

ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ И СИСТЕМЫ

2004 ноябрь
№ 11 (87)

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
А.Ф. Мельниченко
В.Р. Охрименко
Д-р Илья Брондз,
Университет г. Осло, Норвегия

Технический редактор:
Г.Д. Местечкина

Набор:
С.А. Чернявская

Верстка:
М.А. Беспалый

Дизайн:
А.А. Чабан

Адрес редакции:
Украина, Киев,
ул. Жилианская, 29
Тел.: (044) 227-2262, 227-1356
Факс: (044) 227-3668
E-mail: ekis@vdmals.kiev.ua
Интернет: www.vdmals.kiev.ua
Адрес для переписки:
Украина, 01033 Киев, а/я 942

Цветоделение и печать
ДП "Такі справи"
т./ф.: 456-9020
Подписано к печати 30.11.2004
Формат 60×84/8
Тираж 1000 экз.
Зак. № 411-154-1839

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

СЕНСОРЫ И ДАТЧИКИ

В. Охрименко
CMOS-датчики изображения (часть 2)..... 3

ИНФОРМАЦИОННЫЙ БЮЛЛЕТЕНЬ ФИРМЫ ANALOG DEVICES

Усилители 11

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Е. Звонарев
**Продукция фирмы ROHM – гарантия качества
из страны восходящего солнца 23**

ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ

Г. Местечкина
**DC/DC-преобразователи серии RxxS
с выходным напряжением до 350 В..... 28**

КОНТРОЛЬ И АВТОМАТИЗАЦИЯ

Л. Пюшки
**Усовершенствование генератора сигналов УВЧ
в системе охраны особо важных объектов,
построенной на базе Leaky Feeder 30**

В. Макаренко
**Портативные осциллографы серии TPS2000
компании Tektronix 35**

ПАССИВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ

Новости фирмы Murata 38

КОНКУРС "ЛУЧШАЯ РАЗРАБОТКА ГОДА"

А. Бритов, В. Ломаковский, А. Макеенок, С. Хлебников, М. Ячный
**Холтер-монитор артериального давления и пульса
на базе микроконтроллера MSP430F449 40**

ШКАФЫ И КОРПУСА

А. Мельниченко
**Стандарты для корпусов
и шкафов электронного оборудования 42**

ВЫСТАВКИ И СЕМИНАРЫ

Світ електроніки 2004..... 47
Electronica-2004 48

SENSORS AND GAUGES

CMOS Image Sensors (part 2) 3

THE ANALOG DEVICES SOLUTIONS BULLETIN

Amplifiers 11

NEWS TECHNOLOGIES

ROHM Products 23

POWER SUPPLIES

RECOM DC/DC-Converters RxxS Series 28

CONTROL AND AUTOMATION

Advanced UHF Generator for Intrusion Systems 30

Portable Oscilloscopes TPS2000 Series of Tektronix 35

PASSIVE COMPONENTS

News from Murata 38

BEST DESIGN ANNUAL CONTEST

Holter Monitor for Blood Pressure and Pulse Measuring Based on MSP430F449 Microcontroller 40

CABINETS AND CASES

Standards for Cabinets and Cases of Electronic Equipment 42

EXHIBITIONS AND SEMINARS

World of Electronics 2004 47

Electronica-2004 48



ELECTRONIC COMPONENTS AND SYSTEMS

November 2004
No. 11 (87)

Monthly
Scientific and Technical
Journal

Founder and Publisher:
Scientific-Production Firm
VD MAIS

Director
V.A. Davidenko

Head Editor
V.A. Romanov

Editorial Board
V.A. Davidenko
V.V. Makarenko
A.F. Melnichenko
V.R. Ohrimenko
Dr. Ilia Brondz,
University of Oslo, Norway

Typographer
G.D. Mestechkina

Type and setting
S.A. Chernyavskaya

Layout
M.A. Bespaly

Design
A.A. Chaban

Address:
Zhilyanska St. 29, P.O. Box 942,
01033, Kyiv, Ukraine

Tel.:
(380-44) 227-2262
(380-44) 227-1356

Fax:
(380-44) 227-3668

E-mail:
ekis@vdmals.kiev.ua

Web address:
www.vdmals.kiev.ua

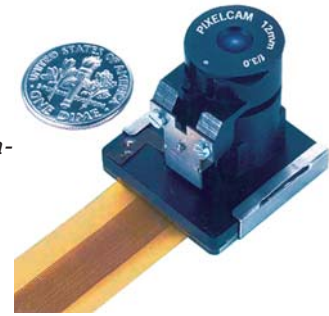
Printed in Ukraine

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

CMOS-ДАТЧИКИ ИЗОБРАЖЕНИЯ (часть 2)

Основным элементом цифрового фотоаппарата или видеокамеры является светочувствительный датчик, который используется для преобразования видимого изображения в электрические сигналы. В статье рассмотрены особенности, возможности и технические характеристики CMOS-датчиков изображения, выпускаемых ведущими мировыми производителями.

В. Охрименко



Статья является продолжением публикации в ЭКИС № 10 за 2004 г. и содержит терминологию, используемую в документации производителей, а также перечень основных параметров, характеризующих качество полупроводниковых матричных датчиков изображения [1-14].

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МАТРИЧНЫХ ДАТЧИКОВ ИЗОБРАЖЕНИЯ

Формат матрицы изображения (array format) – количество светочувствительных элементов (пикселей) по вертикали (V) и горизонтали (H). Этот параметр характеризует разрешающую способность датчика. В таблице 1 приведены обозначения наиболее распространенных форматов датчиков изображения. Часто для этого параметра используется термин разрешение, что не совсем корректно, поскольку под термином разрешение понимается способность человеческого глаза или прибора различать отдельные линии. Для измерения уровня черного используются пиксели, которые располагаются по краям матрицы. Эти светочувствительные элементы защищены специальной маской, предотвращающей попадание на них света. Структурная схема светочувствительной ячейки приведена на рис. 1.

Пиксель (pixel) – элементарный светочувствительный элемент матрицы датчика, который обладает свойством накапливать "фотоэлектроны" [2].

Размеры пикселя (pixel size) – размеры пикселя (в мкм) по двум измерениям: вертикали и горизонтали. По сути – это размеры сторон прямоугольника, представляющего собой светочувствительный элемент датчика.

Таблица 1. Наиболее распространенные форматы изображения

| Название формата | Кол-во пикселей по: | | Суммарное кол-во пикселей |
|------------------|---------------------|-----------|---------------------------|
| | горизонтали | вертикали | |
| QCIF | 176 | 144 | 25 300 |
| QVGA | 320 | 240 | 76 800 |
| CIF | 352 | 288 | 101 400 |
| VGA | 640 | 480 | 307 200 |
| XGA | 1024 | 768 | 786 400 |
| Digital HDTV | 1280 | 720 | 921 600 |
| SXGA | 1280 | 1024 | 1 310 720 |
| UXGA | 1600 | 1200 | 1 920 000 |
| QXGA | 2048 | 1536 | 3 145 728 |

мент датчика.

Размер активной матрицы (effective image area) – размеры активной области матрицы светочувствительных элементов датчика по двум измерениям: вертикали и горизонтали.

Коэффициент заполнения (fill factor) – это отношение площади светочувствительных элементов ко всей площади матрицы датчика, выраженное в процентах. CMOS-датчики изображения имеют коэффициент заполнения в диапазоне от 35 до 90%.

Оптический формат (optical format) – это размер активной области матрицы фотоэлементов по диагонали, выраженный в дюймах. В настоящее время выпускаются CMOS-датчики с оптическим форматом 1/2, 1/2.8, 1/3, 1/4, 1/5, 1/7 дюйма. В современных датчиках наблюдается тенденция уменьшения значения этого параметра, что позволяет создавать более миниатюрные объективы видеокамер.

Топология цветного светофильтра (color filter array). Цветной светофильтр обычно размещается на внешней стороне датчика. На практике используются

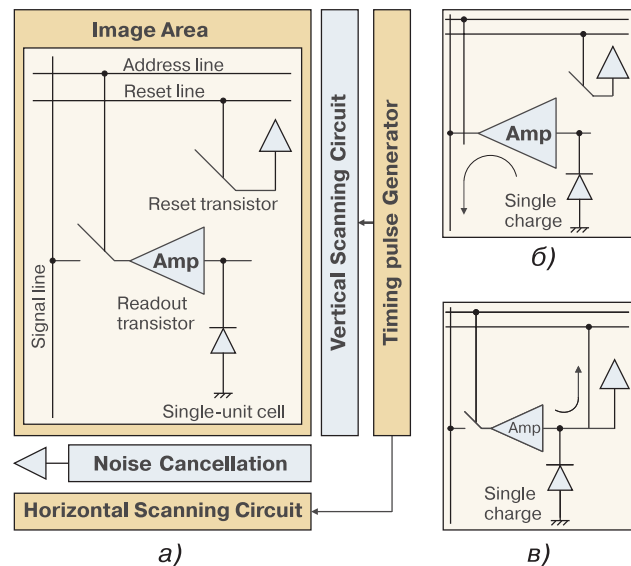


Рис. 1. Структурная схема светочувствительной ячейки (а) и состояние ячейки в фазе чтения (б) и сброса (в)

несколько вариантов топологии фильтра. Наибольшее применение находит структура RGBG (фильтр Байера), хотя часто используется также фильтр типа RGBE (Red, Green, Blue, Emerald) или CYMG (Cyan, Yellow, Magenta, Green).

Чувствительность (responsivity, sensitivity).

Под чувствительностью понимается отношение величины электрического сигнала на выходе элемента датчика к уровню его освещенности. Для измерения чувствительности в системе СИ используется единица измерения В/лк.с. Чувствительность зависит от размера светочувствительных элементов. Для цветных датчиков изображения чувствительность, как правило, приводится отдельно для разных длин волн. В документации может также приводиться суммарная чувствительность во всем спектральном диапазоне. Многие монохромные датчики имеют высокую чувствительность в инфракрасном диапазоне длин волн.

Квантовая эффективность (quantum efficiency). Отношение числа накопленных в светочувствительном элементе "фотоэлектронов" к общему числу фотонов, достигших фотоэлемента матрицы датчика в течение определенного отрезка времени, называется квантовой эффективностью (QE – Quantum Efficiency) [2]. Величина квантовой эффективности зависит от длины волны, интерференционных эффектов, чистоты полупроводникового материала и многих других факторов. CCD-датчики имеют высокое значение этого параметра (до 95%). Чтобы увеличить квантовую эффективность, необходимо при изготовлении полупроводниковых датчиков изображения использовать кремниевую пластину повышенной чистоты. В идеальном случае каждый фотон генерировал бы один электрон. В результате квантовая эффективность составляла бы сто процентов, однако, в полупроводниковых сенсорах она не достигает этого значения. Кроме того, регистрируются не все фотоэлектроны. Поэтому полупроводниковые сенсоры изображения имеют величину квантовой эффективности ниже ста процентов.

Динамический диапазон (dynamic range). Динамический диапазон – это отношение максимального выходного сигнала датчика при максимальной освещенности к сигналу на выходе фотоприемника при отсутствии освещения. Как правило, значение этого параметра указывается в дБ. Напряжение шумового сигнала на выходе фотоприемника при отсутствии освещения содержит несколько составляющих (напряжение, вызванное протеканием темнового тока, шумовое напряжение встроенных в элемент транзисторов сброса и выходного усилителя и др.). Человеческий глаз имеет очень большой динамический диапазон (примерно 200 дБ). В настоящее время ни один из типов полупроводниковых датчи-

ков изображения не обеспечивает столь высокого значения этого параметра.

Формат выходных данных (video outputs). Данные на выходе CMOS-датчиков изображения обычно представлены в параллельном коде (8-11 разрядов). Наиболее часто используется формат RGB или форматы (YUV), принятые для передачи цифрового видеосигнала.

Скорость передачи (frame rate) – это количество кадров изображения, передаваемых в единицу времени, обычно в секунду (кадров/с). Скорость передачи зависит от формата передаваемого изображения. Как правило, фирмы-производители датчиков указывают максимальную скорость передачи для каждого из форматов.

Shared Floating Diffusion – этот термин относится к названию архитектуры построения светочувствительных ячеек матрицы датчика (рис. 1). В данной архитектуре все фотодиоды пикселей в строке матрицы подключены к общему затвору полевого транзистора, с которого считывается сигнал. Использование общего затвора позволяет снизить площадь, занимаемую каждым светочувствительным элементом на кристалле датчика, в результате чего увеличивается коэффициент заполнения (т.е. увеличивается число пикселей на единицу площади активного окна матрицы).

Correlated Double Sampling (CDS) – название метода измерения уровня полезного сигнала, использование которого позволяет снизить уровень шумов датчика. Суть этого метода заключается в том, что считывание сигнала с фотодиода осуществляется как при сбросе, так и непосредственно в момент генерации полезного сигнала. Оба этих два сигнала поступают на вход дифференциального усилителя, в результате чего происходит компенсация шумов, вносимых транзистором, формирующим сигнал сброса [2].

CMOS-ДАТЧИКИ ИЗОБРАЖЕНИЯ

В таблице 2 даны основные параметры мегапиксельных CMOS-датчиков изображения, выпускаемых фирмами OmniVision Technologies, IC Media, Samsung и Pictos.

Фирма OmniVision (www.ovt.com) – один из мировых лидеров по производству CMOS-датчиков изображения. Сенсоры фирмы OmniVision выпускаются под торговой маркой CameraChips™ [3]. Основное направление деятельности фирмы – создание простых и функционально-законченных изделий, интегрированных на кристалле одной микросхемы. Датчики CameraChips™ содержат светочувствительную матрицу, систему обработки видеосигнала и внешние интерфейсы (последовательный и параллельный).

Датчик цветного изображения OV2610 создан на базе технологии CMOS APS (Active Pixel Sensor – активный пиксельный сенсор) [14]. Формат матрицы изображения 1632×1216 светочувствительных эле-

Таблица 2. Основные параметры CMOS-датчиков изображения

| Наименование параметра | OmniVision | | ICMedia | | Samsung | Pictos |
|---|----------------------|--|---------------|--------------|------------------|--------------------|
| | OV2610 | OV9630 | ICM110U | ICM108W+ | S5K3A1 | CX20490 |
| Полный формат матрицы, пиксель | 1632×1216 | 1296×1028 | 2058×1546 | 1300×1044 | – | – |
| Формат активной матрицы, пиксель | 1600×1200 | 1280×1024 | 2048×1536 | 1280×1024 | 1280×1024 | 640×480 |
| Размер пикселя, мкм | 4.2×4.2 | | 4.0×4.0 | 3.45×3.45 | 4.0×4.0 | 4.0×4.0 |
| Размер активной матрицы, мм | 6.72×5.04 | 5.4×4.3 | 8.192×6.144 | 4.42×3.53 | – | 2.6×1.9 |
| Чувствительность, В/лк·с | 1.0 | | 0.55 (650 нм) | 1.2 (650 нм) | 2.0 | 1.5 |
| Цветной светофильтр | Байера | | | | | |
| Динамический диапазон, дБ | 60 | | 56 | 60 | 60 | 57 |
| Отношение сигнал/шум, дБ | 54 | | 48 | – | – | – |
| Разрядность АЦП, бит | 10 | | 11 | | 10 | 10 |
| Тактовая частота, МГц | 24 | 48 | 48 | – | 48 | – |
| Макс. скорость передачи данных, кадры/с | 10 | 15 | 12 | 30 | 30 | 30 |
| Интерфейсы: | последовательный | используется для управления работой и контроля состояния датчика | | | | |
| | паралл. видеопорт | используется для передачи данных | | | | |
| Оптический формат, дюйм | 1/2 | 1/3 | 2/3 | 1/3.2 | 1/2.8 | 1/5 |
| Напряжение питания, В | 2.5, 3.3 | | 2.5, 3.3 | 2.5, 2.8 | 2.8, 1.8 | 2.7 или 3.3 |
| Ток потребления: | активный режим, мА | 50 | – | 100/60 | – | 43(3.3В), 32(2.7В) |
| | режим ожидания, мкА | 10 | – | 50 | – | – |
| Потребляемая мощность: | активный режим, мВт | – | 150 | – | 180/130 | – |
| | режим ожидания, мкВт | – | 30 | – | 50 | – |
| Диапазон температур, °С: | рабочих | 0...40 | 0...70 | 0...40 | – | – |
| | хранения | -40...125 | – | 0...65 | – | – |
| Количество выводов и тип корпуса | 48-PLCS | | 48-KLCC | – | 48-CLCC, 48-PLCC | 28-CLCC |
| Габаритные размеры, мм | 14.22×14.22×2.23 | | – | – | – | 11.43×11.43×2.2 |

ментов [3]. В каждой из 1216 строк содержится 1632 пикселя. Датчик OV2610 отличается высокой точностью, большой скоростью передачи данных, низким энергопотреблением (см. таблицу 2) и предназначен для применения в недорогих цифровых фото- и видеокамерах, в системах видеонаблюдения, робототехнических системах и т. п.

Структурная схема датчика OV2610 приведена на рис. 2. Основным узлом этого датчика является матрица светочувствительных элементов. Полный формат матрицы 1632×1216 пикселей. Формат активной

светочувствительной матрицы составляет 1600×1200 пикселей. Максимальная скорость передачи изображения в формате SVGA (800×600) составляет 40 кадров/с (Frame Per Second – FPS), в формате UXGA (1600×1200) – 10 кадров/с. В датчике OV2610 осуществляется последовательное сканирование элементов матрицы. Управление всеми режимами формирования кадра изображения и сканирования элементов матрицы осуществляется на программном уровне. В датчике OV2610 предусмотрен режим работы, в котором происходит фиксация ("захват") изображения в

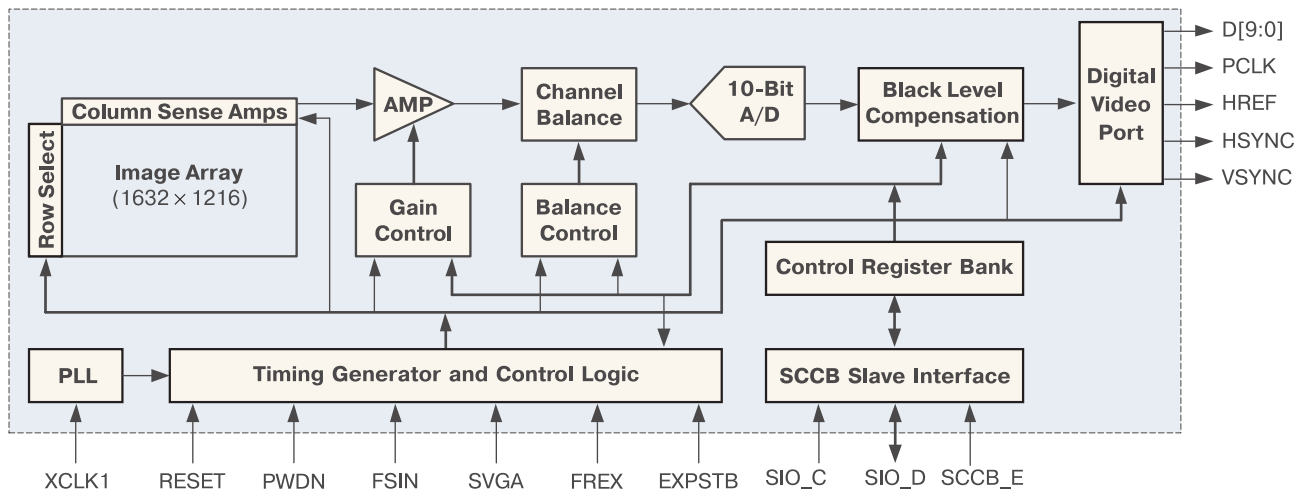


Рис. 2. Структурная схема датчика OV2610

заданный момент времени (режим фотоснимка). После экспозиции светочувствительных элементов матрицы аналоговый сигнал с выхода каждого элемента строки передается на вход 10-разрядного АЦП. Тактовая частота АЦП составляет 12 МГц. Автоматическая привязка к уровню "черного" осуществляется на выходе АЦП. Оцифрованные и откорректированные выборки сигнала каждого светочувствительного элемента матрицы в 10-разрядном параллельном коде (D0...D9) передаются на выходной цифровой видеопорт. Контроллер видеопорта может работать в двух режимах: slave и master. Для управления передачей данных через видеопорт предусмотрены четыре сигнала: тактовый сигнал (PCLK), который используется для стробирования выходных 10-разрядных данных, и сигналы строчной (HSYNC и HREF) и кадровой (VSYNC) синхронизации. В режиме master управление передачей данных осуществляется контроллером видеопорта. То есть сигнал синхронизации выходных данных (PCLK) и сигналы строчной (HREF) и кадровой (VSYNC) синхронизации формируются в контроллере. Формат выходных данных – RGB, данные передаются в параллельном коде. Временные диаграммы циклов передачи данных через 10-разрядный параллельный порт приведены на рис. 3 [3]. В режиме slave сигналы управления формируются внешним контроллером.

Через последовательный порт SCCB (Serial Camera Control Bus – последовательная шина управления камерой) осуществляется управление работой и изменение параметров датчика, а также контроль его состояния. Контроллер обеспечивает обмен данными через последовательный порт с максимальной тактовой частотой 400 кГц. Программная модель датчика OV2610 содержит более 60 регистров управления/контроля, часть из которых зарезервированы и не используются.

Переключение датчика OV2610 в режим со сниженным энергопотреблением (power down) осуществля-

ется по сигналу PWDN. Ток потребления в этом режиме составляет всего 10 мкА (типовое значение). Частота внешнего тактового сигнала – от 8 до 48 МГц (типовая 24 МГц). Для формирования тактовых сигналов в датчике OV2610 реализована система ФАПЧ. Напряжение питания аналоговых цепей и буферных схем ввода/вывода 3.3 В, цифровых схем и ядра – 2.5 В.

Датчик цветного изображения OV9630 имеет полный формат матрицы изображения 1296×1028 светочувствительных элементов. От рассмотренного выше датчика OV2610 этот сенсор отличается наличием двух 10-разрядных АЦП. Максимальная скорость передачи изображения в формате SXGA (1280×1024) составляет 15, а в формате VGA – 30 кадров/с. Максимальная частота тактового сигнала PCLK 48 МГц.

Кроме рассмотренных датчиков изображения, фирма OmniVision выпускает и другие, имеющие меньший формат матрицы. Это цветные OV7648, OV7649, OV7640, OV7635 и монохромные сенсоры OV7148, OV7149, OV7141, OV7135, имеющие формат 640×480 пикселей; цветной OV9625 и монохромный OV9121 сенсоры форматом 1280×1024, а также ряд других. Перечисленные датчики изображения отличаются между собой, главным образом, форматом выходных данных и скоростью их передачи.

IC Media Corporation (www.ic-media.com.tw). Активно развивающаяся компания IC Media Corporation разрабатывает и выпускает CMOS-датчики изображения широкой номенклатуры, которые отличаются между собой, в основном, форматом светочувствительной матрицы и габаритными размерами. Датчики изображения, выпускаемые этой фирмой, используются другими производителями для изготовления миниатюрных видеокамер.

В настоящее время на Web-сайте фирмы IC Media Corporation можно найти техническую информацию о следующих типах CMOS-сенсоров: ICM105C (640×480), ICM110U (2048×1536), ICM109S (1600×1200), ICM108T

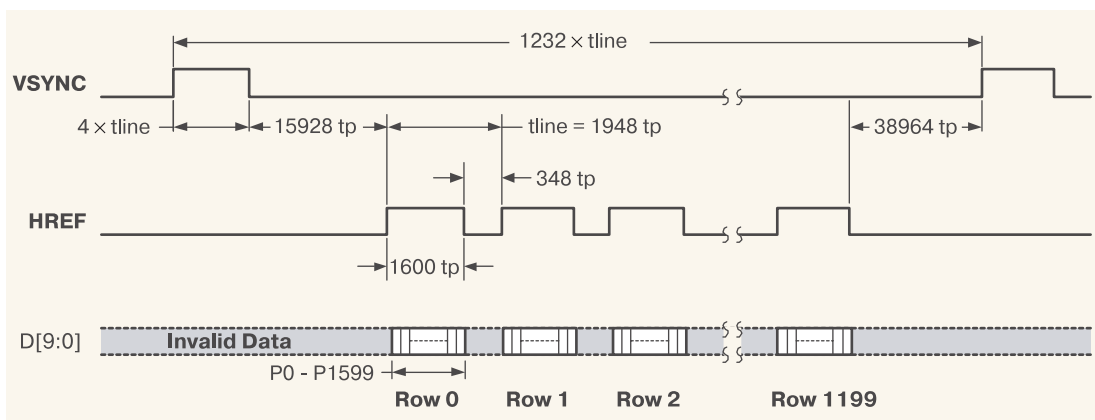


Рис. 3. Временные диаграммы циклов передачи данных через видеопорт

(1280×1024) и ICM108W+ (1280×1024). Последний из перечисленных датчиков предназначен для использования в мобильных телефонах и карманных компьютерах [4]. Датчик ICM108W+ содержит встроенную систему ФАПЧ, используемую для умножения частоты входного тактового сигнала (6 МГц). Максимальная частота тактового сигнала, используемого для работы узлов датчика, 96 МГц. Выходные данные передаются в формате RGB. Для управления передачей выходных данных предусмотрены три сигнала: тактовый (PCLK), который используется для синхронизации выходных 10-разрядных данных, передаваемых в параллельном 10-разрядном коде, и сигналы строчной (HSYNC) и кадровой (VSYNC) синхронизации. Через последовательный порт (интерфейс I²C) выполняется управление работой и изменение параметров датчика, а также контроль его состояния. Программная модель сенсора ICM108W+ содержит более ста регистров управления/контроля, часть из которых зарезервированы и не используются.

Samsung (www.samsung.com). Кроме рассматриваемого в данной статье CMOS-датчика изображения S5K3A1 и миниатюрной видеокамеры S5X433 фирма Samsung выпускает широкий спектр CCD- и CMOS-сенсоров, предназначенных для применения в мобильных и других устройствах. С техническими характеристиками видеодатчиков этой фирмы можно ознакомиться на Web-сайте производителя. CMOS-датчик изображения S5K3A1 представляет собой микросхему высокой степени интеграции, изготовленную по CMOS-технологии 0.18 мкм [5]. Формат светочувствительной матрицы 1280×1024 пикселей (SXGA), размер пикселя 4.0×4.0 мкм, оптический формат 1/2.8 дюйма. Сенсор S5K3A1 имеет встроенный 10-разрядный АЦП. Максимальная частота выходного тактового сигнала датчика 48 МГц. Датчик S5K3A1 имеет пониженное напряжение питания (1.8 В – цифровые, 2.8 В – аналоговые схемы), низкий уровень энергопотребления и небольшие габариты, что позволяет применять его в мобильных устройствах разного назначения. В сенсоре S5K3A1 предусмотрено несколько режимов работы. Благодаря низкому темновому току, высокой чувствительности и хорошим антибликовым характеристикам датчик S5K3A1 обеспечивает высокое качество изображения.



Pictos Technologies (www.pictos.com). Видеодатчик CX20490 фирмы Pictos Technologies отличается уменьшенным оптическим

Рис. 4. Видеокамера LZ0P3721

форматом, всего 1/5 дюйма [6]. Размер пикселя составляет 4.0×4.0 мкм, формат матрицы 640×480, размер активной матрицы 2.6×1.9 мм, а диагональ прямоугольника активной матрицы – всего 3.3 мм. Напряжение питания от 2.7 до 3.3 В. Ток потребления при напряжении 3.3 В и максимальной скорости передачи изображения составляет 43 мА, при скорости 15 кадров/с – 32 мА. Благодаря сравнительно низкому уровню энергопотребления и малым габаритам видеодатчик CX20490 можно использовать в карманных компьютерах и недорогих сотовых телефонах, а также в других мобильных устройствах. Фирма Pictos выпускает также миниатюрную видеокамеру MK00-D190, которая имеет габаритные размеры 10×10×6.4 мм. Выходные данные могут быть представлены в нескольких форматах: YC_RC_B, RGB или MJPEG (Motion JPEG). Максимальная скорость передачи изображения в формате VGA – 30 кадров/с. Следует отметить, что недавно компания ESS Technology (www.esstech.com) объявила о приобретении фирмы Pictos Technologies. Компания ESS Technology производит изделия для бытовой цифровой аудио-/видеотехники.

ВИДЕОМОДУЛИ

В последние годы в связи с ростом выпуска мобильных телефонов и карманных компьютеров (PDA), имеющих встроенную видеокамеру, многие фирмы (Agilent Technologies, Arima, Conexant Systems, C.I.Sensor Co., Ltd., Mitsubishi, Samsung, Sharp, Toshiba, TransChip и другие) на основе CCD- и CMOS-датчиков изображения освоили производство функционально-законченных недорогих миниатюрных видеомодулей. Внешний вид CCD-видеокамеры LZ0P3721 фирмы Sharp, имеющей габаритные размеры 13.5×11.0×9.7 мм и формат сенсорной матрицы 1114×880 пикселей, приведен на рис. 4 [9]. Как правило, видеомодули кроме сенсора изображения содержат малогабаритный объектив или фокусирующую линзу (существуют модели видеокамер, в которых наводка на резкость выполняется в автоматическом режиме). В некоторых случаях видеокамера (видеомодуль) может содержать видеоконтроллер, используемый для обработки сигнала датчика. Ниже рассмотрены особенности и основные параметры миниатюрных видеокамер, выпускаемых фирмами Agilent Technologies, Samsung и TransChip. Эти видеокамеры созданы на базе CMOS-датчиков изображения.

Agilent Technologies (www.agilent.com). Фирма Agilent Technologies предлагает высококачественные CMOS-датчики изображения (к примеру, ADCS-1021, ADCS-2021), а также функционально-законченные миниатюрные видеокамеры типа ADCM-1650 и ADCM-2650, имеющие приведенные ниже основные характеристики [7].

ADCM-1650-3011

- в модуле используется датчик, имеющий формат матрицы 352×288 пикселей (размеры пикселя

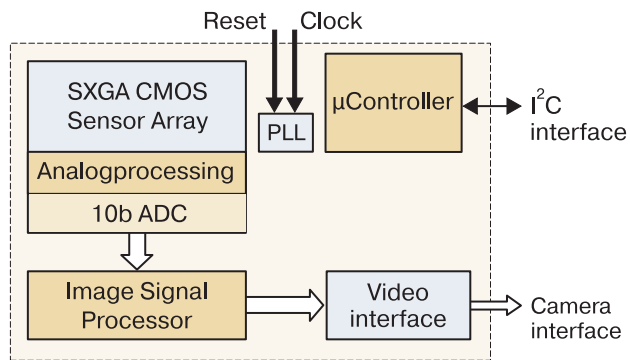


Рис. 5. Структурная схема видеомодуля TC6030

4.9×4.9 мкм, коэффициент заполнения 80 %)

- в сенсоре видеокamеры применяется цветной светофильтр типа Байера
- выходные данные передаются в параллельном 8-разрядном коде в форматах, используемых в стандарте CCIR 656 (Y_CC_R и других) или параллельном RGB-формате, а также в последовательном коде (формат Y_CC_R).
- видеокamera содержит кодер JPEG
- частота внешнего тактового сигнала от 4 до 32 МГц
- максимальная скорость передачи изображения в формате CIF 15 кадров/с
- видеокamera снабжена объективом с фиксированным фокусным расстоянием 1.85 мм
- напряжение питания от 2.65 до 3.1 В
- потребляемая мощность (при тактовой частоте 13 МГц) 80 мВт, в режиме ожидания (low power mode) – 1.5 мВт
- габаритные размеры модуля 8.5×8.0×7.9 мм.

ADCM-2650-0001

- формат матрицы датчика изображения 480×640 пикселей (оптический формат 1/2.8 дюйма, матрица содержит светофильтр Байера)
- максимальная скорость передачи изображения в формате VGA – 15 кадров/с
- видеокamera имеет программируемые форматы передачи изображения: VGA (480×640), CIF (352×288), QVGA (320×240), QCIF (176×144), QVGA (16×120), QQCIF (88×72)
- видеокamera содержит видеопроцессор, используемый для выполнения JPEG-преобразования
- выходные данные передаются в параллельном 8-разрядном коде в форматах, используемых в стандарте CCIR 656
- модуль снабжен объективом с фиксированным фокусным расстоянием
- напряжение питания 2.8 В
- потребляемая мощность (при тактовой частоте 13 МГц) 120 мВт
- габаритные размеры модуля 12.5×10.5×8.2 мм.

Samsung (www.samsung.com). В видеокamере S5X433 используется CMOS-датчик изображения, имеющий формат матрицы 640×480 пикселей (VGA) [5]. Оптический формат сенсора 1/4 дюйма. Максимальная скорость передачи изображения в формате VGA – 30 кадров/с. Данные передаются в 8-разрядном коде (формат Y_CC_R). Модуль S5X433 содержит видеопроцессор S5C7322, который используется для выполнения гамма-коррекции, "баланса белого" в автоматическом режиме, преобразования формата передаваемых данных и определения длительности экспонирования. Модуль S5X433 имеет встроенный 10-разрядный АЦП. Напряжение питания 2.8 В.

TransChip (www.transchip.com). В настоящее время израильская фирма TransChip предлагает несколько моделей функционально-законченных видеомодулей. Это TC5740/47 с форматом VGA и TC6030, имеющий формат матрицы SXGA (1280×960), а также другие модификации видеокamер. Структурная схема видеомодуля TC6030 приведена на рис. 5. Модуль TC6030 создан на базе сенсора, имеющего полный формат матрицы 1312×1008 пикселей (формат активной матрицы – 1280×960) [8]. Размер пикселя 3.3×3.3 мкм. Частота входного тактового сигнала от 3.6 до 40 МГц. В модуле реализована встроенная система ФАПЧ. Максимальная скорость передачи изображения в формате SXGA 12, а в формате VGA – 30 кадров/с. Благодаря встроенному процессору, используемому для обработки сигнала сенсора, в модуле выполняется JPEG-преобразование, обеспечивается автоматический баланс "белого" и выбор длительности экспонирования, а также преобразование форматов выходных данных. Напряжение питания аналоговых цепей 1.8 В, цифровых – 2.5 В. Потребляемая мощность при скорости передачи изображения 12 кадров/с (SXGA) составляет 130 мВт, при скорости 15 кадров/с (VGA) – 75 мВт. Ток потребления в энергосберегающем режиме работы 10 мкА. Диапазон рабочих температур от -10 до 60 °С. Габаритные размеры модуля 9.5×8.5×6.8 мм. В объективе видеокamеры используются три линзы. Модуль снабжен гибким кабелем для подключения к внешним устройствам.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящее время CMOS-датчики изображения применяются, главным образом, в изделиях массового потребления (фото- и видеокamерах, мобильных телефонах и PDA, Web-камерах и т.п.), в которых наиболее важным фактором является цена, а не высокое качество изображения. CMOS-датчики изображения применяются также и в устройствах, предназначенных для автомобильной электроники (видеокamерах внешнего обзора и заднего вида). Выпускаемые ведущими производителями датчики изображения на базе CMOS-технологии отличаются функциональными возможностями. В настоящее время прослеживается

тенденция минимизации числа используемых в системе компонентов, а также уменьшения ее габаритных размеров, поэтому ведущие производители осваивают производство "интеллектуальных видеокамер на кристалле", совмещающих функции приема и предварительной обработки изображения.

Более полную информацию о параметрах и возможностях CMOS-датчиков изображения, выпускаемых ведущими мировыми производителями, можно найти в сети Интернет по адресам, указанным в [3-13].

ЛИТЕРАТУРА:

1. Кузмичев В. Е. Законы и формулы физики // Отв. Ред. В. К. Тартаковский. – Киев: Наук. думка, 1989.
2. Solid state image sensors terminology. – Eastman Kodak Company, 1993.
3. OV2610 Color CMOS UXGA (2.0 MPixel) CAMERA-CHIP™ Advanced Information, Preliminary Datasheet (<http://www.ovt.com>).
4. ICM108W+ 1.3 million pixel CMOS sensor, Version 1.8.3. – IC Media Corporation, May 2004 (<http://www.ic-media.com.tw>).
5. Samsung Imaging Solution. – Samsung, 2004 (<http://www.samsung.com>).
6. CX20490 Digital VGA CMOS Image Sensor (<http://www.pictos.com>).
7. Agilent ADCM-2650-0001. Portrait VGA Resolution

CMOS Camera Module. Product Overview (<http://www.agilent.com/semiconductors>).

8. TC6030 1.3 mega pixel camera module with embedded image processing. Product brief (<http://www.transchip.com>).

9. <http://www.sharpsma.com>
10. <http://www.arima.com>
11. <http://www.atsana.com>
12. <http://www.cisensor.com>
13. <http://www.micron.com>

14. Охрименко В. CMOS-датчики изображения (часть 1) // ЭКиС. – Киев: VD MAIS, 2004, № 10.

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, 227-1369, факс: (044) 227-3668
 e-mail: info@vdmais.kiev.ua, www.vdmais.kiev.ua

А ТЫ ПОДПИСАЛСЯ НА "ЭКИС"

ЖУРНАЛ "ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ И СИСТЕМЫ"

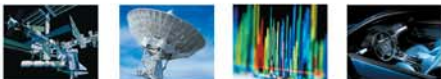
Оформление подписки в Украине: · в любом отделении связи по каталогу ГП "Преса" (подписной индекс 40633) · через курьерские службы доставки: "Саммит", "KSS", "Фактор-Запад", "Ділова преса", "Идея", "Міська кур'єрська служба" · через редакцию по электронной почте: ekis@vdmais.kiev.ua · на сайте www.vdmais.kiev.ua

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

9



Ваші можливості значно
РОЗШИРЯТЬСЯ...



Весь спектр електронних компонентів

від світового лідера у галузі
високопродуктивної обробки
сигналів – фірми Analog Devices

Підсилювачі і лінійні ІС

Супервізори, пристрої управління
живленням

Цифрові сигнальні процесори

ІС для радіозв'язку і телекомунікацій

Технології iMEMS: акселерометри,
гіроскопи

АЦП, ЦАП, лічильники електроенергії,
мікроконвертери



VD MAIS – офіційний
дистриб'ютор фірми
Analog Devices в Україні,
www.vdmais.kiev.ua



www.analog.com



УСИЛИТЕЛИ

Август 2004

Информационный бюллетень фирмы Analog Devices

В этом номере

Дифференциальные усилители для АЦП с высоким разрешением 12

Недорогой быстродействующий дифференциальный усилитель с минимальным потреблением 13

Voltage feedback ОУ с полосой единичного усиления 1 ГГц..... 14

Прецизионные rail-to-rail операционные КМОП-усилители 15

Таблица параметров усилителей 16

Новые компараторы фирмы Analog Devices 18

Усилитель AD8099 с минимальным уровнем шумов и искажений 19

Миниатюрный прецизионный усилитель 20

Рекомендации по применению новых усилителей 21

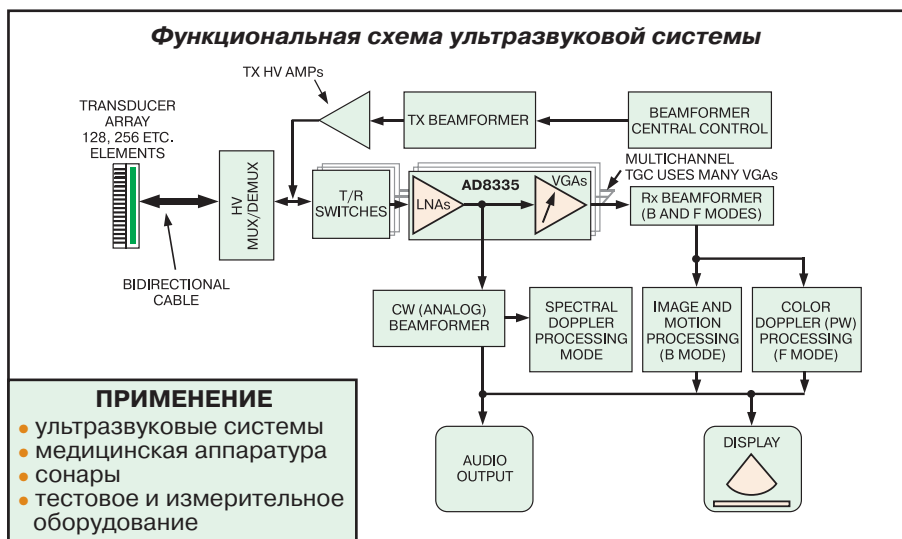
Высокочастотные дифференциальные усилители для источников сигналов с выходом по току 22

Четырехканальный усилитель с регулируемым коэффициентом усиления для ультразвуковой аппаратуры

Новый четырехканальный усилитель AD8335 фирмы Analog Devices обеспечивает низкий уровень шумов и позволяет улучшить качество изображения в медицинской ультразвуковой аппаратуре. Четыре канала в одном кристалле, возможность регулировки коэффициента усиления повышают эффективность использования 10- и 12-разрядных АЦП в измерительном тракте медицинской аппаратуры. При максимальном динамическом диапазоне, равном 92 дБ, и низком уровне шумов (1.3 нВ/√Гц) усилитель обеспечивает высокое разрешение кодирования аналоговых сигналов.

Каждый из четырех каналов усилителя AD8335 содержит предусилитель с низким уровнем шумов и усилитель с регулируемым коэффициентом усиления, максимальное значение которого составляет 48 дБ, а уровень шумов при таком усилении не превышает 1.3 нВ/√Гц. Имея несимметричный вход и симметричный или несимметричный выход, предусилитель обеспечивает высокую точность и программируемое согласование входных импедансов за счет подбора величины внешнего резистора в цепи обратной связи, что, в свою очередь, позволяет поддерживать оптимальный уровень шумов. Для регулировки коэффициента усиления в каждом канале в составе усилителя имеется интерфейс.

Усилитель AD8335 может быть использован не только в ультразвуковой аппаратуре, но и в тестовом оборудовании, сонарах и т.п. Напряжение питания AD8335 составляет 5 В, потребляемая мощность – 92 мВт на канал, тип корпуса усилителя 64-LFCSP.



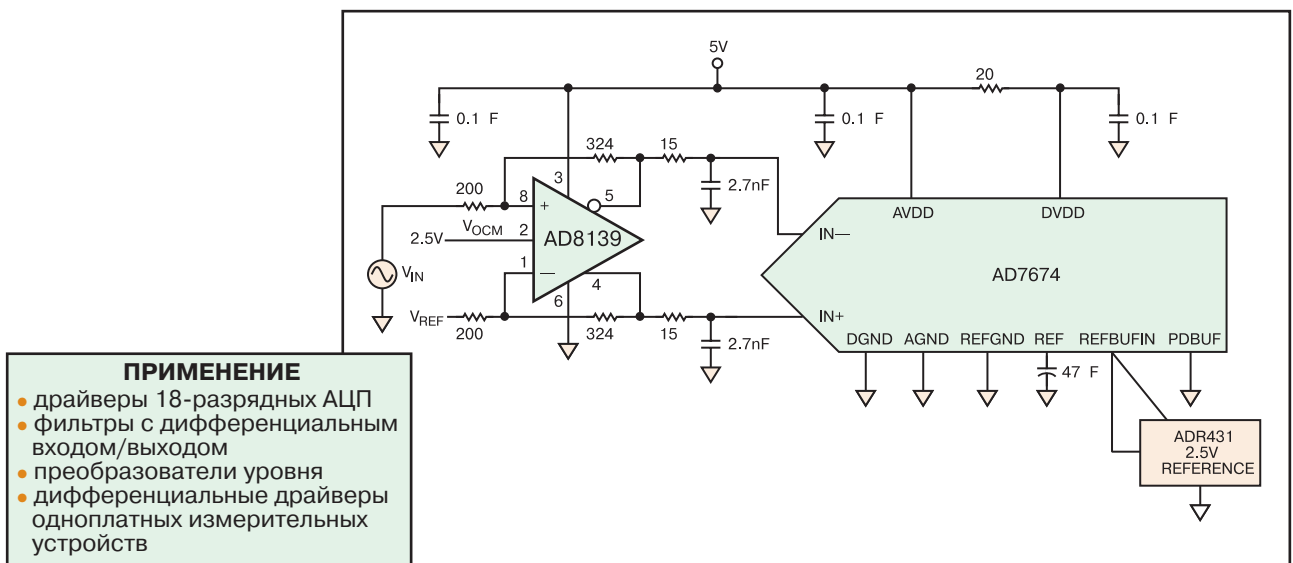
Перевод с английского В. Романова.

Новые дифференциальные усилители для АЦП

Новые быстродействующие усилители фирмы Analog Devices, обеспечивающие наилучшее сочетание таких параметров, как низкий уровень шумов и искажений, малая потребляемая мощность и широкий динамический диапазон, являются высококачественными драйверами для быстродействующих АЦП. К последним разработкам в программе дифференциальных усилителей фирмы Analog Devices относятся ИМС AD8137 и AD8139, которые предназначены для 12-, 16- и 18-разрядных АЦП, используемых в портативных широкополосных измерительных системах и системах связи, в том числе военного назначения.

AD8139 – новый дифференциальный усилитель для быстродействующих АЦП с высоким разрешением

Оптимальное сочетание низкого уровня шумов и искажений, rail-to-rail выход позволяют использовать этот усилитель в качестве драйвера 18-разрядных АЦП. Кроме того, этот усилитель позволяет преобразовать симметричный выход в несимметричный и наоборот, несимметричный в симметричный. Напряжение питания усилителя от 5 до 12 В.



- ПРИМЕНЕНИЕ**
- драйверы 18-разрядных АЦП
 - фильтры с дифференциальным входом/выходом
 - преобразователи уровня
 - дифференциальные драйверы одноплатных измерительных устройств

AD8139

\$ 3.59 *

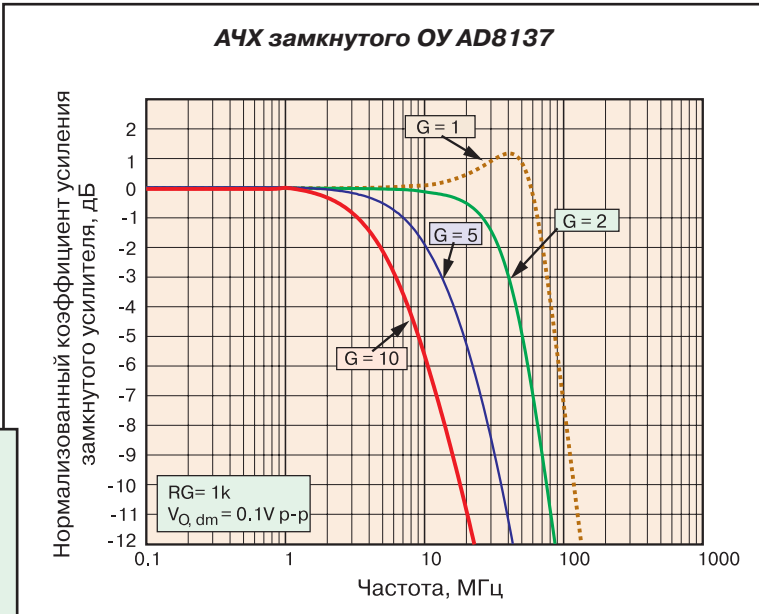
- входной шум 1.85 нВ/√Гц
- динамический диапазон неискаженного сигнала на частоте 1 МГц составляет 98 дБн
- частота среза 410 МГц
- скорость нарастания 800 В/мкс
- время установления с точностью 0.01 % составляет 45 нс
- максимальное напряжение смещения нуля ±0.5 мВ
- rail-to-rail выход

* Цена FOB USA в партии 1000 шт.

AD8137 – быстродействующий дифференциальный усилитель с минимальным потреблением и низкой стоимостью

Основными проблемами при проектировании драйверов 12-разрядных АЦП на основе дискретных компонентов являются: высокая потребляемая мощность, большие размеры и стоимость. Новый усилитель AD8137 является первым и пока единственным дифференциальным драйвером 10- и 12-разрядных АЦП. На базе этих усилителей могут быть легко реализованы буферы, преобразователи уровня и фильтры для устройств с частотой выборки до 5 МГц. Имея rail-to-rail выход, полосу частот 110 МГц, скорость нарастания 450 В/мкс и ток потребления 2.3 мА, данный усилитель может быть использован в качестве драйвера недорогих 10- и 12-разрядных АЦП с автономным питанием.

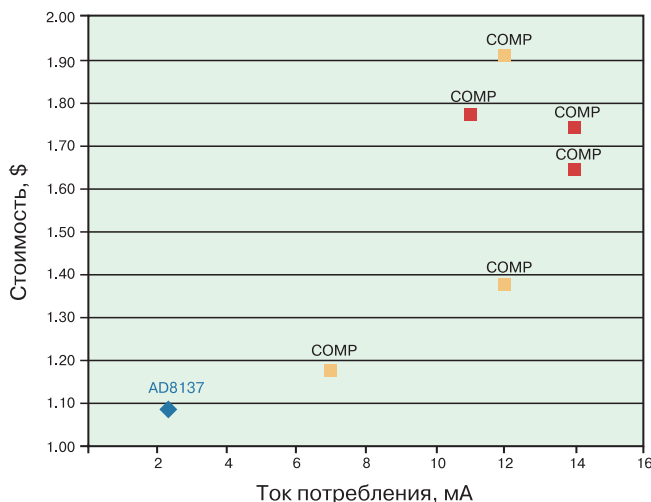
- ПРИМЕНЕНИЕ**
- драйверы 12-разрядных АЦП
 - портативные измерительные приборы
 - системы с батарейным питанием
 - активные фильтры с дифференциальным входом/выходом
 - преобразователи уровня



AD8137

\$ 1.09

Сравнительная диаграмма по стоимости и потреблению ОУ AD8137 и ближайших аналогов



COMP – аналог другого производителя

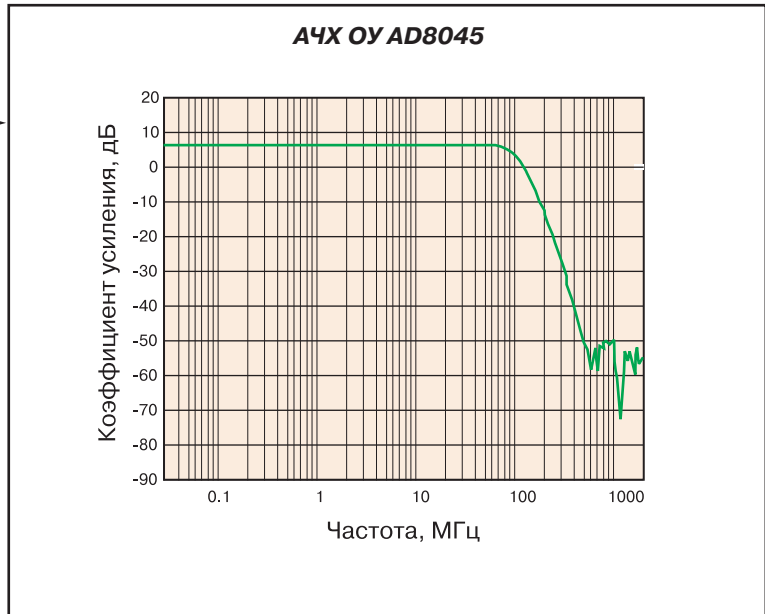
- ток потребления в рабочем режиме 2.3 мА
- ток потребления в энерго-сберегающем режиме 450 мкА
- полоса частот сигнала полной мощности 110 МГц
- скорость нарастания 450 В/мкс
- динамический диапазон неискаженного сигнала на частоте 500 кГц составляет 72 дБ
- время установления с точностью 0.02 % составляет 100 нс
- максимальное напряжение смещения нуля 2.6 мВ
- rail-to-rail выход
- напряжение питания от 3 до 12 В

Недорогой усилитель AD8137 с низким потреблением является наилучшим драйвером 12-разрядных АЦП.

AD8045 – быстродействующий усилитель со сверхнизким уровнем искажений и шумами 3.1 нВ/√Гц

Усилитель AD8045 имеет полосу единичного усиления 1 ГГц, сверхнизкий уровень искажений, низкий уровень шумов, малое напряжение смещения нуля и высокую скорость нарастания выходного сигнала. Если учесть при этом широкий диапазон неискаженного сигнала, то этот усилитель является идеальным для измерительных приборов и систем связи с 16-разрядным разрешением. На базе усилителя AD8045 могут быть построены активные фильтры с полосой частот, которую в недавнем прошлом имели только пассивные фильтры.

- динамический диапазон неискаженного сигнала:
 - 101 дБ на частоте 5 МГц
 - 91 дБ на частоте 20 МГц
- уровень шумов:
 - по напряжению 3.1 нВ/√Гц
 - по току 2 пА/√Гц
- полоса частот при единичном усилении 1 ГГц
- скорость нарастания 1350 В/мкс
- время установления с точностью 0.1 % составляет 7.5 нс
- типовое напряжение смещения нуля 0.2 мВ
- напряжение питания от 5 до 12 В



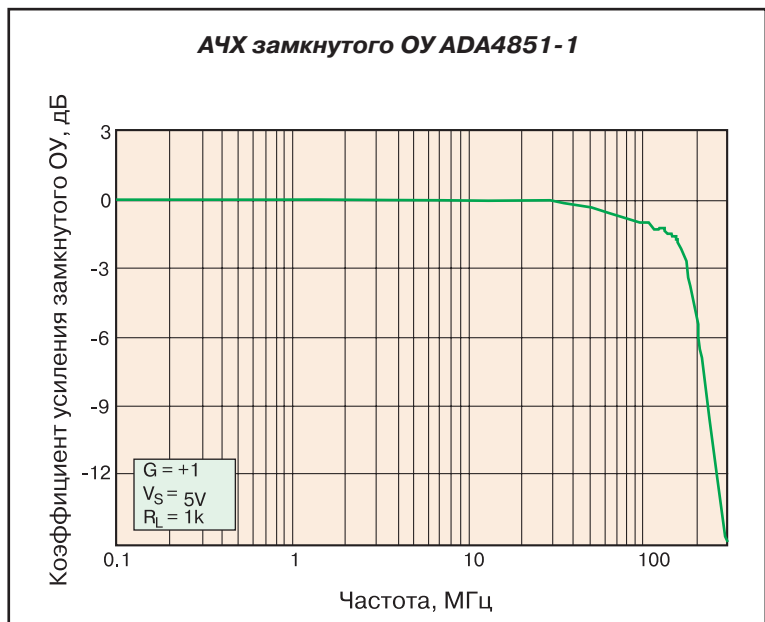
AD8045

\$ 1.39

Усилитель ADA4851-1 имеет высокие параметры при минимальной стоимости

Усилитель ADA4851-1 имеет сверхнизкую стоимость, что особенно важно при крупносерийном производстве. Несмотря на минимальную стоимость, этот усилитель имеет высокие параметры, сравнимые с характеристиками более дорогих аналогов. К таким параметрам относятся: высокое быстродействие, rail-to-rail выход, возможность усиления дифференциальных сигналов. Это позволяет использовать данный усилитель как в бытовой, так и в профессиональной аппаратуре.

- полоса частот 175 МГц
- скорость нарастания 250 В/мкс
- время установления с точностью 0.1 % составляет 25 нс
- rail-to-rail по выходу
- напряжение питания от 3 до 12 В
- потребляемый ток 3 мА/усилитель
- неравномерность АЧХ на частоте 15 МГц составляет 0.1 дБ
- высокий дифференциальный коэффициент усиления
- минимальный сдвиг фаз
- блокировка выходного сигнала



ADA4851-1

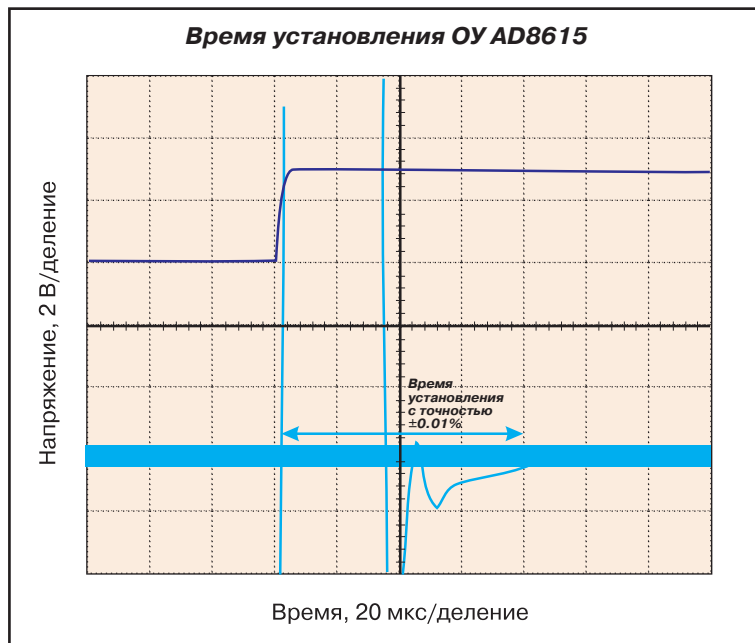
\$ 0.51

Прецизионные rail-to-rail КМОП-усилители с полосой частот 24 МГц

Усилители семейства AD861x фирмы Analog Devices включают одинарный, двоянный и счетверенный ОУ, rail-to-rail по входу и выходу, с однополярным напряжением питания, максимальным напряжением смещения нуля 65 мкВ, полосой частот 24 МГц, уровнем шумов по напряжению 8 нВ/√Гц и по току 50 фА/√Гц.

Высокие параметры ОУ этого семейства обеспечивают им широкое применение в устройствах различного назначения. Малое напряжение смещения нуля, низкий уровень шумов и малый входной ток смещения, равный 1 пА, позволяют использовать эти ОУ при построении прецизионных фильтров, интеграторов, фотодиодных усилителей, преобразователей тока в напряжение, считывателей штрихкодов, а также аналоговых интерфейсов для прецизионных сенсоров. К областям применения этих ОУ относятся оптические телекоммуникации, GPS-приемники, сотовые телефоны и другие устройства с низким уровнем искажений и широкой полосой частот. Высокая нагрузочная способность усилителей данного семейства, выполненного по DigiTrim-технологии, позволяет использовать их в качестве драйверов линии для аудиосигналов, а также в портативных телефонах и других системах с малым входным импедансом. Высокий входной импеданс, низкое напряжение смещения нуля, малый шум и быстрое время установления этих усилителей являются идеальными при построении на их основе драйверов многоканальных АЦП. Большой размах входного/выходного сигнала этих ОУ позволяет строить на их основе КМОП-буферы АЦП, ЦАП и заказных БИС.

Напряжение питания усилителей от 2.7 до 5.5 В, диапазон рабочих температур от -40 до 125 °С. Одинарный усилитель AD8615 выпускается в корпусе 5-TSOP, двоянный AD8616 – в корпусе 8-SOIC или 8-MSOP, а счетверенный AD8618 – в корпусе 14-SOIC или 14-TSSOP.



| | |
|--------|---------|
| AD8615 | \$ 0.75 |
| AD8616 | \$ 1.15 |
| AD8618 | \$ 2.05 |

Подробную информацию об этих усилителях
 можно найти по адресу: www.analog.com/AD8615



Таблица параметров операционных усилителей

| Макс. напряжение <30 В | Макс. напряжение <15 В | Максимальное напряжение <6 В | Тип | Блок * | U _{пит.} мин./макс. | V _{раб.} В/макс. | U _{сат.} мВ | Шум, нВ/√Гц | Искажения дБн | Диап. темп. | Тип корпуса | | | | | Цена, \$ |
|------------------------|------------------------|------------------------------|-------------------------------------|--------|------------------------------|---------------------------|----------------------|-------------|---------------|-------------|-------------|------|--------|------|------|----------------|
| | | | | | | | | | | | microCSP | SC70 | SOT-23 | MSOP | SOIC | |
| AD8651 | AD8652 | AD8653 | Одичагр./Сдвоенн./Строенн./Счетвер. | AD8594 | 2,7 5,5 | 41 | 0,35 | 5 | - | H | 40 | | | | | 1,02/1,97 |
| AD8615 | AD8616 | AD8608 | | AD8534 | 2,7 6 | 12 | 0,065 | 8 | - | H | 150 | | | | | 0,75/1,15/2,05 |
| AD8605 | AD8606 | AD8604 | | AD8630 | 2,7 6 | 5 | 0,3 | 8 | - | H | 80 | | | | | 0,67/1,18/1,56 |
| AD8601 | AD8602 | | | AD8554 | 2,7 6 | 6 | 0,5 | 33 | - | H | 50 | | | | | 0,53/0,82/1,12 |
| AD8517 | AD8527 | | | AD8574 | 1,8 6 | 8 | 3,5 | 15 | - | H | 10 | | | | | 0,95/1,12 |
| AD8631 | AD8632 | | | AD8544 | 1,8 6 | 3 | 4 | 23 | - | H | 250 | | | | | 0,64/0,83 |
| AD8515 | | | | AD8609 | 1,8 6 | 2,7 | 6 | 22 | - | H | 20 | | | | | 0,28 |
| AD8591 | AD8592 | | | | 2,7 6 | 5 | 25 | 45 | - | I | 250 | | | | | 0,29/0,39/0,56 |
| AD8531 | AD8532 | | | | 2,7 6 | 3,5 | 25 | 45 | - | I | 250 | | | | | 0,27/0,38/0,54 |
| AD8628 | AD8629 | | | | 2,7 6 | 1 | 0,005 | 22 | - | H | 30 | | | | | 0,95/1,45/2,70 |
| AD8551 | AD8552 | | | | 2,7 6 | 0,4 | 0,005 | 42 | - | H | 30 | | | | | 1,08/1,71/3,02 |
| AD8571 | AD8572 | | | | 2,7 6 | 0,4 | 0,005 | 51 | - | H | 30 | | | | | 1,00/1,60/3,05 |
| AD8541 | AD8542 | | | | 2,7 6 | 0,75 | 6 | 40 | - | H | 15 | | | | | 0,27/0,38/0,54 |
| AD8603 | AD8607 | | | | 1,8 6 | 0,1 | 0,05 | 25 | - | H | 80 | | | | | 0,67/1,01/1,83 |
| AD8009 | | | | | 5 12 | 5500 | 7 | 1,9 | -73 | I | 175 | | | | | 1,59 |
| AD8045 | | | | | 5 12 | 1350 | 1 | 3,1 | -96 | H | 10 | | | | | 1,39 |
| AD8099 | | | | | 5 12 | 1350 | 0,5 | 0,95 | -92 | H | 40 | | | | | 1,98 |
| AD8007 | AD8008 | | | | 5 12 | 1000 | 4 | 2,7 | -83 | I | 30 | | | | | 1,19/1,99 |
| AD8001 | AD8002 | AD8074 | | | 10 12 | 1200 | 6 | 2 | -66 | I | 70 | | | | | 1,35/2,57 |
| | | AD8075 | | | 10 12 | 1400 | 27 | 25 | -80 | I | 40 | | | | | 2,65 |
| | | | | | 10 12 | 1800 | 40 | 25 | -74 | I | 40 | | | | | 2,65 |
| AD8014 | | | | | 5 12 | 4000 | 5 | 3,5 | -70 | I | 50 | | | | | 1,19 |
| | | | | | 5 12 | 1200 | 5 | 2 | -78 | I | 70 | | | | | 4,67 |
| AD8038 | AD8039 | | | | 5 12 | 425 | 3 | 8 | -90 | I | 20 | | | | | 0,85/1,20 |
| AD8057 | AD8058 | | | | 3 12 | 1150 | 5 | 7 | -85 | I | 30 | | | | | 0,85/1,60 |
| AD8055 | AD8056 | | | | 10 12 | 1400 | 5 | 6 | -85 | H | 60 | | | | | 0,85/1,60 |
| AD8061/AD8063 | AD8062 | | | | 2,7 8 | 800 | 6 | 8,5 | -77 | I | 50 | | | | | 0,85/1,60 |
| AD8005 | | | | | 5 12 | 1500 | 30 | 4 | -53 | I | 10 | | | | | 1,47 |
| | | | | | 10 12 | 800 | 15 | 2 | -78 | I | 70 | | | | | 4,10 |
| | | | | | 5 12 | 3000 | 3,4 | 1,5 | -78 | I | 50 | | | | | 3,95 |
| | | AD8004 | | | 5 12 | 500 | 6 | 3 | -64 | I | 30 | | | | | 1,50/1,95 |
| | | | | | 3 12 | 250 | 5 | 9 | | H | 50 | | | | | 0,59 |
| AD44851-1 | | | | | 2,7 12 | 100 | 0,9 | 4,3 | -120 | I | 25 | | | | | 1,19/1,89 |
| AD8027 | AD8028 | | | | 5 12 | 1000 | 5 | 3,5 | -80 | I | 30 | | | | | 4,38 |
| | | | | | 2,7 12 | 110 | 140 | 16 | -73 | I | 20 | | | | | 0,85/1,20/1,60 |
| AD8029 | AD8030 | AD8040 | | | 2,7 12 | 15 | 13 | 9,5 | -75 | I | 45 | | | | | 1,52/2,00/3,62 |
| AD8091 | AD8092 | OP462 | | | 2,7 12 | 2,9 | 1,1 | 10 | - | H | 300 | | | | | 0,83/1,10 |
| OP162 | OP262 | OP462 | | | 2,7 12 | 0,3 | 0,3 | 26 | - | H | 50 | | | | | 1,26/1,66/2,39 |
| AD8519 | AD8529 | OP496 | | | 3 15 | 0,028 | 1,5 | 85 | - | I | 3,5 | | | | | 2,46/3,22 |
| OP196 | OP296 | OP481 | | | 2,7 16 | 100 | 1 | 2,1 | -92 | I | 60 | | | | | 1,29 |
| | | | | | 5 26 | 180 | 1,5 | 7 | -88 | I | 30 | | | | | 1,59/2,29 |
| AD8021 | AD8066 | AD8066 | | | 5 26 | 80 | 2 | 11 | -81 | I | 25 | | | | | 1,19/1,59 |
| AD8065 | AD8034 | AD8034 | | | 5 26 | 100 | 5 | 2,5 | -94 | I | 55 | | | | | 2,35 |
| AD8033 | AD8022 | | | | 5 26 | 500 | 1 | 7 | -90 | I | 30 | | | | | 2,29 |
| AD8067 | | | | | 5 26 | 50 | 0,1 | 6 | - | H | 10 | | | | | 3,37/6,74 |
| AD8610 | AD8620 | AD8570 | | | 10 26 | 6 | 10 | 26 | - | I | 600 | | | | | 1,09/1,62/2,18 |
| AD8568 | AD8569 | AD8567 | | | 4,5 18 | 6 | 10 | 26 | - | I | 35 | | | | | 0,50/0,64/0,84 |
| AD8565 | AD8566 | AD8567 | | | 4,5 18 | 5 | 6 | 10 | - | I | 600 | | | | | 1,69/2,53/4,00 |
| AD8627 | AD8626 | AD8625 | | | 5 27 | 5 | 0,5 | 16 | - | I | 15 | | | | | 2,25 |
| | AD8698 | | | | 5 30 | 0,4 | 0,1 | 8 | - | I | 7,5 | | | | | |

| Тип | | U _{пер} , В | U _{пит} , В | Программируемые параметры | | U _{оп} , мкВ | U _{оп} /°C, мВ/°C | U _{оп} , мА макс. | I _{оп} , мА макс. | U _{оп} , мкВ | I _{оп} , нА | Входной шум, нВ/√Гц на частоте 1 кГц | Темп. | Корпус | Цена, \$ | |
|-----------|-----------|----------------------|----------------------|---------------------------|-------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|----|
| Тип | | мин. | макс. | Вх. | Вых. | К ₁ , от 70 до 1280 | К ₂ , от 70 до 1280 | К ₃ , от 70 до 1280 | К ₄ , от 70 до 1280 | К ₅ , от 70 до 1280 | К ₆ , от 70 до 1280 | К ₇ , от 70 до 1280 | К ₈ , от 70 до 1280 | К ₉ , от 70 до 1280 | К ₁₀ , от 70 до 1280 | |
| Тип | | Тип корпуса | | Rail-to-Rail | | Rail-to-Rail | | Rail-to-Rail | | Rail-to-Rail | | Rail-to-Rail | | Rail-to-Rail | | |
| Тип | | SOIC MSOP DIP | | Io-Rail | | Io-Rail | | Io-Rail | | Io-Rail | | Io-Rail | | Io-Rail | | |
| Тип | | Вых. | | Вых. | | Вых. | | Вых. | | Вых. | | Вых. | | Вых. | | |
| AD818 | AD828 | 5 | 36 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1.76/2.18 | |
| AD817 | AD826 | 5 | 36 | 1 | 30 | 1 | 350 | 2 | 15 | 2 | 7 | 50 | -78 | 1 | 1.59/2.18 | |
| AD797 | AD825 | 10 | 36 | 1 | 30 | 1 | 30 | 0.04 | 0.9 | 8.2 | 900 | 50 | -78 | 20 | 4.31 | |
| AD8671 | AD8672 | 10 | 36 | 1 | 10 | 4 | 0.075 | 2.8 | 3 | 3 | 12 | 20 | - | - | 1.05/1.70/3.20 | |
| OP275 | OP275 | 9 | 44 | 1 | 9 | 22 | 1 | 6 | 4 | 4 | 350 | 14 | - | - | 1.03/0.90 | |
| OP27 | OP27 | 8 | 44 | 1 | 8 | 2.8 | 0.025 | 3.5 | 2 | 2 | 40 | 30 | - | - | 1.07 | |
| AD8510 | AD8512 | 10 | 36 | 1 | 8 | 2.8 | 0.025 | 3.5 | 2 | 2 | 80 | 70 | - | - | 1.13/1.47/3.67 | |
| OP249 | OP249 | 9 | 36 | 1 | 4.7 | 22 | 0.5 | 17 | 5.6 | 75 | 50 | 50 | - | - | 1.64 | |
| OP184 | OP284 | 3 | 36 | 1 | 4.25 | 4 | 0.1 | 3.9 | 0.75 | 450 | 6.5 | 6.5 | - | - | 1.49/2.70/4.50 | |
| SSM2135 | SSM2135 | 4 | 36 | 1 | 3.5 | 0.9 | 2 | 5.2 | 2.8 | 750 | 30 | 30 | - | - | 2.34 | |
| OP113 | OP213 | 4 | 36 | 1 | 3.4 | 1.2 | 0.125 | 4.7 | 2.6 | 600 | 40 | 40 | - | - | 1.58/1.89/4.06 | |
| AD820 | AD822 | 5 | 36 | 1 | 1.8 | 3 | 0.4 | 16 | 0.8 | 10 | 10 | 10 | - | - | 1.64/2.48/4.09 | |
| AD795 | AD795 | 10 | 36 | 1 | 1.6 | 1 | 0.5 | 11 | 1.3 | 1 | 1 | 1 | - | - | 2.97 | |
| OP1177 | OP2177 | 5 | 36 | 1 | 1.3 | 7 | 0.06 | 7.9 | 0.4 | 2 | 2 | 2 | - | - | 0.80/1.51/3.56 | |
| OP97 | OP297 | 4.5 | 40 | 1 | 0.9 | 0.2 | 0.025 | 17 | 0.38 | 100 | 10 | 10 | - | - | 1.13/2.12/3.65 | |
| OP777 | OP727 | 2.7 | 36 | 1 | 0.7 | 0.2 | 0.1 | 15 | 0.3 | 10 | 30 | 30 | - | - | 1.08/1.62/2.97 | |
| OP193 | OP293 | 2.4 | 36 | 1 | 0.035 | 0.015 | 0.075 | 65 | 0.013 | 15 | 25 | 25 | - | - | 1.48/2.24 | |
| AD8139 | AD8139 | 5 | 12 | 1 | 410 | 800 | 0.5 | 1.85 | 21.5 | 100 | 100 | 100 | -98 | 1 | 3.59 | |
| AD8131 | AD8131 | 3 | 10 | 2 | 400 | 2000 | 5 | 13 | 8 | 50 | 50 | 50 | -77 | 20 | 1.80 | |
| AD8132 | AD8132 | 3 | 10 | 1 | 350 | 1200 | 3.5 | 8 | 10.7 | 70 | 70 | 70 | -99 | 5 | 1.65 | |
| AD8138 | AD8138 | 3 | 10 | 1 | 310 | 1150 | 2.5 | 5 | 20 | 95 | 95 | 95 | -94 | 5 | 3.75 | |
| AD8129 | AD8129 | 5 | 12 | 2 | 225 | 1600 | 24 | 25 | 8.7 | 90 | 90 | 90 | -64 | 10 | 2.59 | |
| AD8130 | AD8130 | 5 | 26 | 10 | 200 | 1100 | 0.8 | 4.5 | 11 | 40 | 40 | 40 | -68 | 5 | 1.55 | |
| AD8137 | AD8137 | 5 | 26 | 1 | 270 | 1100 | 1.8 | 12.5 | 11 | 40 | 40 | 40 | -74 | 5 | 1.99 | |
| AD8137 | AD8137 | 3 | 12 | 1 | 110 | 450 | 2.6 | 6.7 | 2.3 | 20 | 20 | 20 | -90 | 0.5 | 1.09 | |
| AD8555 | AD8555 | 2.7 | 5.5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| AD626 | AD626 | 2 | 75 | 66 | 75 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| AD628 | AD628 | 1.6 | 77 | 80 | 77 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| AD629 | AD629 | 1 | 80 | 80 | 77 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| AD8200 | AD8200 | 1 | 80 | 80 | 77 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| AD8205 | AD8205 | 2 | 80 | 80 | 77 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| AMP03 | AMP03 | 3.5 | 80 | 80 | 77 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| AD620 | AD620 | 1.3 | 73 | 93 | 73 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| AD621 | AD621 | 1.3 | 93 | 93 | 73 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| AD622 | AD622 | 1.3 | 66 | 66 | 73 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| AD623 | AD623 | 0.55 | 70 | 70 | 73 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| AD627 | AD627 | 0.085 | 77 | 77 | 73 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| AD8221ARM | AD8221ARM | 1 | 80 | 80 | 73 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| AD8221AR | AD8221AR | 1 | 80 | 80 | 73 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| AD8221BR | AD8221BR | 1 | 90 | 90 | 73 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |
| AD8225 | AD8225 | 1.2 | 86 | 86 | 73 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 | 10 |

□ Наиболее важные параметры.

* Блокировка.

Диапазон температур:

С – коммерческий диапазон температур от 0 до 70 °С

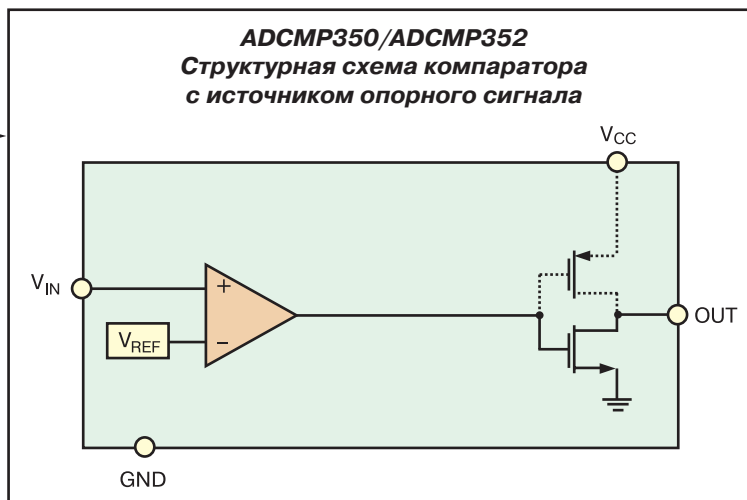
Н – расширенный промышленный диапазон температур от -40 до 125 °С

И – промышленный диапазон температур от -40 до 85 °С.

ADCMP350/ADCMP352/ADCMP354/ADCMP356 – компараторы с низким потреблением и встроенным опорным источником напряжения 0.6 В

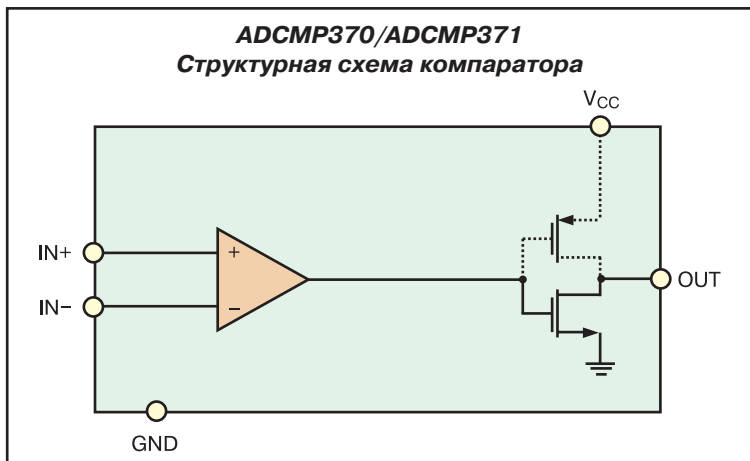
Фирма Analog Devices анонсировала новое семейство компараторов со встроенным опорным источником. Основное назначение этих компараторов – мониторинг напряжений питания в радиоэлектронной аппаратуре. Уровень напряжения встроенного опорного источника составляет 0.6 В, что позволяет следить за падением напряжения питания ниже 0.9 В. Малый ток потребления (типичное значение 5 мкА) позволяет использовать эти компараторы в портативной аппаратуре, а наличие защиты от перенапряжений обеспечивает работоспособность компараторов при подаче на их входы не предусмотренных регламентом высоковольтных сигналов. Семейство компараторов ADCMP350/ADCMP352/ADCMP354/ADCMP356 включает устройства с инвертирующим или неинвертирующим входом. Выходной каскад может быть выполнен в виде двухтактной схемы или схемы с открытым стоком.

- тип корпуса 4-SC70
- напряжение встроенного опорного источника 0.6 В
- наличие на входе защиты от перенапряжений на уровне 20 В
- потребляемый ток не более 10 мкА
- тип выходного каскада: с открытым стоком или двухтактный
- задержка распространения входного сигнала 5 мкс



ADCMP370/ADCMP371 – rail-to-rail компараторы с низким потреблением

Фирма Analog Devices анонсировала rail-to-rail компараторы общего назначения с низким потреблением, выполненные в корпусе 5-SC70 со стандартным расположением выводов. Напряжение питания компараторов этого семейства от 2.25 до 5 В, типовой ток потребления 5 мкА, что позволяет использовать их в портативной аппаратуре, в том числе в ноутбуках и персональных цифровых ассистентах. Защита от перенапряжений на входе позволяет сохранить работоспособность компараторов при входных сигналах напряжением до 20 В. Типовое время задержки распространения 5 мкс. Компаратор ADCMP370 имеет выход с открытым стоком, который может быть подключен через соответствующий резистор к напряжению 20 В. Компаратор ADCMP371 имеет стандартный двухтактный выход.

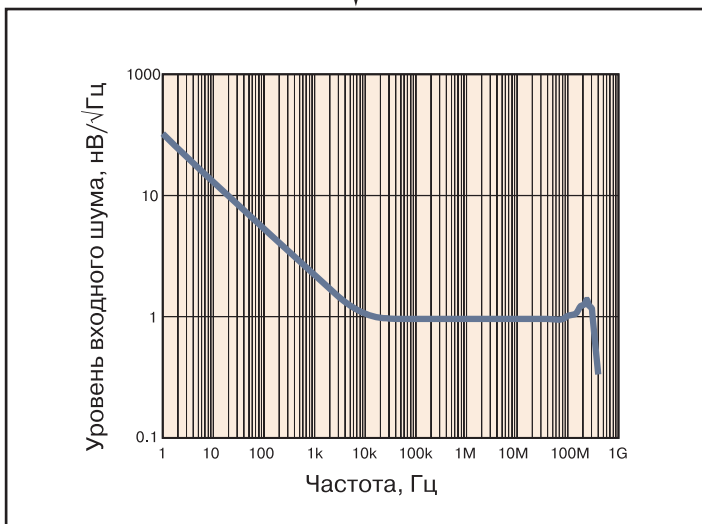
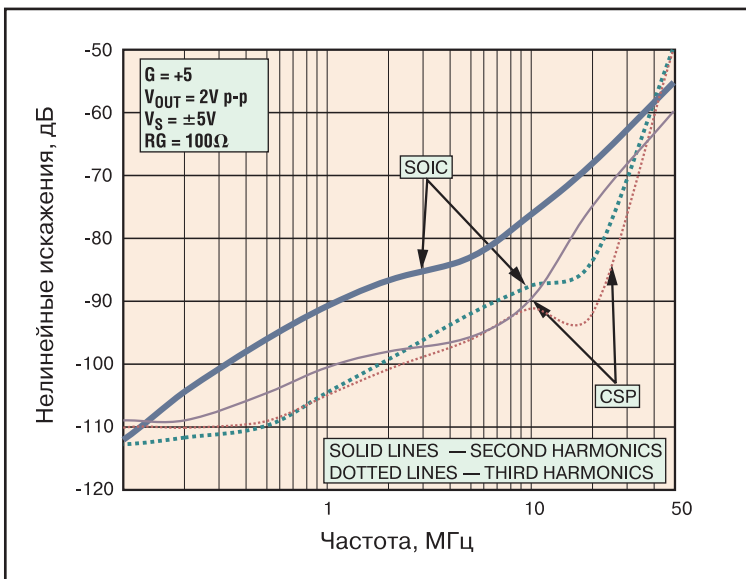


- тип корпуса 5-SC70 со стандартным расположением выводов
- наличие на входе защиты от перенапряжений на уровне 20 В
- потребляемый ток не превышает 10 мкА
- тип выходного каскада: с открытым стоком или двухтактный
- задержка распространения 5 мкс

AD8099 – усилитель с минимальным уровнем шумов и искажений

Усилитель AD8099, в отличие от традиционных ОУ с дифференциальным входом, имеет новую оригинальную структуру входного каскада, что обеспечивает сверхнизкий уровень входных шумов по напряжению (0.95 нВ/√Гц) и минимальные искажения (-92 дБ на частоте 10 МГц). Такими параметрами не обладает ни один из современных аналогов усилителя AD8099. Новый усилитель, кроме того, имеет скорость нарастания 1350 В/мкс и полосу частот до 5 ГГц.

- спектральная плотность входного шума 0.95 нВ/√Гц
- динамический диапазон неискаженного сигнала на частоте 10 МГц составляет -92 дБн
- полоса частот при коэффициенте усиления 10 составляет 550 МГц
- скорость нарастания при коэффициенте усиления 10 составляет 1350 В/мкс
- усилитель имеет новое расположение выводов
- предусмотрена внешняя коррекция
- ток потребления 15 мА
- максимальное смещение нуля 0.5 мВ
- напряжение питания от 5 до 12 В



Усилитель AD8099 отмечен премией журнала EDN как лучший инновационный продукт 2003 года



Миниатюрный прецизионный усилитель

Необходимость коррекции смещения и наклона передаточной характеристики сенсоров приводит к увеличению времени и стоимости разработки в целом. Новый прецизионный усилитель AD8555 с программируемыми параметрами специально разработан для сопряжения сигналов датчиков со входом АЦП. Усилитель AD8555 выполнен по AutoZero- и DigiTrim-технологиям, что позволяет использовать его в системах обработки аналоговых сигналов. Усилитель выпускается в сверхминиатюрном корпусе.

AD8555 имеет минимальное напряжение смещения нуля (не более 10 мкВ во всем диапазоне рабочих температур) и минимальный температурный дрейф этого смещения (60 нВ/°С). Коэффициент усиления AD8555 программируется в диапазоне от 70 до 1280 через однопроводный интерфейс. Напряжение смещения нуля программируется с учетом изменения напряжения питания. Кроме того, AD8555 может быть перепрограммирован в имитационном режиме.

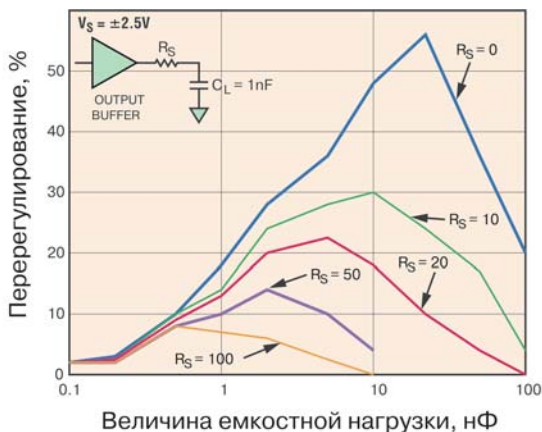
Этот усилитель спроектирован с учетом необходимости уменьшения стоимости и размеров проектируемой аппаратуры для медицинского, автомобильного и промышленного оборудования. Усилитель AD8555 выявляет КЗ и обрывы, обеспечивает низкочастотную фильтрацию, а также ограничивает выходное напряжение, что позволяет использовать его в качестве драйвера АЦП с низким уровнем входного сигнала. Кроме того, в этом усилителе предусмотрено считывание корректирующих кодов для внесения, в случае необходимости, поправок и блокировки функций регулировки параметров, что обеспечивает надежную эксплуатацию изделия в полевых условиях. Эти функции особенно важны, если требуется обеспечить высокую безопасность и надежность проектируемых на основе AD8555 устройств. С учетом перечисленных особенностей данный усилитель является наиболее эффективным для сопряжения сенсоров с измерительными приборами и системами.

Еще одной особенностью этого усилителя является высокая нагрузочная способность, позволяющая ему работать на большую емкостную нагрузку. Это особенно важно, если усилитель расположен вблизи сенсора и соединен с измерительным каналом длинной линией. AD8555 сохраняет устойчивость при изменении в широком диапазоне емкостной нагрузки вплоть до 22 нФ. При подключении к выводу FILT емкости, как это показано на нижнем рисунке, снижается влияние электромагнитных помех.

Усилитель AD8555 является идеальным для сопряжения однополярных АЦП с двуполярными источниками сигналов. Биполярный сигнал на входе усилителя может быть смещен на его выходе на величину, соответствующую входному диапазону однополярного АЦП.

Усилитель AD8555 выпускается в корпусе 8-SOIC или 16-LFCSP размерами 4x4 мм.

Зависимость перерегулирования на выходе AD8555 от величины емкостной нагрузки

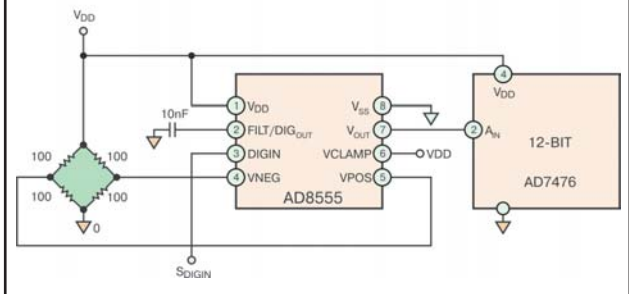


ПРИМЕНЕНИЕ

- автомобильная электроника
- измерители температуры на основе термодпар
- измерители давления и положения
- весоизмерительные приборы
- тензометры
- прецизионные датчики тока

- программируемые наклон и смещение передаточной характеристики
- обнаружение обрывов и КЗ в цепи сигнала
- устойчивость к изменению емкостной нагрузки
- однопроводный последовательный интерфейс
- обеспечение низкочастотной фильтрации
- максимальное смещение нуля 10 мкВ
- максимальный температурный дрейф напряжения смещения нуля 60 нВ/°С
- диапазон рабочих температур от -40 до 125 °С

Схема измерения давления на основе усилителя AD8555 и АЦП AD7476

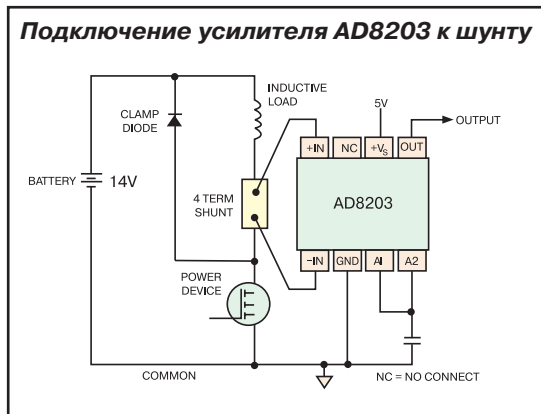


Рекомендации по применению новых усилителей и компараторов

| Тип ИМС | Стоимость, \$ | Особенности |
|---|----------------------|---|
| AD8651 AD8652 | 1.02 | AD8651 – прецизионный rail-to-rail КМОП ОУ с низким уровнем шумов и искажений и напряжением питания от 2.7 до 5 В. К основным особенностям усилителей AD8651/AD8652 следует отнести высокое быстродействие, широкую полосу частот, низкий уровень шумов и высокую точность. Являясь rail-to-rail по выходу, эти усилители имеют полосу частот 50 МГц и типовое напряжение смещения нуля 150 мкВ при напряжении питания 5 В. Уровень шумов этих ОУ составляет 5 нВ/ $\sqrt{\text{Гц}}$. |
| AD8671 AD8672 AD8674 | 1.05 1.70 3.20 | AD8671 – одинарный, AD8672 – сдвоенный и AD8674 – счетверенный прецизионные усилители со сверхнизким уровнем шумов. Размах шумового напряжения в полосе частот от 0.1 до 10 Гц составляет 100 нВ, что является лучшим показателем среди ближайших аналогов. Сочетание сверхнизкого уровня шума и малого тока смещения с широким частотным диапазоном и высокой устойчивостью при изменении нагрузки позволяет использовать эти ОУ в высокочастотных фильтрах, включая ФАПЧ. |
| AD8627 | 1.69 | AD8627 – первый и единственный прецизионный JFET-усилитель в корпусе SC70. При напряжении питания от 5 до 27 В (от ± 2.5 до ± 13 В) этот усилитель имеет малое напряжение смещения нуля и сверхнизкий ток смещения, что делает его лучшим в своем классе прецизионным ОУ. При этом данный усилитель имеет малое потребление, высокое быстродействие и предназначен для работы в расширенном диапазоне температур от -40 до 85 °С. |
| AD8510 AD8512 AD8513 | 1.13 1.47 3.67 | AD8510 – одинарный, AD8512 – сдвоенный и AD8513 – счетверенный усилители, в которых минимизированы статическая и динамическая погрешности, повышена точность на постоянном токе, вдвое уменьшен уровень шумов и снижено время установления. Минимальные напряжение смещения нуля, ток смещения, входной шум по напряжению и току упрощают проектирование датчиков и измерительных приборов при любом значении импеданса источника выходного сигнала. |
| ADCMP566 ADCMP567 | 3.60 | Семейство сдвоенных компараторов ADCMP566 и ADCMP567 имеет задержку распространения входного сигнала 250 пс, эквивалентную полосу частот до 5 ГГц, дрожание фронта выходного сигнала 400 фс и время восстановления при перегрузке 35 пс. Высокие параметры на переменном токе позволяют использовать эти компараторы при построении быстродействующих триггеров и генераторов тактовой частоты. |
| AD8330 | 3.99 | AD8330 – широкополосный усилитель с регулируемым коэффициентом усиления, предназначенный для использования в дифференциальных измерительных каналах с низким уровнем шумов и искажений в полосе частот от 0 до 150 МГц. Максимальный размах дифференциального сигнала ± 2 В обеспечивает устойчивую работу с напряжениями, максимальное среднеквадратичное значение которых достигает 1 В. |
| AD628 | 1.85 | AD628 – прецизионный дифференциальный усилитель с отличными параметрами по постоянному току и большим коэффициентом ослабления синфазного сигнала в рабочей полосе частот. Этот усилитель позволяет ослабить промышленные помехи при сопряжении датчиков с дельта-сигма АЦП нового поколения. |
| AD8038 AD8039 | 0.85 1.20 | AD8038 – одинарный и AD8039 – сдвоенный voltage feedback усилители с полосой частот 350 МГц, скоростью нарастания 425 В/мкс и типовым током потребления не более 1 мА/усилитель (максимальное значение 1.5 мА). Низкая мощность потребления этих ОУ позволяет минимизировать требования к батарейному питанию и отбору тепла, что, в свою очередь, дает возможность снизить стоимость разработки и/или увеличить плотность компоновки ИМС на печатной плате проектируемого изделия. |
| AD8007 | 1.19 | AD8007 – одинарный current feedback усилитель со сверхнизким уровнем шумов и искажений. По сравнению с ближайшими аналогами этот усилитель имеет невысокую стоимость, низкий ток потребления, обеспечивающие широкий спектр его применения. Такие высокие параметры получены благодаря новой оригинальной XFGB-технологии изготовления усилителя AD8007. |

AD8203/AD8206 – высокочастотные дифференциальные усилители для автомобильной электроники

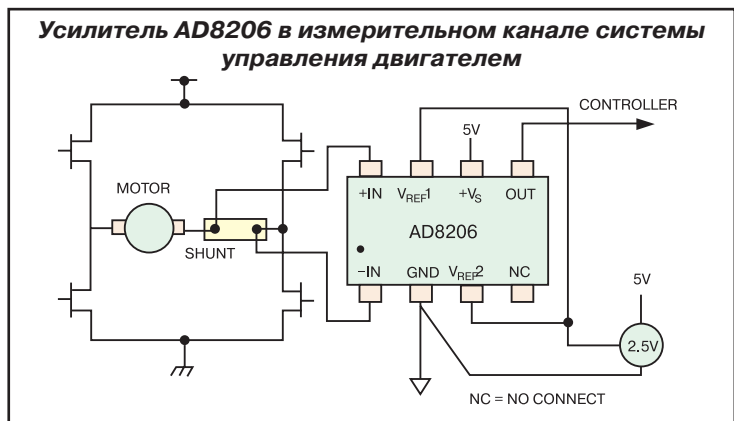
В автомобильных системах управления необходимы чувствительные элементы с выходом по току или напряжению, отличающиеся высокой точностью и работающие в условиях больших синфазных напряжений. Фирма Analog Devices анонсировала новые дифференциальные усилители AD8203 и AD8206, предназначенные для высоко- и низковольтных систем автомобильной электроники



ИМС AD8203 представляет собой дифференциальный усилитель с однополярным питанием, предназначенный для усиления и фильтрации слабых дифференциальных сигналов на уровне больших синфазных напряжений в диапазоне от -2 до 24 В и сохраняющий работоспособность, если уровень синфазного напряжения достигнет 44 В. Этот усилитель обеспечивает минимальную погрешность как по постоянному, так и переменному току. Типовой дрейф напряжения смещения нуля составляет 6 мкВ/°С, а коэффициента усиления – 10 ppm/°С. Минимальный коэффициент ослабления синфазного напряжения этого усилителя 80 дБ в диапазоне от 0 до 10 кГц при коэффициенте усиления, равном 14. Усилитель AD8203 выпускается в корпусе MSOP или SOIC.

ИМС AD8206 – дифференциальный усилитель с однополярным питанием. Он обеспечивает широкий диапазон входных сигналов и работает в условиях синфазного напряжения от -2 до 65 В. Это идеальный усилитель для снятия напряжений с низкоомных шунтов и построения одно- и двунаправленных измерительных каналов, что позволяет легко подключить выход системы к клемме напряжения питания, "земле" или внешнему напряжению. Этот высоковольтный дифференциальный усилитель может быть использован в системах автомобильной электроники, таких как гидравлические системы, соленоидные приводы, системы трансмиссии с электронным управлением и т.п. Он позволяет усилить с высокой точностью слабый дифференциальный сигнал на фоне большого синфазного напряжения. Усилитель AD8206 имеет отличные параметры как по постоянному, так и переменному току. Температурный дрейф напряжения смещения нуля этого усилителя составляет 15 мкВ/°С, а дрейф коэффициента усиления – 30 ppm/°С. Коэффициент ослабления синфазного сигнала в полосе частот от 0 до 20 кГц составляет 80 дБ, что позволяет минимизировать погрешность в измерительном канале. Усилитель выпускается в корпусе SOIC.

Усилители AD8203 и AD8206 обеспечивают отличные параметры устройств с выходом по току и благодаря возможности усиления слабых сигналов на фоне больших синфазных напряжений позволяют улучшить параметры автомобильных систем управления различного назначения.


www.analog.com

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ОФИС

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

ОФИС В ГЕРМАНИИ

Am Westpark 1 – 3
D-81373 Munich
Germany
Тел.: +89 76903-0
Факс: +89 76903-157
Интернет:
<http://www.analog.com>

ОФИС В АВСТРИИ

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

ДИСТРИБЬЮТОР В УКРАИНЕ VD MAIS

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

**ПРОДУКЦИЯ ФИРМЫ ROHM –
ГАРАНТИЯ КАЧЕСТВА
ИЗ СТРАНЫ ВОСХОДЯЩЕГО СОЛНЦА**

ROHM is the leading company in system LSI
with the latest semiconductor technology.

В статье дается краткий обзор продукции, созданной на основе высоких технологий японской фирмой ROHM.

Евгений Звонарев,
технический консультант ЗАО "КОМПЭЛ"

Рынок микроэлектроники наиболее динамичен в своем развитии в сравнении с другими электронными компонентами. Электронная техника развивается настолько стремительно, что часто морально устаревает всего через несколько месяцев после ее создания. По этой причине сроки на разработку и серийный выпуск новых ИС фирмы-производители стремятся сокращать до минимума, используя для этого новейшие технологические достижения. Именно такой подход к разработке и выпуску новой продукции использует японская фирма ROHM.

Технология LSI

Каждый производитель ИС сокращает сроки разработки и внедрения новой техники разными способами. Фирма ROHM выпускает большинство своих микросхем на основе наиболее передовой технологии LSI (Large Scale Integration – широкомасштабная интеграция). Этот метод позволяет совмещать на одном кристалле разнообразные блоки, выполненные по разным технологическим процессам:

- микроконтроллер (RISC 32-разрядный, CISC 16-, 8- или 4-разрядный)
- DSP-процессор для мультимедийных приложений
- энергозависимые типы памяти DRAM и SRAM для ОЗУ
- энергонезависимые типы памяти EEPROM, FLASH, FRAM
- цифровую часть (JPEG-, MPEG-декодеры, видео-процессор)
- ASSP (Application Specific Standard Products) или специализированный стандартный блок для массовых приложений
- аналоговую часть системы с популярными интерфейсами UART, USB и LVDS
- специализированную (эксклюзивную) часть ввода-вывода (определяется заказчиком).

И еще раз стоит обратить внимание на то, что все это размещено на одном кристалле, структурная схема которого показана на рис. 1.

Обладая такой технологией, фирма ROHM может в сжатые сроки создавать и запускать в серию новые ИС по конкурентным ценам, соответствующие самым последним запросам рынка.

Можно сказать, что системы LSI – это совмещение нескольких разных технологий на одном кристалле с возможностью настройки входящих в него блоков под конкретную задачу.

ASIC – заказные конфигурируемые микросхемы, выполненные на основе технологии LSI

Микросхемы ASIC (Application Specific Integrated Circuits – специализированные микросхемы для конкретных приложений) получили широкое распространение во всем мире. Главные преимущества таких микросхем – низкая стоимость конечного продукта массового спроса при ускорении процесса разработки и внедрения, возможность серьезных изменений на стадии разработки. Становятся рентабельными заказы относительно небольших партий заказных ИС для конкретных задач. Это особенно актуально для наиболее динамичных сегментов рынка – телекоммуникаций, мультимедийных и сетевых приложений. Фирма ROHM выпускает микросхемы ASIC по топологическим нормам 0.18; 0.25 и 0.35 мкм. Некоторые сведения о возможном составе этих ИС можно получить, ознакомившись с таблицей 1.

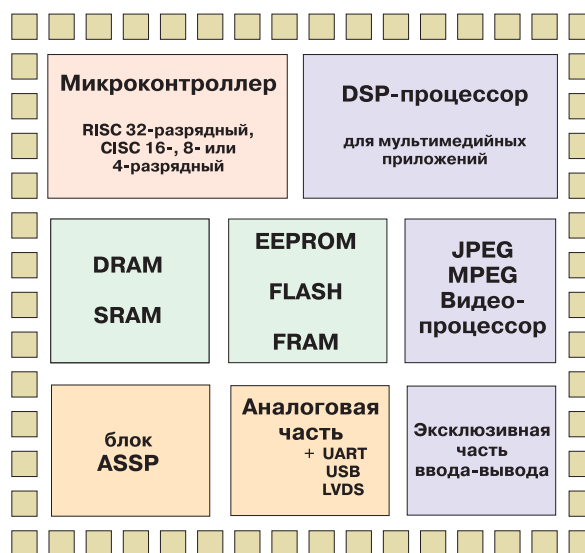


Рис. 1. Структурная схема ИС, выполненной по технологии LSI

* *Статья перепечатана с сокращениями из № 6 за 2004 г. журнала "ChipNews инженерная микроэлектроника" с разрешения редакции и дается по согласованию с автором в переработанном Г. Местечкиной виде.*

Таблица 1. Возможные компоненты для создания ASIC фирмы ROHM

| CPU (Микроконтроллер) | |
|--|--|
| 32 бит ARM7TDMI * | |
| 16 бит | |
| 8 бит (1 инструкция/1 такт) | |
| Типы памяти | |
| RAM | |
| ROM | |
| 2-портовая RAM | |
| FLASH | |
| Интерфейсы | |
| UART | |
| LVDS | |
| USB | |
| DSP (ЦСП) | |
| Teak Lite (16 бит с фиксированной точкой, 32 бит AND/OR DSP) | |
| Teak (16 бит с фиксированной точкой, Dual MAC) | |
| Мультимедиа | |
| JPEG | |
| Motion JPEG | |
| MPEG1 AV декодер | |
| Gray Scale видеопроцессор | |
| Сетевое ядро | |
| SS Baseband | |
| Аудио-/видеоблок | |
| RGB-кодер | |
| Аналоговая часть | |
| 6-разрядный АЦП 100 Msps ** | |
| 8-разрядный АЦП 85 Msps | |
| 10-разрядный АЦП 30 Msps | |
| 8-разрядный АЦП 10 Msps | |
| 8-разрядный АЦП 100 Msps | |
| 8-разрядный АЦП 40 Msps | |
| 8-разрядный АЦП 20 Msps | |
| 10-разрядный АЦП 5 Msps *** | |
| 10-разрядный АЦП 2 Msps *** | |
| D-Σ ЦАП Сигнал/Шум = 96 дБ | |
| D-Σ АЦП Сигнал/Шум = 90 дБ | |
| PLL 80 МГц | |
| ОУ 10 В/мкс | |
| Компаратор | |
| Супервизор | |

* ARM, ARM7TDMI – торговая марка фирмы Advanced Risc Machines.

** Msps – миллион отсчетов (выборки) в секунду.

*** На стадии разработки.

Память EEPROM

Микросхемы памяти EEPROM имеют максимальный объем памяти 64 кбит с разными вариантами организации и типами последовательных интерфейсов (I²C, SPI и др.). Некоторые из них могут работать при напряжении питания от 1.8 до 5.5 В и температуре окружающей среды до 125 °С. Основная часть этих микросхем работоспособна в диапазоне температур от -40 до 85 °С.

Стандартные аналоговые компоненты

- операционные усилители (имеются ОУ, работающие при напряжении питания 1 В, ОУ с мультиплексором на входе)
- приемные модули для дистанционного управле-

ния (рис. 2)

- инфракрасные приемопередающие модули (рис. 3).



Рис. 2.
Приемные модули с держателем (а) и без держателя (б)



Рис. 3. IRDA приемопередающие модули

Стабилизаторы и регуляторы

В программу поставок ROHM входят прецизионные стабилизаторы серии LDO (Low Drop Out) с выходными напряжениями от 1.5 до 15 В, стабилизаторы серий 78 (с током до 1 А) и 78М (с током до 0.5 А). Особый интерес представляют миниатюрные AC/DC-преобразователи (без гальванической развязки!) с входным напряжением по переменному току от 160 до 253 В (рис. 4). Преобразователи могут работать и при постоянном напряжении от 226 до 358 В на входе. Существуют версии с отрицательными выходными напряжениями (-5 и -12 В). *Примечание редакции ЭКиС: особый интерес вызывают сдвоенные стабилизаторы, описанные в ЭКиС № 10/04.*

Схема включения конвертеров этой серии отличается предельной простотой, имеет минимум внешних компонентов и показана на рис. 5.



Рис. 4. AC/DC-преобразователь в корпусе SIP10

Супервизоры (Voltage detectors)

Фирма ROHM выпускает широкий спектр супервизоров, включая низковольтные детекторы напряжения (минимальное детектируемое напряжение 0.9 В). Задержка выходного сигнала осуществляется с помо-

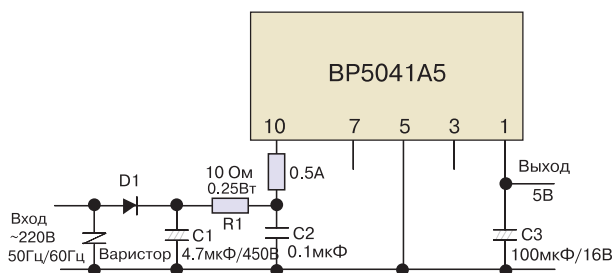


Рис. 5. Типовая схема включения AC/DC-преобразователя фирмы ROHM

щью внешнего конденсатора или таймера, выполненного на основе двоичного счетчика.

Драйверы дисплеев

Драйверы для символьных ЖКИ, монохромных и цветных графических дисплеев, ламп подсветки – все это от фирмы ROHM.

Драйверы для электродвигателей

В основном эти микросхемы предназначены для управления низковольтными реверсивными, шаговыми, трехфазными двигателями, а также электродвигателями CD-ROM/-RW/-DVD. Некоторые из них могут работать при напряжении питания от 1.8 В.

Микросхемы для мультимедиа

Технология LSI позволяет выпускать и быстро обновлять широкую номенклатуру ИС под мультимедийные приложения. Их основные применения:

- персональные компьютеры
- управление мониторами
- аудиоприложения (Karaoke/Surround)
- видеоприложения (цифровые и аналоговые декодеры видеосигналов)
- CD-RW, DVD-RW.

ИС для телекоммуникаций

Фирма ROHM предлагает широкий выбор микросхем для систем связи. Здесь и PCM-кодеки, и радиочастотные микросхемы, USB-/UART-интерфейсы, ИС для сотовых телефонов, сканеров, факсимильных аппаратов и пейджеров.

Продукция для аудио

В номенклатуре поставок фирмы ROHM отдельно выделены микросхемы для обработки и усиления звука, выполненные по технологии LSI:

- предварительные усилители
- линейные усилители
- усилители мощности
- ИС для графических эквалайзеров
- звуковые процессоры для ТВ и домашнего кино-театра
- микросхемы для автомобильной электроники
- генераторы полифонических мелодий.

Продукция для видео

Технология LSI позволяет осуществлять выпуск

широкого спектра специализированных микросхем для обработки изображения, включающего:

- сигнальные процессоры для видеомагнитофонов
- специализированные микросхемы для видеокамер и DVD
- селекторы видеосигналов.

Миниатюрные видеокамеры

В программе поставок ROHM есть миниатюрные видеокамеры с очень высокими характеристиками.



Рис. 6. Миниатюрные видеокамеры ROHM с высоким разрешением

Показанные на рис. 6 видеокамеры имеют разрешение 352×288, 640×480 и 1280×1024 пикселей и потребляемую мощность 32, 68 и 200 мВт соответственно.

Контактные датчики изображения (считывающие головки)

Датчики изображения контактного типа (Contact Image Sensor Heads) отличаются высокой точностью и компактностью (рис. 7). Фирму ROHM можно назвать одним из мировых лидеров по производству этого типа датчиков.



Рис. 7. Датчики изображения фирмы ROHM

Они находят широкое применение в сканерах, факсимильных аппаратах, считывателях пластиковых карт и в других устройствах.

Датчики выполняются с использованием:

- керамики (отличаются высокой производительностью и надежностью)
- оптики (отличаются высокой точностью и чувствительностью)
- технологии LSI для бытовых приложений (отличаются наиболее высокой степенью интеграции).

Термопечатающие головки

И в этой области фирма ROHM занимает лидирую-

шие позиции. В термопечати фирма имеет запатентованные решения, позволяющие минимизировать конструкцию термопринера и повысить срок его службы и надежность. Термопечатающие головки производятся по трем основным технологиям: толстопленочной, тонкопленочной и технологии LSI. Внешний вид головок для термопечати показан на рис. 8. Этот вид продукции находит широкое применение для печати штрих-кода, в факсимильных аппаратах, мобильных термопринтерах, в кассовых аппаратах, в аппаратах для продажи билетов, используется для печати на пластиковых картах, в цветных принтерах и т.д.



Рис. 8. Термопечатающие головки фирмы ROHM

Датчики

Линейка датчиков ROHM состоит из оптических прерывателей, отражательных фотодатчиков, фототранзисторов и инфракрасных фотодиодов различной конструкции. Некоторые типы датчиков показаны в таблице 2.

Таблица 2. Датчики фирмы ROHM

| | |
|--|--|
| Оптические прерыватели | |
| Отражательные фотодатчики | |
| Фототранзисторы и инфракрасные фотодиоды | |

Индикаторы и дисплеи на жидких кристаллах

Фирма ROHM выпускает несколько типов индикаторов, панелей и дисплеев на основе жидких кристаллов. На рис. 9 показано информационное табло аэропорта Kansai, составленное из больших дисплеев на жидких кристаллах. Красиво, эффективно и экономично!

Светодиодные индикаторы и матрицы

Ассортимент светодиодных индикаторов и матриц ROHM очень широк. В таблице 3 представлены только типы выпускаемой продукции, но не отражено все ее многообразие.

Таблица 3. Типы светодиодных индикаторов фирмы ROHM

| | |
|---|--|
| Одноразрядные индикаторы | |
| Двухразрядные индикаторы | |
| Трехразрядные индикаторы | |
| Светодиодные матрицы разных размеров и конфигураций | |

Светодиоды

Выпускаемые фирмой ROHM дискретные светодиоды можно разделить на две группы:

- светодиоды для поверхностного монтажа
- светодиоды обычной конструкции диаметром 3 и 5 мм.

В производственной программе фирмы ROHM особенно много разнообразных вариантов светодиодов для поверхностного монтажа. Некоторые из них обладают широкой диаграммой направленности, что обеспечивает равномерное свечение при наблюдении под разными углами зрения. При этом фирма ROHM может изготавливать под заказ светодиоды с необходимым заказчику цветом свечения (включая полутона).



Рис. 9. Информационное табло аэропорта Kansai, составленное из жидкокристаллических дисплеев больших размеров

Лазерные диоды

Лазерные диоды (рис. 10) выпускаются для следующих приложений:

- DVD-проигрывателей
- считывателей штрих-кода
- CD-ROM, CD-R/-RW
- для лазерных принтеров.



Рис. 10. Лазерные диоды фирмы ROHM

Конечно, разработчики смогут найти для них много дополнительных применений.

Транзисторы

Эта группа компонентов фирмы ROHM включает:

- транзисторы MOSFET (маломощные и силовые), в том числе в миниатюрных корпусах, нормированные для работы при низких открывающих напряжениях затвор-исток (до 2.5 В); имеющие высокую скорость переключения и низкое сопротивление в открытом состоянии
- большое разнообразие биполярных транзисторов для поверхностного монтажа и для монтажа в отверстия
- комплексные биполярные транзисторы (Complex Bipolar Transistors) – сборки, состоящие из биполярных транзисторов, диодов, транзисторов MOSFET и их различных сочетаний в одном корпусе. В случае, если дорог каждый квадратный миллиметр, такие сборки оказываются очень кстати
- цифровые транзисторы (Digital Transistors) в различных конфигурациях. Их основное отличие – наличие встроенных резисторов или делителей в цепи базы.

Среди транзисторов преобладают приборы малой мощности для поверхностного монтажа. Фирма постоянно стремится уменьшить размеры корпуса, обычно увеличивая при этом и допустимую рассеиваемую мощность (рис. 11).

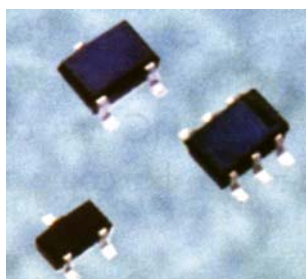


Рис. 11. Некоторые типы корпусов транзисторов фирмы ROHM

Диоды

Все выпускаемые фирмой диоды производятся по собственной технологии. По утверждению ROHM она является производителем диодов № 1 для приложений массового спроса, составляющих 33 % мирового рынка. Типы выпускаемых диодов:

- диоды Шоттки (большая часть из них выполнена в

корпусах для поверхностного монтажа), максимальное обратное напряжение 90 В

- диоды и диодные сборки для детектирования малых сигналов
- выпрямительные диоды малой мощности
- ультрабыстрые диоды с током до 1 А
- высокочастотные диоды, включая PIN-диоды
- стабилитроны (диоды Зенера)
- TVS-диоды (ESD Protection) для защиты входных цепей и подавления импульсных помех, их максимально допустимая мощность рассеяния составляет 200 мВт.

Электронные предохранители для защиты от перегрузки по току (IC Protectors)

Отдельным разделом в выпускаемой продукции фирма ROHM выделяет электронные предохранители для защиты от перегрузки по току с максимальным номинальным током 2.5 А и максимальным номинальным напряжением 50 В. Диапазон рабочих температур от -55 до +125 °С. Выпускаются предохранители в корпусах для поверхностного монтажа и для установки в отверстия.

Танталовые чип-конденсаторы

В производственной линейке танталовых чип-конденсаторов фирмы ROHM есть следующие типы стандартных корпусов: А (размер 3216), В (размер 3528), С (размер 6032), D (размер 7343), М (размер 1608), Р (размер 2012). Конденсаторы имеют высокую удельную емкость и низкое эквивалентное последовательное сопротивление (ESR).

Керамические чип-конденсаторы

Фирма ROHM выпускает широкий ряд многослойных чип-конденсаторов для самых разных приложений и условий эксплуатации с размерами от 0603 до 5750. Имеются серии с диапазоном рабочих температур от -55 до +125 °С.

Чип-резисторы

И в производстве чип-резисторов для массовых приложений ROHM занимает позиции лидера. Производственная линейка включает 8 серий с размерами от 0.6×0.3 до 6.3×3.2 мм, в которых имеются прецизионные тонкопленочные резисторы серий MHR01/MHR03, резисторы с ультранизким сопротивлением для датчиков тока, подстроечные чип-резисторы (триммеры), чип-резисторы стандартных номиналов и резисторные сборки.

От редакции ЭКиС:

В этом обзоре обширная номенклатура продукции японской фирмы ROHM рассмотрена очень кратко.

Более подробную информацию об электронных компонентах ROHM можно найти на Web-сайте производителя: www.rohm.com, а также у официального дистрибьютора фирмы ROHM в Украине – НПФ VD MAIS.

DC/DC-ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СЕРИИ RxxS С ВЫХОДНЫМ НАПРЯЖЕНИЕМ ДО 350 В

Фирма RECOM, известная как разработчик и производитель малогабаритных одинарных, сдвоенных и строенных DC/DC-преобразователей мощностью от 0.25 до 100 Вт, выпустила серию преобразователей RxxS с одним выходом мощностью 2 Вт и выходным напряжением 180, 300 или 350 В. В статье приведены основные характеристики преобразователей этой серии.



Г. Местечкина

Выпускаемые фирмой RECOM DC/DC-преобразователи подразделяются на три группы: Esonoline (0.25-30 Вт), InnoLine (2-100 Вт) и Powerline (1.5-100 Вт). К первой относятся преобразователи с одним или двумя выходами, стоимость и сроки поставки которых имеют для потребителя первостепенное значение. Преобразователи Powerline отличаются широким (2:1) и ультрашироким (4:1) диапазоном входных напряжений и имеют один, два или три выхода. Преобразователи InnoLine полностью совместимы с сериями Esonoline и Powerline, но имеют расширенные технические возможности и рассчитаны на жесткие условия эксплуатации. Серия InnoLine содержит преобразователи с высоким входным (до 270 В) и выходным (до 350 В) напряжением. К последним относятся

описываемые в статье DC/DC-преобразователи серии RxxS с выходной мощностью 2 Вт.

Преобразователи серии RxxS выполнены в металлическом корпусе SIP, рассчитанном на установку непосредственно на печатную плату, и являются наиболее компактными среди высоковольтных источников питания. Для повышения надежности их работы устанавливаемый на выходе конденсатор емкостью 4700 пФ – керамический. Входное напряжение 12 или 24 В с возможностью отклонения от номинального значения в пределах $\pm 10\%$. Выходное напряжение может быть 180, 300 или 350 В, положительной или отрицательной полярности в зависимости от типа преобразователя.

К преимуществам источников серии RxxS можно также прибавить высокий для преобразователей такой мощности КПД (65%), низкий уровень пульсаций и шумов выходного напряжения и высокую температурную стабильность во всем диапазоне рабочих температур ($-10...+60$ °C при естественной конвекции воздуха), а также длительную защиту от КЗ и возможность управления выходным напряжением в пределах от 0 до 100% номинального уровня. Причем, следует подчеркнуть, что управление может осуществляться дистанционно с программированием выходного уровня при использовании в качестве регулирующего элемента цифрового потенциометра или источника напряжения. На рисунке приведены схемы подключения преобразователя и его регулировочные характеристики при использовании для управления выходным напряжением потенциометра (а) или источника напряжения (б).

Основные технические характеристики и параметры DC/DC-преобразователей серии RxxS приведены в табл. 1, 2.

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

| Технические характеристики | | Значение |
|--|----------------|-----------------------------------|
| Входное напряжение, В | | 12 (10.8-13.2)/24 (21.6-26.4) |
| Выходная мощность, Вт | | 2-2.5 |
| Выходное напряжение ($U_{\text{вых}}$), В | | (0...180)/(0...300)/(0...350) |
| Отклонение $U_{\text{вых}}$, % | | ± 5.0 |
| Диапазон регулировки $U_{\text{вых}}$, % | | 0-100 |
| Нестабильность $U_{\text{вых}}$, % при изменении: | тока нагрузки | ± 0.08 (0-100 %) |
| | вх. напряжения | ± 0.03 |
| Уровень пульсаций и шумов на выходе, мВ, макс. | | 30 (п-п) |
| КПД (при полной нагрузке), % | | 60-65 |
| Диапазон температур, °C: | рабочих | -10...60 (при естеств. конвекции) |
| | хранения | -25...85 |
| Габаритные размеры, мм | | 80x25 (19.8)x12 * |
| Масса, г | | 46 |

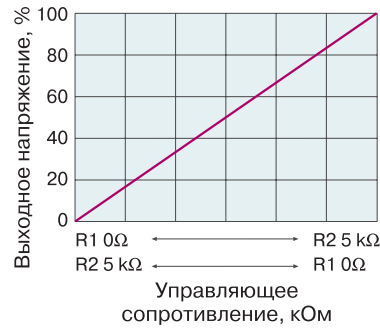
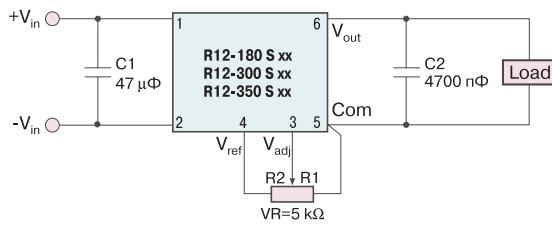
* В скобках дана высота до печатной платы, на которой установлен преобразователь.

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

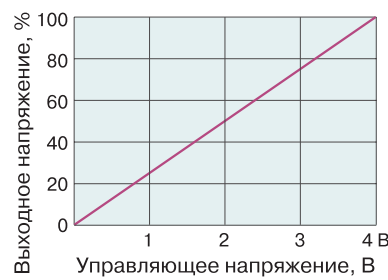
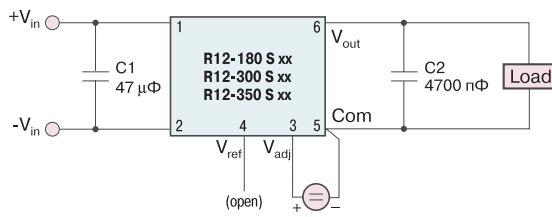
| Тип | Входное напряжение, В | Выходное напряжение, В ** | Ток нагрузки, мА |
|--------------------|-----------------------|---------------------------|------------------|
| R12-180 S 15 P/N * | 12 (10.8-13.2) | (0...180)/(0...-180) | 15 |
| R12-300 S 10 P/N | | (0...300)/(0...-300) | 10 |
| R12-350 S 07 P/N | | (0...350)/(0...-350) | 7 |
| R24-180 S 15 P/N | 24 (21.6-26.4) | (0...180)/(0...-180) | 15 |
| R24-300 S 10 P/N | | (0...300)/(0...-300) | 10 |
| R24-350 S 07 P/N | | (0...350)/(0...-350) | 7 |

* P – положительная полярность выходного напряжения, N – отрицательная.

** Регулировка выходного напряжения выполняется с применением потенциометра сопротивлением 5 кОм или источника постоянного напряжения 4 В.



а)



б)

Схемы подключения и регулировочные характеристики преобразователя при управлении выходным напряжением с использованием: потенциометра (а) или источника напряжения (б)

Пример обозначения:

Входное напряжение: **12** – 12 В
24 – 24 В

Ток нагрузки: **15** – 15 мА
10 – 10 мА
7.0 – 7 мА

Полярность выходного напряжения:
P – положительная
N – отрицательная

R12-180 S 15 P

Выходное напряжение: **180** – 180 В
300 – 300 В
350 – 350 В

Выход: **S** – одинарный

Преобразователи предназначены для применения в фотоэлектронных умножителях, медицинском оборудовании, в печатающих устройствах, а также для питания схем, изготовленных методом ионной имплантации, при проведении исследований физики высоких энергий и мн. др.

Дополнительную информацию о DC/DC-преобразователях серии RxxS можно получить на фирме VD MAIS или в сети Интернет по адресу: <http://www.recom-international.com>

VD MAIS
 Измерительная техника

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

Дистрибутор
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

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
 www.platan.ua

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ГЕНЕРАТОРА СИГНАЛОВ УВЧ В СИСТЕМЕ ОХРАНЫ ОСОБО ВАЖНЫХ ОБЪЕКТОВ, ПОСТРОЕННОЙ НА БАЗЕ LEAKY FEEDER

Предложен метод усовершенствования генератора сигналов УВЧ, предназначенного для автоматизированной системы охраны особо важных объектов, построенной на базе Leaky Feeder. Представлены результаты исследований изменения основных параметров генератора в различных условиях эксплуатации и предложена новая структура генератора сигналов УВЧ, включающего модуль передатчика, усилитель мощности и прецизионный стабилизатор напряжения. Принятые технические решения позволили уменьшить кратковременную нестабильность частоты генератора, упростить его конструкцию и значительно снизить стоимость.

Ласло Пюшки

На сегодняшний день проблема охраны важных и особо важных объектов становится все более актуальной. Участвовавшие вспышки так называемых локальных конфликтов, войн, которые в свою очередь порождают такое явление, как терроризм, заставляют правительства и население большинства стран мира принимать первоочередные меры по созданию соответствующих систем безопасности для защиты различного рода объектов [1-3]. К объектам, требующим особого внимания, можно отнести школы, атомные станции, нефтеперерабатывающие комплексы, заводы, военные базы и др. Эти объекты, как правило, имеют значительную территорию и, следовательно, значительную протяженность охраняемого периметра.

Исследования ряда современных систем охраны [1] показали, что в основу большинства периметровых систем охраны положен электромагнитный принцип защиты. Примерами таких систем являются БАГУЛЬНИК, РАДИЙ-2, ГЮРЗА-035П, АБРИС, ГАРД-

ВАЙР-ДЕФЕНСОР и др. Все перечисленные системы охраны довольно надежны, но каждая из них имеет свои недостатки, основными из которых являются:

- зависимость от условий окружающей среды: температуры, осадков, тумана
- относительно сложная конструкция системы формирования необходимой диаграммы направленности
- значительный размер "мертвой зоны"
- влияние фактора вмешательства живой природы: птиц, животных, растений и др.
- малая зона обнаружения
- высокая стоимость.

Система защиты на основе Leaky Feeder (LF), используемая в интегрированных системах охраны, в значительной мере свободна от перечисленных недостатков. Достаточно отметить, что такая система свободна от влияния влажности и температуры, на нее также не действуют дождь, снег и туман. Однако, она

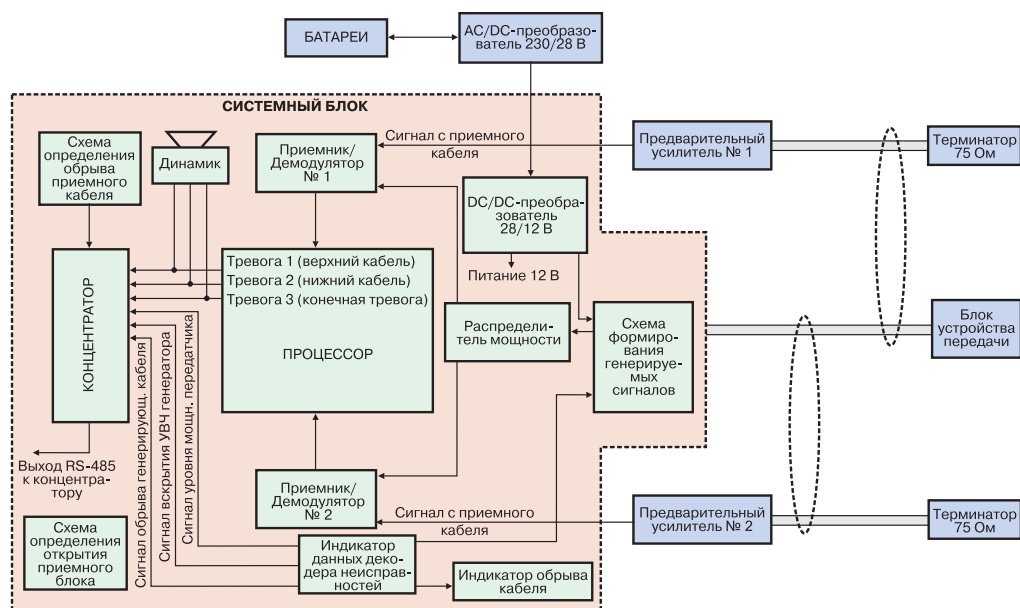


Рис. 1. Структурная схема системы охраны на основе Leaky Feeder

отличается относительно сложной конструкцией системы формирования сигналов УВЧ.

Целью настоящей работы является устранение отмеченных недостатков.

Объектом исследования является построенная на основе LF система охраны, структурная схема которой приведена на рис. 1. Основным элементом этой системы охраны является экранированный коаксиальный кабель, который устанавливается по периметру охраняемого объекта. Экран кабеля состоит из медной оплетки со значительно меньшей плотностью расположения проводников оплетки, чем в обычных коаксиальных кабелях, что делает его "плохим" экраном и при подаче на него высокочастотного сигнала он сильно "фонит". Основным назначением этого кабеля является создание так называемой "распределенной утечки".

Вокруг этого кабеля, который часто называют фидером [3], создается определенное электромагнитное поле. Излучаемый вдоль фидера высокочастотный сигнал воздействует на установленные в непосредственной близости от него приемные кабели.

Любой объект, попадающий в это поле, благодаря эффекту Доплера создает в приемном кабеле изменение сигнала по фазе и амплитуде, которое после ряда преобразований формирует сигнал тревоги.

Генератор сигналов УВЧ собран на печатной плате, которая размещена в герметичном металлическом корпусе. В корпусе установлены два коаксиальных разъема для подключения блока приема сигнала. Генератор и блок приема соединены между собой LF-кабелем, по которому передаются сигналы УВЧ для генерации поля вдоль охраняемого периметра. Блок приема содержит схему контроля и обнаружения сигнала несанкционированного доступа, несущая частота которого составляет 5 МГц.

К выходу генератора сигналов подключена схема контроля мощности излучения сигнала УВЧ, которая обеспечивает измерение энергетической производительности передатчика, а также формирует сигнал неисправности, если уровень мощности излучения генератора ниже заранее установленного предела.

Первым каскадом передатчика является кварцевый генератор сигналов с частотой 108.36875 МГц. В кварцевом генераторе используется пятая гармоника.

Второй и третий – умножители частоты, с их помощью создается сигнал четвертой гармоники на частоте 433.475 МГц, который поступает на четвертый каскад, являющийся усилителем мощности УВЧ сигнала до уровня 30 дБм. В пятом каскаде осуществляется фильтрация сигнала, причем уровень второй гармоники составляет -50 дБ, а остальных гармоник -60 дБ.

Анализ работы генератора сигналов на выбранных частотах в различных условиях эксплуатации позволил выявить локальные механические разрушения

кварца, которые могли стать причиной существенного снижения вероятности обнаружения нарушителя или значительного повышения числа ложных тревог.

Исследования показали:

- кварцевый резонатор используется на пятой гармонике, а такая частота для данного кварца превышает предельно допустимую, причем срок его службы и стабильность работы зависят от качества производства (чистоты изготовления, точности обработки и т.д.)
- непрерывный режим работы при жестких условиях эксплуатации значительно ускоряет процесс старения кварца, который из-за функционирования на высокой гармонике и так происходит относительно быстро
- схема задающего генератора является неоптимальной, поскольку элементом его точной настройки и элементом регулировки связи между генератором и первым множителем является одна и та же емкость
- элементами согласования и регулировки являются устройства разного типа и, как правило, различных партий серийного производства, обладающие разными "коэффициентами старения"
- генератор характеризуется кратковременная низкая стабильность частоты, что может привести к резкому кратковременному уменьшению амплитуды и в итоге вызвать выдачу ложного сигнала тревоги. Вместе с тем установлено, что:
 - для определения истинности сигнала тревоги колебания частоты генератора имеют намного меньшее значение, чем кратковременная низкая стабильность частоты и амплитуды выходного сигнала
 - необходим такой генератор сигналов, который соответствует следующим специфическим требованиям:

- устойчивая работа генератора сигналов должна наблюдаться в интервале температур от -30 до +70 °С

- кратковременная нестабильность частоты и амплитуды выходного сигнала не должна приводить к выдаче сигнала ложной тревоги.

Частота доплеровского сигнала, создаваемого при вторжении человека в охраняемую зону, определяется по формуле:

$$F_d = \frac{2V \cdot F_c \cdot \cos \varphi}{C},$$

- где F_d – частота доплеровского сигнала, Гц
 φ – угол между направлением движения нарушителя и периметром системы
 V – скорость нарушителя, м/с
 F_c – несущая частота передатчика, МГц
 C – скорость света, м/с.

Предлагаемая структура генератора сигналов УВЧ, выполненного на основе гибридных микросхем, показана на рис. 2.

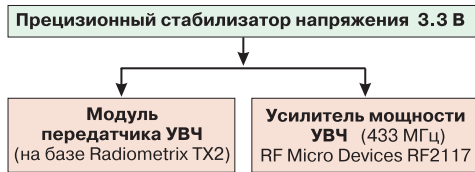


Рис. 2. Структурная схема генератора сигналов УВЧ

Генератор сигналов содержит следующие основные блоки:

- задающий генератор УВЧ сигналов, построенный на базе миниатюрного передатчика типа Radiometrix Tx2, отличающегося стабильностью работы в широком диапазоне температур
- усилитель мощности сигналов УВЧ, предназначенный для формирования выходного сигнала несущей с частотой 433.920 МГц с выходной мощностью +30 дБм (1 Вт)
- прецизионный стабилизатор напряжения, обеспечивающий высокую стабильность напряжения питания 3.3 В.

Основные параметры передатчика Radiometrix Tx2 приведены в таблице.

Параметры передатчика Radiometrix Tx2

| | |
|--|------------|
| Номинальная рабочая частота, МГц | 433.92 |
| Максим. отклонение частоты, кГц | ±70 |
| Выходная мощность, дБм | 30 ±1 |
| Уровень 2-ой гармоники, дБ, не более | -50 |
| Ур. гармоник выше 1 ГГц, дБ, не более | -60 |
| Выходной импеданс, Ом | 75 |
| Напряжение питания, В, макс. | 28.6 |
| Ток потребления, мА, не более | 100 (28 В) |
| Габариты блока передатчика, мм (Д×В×Ш) | 100×15×30 |
| Масса передатчика, г | 50 |
| Диапазон рабочих температур, °С | -25...70 |

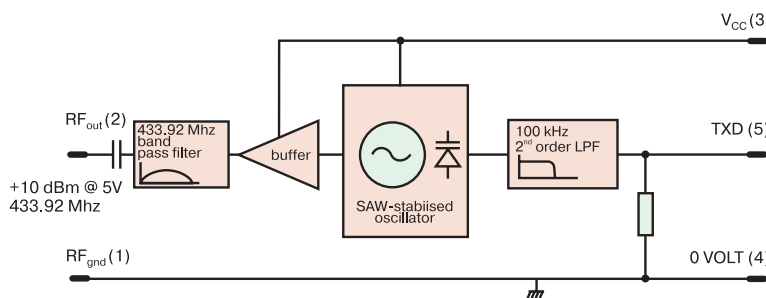


Рис. 3. Функциональная схема генератора на базе SAW-резонатора

Функциональная схема генератора сигналов УВЧ и принципиальная электрическая схема усилителя мощности сигналов УВЧ показаны на рис. 3 и 4 соответственно.

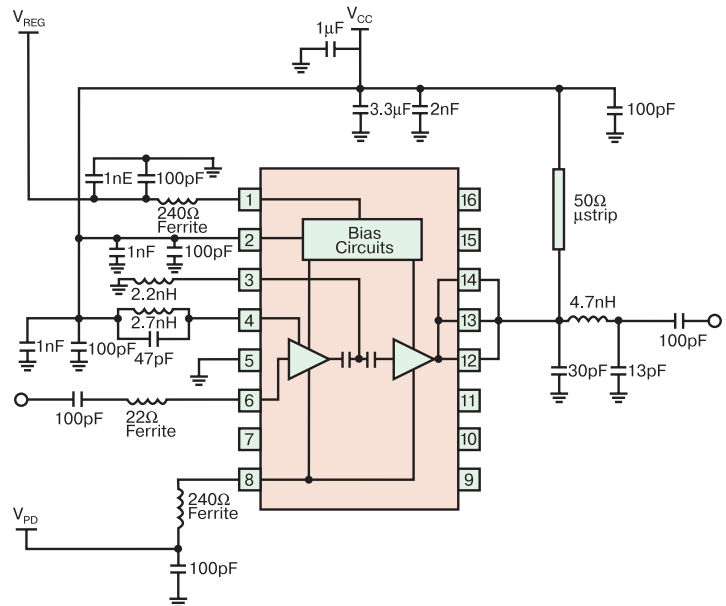


Рис. 4. Принципиальная электрическая схема усилителя мощности сигналов УВЧ

ВЫВОДЫ:

Предложена структура генератора сигналов УВЧ, выполненного на основе гибридных микросхем, включающая модуль передатчика, усилитель мощности и прецизионный стабилизатор напряжения. Новая структура позволила уменьшить кратковременную нестабильность частоты генератора, упростить конструкцию и значительно снизить его стоимость.

Эффективность нового типа генератора сигналов УВЧ подтверждена снижением числа ложных тревог в среднем на 75%.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Пюшки Л., Васюхина И.М., Васюхин М.И., Пономарев С.А. Проблемы построения интегрированных систем защиты особо важных объектов // Вестник ХГТУ. – 2004, № 19.
2. Васюхин М.И., Пюшки Л. Подходы к построению автоматизированной системы охраны особо важных объектов // УСиМ. – 2002, № 1.
3. Пюшки Л. Метод генерации сигналов в системе охраны на базе "Leaky Feeder" (LF) // Науково-практичні проблеми моделювання та прогнозування надзвичайних ситуацій. – 2004, № 7.

DC/DC-преобразователи фирмы RECOM

ECONLINE (0.25-30 Вт)

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

INNOLINE (2-100 Вт)

Преобразователи полностью совместимы с сериями ECONLINE 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)

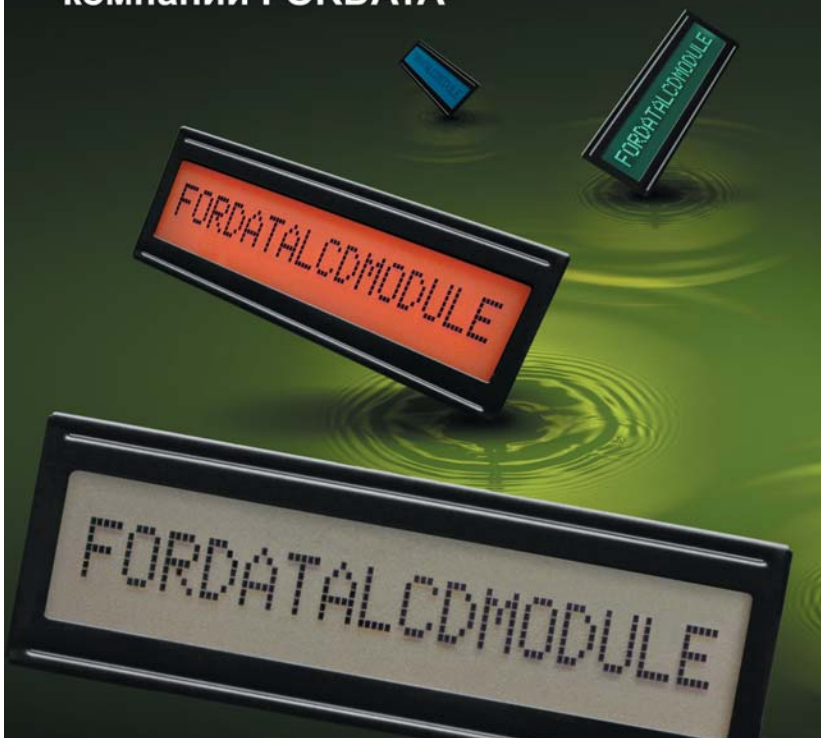
Преобразователи с широким (2:1) и ультрашироким (4:1) диапазоном входных напряжений с одним, двумя и тремя выходами. Испытательное напряжение прочности изоляции до 1.6 кВ. Экранированный с пяти или шести сторон металлический корпус на большинстве преобразователей, а также дистанционное включение/выключение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

VD MAIS – официальный дистрибьютор фирмы RECOM в Украине



www.recom-international.com

Жидкокристаллические индикаторы компании FORDATA



- 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

ХІМІЧНІ ЗАСОБИ ДЛЯ ЕЛЕКТРОНІКИ ТА ЕЛЕКТРОТЕХНІКИ

KONTAKT
CHEMIE

BERNSTEIN
Electronic-Tools

DIMA
SMT SYSTEMS

elme
THE ULTIMATE SOLDERING TOOL

ERSA
GLOBAL CONNECTIONS

GREENLEE
A Testtron Company

Klauke

LUXO

RadielFondam

АВЕРОН

ВИКИНГ

**Номакон
Nomacon**

3U

офіційний дистриб'ютор
торгівельної марки
Kontakt Chemie в Україні

Симметрон-Україна

Київ, вул. М.Раскової, б.13, оф.903
тел. (044) 239-2065
факс (044) 239-2069
e-mail: tools@symmetron.com.ua



www.symmetron.com.ua



Роздрібна торгівля - магазин

Мікроніка
книги та інструмент

Київ, вул. М.Раскової, 13

ПОРТАТИВНЫЕ ОСЦИЛЛОГРАФЫ СЕРИИ TPS2000 КОМПАНИИ TEKTRONIX

Портативные осциллографы серии TPS2000, выпускаемые компанией Tektronix, имеют гальванически развязанные входы, встроенные карту памяти CompactFlash® большого объема и аккумуляторные батареи, что позволяет использовать их в полевых условиях. Программное обеспечение OpenChoice позволяет производить быструю обработку и документирование результатов измерения. Характеристики осциллографов этой серии рассмотрены в статье.



В. Макаренко

Серия портативных цифровых осциллографов TPS2000 включает три модели: TPS2012, TPS2014 и TPS2024, отличающиеся полосой пропускания и частотой дискретизации. Объединяющими все модели осциллографов TPS2000 являются малые габариты и масса, встроенная карта памяти CompactFlash® объемом до 1 ГГб, изолированные входы и программное обеспечение для обработки и сохранения результатов измерений. Карта CompactFlashB подключается через разъем, установленный на передней панели осциллографа.

Осциллографы обеспечивают [1]:

- полосу пропускания 100 или 200 МГц
- максимальную частоту дискретизации 2 ГГц
- подключение 2 или 4 сигналов через гальванически развязанные входы с "плавающим" потенциалом
- внешнюю синхронизацию через гальванически развязанный вход
- непрерывную работу в течение 4 часов при питании от одного комплекта встроенных аккумуляторов
- измерение мощности в сети переменного тока промышленной частоты (по отдельному заказу)

Основные характеристики осциллографов Tektronix серии TPS2000

| Тип анализатора | TPS2012 | TPS2014 | TPS2024 |
|--|-----------------|--|---------------|
| Число изолированных каналов | 2 | 4 | 4 |
| Полная полоса пропускания канала вертикального отклонения, МГц | 100 | 100 | 200 |
| Ограниченная полоса пропускания канала вертикального отклонения, МГц | | 20 | |
| Частота дискретизации, ГГц | 1 | 1 | 2 |
| Объем памяти, тыс. реализаций | | 2,5 | |
| Цветной ЖК-дисплей | | + | |
| Количество аккумуляторов | | 2 | |
| Время непрерывной работы от одного комплекта аккумуляторов, ч | | 4 * | |
| Автоматический режим измерения | | + | |
| Гальванически развязанный вход внешней синхронизации | | + | |
| Число разрядов АЦП канала вертикального отклонения | | 8 | |
| Чувствительность канала вертикального отклонения | | 2 мВ/дел...5 В/дел. | |
| Погрешность измерения постоянной составляющей сигнала, % | | не более ±3 | |
| Максимальное входное напряжение (среднеквадратическое значение) при R _{вх} = 1 МОм, В | | 600 (1200 В между входами соседних каналов) | |
| Смещение базовой линии при чувствительности канала вертикального отклонения, В: | 2...200 мВ/дел. | ±2 | |
| | 0.2...5 В/дел. | ±50 | |
| Длительность развертки | 5 нс/дел... | 5 нс/дел... | 2.5 нс/дел... |
| | 50 с/дел. | 50 с/дел. | 50 с/дел. |
| Погрешность установки длительности развертки, ppm | | ±50 | |
| Входное сопротивление/емкость, МОм/пФ | | 1/20 | |
| Интерфейс связи с ПК | | RS-232 | |
| Интерфейс связи с принтером | | Centronics | |
| Встроенная карта памяти CompactFlash | | + | |
| Измерения в трехфазных сетях промышленной частоты | | форма сигнала, спектральный состав, коэффициент гармоник, коэфф. амплитуды, потери на переключение в силовых ключах, скорость изменения тока и напряжения в точке, помеченной курсором | |
| Диапазон рабочих температур, °С | | 0...50 | |
| Относительная влажность воздуха, %, при температуре окружающей среды: | 50 °С | 60 | |
| | 30 °С | 90 | |
| Габаритные размеры, мм | | 336×161×130 | |
| Масса, кг | | 2.7 (3.2 с аккумуляторами) | |

* По отдельному заказу поставляется второй комплект аккумуляторов, время непрерывной работы осциллографа при использовании двух комплектов аккумуляторов – 8 часов.

- быстрое преобразование Фурье исследуемых сигналов в реальном масштабе времени
- расширенные функции синхронизации для быстрой фиксации вызывающего интерес фрагмента сигналограммы
- возможность работы в режиме имитации аналогового осциллографа
- возможность работы в автоматическом режиме (автоматической установки чувствительности, длительности развертки и др. параметров)
- возможность автоматического измерения параметров исследуемых сигналов
- возможность переключения языка пользовательского интерфейса.

Основные характеристики осциллографов серии TPS2000 приведены в таблице.

Перечисленные выше возможности позволяют использовать осциллографы для:

- разработки, ремонта, сервисного обслуживания, наладки силовых промышленных устройств
- тестирования и разработки автомобильной электроники
- измерения высоких напряжений и токов
- измерения в 3-фазных сетях переменного тока промышленной частоты
- анализа цифровых систем управления
- определения потерь энергии силовых преобразователей при переключении из-за ограниченного быстродействия ключей.

Осциллографы могут использоваться как в лабораторных, так и в производственных условиях. Для обеспечения автономной работы они комплектуются двумя Li-Ion аккумуляторами, обеспечивающими непрерывную работу осциллографа в течение 4 часов. Замена аккумуляторов может производиться в "горячем режиме" – без выключения осциллографа и без подключения его источника питания к сети перемен-

ного тока [2, 3].

Основной особенностью осциллографов этой серии является гальваническая развязка входов (сигнальных и синхронизации). Использование стандартного пассивного пробника P2220 позволяет измерять "плавающие" относительно друг друга напряжения с разностью не более 30 В (среднеквадратическое значение) по 4 каналам одновременно. С применением пробника P5120 диапазон разности величин измеряемых напряжений расширяется до 600 В при ручном управлении выбором режимов (300 В при измерениях в автоматическом режиме).

В осциллографах серии TPS2000 благодаря высокой частоте дискретизации (технология DRT sampling – Digital Real Time sampling) и специальному режиму синхронизации (Peak Detect) обеспечивается возможность регистрации кратковременных выбросов сигналов (рис. 1) и измерения с высокой точностью длительности фронта и спада исследуемых импульсных сигналов. Собственное время нарастания и спада импульсной характеристики осциллографов не превышает 2.1 нс. Точность измерения длительности фронта и спада исследуемых импульсных сигналов повышена благодаря отсутствию помех на общем проводе, соединяющем исследуемые цепи с осциллографом. Емкость между любым из четырех изолированных входов и общим проводом не превышает 37 пФ.

При измерениях параметров питающей сети промышленных установок применение осциллографов серии TPS2000 позволяет ускорить и упростить этот процесс. Модуль TPS2PWR1 позволяет измерять: мощность в трехфазных цепях промышленной частоты (полную, активную и реактивную), уровень гармоник сигналов промышленной частоты (вплоть до пятидесятой), коэффициент амплитуды, скорость изменения тока или напряжения исследуемых сигналов в точке, отмеченной курсором.

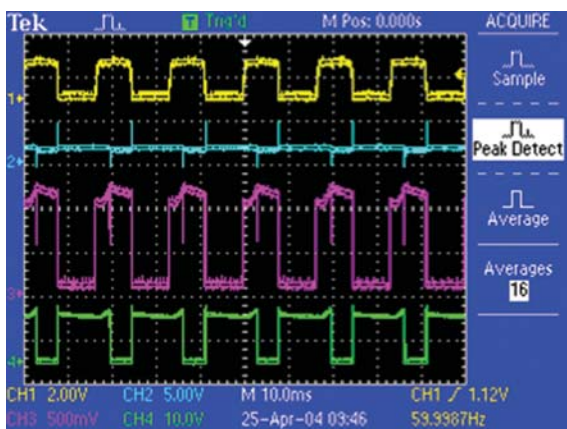


Рис. 1. Отображение на экране осциллографа сигналов с короткими выбросами

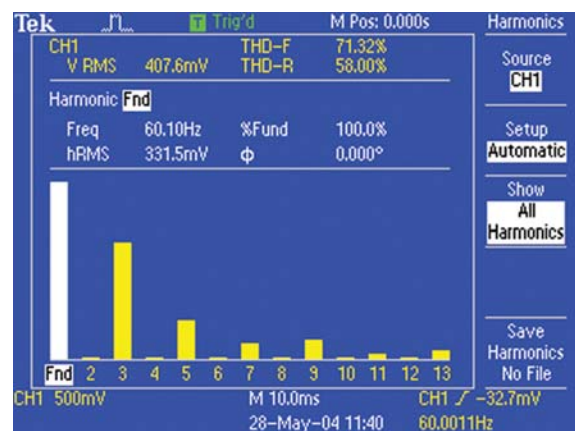


Рис. 2. Спектр сигнала промышленной частоты



Рис. 3. Передняя панель осциллографа TPS2024

При исследованиях спектра измеряемого сигнала промышленной частоты (с использованием дополнительного программного обеспечения TDS2PWR1) результаты выводятся на экран в виде гистограммы (рис. 2). Уровень, частота и номер гармоники, коэффициент гармоник отображаются в верхней части экрана. Выбор канала, в котором осуществляется исследование сигнала; режима измерений и режима отображения результатов осуществляется с помощью клавиш управления, расположенных на передней панели осциллографа (рис. 3). Чувствительность канала вертикального отклонения и длительность развертки устанавливаются аналогично регулировкам в аналоговых осциллографах вращением ручек соответствующих регуляторов.

В осциллографах предусмотрена возможность математической обработки результатов измерений – вычисление амплитуды, длительности, скорости нарастания и других параметров исследуемых сигналов. Спектральный состав сложных сигналов легко определяется с использованием

функции БПФ и отображается на экране осциллографа (рис. 4).

В автоматическом режиме осциллографы измеряют: период, частоту, длительность положительных и отрицательных импульсов, длительность фронта и спада, максимальные и минимальные значения уровня сигнала, размах от пика до пика, среднее и среднеквадратичное значения периодических сигналов.

Для осциллографов серии TPS2000 выпускаются пробники и аксессуары [3], которые обеспечивают удобство измерений параметров различных сигналов (токов и напряжений): пассивные и активные пробники для измерения токов, напряжения и мощности; кабели для стыковки с ПК и принтером; элементы крепления осциллографов в производственных помещениях и др.

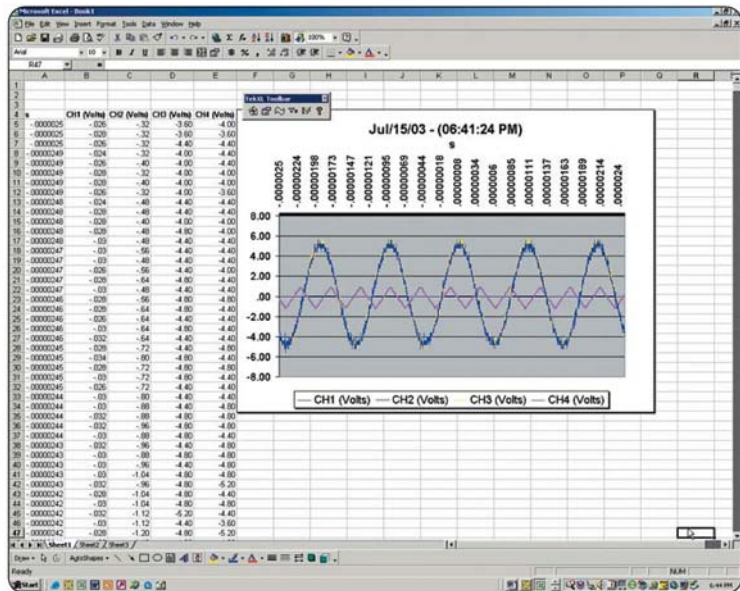


Рис. 5. Отображение на экране ПК результатов измерений

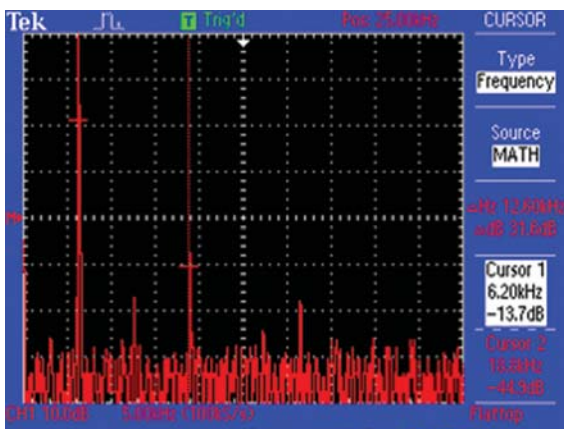


Рис. 4. Отображение результатов спектрального анализа

Программное обеспечение WSTRO (WaveStar™) позволяет осуществлять управление, обмен данными с осциллографом и обработку результатов измерений в операционной среде Windows 98/2000/ME/NT. Вид окна программы WSTRO показан на рис. 5.

Более подробную информацию об осциллографах, выпускаемых компанией Tektronix, можно найти на Web-сайте: www.tek.com или www.tektronix.com/support

ЛИТЕРАТУРА:

1. www.tek.com/site/ps/0,3M-17750-SPECS_EN,00.html
2. www.tek.com/site/ps/0,3M-17750-INTRO_EN,00.html?wt=510&link=/site/ps/0,3M-17750-INTRO_EN,00.html
3. www.tek.com/site/ps/3M-17750/pdfs/3MW_17750.pdf

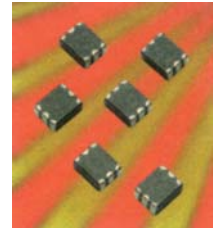
НОВОСТИ ФИРМЫ MURATA *

Микросборки индуктивностей

Все большее число слушателей пользуются головными телефонами, которые вносят дополнительные шумы и искажения. Для снижения их уровня фирма Murata выпустила новые микросборки индуктивностей DLM2HGN, каждая из которых содержит по 3 катушки индуктивности. Основные параметры микросборок:

- максимальный ток через катушку 100 мА
- сопротивление: активное 0.4 Ом, полное на частоте 100 МГц – 600 Ом
- габариты 2.5×2.0×1.2 мм.

Микросборки устанавливаются в цепях аудиосигналов и обеспечивают эффективное подавление помех общего и нормального вида, чем достигается уменьшение уровня перекрестных помех и искажений в звуковом диапазоне. Основная область применения – наушники для DVD-плееров, ноутбуков и карманных компьютеров.



Микросборки конденсаторов

Микросборки в 8-выводном корпусе типоразмера 1206 содержат по 4 конденсатора и предназначены, главным образом, для использования в автомобильной электронике, однако с успехом могут применяться и в других электронных устройствах. Никелированные выводы микросборок покрыты оловом и предназначены для пайки при температуре до 270 °С.

Основные параметры микросборок:

- максимальное напряжение 50 В
- емкость от 10 до 360 пФ (COG) и от 390 пФ до 15 нФ (X7R)
- допуск на номинальное значение емкости ±5, ±10% (COG) и ±10, ±20% (X7R)
- диапазон рабочих температур от -55 до 125 °С.

Ожидается, что в скором времени максимальная емкость конденсаторов микросборок достигнет значения 1 мкФ, а типоразмер их уменьшится до 0504.

Микросборки выпускаются упакованными в ленты, намотанные на катушки.



Наименьшие в мире пьезоэлектрические динамики

Потребителям хорошо известны выпускаемые фирмой Murata пьезоэлектрические динамики для поверхностного монтажа типа PKMC16E, имеющие размеры 16×16 мм. В настоящее время фирма освоила выпуск новых динамиков типа PKLCS1212E размерами 12×12 мм. Минимальный уровень звукового давления обоих динамиков составляет 75 дБ. Малые размеры обеспечивают возможность их упаковки в ленты для автоматического монтажа (по 1000 шт. в каждой). Пьезоэлектрические динамики выполнены в корпусах, предназначенных для поверхностного монтажа с помощью пайки или приклеивания токопроводящим клеем.

Преимущества пьезоэлектрических динамиков: малый потребляемый ток и отсутствие магнитных полей. Основная область их применения – карманные и портативные компьютеры, терминалы для смарт-карт и др.



* *Murata Multi-Message Advertisement // EPN, September 2003, v. 32, No. 9. Перевод А. Мельниченко.*

технічна література
обладнання та технології
електронні компоненти

ІНТЕРНЕТ-МАГАЗИНИ
<http://www.symmetron.com.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. Жилианская, 29
тел.: (044) 227-2262, 227-1389, факс: (044) 227-3668
e-mail: info@vdmals.kiev.ua, www.vdmals.kiev.ua

Помехоподавляющие фильтры

В электронных устройствах широко применяют фильтры фирмы Murata. Катушки индуктивности в гибридном исполнении PLY10 обеспечивают подавление синфазных и дифференциальных помех в полосе частот от 10 кГц до 10 МГц. Катушки индуктивности PLA10 предназначены для подавления синфазных помех, диапазон рабочих частот этих катушек расширен до 100 МГц. По электромагнитной совместимости они удовлетворяют требованиям международных стандартов.

Для подавления помех частотой от нескольких кГц до 1 ГГц в силовых цепях можно применять LC-фильтры серии BNХ. Подавление помех в сигнальных цепях могут обеспечить трехвыводные проходные конденсаторы серии NFM, имеющие большое затухание в полосе частот от 100 кГц до 1 ГГц. Кроме того, проходные конденсаторы серии VFM типоразмера 1806 дополнительно выполняют функции варистора для защиты от выбросов напряжения в полосе частот от 1 МГц до 1 ГГц. При создании фильтров для частот от 100 МГц до 10 ГГц используют материалы, поглощающие микроволновое излучение.



Ферриты

Фирма Murata выпускает в широком ассортименте ферритовые изделия. К примеру, ею налажен выпуск наименьших в мире сердечников для защиты портов USB и ITE. Однако появляющиеся на рынке технологии приносят и свои проблемы, требующие новых решений.

В настоящее время расширен ассортимент сердечников для плоских кабелей, наименьшие из которых имеют размер 3×2.7×8 мм. Сердечники выпускают 9 видов различных размеров (все-го 28 вариантов). Ширина их апертуры составляет от 6 до 38 мм.

Используя сердечники из никель-цинковых ферритов с магнитной проницаемостью 500, 750 и 1600, можно достичь импеданса кабелей в пределах 24-70 Ом. Применение этих сердечников в новом оборудовании позволяет выполнить требования стандарта CISPR22, регламентирующего допустимый уровень паразитных излучений электронной аппаратуры.



Дополнительную информацию о продукции фирмы Murata можно получить в НПФ VD MAIS или в сети Интернет по адресу: www.murata.com



Поздравляем

Романова Владимира Александровича,

бессменного главного редактора нашего журнала, **с 60-летним юбилеем** и желаем дальнейших успехов на всех направлениях многогранной деятельности, в каждом из которых проявляются его талант, эрудиция и энтузиазм первооткрывателя!

Творческого долголетия, здоровья и счастья желают Вам, уважаемый Владимир Александрович, коллектив НПФ VD MAIS, редколлегия и постоянные читатели журнала "ЭКиС"!

ХОЛТЕР-МОНИТОР АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ И ПУЛЬСА НА БАЗЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРА MSP430F449

В статье описывается разработанный авторами холтер-монитор артериального давления и пульса ВАТ41-1, построенный на базе современного микроконтроллера MSP430F449 фирмы Texas Instruments. В статье также показаны преимущества и необходимость использования современной элементной базы при создании приборов подобного класса.

А. Бритов, В. Ломаковский, А. Макеенок, С. Хлебников, М. Ячный

Диагностика и лечение некоторых сердечно-сосудистых заболеваний требуют многократного периодического измерения артериального давления и пульса в течение нескольких суток в процессе обычной жизнедеятельности пациента. По результатам измерений вычисляется множество параметров сердечно-сосудистой системы пациента [1] и ставится диагноз. Эти данные также позволяют врачу вносить своевременные коррективы в лечебную терапию. По имени врача, разработавшего этот метод, он называется холтеровским мониторингом. Для выполнения таких измерений выпускаются приборы, называемые холтер-мониторами. К сожалению, высокая стоимость импортного медицинского оборудования препятствует его широкому распространению в Украине, а масса и размеры поставляемых сегодня отечественных приборов создают пациентам неудобства в процессе мониторинга, что и стимулирует создание новых приборов.

Разработка описываемого в статье холтер-монитора ВАТ41-1 (рис. 1) является логическим продолжением работ по созданию измерителя артериального давления ВАТ31-1 [2], рекомендованного Минздравом Украины для внедрения в медицинскую практику (регистрационное удостоверение № 799/99).

Назначение монитора. Монитор ВАТ41-1 предназначен для автоматического измерения артериального давления (АД) и частоты сердечных сокращений (ЧСС) на протяжении 24-72 часов по предварительно заданному врачом расписанию. Монитор может использоваться в клинических условиях медицинских учреждений, а также в домашних условиях или при выполнении пациентом его рабочих обязанностей.

Принцип работы монитора. Расписание измерений задается врачом либо при помощи ПК, либо с клавиатуры монитора. Одновременно вводятся текущие дата и время. Монитор сохраняет эти данные во Flash-памяти. Используя встроенные часы, монитор в соответствии с заданным расписанием автоматически начинает измерение АД и ЧСС пациента. В данном

мониторе применен осциллометрический метод измерения АД. Принятые новейшие конструктивные решения и использованные программные алгоритмы обеспечивают возможность измерения АД и ЧСС во время накачивания манжеты с поддержанием постоянной скорости накачивания независимо от объема плеча пациента и типоразмера манжеты. Это позволяет прекращать накачивание воздуха сразу после определения систолического давления, что уменьшает продолжительность измерения при колебаниях АД

в сторону уменьшения, особенно ночью, а также освобождает пациента от болевых ощущений при создании избыточного давления в манжете. По окончании измерения монитор индицирует его результаты на ЖКИ и записывает их в архив Flash-памяти, где они сохраняются неограниченное время. После завершения мониторинга

результаты могут быть проанализированы с использованием клавиатуры и ЖКИ, а также переданы в ПК для обработки в соответствии с методикой Минздрава Украины [1]. Результаты обработки заносятся в базу данных, а также выводятся в табличной и графической формах на экран монитора ПК и на принтер.

Дополнительную информацию о ПО обработки результатов мониторинга авторы надеются опубликовать позже.

Основные технические характеристики монитора ВАТ41-1:

- метод измерения – осциллометрический
- продолжительность мониторинга – до 72 ч
- количество результатов измерений, сохраняемых в памяти, – 512



Рис. 1. Монитор ВАТ41-1

- диапазон измерения компрессионного давления от 20 до 280 мм.рт.ст.
- основная погрешность при измерении компрессионного давления не более ± 3 мм.рт.ст.
- диапазон измерений частоты сердечных сокращений от 30 до 180 ударов в минуту
- погрешность при измерении частоты сердечных сокращений не более $\pm 5\%$ от измеренной частоты ударов в минуту
- напряжение питания электронного блока от 3.5 до 4.2 В (от внутреннего сменного Li-Ion аккумулятора типа BLB-2 или BLD-3)
- ток, потребляемый электронным блоком от источника питания, не превышает 400 мА в процессе измерения (при накачивании воздуха в манжету) и 100 мкА – в режиме индикации текущего времени
- напряжение срабатывания индикатора разряда батареи 3.5 ± 0.05 В
- тип интерфейса обмена данными с ПК – IRDA
- диапазон рабочих температур от 10 до 35 °С, относительная влажность 30-85%
- габаритные размеры электронного блока 117×50×19 мм
- масса электронного блока с установленной батареей питания не более 140 г
- средний срок службы монитора – 7 лет.

Конструкция монитора. Главными составными частями монитора являются компрессионная манжета для измерения на плече и закрепленный на ней электронный блок. Такая конструкция стала возможной благодаря использованию самой современной элементной базы, обеспечившей малые габариты и массу электронного блока. В других конструкциях электронный блок крепится на поясе пациента, а трубки, идущие к манжете, опутывают его тело и создают неудобства.

К манжете присоединена коаксиальная трубка, второй конец которой заканчивается штуцером для подключения к электронному блоку.

На крышке блока расположена передняя панель с окном для жидкокристаллического индикатора и двумя кнопками управления: "МЕНЮ" ("M") и "ПУСК" ("⊗"). На боковых поверхностях блока находятся крышка батарейного отсека, гнездо для подключения штуцера манжеты и светофильтр инфракрасного интерфейса IRDA.

Электронный блок закрепляется на ворсованной поверхности манжеты с помощью крючковой ленты ("липучки") и может быть легко отделен от нее при необходимости замены батареи питания или подсоединения манжеты другого типоразмера.

Внутри электронного блока (рис. 2) расположены:

- микрокомпрессор для накачивания воздуха в манжету
 - управляемый электромагнитный клапан декомпрессии манжеты
 - Li-Ion аккумуляторная батарея типа BLB-2 или BLD-3.
- В составе прибора имеется внешний интерфейс обмена данными с ПК, в качестве которого используется стандартный интерфейс IRDA. Программирование прибора, как и сохранение, и обработка результатов мониторинга, осуществляют на ПК с помощью программного обеспечения, которое также входит в комплект поставки.
- Преимущества использования современной элементной базы.** Использование в мониторе современной микроэлектронной базы позволило получить следующие преимущества:
- основные компоненты размещены на печатной плате площадью всего 32 см²
 - микроконтроллер MSP430F449 фирмы TI, имеющий исключительно низкое энергопотребление, обеспечивает время работы монитора до 72 ч при одной зарядке аккумулятора. Его мощное 16-рядное RISC-ядро позволяет реализовать сложные алгоритмы измерения в реальном масштабе времени. Встроенный драйвер ЖК-индикатора сокращает число внешних компонентов. Большой объем Flash-памяти позволяет хранить весь архив результатов мониторинга и дополнительное ПО, необходимое для тестирования и поверки монитора. Встроенный UART-порт обеспечивает обмен с ПК
 - датчик давления емкостного типа имеет цифровой частотный выход: это устраняет влияние помех, создаваемых электромотором компрессора, на точность измерений
 - интерфейс IRDA, построенный на основе контроллера MCP2150 (Microchip) и миниатюрного приемопередатчика HSDL3201 (Agilent Technologies), обеспечивает повышение безопасности, т.к. прибор никогда ни прямо, ни косвенно не подключают к сети переменного тока 220 В
 - применение Li-Ion аккумулятора вместо обычно используемых NiMH аккумуляторов значительно снижает габариты и массу прибора



Рис. 2. Электронный блок монитора BMT41-1

- ионистор типа EECS0HD224 фирмы Panasonic емкостью 0.22 Ф служит источником питания монитора во время замены аккумулятора, т.к. при выполнении мониторинга с большим числом измерений емкость аккумулятора может оказаться недостаточной. В этом случае аккумулятор заменяется на заряженный и мониторинг автоматически продолжается
- дополнительный микроконтроллер типа MSP430F1132 дублирует функции основного по обеспечению безопасности измерений для пациента, что предусмотрено ГОСТ 28703.

В целом безопасность эксплуатации монитора гарантируется следующими конструктивными параметрами и функциями:

- монитор имеет внутренний низковольтный источник питания и по электробезопасности отвечает требованиям ГОСТ 12.2.025, тип ВФ
- монитор производит автоматическое сбрасывание давления в манжете при превышении значения 300 мм.рт.ст.
- выполнение очередного измерения возможно не ранее, чем через 30 с после окончания предшествующего
- монитор осуществляет автоматическое (независимое от работы основного микроконтроллера) прерывание измерения через 120 с после его начала со сбрасыванием давления в манжете.

Перспективы. По результатам предварительных испытаний опытные образцы мониторов ВАТ41-1 отве-

чают требованиям ГОСТ 20790, ГОСТ 28703 и проекта ТУ и рекомендованы для проведения государственных приемочных испытаний в соответствии с ДСТУ 3627.

Для проведения приемочных и других видов испытаний в процессе серийного производства разработано и изготовлено нестандартное контрольно-измерительное и стендовое оборудование, в том числе имитатор осцилляций – стенд "Искусственная рука". Стенд моделирует динамическое осциллометрическое неинвазивное артериальное давление путем впрыскивания в манжету нормируемых порций воздуха, которые вызывают в манжете пульсации давления, аналогичные осцилляциям при измерении на плече пациента. Авторы предполагают опубликовать материал об этом стенде дополнительно.

Дополнительную информацию о холтер-мониторе ВАТ41-1 можно получить по тел.: (044) 454-90-87, e-mail: dsplab@cad.ntu-kpi.kiev.ua или на Web-сайте: <http://cad.ntu-kpi.kiev.ua/~dsplab>

ЛИТЕРАТУРА:

1. Министерство охраны здоровья Украины, Академия медицинских наук Украины. Значение суточного мониторирования артериального давления для диагностики и лечения артериальной гипертензии (методические рекомендации). – Киев, 2001.

2. Бритов А., Захарченко В., Ломаковский В., Макеенок А., Хлебников С. Измеритель артериального давления с батарейным питанием на базе микроконтроллера MSP430F149 фирмы Texas Instruments // ЭКИС. – Киев: VD MAIS, 2001, № 10.

СТАНДАРТЫ ДЛЯ КОРПУСОВ И ШКАФОВ ЭЛЕКТРОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ *

Изделия промышленной электроники должны иметь большой срок службы и высокую надежность. Те же требования предъявляются и к корпусам этих изделий, являющихся их составной частью. Для уменьшения затрат на производство и испытания используют, как правило, готовые стандартизованные корпуса. В статье приведены некоторые положения основных стандартов для корпусов и шкафов, используемых для монтажа электронного оборудования.

А. Мельниченко

Начиная с 1978 года, фирма Schroff принимает активное участие в разработке выпускаемых организацией IEC (International Electrotechnical Commission) стандартов для корпусов электронного оборудования. В этой работе задействованы ведущие специалисты фирмы. Их деятельность способствует внедрению современных технологических процессов и выпуску продукции мирового уровня. При раз-

работке стандартов учитываются как требования рынка, так и стратегическая концепция развития этого вида продукции.

Международные стандарты для корпусов электронного оборудования

Стандарты IEC. Глобализация рынка электроники вызвала необходимость развития международных стандартов. Стремление к сокращению сроков разра-

* *Standards Summary. Проспект фирмы Schroff 39601-299, 09/2004.*

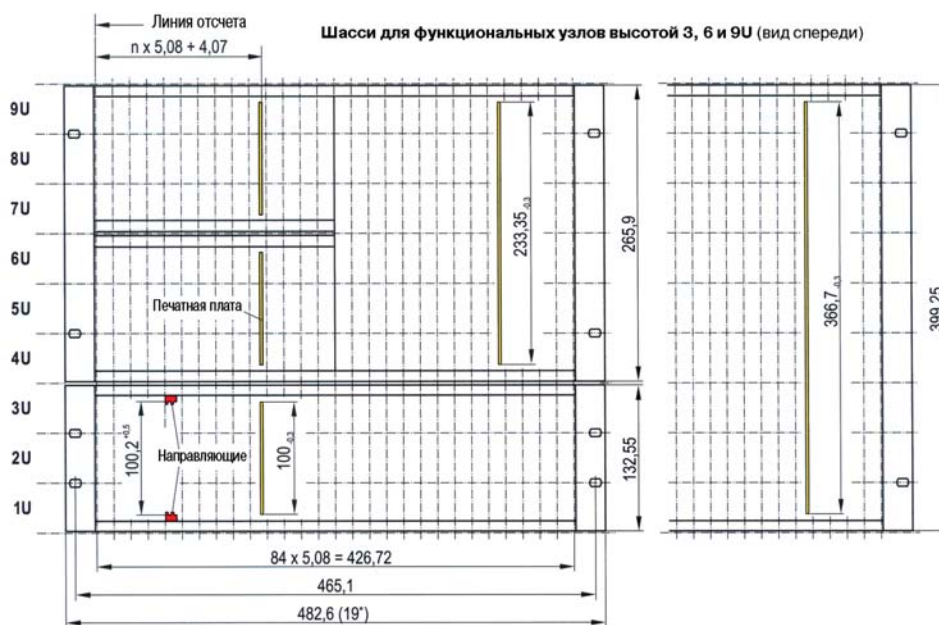


Рис. 1. Основные размеры 19-дюймового шасси

ботки изделий вынуждает конструкторов использовать готовые корпуса вместо того, чтобы создавать собственные. Стандарты определяют перечень требований к размерам корпусов, а также критерии их физической целостности, электромагнитной совместимости и поддержания температурного режима внутри корпуса.

С учетом требований рынка технический подкомитет 48D IEC разработал серию новых стандартов.

Основными из них являются стандарты на:

- механическую совместимость (механические размеры): IEC 60297-1, IEC 60297-2, IEC 60297-3-101, IEC 60297-3-102, IEC 60297-3-103, IEC 61969-2-1, IEC 61969-2-2, IEC 60617-2-X
- физическую целостность: IEC 61587-1, IEC 61969-3
- сейсмостойкость IEC 61587-2
- электромагнитную совместимость IEC 61587-3

- поддержание температурного режима IEC 62194, ред. 1.

Стандарты VME, CPCI и ATCA. Кроме стандартов IEC существует ряд стандартов, выпущенных специализированными группами участников рынка. К ним относятся стандарты VME, разработанные организацией VITA (VME International Trade Association), а также CPCI и ATCA (Advanced Telecommunication Computing Architecture), разработанные группой компаний PICMG (PCI International Computer Manufacturing Group). Основные положения этих стандартов нашли отражение и в последних стандартах IEC. Стандарты ATCA содержат требования к совместимости электронных узлов формфактора "Eurocard" высотой 8U с 19- и 23-дюймовыми шасси. Следует учесть, что платы, изготовленные по стандарту ATCA, несовместимы с шасси стандарта IEC.

ELECOM

www.elecom.kiev.ua

Электронные компоненты - поставки

Поставка любых видов электронных компонентов (в том числе особо редких, труднодоступных и снятых с производства) общей номенклатурой более 50 миллионов наименований. Наши партнеры-производители: Arrex, Eurofarad, Nakel, Honeywell, Vibro-Meter, Endevo, НПП "МЕРА".

Украина 01135, г.Киев, ул. Павловская, 29
Тел.: +38 (044) 216-70-10 Факс: +38 (044) 461-79-90
web: www.elecom.kiev.ua e-mail: office@elecom.kiev.ua

VD MAIS

Компоненты систем автоматизации производства

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

Дистрибьютор

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

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

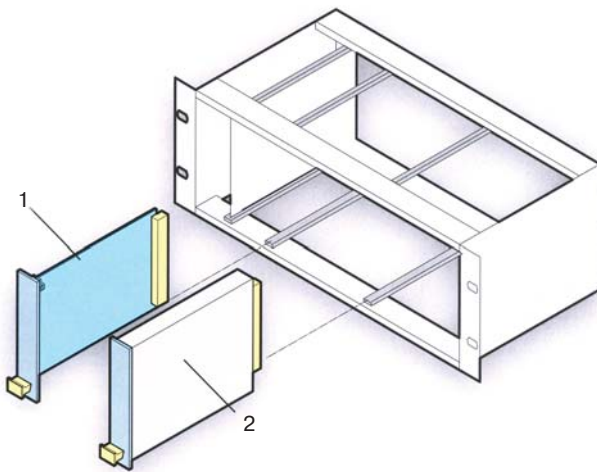


Рис. 2. Вставляемые функциональные узлы:
1 – без корпуса, 2 – в корпусе

Стандарты ETS. Эти стандарты разработаны институтом ETSI (European Telecommunication Standardization Institute) для европейских систем телекоммуникации. В то время как в упомянутых выше стандартах IEC сделан упор на конструктивные особенности разрабатываемого оборудования, в стандартах ETS оговариваются также условия его эксплуатации.

Требования

к механическим размерам корпусов и плат электронного оборудования

Размеры 19-дюймового шасси (стандарт IEC 60297-3-101). Ширина лицевой части шасси должна быть равна 482.6 мм (19 дюймов). Ширина шасси без крепежных фланцев должна быть не более 449 мм. Разделение внутреннего пространства шасси по горизонтали допускается с шагом, кратным 1HP (0.2 дюйма или 5.08 мм), как показано на рис. 1 (размеры на всех рисунках в мм). Высота шасси должна быть кратна 1U (1.75 дюйма или 44.45 мм). Глубина шасси стандартом не оговорена. Она зависит от длины вставляемых плат, конструкции разъемов и наличия дополнительных модулей, присоединяемых с тыльной стороны корпуса.

Функциональные узлы, вставляемые в корпус, содержат, как правило, печатную плату с компонентами, переднюю панель и разъем. В некоторых случаях они имеют собственный корпус (рис. 2).

Размеры направляющих рассчитывают, как правило, в предположении, что толщина печатных плат равна 1.6 мм. Возможно использование плат большей толщины при условии соответствующей корректировки размеров сочленяемых с ними направляющих. Варианты установки направляющих показаны на рис. 3.

Размеры печатных плат определены стандартом IEC 60297-3-101 (рис. 4). За основу приняты размеры плат формфактора "Eurocard" (высота H=100, длина D=160 мм). Увеличение высоты плат должно быть

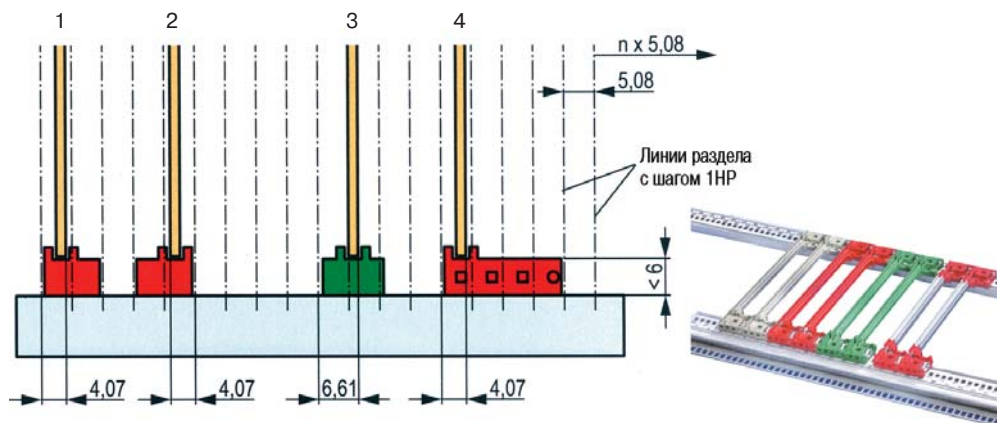


Рис. 3. Варианты установки направляющих для функциональных узлов:

1. Установка направляющей согласно стандарту IEC 60297-3-101.
2. Зеркальная установка направляющей по п. 1.
3. Установка направляющей для платы, смещенной на 2.54 мм.
4. Направляющая с гнездами для кодировочных и направляющего штифтов, устанавливаемых согласно требованиям стандарта IEC 60297-3-103.

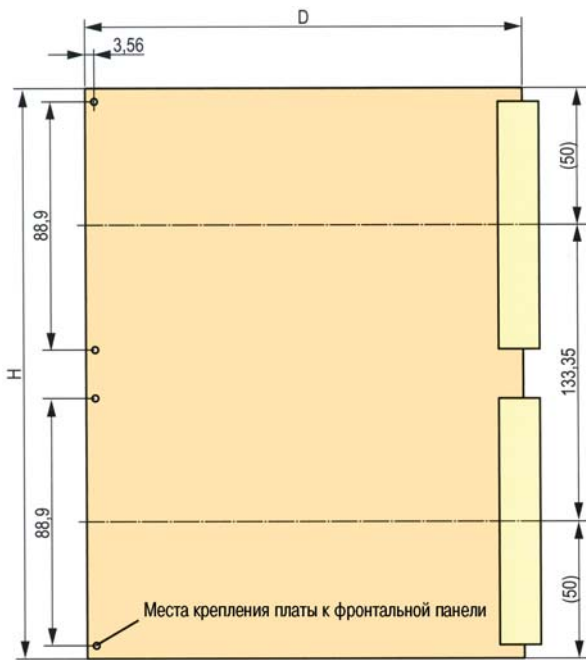


Рис. 4. Размеры печатной платы высотой 6U

кратно 1U. В таблице 1 приведены варианты размеров наиболее применяемых плат.

Таблица 1. Размеры наиболее применяемых плат

| Высота (H), мм (+0...-0.3 мм) | Длина (D), мм (+0...-0.3 мм) |
|----------------------------------|---------------------------------|
| 3U = 100, | 80, 100, |
| 6U = 233.35, | 160, 220, |
| 9U = 366.7 | 280 |

Размеры плат и корпусов, указанные в стандарте IEC 60297-3-101, даны в предположении, что будут использованы разъемы, требования к которым определяются стандартами IEC 60603-2, IEC 61076-4-113 и IEC 61076-4-101. При использовании других разъемов, возможно, потребуется корректировка этих размеров.

Разъемы и объединительные платы. Разъемы, соответствующие требованиям указанных выше стандартов, устанавливаются на объединительной плате в пределах ширины зоны, отведенной для установки функционального узла (рис. 5). Однако базовую линию для определения положения разъема в каждом конкретном случае следует выбирать отдельно. Стан-

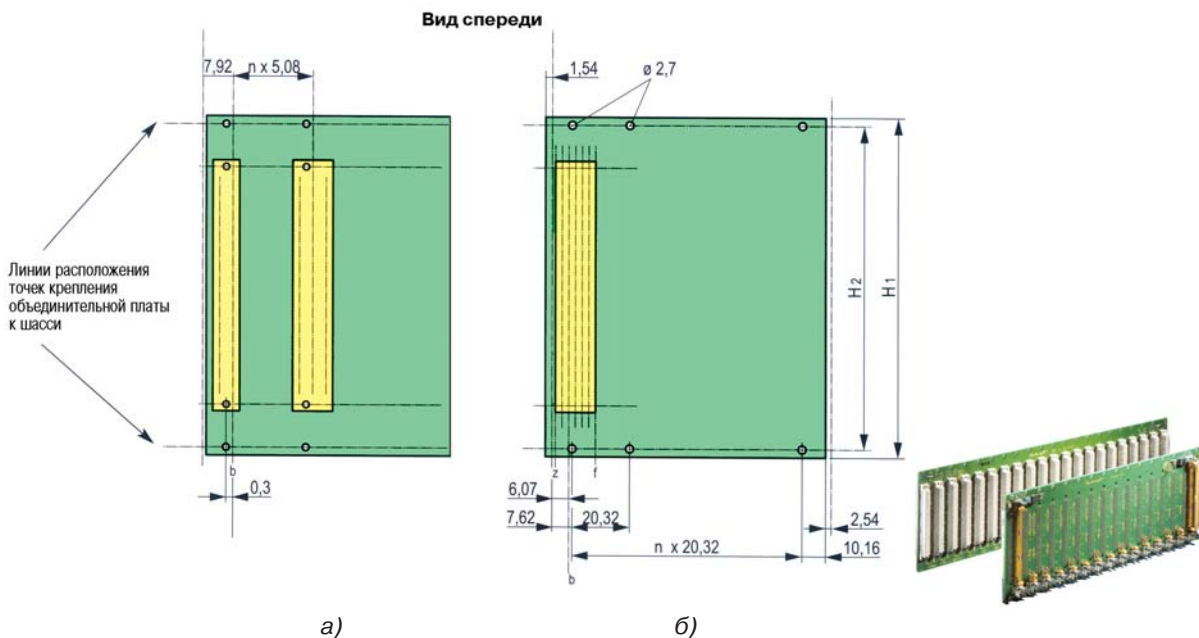


Рис. 5. Расположение на объединительной плате разъемов, соответствующих требованиям стандартов IEC 60603-2 и IEC 61076-4-113 (а) и стандарта IEC 61076-4-101 (б)

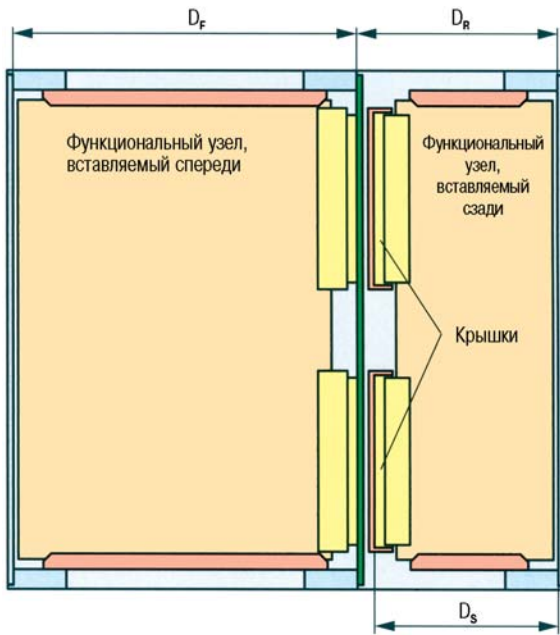


Рис. 6. Размеры, определяющие глубину корпуса

дарты IEC 60603-2 и IEC 61076-4-113 устанавливают требования к разъемам, применяемым в аппаратуре VME 64 и 64X, а стандарт IEC 61076-4-101 – в аппаратуре Compact PCI.

Формулы для расчета размеров H_1 и H_2 , показанных на рис. 5:

$$H_1 = n \cdot U - 4.8 \text{ (мм)}, H_2 = n \cdot U - 10.85 \text{ (мм)}.$$

Так, для платы высотой 3U $H_1 = 3 \cdot 44.45 - 4.8 = 128.55$ мм, $H_2 = 3 \cdot 44.45 - 10.85 = 122.5$ мм.

Глубина шасси устанавливается как сумма расстояний от передней и задней плоскости шасси до объединительной платы. Эти расстояния (D_F и D_R на рис. 6) зависят от длины вставляемых плат (D) и рассчитываются по формулам, указанным в табл. 2.

На платах, вставляемых с тыльной стороны шасси, устанавливают разъемы, соответствующие требованиям упомянутых выше стандартов, но с инверсным расположением контактов. Это дает возможность сочленять их с выступающими с обратной стороны объединительной платы хвостовыми частями установленных на ней разъемов. Для защиты этих выступающих частей от повреждения на них надевают защитные крышки (рис. 6). Расчет расстояния от заднего края шасси до основания этих крышек (D_S) приведен в табл. 2.

Таблица 2. Расчет расстояний D_F , D_R и D_S , приведенных на рис. 6

| Стандарт | Аппаратура | D_F , мм | D_R , мм | D_S , мм |
|-----------------|------------|------------|-------------|-------------|
| IEC 60603-2 | VME | $D + 15.6$ | $D + 22.48$ | $D + 10.28$ |
| IEC 61076-4-113 | VME 64 | | | $D + 12.78$ |
| IEC 61076-4-101 | CPCI | | $D + 20$ | $D + 12.14$ |

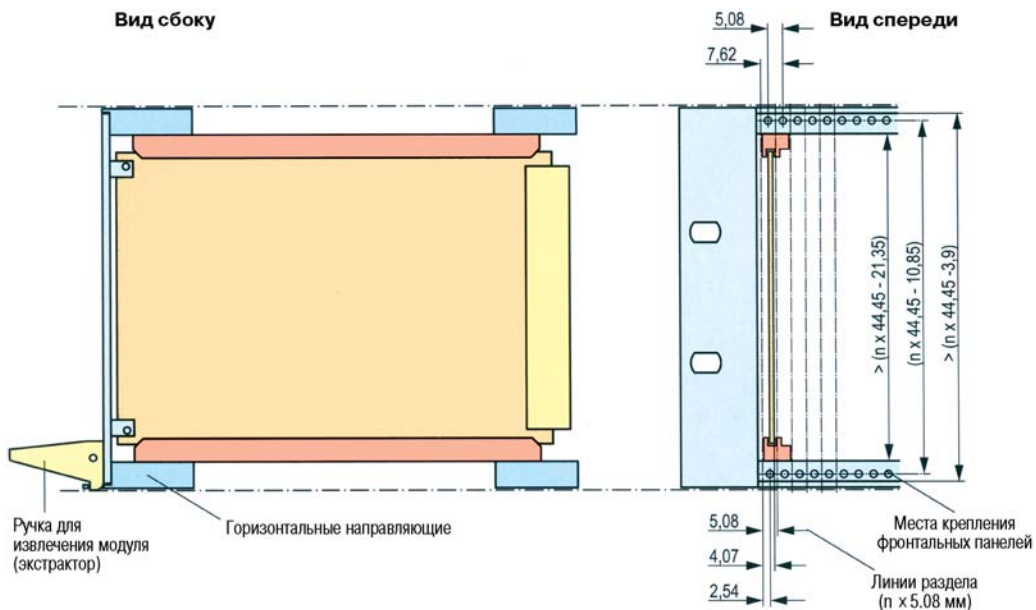


Рис. 7. Размеры элементов передней части шасси

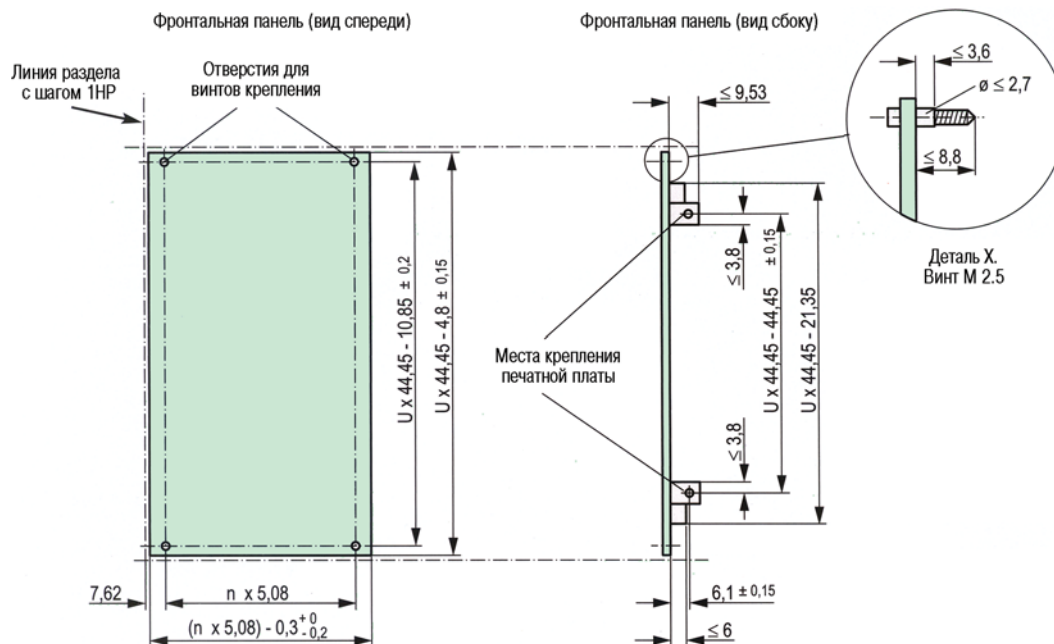


Рис. 8. Размеры фронтальных панелей

Максимальная толщина объединительной платы не должна превышать 6 мм.

Конструктивное исполнение элементов передней части шасси зависит от того, предусмотрена ли на вставляемых функциональных узлах установка экстрактора. Основные размеры этих элементов приведены на рис. 7. Более детально этот вопрос изложен в

стандартах IEC 60297-3-101 и IEC 60297-3-102.

Размеры фронтальных панелей вставляемых функциональных узлов, а также места их крепления к шасси и печатной плате приведены на рис. 8. Конструкция элемента крепления, показанного на выноске (деталь X), может быть изменена по согласованию с поставщиком.



С 3 по 5 октября в Киеве проходила 7 международная специализированная выставка "Мир электроники 2004", участниками которой стали более 80 фирм из Украины, ближнего и дальнего зарубежья. Как всегда на этой выставке, наибольшим вниманием пользовались стенды ведущих дистрибьюторских фирм Украины: ИНКОМТЕХ, VD MAIS, СИММЕТРОН Украина, Филур Электрик, ПетроИнТрейд, СЭА и др., которые предоставляли посетителям широкие возможности ознакомления с новыми электронными компонентами, технологиями и оборудованием для производства электронных устройств и систем. Так,

впервые в Украине на стенде VD MAIS был представлен действующий автомат-установщик CP45NEO фирмы Samsung, средняя производительность которого составляет 12 тыс. компонентов в час. Естественно, установка была окружена плотным кольцом посетителей. Выросло и число отечественных производителей.



лей электронных устройств, представивших их на выставке.

Тематика семинаров, проводившихся в двух оборудованных современной оргтехникой залах, также охватывала широкий спектр новых и перспективных продуктов и технологий известных во всем мире производителей, что привлекло к участию в них многих посетителей выставки.

Журнал "ЭКиС" стал не только участником выставки, но и привлек к себе повышенное внимание благодаря успешно проведенной на ней акции оформления подписки на 2005-2006 г. по цене годовой подписки.

Нельзя, однако, не отметить, что не лучшим новшеством стал регламент работы (и без того трехдневной

выставки) по "ускоренному" графику: с 12.00 до 17.00 в первый и с 10.00 до 17.00 – во второй и третий дни, о чем не только посетители, но и участники выставки с досадой узнали уже после ее открытия.

Тем не менее, хочется надеяться, что украинский форум, на котором могут встретиться изготовители, поставщики и потребители электронных компонентов и устройств, сохранит свою действенность и эффективность, а организаторы сделают все, чтобы обеспечить доступность экспозиции выставки более широкому кругу посетителей.

До встречи на выставке "Мир электроники 2005", уважаемые читатели!

Г. Местечкина

electronica-2004



9-12 ноября 2004 г. в Мюнхене состоялась очередная международная выставка Electronica-2004. В выставке приняло участие более 3000 производителей электронных компонентов, сенсоров, измерительных приборов, встроенных систем, средств телекоммуникаций, CAD/CAM-технологий, MEMS-устройств и т.д. Не менее 100 тысяч специалистов смогли ознакомиться с перспективными направлениями в области электроники не только на стендах ведущих компаний, но и на организованных в рамках выставки семинарах.

Основной вывод, который позволила сделать выставка, – мировая электронная промышленность находится на подъеме. В 2003 г. объем производства электронных компонентов достиг 305 миллиардов долларов и, по оценкам экспертов, к концу 2004 г. этот показатель увеличится на 16%. Расширяются сферы применения электроники: это, прежде всего, беспроводные телекоммуникации, автомобильная и бытовая электроника. Так, например, в прошлом году было произведено сигнальных процессоров на сумму 6 млрд. долларов, 68% из них нашли применение в телекоммуникациях, 11% – в бытовой электронике и 8% – в автомобильной промышленности. Если на начальной стадии своего развития MEMS-технологии позволяли строить в первую очередь сверхминиатюрные датчики, то в настоящее время их применение распространилось на мобильные средства телекоммуникаций, высокочастотные переключатели, бытовую технику. Новое направление в медицинской электронике – это лаборатории на кристалле (Lab-on-Chip). Микросхема на основе пористого кремния становится средством диагностики в реальном масшта-



бе времени сложных заболеваний, которые в настоящее время требуют длительных исследований с применением дорогостоящего оборудования. Новые корпуса таких известных производителей, как Schroff и Rittal, позволяют создавать системы управления для атомных станций и транспортных средств, системы телекоммуникаций, кластерные компьютеры и т.п. Они имеют высокую устойчивость к механическим нагрузкам, обеспечивают экранирование электронного оборудования от электростатических и электромагнитных полей, имеют воздушное и, в случае необходимости, водяное охлаждение.

В целом за два года, прошедшие после выставки "Electronica-2002", мировая электронная промышленность сделала значительный шаг вперед, появилось много новых направлений применения микроэлектроники, расширился круг производителей, в первую очередь за счет появления на международном рынке китайских компаний. С некоторыми наиболее интересными новинками выставки наши читатели смогут познакомиться в следующих выпусках журнала ЭКиС.

В. Романов,
главный редактор журнала ЭКиС