, не следует хранить их при повышенной температуре и влажности. Перед пайкой их температура не должна отличаться от температуры окружающей среды. Если при использовании оловянно-свинцовых паст соблюдается технология и получаются хорошие результаты, то можно надеяться, что при переходе к бессвинцовым пастам проблем будет немного.

Процесс нанесения паяльной пасты не требует больших изменений. Однако, для компенсации худшей смачиваемости бессвинцовых припоев, возможно, потребуются некоторые изменения трафарета.

Пайка оплавлением. В отличие от оловянно-свинцовых припоев, для которых максимальная температура профиля пайки составляет 210-220 °С, для бессвинцовых припоев она должна быть увеличена до 235-260 °С. Большинство современных паяльных печей могут обеспечить такую температуру. Однако необходимо убедиться в том, что профиль пайки будет соблюдаться с достаточной точностью и, что не менее важно, разность температур различных участков платы будет достаточно малой.

Последнее условие трудно выполнимо в печах с инфракрасным нагревом. Для улучшения управления профилем пайки желательно оборудовать печь приспособлениями для пайки в азотной среде.

В некоторых случаях модернизация печи не даст желаемого результата и ее лучше заменить. Например, в некоторых конвекционных печах устройства управления расположены слишком близко к нагревательной камере и при повышении температуры пайки могут выйти из строя из-за перегрева.

С целью улучшения смачиваемости желательно подобрать оптимальный профиль пайки. Возможно, для этого потребуется использовать принудительное

Состав и температура плавления бессвинцовых припоев

Состав припоя	Температура плавления, °С
Sn/0.7Cu	227
Sn/3.5Ag	222
Sn/4.0Ag/0.5Cu	217
Sn/3.4Ag/0.7Cu	217

SIMATEC

Полуавтоматические установки трафаретной печати

	SIM 20	SIM 40	SIM 60
Габаритные размеры установки, мм	800×800×350	800×1150×1400	1500×1400×400
Размер стола, мм	500×450	450×500	500×500
Площадь печати, мм	(50×50)...(450×400)	(50×50)...(300×450)	(75×75)...(350×450)
Толщина платы, мм	1...25	1...25.4	1...25
Размер трафарета, мм	(300×300)...(590×590)	(300×300)...(590×800)	(300×300)...(590×800)
Скорость печати, мм/с	задается вручную	10...100	5...200
Давление на ракель, бар	0.5...4	0...4	0.5...4
Перемещение рабочего стола по координатным осям, мм	X/Y1/Y2 в пределах ±10	X/Y1/Y2 в пределах ±15	X/Y1/Y2 в пределах ±10
Точность позиционирования рабочего стола, мкм	10	15	10
Давление сжатого воздуха, подаваемого извне, бар	5...6	5...6	5...6
Мощность, потребляемая от сети переменного тока 220 В 50/60 Гц, кВт	0.1	0.5	0.5
Масса, кг	70	290	550



SIM 20



SIM 40



SIM 60

VD MAIS – официальный дистрибьютор фирмы SIMATEC в Украине

охлаждение или модернизировать паяльное оборудование. Рекомендуется использовать профиль RTS (Ramp-to-Spike), имеющий постоянную скорость нарастания температуры (рис. 1). Он обеспечивает луч-

тщательно контролировать степень загрязнения припоя содержащимися в нем примесями.

Ремонт. Персонал, выполняющий ремонт электронных узлов, должен быть обучен пайке бессвинцовыми припоями, так как их текучесть меньше, чем оловянно-свинцовых припоев. Состав припоя, используемого при ремонте электронных узлов, должен быть аналогичен тому, который применялся при их изготовлении.

Контроль качества паяных соединений. Из-за различной кристаллической

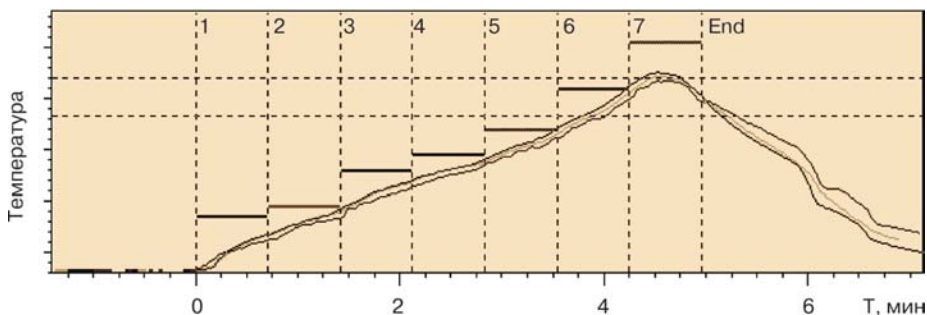


Рис. 1. Профиль пайки RTS

шую смачиваемость и меньшую тепловую нагрузку на компоненты, чем широко используемый профиль RSS (Ramp-Soak-Spike), имеющий участок с медленным нарастанием температуры для обеспечения прогрева компонентов.

Повышенная температура пайки может стать причиной появления непропаяных участков, т. к. повышение температуры спаиваемых поверхностей вызывает ускорение процесса их окисления и соответствующее ухудшение смачиваемости припоем и качества пайки. Для того, чтобы минимизировать их количество, следует подобрать оптимальный состав паяльной пасты. Сокращение числа таких участков также достигается при использовании предложенного фирмой AIM профиля пайки LSP (Long Soak Profile), показанного на рис. 2. При этом ускоряется испарение растворителей, входящих в состав паяльной пасты, что способствует повышению качества пайки [4].

Скорость охлаждения плат также следует оптимизировать. Большая скорость охлаждения улучшает кристаллическую структуру припоя, однако отрицательно влияет на компоненты. Кроме того, от скорости охлаждения зависит производительность паяльной печи.

Пайка волной. При пайке волной температура ванны достигает 260-275 °С. При таких температурах контактирующие с припоем детали, изготовленные обычно из нержавеющей стали, изнашиваются быстрее из-за их постепенного растворения в горячем припое. Поэтому, чтобы увеличить срок их службы до 2-3 лет, эти детали следует заменить чугунными или нанести на них защитное покрытие.

При повышенной температуре пайки ускоряется и растворение меди в припое, поэтому следует более

структуры внешний вид соединений на основе бессвинцовых припоев отличается от соединений, в которых используются оловянно-свинцовые припои. Если поверхность последних выглядит светлой и блестящей, то поверхность пайки бессвинцовым припоем, как правило, серая и матовая. К тому же форма этих соединений неодинакова из-за различий в способности бессвинцового припоя смачивать спаиваемые поверхности (рис. 3). Поэтому для правильной оценки качества соединений необходимо обучение персонала.

Выводы. Переход на не содержащие свинец припои является сложной, дорогостоящей, но осуществи-

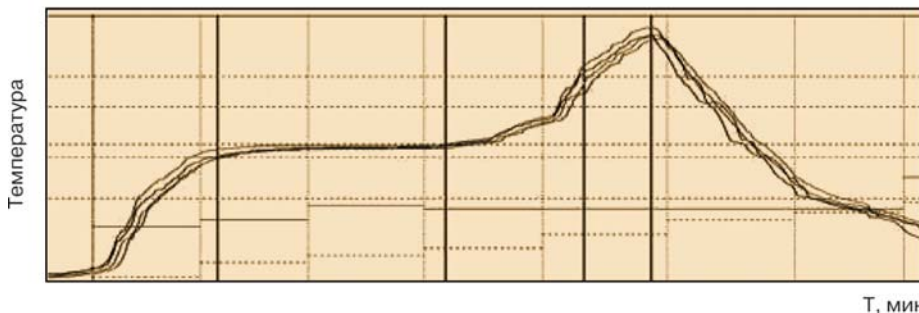


Рис. 2. Профиль пайки LSS, используемый для уменьшения числа непропаяных участков

мой задачей. Для ее выполнения необходимо наличие достаточного объема экспериментальных данных, а также четкое осознание своих задач каждым из участников этого процесса на всех его



Рис. 3. Контактная площадка, не полностью покрытая бессвинцовым припоем Sn/Cu

стадиях: от приобретения компонентов и разработки печатных плат до подготовки оборудования и изготовления изделия.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Der Ubergang zu "Bleifrei" bereitet Kopfzerbrechen // "Markt&Technik", Sonderheft, 4/2004.
2. Karl Seelig and David Suraski. A Practical Guide to Achieving Lead-Free Electronics Assembly

(<http://www.smtinfo.com/leadfree.html>).

3. Ahmed Syed. Reliability of Lead-Free Solder Connections for Area-Array Packages (<http://www.smtinfo.com/leadfree.html>).

4. Voiding on BGAs: Reduction Through Process Optimization. – AIM Tech Sheet, 2004. (www.aimsolder.com.au/pdf_techarticles/Reduce%20Voiding%20Through%20Process%20Optimization.pdf).

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ ДАТЧИК ДАВЛЕНИЯ

Описываемый в статье интеллектуальный датчик давления предназначен для преобразования избыточного, абсолютного и дифференциального давления жидкостей и газов в унифицированный выходной сигнал или цифровой код. Датчик разработан и изготовлен с использованием современной микроэлектронной базы. Погрешность измерения не превышает $\pm 0.15\%$ в диапазоне рабочих температур от -40 до 85 °C.

А. Буряченко, Г. Ранченко, С. Ульяшин, ОАО "Элемент", Одесса



Рис. 1. Интеллектуальный датчик давления

Интеллектуальные датчики составляют значительную долю на рынке преобразователей неэлектрических величин, но среди них практически отсутствуют датчики отечественного производства.

Описываемый интеллектуальный датчик давления (ИДД) предназначен для работы автономно, а также в составе систем автоматического управления технологическими процессами. Внешний вид датчика показан на рис. 1, основные технические характеристики приведены в таблице.

В качестве первичных преобразователей (ПП) используются преобразователи (сенсоры) ведущих зарубежных фирм Keller, Kulite, Sen-Sym (Honeywell).

К сожалению, практически все сенсоры давления характеризуются:

- существенной (до $\pm 0.3\%$ / 10 °C) дополнительной температурной погрешностью
- нелинейностью (до 0.5%) зависимости уровня выходного сигнала от давления
- зависимостью уровня выходного сигнала от напряжения питания.

Для компенсации "неидеальности" ПП была разработана математическая модель устройства, сигнал на выходе которого с требуемой точностью соответствует измеряемому давлению. Так как зависимость сигнала ПП от напряжения питания легко компенсировать схемотехнически, то разработчики ограничились выбором функции двух переменных – давления и температуры.

Расчет коэффициентов выбранной двухпараметри-

ческой функции автоматизирован в программе, написанной в пакете Mathcad 7 Pro. Входные данные для расчета – протоколы, создаваемые в ходе градуировки датчика (49 точек – по семь значений давления при каждом из семи значений температуры).

Для проверки работоспособности ИДД разработаны специальные тестовые протоколы.

Структурная схема ИДД приведена на рис. 2.

Вторичный преобразователь (ВП) выполнен на двух многослойных печатных платах с разделением цифровых и аналоговых сигналов, экранированием по всей площади платы и фильтрацией от электромагнитных помех по цепям питания. Измерение температуры производится встроенным датчиком температуры TMP36GT9.

Ядром и практически законченным решением аналоговой части ВП является сигма-дельта АЦП AD7705 фирмы Analog Devices, который позволяет реализовать в одной микросхеме:

- дифференциальный усилитель – два мультиплексированных канала (один для датчика температуры, второй – для датчика давления) с программируемым коэффициентом усиления (что облегчает использование датчиков различной чувствительности)
- блок самокалибровки
- блок диагностики на обрыв по входу
- цифровой программируемый фильтр
- интерфейс SPI.

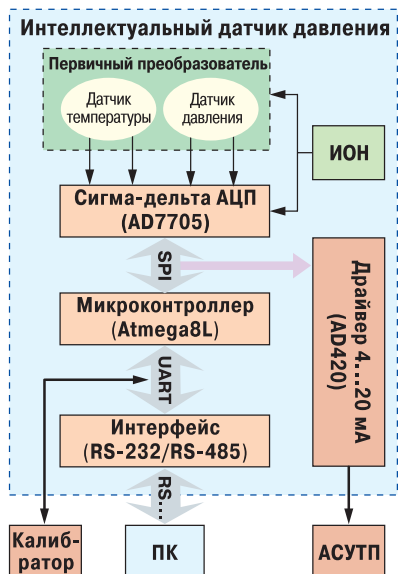


Рис. 2. Структурная схема ИДД

Основные технические характеристики ИДД

Наименование параметра		Значение	Примечание
Вид измеряемого давления:	избыточное, МПа	0.1, 0.16, 0.25...0.63, 1.0, 1.6, 2.5...60	Верхние пределы измерений (по ГОСТ 22520)
	давление-разрежение, кПа	20, 30, 31.5, 50	
	абсолютное, МПа	0.1, 0.16, 0.25...0.63, 1.0, 1.6, 2.5...6	
	дифференциальное, МПа *	0.0025, 0.004, 0.006...0.63, 1.0, 1.6, 2.5...6	
Погрешность измерения, %, не более **		±0.15 (в диапазоне температур -40...85 °С)	
Продолжительность измерения, с		0.02	
Выходной сигнал:	цифровой	RS-232, RS-485/ RS-422, КМОП-/ТТЛ-совместимый	
	аналоговый, мА	4...20	
Питание:	напряжение постоянного тока, В	27±5	
	ток потребления, мА, не более	25	
Габаритные размеры, мм		Ø38×90	
Масса, г, не более		300	

* Максимально допустимое линейное давление для датчиков дифференциального давления – 25 МПа.

** Погрешность включает нелинейность, гистерезис, разброс и температурную нестабильность.

Такое совмещение функций в одной микросхеме позволяет минимизировать массу и габариты датчика.

Следует отметить, что AD7705 не позволяет работать на высоких частотах (более 1 кГц), поэтому для увеличения скорости преобразования можно воспользоваться более дорогостоящим и быстродействующим АЦП типа AD7731.

Ядром цифровой части ВП является недорогой 8-разрядный микроконтроллер Atmega8L, обладающий рядом достоинств, необходимых и достаточных для реализации выбранной математической модели в полном объеме и с достаточным быстродействием (в реальном масштабе времени). Одним из достоинств микроконтроллера Atmega8L является возможность изменения исходного кода встроенного ПО (например, коэффициентов функции преобразования) после установки микроконтроллера в корпус датчика, что крайне важно для прецизионных устройств, градуировочная характеристика которых может быть нарушена при сборке изделия.

Для повышения степени интеграции можно использовать микроконвертеры фирмы Analog Devices семейства AduC816 и более новых моделей, содержащих как сигма-дельта АЦП, так и ядро MCS-52, а также мощный набор другой периферии, необходимой для удовлетворения всех требований к подобной разработке.

Потребляемая ИДД мощность может быть снижена на порядок при использовании микроконтроллера типа MSP430F112 фирмы Texas Instruments.

Описанный ИДД выпускается в следующих исполнениях:

- с интерфейсом RS-232 (на базе микросхемы ADM232A)
- с интерфейсом RS-485 (ADM485) для работы в составе информационных сетей
- с унифицированным аналоговым выходным сигналом 4...20 мА: токовой петлей для 3-проводной (AD420) и 2-проводной (AD421) схем подключения.

В ИДД с выходным сигналом 4...20 мА дополнительно предусмотрен КМОП-/ТТЛ-совместимый выход, используемый при настройке для подключения программатора, калибратора и других устройств.

ИДД не требует аналоговой настройки. Результативность компенсации погрешностей ПП определяется выбранной математической моделью. Полученные результаты подтвердили эффективность использования методов цифровой обработки и "активной" самокалибровки для значительного улучшения метрологических характеристик ПП.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На базе ПП с дополнительной температурной погрешностью ±0.3 %/10 °С и нелинейностью функции преобразования 0.5 % создан датчик давления, погрешность которого в диапазоне рабочих температур от -40 до 85 °С не превышает ±0.15 %.

Подробную информацию о технических характеристиках и условиях поставки ИДД можно получить по e-mail: element@farlep.net

УНИВЕРСАЛЬНЫЕ
ПРОМЫШЛЕННЫЕ ПРИНТЕРЫ



KROY

Термотрансферная печать на различных материалах



Применение:

- этикетки
- маркировочные бирки
- кабельные маркеры
- термоусаживаемые трубки

Автоматическая резка

Печать с использованием универсального ПО или приложений Windows

Высокое разрешение печати

Оптимальны для любых объемов тиражирования

www.kroyeurope.com

VD MAIS – официальный дистрибьютор фирмы KROY

СУББЛОКИ euorasPRO ФИРМЫ SCHROFF *

Субблоки euorasPRO, производимые фирмой Schroff, предназначены для размещения печатных плат, вставных модулей, источников питания и других функциональных узлов 19-дюймового или метрического стандарта. Субблоки устанавливаются в 19-дюймовые шкафы или корпуса. Отсутствие в субблоках euorasPRO облицовочных элементов снижает их стоимость. Наружные и внутренние размеры субблоков соответствуют нормам стандарта IEEE 1101.1. В субблоки могут быть установлены устройства систем CompactPCI и VME 64х.

Субблоки euorasPRO успешно прошли тестирование на соответствие по ударо- и вибропрочности стандарту Немецких железных дорог DB BN 411 002.

Каркас субблоков образован двумя боковыми панелями, выполненными из алюминия толщиной 2 мм, и четырьмя горизонтальными профилями. Выпускаются боковые панели трех типов: для малой и большой нагрузки, а также с возможностью установки на требуемой глубине бокового кронштейна. Монтажная ширина субблоков составляет 84 HP (427 мм), глубина – от 175 до 475 мм с шагом 60 мм. Высота субблоков со-

ставляет 3 или 6 U (133 или 267 мм), причем в субблоках 6 U возможно размещение модулей высотой 3 U с использованием специального комплекта деталей. Субблоки рассчитаны на установку плат длиной от 160 до 400 мм. Для облегчения выбора субблока требуемой конфигурации на Web-сайте фирмы Schroff помещен конфигуратор (www.schroff.biz).

Для снятия электростатического заряда с электронных компонентов, размещенных в субблоке плат, в его направляющие (спереди и сзади) могут быть установлены зажимы ESD (electrostatic discharge), обеспечивающие электрический контакт между субблоком и платой (с каждой из сторон).

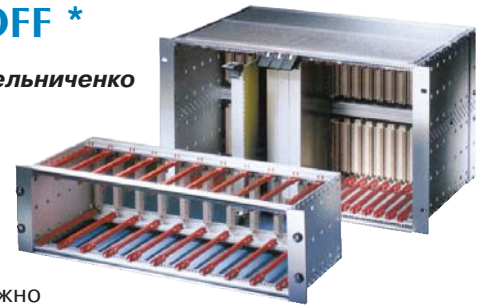
Если необходимо разрешить установку в направляющие субблока плат только определенного вида, в горизонтальный рельс перед этими направляющими устанавливают кодировочный блок со штифтами, обеспечивающий 64 варианта кодировки.

Предусмотрена также возможность электромагнитного экранирования субблоков. Выпускаемый для этой цели комплект электромагнитной защиты содержит ряд дополнительных панелей, выполняющих одновременно функцию защиты субблока от механических воздействий.

Заказать субблоки euorasPRO можно как в виде набора отдельных деталей, так и в сборе.

Дополнительную информацию о субблоках euorasPRO фирмы Schroff можно найти в сети Интернет по адресу: www.schroff.biz, а также в фирме VD MAIS.

*** Корпуса и шкафы для электронного оборудования. – Каталог фирмы Schroff, 2004.**



А. Мельниченко

Лидер в мире клеммных соединений!®

WAGO

- Клеммы для монтажа на рейку:
 - проходные клеммы
 - клеммы заземления
 - измерительные клеммы
 - многоуровневые клеммы
 - клеммы с диодом
 - клеммы со светодиодным индикатором
 - клеммы с предохранителем
 - клеммы с размыкателем
 - распределительные клеммы
 - взрывобезопасные клеммы
- Клеммы для монтажа на плоскость
- Клеммы для печатных плат
- Клеммы для распределительных коробок
- Соединители для светильников
- Система WINSTA для 3- и 5-проводных сетей питания
- Монтажные принадлежности
- Средства маркировки

VD MAIS – официальный дистрибьютор фирмы WAGO в Украине
 тел.: (044) 227-1356, 227-5297
www.vdmals.kiev.ua

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@vdmals.kiev.ua, www.vdmals.kiev.ua