

**ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ И СИСТЕМЫ**

2004 сентябрь  
№ 9 (85)

МАССОВЫЙ  
ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ  
НАУЧНО-  
ТЕХНИЧЕСКИЙ  
ЖУРНАЛ



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

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

**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. Беспалый

**Дизайн:**  
А.А. Чабан  
С.А. Молокович

**Адрес редакции:**  
Украина, Киев,  
ул. Жилянская, 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 24.09.2004  
Формат 60x84/8  
Тираж 1000 экз.  
Зак. № 409-154-1437

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

**УСИЛИТЕЛИ И ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ**

В. Романов  
**Новые усилители фирмы Analog Devices** ..... 3  
**Быстродействующие АЦП с последовательным интерфейсом** ..... 4

**ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ**

Г. Местечкина  
**DC/DC-преобразователи серии A300RW** ..... 5  
Г. Местечкина  
**Устанавливаемые на DIN-рейку AC/DC-преобразователи серии ADN** ..... 8

**ПРОЦЕССОРЫ, КОНТРОЛЛЕРЫ, КОМПЬЮТЕРЫ И ПАМЯТЬ**

В. Охрименко  
**Сигнальные процессоры семейства Blackfin** ..... 11  
В. Охрименко  
**USB OTG микроконтроллер фирмы Cypress Semiconductor** ..... 13  
В. Охрименко  
**BL2600/10 – новые одноплатные компьютеры фирмы Z-WORLD** ..... 17  
В. Макаренко  
**Двухпортовая память производства компании IDT** ..... 18

**ДИСПЛЕИ И ОПТОЭЛЕКТРОННЫЕ ПРИБОРЫ**

К.Скиба  
**Жидкокристаллические индикаторы компании FORDATA** ..... 22  
В. Романов  
**Цифровые знакосинтезирующие индикаторы на основе синих светодиодов** ..... 25  
А. Мельниченко  
**Светодиоды большой яркости фирмы COTCO** ..... 27

**ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ И СВЯЗЬ**

В. Романов  
**Матричные ключи компании IDT для мультиплексной передачи данных с временным разделением каналов** ..... 30  
К.Скиба  
**Новый экономичный GSM-модуль Q2400 компании Wavcom** ..... 31  
**Высокоэффективные ИМС миллиметрового диапазона** ..... 33

**КОНТРОЛЬ И АВТОМАТИЗАЦИЯ**

Г. Местечкина  
**Пьезоэлектрические керамические датчики фирмы Murata** ..... 34  
В. Макаренко  
**Логические анализаторы компании Tektronix** ..... 35

**ПАССИВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ**

Г. Местечкина  
**Конденсаторы Hi-Cap емкостью 10 мкФ в типоразмере 0603** ..... 41

**ПОВЕРХНОСТНЫЙ МОНТАЖ**

А. Мельниченко  
**Оптимизация трафарета для поверхностного монтажа** ..... 44

**ШКАФЫ И КОРПУСА**

А. Мельниченко, А. Качуровский  
**Шкаф TE 7000 фирмы RITTAL** ..... 51

**ВЫСТАВКИ И СЕМИНАРЫ**

**Семинары НПФ VD MAIS** ..... 52

**AMPLIFIERS AND CONVERTERS**

- New Amplifiers of Analog Devices High-Speed Serial ADC... 3**  
**High-Speed Serial ADC ..... 4**

**POWER SUPPLIES**

- DC/DC Converters of A300RW Series ..... 5**  
**DIN Rail AC/DC Converters of ADN Series ..... 8**

**PROCESSORS, CONTROLLERS, COMPUTERS AND MEMORY**

- Blackfin DSPs ..... 11**  
**USB On-The-Go Controller of Cypress Semiconductor ..... 13**  
**BL2600/10 – New Single-Board Computer of Z-World ..... 17**  
**Dual-Ports IDT SRAMs..... 18**

**DISPLAYS AND OPTOELECTRONIC DEVICES**

- FORDATA LCDs ..... 22**  
**ROHM Expands its Blue LED Lineup..... 25**  
**COTCO Super-Bright LED Lamps..... 27**

**TELECOMMUNICATIONS**

- IDT Time Slot Interchange Digital Switches ..... 30**  
**New Efficient Wavecom GSM-module Q2400 ..... 31**  
**High-Performance Millimeter Wave ICs ..... 33**

**CONTROL AND AUTOMATION**

- Murata Piezoelectronic Ceramic Sensors ..... 34**  
**Tektronix Logic Analyzers ..... 35**

**PASSIVE COMPONENTS**

- Murata Multilayer Ceramic Chip Capacitors ..... 41**

**SURFACE MOUNT TECHNOLOGY**

- Optimized SMT Stencil Printing ..... 44**

**CASES AND CABINETS**

- RITTAL TE 7000 Case ..... 51**

**EXHIBITIONS AND SEMINARS**

- VD MAIS Seminars ..... 52**

**ELECTRONIC  
COMPONENTS  
AND SYSTEMS**

September 2004  
No. 9 (85)

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@vdmairs.kiev.ua

**Web address:**  
www.vdmairs.kiev.ua

Printed in Ukraine

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

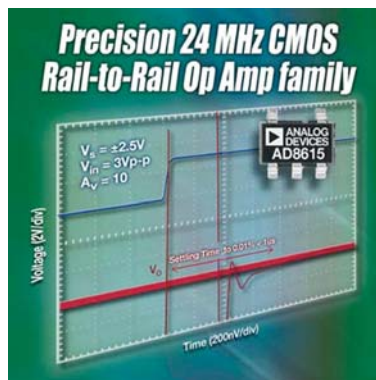
## НОВЫЕ УСИЛИТЕЛИ ФИРМЫ ANALOG DEVICES

Фирма Analog Devices является лидером в производстве прецизионных и быстродействующих ОУ. В настоящей публикации рассмотрены высокоточные усилители повышенного быстродействия, предназначенные для использования в качестве входных драйверов АЦП и выходных драйверов ЦАП.

**В. Романов**

Семейство DigiTrim усилителей AD8615/16/18 включает соответственно одинарные, сдвоенные и счетверенные rail-to-rail по входу и выходу ОУ с полосой частот 24 МГц и нелинейными искажениями 0.002 % [1]. Новое семейство усилителей более чем в два раза превосходит предыдущие по быстродействию, при этом нелинейные искажения этих ОУ на 60 % ниже искажений ближайших аналогов. Усилители AD8615/16/18

предназначены для портативных систем сбора данных, оптических сетей и мобильных приложений с большой емкостной нагрузкой. Нагрузочная способность новых усилителей на 50 % выше нагрузочной способности прототипов. По мнению директора отделения прецизионных ОУ фирмы Analog Devices Стива Соколова эти усилители найдут широкое применение в мобильных телефонах, считывателях штрих-кодов и других мобильных устройствах. При напряжении питания от 2.7 до 5 В усилители нового семейства имеют полосу частот до 24 МГц, напряжение смещения нуля 65 мкВ, спектральную плотность шума по напряжению 8 нВ/ $\sqrt{\text{Гц}}$  и входной ток смещения 1 пА, что поз-



воляет использовать их при построении аналоговых фильтров, интеграторов, фотодиодных усилителей, выходных драйверов высокоимпедансных сенсоров, а также оптических систем связи, GPS-приемников, промышленных контроллеров и медицинских приборов. Выходной ток, составляющий не менее 150 мА, обеспечивает работу усилителя на аудиополосу. Кроме того, высокая нагрузочная способность этих ОУ дает

возможность применять их в мощных устройствах, голосовых телефонах, многополюсных фильтрах и т. п. Широкая полоса, малое смещение и большой размах входного/выходного сигнала позволяют использовать ОУ нового семейства в качестве буферов 16-разрядных КМОП АЦП и выходных усилителей 16-разрядных ЦАП.

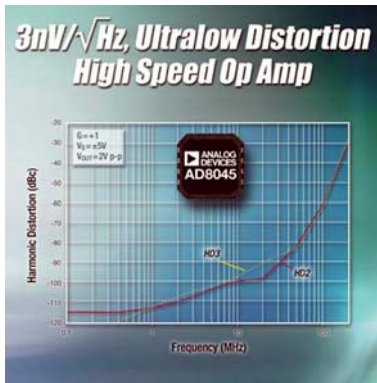
Усилители нового семейства работают в промышленном диапазоне температур от -40 до 125 °С. ОУ AD8615 выпускается в корпусе 5-TSOT, AD8616 в корпусе – 8-MSOP и AD8618 – в корпусе 14-SOIC или 14-TSSOP. Стоимость AD8615 в партии 1000 шт. – \$ 0.75, AD8616 – \$ 1.15 и AD8618 – \$ 2.05.

Новый дифференциальный усилитель AD8139 [2] используется в качестве драйвера 16- и 18-разрядных АЦП и обеспечивает оптимальное соотношение шумов и нелинейных искажений с динамическим диапазоном выходного сигнала. Спектральная плотность входного шума этого усилителя 1.9 нВ/ $\sqrt{\text{Гц}}$ , динамический диапазон неискаженного сигнала 115 дБн на частоте 1 МГц, полоса частот 370 МГц, что позволяет одинаково успешно использовать этот усилитель совместно с прецизионными 16- и 18-разрядными АЦП и быстродействующими АЦП с однополярным напряжением питания до 5 В.



AD8137 – самый быстродействующий дифференциальный усилитель [2], имеющий минимальную стоимость и малое потребление. Его частотный диапазон составляет 110 МГц, скорость нарастания выходного сигнала 450 В/мкс, при этом ток потребления не превышает 2.3 мА. Этот усилитель наиболее удобен для использования в портативных системах с батарейным питанием напряжением от 3 до 12 В и разрешением от 10 до 14 разрядов.

Оба усилителя выпускаются в корпусе 8-SOIC или 8-LFCSP. Стоимость усилителя AD8139 в партии 1000 шт. – \$ 3.59, AD8137 – \$ 1.09.



Операционный усилитель AD8045 имеет полосу частот при единичном усилении до 1 ГГц [3]. Это voltage-feedback ОУ со скоростью нарастания выходного сигнала 1350 В/мкс и временем установления с точностью 0.1 % не более 7.5 нс. Динамический диапазон неискаженного сигнала AD8045 составляет 101 дБн на частоте 5 МГц, а уровень шумов – 3 нВ/√Гц. Данный ОУ отличается высокими параметрами не только в широкой полосе частот, но и на постоянном токе. Напряжение смещения нуля AD8045 200 мкВ, а входной ток смещения 2 мкА. Напряжение питания усилителя от 3.3 до 12 В. Новое расположение выводов обеспечивает более высокую устойчивость ОУ в широком диапазоне частот. Диапазон рабочих температур усилителя от -40 до 125 °С, тип корпуса LFCSP или 8-SOIC. Стоимость усилителя в партии 1000 шт. – \$ 1.39.

**ЛИТЕРАТУРА:**

1. Analog Devices Introduces Faster Precision Amplifiers to Improve Performance in Communications and Audio Applications. [www.analog.com/Press\\_Releases/](http://www.analog.com/Press_Releases/)

2. New Differential Amplifiers Drive Complete Range of ADCs. [www.analog.com/Press\\_Releases/](http://www.analog.com/Press_Releases/)

3. 1-GHz Voltage-Feedback OP Amp from Analog Devices Simplifies Design of High Performance Systems. [www.analog.com/Press\\_Releases/](http://www.analog.com/Press_Releases/)

**БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩИЕ АЦП С ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫМ ИНТЕРФЕЙСОМ \***

Семейство AD727x 8-, 10- и 12-разрядных АЦП отличается производительностью 3 млн преобразований в секунду и максимальной интегральной нелинейностью 1 ЕМР.

Фирма Analog Devices анонсировала десять новых АЦП с последовательным интерфейсом, отличающихся сверхминиатюрным корпусом. Преобразователи предназначены для применения в медицинской аппаратуре, оптических системах связи и автомобильных системах управления. К основным особенностям новых АЦП относятся: высокая производительность (не менее 3 млн преобразований в секунду), низкая рассеиваемая мощность (не более 8 мВт), высокая точность (интегральная нелинейность не более 1 ЕМР), миниатюрный корпус типа TSOT размерами 3x3 мм. По сравнению с ближайшими аналогами точность новых АЦП в два раза выше, а габариты уменьшены на 40 %.

Как отметил Mike Britchfield, руководитель департамента прецизионных АЦП фирмы Analog Devices, семейство прецизионных преобразователей AD727x обеспечивает высокую скорость преобразования при низком потреблении и миниатюрном корпусе. Таким образом, улучшение одних характеристик этих АЦП

не привело к ухудшению других.

8-, 10- и 12-разрядные АЦП семейства AD727x совместимы по выводам с преобразователями семейства AD747x, что позволяет легко модернизировать уже разработанные устройства. Напряжение питания этих АЦП находится в пределах от 2.35 до 3.6 В. В их состав входит усилитель выборки/хранения. Сопряжение с микроконтроллерами или сигнальными процессорами осуществляется с помощью служебных сигналов "chip select-CS" и последовательных тактовых импульсов. Цена в партии 1000 шт. и типы корпусов новых АЦП приведены в таблице.

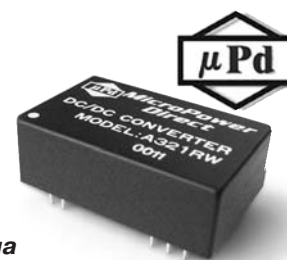


Тип ИМС	Разрешение, бит	Тип корпуса	Цена, \$
AD7274	12	8-TSOT/MSOP	6.50
AD7276	12	6-TSOT/8-MSOP	6.25
AD7277	10	6-TSOT/8-MSOP	3.60
AD7273	10	8-TSOT/MSOP	3.75
AD7278	8	6-TSOT/8-MSOP	1.85

\* Analog Devices' Serial A/D Converters Pack Speed and Accuracy in to Tiny Package. [www.analog.com/Press\\_Releases/](http://www.analog.com/Press_Releases/). Сокращенный перевод с английского В. Романова.

## DC/DC-ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СЕРИИ A300RW \*

В статье приведены основные параметры и технические характеристики изолированных DC/DC-преобразователей компании MicroPower Direct серии A300RW с выходной мощностью 3 Вт, отличающихся высоким КПД, стабильностью параметров, надежностью, малыми габаритами, а также низкой стоимостью.



Г. Местечкина

Компания MicroPower Direct ( $\mu$ Pd), созданная в 1999 г. в США и специализирующаяся на производстве AC/DC- и DC/DC-преобразователей, выпускает выполненные в DIP-корпусе изолированные малогабаритные обладающие высоким КПД DC/DC-преобразователи серии A300RW с одним или двумя выходами суммарной мощностью 3 Вт. Широкий диапазон (2:1)

входных напряжений с номинальными значениями 5, 12, 24 и 48 В, возможность выбора одно- или двухполярного выходного напряжения 3.3, 5, 12, 15,  $\pm 5$ ,  $\pm 13$  или  $\pm 15$  В, высокие параметры и низкая стоимость выгодно отличают эти преобразователи от аналогов и обеспечивают их высокую конкурентоспособность.

Основные технические характеристики и параметры DC/DC-преобразователей

серии A300RW приведены в табл. 1, 2. Максимально допустимые значения параметров преобразователей серии A300RW приведены в табл. 3.

Изменение тока нагрузки регламентировано в пределах 10-100 %  $I_{\text{ном}}$ , при этом уменьшение тока нагрузки до 0 не вызывает отказа преобразователя, однако выходные параметры могут отклоняться от приведенных в табл. 1, 2.

Сдвоенные выходы  $\pm 5$ ,  $\pm 12$  и  $\pm 15$  В могут быть преобразованы в одинарные 10, 24 и 30 В соответственно при их последовательном соединении. В случае, если выходное напряжение подается на преобразователь через длинную линию, при большом токе нагрузки необходимо для уверенного запуска преобразователя устанавливать конденсатор на его входе. При этом эквивалентное последовательное сопротивление конденсатора (ESR) на частоте 100 кГц должно быть  $< 1.0$  Ом. Для источника с  $U_{\text{вх}} = 5$  В емкость этого конденсатора должна быть 8.2 мкФ, для 12 В – 3.3 мкФ и для 24/48 В – 1.5 мкФ.

Для длительной защиты преобразователя от перегрузки по току нагрузки согласно международным стандартам рекоменду-

Таблица 1. Основные технические характеристики DC/DC-преобразователей серии A300RW

Наименование параметра		Значение			
		мин.	типов.	макс.	
<b>Вход</b>					
Диапазон входного напряжения, необходимого для включения преобразователя, $U_{\text{вх, мин}}$ , В:	5.0 В	3.5	4.0	4.5	
	12 В	4.5	7.0	9.0	
	24 В	8.0	12.0	18.0	
	48 В	16.0	24.0	36.0	
Входной фильтр		типа $\pi$ (Pi)			
Входной ток при реверсивном включении $U_{\text{вх}}$ , А		–	–	1.0	
<b>Выход</b>					
Отклонение установки $U_{\text{вых}}$ , %		–	$\pm 0.5$	$\pm 1.0$	
Отклонение $U_{\text{вых}}$ , % при изменении:	$U_{\text{вх}}$ (мин.-макс.)	–	$\pm 0.2$	$\pm 0.5$	
	$I_{\text{нагр}}$ (10-100 % $I_{\text{ном}}$ )	–	$\pm 0.2$	$\pm 0.5$	
Уровень шумов и пульсаций на выходе (п-п), мВ:	при включении на каждом выходе $C = 0.47$ мкФ	–	45	60	
	при изменении $U_{\text{вх}}$ , $I_{\text{нагр}}$ , температуры среды	–	–	100	
Защита от перенапряжения, %		120	–	–	
Время восстановления при изменении $I_{\text{нагр}}$ (50-100 % $I_{\text{ном}}$ ), мкс		–	300	500	
Отклонен. $U_{\text{вых}}$ при измен. $I_{\text{нагр}}$ (50-100 % $I_{\text{ном}}$ ), %		–	$\pm 3.0$	$\pm 5.0$	
Температурный коэфф. напряжения, %/ $^{\circ}\text{C}$		–	$\pm 0.01$	$\pm 0.02$	
Защита от КЗ		+			
Изоляция входа от выхода:	испытательное напряжение, В:	60 с	1500	–	–
		1 с	1650		
	сопрот. изоляции, пФ	500 В	1 МОм	–	100
		емкость изол., пФ	100 кГц, 1 В		
Частота преобразования, кГц		–	300	–	
Диапазон температур, $^{\circ}\text{C}$ :	рабочих *	окруж. среды	-40	25	71
		корпуса	-40	–	90
	хранения	-40	–	125	
Наработка до отказа, млн ч		1.0	–	–	
Габаритные размеры, (DIP-корпус), мм (дюйм)		31.8×20.3×10.2 (1.25×0.80×0.40)			
Масса, г		12			

\* При естественной конвекции.

\* 3W, High Performance, Wide Input DC/DC Converter. – MicroPower Direct, Press Release, 2004.

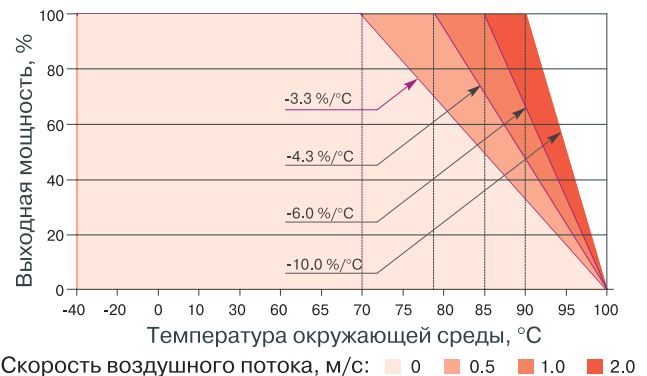
**Таблица 2. Основные параметры DC/DC-преобразователей серии A300RW**

Тип модели	Вход					Выход				Защита от перегрузки с задержкой срабат., мА
	U <sub>вх</sub> , В		I <sub>вх</sub> , мА, при I <sub>нагр</sub> :		Ток пульсаций, мА (типов.)	U <sub>вых</sub> , В	I <sub>нагр</sub> , мА		КПД, %	
	номин.	диапазон.	100 %	0 %			макс.	мин.		
A301RW	5	4.5-9.0	566	40	100	3.3	600	60.0	70	1500
A302RW	5	4.5-9.0	685	40	100	5.0	500	50.0	73	1500
A303RW	5	4.5-9.0	779	40	100	12.0	250	25.0	77	1500
A304RW	5	4.5-9.0	779	40	100	15.0	200	20.0	77	1500
A305RW	5	4.5-9.0	694	40	100	±5.0	±250	±25.0	72	1500
A306RW	5	4.5-9.0	800	40	100	±12.0	±125	±12.5	75	1500
A307RW	5	4.5-9.0	800	40	100	±15.0	±100	±10.0	75	1500
A311RW	12	9.0-18.0	223	20	30	3.3	600	60.0	74	700
A312RW	12	9.0-18.0	267	20	30	5.0	500	50.0	78	700
A313RW	12	9.0-18.0	305	20	30	12.0	250	25.0	82	700
A314RW	12	9.0-18.0	305	20	30	15.0	200	20.0	82	700
A315RW	12	9.0-18.0	271	20	30	±5.0	±250	±25.0	77	700
A316RW	12	9.0-18.0	313	20	30	±12.0	±125	±12.5	80	700
A317RW	12	9.0-18.0	313	20	30	±15.0	±100	±10.0	80	700
A321RW	24	18.0-36.0	109	5	15	3.3	600	60.0	76	350
A322RW	24	18.0-36.0	132	5	15	5.0	500	50.0	79	350
A323RW	24	18.0-36.0	149	5	15	12.0	250	25.0	84	350
A324RW	24	18.0-36.0	149	5	15	15.0	200	20.0	84	350
A325RW	24	18.0-36.0	132	5	15	±5.0	±250	±25.0	79	350
A326RW	24	18.0-36.0	152	5	15	±12.0	±125	±12.5	82	350
A327RW	24	18.0-36.0	152	5	15	±15.0	±100	±10.0	82	350
A331RW	48	36.0-72.0	55	3	10	3.3	600	60.0	76	135
A332RW	48	36.0-72.0	66	3	10	5.0	500	50.0	79	135
A333RW	48	36.0-72.0	75	3	10	12.0	250	25.0	84	135
A334RW	48	36.0-72.0	75	3	10	15.0	200	20.0	84	135
A335RW	48	36.0-72.0	65	3	10	±5.0	±250	±25.0	80	135
A336RW	48	36.0-72.0	75	3	10	±12.0	±125	±12.5	84	135
A337RW	48	36.0-72.0	75	3	10	±15.0	±100	±10.0	84	135

ется на входе устанавливать предохранитель.

Зависимость выходной мощности преобразователя серии A300RW от температуры окружающей среды приведена на графиках, причем выходная мощность при увеличении температуры среды выше 70 °С и естественном охлаждении снижается линейно от 100 % до 0 со скоростью 3.3 %/°С. При использовании принудительного охлаждения допустимая температура среды может быть увеличена в зависимости от условий обдува до 78, 85 и 90 °С при скорости воздушного потока 0.5, 1.0 и 2 м/с соответственно, и даже до 100 °С при линейном уменьшении выходной мощности, как показано на графиках.

При использовании преобразователей серии


**Зависимость выходной мощности преобразователя серии A300RW от температуры окружающей среды и условий отвода тепла**
**Таблица 3. Максимально допустимые значения параметров DC/DC-преобразователей серии A300RW**

Наименование параметра	Значение		
	мин.	типов.	макс.
Входное напряжение, В (1 с):	5 В	-0.7	11
	12 В	-0.7	25
	24 В	-0.7	50
	48 В	-0.7	100
Рассеиваемая мощность, Вт	-	-	2.5

A300RW в устройствах, чувствительных к уровню шумов в цепях питания, рекомендуется подключать параллельно нагрузке на каждом выходе конденсатор емкостью 4 мкФ для U<sub>вых</sub>, равного 3.3, 5, 12 и 15 В, и 1 мкФ – для выходных напряжений ±5, ±12 и ±15 В.

# Надежность, подтвержденная испытаниями

## AC/DC- преобразователи



LPS.....25-300 Вт LPS.....25-350 Вт



DIN-рейка.....60-480 Вт MP.....400-1200 Вт



VS.....1000-2500 (7500) Вт HPS.....1000-18 000 Вт



- соответствуют международным стандартам по безопасности UL, CSA, TUV, CB, CE (в том числе для медицинской техники)
- качество производства сертифицировано на соответствие стандарту ISO 9000

## DC/DC- преобразователи



POL.....7-40 Вт Герметичные.....10-300 Вт



Бескорпусные.....10-300 Вт Высоковольтные 0-10 000 В



Большой мощности до 300 Вт SMD.....6-15 Вт



### Применение:

устройства телекоммуникации / промышленная аппаратура / устройства промавтоматики / измерительная и испытательная техника / медицинская аппаратура

## VD MAIS

Украина, 01033 Киев, а/я 942  
ул. Жилианская, 29  
e-mail: info@vdmairs.kiev.ua  
http://www.vdmairs.kiev.ua  
тел./факс: (044) 227-2262, 227-5281



www.astecpower.com

VD MAIS — официальный дистрибьютор  
фирмы Astec Power в Украине

**Пример обозначения DC/DC-преобразователей серии A300RW:**

Выходное напряжение, В: <b>1</b> – 3.3, <b>2</b> – 5, <b>3</b> – 12, <b>4</b> – 15, <b>5</b> – ±5, <b>6</b> – ±12, <b>7</b> – ±15	Стабилизированное выходное напряжение
Входное напряжение, В: <b>0</b> – 5, <b>1</b> – 12, <b>2</b> – 24, <b>3</b> – 48	Широкий диапазон изменения входного напряжения (2:1)
Выходная мощность, Вт: <b>1</b> , <b>2</b> , <b>3</b> , <b>4</b> , <b>5</b> , <b>10</b> , <b>12</b> , <b>15</b> , <b>16</b>	
<b>A 3 0 0 R W</b>	
Тип по выходной мощности, Вт: <b>A</b> – (1-5), <b>D</b> – (1-2), <b>B</b> – (10-15), <b>E</b> – 1, <b>F</b> – 20, <b>LF</b> – (1-3), <b>ADB</b> – (5-16)	

включая автоматическую и полуавтоматическую сборку и монтаж, испытания и гарантии качества оборудования, в том числе для запрессовки корпусов.

DC/DC-преобразователи серии A300RW находят широкое применение в компьютерной периферии, испытательном оборудовании, системах телекоммуникаций, промавтоматики и управления технологическими процессами.

Дополнительную информацию о DC/DC-преобразователях серии

качество производства изделий компании µPd сертифицировано на соответствие стандарту ISO 9000, A300RW можно получить на фирме VD MAIS или в сети Интернет по адресу: [www.micropowerdirect.com](http://www.micropowerdirect.com)

**УСТАНОВЛИВАЕМЫЕ НА DIN-РЕЙКУ  
AC/DC-ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СЕРИИ ADN \***

В статье приведены основные характеристики выпускаемой фирмой Astec Power новой серии AC/DC-преобразователей типа ADN с выходным напряжением 24 В и выходной мощностью от 60 до 480 Вт, основным конструктивным отличием которых является возможность их установки на DIN-рейку в аппаратуре стоечного исполнения.



Г. Местечкина

Фирма Astec Power анонсировала в мае 2004 г. семейство AC/DC-преобразователей серии ADN, устанавливаемых на DIN-рейку и предназначенных для применения в промышленной стоечной аппаратуре. Новая серия включает пять моделей с выходной мощностью от 60 до 480 Вт и выходным напряжением 24 В.

Основные технические характеристики и параметры выпускаемых фирмой Astec Power AC/DC-преобразователей серии ADN мощностью от 60 до 480 Вт приведены в табл. 1, 2.

Во всех моделях имеется корректор коэффициента мощности и обеспечивается автоматический

**Таблица 1. Основные технические характеристики AC/DC-преобразователей серии ADN**

Наименование параметра	Значение	
<b>Вход</b>		
Входное напряжение ( $U_{вх}$ ), В	115/230 с автоматической коммутацией	
Коэффициент мощности	соответствует стандарту EN6100-3-2	
Диапазон входных напряжений, В	(85-132)/(176-264) переменного тока, (210-375) постоянного тока	
Диапазон частот сети, Гц	47-63, 500	
<b>Выход</b>		
Выходное напряжение ( $U_{вых}$ ), В	24	
Диапазон регулировки $U_{вых}$ , В	22.5-28.5	
Сумм. нестабильность $U_{вых}$ (изм. $U_{вх}$ , $I_{нагр}$ , температуры, времени), %	<2.0	
Нестабильность $U_{вых}$ , % при изменении:	входного напряж. ( $U_{вх}$ )	<0.5
	тока нагрузки ( $I_{нагр}$ )	<0.5
	темпер., врем. дрейфе	<1.0
Уровень пульсаций (п-п), мВ	<50	
Установка $U_{вых}$ (при настройке), В	24.5±1 %	
Парал. соединение модулей:	ADN20-24-1PM	коммутируемый выбор
	остальные	перемычки на лицевой панели
Защита от перенапряжения, В	<33.0	
Электромагнитная совместимость	<b>EN 60950, UL 508, cUL, UL 60950, CE</b> соотв.	
Диапазон температур, °C:	рабочих	-10...60 (70 при снижении $I_{нагр}$ до 50 %)
	хранения	-25...85

\* Press Release DIN Rail PSU. – Astec Power, PR: May 2004.



**Таблица 2. Основные параметры AC/DC-преобразователей серии ADN**

Модель	Выходн. мощн., Вт	Входное напряжение, В:	Выход:		Масса, г
			напр., В	ток, А	
ADN2.5-24-1PM	60	85-264 перем., 90-375 пост. тока (85-132)/(176-264) переменного тока, 210-375 постоянного тока (85-132)/(176-264) перем. тока	24.0	2.5	725
ADN4-24-1PM	100			4.0	1055
ADN5-24-1PM	120			5.0	1055
ADN10-24-1PM	240			10.0	1480
ADN20-24-1PM	480			20.0	1520

выбор входного напряжения 115 (85-132) или 230 (176-264) В переменного тока частотой 50/60 Гц за исключением версии 60 Вт, имеющей универсальный диапазон входного напряжения от 85 до 264 В. Возможно питание как от одно-, так и трехфазной сети. Время готовности не превышает 20 мс даже при коммутации, связанной с 50 % снижением входного напряжения относительно номинального значения.

Семейство преобразователей серии ADN обеспечивает выходной ток от 2.5 до 20 А в зависимости от модели и все они (кроме версии 100 Вт) могут выдерживать не менее двух секунд ток нагрузки, вдвое превышающий номинальное значение. Преобразователи серии ADN обеспечивают также большую пиковую нагрузку, необходимую для запуска двигателей и других устройств с большими выбросами тока нагрузки.

По электромагнитной совместимости преобразователи соответствуют требованиям стандартов аттестационных центров UL и CE. Долговременная защита от КЗ и превышения тока нагрузки, а также от перена-

пряжения на выходе обеспечивает высокую надежность работы преобразователей.

Конструктивно преобразователи представляют собой компактные устройства, предназначенные для про-

стой установки на DIN-рейку в промышленных корпусах и рассчитанные на жесткие условия эксплуатации без принудительного охлаждения и снижения выходной мощности при температуре окружающей среды до 60 °С.

Современное конструктивное решение, высокая надежность, КПД больше 90 %, соответствие требованиям международных стандартов по безопасности являются хорошими предпосылками для применения этих преобразователей в промышленных установках, системах автоматизации производства, в измерительном и испытательном оборудовании и мн. др.

Преобразователи имеют переднюю панель с размещенными на ней регулятором выходного напряжения, переключателями для параллельного включения, клеммами для подключения ко входу и выходу, индикатором соответствия уровня выходного напряжения.

Дополнительную информацию об AC/DC-преобразователях серии ADN и другой продукции фирмы Astec Power можно получить на фирме VD MAIS или в сети Интернет по адресу: <http://www.astecpower.com>

## DC/DC-преобразователи фирмы RECOM

### ECONOLINE (0.25-30 Вт)

Если цена и сроки имеют первостепенное значение, необходимо выбирать преобразователи ECONOLINE. Стандартные габариты (включая SMD-корпус). Испытательное напряжение прочности изоляции до 6 кВ. ECONOLINE включает нестабилизированные и стабилизированные преобразователи с одним и двумя выходами.

### INNOLINE (2-100 Вт)

Преобразователи полностью совместимы с сериями ECONOLINE и POWERLINE, но имеют расширенные технические возможности и рассчитаны на жесткие условия эксплуатации. Испытательное напряжение прочности изоляции до 1.6 кВ. INNOLINE содержит преобразователи с высоким входным (до 270 В) или выходным (до 350 В) напряжением, а также DC/DC для ISDN-приложений.



### POWERLINE (1.5-100 Вт)

Преобразователи с широким (2:1) и ультрашироким (4:1) диапазоном входных напряжений с одним, двумя и тремя выходами. Испытательное напряжение прочности изоляции до 1.6 кВ. Экранированный с пяти или шести сторон металлический корпус на большинстве преобразователей, а также дистанционное включение/выключение и регулировка выходного напряжения гарантируют широкие возможности их применения.

VD MAIS – официальный дистрибьютор фирмы RECOM в Украине



[www.recom-international.com](http://www.recom-international.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](http://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](mailto:info@presto.kiev.ua)  
[www.presto.kiev.ua](http://www.presto.kiev.ua)**

**Інформаційна підтримка:**



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



## СИГНАЛЬНЫЕ ПРОЦЕССОРЫ СЕМЕЙСТВА BLACKFIN

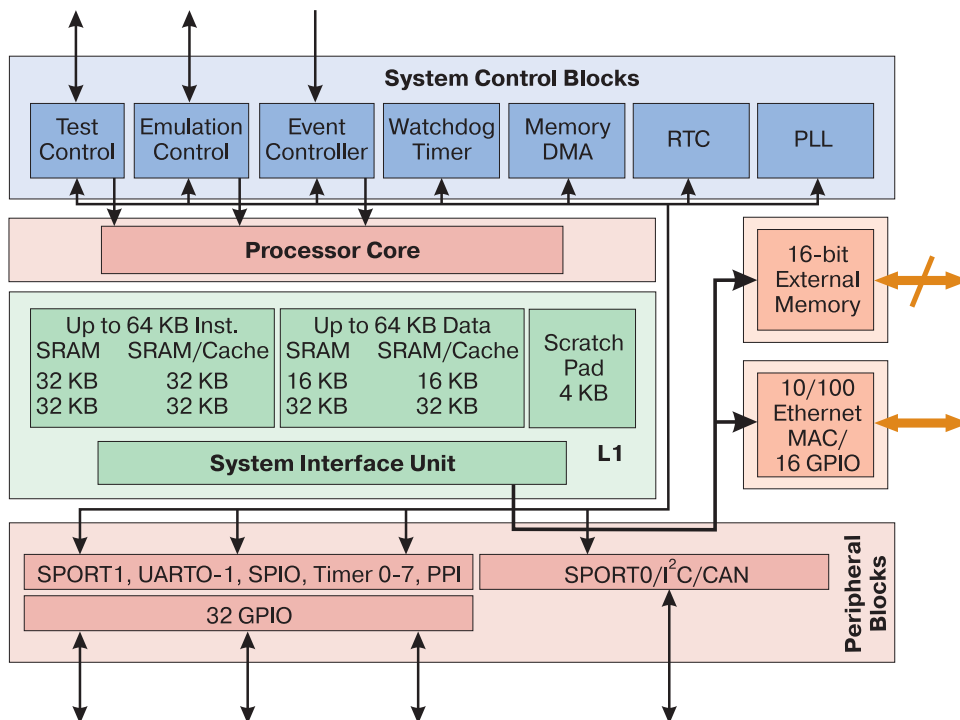
Фирма Analog Devices продолжает пополнять семейство высокопроизводительных сигнальных процессоров семейства Blackfin новыми микросхемами. В начале 2004 года был анонсирован план развития сигнальных процессоров этого семейства. В ближайшее время ожидается выпуск новых сигнальных процессоров (ADSP-BF534/536/537/539/563/566/543), которые будут отличаться от выпущенных ранее расширенными функциональными возможностями и большим объемом встроенной памяти.



В. Охрименко

Выпускаемые в настоящее время процессоры ADSP-BF531/2/3/5 и ADSP-BF561, а также новые – ADSP-BF534/536/537/539/543 и ADSP-BF563/6, выпуск которых предполагается освоить в течение 2004 года, представляют собой 16-разрядные цифровые сигнальные процессоры с фиксированной точкой [1, 2]. В таблице приведены основные параметры этих процессоров [1]. Все сигнальные процессоры семейства Blackfin спроектированы на основе базового процессорного ядра и отличаются между собой, главным образом, объемом интегрированной на кристалле памяти типа SRAM, функциональными возможностями встроенных периферийных устройств, размерами корпуса и стоимостью. Новые сигнальные процессоры ADSP-BF536/7, ADSP-BF563/6 будут иметь расширенный набор периферийных устройств, включающий контроллеры: PCI-шины, сети Ethernet, портов HPI (Host Port Interface), PPI (Parallel Peripheral Interface),

I<sup>2</sup>C, CAN и USB 2.0 OTG. Структурная схема сигнальных процессоров ADSP-BF536/7 приведена на рисунке. Все процессоры семейства Blackfin содержат встроенный контроллер внешней памяти, поддерживающий обмен данными по 16- или 32-разрядной шине с памятью типа SRAM, SDRAM (стандарт PC133), ROM или флэш. Базовое процессорное ядро построено на основе микросигнальной архитектуры MSA (Micro Signal Architecture), разработанной специалистами фирм Intel и Analog Devices. Использование архитектуры MSA позволило создать комбинированное процессорное ядро, одинаково хорошо оптимизированное как для высокоскоростной цифровой обработки сигналов, так и выполнения функций управления/контроля. В систему команд, выполняемых процессорным ядром, включены специализированные инструкции, способствующие ускорению обработки аудио- и видеосигналов при использовании алгоритмов, применяемых в рас-



Структурная схема сигнальных процессоров ADSP-BF536/7

**Основные параметры сигнальных процессоров семейства Blackfin**

Тип ADSP	Максимальная тактовая частота, МГц	Разрядность внешней шины, бит	Интерфейсы							
			PPI	последов. порт	PCI	Версия USB	10/100 Ethernet	HPi	I <sup>2</sup> C	CAN
BF531	400	16	1	4						
BF532	400	16	1	4						
BF533	756	16	1	4						
BF535	350	32	—	6	+	1.1				
BF561	756	32	2	4						
BF534	Перспективная разработка	16	1	5						+
BF536		16	1	5			+			+
BF537		16	1	5			+			+
BF539		16	1	10						+
BF563		32	2	4			2.0			
BF566		32	4	6	+			+	+	+
BF543		16	1	3			2.0			

пространенных стандартах MPEG2, MPEG4, JPEG. Наличие порта PPI позволяет непосредственно подключать внешние устройства, поддерживающие протоколы передачи данных, принятые в стандартах ITU-R 656/601. Обычно это профессиональные и бытовые фото- и видеокамеры, а также другие устройства, в которых используется кодирование и декодирование видеосигналов. Кроме того, обеспечивается возможность непосредственного подключения стандартных микросхем КМОП-датчиков изображения и TFT-LCD дисплеев к PPI-порту.

Сигнальные процессоры семейства Blackfin ориентированы на применение в Интернет-приложениях, многоканальных скоростных модемах, мобильных телекоммуникационных устройствах, портативных фото- и видеокамерах, профессиональной аудио- и видеоаппаратуре, а также других устройствах, в которых требуется обеспечить высокоскоростную цифровую обработку сигналов в реальном масштабе времени и низкий уровень энергопотребления.

Фирма Authentec Inc., один из мировых лидеров в выпуске емкостных датчиков отпечатков пальцев, объявила о решении использовать сигнальные процессо-

ры семейства Blackfin в новой системе FingerLoc<sup>®</sup> AFS8600 Embedded Developer's Kit (EDK) [2]. Выпускаемые фирмой Authentec Inc. датчики отпечатков пальцев находят широкое применение в системах биометрической идентификации личности. Выбор процессора Blackfin обусловлен его высоким быстродействием и низким уровнем энергопотребления, что, как считают специалисты фирмы, позволит создать на базе этих процессоров систему аутентификации/идентификации, в которой обработка введенного изображения отпечатка пальца и сравнение его с шаблоном, хранящимся в базе данных, будут выполняться менее чем за 0.5 с.

Более полную информацию о новых сигнальных процессорах семейства Blackfin и средствах их отладки можно найти в сети Интернет по адресу: <http://www.analog.com/dsp>

**ЛИТЕРАТУРА:**

1. New High Performance Blackfin Processors Available Now... Eight More Coming in 2004 ([www.analog.com](http://www.analog.com)).
2. Analog Devices' Blackfin Processor Chosen by Authentec for Fingerprint Sensor Subsystem's Embedded Developer's Kit ([www.analog.com](http://www.analog.com)).

**ПОСТАВКА РАДІОЕЛЕКТРОНИКИ КОМПОНЕНТІВ ТА КОМПЛЕКТУЮЧИХ**

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

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

Epcos	Belden
Vicor Eupac	Vega Bopla
Hirschmann Wago	LEM Kingbright
Endress&Hauser OKW	ABB Pepperl&Fuchs
Harting Finder Fuji	Jumo BC components
Recom Omron Molex	AVX Phoenix Schroff
AMP - Tyco Fischer Rittal	TURCK IR SES - Sterling
LAFERT Samtec Texas Instruments	LEMO Siemens

[www.itc-electronics.com](http://www.itc-electronics.com)

**ІНТЕРНЕТ-МАГАЗИНИ**

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

## USB OTG МИКРОКОНТРОЛЛЕР ФИРМЫ CYPRESS SEMICONDUCTOR

В последние годы все большей популярностью пользуются малогабаритные портативные устройства: цифровые видео- и фотокамеры, мобильные телефоны, MP3-плееры, карманные персональные компьютеры и т.п. Для организации обмена данными этих изделий с персональным компьютером и между собой одним из лучших решений является использование порта USB.

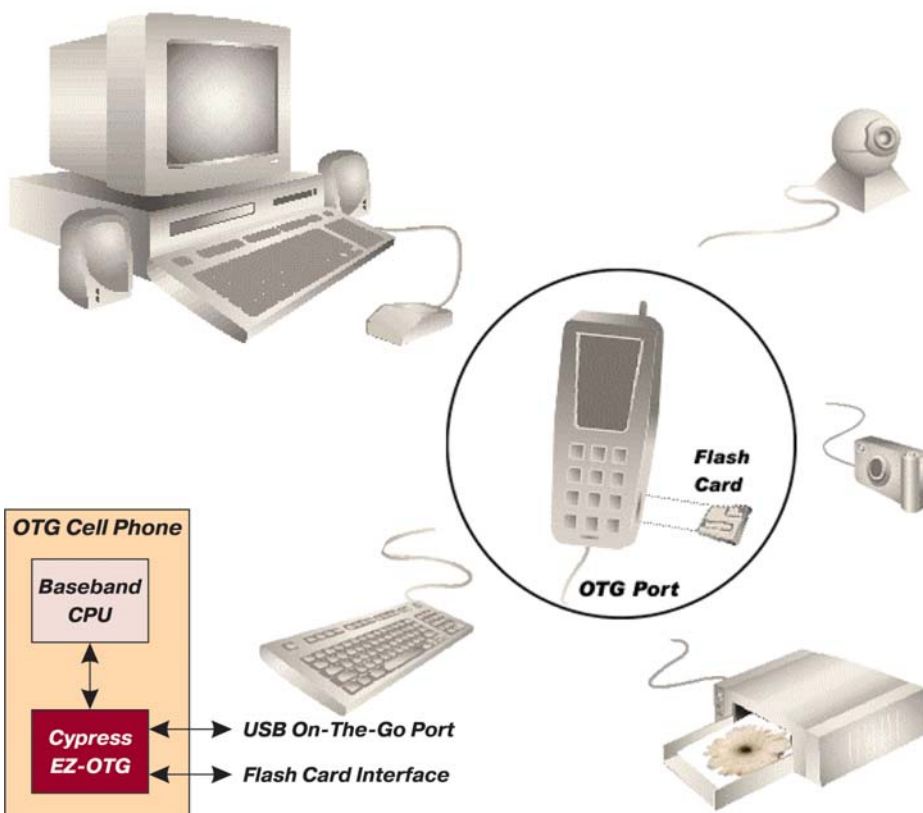


**В. Охрименко**

Шина USB (Universal Serial Bus) уже завоевала популярность и широко используется в разного рода периферийных устройствах: манипуляторах типа мышь, принтерах, низкоскоростных модемах для обычных телефонных линий и других. Однако в стандартах USB 1.1 и 2.0 регламентируются только соединения типа "ведущий-ведомый", поэтому в системе требуется наличие специального контроллера, управляющего процессом обмена данными (чаще всего в качестве контроллера используется персональный компьютер). Поэтому применение интерфейса USB для обмена данными, к примеру, между видео- или фотокамерой и принтером хотя принципиально и возможно, но необходимость ПК усложняет этот процесс. Такое

положение не могло устроить ни пользователей, ни разработчиков стандарта USB (Intel, Hewlett-Packard, Palm, Philips, Nokia, NEC, Microsoft, Motorola, Ericsson, Texas Instruments и других), поэтому в конце 2001 года появилось первое дополнение к существующей спецификации USB 2.0, а именно – USB OTG (On-The-Go). В этом стандарте предусматривается возможность использования USB-шины в мобильных телефонах, карманных компьютерах (PDA), игровых приставках и многих других устройствах бытовой электроники. В результате внедрения стандарта USB OTG появилась возможность непосредственного соединения мобильных устройств для передачи данных. Ранее обмен данными между ними осуществлялся только с использованием персонального компьютера. Новый стандарт позволяет пользователю не беспокоиться о том, какое из устройств является ведущим, а какое – ведомым. К примеру, один и тот же карманный компьютер может быть в одном случае ведущим устройством при его подключении к принтеру, а в другом случае – ведомым при работе с цифровой фотокамерой. Таким образом, USB OTG – это унифицированный стандарт, который можно использовать для непосредственного обмена данными между мобильными устройствами. До появления этого стандарта производители периферийного оборудования вынуждены были разрабатывать собственные спецификации и протоколы передачи данных, которые были несовместимы друг с другом и от многообразия

пользованием персонального компьютера. Новый стандарт позволяет пользователю не беспокоиться о том, какое из устройств является ведущим, а какое – ведомым. К примеру, один и тот же карманный компьютер может быть в одном случае ведущим устройством при его подключении к принтеру, а в другом случае – ведомым при работе с цифровой фотокамерой. Таким образом, USB OTG – это унифицированный стандарт, который можно использовать для непосредственного обмена данными между мобильными устройствами. До появления этого стандарта производители периферийного оборудования вынуждены были разрабатывать собственные спецификации и протоколы передачи данных, которые были несовместимы друг с другом и от многообразия



**Рис. 1.** Сеть на базе шины USB OTG

которых "страдали", в первую очередь, потребители. Разработка стандарта USB OTG вызвана несколькими причинами. Малые размеры мобильных устройств не позволяют использовать относительно большие USB-разъемы стандартного типоразмера (А или В). Для того, чтобы решить проблему, габаритные размеры USB-разъемов в исполнении OTG существенно уменьшены. Для всех мобильных изделий непрерывное время работы от аккумуляторов или батареи напрямую зависит от уровня потребляемой мощности, поэтому максимально допустимый ток нагрузки по шине USB OTG ограничен значением 100 мА (вместо 500 мА для обычной шины USB). Основное отличие топологии USB-сети от топологии традиционной локальной сети – это наличие одного хост-устройства. В сети на основе USB-шины может быть только одно ведущее устройство (master). Передача данных по шине USB инициируется только устройством master, которое также может отправить запрос на передачу данных периферийным устройствам.

Немаловажная особенность модифицированного стандарта USB OTG заключается в следующем. Соединяя между собой, например, два карманных компьютера, можно выполнять поочередный "обмен ролями". Другими словами, в качестве "ведомого" устройства может поочередно служить один из них.

Для подключения двух мобильных устройств по шине USB OTG появился также новый тип кабеля – miniA-to-miniB и новый разъем miniAB (USB OTG), который можно устанавливать на всех устройствах, поддерживающих этот стандарт, как для непосредственного соединения с другими аналогичными периферийными устройствами, так и для подключения к персональному компьютеру.

Фирма Cypress Semiconductor – один из лидеров в производстве микроконтроллеров для USB-шины – предлагает широкую номенклатуру USB-микроконтроллеров, в числе которых имеются такие, которые полностью отвечают требованиям спецификации стандарта USB OTG [1, 2]. Ниже приведено краткое описание микроконтроллера CY7C67200, поддерживающего стандарт USB OTG.

Структурная схема USB-микроконтроллера CY7C67200 приведена на рис. 2. USB-микроконтроллер CY7C67200 представляет собой мощный универсальный хост-контроллер, созданный на базе высокопроизводительного 16-разрядного процессорного ядра с RISC-архитектурой. Тактовая частота процессорного ядра составляет 48 МГц. Система команд процессорного ядра оптимизирована для работы с USB-приложениями.

Кроме того, микроконтроллер CY7C67200 содержит:

- память типа ROM объемом 4К×16 разрядных слов
- память типа RAM объемом 8К×16 разрядных слов
- контроллер прерываний
- два таймера
- модуль формирования сигнала сброса при включении питания
- "сторожевой" таймер
- два контроллера SIE (Serial Interface Engine)
- два приемопередатчика USB-шины
- порты ввода/вывода данных.

В контроллере SIE производится декодирование и кодирование данных, передаваемых по шине USB; выполняется коррекция ошибок и бит-стаффинг, а также другие операции, предусмотренные USB-протоколом. Максимальная скорость передачи данных по USB-шине составляет 12 Мбит/с. Кроме того, в

микросхеме CY7C67200 интегрирован широкий набор системных модулей и периферийных устройств. Для обмена данными с внешней памятью типа ROM или RAM имеются шины адреса и данных. Мощный встроенный контроллер прерываний обслуживает 128 запросов на прерывание. Кроме встроенных периферийных устройств для обмена данными с "внешним миром" можно использовать 31 линию ввода/вывода цифровых данных. Предусмотрена также возможность подключения внеш-

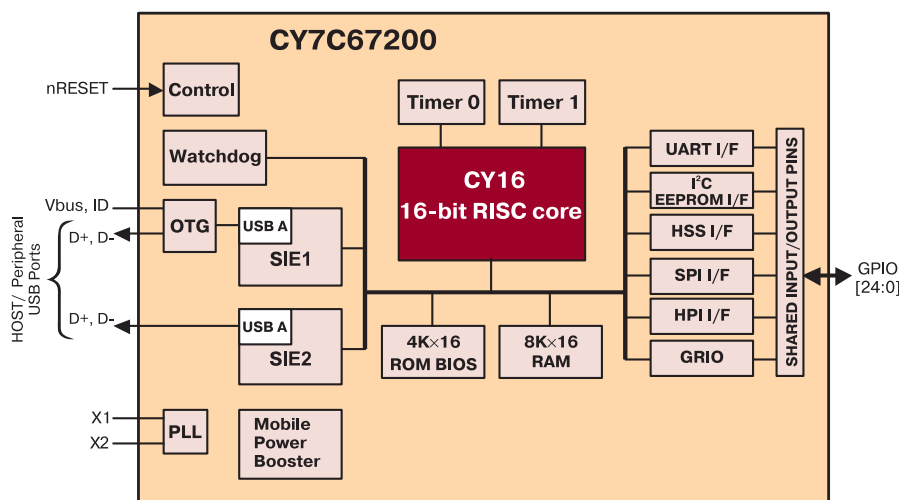


Рис. 2. Структурная схема микроконтроллера CY7C67200

ней памяти типа EEPROM объемом до 64 кбайт. Для обмена данными с этой памятью используется последовательный порт I<sup>2</sup>C. Ко встроенным периферийным устройствам относятся также контроллеры портов UART (Universal Asynchronous Receiver/Transmitter), SPI (Serial Peripheral Interface), HPI (Host Port Interface), HSS (High-Speed Serial Interface). Контроллер последовательного порта SPI обеспечивает обмен данными с частотой до 2 МГц.

Для работы микроконтроллера CY7C67200 требуется подключение внешнего кварцевого резонатора с частотой 12 МГц. Напряжение питания от 2.7 до 3.6 В, максимальный ток потребления – 50 мА. Микроконтроллер CY7C67200 предназначен для работы в диапазоне температур от -40 до 85 °С. Микросхема CY7C67200 выпускается в корпусе типа 48-FBGA [1].

Более полную информацию о параметрах и возможностях USB-микроконтроллеров, выпускаемых фирмой Cypress Semiconductor, можно найти в сети Интернет по адресу: <http://www.cypress.com>

**ЛИТЕРАТУРА:**

1. EZ-OTG™ Programmable USB On-The-Go Host/Peripheral Controller. – Cypress Semiconductor, April 2003.
2. Choosing the Right Device for Your USB Application. – Cypress Semiconductor, April 2002.

## 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

## ПЛАТАН-УКРАЇНА

### ЕЛЕКТРОННІ КОМПОНЕНТИ

- Активні та пасивні компоненти
- Оптоелектронні компоненти
- Вимірвальні 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](mailto:chip@optima.com.ua)  
[www.platan.ru](http://www.platan.ru)

# №1

**НОВА** станція **RDS 80** —  
напевно, **найелегантніша**  
на ринку паяльного обладнання

Звичайно,  
в неї є  
і інші  
переваги...

Олена Шуріна на сайті [eurostar.ru](http://eurostar.ru)

2. Комфортний паяльник з прохолодною рукояткою для тривалої роботи
3. Великий запас потужності (80 Вт) для паяння масивних компонентів та плат
4. Мікропроцесорна термостабілізація в діапазоні 150—450 °С
5. Сервісні функції калібрування, зберігання параметрів, енергозбереження
6. Довговічні паяльні жала популярних серій 832 / 842
7. Фірмова друкована інструкція російською мовою
8. Сертифікати та гарантії виробника
9. Невисока ціна для інструменту такого класу
10. Оперативна поставка зі складів національної дилерської мережі

**Дніпропетровськ**, Ворон  
тел./факс (0562) 34-3687  
e-mail: [ec@voron.dp.ua](mailto:ec@voron.dp.ua)

**Донецьк**, Донбасрадіокомплект  
тел./факс (062) 385-4929, 385-4930  
e-mail: [office@radiocomplect.com](mailto:office@radiocomplect.com)  
<http://radiocomplect.com>

**Київ**, Біаком  
тел./факс (044) 422-0280  
e-mail: [biakom@biakom.kiev.ua](mailto:biakom@biakom.kiev.ua)  
<http://www.biakom.com>

**Київ**, Сімметрон-Україна  
тел. (044) 239-2065  
факс (044) 239-2069  
e-mail: [tools@symmetron.com.ua](mailto:tools@symmetron.com.ua)  
<http://www.symmetron.com.ua>

**Можливо, тут не вистачає  
Ваших координат?**

**з питань розширення мережі регіональних дилерів звертатися: [ersa@online.com.ua](mailto:ersa@online.com.ua), (044)517-7389**

### Живлення

- два з'єднувачі живлення ATX 12 В
- один з'єднувач для контролю режиму живлення

### Процесор

- підтримка двох процесорів Intel® Xeon™ з 512 кБ швидкодіючої cache-пам'яті
- тактова частота процесора 400/533 МГц
- підтримка одночасної роботи обох процесорів

### ОЗП

- дві панелі для підключення ОЗП 200/266 DDR у корпусах DIMM-184 ємністю до 4 Гб
- підтримка коду корекції помилок ECC
- підтримка одночасної роботи обох блоків ОЗП

### Мікропроцесорний набір (chipset)

- контролер пам'яті Intel® E7501
- контролер вводу/виводу Intel® ICH3-S
- контролер 64-біткової шини PCI/PCI-X Intel® P64H2
- контролер відеоадаптера ATI® RAGE XL

### Порт USB

- панель для мікросхеми, що забезпечує роботу чотирьох портів USB

### Паралельні та послідовні порти вводу/виводу

- два послідовних порти
- один паралельний порт (SPP/ECP/EPP)

### Дисковий

- один канал, який підтримує передачу даних для двох накопичувачів на гнучких магнітних дисках ємністю 360 кБ, 720 кБ, 1.2, 1.44 або 2.88 МБ

### Вбудований інтерфейс дискових пристроїв (IDE)

- підтримка двох каналів IDE
- два з'єднувача на 40 виводів та один з'єднувач для флеш-карти (CompactFlash)

### Базова система вводу/виводу (BIOS)

- 4 МБ ПЗП з функцією розширення пам'яті
- інтерфейси ACPI 1.0, DMI 2.1, специфікації APM 1.2, PCI 2.2, підтримка стандарту Plug and Play
- завантаження даних з жорсткого диска (HDD), гнучкого диска (FDD), CD-ROM та порту USB

### Клавіатура/Маніпулятор типу миша

- панель для мікросхеми на 6 виводів, що забезпечує роботу клавіатури та маніпулятора типу миша

### Ethernet

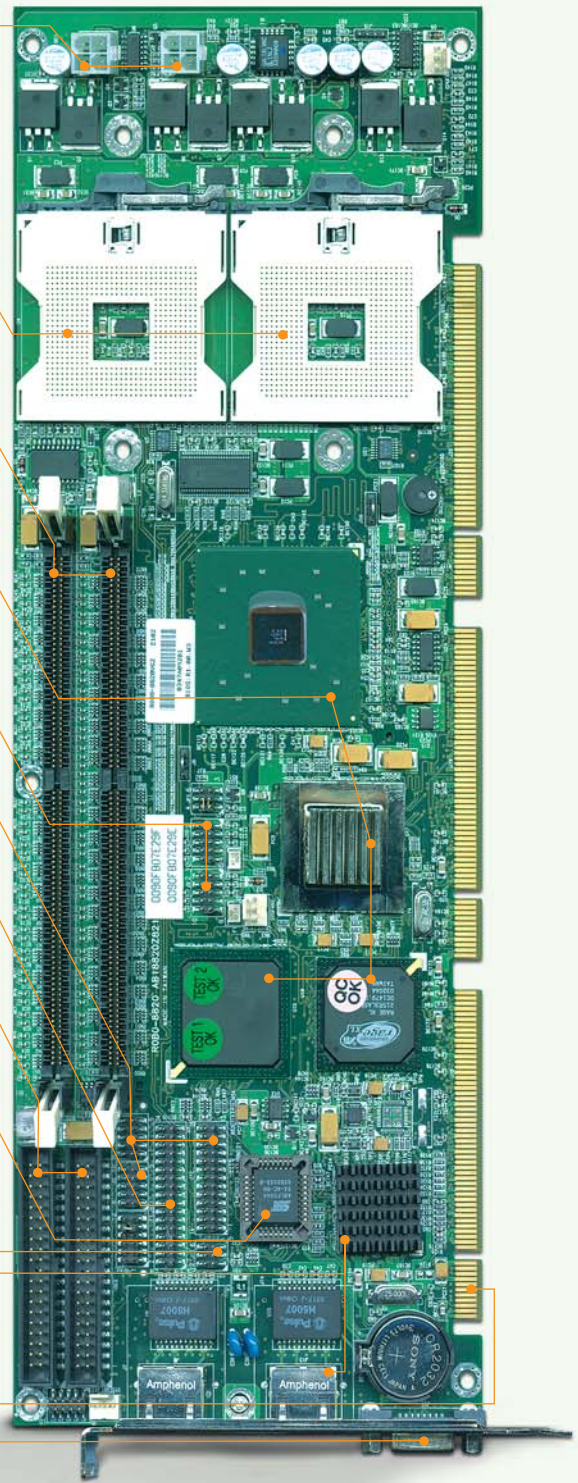
- контролер Ethernet Intel® 82546EB PCI-X
- два з'єднувачі RJ-45 з двома світлодіодними індикаторами доступу і стану
- два з'єднувачі SFP для оптоволоконних кабелів

### Підтримка шини

- шини PCI-X та PCI-X 1.0 з сумісними специфікаціями
- максимальна тактова частота шин 133 МГц

### Графіка

- роздільна здатність 1280×1024 точок, 256 кольорів
- з'єднувач типу D-Sub на 15 виводів



Portwell  
www.portwell.com.tw

## Одноплатні промислові комп'ютери ROBO-8820

Материнська плата PICMG 1.2 (ePCI-X) SBC для двох процесорів Intel® Xeon™ з вбудованим відеоадаптером VGA та двома каналами Ethernet

VD MAIS здійснює прямі поставки продукції фірми Portwell, тел.: (044) 227-2262, info@vdmias.kiev.ua, www.vdmias.kiev.ua



## BL2600/10 – НОВЫЕ ОДНОПЛАТНЫЕ КОМПЬЮТЕРЫ ФИРМЫ Z-WORLD

**В**ыпускаемые фирмой Z-World одноплатные промышленные компьютеры отличаются малыми габаритами, относительно большим объемом памяти программ и данных, возможностью программирования через глобальные и локальные информационные сети (Интернет/Ethernet). В статье приведены сведения о возможностях, архитектуре и технических параметрах новых одноплатных компьютеров BL2600/10, выпускаемых фирмой Z-World.



**В. Охрименко**

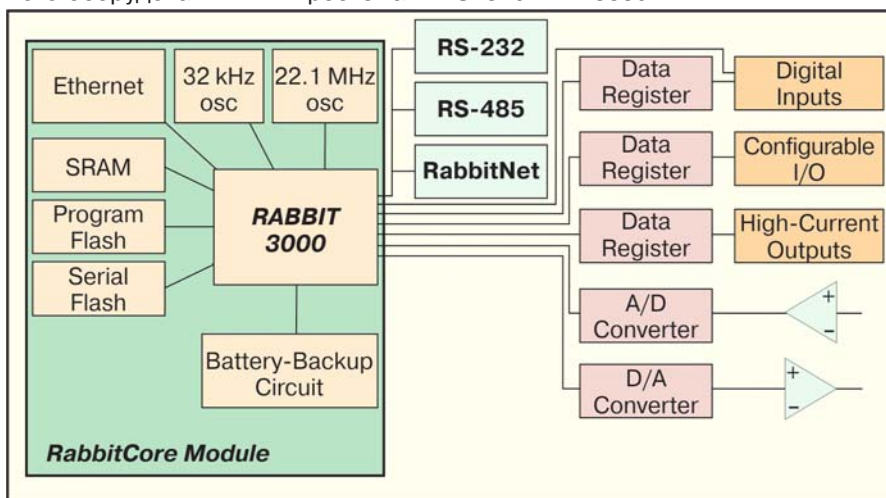
Одноплатные промышленные компьютеры (Single Board Computer – SBC) фирмы Z-World предназначены для создания на их основе недорогих малогабаритных встраиваемых систем управления/контроля и сбора/обработки данных. Благодаря сравнительно большому объему встроенной памяти при создании прикладного программного обеспечения для этих компьютеров можно использовать языки высокого уровня. Следует отметить, что вместе с компьютерами фирма Z-World предоставляет также интегрированную программную среду Dynamic C, которая предназначена специально для разработки и отладки программ с использованием языка C. Одноплатные компьютеры фирмы Z-World предназначены, прежде всего, для производителей комплексного оборудования. SBC-компьютеры, выпускаемые фирмой Z-World, успешно применяются многими ведущими мировыми производителями встраиваемых систем управления/контроля (General Motors, Ford, Lockheed и многими другими известными фирмами).

Область применения одноплатных промышленных компьютеров фирмы Z-World: интеллектуальные локальные контроллеры в распределенных системах управления, средства малой автоматизации, измерительные приборы для промышленного оборудования разного назначения и другие системы, ориентированные на решение задач управления/контроля и сбора/обработки информации, в том числе в режиме реального времени.

Предлагаемые фирмой новые одноплатные компьютеры BL2600/10 (Wolf) созданы на базе 8-разрядного микропроцессора Rabbit3000. Программирование одноплатных компьютеров BL2600/10 осуществляется через последовательный COM- или USB-порт персонального компьютера, а также через сеть Ethernet. Компьютеры содержат литие-

вую батарею резервного питания, которая обеспечивает работу таймера реального времени и сохранение данных в SRAM-памяти в случае отключения внешнего источника питания. SBC BL2600/10 снабжены разъемами для подключения внешних устройств ввода/вывода, а также исполнительных механизмов. В таблице приведены основные параметры одноплатных компьютеров BL2600, BL2610 [1-2], а на рисунке – структурная схема.

Каждый из шестнадцати цифровых входов (типичное значение напряжения порога переключения 1.4 В) имеет защиту от перенапряжения в диапазоне  $\pm 36$  В. Буферные схемы каждого из четырех цифровых выходов обеспечивают ток в нагрузке до 2 А при максимальном напряжении 40 В. Модели BL2600 и BL2610 имеют восемь аналоговых входов (диапазон входных напряжений  $\pm 10$  В, входное сопротивление каждого из входов 1 МОм, частота выборки от 4 до 20 кГц, точность преобразования входного аналогового сигнала 11 разрядов). В SBC BL2600 и BL2610 имеются также четыре аналоговых выхода (точность выходного сигнала соответствует двенадцати разрядам, диапазон выходного напряжения  $\pm 10$  В, частота преобразования 12 кГц). АЦП и ЦАП построены соответственно на микросхемах ADS7870 и TLV5630.



Структурная схема компьютеров BL2600/10

Из пяти последовательных портов один поддерживает пятипроводной интерфейс RS-232 (TX, RX, CTS, RTS, GND); два – двухпроводной RS-232 (один из них поддерживает также интерфейс RS-485); один – SPI (режим master) или RS-232; пятый последовательный порт используется для программирования.

Чтобы ускорить разработку прикладных программ для приложений пользователя, фирма Z-World предлагает комплект разработчика, который включает:

- руководство пользователя
- программное обеспечение Dynamic C v.8
- плату прототипа (габаритные размеры 126×123 мм), которая может служить также в качестве демонстрационной платы, а, кроме того, ее можно использовать для монтажа дополнительных электронных компонентов
- полный комплект документации
- кабель для программирования.

Более полную информацию о продукции, выпускаемой фирмой Z-World, а также о возможностях и параметрах одноплатных компьютеров можно найти в сети Интернет по адресу: <http://www.zworld.com>

### Основные параметры одноплатных компьютеров BL2600, BL2610

Наименование параметра	Тип SBC	
	BL2600	BL2610
Тип микроконтроллера (тактовая частота, МГц)	Rabbit3000 (44.2)	Rabbit3000 (29.4)
Ethernet-порт	10/100 Base-T	–
Объем встроенной памяти, кбайт:	флэш	512
	SRAM	512+256
Батарея резервного питания	Panasonic CR (3 В, емкость 950 мА/ч)	
Число цифровых входов	16	
Число цифровых выходов	4 (макс. ток нагрузки каждого 2 А)	
Число аналоговых входов	8 (разрешение 11 разрядов)	
Число аналоговых выходов	4 (разрешение 12 разрядов)	
Число таймеров	десять 8-разр., один 10-разрядный	
Сторожевой таймер, супервизор	+	
Таймер реального времени	+	
Число последов. портов	5	
Напряжение питания/мощность потребления, В/Вт	(9...36)/25, включая энергопотребление плат расширения	
Относит. влажность воздуха, %	5...95	
Диап. рабочих температур, °С	(-40...70)/(-40...85) при отсутствии батареи	
Габаритные размеры, мм	123×126×25	

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Wolf (BL2600) C-Programmable Single-Board Computer with Ethernet. User's Manual. – Z-World, 2004.
2. <http://www.zworld.com>

## ДВУХПОРТОВАЯ ПАМЯТЬ ПРОИЗВОДСТВА КОМПАНИИ IDT

Двухпортовые схемы памяти применяются в коммутаторах, маршрутизаторах, базовых станциях и во многих других устройствах. Наличие двух независимых портов позволяет осуществлять обмен данными с двумя внешними устройствами на разных скоростях. В статье приводится краткая информация о типах ИМС двухпортовой памяти, выпускаемых компанией IDT.



В. Макаренко

В отличие от стандартных статических ОЗУ (Static RAM – SRAM), построенных на 4-транзисторных ячейках, в двухпортовых схемах статических ОЗУ (Dual-Port SRAM) используются 6-транзисторные запоминающие элементы и два независимых порта, через которые можно одновременно обмениваться информацией с внешними устройствами на разных скоростях. Функциональные схемы одной ячейки стандартной и двухпортовой SRAM приведены на рис. 1. Триггер запоминающей ячейки стандартной SRAM (рис. 1, а), выполненный на транзисторах Q1 и Q2, соединяется с шиной данных (BIT LINE) с помощью транзисторов Q3 и Q4 при подаче сигнала разрешения на шину ROW SELECT (выбора строки). В двухпортовых SRAM (рис. 1, б) дополнительно введе-

ны транзисторы Q5 и Q6, что позволяет организовать одновременный или поочередный доступ двух шин данных (L BIT LINE и R BIT LINE) к одной и той же ячейке памяти, подавая сигналы разрешения на шины выбора строки (L ROW SELECT и R ROW SELECT соответственно).

Компания IDT выпускает несколько разновидностей двух-, трех- и четырехпортовых ОЗУ различной емкости [1]. На рис. 2 приведены напряжения питания, организация (количество разрядов) и диапазон емкости двухпортовых ОЗУ. В асинхронных ОЗУ (Asynchronous Dual-Port RAM) доступ к ячейкам памяти через каждый порт осуществляется в произвольные моменты времени при условии соблюдения необходимых временных



ТЕХНОЛОГІІ ІІІ ТИСЯЧОЛІТТЯ<sup>®</sup>  
**ІНФОРМАТИКА  
 І ЗВ'ЯЗОК 2004**

**13-16 ЖОВТНЯ 2004**



**ІНФОРМ@ТИКА  
 І ЗВ'ЯЗОК**

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

**XII міжнародна спеціалізована виставка**

**Організатори**



Державний комітет зв'язку та інформатизації України  
 Міністерство промислової політики України

**Генеральні інформаційні спонсори**

ОПМУНІКАЦІЙНИЙ  
**ТЕЛЕКОМ**



**Інформаційний спонсор**



**Генеральний медіа-партнер:**



**Генеральний інтернет-партнер**

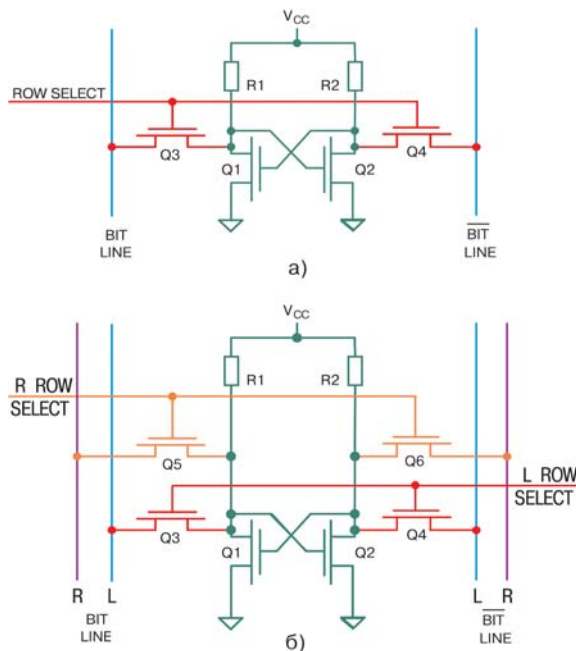


ITE GROUP PLC



**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





**Рис. 1. Функциональные схемы ячейки стандартной (а) и двухпортовой (б) памяти SRAM**

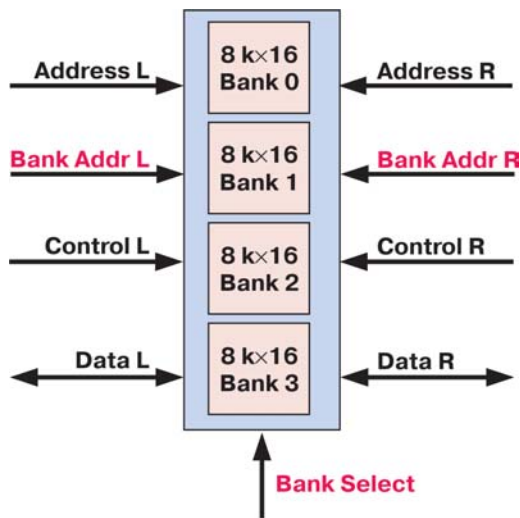
соотношений между сигналами установки адреса, управления, чтения/записи данных (в режиме чтения). В режиме записи должен устанавливаться приоритет одного из портов, так как одновременная запись информации из двух различных источников в одну ячейку памяти невозможна. К отличительным особенностям синхронных ОЗУ (Synchronous Dual-Port RAMs) относятся: синхронный интерфейс с отдельными сигналами синхронизации (CLK\_L и CLK\_R) и наличие внутренних счетчиков (internal counters) для организации пакетного режима передачи данных [2]. Так как обязательным условием доступа активных устройств к ячейкам такой памяти является их взаимная синхронизация одним системным таймером, никакой дополнительной логической обработки (арбитража, семафоров или прерываний) для разрешения конфликтных ситуаций не требуется. Операции обращения к ячейкам синхронного двухпортового ОЗУ осуществляются в моменты подачи внешнего сигнала синхронизации (CLK\_L и CLK\_R для портов L и R соответственно).

Архитектура синхронного двухпортового ОЗУ оптимизирована для применения в вычислительных сетях (ATM и Ethernet коммутаторах/маршрутизаторах) и системах беспроводной телефонии (базовых станциях), обеспечивая следующие синхронные режимы работы памяти: конвейерный (Pipelined), сквозной (Flow-through) и пакетный (Burst). Режимы Pipelined и Flow-through отличаются

организацией режима работы выходного устройства. В режиме Pipelined дополнительный выходной буферный регистр-защелка (Output register) позволяет организовать конвейерный доступ к данным (одновременно с чтением по предыдущему адресу осуществляется запрос по следующему). Поэтому работа микросхемы двухпортового ОЗУ в режиме Pipelined позволяет сократить общее время обращения к памяти. Недостатком этого режима является задержка на один период сигнала синхронизации при считывании первого слова. В режиме Flow-through считываемые данные поступают на выходную шину микросхемы памяти (Output), минуя буферный регистр. Это позволяет обеспечить минимальную задержку при считывании первого слова. Однако потребуется большая длительность, чем в режиме Pipelined, всех последующих обращений к памяти. Режим Burst предназначен для выполнения операций над потоками параллельных данных (например, потоками речевых сообщений). Работа в этом режиме начинается с параллельной загрузки начального значения внутреннего счетчика через внешнюю шину адреса. В дальнейшем при каждом обращении к памяти значение кода, формируемого внутренним счетчиком, циклически увеличивается. Наличие счетчиков адреса в таком ОЗУ позволяет освободить ресурсы управляющего процессора для выполнения других операций.

Асинхронная		Синхронная	
<b>5 В</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>× 8: 8 кбит... 1 Мбит</li> <li>× 9: 18 кбит... 1 Мбит</li> <li>× 16: 32 кбит... 1 Мбит</li> <li>× 18: 72 кбит... 1 Мбит</li> </ul>	<b>5 В</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>× 8: 256 кбит... 1 Мбит</li> <li>× 9: 36 кбит... 1 Мбит</li> <li>× 16: 256 кбит... 1 Мбит</li> <li>× 18: 576 кбит... 1 Мбит</li> </ul>
<b>3.3 В</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>× 8: 8 кбит... 1 Мбит</li> <li>× 16: 32 кбит... 1 Мбит</li> <li>× 18: 72 кбит... 1 Мбит</li> </ul>	<b>3.3 В</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>× 8: 8 кбит... 1 Мбит</li> <li>× 9: 36 кбит... 1 Мбит</li> <li>× 16: 32 кбит... 1 Мбит</li> <li>× 18: 72 кбит... 1 Мбит</li> </ul>
<b>2.5 В</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>× 8: 64 кбит... 128 Мбит</li> <li>× 16: 72 кбит... 144 Мбит</li> <li>× 18: 64 кбит... 128 Мбит</li> <li>× 18: 72 кбит... 144 Мбит</li> </ul>	<b>2.5 В</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>× 9: 72 кбит... 144 Мбит</li> <li>× 18: 72 кбит... 144 Мбит</li> </ul>
<b>3.3/2.5 В</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>× 18: 1... 9 Мбит</li> <li>× 36: 1... 9 Мбит</li> </ul>	<b>3.3/2.5 В</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>× 18: 576... 9 Мбит</li> <li>× 36: 576... 9 Мбит</li> </ul>
		<b>2.5/1.8 В</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>× 36: 9... 18 Мбит</li> </ul>
<b>Со специальными функциями:</b>			
С переключаемыми банками		С последовательным доступом	

**Рис. 2. Типы двухпортовых статических ОЗУ, выпускаемых компанией IDT**



**Рис. 3. Структура двухпортового ОЗУ с переключаемыми банками**

К ОЗУ со специальными функциями относятся запоминающие устройства с переключаемыми банками (Bank-Switchable Dual-Port RAMs) и последовательно-произвольным доступом (SARAM). Структура ОЗУ Bank-Switchable показана на рис. 3. Вся область памяти разбита на четыре одинаковых по объему части – банки. Для обращения к ячейкам такого ОЗУ необходимо задать одновременно адреса банка и ячейки в банке.

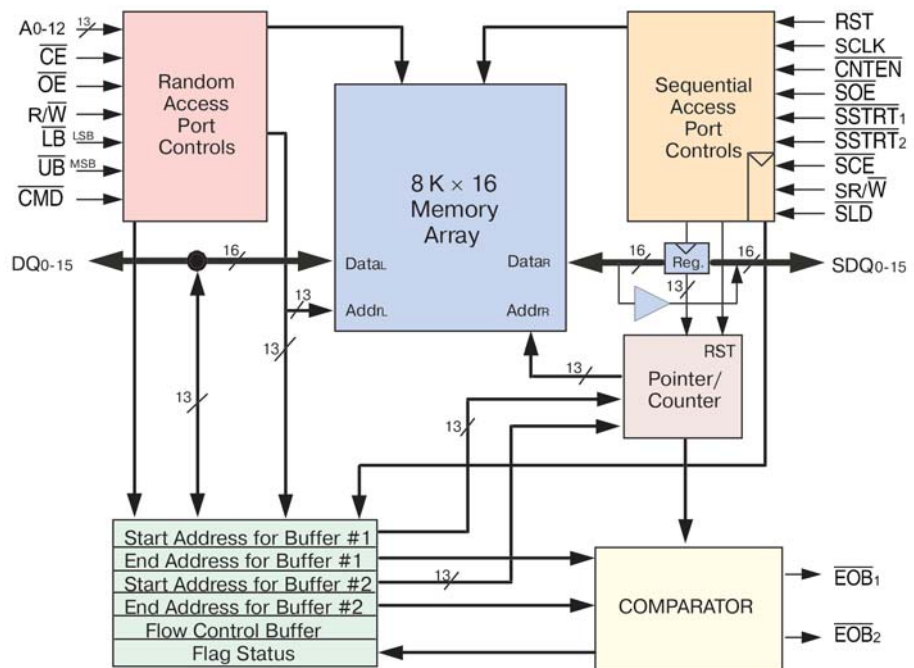
В зависимости от того, как реализован интерфейс обмена данными с внешними устройствами, микросхемы памяти Bank-Switchable подразделяются на асинхронные и синхронные. Для исключения конфликтных ситуаций в асинхронной памяти с переключаемыми банками используется семафорная логика и система прерываний. Синхронные устройства Bank-Switchable обеспечивают выполнение некоторых дополнительных функций: поддержки организации обмена данными между шинами с разным форматом слова, формирования адресов внутренними счетчиками, работы в режимах Pipelined и Flow-through. Микросхемы двухпортовой памяти с переключаемыми банками предназначены для применения в системах цифровой обработки изображений, системах промышленной автоматики и периферийных контроллерах.

Микросхема памяти SARAM [3] представляет собой

специализированное двухпортовое ОЗУ, обеспечивающее возможность работы с двумя различными типами интерфейсов: асинхронным с произвольным доступом и синхронным с последовательным доступом к данным. На рис. 4 приведена структурная схема ОЗУ SARAM.

Асинхронный интерфейс с произвольным доступом включает стандартные цепи и сигналы интерфейса SRAM (шины адреса и данных, сигналы управления  $\overline{CE}$ ,  $\overline{OE}$  и  $R/\overline{W}$ ) за исключением сигнала  $\overline{CMD}$  (разрешения доступа к содержимому внутренних регистров, в которых хранится конфигурация синхронного интерфейса). При низком уровне на входе  $\overline{CMD}$ , в зависимости от уровня сигналов  $A0...A2$  и  $R/\overline{W}$ , осуществляется операция чтения/записи содержимого одного из шести внутренних регистров: указателя начального адреса буфера #1 (Start Address for Buffer #1), указателя конечного адреса буфера #1 (End Address for Buffer #1), указателя начального адреса буфера #2 (Start Address for Buffer #2), указателя конечного адреса буфера #2 (End Address for Buffer #2), регистра режима (Flow Control Buffer) и регистра состояния (Flag Status). Указатели позволяют разделить общее пространство памяти на два произвольных подпространства: "буфер #1" и "буфер #2". Регистр режима позволяет запрограммировать последовательность операций, выполняемых в случае достижения внутренним счетчиком конечного адреса текущего буфера. Возможны четыре режима работы:

- BUFFER CHAINING – установки флага "EOB1 (EOB2)" и перехода к начальному адресу буфера #1 (#2)
- STOP MODE – установки флага "EOB1 (EOB2)" и



**Рис. 4. Структурная схема микросхемы памяти SARAM 8Kx16 кбит**

запрета инкрементирования содержимого внутреннего счетчика

- LINEAR MODE – установки флага "EOB1 (EOB2)" и продолжения циклического инкрементирования содержимого внутреннего счетчика
- MASK MODE – циклического инкрементирования содержимого внутреннего счетчика без изменения состояния регистра статуса.

В начале 2004 г. фирма IDT представила первые ИМС нового семейства двухпортовой памяти – 70P248 и 70P258 – с напряжением питания 1.8 В, временем доступа 55 нс и мощностью потребления 27 мВт, предназначенные для использования в мобильных телефонах и других устройствах беспроводной связи. Автоматический переход в режим энергосбережения (Power-Down) позволяет сократить потребляемую мощность ОЗУ до 3.6 мВт.

ИМС могут работать с уровнями сигналов ввода/вывода 3.3/3.0/2.5 В на выводах одного порта и уровнях сигналов 1.8 В – на выводах второго. Это дает возможность использовать двухпортовую память для связи между процессорами и другими устройствами с различными уровнями сигналов без применения дополнительных преобразователей уровня. Компоненты производятся в корпусе BGA-100.

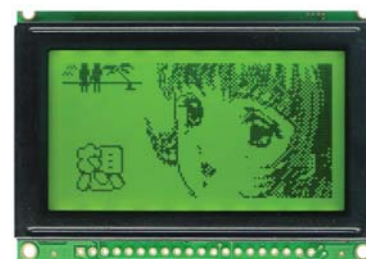
Подробную информацию о выпускаемых компонентах и особенностях их использования можно найти на Web-сайте компании IDT: <http://www.idt.com>

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. [www1.idt.com/pcms/products.taf?catID=58642](http://www1.idt.com/pcms/products.taf?catID=58642)
2. [www1.idt.com/pcms/tempDocs/7130\\_AN\\_50377.pdf](http://www1.idt.com/pcms/tempDocs/7130_AN_50377.pdf)
3. [www1.idt.com/pcms/tempDocs/709079\\_AN\\_41783.pdf](http://www1.idt.com/pcms/tempDocs/709079_AN_41783.pdf)
4. [www.idt.com/news/Feb04/02\\_09\\_04\\_1.html](http://www.idt.com/news/Feb04/02_09_04_1.html)

## ЖИДКОКРИСТАЛЛИЧЕСКИЕ ИНДИКАТОРЫ КОМПАНИИ FORDATA

В статье рассмотрены основные преимущества ЖКИ компании FORDATA, дана система их обозначений и показана совместимость индикаторов разных производителей с ЖКИ, выпускаемыми компанией FORDATA.



К. Скиба

Для решения целого ряда современных задач требуются компактные устройства отображения информации. При использовании автономного питания или ограничениях потребляемой мощности в большинстве случаев для этих целей используются жидкокристаллические индикаторы (ЖКИ). Эти индикаторы получили большое распространение в медицинской, телекоммуникационной и измерительной аппаратуре, приборах контроля различных процессов, системах отображения информации и т.д. К сожалению, украинским потребителям ЖКИ известны дисплеи небольшого числа фирм, таких как Volym, Winstar и одной-двух других, в то время как существует целый ряд компаний, производящих ЖКИ, но еще мало известных в Украине.

Компания FORDATA ELECTRONICS CO Ltd., дистрибьютором которой в Украине является НПФ VD MAIS, основанная в 1998 году и специализирующаяся на разработке и производстве символьных и графических ЖКИ, предлагает индикаторы [1-5], которые имеют конструктивное исполнение и систему команд, идентичные ЖКИ других более известных производителей, и при этом обладают целым рядом преимуществ по сравнению с ними:

- контроллер SPLC780D, применяемый в ЖКИ компании FORDATA, совместим с контроллерами KS0066, HD 44780
- низкие цены

- все модели имеют русифицированные версии
- расширенный диапазон рабочих температур -20...+70 °C
- модели с расширенным диапазоном температур имеют модификации как с одно-, так и двухполярным напряжением питания
- высокая надежность.

Выпускаемые компанией FORDATA аналоги ЖКИ разных производителей сведены в таблицу 1.

В таблице 2 приведена простая и интуитивно понятная система обозначения ЖКИ производства компании FORDATA.

Все серии ЖКИ производятся с использованием современных технологий, которые позволяют получить высокую контрастность и большой угол обзора. Встроенный микроконтроллер содержит знакогенераторы с символами как кириллицы, так и латинского алфавита и, кроме того, позволяет создавать и программировать собственные специальные символы. Подсветка может быть как светодиодная (фронтальная или боковая), так и электролюминесцентная или лампой с холодным катодом. Светодиодная подсветка не требует дополнительного источника питания, срок службы такой подсветки около 100 000 часов, благодаря этому она наиболее часто используется в символьных индикаторах. Она может быть светло-зеленого, зеленого, желтого (янтарного), голубого, красного или белого цвета.

ДИСПЛЕИ И ОПТОЭЛЕКТРОННЫЕ ПРИБОРЫ

Таблица 1. Выпускаемые компанией FORDATA аналоги ЖКИ разных производителей \*

Формат	Модель				Производитель										
	Размер модуля	Видимая область	Размер символа	Размер точки	Fordata	Data Vision	Tianma	PowerTip	Bolymin	Microtips	Ampire	Sunlike	Winstar	Wintek	
8x1	84.0x44.0	61.0x15.8	6.45x10.75	1.25x1.3	FDC0801A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	69.0x27.0	45.2x13.8	4.2x7.71	0.8x0.92	FDC0801B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
8x2	40.0x35.4	30.4x13.9	2.95x4.75	0.55x0.55	FDC0802C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	58.0x32.0	35.0x15.24	2.945x5.545	0.545x0.645	FDC0802B	DV-0802	TM82A	PC 0802-A	BC0802A	MTC-0802X	AC082A	SC0802A	WH0802A	WM-C0802M	
16x1	80.0x36.0	64.5x14.0	3.07x6.56	0.55x0.75	FDC1601D	DV-16100	TM161A	PC 1601 -A/F	BC1601A1	MTC-16100X	AC161A	SC1601A	WH1601A	WM-C1601M	
	80.0x36.0	64.0x13.8	3.07x6.56	0.55x0.75	FDC1601E/F	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
16x2	85.0x28.0	66.0x16.0	3.07x6.56	0.55x0.75	-	-	-	PC 1601-H	BC1601B	-	-	SC1601B	WH1601B	-	
	122.0x33.0	99.0x13.0	4.84x8.06	0.92x1.10	FDC1601A	DV-16110	TM161F	PC 1601-L	BC1601D1	MTC-16101X	AC161B	SC1601D	WH1602L	WM-C1601Q	
16x4	151.0x40.0	120.0x23.0	14.5x6.0	1.765x1.152	FDC1601B	DV-16120	-	-	-	-	-	-	-	-	
	73.0x24.0	62.2x13.4	3.07x8.58	0.55x0.75	FDC1601K	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
20x2	122.0x44.0	99.0x24.0	4.84x8.06	0.92x1.10	FDC1602A	DV-16210	TM162G	PC 1602-L	BC1602E	MTC-16201X	AC162E	SC1602E	WH1602L	WM-C1602Q	
	66.0x37.0	50.0x12.0	2.54x4.00	0.46x0.43	FDC1602L	-	TM162B	-	-	-	-	SC1602N	-	-	
20x4	85.0x29.5	62.5x16.1	2.78x4.89	0.55x0.50	FDC1602D	DV-16230	TM162V	PC 1602-J	BC1602B1	MTC-16202X	AC162A	SC1602B	WH1602D	WM-C1602N	
	85.0x36.0	62.2x17.9	2.95x5.55	0.55x0.65	FDC1602B	DV-16236	TM162J	PC 1602-H	BC1602D	-	-	SC1602D	WH1602C	-	
16x2	84.0x44.0	62.2x17.9	2.95x5.55	0.55x0.65	FDC1602E	DV-16244	TM162D	PC 1602-F	BC1602H	MTC-16204X	-	SC1602C	WH1602A	WM-C1602K	
	80.0x36.0	62.5x16.1	2.78x4.89	0.55x0.50	FDC1602G	DV-16252	TM162A	PC1602-D/G/Q	BC1602A	MTC-16205B	-	SC1602A	WH1602B/J	WM-C1602M	
16x4	85.0x32.6	55.73x10.98	2.78x4.89	0.55x0.55	FDC1602C	DV-16257	-	PC 1602-I	BC1602F	-	-	SC81602F	WH1602M	-	
	83.4x37.5	65.5x14.8	2.95x4.35	0.5x0.55	FDC1602H	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
20x2	78.0x24.0	66.0x18.0	2.95x5.55	0.50x0.65	FDC1602K	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	87.0x60.0	61.4x25.0	2.95x4.75	0.55x0.55	FDC1604A	DV-16400	TM164A	PC 1604-A	BC1604A1	MTC-16400X	AC164A	SC1604A	WH1604A	WM-C1604M	
20x4	116.0x36.0	83.0x18.8	3.20x5.55	0.60x0.65	FDC2002D	DV-20200	TM202J	PC 2002-A/B	BC2002A	MTC-20200X	AC202A	SC2002A	WH2002A	WM-C2002M	
	146.0x43.0	123.0x23.0	4.84x9.22	0.92x1.10	FDC2002C	-	-	PC 2002-L	BC2002C	-	-	-	WH2002M	-	
20x4	180.0x40.0	149.0x23.0	6.00x9.66	1.12x1.12	-	DV-20210	-	PC 2002-M	BC2002B	MTC-20201X	AC202B	-	WH2002L	WM-C2002P	
	80.0x36.0	64.5x16.4	75.0x31.0	2.492x4.618	FDC2002G	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
24x1	98.0x60.0	76.0x25.2	2.95x4.75	0.55x0.55	FDC2004B	DV-20400	TM204A	PC 2004-A	BC2004A	MTC-20400X	AC204A	SC2004A	WH2004A	WM-C2004P	
	77.0x47.0	60.0x22.0	2.30x4.03	0.42x0.46	FDC2004C	-	-	PC 2004-C	BC2004D	-	-	-	WH2004D	-	
24x2	155.5x73.0	123.0x42.5	4.84x9.22	0.92x1.10	FDC2004E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	98.0x60.0	76.0x26.0	3.2x5.55	0.55x0.55	FDC2004F	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
40x1	118.0x43.0	76.0x25.2	2.95x4.75	0.55x0.55	-	-	-	PC 2004-B	BC2004C	-	-	SC2004C	-	-	
	146.0x62.55	123.0x42.5	4.84x9.22	0.92x1.10	FDC2004D	DV-20410	TM204K	PC 2004-M	BC2004B	MTC-20401X	AC204B	-	WH2004L	WM-C2004R	
40x2	118.0x37.0	83.0x18.6	2.70x5.55	0.50x0.65	-	-	TM241A	-	-	-	-	-	-	-	
	116.0x37.0	83.0x18.6	2.70x5.55	0.50x0.65	FDC2402E	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
40x4	118.0x36.0	94.5x18.0	3.20x5.55	0.60x0.65	-	DV-24200	TM242A	PC 2402-A	BC2402A	MTC-24200X	AC242A	SC2402A	WH2402A	WM-C2402P	
	182.0x33.5	152.0x16.5	3.20x8.20	0.60x0.70	FDC4001B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
40x2	182.0x33.5	154.0x16.5	3.20x5.55	0.60x0.65	FDC4002B	DV-40200	TM402A	PC4002-C/B	BC4002A	MTC-40200X	AC402A	SC4002A	WH4002A	WM-C4002P	
	190.0x54.0	147.0x29.5	3.54x4.89	0.50x0.55	FDC4004A	DV-40400	TM404A	PC 4004-A	BC4004A	MTC-40400X	AC404A	SC4004A	WH4004A	WM-C4004M	

\* Все размеры в мм.

Таблица 2. Система обозначений ЖКИ компании FORDATA

FD	C	C	16	02	E	F	L	Y	Y	B	W	R	3
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
<b>1. FD – Торговая марка продукции FORDATA ELECTRONICS CO ltd.</b>							<b>9. Цвет подсветки</b> N – без подсветки Y – желто-зеленая W – белая R – красная A – янтарная C – аквамарин B – голубая G – зеленая T – другие цвета						
<b>2. Технология изготовления модуля</b> C – COB, контроллер на печатной плате G – COG, контроллер на стекле дисплея F – COF, контроллер на пленке T – TCP, контроллер на ленточном держателе							<b>10. Технология изготовления ЖК-индикатора</b> T – TN, черное изображение на сером фоне H – HTN, черное изображение на сером фоне Y – STN, темно-синее изображение на желто-зеленом фоне G – STN, темно-синее изображение на сером фоне B – STN, белое изображение на синем фоне F – FSTN, черное изображение на белом фоне						
<b>3. Тип модуля</b> C – знаковосинтезирующий G – графический T – заказное исполнение							<b>11. Угол обзора</b> B – снизу, 6:00, T – сверху, 12:00						
<b>4. Количество символов в строке 08, 10, 12, 16, 20, 24, 40 или количество точек в строке 80, 100, 120, 122, 128, ...</b>							<b>12. Диапазон рабочих температур и тип питания</b> S – 0...+50 °C, однополярное питание, встроенный генератор отрицательного напряжения в графических индикаторах D – 0...+50 °C, двухполярное питание W – -20...+70 °C, однополярное питание, встроенный генератор отрицательного напряжения в графических индикаторах H – -20...+70 °C, двухполярное питание						
<b>5. Количество строк 01, 02, 04 или количество точек в столбце 32, 64, 80, 128, 160, ...</b>							<b>13. Знакогенератор</b> нет обозначения – шрифт латинский/японский, R – латинский/кириллица						
<b>6. A-Z – код конструктивного исполнения</b>							<b>14. Напряжение питания</b> нет – 5 В, 3 – 3 В, 3.3 – 3.3 В						
<b>7. Тип поляризации ЖК-индикатора</b> R – позитивная, только на отражение F – позитивная, на отражение и на просвет M – позитивная, только на просвет N – негативная, только на просвет													
<b>8. Тип подсветки</b> N – без подсветки L – светодиодная фоновая S – светодиодная боковая E – электролюминесцентная C – лампа с холодным катодом (CCFL)													

Фронтальная подсветка создает более интенсивный световой поток, но ее применение приводит к увеличению толщины модуля и повышению тока потребления по сравнению с боковой подсветкой.

Использование электролюминесцентного покрытия для подсветки обеспечивает снижение габаритов и потребляемой индикатором мощности. Срок службы такой подсветки – около 15 000 часов.

Лампа с холодным катодом используется для подсветки больших графических дисплеев и отличается высокой светоотдачей. Для нее требуется специальный источник питания. Срок службы такой подсветки 3-8 тыс. часов.

Стандартное напряжение питания всех ЖКИ – 5 В, хотя они имеют также модификации с напряжением питания 3 В.

В заключение следует отметить, что ЖКИ компа-

нии FORDATA являются по своим параметрам, а также соотношению цена/качество оптимальными для использования в качестве устройств отображения информации в целом ряде систем, а полная совместимость с ЖКИ других марок позволяет произвести переход на ЖКИ компании FORDATA с одновременным повышением качества изображения (контрастности, яркости) и снижением стоимости системы в целом.

Дополнительную информацию о ЖКИ компании FORDATA можно получить в фирме VD MAIS или в сети Интернет по адресу: <http://www.fordata.cn>

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. [www.fordata.cn](http://www.fordata.cn)
2. [http://www.fordata.cn/pdf/catalogue\\_v4.pdf](http://www.fordata.cn/pdf/catalogue_v4.pdf)
3. [http://www.fordata.cn/22\\_2\\_3.asp](http://www.fordata.cn/22_2_3.asp)
4. [http://www.fordata.cn/22\\_2\\_1.asp](http://www.fordata.cn/22_2_1.asp)
5. [http://www.fordata.cn/pdf/number\\_system.pdf](http://www.fordata.cn/pdf/number_system.pdf)

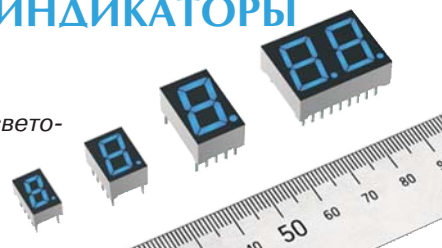


## ЦИФРОВЫЕ ЗНАКОСИНТЕЗИРУЮЩИЕ ИНДИКАТОРЫ НА ОСНОВЕ СИНИХ СВЕТОДИОДОВ \*

**В** настоящей публикации представлены новые одно- и двузначные светодиодные цифровые индикаторы фирмы ROHM.

Фирма ROHM анонсировала новое семейство цифровых знаковинтезирующих индикаторов. Индикаторы построены на основе светодиодов, длина волны максимального излучения которых составляет 470 нм, что соответствует синему цвету. Индикатор типа LA-301BB/BL имеет размеры буквы 8 мм, типа LA-401BD/BD – 10.16 мм и типа LA-601BB/BL – 14.6 мм. Все три индикатора являются однозначными, четвертый индикатор этого семейства – LB-602BA/BK2 – двузначный. Следует отметить, что новые индикаторы на основе синих светодиодов рассеивают больше тепла, чем аналогичные индикаторы на основе красных и зеленых светодиодов. В связи с этим они выполнены в пластмассовом корпусе из новых термостойких материалов.

**В. Романов**



Прочность изоляции нового корпуса более 1000 В, что позволяет исключить защитный диод, предохраняющий индикатор от электростатических разрядов. Таким образом, семейство красных, оранжевых, желтых и зеленых светодиодных индикаторов фирмы ROHM пополнилось совместимыми с ними по выводам синими индикаторами. Это позволяет использовать красные индикаторы, например, в микроволновых печах, а синие, – в холодильных установках.

К основным особенностям новых индикаторов относятся следующие:

- наличие одно- и двузначных синих индикаторов с размером букв от 8 до 14.6 мм
- максимальное излучение на длине волны 470 нм.

\* ROHM Expands its Blue LED Lineup. <http://www.rohm.com/news>

## 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](http://www.fordata.cn)

# Соблазнительные

светодиоды по легкодоступным ценам



**Agilent Technologies**

Innovating the HP Way

С 1999 года Agilent Technologies является дочерней компанией Hewlett-Packard.

Ассортимент полупроводниковых приборов: светодиоды, светодиодные индикаторы и матрицы, датчики перемещений, приемопередатчики, приемники излучения, дифракционные решетки, оптроны, СВЧ-компоненты.

Производство сертифицировано на соответствие стандарту ISO 9002.

## Kingbright

Ассортимент продукции, выпускаемой фирмой Kingbright, включает: светодиоды, светодиодные индикаторы, матрицы, ИК светодиоды, ИК приемники, световоды, фотопрерыватели, кластеры, линейки, держатели для светодиодов и оптроны.

Производство сертифицировано на соответствие стандарту ISO 9002.

**COTCO**



Ассортимент продукции, выпускаемой фирмой Cotco: сверхъяркие светодиоды, индикаторы, матрицы, модули.

Производство сертифицировано на соответствие стандарту ISO 9001.

## СВЕТОДИОДЫ БОЛЬШОЙ ЯРКОСТИ ФИРМЫ COTCO

А. Мельниченко



Фирма Cotco International – крупнейший в Азиатско-Тихоокеанском регионе производитель светодиодов большой яркости. Фирма также выпускает светодиодные дисплеи и модули (как стандартные, так и заказные).

В начале 2003 года фирма сообщила о выпуске сверхъярких светодиодов серии eXtra Bright, выполненных на основе соединения SiC и обеспечивающих яркость до 30 000 мкд [1]. Этот уровень яркости – наивысший для подобных изделий. Выпускаются светодиоды белого, голубого, зеленого и зелено-голубого цветов. Область их применения – цветные видеозащиты, светофоры, автомобильное освещение и т.д. Яркость белых светодиодов этой серии достигает 12 000 мкд, в то время как яркость светодиодов других производителей в таких же корпусах составляет 6000-8000 мкд. Яркость светодиодов других цветов находится в пределах от 16 000 (зелено-голубых) до 20 000 мкд (зеленых).

Светодиоды серии eXtra Bright выпускаются в овальном и SMD-корпусах, а также в корпусах T1 3/4 и P4 и отличаются не только большой яркостью, но и более эффективным, чем в аналогах конкурирующих фирм, отводом тепла. Эффективный отвод тепла является главным фактором, определяющим срок службы светодиодов. Коэффициент теплопередачи светодиодов этой серии достигает значения 4.9 Вт/(см<sup>2</sup>·К), что обуславливает их высокую надежность.

Одной из проблем светодиодов на основе соединения InGaN является большой процент отказов из-за воздействия электростатического напряжения, составляющий 16-22 % при производстве и 27-33 % – при эксплуатации. Светодиоды серии eXtra Bright обладают повышенной устойчивостью к электростатическому напряжению, уровень которого может достигать 1000 В.

В последнее время фирма Cotco начала выпуск сверхъярких светодиодов серии DORADO с прямым током до 300 мА (рис. 1). Основные параметры свето-

диодов этой серии [2]:

- максимальная рассеиваемая мощность (при температуре окружающей среды 25 °С): 330 мВт для светодиодов LD-701 и 1 Вт – для светодиодов LD-700
- максимальное обратное напряжение 5 В
- диапазон рабочих температур от -20 до 80 °С
- материал кристалла: InGaN для LD-700 и AlGaInP для LD-701.

Остальные параметры светодиодов сведены в таблицу.

При большой рассеиваемой мощности для надежной работы светодиодов необходимо обеспечить эффективный отвод тепла [3]. Для этого рекомендуется максимально увеличить площадь печатного проводника, соединенного с анодом светодиода. Желательно также обеспечить возможность рассеивания тепла слоем медной фольги с обратной стороны платы. Пе-

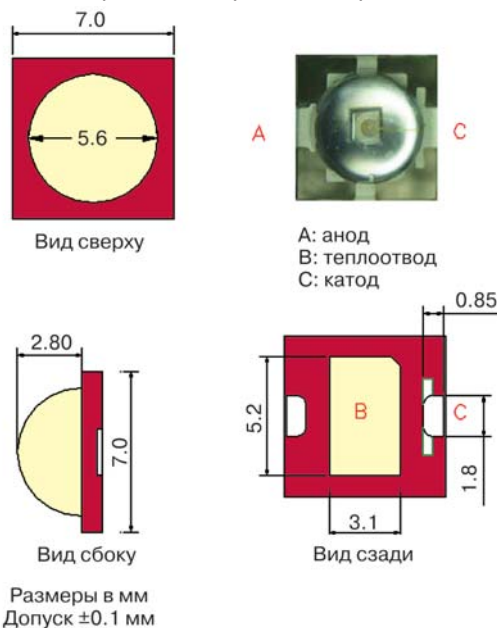


Рис. 1. Габариты и внешний вид светодиода серии DORADO

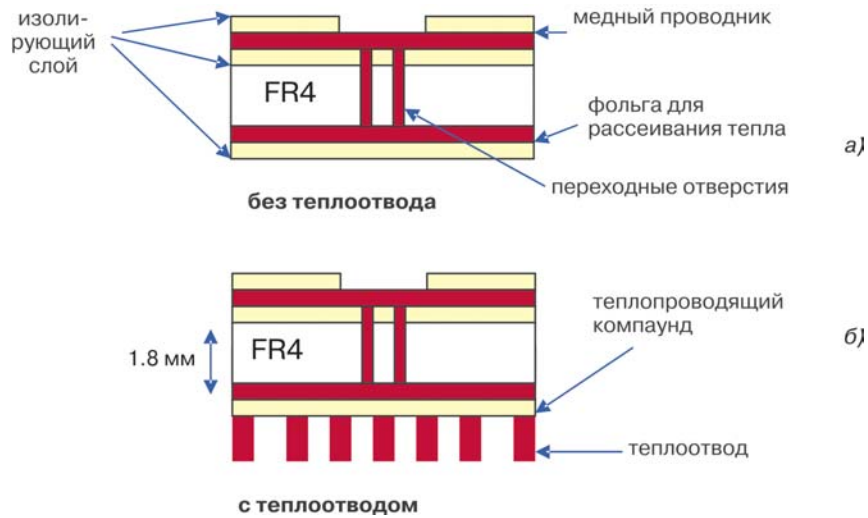
### Параметры светодиодов серии DORADO

Тип светодиода	LD-700ABG1-D0	LD-700ABL1-D0	LD-700AWN1-70	LD-701AYL1-A0	LD-701AMR1-A0
Макс. прямой ток, мА (пост./имп.)	300/500 <sup>1)</sup>	300/500 <sup>1)</sup>	300/500 <sup>1)</sup>	150/300 <sup>1)</sup>	150/300 <sup>1)</sup>
Прямое напряж., В <sup>2)</sup> (тип./макс.)	3.6/4.0	3.6/4.0	3.6/4.0	2.2/2.6	2.2/2.6
Световой поток, лм (мин./тип.)	21/30	6/9	9/15	7/10	5/8
Длина волны, нм (мин./макс.)	500-510	465-475	см. <sup>3)</sup>	584-596	618-630

<sup>1)</sup> При длительности импульсов не более 0.1 мс и скважности не менее 10.

<sup>2)</sup> При максимальном прямом токе (постоянном).

<sup>3)</sup> Цветовые координаты (типичные): x = 0.31, y = 0.31.



**Рис. 2. Разрез печатной платы с переходными отверстиями для отвода тепла: без теплоотвода (а), с теплоотводом (б)**

редача тепла в этом случае происходит через переходные отверстия (рис. 2). Дополнительное рассеивание тепла возможно с помощью теплоотвода.

Более полную информацию о светодиодах фирмы Cotco можно получить в фирме VD MAIS или в сети Интернет по адресу: [www.cotco.com](http://www.cotco.com)

**ЛИТЕРАТУРА:**

1. [www.cotco.com](http://www.cotco.com)
2. Specification for Cotco LED Lamp (preliminary). – Cotco-D-074, Rev. 1, June 2004.
3. DORADO LED Lamp. – Application Notes, Cotco-D-074, Rev. 1, June 2004.

**FUJITSU COMPUTERS SIEMENS**

## Оригинальные запасные части к офисной технике фирмы Fujitsu-Siemens

Фирма VD MAIS с 1 сентября 2004 г. поставляет оригинальные запасные части к офисной технике фирмы Fujitsu-Siemens Computers

Оригинальные запасные части к офисной технике фирмы Fujitsu-Siemens гарантируют ее максимальную производительность и обеспечивают ремонт и профилактическое обслуживание всей гаммы поставляемой в Украину продукции этой фирмы

**Подробные консультации у менеджеров фирмы VD MAIS:**  
 Андрея Перееденко [A.Pereedenko@vdmals.kiev.ua](mailto:A.Pereedenko@vdmals.kiev.ua)  
 Романа Лоенко [loenko@vdmals.kiev.ua](mailto:loenko@vdmals.kiev.ua)  
 Владимира Тодосийчука [todosiychuk@vdmals.kiev.ua](mailto:todosiychuk@vdmals.kiev.ua)

тел.: (+38-044) 2271389, 2274249 [www.vdmals.kiev.ua](http://www.vdmals.kiev.ua)



Работа такая - связывать людей

**Матричные ключи для  
мультиплексной передачи данных  
с временным разделением каналов**

VD MAIS - дистрибьютор компании IDT в Украине



## МАТРИЧНЫЕ КЛЮЧИ КОМПАНИИ IDT ДЛЯ МУЛЬТИПЛЕКСНОЙ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ С ВРЕМЕННЫМ РАЗДЕЛЕНИЕМ КАНАЛОВ

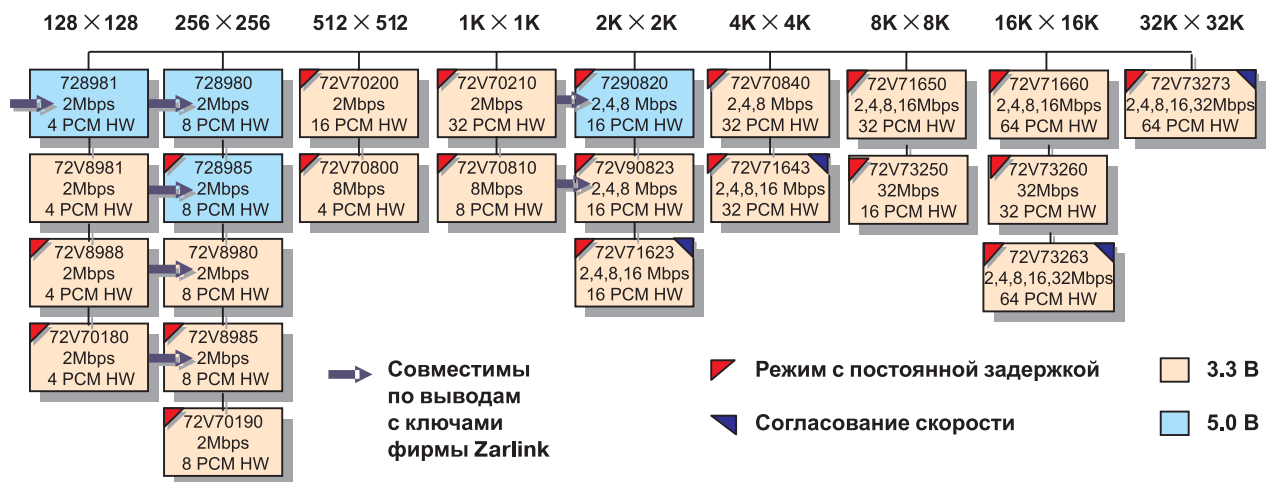


Компания IDT выпускает широкий набор матричных ключей, предназначенных для разделения времени доступа к скоростному каналу между подключенными к мультиплексору низкоскоростными линиями передачи данных от удаленных терминалов. Пропускная способность ключей от 2 до 32 Мбит/с.

**В. Романов**

Компания IDT производит девять семейств матричных ключей с емкостью каналов от 128×128 до 32К×32К. Типы ключей с указанием пропускной способности и емкости каналов приведены на рис. 1. Младшее семей-

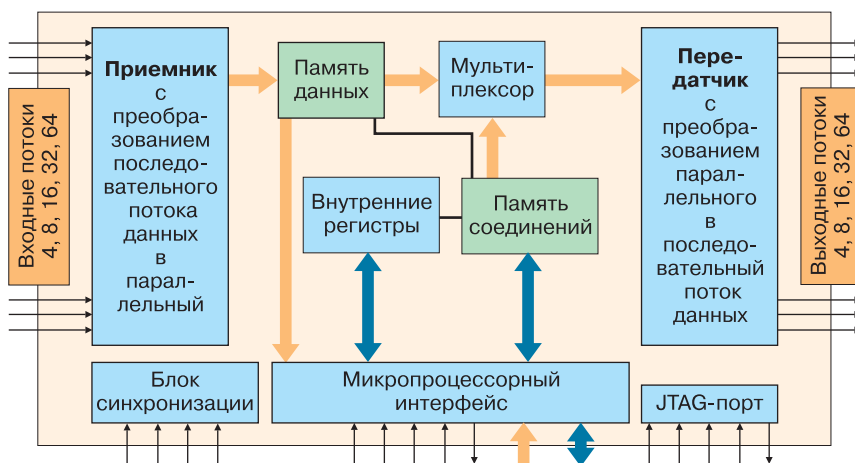
ство каналов (32К×32К) – передачу шестидесяти четырех информационных потоков с максимальной производительностью 32 Мбит/с. Обобщенная функциональная схема матричного ключа приведена на рис. 2.



**Рис. 1. Матричные ключи компании IDT**

ство (с емкостью каналов 128×128) обеспечивает мультиплексную передачу четырех информационных потоков с производительностью 2 Мбит/с, а старшее (с ем-

костью каналов 32К×32К) – передачу шестидесяти четырех информационных потоков с максимальной производительностью 32 Мбит/с.



**Рис. 2. Обобщенная функциональная схема матричного ключа**

ключ содержит приемник с преобразователями последовательного кода в параллельный, память данных и память мультиплексируемых соединений, собственно мультиплексор и передатчик с преобразователями параллельного кода в последовательный. Кроме того, в составе матричного ключа имеются блоки синхронизации и внутренних регистров, микропроцессорный интерфейс и JTAG-порт. Расширенный микропроцессорный интерфейс поддерживает работу с внешней памятью или микропроцессором с 16-разрядной шиной данных и 16-разрядным адресным пространством. Входные/выходные информационные потоки соответствуют требованиям стандартных протоколов

ST-BUS или GCI. JTAG-порт предназначен для обеспечения периферийного сканирования и диагностики матричного ключа в соответствии с требованиями стандарта IEEE-1149. Напряжение питания ключей 3.3 В, диапазон рабочих температур от -40 до 85 °С, типы корпусов приведены в таблице.

Ключи поддерживают несколько скоростных режимов, некоторые из них, как отмечено на рис. 1, совместимы по выводам с ключами фирмы Zarlink.

Подробную информацию о работе ключей, включая временные диаграммы, можно найти в сети Интернет по адресу: [www.idt.com](http://www.idt.com)

#### Типы корпусов матричных ключей

Тип ключа	Тип корпуса
IDT72V70180	64-STQFP
IDT72V70190	64-STQFP
IDT72V70800	64-STQFP
IDT72V70210	144-BGA, 144-TQFP
IDT72V71623	144-BGA, 144-TQFP
IDT72V71643	144-BGA, 144-TQFP
IDT72V71650	144-BGA, 144-TQFP
IDT72V71660	208-PBGA, 208-PQFP
IDT72V73273	208-PBGA, 208-PQFP

## НОВЫЙ ЭКОНОМИЧНЫЙ GSM-МОДУЛЬ Q2400 КОМПАНИИ WAVESOM

**В** статье рассмотрен новый GSM-модуль Q2400 компании Wavesom, приведены его основные характеристики, а также показаны возможные области применения.



К. Скиба

В большинстве современных охранных систем должна обеспечиваться возможность организации беспроводной связи для оповещения диспетчерского центра в случае, если происходят определенные запрограммированные события. Обычно для этих целей использовались мобильные телефоны, но по надежности и взаимозаменяемости они не отвечали требованиям, предъявляемым к охранным системам, в связи с тем, что при разработке сигнализации под определенную марку телефона при снятии его с производства возникали трудности перехода на телефон с другими функциональными и массогабаритными характеристиками, а также условиями эксплуатации. В то же время использование дорогих промышленных модемов не всегда оправдано экономически, т.к. обычно их функциональные возможности избыточны для применения в охранных системах.

Компания Wavesom выпустила на рынок новый модуль Q2400, который совместим со всеми ранее разработанными модулями этой компании, но его цена существенно ниже благодаря отсутствию GPRS-стека. Модуль Q2400 обеспечивает передачу голоса, данных, факсимильных сообщений в стандарте EGSM 900/1800. Открытая перепрограммируемая платформа Open AT позволяет создавать гибкие экономичные системы и встраивать пользовательское ПО непосредственно во FLASH-память модуля.

#### Основные преимущества GSM-модуля Q2400:

- высокая надежность (стек GSM-протокола соответствует требованиям по надежности и безотказной работе во всех сотовых сетях мира)
- открытая платформа (возможность создания устройств с требуемыми функциями благодаря откры-

той архитектуре и полному набору интерфейсов)

- многофункциональность (hands-free – громкая связь), управление несколькими вызовами, поддержка интерфейсов ЖК-дисплея, клавиатуры, вибровозвонка и т.д.)
- простота использования (легкий переход от существующих решений для систем беспроводной передачи данных к более экономичной платформе Q2400). Основные характеристики GSM-модуля Q2400 [1, 2]:
- двухдиапазонный GSM-модуль (EGSM900/1800 МГц) для создания беспроводных абонентских терминалов Wireless Local Loop (WLL) и систем беспроводной передачи данных
- полное соответствие стандарту ETSI GSM Phase 2+
- класс 4 (2 Вт, 850/900 МГц)
- класс 1 (1 Вт, 1800/1900 МГц)
- напряжение питания 3.6 В (возможность прямого подсоединения к Li-Ion аккумулятору)
- ток потребления в режиме:
  - рабочем 260 мА (GSM900), 160 мА (GSM1800)
  - ожидания 3.5 мА
- габаритные размеры: 58×32×3.9 мм
- масса 11 г (включая экранированный корпус)
- диапазон температур, °С:
  - рабочих -20...+55
  - хранения -25...+70
- полная программная и аппаратная совместимость с модулями серии Q23xx
- голосовая связь:
  - телефонная связь
  - экстренные вызовы
  - режимы сжатия данных FR, EFR, HR
  - эхо- и шумоподавление

Дешевле аналогов на



## GSM-модуль Q2400 компании Wavocom

VD MAIS – дистрибьютор Wavocom в Украине  
тел.: (044) 227-4249, 227-5297, 227-1389, 227-2262  
wavocom@vdmals.kiev.ua, www.vdmals.kiev.ua

**wavocom**<sup>®</sup>  
DISTRIBUTOR

---



- полнодуплексная громкая связь
- передача данных/факсов/SMS:
  - асинхронная передача данных, "прозрачный" и "непрозрачный" режимы передачи данных со скоростью до 14 400 бит/с
  - автоматическая передача факсов группы 3 (классов 1 и 2)
  - связь MT/MO
- дополнительные возможности GSM:
  - переадресация вызовов
  - блокирование вызовов
  - многосторонняя связь
  - ожидание и удержание вызова
  - поддержка USSD
  - часы реального времени (RTC)
- интерфейс AT-команд:
  - AT-команды, соответствующие рекомендациям

- стандартов GSM 07.05/ 07.07
- расширенный набор AT-команд
- пользовательские интерфейсы Open AT:
  - большой выбор интерфейсов для встроенных приложений пользователя
- SIM Toolkit release 99.

Модуль прошел тестирование на соответствие стандартам Radio and Telecommunication Terminal Equipment (R&TTE), Global Certification Forum-Certification Criteria (GCF-CC).

Дополнительную информацию о продукции компании Wavcom можно получить в фирме VD MAIS или в сети Интернет по адресу: <http://www.wavcom.com>

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Q2400-customer design guidelines (www.wavcom.com).
2. Q2400 series spec sheet (www.wavcom.com).

## ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫЕ ИМС МИЛЛИМЕТРОВОГО ДИАПАЗОНА

Компания Agilent Technologies объявила о выпуске семейства ИМС миллиметрового диапазона длин волн в корпусах для поверхностного монтажа размерами 5×5 мм. Особенности и технические характеристики этих ИМС рассмотрены в настоящей публикации.



К новым ИМС миллиметрового диапазона длин волн относятся удвоители частоты и маломощные усилители, усилители мощности и преобразователи частоты, работающие в диапазоне частот от 6 до 45 ГГц [1, 2]. Все ИМС выполнены по субмикронной (0.15 мкм) rHEMT-технологии, отличаются невысокой стоимостью и большой надежностью. Технические характеристики каждой из ИМС для СВЧ-радиосвязи миллиметрового диапазона приведены ниже:

- **АММР-5618** – универсальный двухканальный усилитель для диапазона частот от 6 до 20 ГГц с выходной мощностью 19 дБм и коэффициентом усиления 13 дБ. Усилитель может быть использован в качестве УПЧ, включая буфер гетеродина или усилитель мощности передатчика
- **АММР-6420** – усилитель мощности с высоким коэффициентом усиления, развивающий мощность на выходе до 1 Вт и работающий в диапазоне частот от 6 до 18 ГГц. Напряжение затвора усилителя может быть оптимизировано для работы в линейном режиме или режиме насыщения
- **АММС-6345, АММС-6420, АММС-6425, АММС-6430 и АММС-6440** – усилители мощности, работающие соответственно в диапазонах частот от 6 до 18 ГГц, от 18 до 27 ГГц, от 20 до 47 ГГц, от 26 до 34 ГГц и от 38 до 43 ГГц и обеспечивающие выходную мощность от 24 до 30 дБм при нелинейных искажениях 1 дБ. Коэффициент усиления этих усилителей находится в диапазоне от 15 до 20 дБ
- **АММР-6220** – маломощный усилитель, работающий в диапазоне частот от 6 до 20 ГГц, имеет коэффициент шума 2.2 дБ и коэффициент усиления 23 дБ. В составе ИМС усилителя имеются разделительные конденсаторы, дроссель и цепь автосмещения напряжения питания
- **АММС-6220, АММС-6231 и АММС-6241** – маломощные усилители, работающие соответственно в диапазонах частот от 6 до 20 ГГц, от 18 до 31 ГГц и от 30 до 43 ГГц. Они имеют коэффициент усиления от 21 до 23 дБ, при этом коэффициент шума не превышает 2.6 дБ
- **АММР-6120** – удвоитель частоты, который преобразует входной сигнал в диапазоне от 3 до 10 ГГц в сигнал удвоенной частоты, при этом обеспечивается усиление, согласование и смещение этого сигнала, а также подавление нелинейных искажений
- **АММС-6120, АММС-6140** – удвоители частоты, которые преобразуют входной сигнал в сигнал удвоенной частоты в диапазонах частот от 6 до 20 ГГц и от 16 до 40 ГГц соответственно
- **АММР-6530** – преобразователь частоты с подавлением помех по зеркальному каналу. Рабочий диапазон частот преобразователя для сигналов

гетеродина от 5 до 30 ГГц, а для сигналов промежуточной частоты от 0 до 5 ГГц. Коэффициент ослабления зеркальных помех 15 дБ.

Дополнительную информацию о новых ИМС СВЧ-диапазона производства компании Agilent Technologies можно получить в сети Интернет по адресу: [www.agilent.com/view/rf](http://www.agilent.com/view/rf)

**ЛИТЕРАТУРА:**

1. Agilent Technologies Offers 10 New High-Performance Millimeter-Wave ICs for Cost-Sensitive Base Station Microwave Links. – Press Release NPRSP0100440.
2. Agilent Technologies Introduces Complete Family of Surface-Mount Millimeter-Wave ICs for Microwave Radios through 20. – Press Release NPRSP0100439.

**ПЬЕЗОЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ КЕРАМИЧЕСКИЕ ДАТЧИКИ ФИРМЫ MURATA \***

В статье представлены пьезоэлектрические датчики фирмы Murata, отличающиеся высокой чувствительностью, компактностью, надежностью и широким диапазоном рабочих температур.

**Г. Местечкина**

Фирма Murata (Япония), известная как пионер в разработке и производстве современных изделий в области пьезоэлектроники, предлагает широкий спектр изделий из пьезокерамики, находящихся применение в электромеханических преобразователях (пьезоэлектрических приводах, вентиляторах, ультразвуковых очистителях), датчиках (ультразвуковых, детонации, удара, давления), керамических фильтрах, резонаторах и мн. др.



В качестве исходных материалов для изготовления этих изделий применяются титанат бария (BaTiO<sub>3</sub>),

**Основные технические характеристики пьезоэлектрических датчиков фирмы Murata**

Тип	Конструкция	Назначение	F, кГц	Чувствительность, мин., дБ	S.P.L.*, мин., дБ	Направлен., **, град.	Диаграмма направлен.		Емкость, пФ	Разрешение, мм	Дальн. детектирования, м	Вх. напр., макс., п-п, В	Диап. рабочих темп., °С
							симм.	асим.					
MA40E7R	Водонепроницаемый	Приемник	40	-74 <sup>1)</sup>	-	100	+	-	2200	9.0	0.2...3.0	-	-30...85
MA40E7S		Передачик		-	106 <sup>3)</sup>	100	+	-				100 <sup>4)</sup>	
MA40E7S-1		Приемопередатч.		-72 <sup>1)</sup>	106 <sup>3)</sup>	75	+	-				100 <sup>4)</sup>	
MA40E9-1	Водонепроницаемый	Приемопередатчик	40	-85 <sup>1)</sup>	103 <sup>3)</sup>	100x50	-	+	4000	9.0	0.2...1.5	160 <sup>5)</sup>	-30...85
MA40MF14-1				-87 <sup>1)</sup>		110x50	-	+					
MA80A1	Водонепроницаемый, высокочастотный	Приемопередатчик	75 ±5	-47 <sup>2)</sup> (на расст. 50 см)	-	7	+	-	-	4	0.5...5.0	120 <sup>6)</sup>	-10...60
MA200A1			200 ±10	-54 <sup>2)</sup> (на расст. 20 см)	+		-	2		0.2...1.0	120 <sup>7)</sup>	-30...60	
MA400A1			400 ±20	-74 <sup>2)</sup> (на расст. 10 см)	+		-	1		0.06...0.3	120 <sup>8)</sup>	-30...60	

Примечания:

\* S.P.L. – уровень звукового давления.

\*\* Угол раскрытия диаграммы направленности.

<sup>1)</sup> 0 дБ=10 В/Па

<sup>2)</sup> 0 дБ=18 В (п-п)

<sup>3)</sup> 0 дБ=0.02 мПа

	4)	5)	6)	7)	8)
Импульс шириной, мс	0.4	0.8	0.6	0.25	0.125
Интервал между импульсами, мс	100	60	50	20	10

\* Piezoelectric Ceramic Sensors (PIEZOTITE®). – Cat. No. P19E-7, June 2001.

свинца ( $PbTiO_3$ ) и циркония ( $PbZrO_3$ ), обеспечивающие высокие КПД, электромеханического преобразования и стабильность параметров (включая температурную), надежность, пригодность к обработке и массовому производству, а также экономичность.

Разработанная фирмой Murata технология производства изделий из пьезокерамики позволяет изменять в широких пределах их характеристики при добавлении различных материалов в основной состав.

К числу изделий из пьезокерамики относятся и описанные в статье датчики типа MA40xxx и MA80/200/400A, представляющие собой конструктивно законченные изделия, запрессованные в герметичном корпусе, что позволяет применять их в системах поиска косяков рыбы, глубиномерах, а также в автомобильной промышленности в качестве сонаров, счетчиков времени стоянки автомобиля и во мн. др. устройствах и системах.

Предлагаемые датчики могут быть как излучателями, так и приемниками отраженных от объекта (косяка рыбы, дна водоема и пр.) ультразвуковых волн.

Разработанные специально для применения в подводной среде датчики характеризуются не только высокой чувствительностью и водонепроницаемостью, но и устойчивостью к воздействию высокого давления.

Высокочастотные датчики типа MA80/200/400A обладают высокой чувствительностью и используются благодаря коротким длинам волн и острой диаграмме направленности для высокоточных измерений (дистанции между объектами, уровня воды или жидкости и др.).

Основные технические характеристики пьезоэлектрических датчиков сведены в таблицу.

Дополнительную информацию о продукции фирмы Murata можно получить в фирме VD MAIS или в сети Интернет по адресу: <http://www.murata.com>

## ЛОГИЧЕСКИЕ АНАЛИЗАТОРЫ КОМПАНИИ TEKTRONIX

Компания Tektronix, являющаяся одним из ведущих производителей электронной измерительной аппаратуры, выпускает в широком ассортименте приборы для анализа цифровых сигналов. К ним относятся логические анализаторы серий TLA5000 и TLA700, характеристики которых приведены в статье.



В. Макаренко

Базовые блоки цифровых систем – сигнальные процессоры, программируемая логика, микроконтроллеры, память и другие устройства, в которых используется цифровое представление и обработка сигналов, – продолжают совершенствоваться. Скорость передачи информации между отдельными блоками и узлами систем цифровой обработки сигналов может превышать 1 Гбайт/с, а период следования так-

товых сигналов может быть менее 300 пс. Регистрация и сравнение таких многоканальных быстроизменяющихся сигналов необходимы при разработке и настройке современной аппаратуры обработки сигналов. Цифровые логические анализаторы, выпускаемые компанией Tektronix, позволяют решать такие задачи. Инженерам компании Tektronix удалось решить целый ряд проблем, таких как минимизация воздей-

### VD MAIS

Измерительная техника

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

Дистрибьютор

HAMEG, METEX INSTRUMENTS, TEKTRONIX



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

### VD MAIS

Оборудование и материалы для SMT. Печатные платы

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

Дистрибьютор

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



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

ствия подключенного анализатора на работу тестируемого устройства; расположение разъемов для тестирования на макетной или печатной плате, имеющей ограниченные размеры; индикация в режиме реального времени различного рода ошибок и аномалий, возникающих при отладке высокочастотных цифровых систем [1].

*Логические анализаторы, выпускаемые компанией Tektronix, отличает:*

- высокая скорость приема (до 800 Гбит/с) и передачи (до 1.25 Гбит/с) данных, что позволяет работать практически с любыми современными процессорами и шинами
- технология MagniVu™ высокоскоростной выборки сигналов с тактовой частотой 8 ГГц, которая позволяет получить разрешение по времени до 125 пс по всем каналам анализа одновременно
- быстрый анализ полученных данных по 34/68/102/136 каналам, благодаря наличию оперативной памяти большого объема (до 256 Мбайт) и функции поиска.

*Анализаторы обеспечивают:*

- формирование встроенным генератором (с так-

товыми частотами до 256 МГц и длиной пакета импульсов до 2 Мбит) тестовых последовательностей цифровых сигналов по 64-м каналам

- возможность отладки и проверки функционирования цифровых и аналого-цифровых систем, проведение их тестирования
- подключение к логическому анализатору через интерфейс iView™ (integrated View) любых осциллографов компании Tektronix (включая TDS6604 с полосой пропускания 6 ГГц и частотой дискретизации до 20 ГГц)
- анализ сигналов и управление начальными установками анализаторов можно осуществлять на большом расстоянии с использованием внешнего ПК под управлением ОС Microsoft® Windows 2000 и технологий TLAVu™ и PatGenVu™
- удобный интерфейс пользователя.

Компания выпускает две серии логических анализаторов и в широком ассортименте модули и аксессуары к ним. Основные характеристики анализаторов и модулей приведены в таблицах 1, 2 соответственно, технические характеристики логических анализаторов приведены в табл. 3.

**Таблица 1. Основные характеристики логических анализаторов серий TLA5000 и TLA700**

	<p align="center"><b>TLA-5201/5202/5203/5204</b></p> <p>Базовый блок (мейнфрейм) – настольный            Количество анализируемых одновременно каналов – 34/68/102/136            Макс. частота дискретизации в асинхронном режиме сбора данных – 2 ГГц            Макс. частота дискретизации в синхронном режиме сбора данных – 235 МГц            Разрешающая способность по времени (с использованием технологии MagniVu) – 125 пс            Объем памяти (на один канал) – 512 кбит (по дополнительному заказу может быть увеличен до 2 или 8 Мбит)            Цветной ЖК-дисплей – разрешающая способность 1024×768 точек            Габаритные размеры мейнфрейма – 285×438×288 мм            Масса – 12 кг</p>
	<p align="center"><b>TLA715</b></p> <p>Мейнфрейм – портативный            Слоты для установки 4 одиночных (или 2 сдвоенных) модулей расширения            Встроенный процессор – Pentium-III, чипсет Intel 815            Объем оперативной памяти (SDRAM) – 256 Мбайт            Накопитель на жестком диске – 10 Гбайт            Устройство считывания оптических дисков CD-ROM            Цветной ЖК-дисплей (10 дюймов) – разрешающая способность 800×600 точек            Операционная система Windows 2000</p>
	<p align="center"><b>TLA721</b></p> <p>Мейнфрейм – настольный            Слоты для установки 10 одиночных (или 5 сдвоенных) модулей расширения            Встроенный процессор – Pentium-III, чипсет Intel 815            Объем оперативной памяти (SDRAM) – 512 Мбайт            Накопитель на жестком диске – 30 Гбайт            Устройство считывания оптических дисков CD-ROM            Цветной ЖК-дисплей (10 дюймов) – разрешающая способность 800×600 точек            Операционная система Windows 2000</p>

Таблица 2. Основные характеристики модулей для логических анализаторов компании Tektronix

	<p><b>TLA7AA1 / AA2/AA3/AA4</b>            Количество каналов анализа – 34/68/102/136            Разрешающая способность – 125 пс при использовании технологии MagniVu            Тактовая частота – 120 МГц (по заказу до 450 МГц)            Объем оперативной памяти на один канал – 128 кбит (по заказу до 32 Мбит)            Аналоговый выход – 4 канала × 2 ГГц (Analog Mux)</p> <p><b>TLA7AB2/AB4</b>            Количество каналов анализа – 68/136            Разрешающая способность – 125 пс при использовании технологии MagniVu            Тактовая частота – 120 МГц (по заказу до 450 МГц)            Объем оперативной памяти на один канал – 64 Мбит            Аналоговый выход – 4 канала × 2 ГГц (Analog Mux)</p>
	<p><b>TLA7N1/N2/N3/N4</b>            Количество каналов анализа – 34/68/102/136            Разрешающая способность – 500 пс при использовании технологии MagniVu            Тактовая частота – 100 МГц (по заказу до 200 МГц)            Объем оперативной памяти на один канал – 64 кбит (по заказу до 4 Мбит)</p> <p><b>TLA7Px/Qx</b>            Модули для логических анализаторов – 68/136 каналов            Разрешающая способность – 500 пс при использовании технологии MagniVu            Тактовая частота – 100 МГц (по заказу до 200 МГц)            Объем оперативной памяти на один канал – 16 Мбит</p>

Анализаторы серии TLA5000 обладают высокой разрешающей способностью и оперативной памятью большого объема, что позволяет при регистрации асинхронных данных обнаруживать на большом временном интервале кратковременные сбои в работе исследуемых систем. Наличие режима синхронного анализа позволяет контролировать поведение многоканальных цифровых систем в реальном масштабе времени. Синхронная или асинхронная регистрация осуществляется с помощью одного и того же пробника. Данные анализа выводятся на ЖК-дисплей с высоким разрешением.

Серия TLA5000 включает четыре моноблочных логических анализатора TLA5201, TLA5202, TLA5203, TLA5204, имеющих от 34 до 136 входных каналов. Все модели позволяют осуществлять асинхронный анализ данных с разрешением 500 пс (частота дискретизации 2 ГГц) в одной четверти максимального количества каналов, 1 нс – в половине каналов, 2 нс – во всех каналах одновременно. Синхронная регистрация с использованием фирменной технологии MagniVu осуществляется с разрешающей способностью 125 пс (частота дискретизации 8 ГГц). В приборах предусмотрена возможность одновременного анализа цифровых и аналоговых сигналов (интегрированный обзор iView) при объединении логического анализатора и цифрового осциллографа (интеграция с более чем сорока моделями осциллографов компании Tektronix).

Логические анализаторы серии TLA700 выпускаются в портативном (TLA715) и настольном (TLA721) исполнении. Основное отличие от анализаторов TLA5000 – масштабируемость, т. е. возможность на-

ращивания количества анализируемых каналов благодаря наличию сменных модулей TLA7xx, основные характеристики которых приведены в табл. 2. Модуль TLA7XM (расширитель слотов) позволяет увеличить количество подключаемых к анализаторам TLA715 и TLA721 модулей, добавляя для этого свободные слоты. Занимая один слот в мейнфрейме, один модуль TLA7XM позволяет подключать 12 одинарных или 6 двоек модулей расширения.

Анализаторы работают со специальными пробниками P641x, обеспечивающими подключение ко входам логического анализатора 17 сигнальных цепей, по 16 из которых передаются сигналы данных, а по одной – сигналы синхронизации. Пробники не требуют наличия специальных разъемов на печатной плате исследуемой системы. Входная емкость пробников не превышает 0.7 пФ для P6419, 1.4 пФ по входам данных и 2 пФ по входу синхронизации для P6418, и 2 пФ для P6417, P6434. Для калибровки измерительной системы (совместно с пробниками) предназначен модуль калибратора TLACAL1.

Для формирования тестовых цифровых последовательностей импульсов предназначен модуль генератора TLA7PG2. Генератор формирует цифровые последовательности длиной до 2 Мбит по 64 каналам с максимальной тактовой частотой 268 МГц [2].

Компания Tektronix представила на рынок новый продукт – iLINK™, представляющий собой мощный программно-аппаратный пакет технических решений для совместного анализа цифровых и аналоговых сигналов сложных систем [3]. Пакет iLINK™ входит в ком-

**Таблица 3. Технические характеристики логических анализаторов**

Тип анализатора	TLA5001/02/03/04	TLA715	TLA721	
<b>Базовый блок анализатора</b>				
Число каналов анализа	34, 68, 102, 136	34, 68, 102, 136 (на модуль)		
Макс. число каналов на информационную магистраль	136	272	408	
Макс. число каналов на один анализатор	136	272	680	
Максимальное число каналов на систему с расширителем слотов	136	3264 (4 модуля TLA7XM)	8160 (10 модулей TLA7XM)	
Максимальное число независимых информационных магистралей на систему	1	24 (4 модуля TLA7XM)	60 (10 модулей TLA7XM)	
Разрешение по времени (MagPiVu™), пс	125			
Диапазон частот тактовых импульсов, МГц	100 (200 *)			
Мин. период следования стробирующих импульсов, нс	1.25	2	2	
Емкость памяти на один канал, Мбит	1...16	0.064...64	0.064...64	
Диапазон входных напряжений, В **	-2.5...5.0			
Допустимое входное напряжение, при котором анализатор не выходит из строя, В	±15			
<b>Генератор испытательных последовательностей импульсов TLA7PG2</b>				
Число выходных каналов	-	64		
Макс. тактовая частота испытательных сигналов, МГц		268		
Макс. объем оперативной памяти, Мбит		0.512...2 (на один канал)		
<b>Совместимый внешний цифровой осциллограф TDS</b>				
Число входных каналов на модуль	-	2 или 4		
Макс. число каналов на мейнфрейм		4		
Максимальное число каналов на систему		96 (4 модуля TLA7XM)	240 (10 модулей TLA7XM)	
Диапазон частот входных сигналов, ГГц		0.5 или 1		
Частота дискретизации, ГГц		2.5 или 5		
Разрядность АЦП		8		
Максимальная емкость памяти, кбайт		15 (на один канал)		
<b>Другие характеристики</b>				
Отображаемая информация	форма сигналов, гистограммы, коды источника сигналов			
Дистанционное управление	Да			
Операционная система	Microsoft® Windows 2000 Pro			
Разрешающая способность дисплея:	встроенного	1024×768 (только TLA61х/62х, для TLA60х требуется внешний дисплей)	800×600	требуется внешний дисплей
	внешнего	1600×1200		

\* Поставляется по заказу.

\*\* Предусмотрены предустановки чувствительности анализатора для работы с сигналами TTL (1.5 В), КМОП (1.65 В), ЭСЛ (-1.3 В), PECL (3.7 В) и т.д.

плектацию логических анализаторов Tektronix серии TLA700 и состоит из следующих программных продуктов:

- iConnect™ – одновременный сбор аналоговых и цифровых данных через пробники логического анализатора (присоединение к схеме одного вида пробников снижает емкость подключаемой нагрузки, т.к. не требуется подключение к тем же точкам щупов осциллографа, чем уменьшаются вносимые искажения)
- iView™ – синхронизированное отображение на одном дисплее цифровых и аналоговых данных путем передачи аналоговой осциллограммы от осциллографа TDS в логический анализатор TLA
- iVerify™ – многоканальный анализ и сравнение сигналов с помощью "глазковых" диаграмм (обеспечивает автоматический захват и отображение с

высоким разрешением "глазковых" диаграмм на анализаторах серии TLA700).

Кроме того, компания Tektronix разработала пакет программного обеспечения TCS101 для поддержки работы логических анализаторов семейства TLA с шинами SPI-3 и SPI-4.2, которые обеспечивают скорости передачи данных 2.5 и 10 Гбит/с соответственно [4].

Более подробную информацию о продуктах, выпускаемых компанией Tektronix, можно найти на ее Web-сайте по адресу: [www.tek.com](http://www.tek.com)

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. [www.tek.com/Masurement/cgi-bin/framed.pl?Document=/Measurement/logic\\_analyzers/](http://www.tek.com/Masurement/cgi-bin/framed.pl?Document=/Measurement/logic_analyzers/)
2. <http://www.tek.com/site/ps/>
3. [www.tek.com/iview](http://www.tek.com/iview)
4. [www.embedded-control-europe.com](http://www.embedded-control-europe.com)

## Група компаній Сімметрон



### Електронні Компоненти

#### Київ

вул. М. Раскової, 13, оф. 903  
info@symmetron.com.ua  
www.symmetron.com.ua  
(044) 239-2065

#### Харків

пл. Свободи, 7, корп. 2, к. 391  
kharkov@symmetron.com.ua  
(0572) 580-391

### Обладнання та технології

#### Київ

вул. М. Раскової, 13, оф. 906  
tools@symmetron.com.ua  
www.symmetron.com.ua/equipment  
(044) 239-2065

### Фірмовий магазин «Мікроніка»



#### Київ

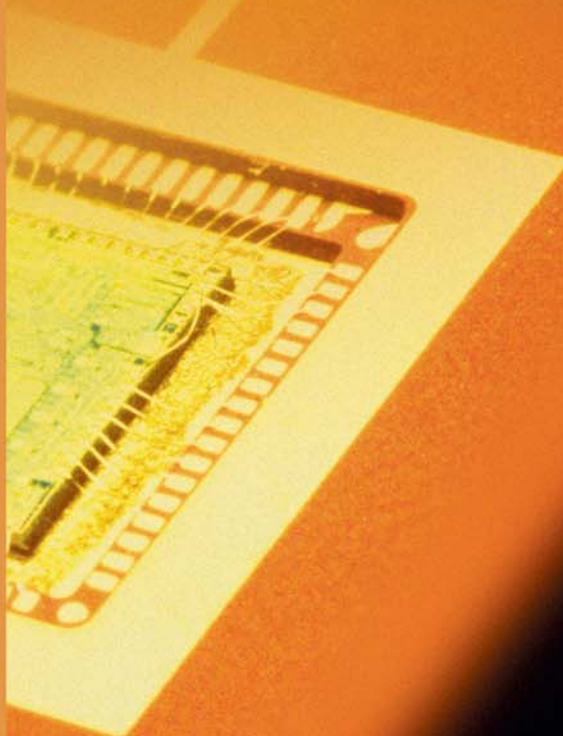
вул. М. Раскової, 13  
(044) 517-7377  
info@micronika.com.ua  
www.micronika.com.ua

### ДП "Інтех-Україна"



#### Київ,

вул. М.Раскової, 13, оф. 912  
(044) 516-5444  
info@intech.com.ua  
www.intech.com.ua



ГРУПА КОМПАНІЙ  
**Сімметрон**

## ВСТРАИВАЕМЫЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ADI И NI

Фирма Analog Devices и компания National Instruments объединили усилия в области разработки и создания модульных измерительных систем, включая тестовое и измерительное оборудование.

Компания National Instruments занимает ведущее место в мире в производстве аппаратных и программных средств для обработки аналоговых, цифровых и смешанных сигналов. Эти средства достаточно компактны, легко встраиваются в персональные компьютеры, а производительность их настолько высока, что обработка сигналов может быть выполнена в реальном масштабе времени.

При создании новых измерительных средств компания National Instruments планирует использовать элементную базу фирмы Analog Devices, в том числе высокопроизводительные АЦП, ЦАП и сигнальные процессоры, прецизионные усилители и другие инновационные продукты для обработки сигналов различной фирмы.

Параметры большинства выпускаемых в мире устройств обработки сигналов определяются характе-

ристиками аналоговых компонентов фирмы Analog Devices. К ним относятся:

- высокопроизводительные и прецизионные преобразователи данных, отличающиеся высоким разрешением, большим уровнем интеграции и малыми габаритами, позволяющие создавать эффективные системы с новыми архитектурными решениями
- маломощные усилители с низким уровнем искажений и малым потреблением, используемые при согласовании источников сигналов с измерительными каналами систем обработки данных
- высококачественные ИМС для обработки аналоговых, цифровых и смешанных сигналов, включая ключи, мультиплексоры, цифровые изоляторы и другие аналоговые ИМС, отличающиеся высокими техническими характеристиками.

В результате объединения усилий двух ведущих мировых компаний разработчики получают новые мощные средства измерений с максимально возможными системными параметрами.



### Высокое качество измерений характеризуется:

- высокой точностью
- гибкостью
- максимальной производительностью и скоростью
- возможностью наращивания систем в рамках унифицированной архитектуры
- инновационными решениями в области программных и аппаратных средств



*"Высококачественные преобразователи и усилители фирмы Analog Devices, созданные на основе инновационных технологий, позволят повысить точность и быстродействие будущих разработок компании National Instruments, что, в свою оче-*

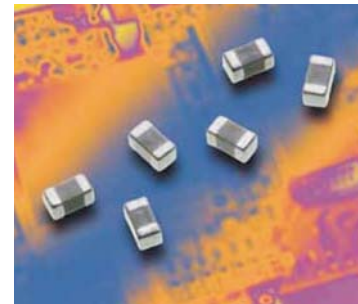
*редь, даст возможность обеспечить пользователей передовым измерительным и тестовым оборудованием".*

**Tim Dehne,**  
**вице-президент компании National Instruments**



## КОНДЕНСАТОРЫ HI-CAP ЕМКОСТЬЮ 10 мкФ В ТИПОРАЗМЕРЕ 0603 \*

Фирма Murata наладила серийный выпуск многослойного керамического конденсатора GRM188R60G106ME47 емкостью 10 мкФ с диэлектриком X5R в типоразмере 0603 (1.6×0.8 мм). Основные характеристики и области применения этого конденсатора приведены в статье.



Г. Местечкина

Фирма Murata, признанный в мире лидер по разработке новых технологий изготовления электронных компонентов из керамики, первой выпустила многослойный керамический конденсатор емкостью 10 мкФ в типоразмере 0603 (1.6×0.8 мм). Структура этого конденсатора показана на рис. 1.

0603 позволит уменьшить занимаемую площадь почти на 50 %, а объем до 67 % и, естественно, снизится масса, что особенно важно для применения в мобильных устройствах.

Эти конденсаторы характеризуются высокой стабильностью и широким частотным диапазоном, ма-

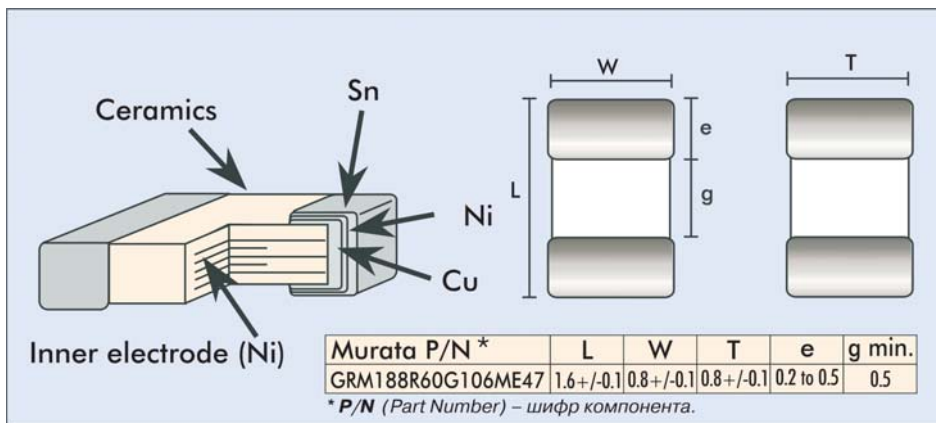


Рис. 1. Структура чипа многослойного керамического конденсатора GRM188R60G106ME47

Рассчитанный на напряжение 4 В, этот конденсатор идеален для цифровых цепей с высокой скоростью передачи сигналов, что иллюстрируется приведенной на рис. 2 зависимостью полного и эквивалентного последовательного (ESR) сопротивлений конденсатора от частоты.

Конденсаторы могут найти применение в мобильных телефонах, материнских платах ПК, ноутбуках ПК, дисководах HDD, ЖКИ-дисплеях, цифровых фото- и видеокамерах, DVD-устройствах и пр.

Реализуемая фирмой Murata программа создания материалов высокого класса позволила разработать надежные конденсаторы с тонким слоем диэлектрика X5R и заменой внутренних палладиевых электродов на никелевые. До настоящего времени минимальный типоразмер конденсатора емкостью 10 мкФ с диэлектриком X5R был 0805 (2.0×1.25 мм) GRM21BR61A106KE194, переход на типоразмер

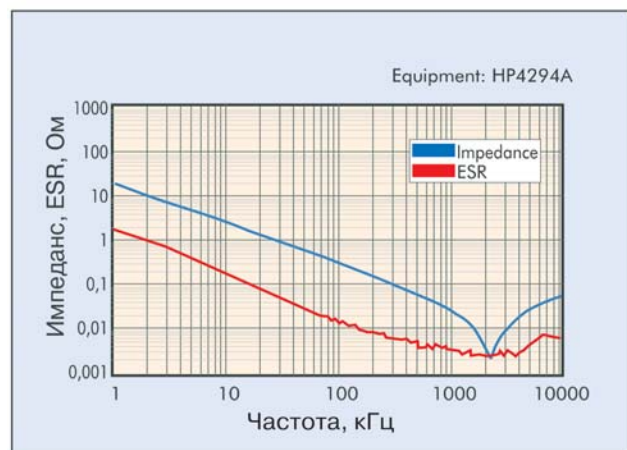


Рис. 2. Зависимость полного и эквивалентного последовательного (ESR) сопротивлений конденсатора от частоты

\* Multilayer Ceramic Chip Capacitors 0603 10mF X5R. – Murata, FN4: 2004.

лым уровнем нелинейных искажений по третьей гармонике, низким уровнем шума, малыми габаритами, температурной стабильностью. Температурная характеристика конденсатора приведена на рис. 3.

Малые габариты, выбор типа диэлектрика X5R, высокие технические характеристики и конструктивные возможности делают эти конденсаторы конкурентоспособными с танталовыми и пленочными.

Возможность пайки волной или оплавлением,

уменьшенные габариты позволяют размещать их на bobинах емкостью 10 000 шт. для минимизации частоты перезаправки упаковочной машины.

Кроме того, следует помнить, что высокая надежность и большой срок службы – основные преимущества керамических изделий, выпускаемых фирмой Murata.

Дополнительную информацию о продукции фирмы Murata можно получить на фирме VD MAIS или в сети Интернет по адресу: <http://www.murata.com>



Рис. 3. Температурная характеристика чип-конденсатора типоразмера 0603

**Комплекс Ярослав**  
 ПОСТАВКИ ЭЛЕКТРОННЫХ КОМПОНЕНТІВ  
 для розробників та виробників

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

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

**electrontech expo**

3-я МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО  
 ОБОРУДОВАНИЯ И МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА  
 ИЗДЕЛИЙ ЭЛЕКТРОННОЙ И ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКОЙ  
 ПРОМЫШЛЕННОСТИ

**5-8 АПРЕЛЯ 2005**  
 РОССИЯ, МОСКВА, СК "ОЛИМПИЙСКИЙ"

Официальная поддержка:

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

Соорганизатор: При участии:

Информационные спонсоры:

Организаторы: ПРИМЭКСПО

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

[www.primexpo.ru/electrontech](http://www.primexpo.ru/electrontech)

Совместно с: **Е-Х-Р-О ELECTRONICA**

— С 1977 г. по 1991 г. журнал выходил как научно-технический сборник "Техника средств связи. Серия Технология производства и оборудование" и распространялся по подписке среди предприятий оборонных и других отраслей промышленности.

— С 1992 г. распространяется через подписной каталог "Союзпечати", затем через каталоги России и Украины.

— Публикует статьи по широкому спектру вопросов, связанных с радиоэлектроникой.

— Остается межрегиональным изданием — в 2004 г. в нем публикуются авторы Азербайджана, Беларуси, Грузии, Литвы, Молдовы, России, Украины.

**Научно-технический журнал**

# ПОДПИСКА

## 6 номеров в год 2005

Отделения связи Украины. «Каталог видань України». Индекс 23785.

Отделения связи России. Каталог «Пресса России». Индекс 71141.

Отделения связи стран СНГ. Подписные каталоги. Индексы 23785, 71141.

Представительство журнала «ТКЭА» в России:  
192286 С.-Петербург, п/о 286, п/я 416, «ЭРА».  
E-mail: era48@mail.ru. Тел. +7 (812) 595-40-89.

Редакция «ТКЭА»:  
65005 Одесса, ул. Прохоровская, 45.  
E-mail: tkea@odessa.net. Тел. +38 (048) 733-72-83.

Internet:  
**tkea.wallst.ru**

## ПОПОВНИТЬ СВОЮ КОЛЛЕКЦИЮ!

**CHIP NEWS**  
ИНЖЕНЕРНАЯ МИКРОЭЛЕКТРОНИКА

**В НОМЕРЕ:**

#9 2003

**CHIP NEWS**  
ИНЖЕНЕРНАЯ МИКРОЭЛЕКТРОНИКА

**В НОМЕРЕ:**

#10 2003

ЖУРНАЛ

# CHIP NEWS

УКРАИНА

ИНЖЕНЕРНАЯ МИКРОЭЛЕКТРОНИКА

**CHIP NEWS**  
ИНЖЕНЕРНАЯ МИКРОЭЛЕКТРОНИКА

**В НОМЕРЕ:**

#1 2004

**CHIP NEWS**  
ИНЖЕНЕРНАЯ МИКРОЭЛЕКТРОНИКА

**В НОМЕРЕ:**

#2 2004

**CHIP NEWS**  
ИНЖЕНЕРНАЯ МИКРОЭЛЕКТРОНИКА

**В НОМЕРЕ:**

#3 2004

**CHIP NEWS**  
ИНЖЕНЕРНАЯ МИКРОЭЛЕКТРОНИКА

**В НОМЕРЕ:**

#4 2004

**передплатний**

**індекс**

**по каталогу**

**"Укрпошта"**

**21934**

**CHIP NEWS**  
ИНЖЕНЕРНАЯ МИКРОЭЛЕКТРОНИКА

**В НОМЕРЕ:**

#5 2004

**CHIP NEWS**  
ИНЖЕНЕРНАЯ МИКРОЭЛЕКТРОНИКА

**В НОМЕРЕ:**

#6 2004

**www.chipnews.com.ua**  
**info@chipnews.com.ua**

**тел.: (044) 490-7430**  
**факс: (044) 490-7499**

## ОПТИМИЗАЦИЯ ТРАФАРЕТА ДЛЯ ПОВЕРХНОСТНОГО МОНТАЖА \*

**Н**аличие на печатных платах компонентов различного конструктивного исполнения требует адекватных подходов как к проектированию трафарета, так и к нанесению паяльной пасты. Оптимизация исходных данных для проектирования трафарета позволяет устранить или уменьшить количество дефектов, увеличить технологические допуски и уменьшить стоимость монтажа. Совершенствуя топологию трафарета и способы нанесения пасты, можно улучшить качество изделий и уменьшить процент брака при их изготовлении. В статье описаны некоторые способы оптимизации топологии трафарета, повышающие выход годных изделий.

**А. Мельниченко**

Как показывает практика, до 70 % дефектов сборки обусловлены недостатками, связанными с процессом нанесения пасты: неточностью размещения, недостаточным или избыточным ее количеством. Поскольку устранить полностью эти дефекты невозможно, для уменьшения их количества необходимо оптимизировать топологию трафарета.

Процесс миниатюризации привел к появлению компонентов типоразмера 0201, а в скором времени ожидается появление компонентов типоразмера 01005. Одним из факторов, влияющих на качество монтажа таких компонентов, является адгезия пасты к стенкам трафарета. Из-за малых размеров контактной площадки сила ее сцепления с пастой также мала. Для того чтобы большая часть пасты все же осталась на площадке, обычно уменьшают толщину трафарета.

В большинстве случаев на платах размещаются компоненты разных типов: миниатюрные или компоненты с малым шагом выводов, для которых требуется малое количество пасты, и мощные компоненты или разъемы, для которых требуется большое количество пасты. Ниже будут даны некоторые рекомендации по совмещению этих противоречивых требований.

### ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ТРАФАРЕТА

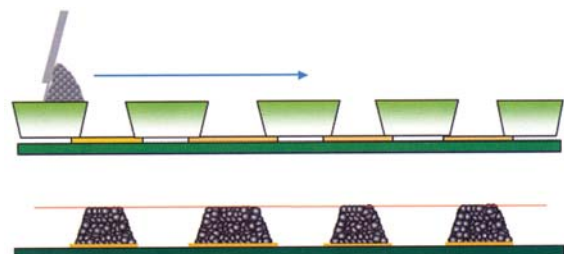
Применяемые в настоящее время трафареты представляют собой прецизионные изделия, от качества изготовления которых в большой степени зависит результат монтажа. Для их изготовления используют три способа: прецизионное травление, лазерную резку и гальванопластику.

**Прецизионное травление.** Этот процесс берет начало от технологии изготовления печатных плат. Он используется при изготовлении трафаретов для компонентов с шагом выводов 0.635 мм и более. С помощью фотолитографии на металлическую поверхность наносят защитный слой, повторяющий форму будущего трафарета, после чего остальную часть металла

вытравливают в растворе. Эта технология позволяет создавать аперттуры с заданными углами наклона стенок, что способствует увеличению выхода пасты. Травление используется также для создания зон различной толщины в многоуровневых трафаретах, изготавливаемых методом лазерной резки.

**Лазерная резка.** Этим способом изготавливается сегодня более 60 % трафаретов для поверхностного монтажа. Импульсы мощного лазера, сфокусированные на поверхность будущего трафарета, вызывают испарение металла и создание таким образом отверстия необходимой формы. Для перемещения лазера используется линейный двигатель, управляемый системой с обратной связью. Типовая погрешность ширины аперттуры не превышает при этом  $\pm 8$  мкм, а погрешность положения аперттуры на площади  $800 \times 600$  мм не выходит за пределы  $\pm 5$  мкм. Наклон стенок аперттуры обычно не превышает 1.5-2.5 градуса.

**Гальванопластика.** В отличие от двух описанных выше способов, в которых отверстия образуются удалением исходного металла, при гальванопластике происходит наращивание металлического слоя. На металлической матрице осаждают слой никеля, создавая трафарет с апертурой трапецеидального сечения (рис. 1). Трафареты, изготовленные таким способом, отличаются наибольшим выходом пасты. Для выполнения монтажа компонентов с малым шагом



**Рис. 1. Трафарет с апертурой трапецеидального сечения**

\* По материалам статьи: Tony Weldon. Optimised SMT stencil printing. – Global SMT & Packaging, April 2004.

ESSEMTEC®

Ручные и полуавтоматические манипуляторы семейства EXPERT фирмы ESSEMTEC (Швейцария) предназначены для установки электронных компонентов на поверхность печатных плат при изготовлении опытных образцов и малых партий изделий. Манипуляторы этого семейства обеспечивают быструю и точную установку SMD-компонентов всех типов на печатные платы любого уровня сложности.

# EXPERT™

простой манипулятор  
для монтажа  
сложных плат



## Основные характеристики манипуляторов:

- запатентованная пневматическая монтажная головка имеет малое усилие перемещения, что снижает утомляемость оператора
- все модели имеют микропроцессорную систему управления
- модульная конструкция обеспечивает простоту модернизации
- могут комплектоваться питателями разных типов
- для обеспечения высокой точности ориентации компонента относительно контактных площадок блокируется перемещение монтажной головки по осям X и Y и отрабатывается зависание компонента над платой
- встроенный осветитель и автоматика установки компонентов обеспечивают точное позиционирование миниатюрных компонентов и микросхем с малым шагом расположения выводов

Дополнительно манипуляторы можно укомплектовать:

- дозатором для нанесения клея или паяльной пасты
- минитермосфеном для пайки компонентов потоком горячего воздуха или приспособлением для установки микросхем в корпусах BGA, CSP и кристаллов бескорпусных микросхем
- вакуумным фиксатором для крепления гибких печатных плат.

**Если при освоении выпуска нового изделия возникли проблемы, решите что Вам выгоднее: пригласить экспертов или купить EXPERT?**

**VD MAIS – дистрибьютор фирмы ESSEMTEC в Украине**

выводов многие фирмы отдают предпочтение трафаретам, изготовленным именно этим способом, чем обеспечивается получение оптимального отпечатка паяльной пасты на печатной плате.

**ТОЛЩИНА ТРАФАРЕТА**

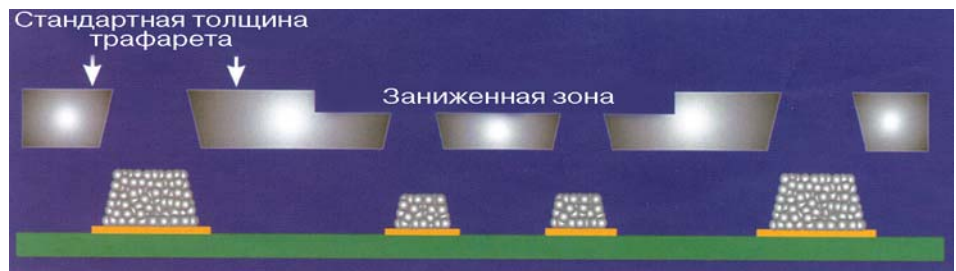
Все трафареты, независимо от способа их изготовления, следует рассматривать как трехмерные. Толщина апертуры нередко является основным фактором, определяющим количество наносимой пасты. Если, к примеру, для компонента с шагом выводов 0.4 мм использовать трафарет толщиной 0.15 мм, то это приведет к его зарастанию и, как следствие, малому выходу пасты.

Известно правило, согласно которому для хорошего выхода пасты отношение ширины апертуры к толщине трафарета должно быть не менее 1.5. Существует также другое правило: отношение площади апертуры к общей площади ее стенок должно быть не менее 0.7. Оно широко применяется в последние 5 лет после появления микросхем в корпусах microBGA. Утверждение о том, что малые круглые апертуры позволяют увеличить выход пасты, не всегда правильно. Хотя в настоящее время можно создать апертуру весьма малых размеров, при большой толщине трафарета невозможно получить достаточный выход пасты.

**КОНФИГУРАЦИЯ ТРАФАРЕТА**

**Трапециевидная форма стенок.** Такая форма стенок может быть создана при любом способе изготовления трафарета. Она способствует более полному выходу пасты, особенно при малом шаге выводов. При использовании гибкого металлического ракеля в сочетании с апертурой с трапециевидной формой стенок образуется равномерный по толщине слой пасты. Более полному выходу пасты способствует также отсутствие в апертуре острых углов и закруглений малого радиуса.

**Трафареты для плат с компонентами разного конструктивного исполнения.** Если на плате имеются компоненты как с малым, так и со стандартным шагом выводов, разработка трафарета может идти по двум направлениям. Можно использовать трафарет малой толщины, что увеличит выход пасты для апертуры малых размеров. Однако при этом количество пасты для остальных компонентов может оказаться недостаточным. Следует учитывать, что в большинстве паст вес припоя составляет

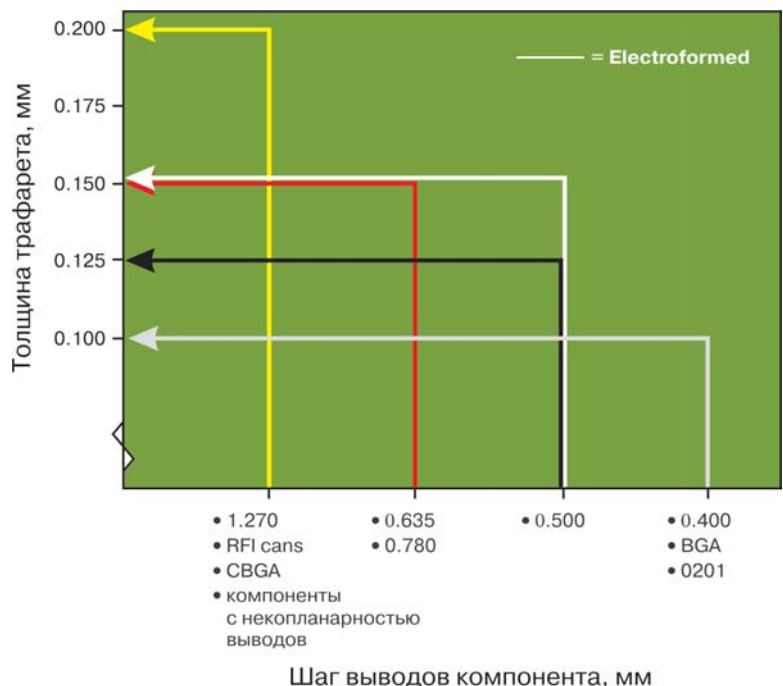


**Рис. 2. Изменение толщины трафарета в зависимости от шага выводов компонента**

от 88 до 92 %, в то время как его объем равен примерно 50 %. И если объем нанесенной пасты невелик, то тем более недостаточно в нем количество припоя.

Решением проблемы может стать применение многоуровневых трафаретов, имеющих несколько зон различной толщины: более тонкой зоны для компонентов с малым шагом выводов и зоны большей толщины для остальных компонентов. На рис. 2 проиллюстрировано введение в трафарет зоны меньшей толщины, а на рис. 3 показана зависимость толщины трафарета от шага выводов компонента.

**Копланарность компонентов.** Нередко в SMD-компонентах наблюдается отсутствие копланарности. Чаще этот недостаток наблюдается в разъемах и микросхемах, выполненных в корпусах PLCC. Если количество пасты на площадке невелико, это может привести к тому, что вывод не будет к ней припаян. При недостаточной копланарности использование одноуровневого трафарета может привести к росту числа непропаянных соединений и, как следствие, увеличе-



**Рис. 3. Зависимость толщины трафарета от шага выводов компонента**

нию расходов на доработку плат.

**Многоуровневые трафареты.** В середине 90-х годов на крупных фирмах-производителях электронной аппаратуры были проведены обширные исследования по выбору оптимальной технологии изготовления многоуровневых трафаретов. Были рассмотрены трафареты, изготовленные способом многоуровневого травления в сочетании с лазерной резкой, одноуровневые и составные (из нескольких одноуровневых) трафареты, а также оказавшиеся наиболее оптимальными многоуровневые трафареты, изготовленные способом гальванопластики. На этих трафаретах (см. рис. 2) могут быть созданы зоны различной толщины: большой – для SMD-разъемов, микросхем в корпусах PLCC и мощных компонентов, малой – для компонентов с малым шагом выводов и средней – для остальных компонентов.

**Преимущества никелевых трафаретов.** Никелевые трафареты, выполненные методом гальванопластики, не только позволяют совмещать несколько зон различной толщины, но и являются единственной возможностью создания апертур с гладкими трапециевидными стенками. Эти трафареты широко используются как малыми, так и большими фирмами, так как обеспечивают максимальный выход пасты, малое число дефектов при печати (в частности, из-за зарастания трафарета) и большой процент выхода годной продукции.

В большинстве случаев толщину трафарета принимают равной 125 мкм для компонентов с наименьшим шагом выводов, 150 мкм – для стандартных компонентов и 200 мкм – для мощных компонентов и разъемов. Наименьшее расстояние между апертурами, расположенными в зонах разной толщины, может быть принято равным 0.25 мм. Чаще всего это расстояние принимают равным 0.8-1.0 мм.

**Выбор ракеля.** На ряде предприятий-изготовителей электронной техники были проведены эксперименты с целью выявления наилучшего материала для изготовления ракеля. Были исследованы различные типы ракеля, включая полиуретановые и металлические (жесткие и гибкие). При работе с многоуровневыми трафаретами лучше всего проявили себя гибкие металлические ракели, обеспечивающие более равномерное нанесение пасты.

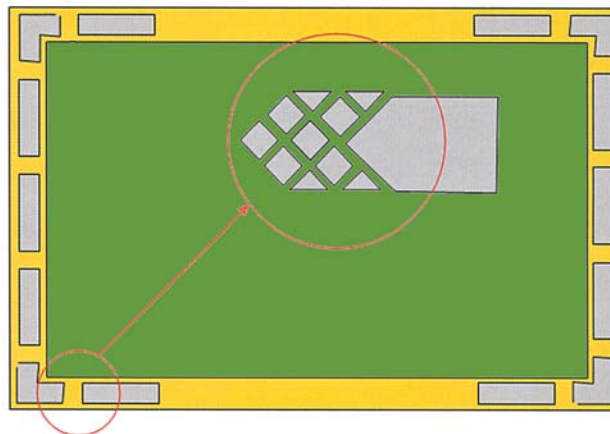
#### МОНТАЖ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ЭКРАНОВ

Как правило, электромагнитные экраны не прилегают плотно к печатной плате. Поэтому для обеспечения лучшего прилегания применяют отжиг экрана и прижим его перед пайкой грузом (хотя это может повлечь за собой изменение характеристик пайки и, как следствие, ухудшение прочности соединения).

Некоторые экраны не создают этих проблем. Они изготавливаются фотохимическим методом, при использовании которого внутренние напряжения в ма-

териале не возникают. Такие экраны имеют более высокую плоскостность и достаточно плотно прилегают к плате.

Соединение экрана с платой обычно выполняется пайкой на отдельных участках и имеет вид штриховой линии. Если на трафарете эти участки соединить сетчатой апертурой (рис. 4), то при пайке образуется не-



**Рис. 4. Формирование на плате сетчатых участков для пайки экрана**

прерывное соединение, отличающееся увеличенной механической прочностью.

**Растекание припоя.** Спаиваемые поверхности экрана и платы, как правило, хорошо смачиваются припоем. При достаточном количестве пасты может наблюдаться растекание припоя по стенкам экрана. Это может вызвать отток припоя от мест пайки и, как следствие, ухудшение экранирующих свойств или механической прочности соединения. Решением проблемы в этом случае является создание на стенках экрана ограничительной зоны, препятствующей растеканию припоя. При этом большая его часть сосредоточивается в месте пайки, что уменьшает количество непропаянных мест и улучшает механическую прочность и внешний вид соединения.

#### ОБРАЗОВАНИЕ "БУСИНОК" ПРИПОЯ НА ВЫВОДАХ КОМПОНЕНТА

Для образования надежного соединения важно не только нанести заданное количество пасты на место пайки, но и предотвратить образование "бусинок" припоя на выводах компонентов. Такое явление наблюдается, если некоторое количество пасты оказывается под корпусом компонента. При этом образовавшийся во время пайки припой не смачивает выводы компонента и выдавливается из-под его корпуса в виде капель, когда при пайке компонент прижимается к плате. Чтобы исключить это явление, необходимо принимать меры по предотвращению попадания пасты под корпус компонента.

Простое сокращение количества пасты путем уменьшения размеров апертуры не даст желаемого

результата. В этом случае следует изменить форму аперттуры таким образом, чтобы центр тяжести отпечатка пасты сместился к дальнему от корпуса компонента краю контактной площадки. На рис. 5 показаны некоторые варианты такой аперттуры. Следует учесть, что стреловидная аперттура при небольших ошибках позиционирования может вызвать возникновение эффекта "надгробия".

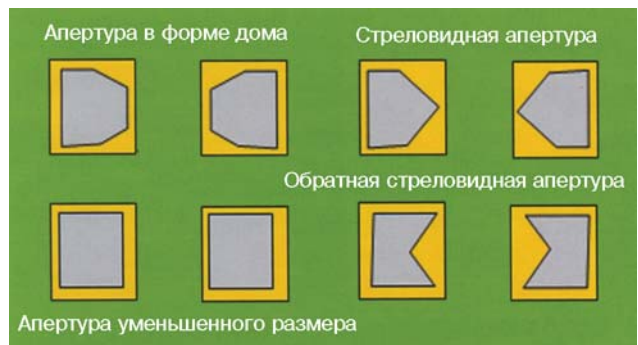
**ПАЙКА ОПЛАВЛЕНИЕМ В ОТВЕРСТИЯ**

Повышенный интерес проявляется к технологии PИHR (Pin-In-Hole Reflow), совмещающей поверхностный монтаж с пайкой в отверстия методом оплавления. Ее применение позволяет достичь такой же надежности и внешнего вида, какие обеспечиваются при пайке волной или ручной пайке.

Условием успешного результата пайки является наличие в месте пайки достаточного количества пасты. Ее наносят на резист, площадку, а также в отверстие. Форму и размеры аперттуры трафарета следует выбирать с учетом этого требования. Необходимо также выбрать такую скорость заполнения отверстия пастой, чтобы не происходило ее выдавливание с другой стороны платы.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Учитывая разнообразие типов электронных компонентов и различие в количестве требуемой для их пайки паяльной пасты; отсутствие копланарности, часто наблюдаемое в корпусах с J-выводами; требова-



**Рис. 5. Варианты форм аперттуры**

ния к пайке экранов, разъемов и монтируемых в отверстия компонентов, применение трафаретов одной толщины должно рассматриваться лишь в качестве компромиссного решения. Более полно удовлетворить требования к количеству пасты, необходимому для каждого из компонентов, можно лишь при использовании многоуровневых трафаретов.

Достижение хороших результатов при нанесении паяльной пасты возможно при соблюдении нескольких условий: использовании качественных материалов, правильных настройках устройства трафаретной печати, обоснованном выборе типа ракеля, а также оптимальной топологии и технологии изготовления трафарета.

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

**КОНВЕРТЕРИ**

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: ic@mgk-yaroslav.com.ua



**АКЦИЯ!!!**

**Блиц-подписка на журнал ЭКИС на 2005-2006 гг.**

На выставке

**“Світ електроніки 2004”**

С 3 по 5 ноября 2004 г.

(на стенде ЭКИС)

Вы можете подписать журнал **ЭКИС** на два года:



**24 номера** со всеми приложениями  
(каталогами, буклетами, CD-ROM)  
по цене годовой подписки – **за 45 грн.!**

Число участников акции ограничено.  
Редакция ЭКИС



**А ТЫ  
ПОДПИСАЛСЯ  
НА "ЭКИС"**



**ЖУРНАЛ "ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ И СИСТЕМЫ"**

**Оформление подписки в Украине:** · в любом отделении связи по каталогу ГП "Преса" (подписной индекс 40633) · через курьерские службы доставки: "Саммит", "KSS", "Фактор-Запад", "Ділова преса", "Идея", "Міська кур'єрська служба" · через редакцию по электронной почте: ekis@vdmals.kiev.ua · на сайте www.vdmals.kiev.ua  
**в России:** в любом отделении связи по Объединенному каталогу "Пресса России" (подписной индекс 38554).

# Rittal TE 7000

Многообразие решений  
на всех уровнях

**Выполнение сборки одним человеком:**  
локально, безопасно, просто, быстро

**Отвод тепла:**  
принудительная или естественная вентиляция

**СМС-ТС безопасность:**  
централизованный мониторинг параметров шкафа (датчики температуры, дыма, воздушного потока, вибрации, положения двери)

**Ручка Ergoform-S:**  
система отпирания двери с контролем доступа

**Базовые, цокольные модули:**  
для вентиляции, ввода кабелей или подставка с роликами для передвижения шкафа



VD MAIS – официальный дистрибьютор  
фирмы Rittal в Украине

[www.rittal.com.ua](http://www.rittal.com.ua)

достичь совершенства



## ШКАФ ТЕ 7000 ФИРМЫ RITTAL \*

На выставке CeBIT 2004 фирма Rittal представила новый шкаф TE 7000 (TE = Top Efficiency – сверхэффективный). В его конструкции учтены все современные требования к стойкам для сетевого оборудования.

**А. Мельниченко, А. Качуровский**

Шкаф TE 7000 отличается простотой монтажа, гибкостью в применении и экономичностью.

Несущими элементами шкафа являются многофункциональные профили шириной 19 дюймов (495 мм), используемые одновременно и для монтажа оборудования. Устанавливаемое при изготовлении шкафа расстояние между монтажными профилями составляет 495 мм, что обеспечивает достаточный запас по глубине шкафа для монтажа стандартного 19-дюймового оборудования. В случае необходимости расстояние между профилями может изменяться с шагом 50 мм, при этом с помощью дополнительных элементов и принадлежностей можно варьировать место установки оборудования по глубине шкафа. Расстояние от задней стенки и двери до ближайшего профиля – 52.5 мм при глубине шкафа 600 мм и 152.5 мм – при глубине 800 мм. Ширина шкафа может быть выбрана 600 или 800 мм, а высота – 1200, 2000 или 2200 мм.

Нагрузочная способность такой конструкции достигает 400 кг.

Облегченные боковые стенки и двери с удобной фиксацией подпружиненными штифтами могут легко навешиваться до и после монтажа оборудования.

Простая и легкая установка и демонтаж дверей и боковых стенок, крыши с кабельным вводом, возможность установки принудительной вентиляции и дополнительных принадлежностей обеспечивают кроме упрощения и ускорения монтажа и оптималь-

ного использования внутреннего пространства шкафа свободный доступ к его содержимому. Совместимость всех встраиваемых элементов (приборных полок, цокольных панелей, зажимных кабельных шин, регулируемых по глубине TS-системных шасси и т.д.) шкафов серий TS8 и TE 7000 обеспечивает их преемственность.


Модульный принцип, заложенный в конструкцию шкафа, обуславливает многообразие возможностей его использования. Кроме того, шкаф может быть оборудован устройствами электропитания, поддержания микроклимата, а также ограничения доступа к его содержимому.

Большая номенклатура дополнительных комплектующих и приспособлений, выпускаемых фирмой Rittal, позволяет модифицировать внутреннее пространство шкафа в соответствии с конкретными условиями его применения.

Дополнительную информацию о продукции фирмы Rittal можно найти в НПФ VD MAIS или сети Интернет по адресу: [www.rittal.com.ua](http://www.rittal.com.ua)



\* TE 7000, Top Efficiency: Global-IT-Rack. – Rittal, 03/2004.



**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](http://www.elecom.kiev.ua), e-mail: [office@elecom.kiev.ua](mailto:office@elecom.kiev.ua)



**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

Україна, 01033 Київ, а/я 942, ул. Жилинская, 29  
тел.: (044) 227-2262, 227-1389, факс: (044) 227-3668  
e-mail: [info@vdmals.kiev.ua](mailto:info@vdmals.kiev.ua), [www.vdmals.kiev.ua](http://www.vdmals.kiev.ua)

## НПФ VD MAIS И ФИРМА ANALOG DEVICES ПРИГЛАШАЮТ НА КОРПОРАТИВНЫЙ СЕМИНАР:

### МИКРОКОНВЕРТЕРЫ И ЦИФРОВЫЕ СИГНАЛЬНЫЕ ПРОЦЕССОРЫ ФИРМЫ ANALOG DEVICES

#### Программа семинара:

- ⇒ Микроконвертеры семейств ADuC8xx и ADuC70xx – обзор архитектуры, особенностей применения и средств разработки
  - ⇒ Цифровые сигнальные процессоры семейств Blackfin, SHARC и TigerSHARC – обзор архитектуры и средств разработки.
- Докладчик: Йоханнес Хорват (Johannes Horvath), специалист фирмы ANALOG DEVICES

#### Семинар состоится:

- ⇒ Киев – 18 октября 2004 г.
- ⇒ Харьков – 19 октября 2004 г.
- ⇒ Днепропетровск – 20 октября 2004 г.



*Начало семинара в 9.00. Продолжительность семинара 5 часов.*

*Участие в семинаре бесплатное.*

*Зарегистрировавшиеся участники семинара обеспечиваются комплектом информационных материалов.*

Заявки на участие в семинаре принимаются до 15.10.2004 г. по электронной почте:  
[astratova@vdmals.kiev.ua](mailto:astratova@vdmals.kiev.ua) или по факсу: (044) 227-3668.

#### **В заявке просим указать:**

**Ф.И.О., должность, место работы, электронный адрес, контактный телефон, номер факса.**

Место проведения семинаров в каждом из городов будет сообщено дополнительно.

НПФ VD MAIS – официальный дистрибьютор фирмы Analog Devices в Украине

## ПЕРЕЧЕНЬ СЕМИНАРОВ, ПРОВОДИМЫХ ФИРМОЙ VD MAIS 04.11.2004 г. В РАМКАХ ВЫСТАВКИ "МИР ЭЛЕКТРОНИКИ 2004"

( Пушкинский парк, г. Киев )

#### Темы семинаров:

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 Rescom.
3. Осциллографы и логические анализаторы фирмы Tektronix.
4. Проектирование и изготовление печатных плат.

#### Участие в семинарах бесплатное,

прием заявок с указанием ФИО, должности, места работы, тел./факса, e-mail  
по тел.: (044) 227-4249, 227-1356  
или e-mail: [astratova@vdmals.kiev.ua](mailto:astratova@vdmals.kiev.ua)