

**ЭЛЕКТРОННЫЕ
КОМПОНЕНТЫ
И СИСТЕМЫ**

2001 январь № 1 (41)

МАССОВЫЙ
ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ**Учредитель и издатель:**
НАУЧНО-
ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ
ФИРМА **VD MAIS**Зарегистрирован
Министерством информации
Украины 24.07.96 г.
Свидетельство о регистрации
серия КВ № 2081Б
Издается с мая 1996 г.
Подписной индекс 40633**Главный редактор:**
В.А. Романов**Зам. главного редактора:**
А.В. Ермолович**Редакционная коллегия:**В.В. Гирич
В.А. Давиденко
Н.Б. Малиновский
Г.Д. Местечкина
В.А. Тодосийчук
С.Б. Яковлев**Набор:**
А.В. Ходищенко**Верстка:**
М.С. Заславская**Дизайн 1-й стр обложки:**
А. Чабан**Адрес редакции:**
Украина, Киев,
ул. Жилианская, 29**Тел.:** (044) 227-2262, 227-1356**Факс:** (044) 227-3668**E-mail:** vdmais@carrier.kiev.ua**Интернет:** www.vdmais.kiev.ua**Адрес для переписки:**
Украина, 01033, Киев, а/я 942Цветоделение и печать
ДП "Таки справи"
т./ф.: 446-2420Подписано к печати 26.01.2001
Формат 60×84/8
Тираж 1000 экз.
Зак. № 153-0080**ДАТЧИКИ И ИЗМЕРИТЕЛИ**

Датчики давления компании Motorola	3
Микросхемы для трехфазных счетчиков электроэнергии	7

УСИЛИТЕЛИ

Широкополосные ОУ для видеоусилителей	10
---------------------------------------	----

СИГНАЛЬНЫЕ ПРОЦЕССОРЫ И МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ

Недорогой экономичный микроконтроллер MSP430F149	13
Перспективные 16-разрядные сигнальные процессоры	15

ИНФОРМАЦИОННЫЙ БЮЛЛЕТЕНЬ ФИРМЫ ANALOG DEVICES

Цифро-аналоговые преобразователи	19
----------------------------------	----

ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ

Микросхемы для батарейных источников питания	31
--	----

ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ И СВЯЗЬ

Микросхемы кварцевых генераторов	36
Микросхема драйвера полупроводникового лазера	38
Программируемый резистор с энергонезависимой памятью	39

КОНТРОЛЬ И АВТОМАТИЗАЦИЯ

Промышленные компьютеры фирмы PORTWELL	40
--	----

ШКАФЫ И КОРПУСА

Приборные корпуса фирмы BOPLA	42
-------------------------------	----

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Лауреаты премии SIEMENS "Изобретатель года"	44
Услуги центра технической информации компании Motorola	46
VD MAIS семь лет	47

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ИЗДЕЛИЯ

Прецизионный АЦП высокого быстродействия	48
--	----

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

GAUGES

<i>Motorola's Pressure Sensors</i>	3
<i>Three Phase Power/Energy Metering ICs</i>	7

AMPLIFIERS

<i>High-Speed Op Amps for Video Applications</i>	10
--	----

DSPs AND MICROCONTROLLERS

<i>Ultra-Low-Power Microcontroller MSP430F149</i>	13
<i>Advanced 16-bit DSPs</i>	15

THE ANALOG DEVICES SOLUTIONS BULLETIN

<i>Digital-to-Analog Converters</i>	19
-------------------------------------	----

POWER SUPPLIES

<i>ICs for Battery-Powered Supplies</i>	31
---	----

TELECOMMUNICATIONS

<i>Crystal Oscillators</i>	36
<i>Dual Loop Laser Diode Driver</i>	38
<i>Nonvolatile Memory Programmable Resistor</i>	39

CONTROL AND AUTOMATION

<i>Portwell's Industrial PCs</i>	40
----------------------------------	----

CABINETS AND CASES

<i>Bopla's Cases</i>	42
----------------------	----

NEWS BRIEFS

<i>Siemens' 'Inventor of the Year 2000' Prize-Winners</i>	44
<i>Motorola's Technical Information Center Service</i>	46
<i>VD MAIS' Seventh Anniversary</i>	47

PERSPECTIVE PRODUCTS

<i>Precision High-Speed DAC</i>	48
---------------------------------	----

ELECTRONIC COMPONENTS AND SYSTEMS

January 2001 No 1 (41)

Monthly
Scientific and Technical
Journal

Founder and Publisher:
Scientific-Production Firm
VD MAIS

Director
V.A. Davidenko

Head Editor
V.A. Romanov

Managing Editor
A.V. Yermolovich

Editorial Board
V.V. Girich
V.A. Davidenko
N.B. Malynovskyy
G.D. Mestechkina
V.A. Todosiychuk
S.B. Yakovlev

Type and setting
A.V. Hodischenko

Design and Layout
M.S. Zaslavskaya

Address:
P.O. Box 942,
01033, Kyiv, Ukraine

Tel.:
(380-44) 227-2262
(380-44) 227-1356
(380-44) 227-5281

Fax:
(380-44) 227-3668

E-mail:
vdmais@carrier.kiev.ua

Web address:
www.vdmais.kiev.ua

Printed in Ukraine

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



ДАТЧИКИ ДАВЛЕНИЯ КОМПАНИИ MOTOROLA

Компания Motorola является ведущим в мире производителем датчиков давления, причем выпускает их на протяжении 20 лет. Наряду с датчиками более ранних разработок, компания разработала и выпускает новые малогабаритные датчики.

В. Голуб

В ЭКиС №№ 2, 5/97, 1, 3/98 рассмотрены датчики давления серии МРХ компании Motorola, а также датчики других фирм. За последнее время компания Motorola разработала новые малогабаритные датчики серий МРХА и МРХV, а в конце ноября 2000 г. анонсировала датчики серии МРХМ (Mini-РАК). Наряду с новыми, фирма выпускает также некоторые из ранее разработанных датчиков [1 - 4].

Виды измеряемых давлений

Рассматриваемые ниже датчики предназначены для измерения абсолютного (Absolute, А) и дифференциального (Differential, D) давлений. Абсолютное — это давление, измеряемое относительно нулевого давления абсолютного вакуума, а дифференциальное — это разность двух давлений. Частными случаями абсолютного давления являются вакуумное абсолютное и барометрическое. Дифференциальное давление называется избыточным (Gauge, G), если оно больше, и вакуумным (Vacuum, V), если оно меньше давления окружающей среды, относительно которого оно измеряется. Существует разновидность вакуумного давления Gauge Vacuum (GV), определяемая как разность абсолютных значений давления окружающей среды и измеряемого давления. Вакуумное давление V, в отличие от указанной его разновидности GV, характеризуется отрицательной величиной. При глубоком вакууме обычно измеряют абсолютное вакуум-

ное давление, а при частичном — вакуумное V или GV. Дифференциальное давление называют также перепадом давлений, а вакуумное — разрежением. Приведенные аббревиатуры (A, D, G, V, GV), соответствующие указанным видам измеряемых давлений, входят в состав суффикса в обозначении датчиков.

Датчики для измерения абсолютного давления имеют один вход, обозначаемый как P1, а для измерения дифференциального — два входа, P1 и P2. Измерение дифференциального давления, в том числе избыточного и вакуумного GV, осуществляется в режиме $P1 \geq P2$, а вакуумного V — в режиме

$P1 \leq P2$, где P1 и P2 — абсолютные значения давления на входах датчиков.

Конструкция датчиков

На рис. 1 показано конструктивное исполнение различных датчиков давления, выпускаемых компанией Motorola. Основными (Basic Elements) являются датчики в корпусах 344-15, 867-08, 482-01 и 482B-03. Датчики в корпусах 344-15 и 867-08 могут быть двух видов: для измерения абсолютного (рис. 2, а) и дифференциального (рис. 2, б) давлений. На рисунке в составе датчиков показаны измерительные элементы Absolute Die (рис. 2, а) и Differential/Gauge Die (рис. 2, б). Первый из них имеет замкнутую вакуумную полость, а в другом эта полость сообщается с внешней средой. Электрические выводы датчиков используются для монтажа в отверстия печатной платы. Масса

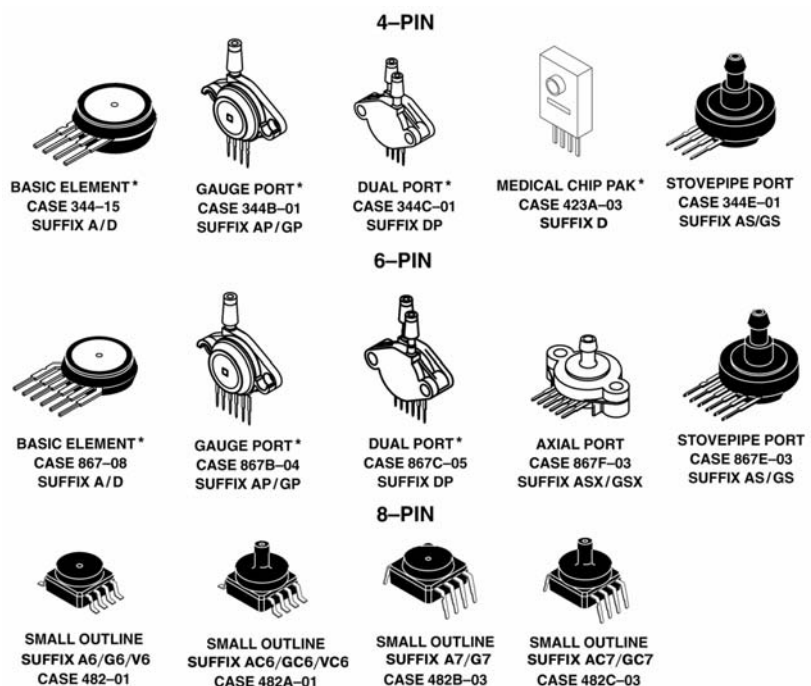
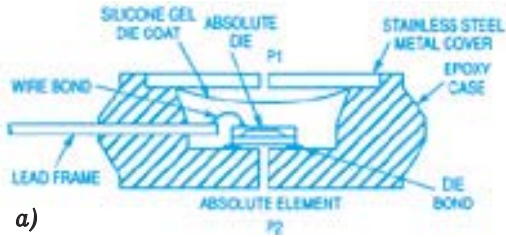


Рис. 1. Корпуса датчиков давления компании Motorola



датчиков в корпусе 344-15 — 2 г, в 867-08 — 4 г.

Датчики новой конструкции (в малогабаритных корпусах 482-01 и 482В-03) отличаются между собой выводами для монтажа — поверхностного и в отверстия печатной платы (рис. 1). Эти датчики также могут быть двух видов. Один из них, датчик для измерения дифференциального давления, показан на рис. 2, в. Масса датчика — 1.5 г, размер корпуса (в плане) — 10.8×10.8 мм, а с учетом выводов для поверхностного монтажа (типа Gull Wing — "крыло чайки") — 10.8×18.4 мм.

На рис. 1 показаны также датчики другого конструктивного исполнения — в корпусах 344В-01, 344С-01, 344Е-01, 867В-04, 867С-05, 867F-03, 867Е-03, 482А-01 и 482С-03. Они отличаются от рассмотренных выше датчиков тем, что дополнительно содержат крышки, снабженные патрубками, предназначенными для подсоединения датчиков к среде, давление которой должно измеряться. Датчики для измерения дифференциального давления содержат два патрубка. Один патрубок, установленный на входе P1, используется в датчиках для из-

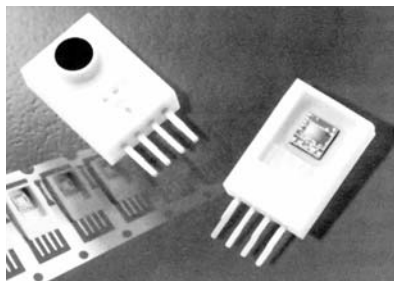
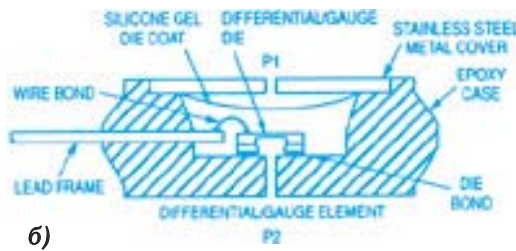


Рис. 3. Датчик давления для медицинской аппаратуры

Рис. 2. Конструкция датчиков давления: а — абсолютного, б — дифференциального, в — нового дифференциального



мерения абсолютного, избыточного и вакуумного V давлений. При этом вход P2 датчиков при измерении избыточного и вакуумного давлений сообщается с окружающей средой без применения патрубка. Для измерения вакуумного давления GV могут быть использованы датчики, предназначенные для измерения дифференциального давления. При измерении абсолютного давления окружающей среды применение патрубка не требуется. Не требуется патрубков и тогда, когда датчик конструктивно стыкуется с аппаратурой потребителя (как, например, рассмотренный ниже датчик MPXV4115V).

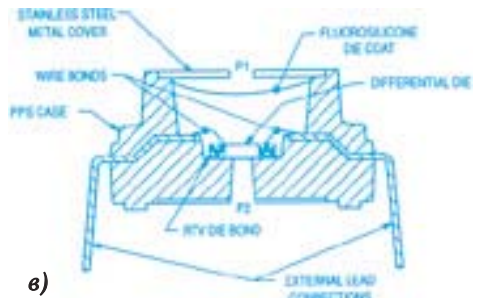
На рис. 1 и 3 показан еще один датчик — в корпусе 423А-03, предназначенный для измерения дифференциального давления при медицинских исследованиях.

Датчики давления подразделяются на следующие четыре группы:

- некомпенсированные (Uncompensated) датчики, электрическая часть которых содержит только чувствительный тензорезистивный мост (рис. 4, а), нанесенный методом полупроводниковой технологии на

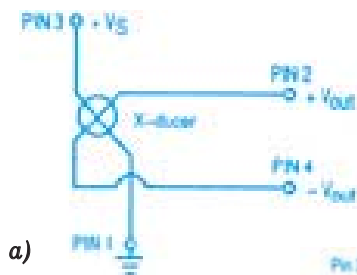
мембрану измерительного элемента

- компенсированные (Compensated), дополнительно содержащие электрическую цепь для точной лазерной подстройки и температурной компенсации (рис. 4, б)
- компенсированные "медицинские" (Compensated Medical Grade), также с цепями подстройки и компенсации (рис. 4, б)
- интегральные (Integrated), содержащие усилитель, также с лазерной подстройкой и температурной компенсацией (рис. 4, в).



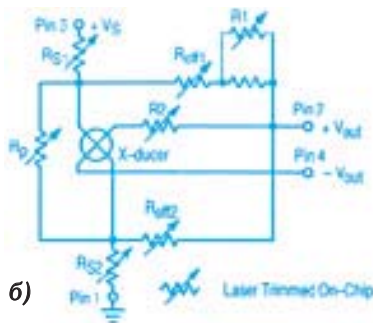
Цепи подстройки, компенсации и усиления расположены на общем кристалле измерительного элемента и выполнены по биполярной кремниевой технологии интегральных схем. Измерительный элемент датчиков давления является примером широко используемого в последнее время сочетания микромеханики и микроэлектроники (ЭКиС № 7/2000).

Для защиты кристалла, а также проводов, соединяющих кристалл с внешними выводами, полость датчика заполнена кремниевым гелем (Silicone Gel, рис. 2, а-в). Гель в загустевшем состоянии имеет упругую структуру, напоминающую по механическим свойствам резину. Предохраняя кристалл от вредного воздействия среды измеряемого давления, он не препятствует передаче давления к мембране.

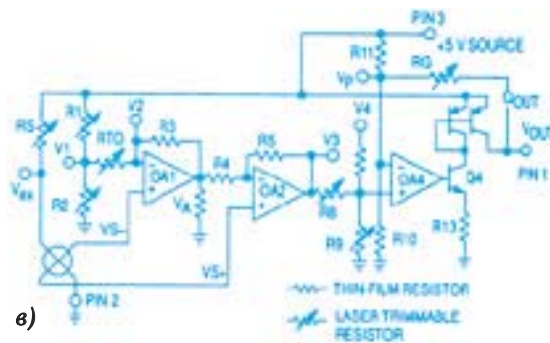


а)

Рис. 4. Электрические схемы датчиков давления:
а — некомпенсированного,
б — компенсированного,
в — интегрального



б)



в)

Применение датчиков давления

Датчики давления широко используются во всех сферах деятельности человека: в промышленных установках, системах контроля и управления автомобиля, бытовой технике, для медицинских целей и т. д. На рис. 5 в качестве примера показано применение нового датчика MPXV4115V6/VC6 [2, 4], предназначенного для измерения вакуумного давления. Датчик используется в пневмоусилителях тормозов автомобилей [5].

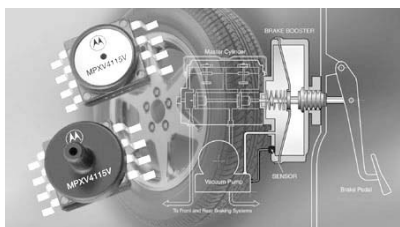


Рис. 5. Системное применение датчика MPXV4115V6/VC6

Для измерения давления при медицинских исследованиях компания Motorola выпускает два типа датчиков в корпусе 423A-03. Датчики предназначены для измерения дифференциального давления: MPX2300D — от 0 до 300 мм рт.ст. (до 40 кПа) и MPXC2011D — от 0 до 10 кПа. Конструкция датчиков предусматривает их сборку с деталями аппаратуры потребителя и последующую защиту кристалла и его выводов гелем. При этом образуются новые датчики, обозначение которых будет содержать принятый для

таких случаев префикс SPX (вместо стандартного MPX) [1, 4]. Датчики используются для измерения различного вида давлений, в том числе для косвенного измерения давления крови, в спирометрии и т. д. Датчики соответствуют требованиям, предъявляемым к медицинской аппаратуре.

В случае применения некомпенсированных датчиков компенсация может быть произведена при помощи внешней цепи. Для расчета цепи компенсации можно воспользоваться методикой, описанной, например, в ЭКиС № 2/97. Коэффициенты температурной нестабильности и значения сопротивлений тензорезистивных мостов, необходимые для расчета, приводятся в Data Sheets [1, 4]. Для правильного применения датчиков рекомендуется пользоваться Application Notes в [1], а также AN4007 [5]. Application Notes AN1303, AN1304, AN1305, AN1315, AN1324 и др. содержат, в частности, описания оценочных плат (Evaluation Boards), представляющих собой законченные устройства, содержащие датчики, усилители, преобразователи и индикаторы. Платы предназначены для

оценки возможностей датчиков, но могут быть использованы и для измерений.

Для рассматриваемых датчиков основной средой измеряемых давлений является сухой воздух. Возможно применение датчиков для измерения давления и в других средах (напри-

мер, для измерения давления в камерах стиральных машин), но для этого требуются консультация и согласование с изготовителем датчиков.

Параметры датчиков

Параметры выпускаемых датчиков приведены в таблице. Диапазоны измеряемых давлений — от 0...3.92 кПа (MPXV5004) до 0...1000 кПа (MPX5999). Диапазоны выходных напряжений — десятки милливольт (для некомпенсированных и компенсированных датчиков) и до 5 В (для интегральных, снабженных усилителями).

Для большинства датчиков диапазон температур, рабочих и хранения, — от -40 до 125 °С. При этом температурная компенсация (для компенсированных и интегральных датчиков) обеспечивается в диапазоне от 0 до 85 °С. Исключение составляют "медицинские" датчики — MPX2300D и MPXC2011D, для которых диапазон рабочих температур (с компенсацией) — от 15 до 40 °С, а хранения — от -25 до 85 °С. Кроме того, температурные ограничения имеют датчики MPX4080D, MPXV4006G6/GC6 и



Датчики давления компании Motorola

Тип датчика (первая часть обозначения)	Вторая часть обозначения: вид давления (A, D, G, V), корпус датчика (P, S, SX, 6, 7, C6, C7)	Диапазон измеряемых давлений, кПа	Погрешность/ нелинейность, %
Некомпенсированные датчики			
MPX10/MPXV10	D, DP, GP, GS/ GC6, GC7	0 ... 10	-/±1
MPX12	D, DP, GP	0 ... 10	-/±1
MPX53/MPXV53	D, DP, GP/ GC6, GC7	0 ... 50	-/±0.5
Компенсированные датчики			
MPX2010	D, DP, GP, GS, GSX	0 ... 10	-/±1
MPXM2010	D, GS	0 ... 10	-/±1
MPX2050	D, DP, GP	0 ... 50	-/±0.25
MPX2053	D, DP, GP, GSX	0 ... 50	-/±0.5
MPXM2053	D, GS	0 ... 50	-/±0.5
MPX2100	A, AP, ASX	0 ... 100	-/±1
MPX2100	D, DP, GP, GS, GSX	0 ... 100	-/±0.25
MPX2102	A, AP, ASX	0 ... 100	-/±1
MPX2102	D, DP, GP, GSX	0 ... 100	-/±0.5
MPXM2102	D, GS	0 ... 100	-/±0.5
MPX2200	A, AP	0 ... 200	-/±1
MPX2200	D, DP, GP	0 ... 200	-/±0.25
MPX2202	A, AP, ASX	0 ... 200	-/±1
MPX2202	D, DP, GP, GSX	0 ... 200	-/±0.5
Компенсированные "медицинские" датчики			
MPXC2011	D	0 ... 10	-/±1
MPX2300	D	0 ... 40 (300 мм рт. ст.)	±3/-
Интегральные датчики			
MPXV4006	G6, G7, GC6, GC7	0 ... 6	±5/-
MPX4080	D	0 ... 80	±3/-
MPX4100	A, AP, AS	20 ... 105	±1.8/-
MPXA4100	A6, AC6	20 ... 105	±1.8/-
MPX4101	A	15 ... 102	±1.8/-
MPXA4101	AC6	15 ... 102	±1.8/-
MPX4105	A	15 ... 105	±1.7/-
MPX4115	A, AP, AS	15 ... 115	±1.5/-
MPXA4115	A6, AC6	15 ... 115	1.5/-
MPXV4115	V6, VC6	-115 ... 0	1.5/-
MPX4200	A	20 ... 200	±1.5/-
MPX4250	A, AP	20 ... 250	±1.5/-
MPX4250	D, DP, GP	0 ... 250	±1.4/-
MPXA4250	A6, AC6	20 ... 250	±1.5/-
MPXV5004	G6, GC6, G7, GC7	0 ... 3.92	±2.5/-
MPX5010	D, DP, GP, GSX	0 ... 10	±5/-
MPXV5010	G6, G7, GC6, GC7	0 ... 10	±5/-
MPX5050	D, DP, GP, GSX	0 ... 50	±2.5/-
MPX5100	A, AP	15 ... 115	±2.5/-
MPX5100	D, DP, GP, GSX	0 ... 100	±2.5/-
MPX5500	D, DP, GP, GS	0 ... 500	±2.5/-
MPX5700	A, AP, AS, D, DP, GP, GS	0 ... 700	±2.5/-
MPX5999	D	0 ... 1000	±2.5/-

MPXV5004G6/GC6. Для MPX2300D погрешность в таблице показана для диапазона измеряемых давлений от 200 до 300 мм рт. ст., а от 100 до 200 мм рт. ст. погрешность ниже и составляет ±1.5 %.

Подробнее с датчиками давления компании Motorola можно ознакомиться в сети Интернет по адресу: www.mot-sps.com/sensors

ЛИТЕРАТУРА:

1. Sensor Device Data/Handbook. — Motorola, Q3/97 (DL200/D, Rev. 3).
2. Avnet & Motorola: A Complete Range of Pressure Sensors. — Avnet, 2000.
3. Sensor Product Division: Quarter 3, 2000. — Motorola, Rev. 33, SG162/D.
4. Motorola's Semiconductor Technical Data: MPX10/MPXV10 (Rev. 9, 2000);

- MPX53/MPXV53G (Rev. 1, 2000); MPX2053 (Rev. 1, 2000); MPX2102 (Rev. 1, 2000); MPX2202 (Rev. 1, 2000); MPXC2011DT1 (Rev. 0, 1999); MPX2300DT1 (Rev. 3, 1999); MPXV4006G (Rev. 2, 2000); MPX4080D (Rev. 0, 2000); MPXV4115V (Rev. 0, 2000); MPXV5004G (Rev. 2, 2000); MPX5010/MPXV5010 (Rev. 7, 2000).
5. Semiconductor Application Note AN4007. — Motorola, 2000.



МИКРОСХЕМЫ ДЛЯ ТРЕХФАЗНЫХ СЧЕТЧИКОВ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Применение электронных счетчиков электроэнергии становится неизбежным при построении автоматизированных систем распределения и учета электроэнергии. Промышленные трехфазные счетчики должны при этом обладать возможностями измерения не только активной энергии, но и других параметров.

В. Макаренко

Построение таких счетчиков возможно на базе новых ИС фирмы Sames [1, 2]. Как следует из таблиц основных характеристик различных счетчиков [1], наиболее широкими функциональными возможностями обладает ИС SA9604A. Она позволяет измерять активную и реактивную мощность, частоту и напряжение сети. Имеет встроенный последовательный интерфейс.

Структурная схема ИС представлена на рис. 1. Схема содержит трехканальные аналого-цифровые преобразователи тока (CURRENT ADC) и напряжения (VOLTAGE ADC), ко входам которых подключены соответственно датчики тока и напряжения всех трех фаз. Коды, пропорциональные величинам токов и напряжений в фазах, поступают параллельно на схемы измерения активной (ACTIVE) и реактивной (REACTIVE) мощности, среднеквадратического значения напряжения (RMS VOLTAGE) и частоты (MAINS FREQ).

Все измеренные параметры в виде последовательного кода поступают на выход D0 через схему последовательного интерфейса (SPI). Синхронизация работы всех узлов схемы осуществляется сигналами внутреннего генератора (OSC). опорное напряжение, необходимое для работы АЦП, формируется источником опорного напряжения (VOLTAGE REF).

Упрощенная рекомендуемая схема включения ИС приведена на рис. 2. На схеме сохранены обозначения, приведенные в [2]. Буквами IVP (Input Voltage Phase) с номером

обозначены аналоговые входы напряжения соответствующей этому номеру фазы, а буквами IPN и IPP — входы для подключения датчиков тока. В качестве датчиков тока используются трансформаторы тока (на схеме обозначены СТ). Связь с внешними устройствами осуществляется посредством последовательного интерфейса SPI.

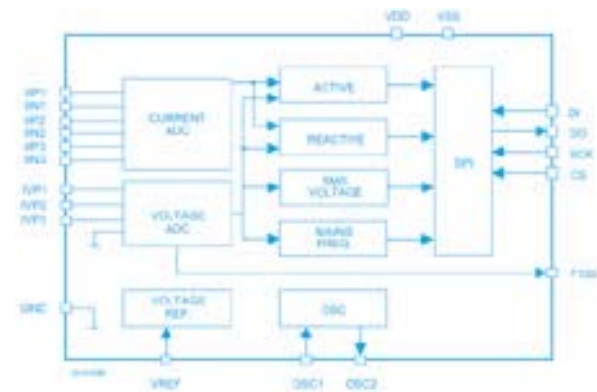


Рис. 1. Структурная схема ИС счетчика SA9604A

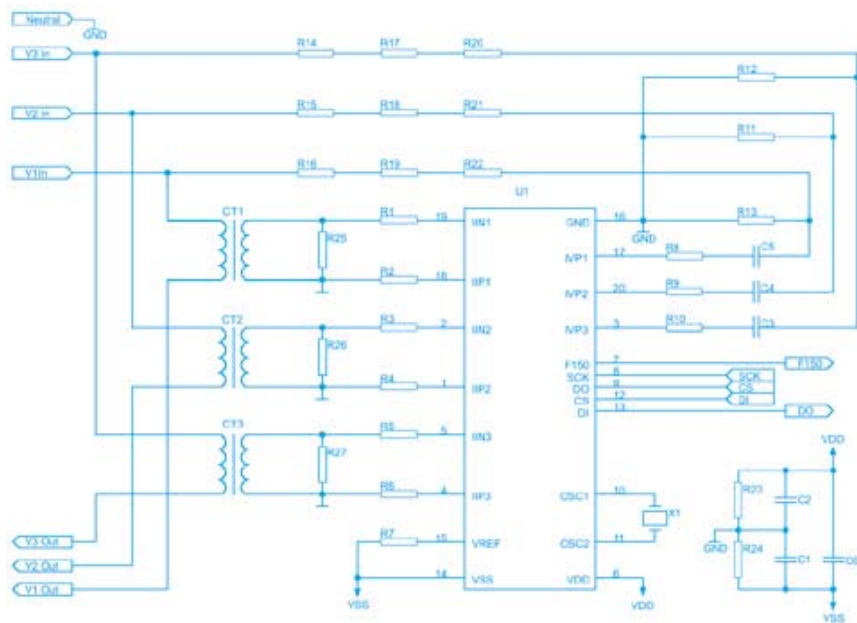


Рис. 2. Рекомендуемая схема включения ИС счетчика SA9604A

- Назначение выводов интерфейса следующее:
- DO — выход данных (Serial Interface Out)
 - DI — вход данных (Serial Interface In)
 - SCK — сигнал синхронизации (Serial Clock In)
 - CS — выбор ИС (Chip Select).

На выходе F150 в моменты перехода через нуль напряжения каждой из фаз (рис. 3) формируется последовательность импульсов с частотой 150 Гц. Этот сигнал используется для синхронизации внутреннего генератора контроллера, осуществляющего прием и обработку данных через интерфейс SPI.

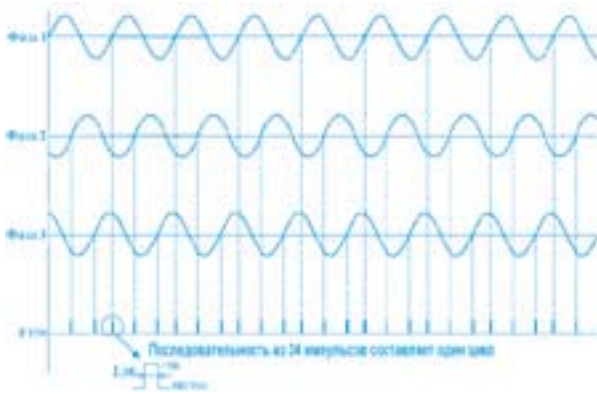


Рис. 3. Формирование сигнала F150



Рис. 4. Организация сдвига информации в выходном регистре счетчика

Номиналы резисторов, конденсаторов и расчетные соотношения можно найти в [2, 3].

Результаты измерения активной и реактивной мощности хранятся во внутреннем 24-разрядном регистре данных. При измерении потребляемой мощности информация в регистре сдвигается вправо (рис. 4), а при рекуперации (энергия отдается потребителем обратно в сеть) — влево. Коррекция результатов измерения, если в регистре будет сформировано отрицательное число, должна осуществляться с учетом значения первого бита информации в регистре (первая ячейка регистра на рис. 4). Когда его значение равно 0 (соответствует режиму потребления энергии), коррекцию осуществлять не нужно. Если значение бита равно 1, это соответствует режиму рекуперации энергии. Подробнее об этом можно прочитать в [2].

Основные параметры счетчика SA9604A

Параметр	Обозначение	Условия испытаний	Мин.	Тип.	Макс.
Положительное напряжение питания, В	V _{DD}	-	2.25	-	2.75
Отрицательное напряжение питания, В	V _{SS}	-	-2.25	-	-2.75
Ток, потребляемый от источника положительного напряжения, мА	I _{DD}	-		8	10
Ток, потребляемый от источника отрицательного напряжения, мА	I _{SS}	-		8	10
Ток входа датчиков тока (дифференциальный вход), мкА	I _{II}	пиковое значение	-25		25
Ток входа для измерения напряжения (несимметричный вход), мкА	I _{IV}	пиковое значение	-25		25
Параметры источника опорного напряжения					
Входной ток, мкА	-I _R	вход источника соединен через резистор 47 кОм с источником питания V _{SS}	22.5	25	27.5
Напряжение источника, В	V _R		1.1		1.3
Входные характеристики					
Входное переменное напряжение, В	V _{AC}	номинальное значение	180	230	265
		абсолютный максимум			560
Потребляемая мощность, Вт	-	V _{DD} = 5В			2.4
Условия эксплуатации					
Диапазон рабочих температур, °С	T _O	-	-25	-	85



Принципиальная схема счетчика с расширенными возможностями ввода/вывода информации представлена в [4]. Связь с внешними устройствами осуществляется посредством оптопар, что обеспечивает полную гальваническую развязку между системой обработки и самим счетчиком. Со схемой можно ознакомиться на web-сайте фирмы Sames [3] или запросив информацию по e-mail: vdmais@carrier.kiev.ua

Основные параметры ИС SA9604A приведены в таблице. Рекомендуемая частота кварцевого резонатора $f=3.5795$ МГц. Выходные и входные уровни напряжения интерфейса SPI соответствуют значениям V_{SS} (низкий уровень) и V_{DD} (высокий уровень).

С особенностями применения, описанием формата данных интерфейса, расчетными соотношениями для определения активной и реактивной составляющих мощности можно подробно ознакомиться в [2...4].

ЛИТЕРАТУРА:

1. Микросхемы счетчиков электроэнергии//Электронные компоненты и системы. — Киев: VD MAIS, 2000, № 9.
2. Sames Data Catalog, Version 1.
3. Интернет: <http://www.sames.co.za>
4. Three phase power/energy metering module for SPI bus and pulse output devices/SA9604/5 Application Note.

ОРГАНИЗАТОРЫ:
АО "Харьковский Индустриальный Союз"
ЧФ "К.И. - Kharkiv InfoExpo"

20-23 февраля
ХАРЬКОВ
Спорткомплекс ХГПУ
ул.Артёма, 50-а

**ЭНЕРГОСБЕРЕЖАЮЩИЕ
ТЕХНОЛОГИИ
ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ
В БЫТУ И НА
ПРОИЗВОДСТВЕ
ЭНЕРГОМЕНЕДЖМЕНТ И
ЭНЕРГОАУДИТ**

ХИС
(0572) 47-21-51

ASSOCIATE MEMBER

ВФУ
Выставка
Федерация
Украины

Kharkiv InfoExpo

(0572) 30-97-56, 19-45-17, 19-45-18
e-mail: ki@eureka.vl.net.ua
<http://www.infoexpo.kharkov.com>

УВАЖАЕМЫЕ РАЗРАБОТЧИКИ!

В первом квартале 2001 г. НПФ VD MAIS при поддержке сектора полупроводниковых компонентов компании Motorola планирует проведение семинара "Технические средства программирования и отладки восьмиразрядных микроконтроллеров MC68HC908 с флэш-памятью".

Семинар состоится в конференц-зале VD MAIS по адресу: г. Киев, ул. Жилианская, 29.

Заявки на участие в семинаре направляйте по электронной почте: vdmais@carrier.kiev.ua или по факсу: (044) 227-3668. В заявке необходимо указать: ФИО участника, должность, место работы, почтовый и электронный адреса, номер факса.

Дата проведения семинара будет опубликована в следующем номере журнала.

ШИРОКОПОЛОСНЫЕ ОУ ДЛЯ ВИДЕОУСИЛИТЕЛЕЙ

Для построения видеоусилителей современных мониторов и телевизоров, имеющих полосу пропускания до 270 МГц, требуются ОУ с малыми нелинейными и интермодуляционными искажениями. Высокая скорость нарастания выходного напряжения позволяет уменьшить динамические искажения изображения.

В. Макаренко

Фирма Texas Instruments выпускает целый ряд быстродействующих ОУ [1, 2]. В таблице 1 приведены основные параметры широкополосных операционных усилителей этой фирмы.

Как видно из таблицы 1, некоторые усилители имеют высокую скорость нарастания выходного напряжения. В THS6002 она достигает 1000 В/мкс, а в THS3001 — 6500 В/мкс. Такая скорость нарастания реализуется в ОУ типа СФ [3]. Отметим некоторую специфику их применения. Инвертирующие усилители, выполненные на ОУ типа СФ и VF, строятся по одинаковым схемам. Но в режиме повторителя напряжения нельзя замыкать выход ОУ типа СФ с его инвертирующим входом. Следует включать в цепь ОС резистор, как это показано на рис. 1.

Таблица 1.

Основные параметры широкополосных операционных усилителей фирмы Texas Instruments

Наименование	U _{пит} , В	I _{потр} , мА	f ₁ , МГц	V _н , В/мкс	Дифф. погрешн. по амплитуде, %	Дифф. погрешн. по фазе, град.	Время установки вых. напряжения с точностью, нс		Спектр. плотность шума S _ш , нВ/√Гц	Искажения + шум на частоте 1 МГц, дБ	I _{вых} , мА
							0.1 %	0.01 %			
THS3001*	±5...±15	6.6	420	6500	0.01	0.02	40	-	-	-96	120
THS4001	5 или ±5...±15	7.8	270	400	0.04	0.15	40	-	12.5	-72	100
THS4001/12	±5...±15	7.8	290	310	0.006	0.01	37	90	7.5	-80	110
THS4031/32	±5...±15	8.5	100	100	0.015	0.025	60	90	1.6	-81	90
THS4041/42	±5...±15		180	400	0.02	0.02	40	140	14.5	-72	115
THS4051/52	±5...±15	8.5	70	240	0.03	0.03	60	170	14.5	-66	115
THS4061/62	±5...±15	7.8	180	400	0.02	0.02	40	140	14.5	-72	115
THS4081	±5...±15	3.4	175	230	0.02	0.02	43	233	10.0	-69	-
THS6002*	±5...±15	11.2	140	1000	0.05	0.08	70	-	-	-62	500
THS6012*	±5...±15	11.5	140	1300	0.05	0.08	70	-	-	-65	500
THS6022*	±5...±15	7.2	210	1900	0.04	0.06	70	-	-	-66	250
THS6062	5 или ±5...±15	8.5	100	100	-	-	60	90	1.6	-72	90
THS7002	±5...±15	16	75	175	0.02	0.01	125	-	1.7	-69	50

* усилитель типа СФ.

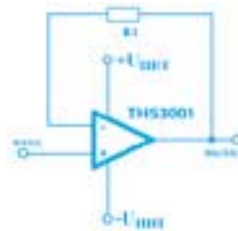


Рис. 1. Включение ОУ типа СФ в повторителе напряжения

Другая особенность усилителей типа СФ состоит в том, что в режиме повторителя напряжения из-за наличия резистора в цепи обратной связи проявляется значительное влияние паразитной емкости монтажа на форму АЧХ вблизи верхней граничной частоты. Это иллюстрируют зависимости коэффициента усиления от частоты, приведенные на рис. 2 [4]. Поэтому соединительные провода между выходом и инвертирующим входом усилителя необходимо выполнять как можно короче. Величину сопротивления резистора R1 следует выбирать в соответствии с рекомендациями, которые приводятся в документации на ОУ. В частности, для ОУ THS3001 рекомендуемое значение R1 равно 1 кОм. Кроме того, между выводами питания ОУ необходимо включать конденсатор емкостью 0.01...0.1 мкФ.

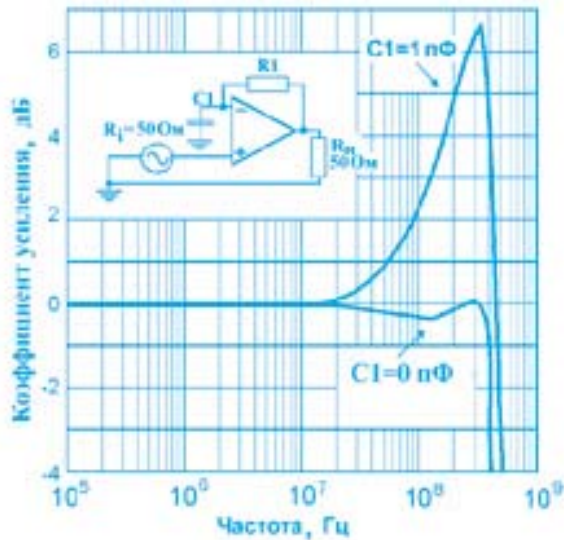


Рис. 2. Влияние паразитной емкости монтажа на частотную характеристику ОУ типа СФ

В режиме инвертирующего усилителя коэффициент усиления схемы не рекомендуется изменять, регулируя величину сопротивления резистора R_f в цепи ОС. Необходимо менять величину сопротивления резистора R_{in} , включенного между источником сигнала и инвертирующим входом ОУ. Рекомендуемые значения сопротивления R_f для ОУ THS3001 приведены в таблице 2. Следует отметить, что полоса пропускания усилителя в значительной степени зависит от напряжения источников питания. Так при $K_U=1$ полоса пропускания на уровне -3 дБ составляет 330 МГц при $U_{пит}=\pm 5$ В и 420 МГц — при $U_{пит}=\pm 15$ В.

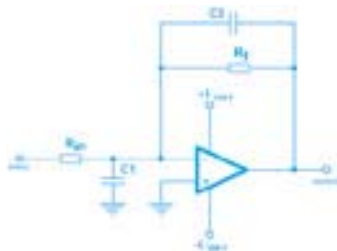


Рис. 3. Схема компенсации входной емкости широкополосных усилителей

Для компенсации входной емкости инвертирующего входа следует использовать схему

Таблица 2. Рекомендуемые значения сопротивления резистора R_f

Коэффициент усиления, K_U	R_f при $U_{пит}=\pm 15$ В, Ом	R_f при $U_{пит}=\pm 5$ В, Ом
1	1000	1000
2, -1	680	750
-2	620	620
5	560	620

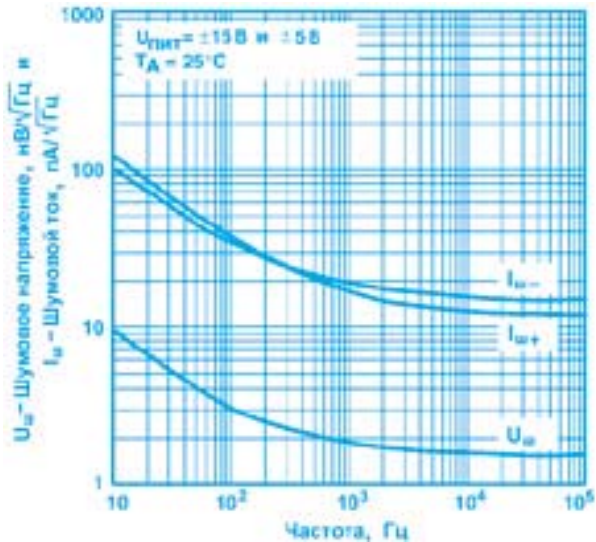


Рис. 4. Зависимости скорости нарастания от размаха выходного напряжения для ОУ THS3001

включения ОУ, показанную на рис. 3. На рисунке $C1$ обозначена входная паразитная емкость ОУ.

В таблице 3 приведены основные характеристики самого широкополосного усилителя типа СФ.

Как следует из таблицы 3, скорость нарастания выходного напряжения усилителя зависит от диапазона изменения этого напряжения, а также от напряжения питания. На рис. 4 приведены зависимости скорости нарастания выходного напряжения от диапазона изменения выходного напряжения, а на рис. 5 — зависимость шумового напряжения и тока от частоты.

Более подробно с характеристиками ОУ THS3001 и параметрами других ОУ типа СФ мож-

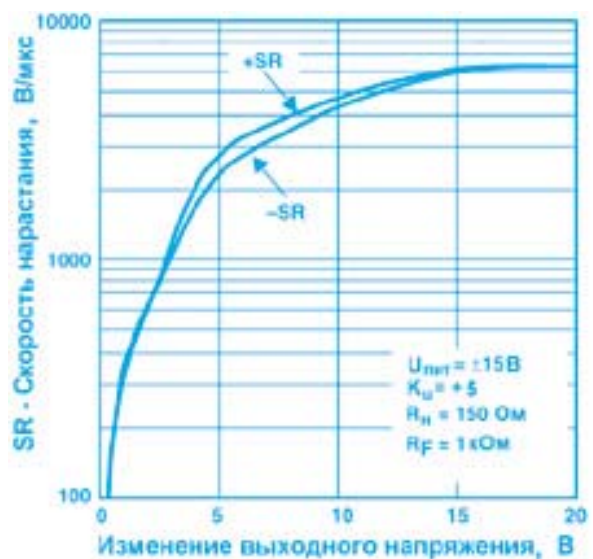


Рис. 5. Зависимость шумового напряжения и тока от частоты для ОУ THS3001

Таблица 3. Характеристики широкополосного ОУ типа THS3001

Параметр	Обозначение	Условия испытаний	Мин.	Тип.	Макс.	
Входные характеристики						
Напряжение смещения, мВ	V_{OS}	25 °C -40...85 °C	-	1	3 4	
Дрейф напряжения смещения, мкВ/°C	V_{IOS}	$U_{ПИТ} = \pm 5 \dots \pm 15$ В	-	-	5	
Входной ток, мкА	I_B	Вход инв. 25 °C -40...85 °C	-	2	10 15	
		Вход неинв. 25 °C -40...85 °C	-	1	10 15	
Диапазон входных напряжений, В	V_{ICR}	$U_{ПИТ} = \pm 5$ В	± 3.0	± 3.2	-	
		$U_{ПИТ} = \pm 15$ В	± 12.9	± 13.2	-	
Кoeffициент ослабления синфазного сигнала, дБ	CMRR	$U_{ПИТ} = \pm 5$ В	62	70	-	
		$U_{ПИТ} = \pm 15$ В	65	73	-	
Входное сопротивление, Ом	R_I	ВХОД ИНВ.	-	15	-	
		ВХОД НЕИНВ.	-	$15 \cdot 10^6$	-	
Дифференциальная входная емкость, пФ	C_I	-40...85 °C	-	7.5	-	
Выходные характеристики						
Максимальное выходное напряжение, В	V_{OH}	$U_{ПИТ} = \pm 5$ В $R_H = 150$ Ом $R_H = 1$ кОм	± 2.9 ± 3.0	± 3.2 ± 3.3	-	
		$U_{ПИТ} = \pm 15$ В $R_H = 150$ Ом $R_H = 1$ кОм	± 12.1 ± 12.8	± 12.8 ± 13.1	-	
Выходной ток, мА	I_O	$U_{ПИТ} = \pm 5$ В, $R_H = 20$ Ом $U_{ПИТ} = \pm 15$ В, $R_H = 75$ Ом	-85	100 120	-	
Выходное сопротивление, Ом	R_O	$f = 5$ МГц	-	10	-	
Динамические характеристики						
Скорость нарастания выходного напряжения, В/мкс	SR	$U_{ПИТ} = \pm 5$ В $U_{O(PP)} = 4$ В	$K_U = -5$	-	1700	-
			$K_U = 5$	-	1300	-
		$U_{ПИТ} = \pm 15$ В $U_{O(PP)} = 20$ В	$K_U = -5$	-	6500	-
			$K_U = 5$	-	6300	-
Шумовые характеристики						
Спектральная плотность шума, нВ/√Гц	e_n	$K_U = 2, f = 10$ кГц	-	1.6	-	
Спектральная плотность шумового тока, пА/√Гц	i_n	$K_U = 2, f = 10$ кГц	ВХОД ИНВ.	-	13	-
			ВХОД НЕИНВ.	-	16	-

Примечание: $U_{O(PP)}$ — изменение выходного напряжения от пика до пика.

но ознакомиться в [5, 6]. Абсолютные значения параметров других ОУ уступают аналогичным характеристикам THS3001, но тенденции зависимости параметров от соответствующих факторов сохраняются такими же. Особенности применения широкополосных ОУ типа VF требуют отдельного освещения.

Конечно, широкополосные ОУ могут быть использованы и в других приложениях, например, для построения нормирующих и буферных усилителей в быстродействующих АЦП, для построения согласующих усилителей, работающих на линии связи, и многого другого. Это обусловлено не только высоким быстродействием, но и большим выходным током этих ИС.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Широкополосные маломощные операционные усилители // Электронные компоненты и системы. — Киев: VD MAIS, 1999, № 12.
2. Быстродействующие операционные усилители // Электронные компоненты и системы. — Киев: VD MAIS, 2000, № 8.
3. Операционные усилители типа CF // Электронные компоненты и системы. — Киев: VD MAIS, 2000, № 3.
4. Bruce Carter. Selecting High-Speed Operational Amplifiers Made Easy. Application Report SLOA051A. — Texas Instruments, November 2000.
5. Info Navigator CD-ROM. Analog and Mixed-Signal Products. — Texas Instruments, August 1999.
6. Интернет: <http://www.ti.com>

НЕДОРОГОЙ ЭКОНОМИЧНЫЙ МИКРОКОНТРОЛЛЕР MSP430F149

Семейство микроконтроллеров MSP430 фирмы Texas Instruments пополнилось уникальным сверхэкономичным микроконтроллером MSP430F149, в котором интегрированы все достоинства выпущенных ранее микроконтроллеров семейства MSP430. В статье кратко освещаются возможности и технические параметры этого микроконтроллера.

В. Охрименко

Появление нового MSP430F149 с уникальными возможностями по производительности и средствам ввода/вывода открывает новые перспективы создания разнообразных портативных измерительных систем с батарейным питанием.

MSP430F149 — идеальный выбор для измерительных систем, таких как встраиваемые счетчики расхода электроэнергии и воды, имплантированные медицинские приборы (интеллектуальные стимуляторы и микрокардиографы с записью данных в "твердотельную" память), встраиваемые термостаты, системы безопасности и многие другие, в которых требуется обеспечить высокую точность и длительный срок службы элементов питания. Напряжение питания MSP430F149 от 1.8 до 3.6 В.

Преимущества встроенной флэш-памяти объемом 60 Кбайт устраняют все неудобства, существовавшие при разработке систем на базе микроконтроллеров семейства MSP430 с памятью типа ROM, OTP и EPROM.

Структура. MSP430F149 — 16-разрядный микроконтроллер с усовершенствованной RISC-архитектурой производительностью 8 MIPS (миллионов операций в секунду), предназначенный для обработки аналоговых и цифровых сигналов. В отличие от выпущенных ранее микроконтроллеров с флэш-памятью MSP430F112 и др., в новом микроконтроллере MSP430F149 реализованы [1, 2]:

- восьмиканальный 12-разрядный аналого-цифровой преобразователь (АЦП)
- 16-разрядный аппаратный умножитель (для сравнения, микроконвертер ADu812 производительностью 1.33 MIPS, выпускаемый фирмой Analog Devices, не имеет встроенного аппаратного умножителя)
- сверхэкономичная флэш-память объемом 60 Кбайт
- RAM-память объемом 2 кбайта.

Перечисленные выше средства позволяют реализовать многие алгоритмы обработки данных в реальном масштабе времени с помощью одного микроконтроллера MSP430F149.

Кроме того, в MSP430F149 предусмотрен десятиканальный ШИМ-генератор, температурный датчик, индикатор разряда элементов питания, 16-разрядный "сторожевой" таймер, два 16-разрядных таймера для формирования ШИМ-сигнала. Универсальный встроенный генератор тактовой частоты позволяет использовать внешние кварцевые резонаторы с частотой 32 кГц или другими частотами. Для связи с "внешним миром" в MSP430F149 реализовано два универсальных последовательных порта (USART) и порты ввода/вывода (всего 48 выводов). Структурная схема MSP430F149 представлена на рис. 1.

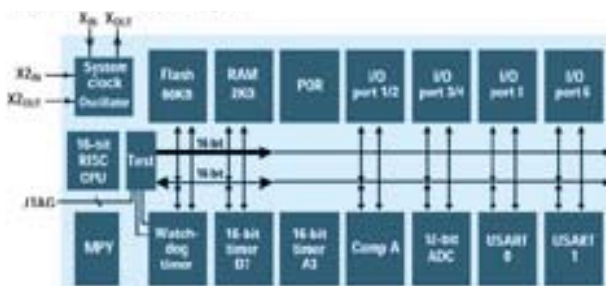


Рис. 1. Структурная схема MSP430F149

Флэш-память. Сверхэкономичная флэш-память имеет типовое значение тока потребления всего 250 мкА/MIP при напряжении питания 2.2 В и 1 мкА в "спящем" режиме. Время выхода из "спящего" режима составляет 6 мкс. Вся область флэш-памяти просто программируется внешними или встроенными средствами, при этом допускается программирование отдельных сегментов памяти размером в 512 и 128 байтов.

АЦП. В восьмиканальном АЦП предусмотрена схема управления, в которой реализован последовательный опрос входных каналов. При этом данные преобразования автоматически пересылаются в специальную буферную память размером 16 слов, освобождая тем самым центральное процессорное устройство (CPU) от необходимости

опроса каждого канала. Максимальная скорость преобразования АЦП составляет 200 кГц. Кроме того, предусмотрена возможность программной настройки схемы выборки/хранения. В АЦП реализован эталонный источник с напряжением 1.5/2.5 В и температурный датчик, что уменьшает количество внешних компонентов, необходимых для реализации измерительной системы, и соответственно ее стоимость.



Рис. 2. Отладочная плата MSP-FET430P140

Средства отладки. В качестве средств отладки фирма Texas Instruments предлагает плату MSP-FET430P140 (FET — flash emulation tool) по цене всего \$ 99 (рис. 2). Вместе с платой поставляются две микросхемы MSP430F149, разъем и устройство стыковки с JTAG-интерфейсом. В состав программного обеспечения, поставляемого в составе FET, включены: дебаггер/симулятор, ассемблер/компоновщик и упрощенный C компилятор. Средства, реализованные в FET, позволя-

ют программировать все встроенные периферийные устройства, регистры управления которых размещены в адресном пространстве встроенной памяти, а также любую область флэш-памяти. С персональным компьютером плата MSP-FET430P140 соединяется через параллельный порт компьютера, при этом не требуется дополнительных внешних источников питания. Вместе с платой поставляются документация на CD-ROM и несколько демонстрационных программ. И все это за \$ 99.

Заключение. Можно надеяться, что новый микроконтроллер MSP430F149, благодаря своему беспрецедентному уровню интеграции средств ввода/вывода, возможностям обработки сигналов, большой вычислительной мощности, низкому напряжению питания и сверхэкономичному режиму работы, будет по достоинству оценен разработчиками и займет место базового микроконтроллера в новых разработках.

Предполагаемая стоимость MSP430F149 составляет \$ 5.95 (в партии 1000 шт.), микроконтроллеры с меньшим объемом флэш-памяти стоят значительно дешевле.

Подробную информацию о микроконтроллерах MSP430F149 и средствах отладки, предлагаемых фирмой Texas Instruments, можно найти в сети Интернет по адресу: <http://www.ti.com>

ЛИТЕРАТУРА:

1. Technology Innovations. — Texas Instruments, Vol. 5.
2. CD-ROM. MSP430. Ultra-Low-Power Microcontrollers. — Texas Instruments, March, 2000.

Во всех отделениях связи Украины и Российской Федерации

продолжается подписка на 2001 год

на журнал «**ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ И СИСТЕМЫ**»

Подписной индекс 40633 в каталоге периодических изданий Украины

и каталоге "Подписка 2001" России.

В марте 2001 г. среди подписчиков, приславших в редакцию журнала копию квитанции о подписке, будет проведена лотерея. Призы — мониторы, CD-ROM, каталоги продукции всемирно известных фирм-производителей электронных компонентов и систем и мн. др.

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ 16-РАЗРЯДНЫЕ СИГНАЛЬНЫЕ ПРОЦЕССОРЫ

Фирмы Analog Devices и Texas Instruments предлагают новые сигнальные процессоры, серийный выпуск которых планируется освоить в 2001 г., — семейства ADSP-219x (Analog Devices) и TMS320C55x (Texas Instruments), а также семейство сигнальных процессоров TMS320C54x (Texas Instruments), которые уже выпускаются серийно. Отличительная особенность этих сигнальных процессоров — интеграция на одном кристалле от двух до четырех отдельных процессоров, объединенных общей памятью. Статья знакомит с особенностями архитектуры и техническими возможностями новых 16-разрядных процессоров с фиксированной точкой.

В. Охрименко

Соперничество двух ведущих фирм за мировой рынок сигнальных процессоров дает толчок поиску новых архитектурных решений и освоению новых технологий, ярким примером реализации которых служит новый сигнальный процессор ADSP-2192 (Analog Devices) и сигнальные процессоры TMS320VC5421, TMS320VC5441 и TMS320C5510 (Texas Instruments).

Особенности архитектуры, высокая производительность, низкая мощность потребления перечисленных процессоров делают их идеальными для применения в многоканальных базовых станциях мобильной радиотелефонной связи, многоканальных высокоскоростных модемах с уплотнением данных, Интернет-телефонии и в других телекоммуникационных системах, в которых требуется многоканальная обработка данных. На базе сверхэкономичных сигнальных процессоров семейств TMS320C54x и TMS320C55x многие ведущие фирмы (AT&T, Natural Microsystems, Ericsson и другие) реализуют портативные средства связи для своих телекоммуникационных сетей [1...4].

Analog Devices

Осенью 2000 г. фирма Analog Devices анонсировала новый 16-разрядный сигнальный процессор с фиксированной точкой — ADSP-2192, на кристалле которого размещено два полностью независимых вычислительных ядра сигнальных процессоров с тактовой частотой 160 МГц, что обеспечивает ADSP-2192 максимальную производительность 320 миллионов инструкций в секунду (MIPS). ADSP-2192 — первый представитель нового семейства ADSP-219x. Направление развития нового семейства ADSP-219x представлено на рис. 1.

Технические характеристики и параметры ADSP-2192:

- общий объем встроенной памяти составляет 2.4 Мбит
- память программ 32К×24 разряда
- память данных 96К×16 разрядов
- общая память данных 4К×16 разрядов
- встроенная ROM-память начальной загрузки
- производительность 320 MIPS
- четырнадцать каналов прямого доступа к памяти (DMA)
- напряжение питания вычислительного ядра 2.5 В, напряжение питания внешних входов/выходов 3.3 или 5 В
- корпус 144-LQFP.

На уровне команд ADSP-2192 полностью совместим с выпущенными ранее сигнальными процессорами семейства ADSP-218x. Структурная схема ADSP-2192 представлена на рис. 2.

ADSP-2192 имеет мощные средства для обмена данными с телекоммуникационными сетями: USB-порт (редакция 1.1) и синхронный последовательный полнодуплексный AC97-порт (редакция 2.1). Интерфейс последовательного AC97-порта широко используется в аудиомодемах и кодеках, что позволяет на базе ADSP-2192 реализовать многоканальные системы обработки данных с низкой стоимостью. К примеру, на базе одного ADSP-2192 можно построить шестиканаль-

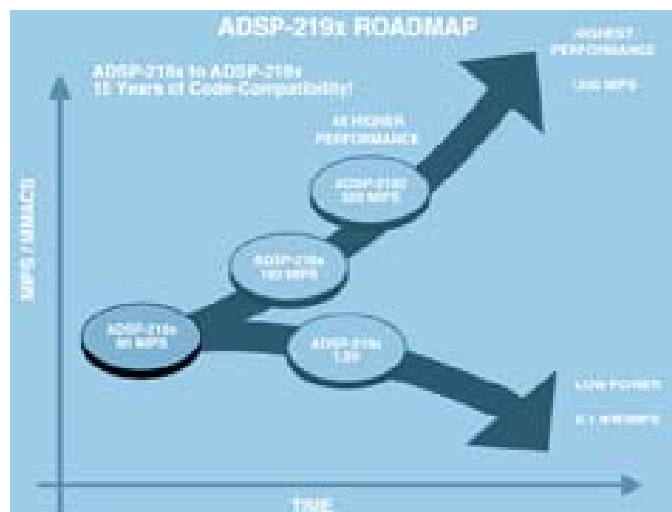


Рис. 1. Диаграмма развития семейства ADSP-219x

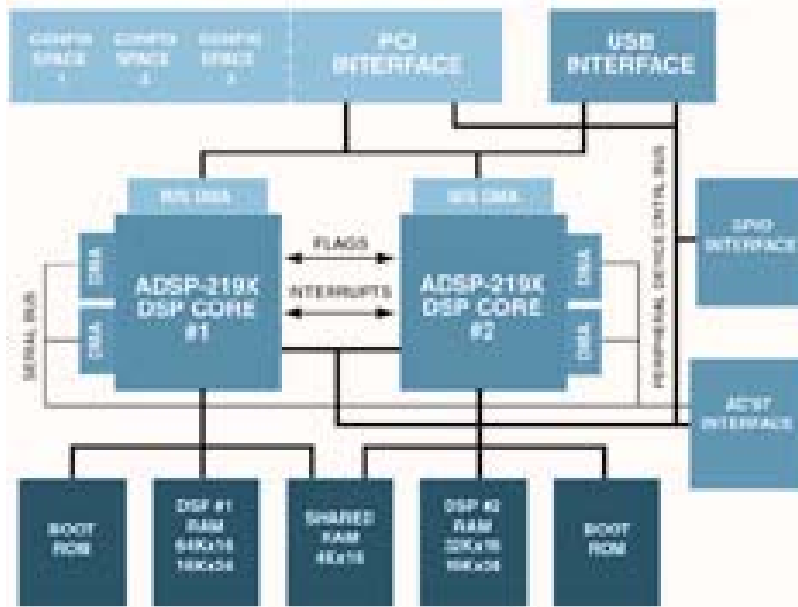


Рис. 2. Структурная схема ADSP-2192

ный модем с протоколом V.90 или 26 каналов передачи данных по сети VON (VON-Voice over Network) [1].

Встроенная общая память данных размером 4Кх16 разрядов дает возможность просто реализовать межпроцессорный обмен между двумя вычислительными ядрами ADSP-2192.

Перечень уникальных возможностей ADSP-2192 продолжает встроенный интерфейс ISA- и PCI-шины (редакция 2.2). Последний до недавнего времени был предусмотрен только в выпущенном ранее сигнальном процессоре TMS320C6205 производительностью 1600 MIPS. Интерфейс PCI-шины поддерживает обмен 32-разрядными словами с частотой 33 МГц. Интерфейс PCI- и ISA-шины открывает широкие возможности для простой и недорогой реализации встраиваемых в персональный компьютер систем обработки данных и виртуальных приборов на базе ADSP-2192.

Для разработки программного обеспечения и отладки систем на базе ADSP-2192 Analog Devices предлагает мощные средства, разработанные фирмой White Mountain DSP (недавно приобретенной фирмой Analog Devices) и включающие интегрированную систему отладки VisualDSP, оценочную плату и многое другое.

Подробную информацию об ADSP-2192 и предлагаемых фирмой Analog Devices средствах разработки программного обеспечения можно найти в сети Интернет по адресу: <http://www.analog.com>

Texas Instruments

В феврале 2000 г. фирма Texas Instruments анонсировала новое высокоэффективное DSP-ядро C55x, а в июне 2000 г. представила первые образцы 16-разрядных сигнальных процессоров с фиксированной точкой TMS320C5510 с тактовой частотой 160 (200) МГц и производительностью 320 (400) MIPS. TMS320C5510 — первый представитель нового семейства TMS320C55x. Сигнальные процессоры нового семейства будут изготавливаться по 0.1 мкм технологии. В следующих модификациях данного семейства

предполагается достичь производительности 600...800 MIPS. Направление развития семейства TMS320C55x, совместимого на уровне команд с выпущенным ранее семейством TMS320C54x, представлено на рис. 3.

Технические характеристики и параметры TMS320C5510:

- общий размер встроенной RAM-памяти составляет 2.4 Мбит
- встроенная ROM-память 16Кх16 разрядов
- производительность 320 (400) MIPS

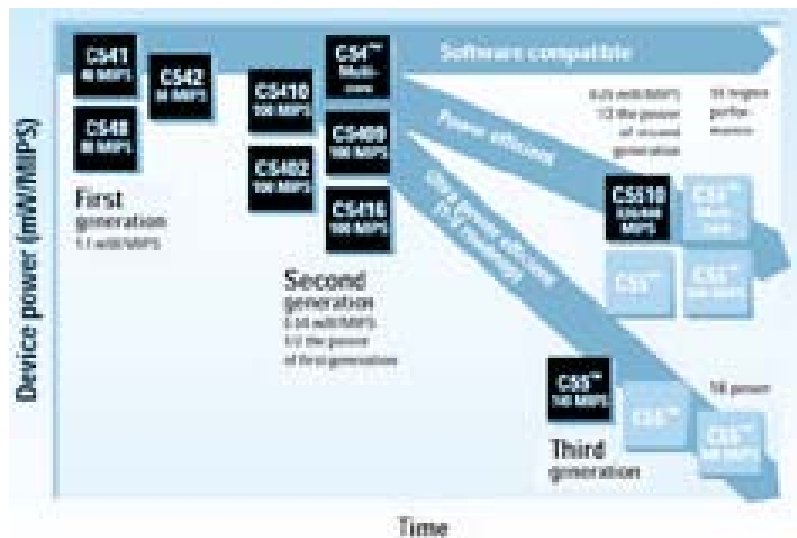


Рис. 3. Диаграмма развития семейств TMS320C54x/C55x

- шесть каналов DMA
- три последовательных многоканальных буферизированных порта (McBSP), каждый из которых поддерживает скорость передачи данных до 100 Мбит/с
- два 16-разрядных таймера
- напряжение питания вычислительного ядра 1 В
- потребляемая мощность 80 мВт (при производительности 320 MIPS)
- корпус MicroStar™ BGA размерами 15×15 мм.

Структурная схема TMS320C5510 представлена на рис. 4. Центральное процессорное устройство (CPU) имеет следующие отличительные особенности: два 17×17 умножителя/накопителя; два арифметико-логических устройства (ALU), из которых основное — 40-разрядное, а дополнительное — 16-разрядное; четыре аккумулятора. CPU поддерживает обмен по 32-разрядной шине программы, трем 16-разрядным шинам чтения данных, двум 16-разрядным шинам записи данных, по отдельной шине ввода-вывода/прямого доступа к памяти и пяти 24-разрядным адресным шинам. Это обеспечивает TMS320C5510 производительность 320 MIPS при тактовой частоте 160 МГц. Еще одна отличительная особенность CPU — переменная длина исполняемой инструкции (от 8 до 48 разрядов). Встроенная кэш-память программ сокращает количество обращений к внешней памяти, увеличивая тем самым производительность и снижая потребляемую мощность.

Встроенные средства для обмена данными с внешними устройствами включают: 32-разряд-

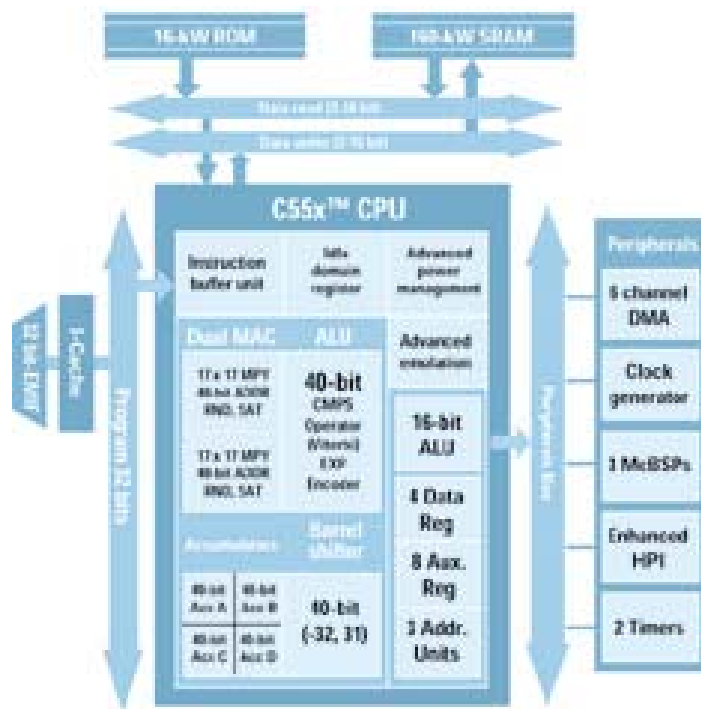


Рис. 4. Структурная схема TMS320C5510

ный интерфейс внешней памяти (EMIF), три порта McBSP, усовершенствованный 16-разрядный интерфейс хост-порта (EPHI). EMIF поддерживает обмен с внешней статической (SRAM, EPROM) и недорогой асинхронной динамической памятью типа SDRAM и SBSRAM. Каждый из трех полнодуплексных McBSP портов обеспечивает обмен данными по 128 каналам (в режиме временного разделения доступа) со скоростью до 100 Мбит/с. Контроллер DMA поддерживает пе-

Основные параметры TMS320VC5421 и TMS320VC5441

Наименование параметра	Тип TMS320	
	VC5421	VC5441
Количество процессоров в микросхеме	2	4
Тактовая частота, МГц	100	133
Максимальная производительность, MIPS	200	532
Длительность цикла, нс	10	7.5
Встроенная память, 16-разрядных слов	256	640
Последовательные порты (McBSP)	6 (3+3)	12 (3+3+3+3)
Количество каналов DMA	12	24
Интерфейс с хост-процессором (16-разрядный)	+	+
Количество таймеров	2	4
Напряжение питания, В:		
- ядра	1.8	1.5
- входов/выходов	3.3	3.3
Тип корпуса и количество выводов	144-BGA, 144-TQFP	179-BGA, 176-TQFP

ресылку двух 16-разрядных слов в течение одного цикла. Хотя в TMS320C5510 не реализован интерфейс PCI-шины как в ADSP-2192, подключение к шине PCI обеспечивается через хост-порт с помощью моста PCI-DSP, в качестве которого используется серийно выпускаемая микросхема PCI2040.

Кроме того, в составе TMS320C5510 имеется два таймера, восемь входов/выходов общего назначения (GPIO) и цифровая система ФАПЧ. Устройство управления питанием автоматически отключает отдельные периферийные контроллеры, области памяти и операционные блоки CPU, которые не участвуют в вычислительном процессе или пересылке данных, что обеспечивает низкую суммарную мощность потребления.

Для ускорения процесса разработки и удешевления микропроцессорных систем на базе TMS320C5510 фирма Texas Instruments выпускает микросхемы, в которых реализована возможность непосредственного подключения к TMS320C5510 и сигнальным процессорам семейства TMS320C54x:

- импульсные низковольтные повышающие стабилизированные преобразователи напряжения TPS61000
- линейные стабилизаторы напряжения с малым падением напряжения (LDO) TPS76915
- 16-разрядные кодеки TLV320AIC10/11
- аналого-цифровые преобразователи TLV1562 (скорость преобразования 2 МГц).

Ориентировочная стоимость в партии 1000 шт. составляет \$ 36 (версия TMS320C5510 с тактовой частотой 160 МГц) и \$ 42 (версия TMS320C5510 с тактовой частотой 200 МГц).

Кроме TMS320C5510 и его модификаций, полномасштабный серийный выпуск которых планируется освоить в 2001 г., фирма Texas Instruments в 2000 г. освоила выпуск TMS320VC5421 (два вычислительных ядра, производительность 200 MIPS) и TMS320VC5441 (четыре вычислительных ядра, производительность 532 MIPS). Основные параметры TMS320VC5421 и TMS320VC5441 представлены в таблице, а структурная схема TMS320VC5421 — на рис. 5.

Архитектура TMS320VC5421 и TMS320VC5441, в первую очередь, ориентирована на реализацию устройств для многоканальных телекоммуникационных сетей. К примеру, вычислительной мощности одного TMS320VC5441 достаточно для обработки двадцати четырех речевых или факси-

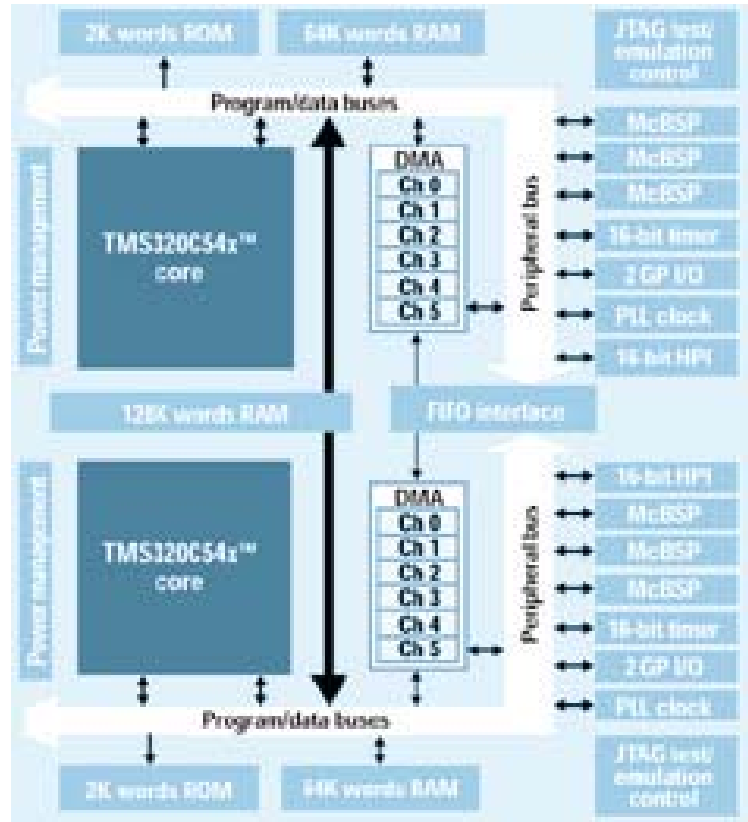


Рис. 5. Структурная схема TMS320VC5421

мальных каналов (для размещения вычислителя, обрабатывающего данные 96 каналов, необходим всего один квадратный дюйм печатной платы).

Для разработки программного обеспечения и отладки систем на базе семейств TMS320C54x и TMS320VC55x фирма Texas Instruments предлагает новые интегрированные средства — Code Composer Studio™, позволяющие значительно сократить сроки проектирования.

Подробную информацию о новых сигнальных процессорах фирмы Texas Instruments и средствах разработки программного обеспечения можно получить в сети Интернет по адресу: <http://www.ti.com>

ЛИТЕРАТУРА:

1. ADSP-2192 16bit DSP. Dual-Core High-Performance for Multichannel Applications. — Analog Devices, 2000.
2. DSP Microcomputer ADSP-2192. Preliminary Technical Data. — Analog Devices, 2000.
3. TI Devices First Device Based on Industry's Most Power-Efficient DSP Core, <http://www.ti.com/sc/docs/news/2000/0071/htm>
4. Technology Innovations. — Texas Instruments, Vol. 5, <http://www.ti.com/sc/techinnovations>



Цифро-аналоговые преобразователи

Сентябрь 2000

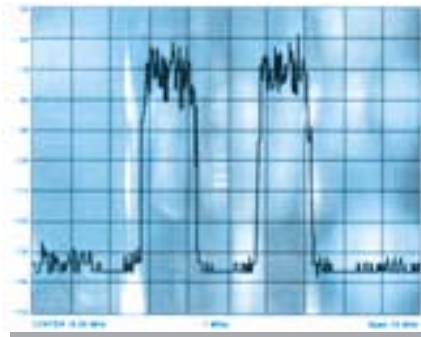
ИНФОРМАЦИОННЫЙ БЮЛЛЕТЕНЬ ФИРМЫ ANALOG DEVICES

В ЭТОМ ВЫПУСКЕ ...

Оптимизация требований к цифровым каналам передачи данных	20
Цифровые синтезаторы с автоматическим качанием частоты	21
Преобразователи для высококачественных аудио- и видеосистем ..	22
Широкий спектр аудиопреобразователей 23	
Многоканальный аудиоЦАП высокого качества	23
AD1852 — 24-разрядный стереоЦАП с самым низким на сегодня уровнем шумов	23
Таблица параметров ЦАП	24
Семейство ЦАП в корпусах минимальных размеров	26
32-канальный ЦАП выполняет функции 32-канального УВХ	28
ЦАП AD7841 — идеальное устройство для формирования сигналов в автоматизированных системах контроля	29
Сдвоенный ЦАП для ультразвуковых систем обнаружения несанкционированного доступа	30

Новый интермодулирующий ЦАП для систем передачи данных с несколькими несущими

ЦАП AD9772A представляет собой улучшенный вариант интерполирующего преобразователя AD9772 с коэффициентом интерполяции 2x. Новый ЦАП имеет лучшие показатели по уровню шумов и интермодуляционных искажений. При использовании в широкополосных системах спутниковой связи типа 2G и 3G преобразователь AD9772A существенно улучшает технические характеристики этих систем. Применение данного ЦАП в составе синтезатора обеспечивает высокое отношение сигнал/шум в широком диапазоне частот (до 30 МГц).



Основные параметры ЦАП AD9772A:

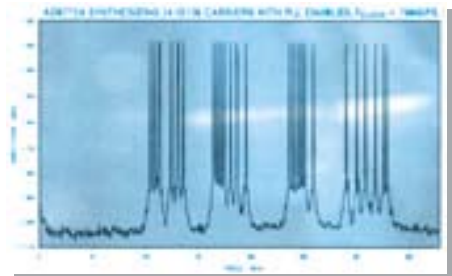
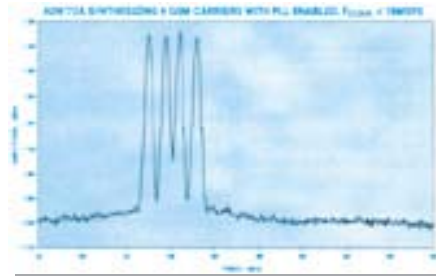
- разрешение 14 разрядов, частота смены кодов 160 МГц
- с коэффициентом интерполяции 2x
- уровень шума 150 дБн/Гц
- уровень интерполяционных искажений -75 дБн в GMSK-системах с четырьмя несущими
- уровень интермодуляционных искажений -70 дБн в TDMA-системах с 24-мя несущими
- мощность потребления 215 мВт
- тип корпуса 48-LQFP

ПРИМЕНЕНИЕ

- базовые станции с многими несущими типа Micro&Pico GSM900, DCS/PCS1800, PCS800
- базовые станции поколения 3G типа UMTS и CDMA2000
- базовые станции с одной несущей типа GSM, Edge, IS-95, IS-136
- беспроводные широкополосные системы связи
- кабельные и оптоволоконные сети

AD9772A

\$ 32.18*



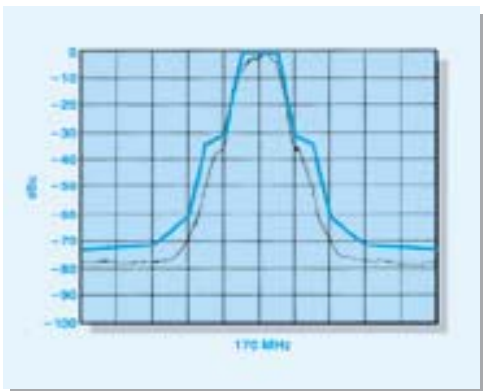
ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МИКРОСХЕМ, ВКЛЮЧЕННЫХ В НАСТОЯЩИЙ БЮЛЛЕТЕНЬ

- базовые станции со многими несущими
- беспроводные широкополосные системы связи
- военные и коммерческие радары
- антиконфликтные системы
- радиоприемники
- консоли
- спутниковые базовые станции
- портативное оборудование с батарейным питанием
- DVD-плееры
- ультразвуковое оборудование
- автоматизированные тестовые системы

* Цена FOB U.S.A. в партии 1000 шт.

Вы уже посетили Web-сайт фирмы Analog Devices?
www.analog.com/bulletins/dacs2

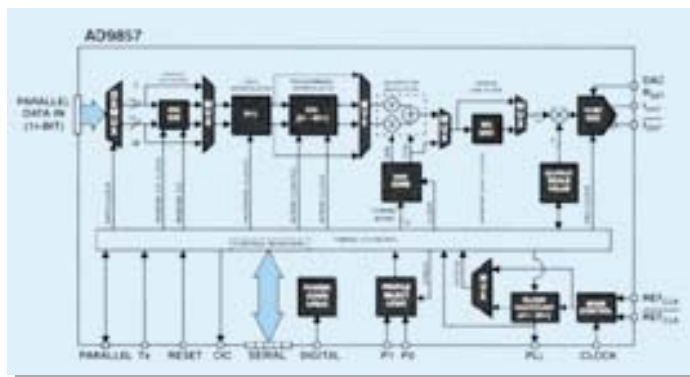
14-разрядный квадратурный повышающий преобразователь AD9857 в системах цифровой передачи данных



Микросхема AD9857 представляет собой 14-разрядный цифровой квадратурный повышающий преобразователь (QDUC), совмещающий функции ЦАП и прямого цифрового синтезатора. Основное назначение — цифровые системы передачи данных. Высокие технические характеристики и относительно невысокая стоимость отвечают самым высоким требованиям современных систем передачи данных.

В настоящее время в системах передачи данных цифровые компоненты приходят на смену аналоговым. Преимущества цифровых каналов связи состоят в следующем: обеспечивается прямое управление данными с помощью процессора, параметры легко программируются, а структура реконфигурируется, возможна высокоточная перестройка частоты, каналы обладают долговременной стабильностью, высокий уровень интеграции способствует уменьшению размеров и снижению стоимости систем передачи данных. Перечисленные преимущества сочетаются с высоким быстродействием, характерным для цифровых каналов связи. Начало подобным устройствам положил промышленный 12-разрядный QDUC-преобразователь фирмы Analog Devices AD9856. В этом преобразователе использована концепция разделения интеллектуального радиочастотного блока и цифровой заказной БИС. Следующее устройство этого семейства AD9857 отличается низким уровнем шумов. 14-разрядный QDUC-преобразователь AD9857 выполняет все функции, в том числе повышающего преобразователя, в цифровой форме. К основным функциям AD9857 относятся следующие: выборка данных, повышение частоты выборки, квадратурная модуляция, передача частотно-модулированного сигнала. Имея в составе прямой цифровой синтезатор и ЦАП, AD9857 представляет собой первое такое устройство, предназначенное для применения в спутниковых базовых станциях и других быстродействующих системах передачи данных. Преобразователь обладает необходимым динамическим диапазоном для использования в системах передачи данных типа GMSK, CDMA и др. Этот преобразователь, кроме того, может быть использован для оценки качества аналоговых каналов. Так, например, преобразователь AD9857 может генерировать радиочастотные сигналы частотой 170 МГц в стандарте GMSK (см. рисунок).

Таким образом, QDUC-преобразователь AD9857 по сравнению с аналогами обладает преимуществами как при использовании в проводных, так и беспроводных каналах связи.



AD9857

\$ 15.40

Основные характеристики преобразователя AD9857:

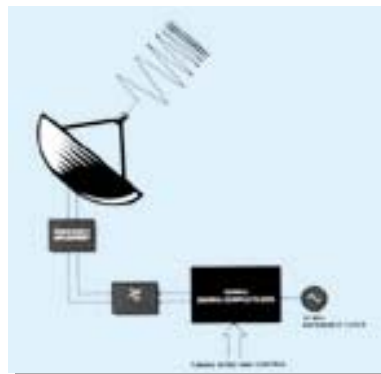
- разрешение 14 разрядов, в составе преобразователя прямой цифровой синтезатор и ЦАП
- динамический диапазон 80 дБн в узкой полосе частот (± 1 МГц)
- внутренняя тактовая частота 200 МГц
- коэффициент повышения частоты выборки от 4х до 20х
- автономное тактирование выходных данных
- разрядность управляющего частотой слова 32 бита
- корпус для поверхностного монтажа, число выводов 80

Хотите подробнее познакомиться с прямыми цифровыми синтезаторами? Посетите Web-сайт фирмы Analog Devices: www.analog.com/DDS

Прямой цифровой синтезатор AD9852 с автоматическим качанием частоты

Однокристалльный прямой цифровой синтезатор AD9852 имеет тактовую частоту до 300 МГц и отличается высокими техническими характеристиками. В дополнение к основным функциям AD9852 обеспечивает автоматическое качание частоты. Благодаря этой функции синтезатор AD9852 имеет широкий круг применений. Внутренний аккумулятор в составе синтезатора позволяет программировать начальную частоту, дискретность и скорость изменения частоты качания. Таким образом, пользователь может управлять начальной частотой качания и крутизной частотной характеристики синтезатора. Если установлена базовая частота, имеется возможность поддерживать эту частоту сколь угодно долго, изменять частоту качания в направлении стартовой частоты, мгновенно перестраивать синтезатор на стартовую частоту с возобновлением функции качания частоты, резко прерывать качание при достижении заданного значения частоты, изменять до нуля амплитуду синтезируемого сигнала по линейному, кусочно-линейному закону. Синтезатор AD9852 имеет внутренний тактовый генератор с максимальной частотой до 300 МГц, что дает возможность обеспечить качание выходной частоты в полосе от 0 до 120 МГц. 12-разрядный синтезатор и ЦАП обеспечивают динамический диапазон 80 дБ в узкой полосе частот.

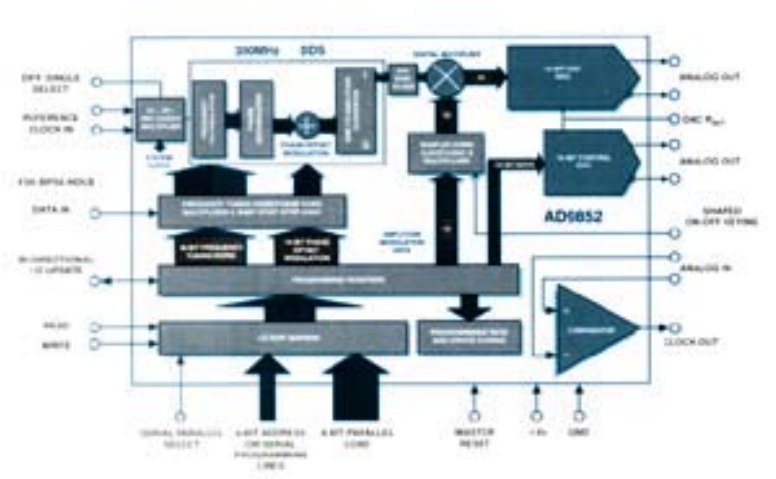
Программирование функций синтезатора осуществляется пользователем через стандартный интерфейс. Управление частотой качания в широкой полосе частот может быть обеспечено с помощью контроллера или процессора. Синтезатор AD9852 выполняет операцию качания частоты с высокой степенью точности и, благодаря невысокой стоимости, может быть использован для решения широкого круга задач.



Типовые примеры использования синтезатора AD9852 в качестве генератора частоты:

- качание частоты сигнала в военных и коммерческих радарах
- генератор качающей частоты для анализаторов спектра и других частотных анализаторов
- импульсный генератор качающей частоты для антиконфликтных систем
- генератор качающей частоты для систем определения рыбных скоплений
- системы автоматического поиска передающих станций в радиоприемниках

Синтезатор AD9854 обладает теми же функциями, что и AD9852 и, кроме того, имеет аналоговый квадратурный выход.



AD9852

\$ 22.50

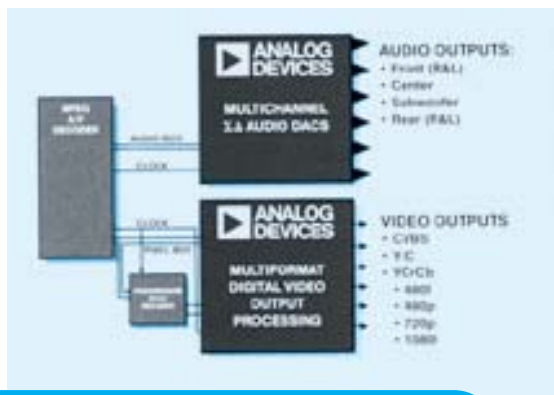
AD9854

\$ 25.50

Синтезатор управляет
стартовой частотой
качания и крутизной
частотной
характеристики

Системы воспроизведения аудио- и видеосигналов

Фирма Analog Devices — признанный лидер в области производства ЦАП для аудио- и видеосистем. Эти компоненты отвечают самым высоким требованиям, предъявляемым к студийной аппаратуре. Они отличаются невысокой стоимостью при массовых внедрениях (например, в DVD-плеерах). Фирма Toshiba в своих DVD-плеерах использует ЦАП фирмы Analog Devices, обеспечивая при этом высокое качество изображения и звука.



Высокие характеристики при массовом внедрении

ПРИМЕНЕНИЕ

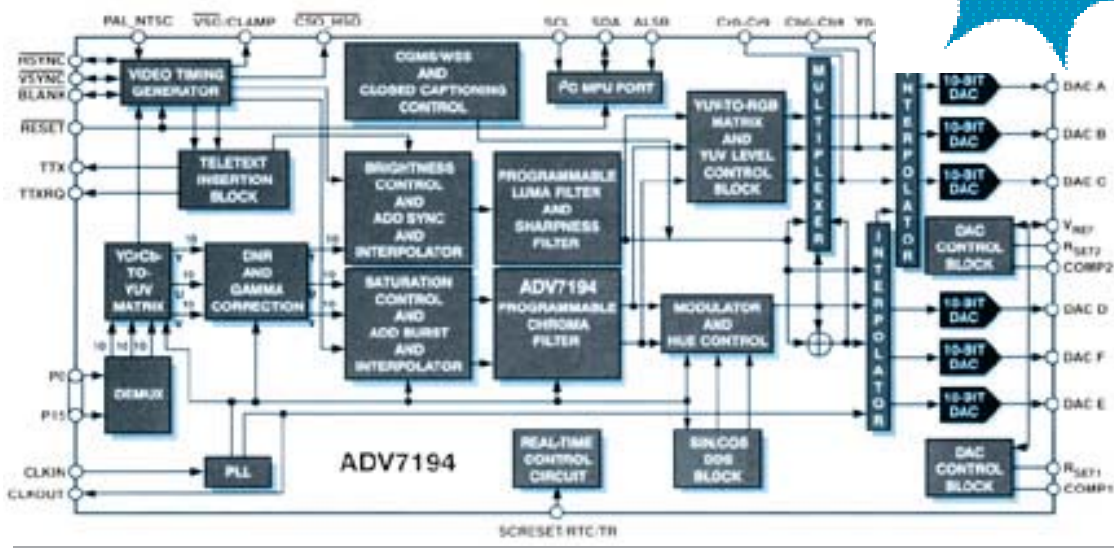
- DVD-плееры
- драйверы сигналов кабельного и спутникового TV
- студийная аудиоаппаратура

10-разрядный видеокодер с высокими техническими характеристиками

Видеокодер ADV7194 — профессиональное устройство, выполненное по новейшей монолитной технологии. Осуществляет преобразование данных с разрешением 10 разрядов, обработку сигналов с точностью 10 разрядов и сопряжение с внешними устройствами в формате 10 бит. ADV7194 — первый видеокодер, преобразующий цифровой поток данных с точностью 10 разрядов. В нем нашли отражение все особенности видеокодеров четвертого поколения.

Основные особенности видеокодера ADV7194:

- программное уменьшение уровня шумов
- цифровая гамма-коррекция
- избыточная дискретизация с коэффициентом 4х, обеспечивающая уменьшение уровня шума на 6 дБ и, кроме того, позволяющая снизить требования к восстанавливающему фильтру
- частота входного потока данных 27 МГц
- частота смены кодов ЦАП 54 МГц
- 10-разрядный CCIR 656 интерфейс для видеоаппаратуры



Многоразрядные $\Sigma \Delta$ ЦАП с высокими техническими характеристиками

Фирма Analog Devices выпускает широкий набор аудиоЦАП, имеющих высокий показатель цена/качество. В составе набора AD1852, AD1854, ASD1855, а также AD1853 с динамическим диапазоном входного сигнала 120 дБ.

Основные параметры аудиоЦАП:

- динамический диапазон от 108 до 120 дБ
- нелинейные искажения от -94 до -105 дБ
- ослабление в полосе заграждения 115 дБ (для AD1852 и AD1853)
- высокая линейность восстановленного сигнала с ослаблением "лишних" спектральных составляющих



Многоканальный аудиоЦАП AD1833

AD1833 является одним из лучших многоканальных аудиоЦАП. В его составе шесть многоразрядных $\Sigma \Delta$ ЦАП, построенных по схеме AD1855 — стереопреобразователя, попавшего в число лучших разработок года. AD1833 позволяет обеспечить высокое качество звука в системах типа "домашний театр", DVD-плеерах, аудио- и видеоприемниках. В автомобильных аудиоприемниках ЦАП AD1833 обеспечивает качество звука на уровне стационарного домашнего театра.

В аудиоЦАП AD1833 использована архитектура преобразователя, обеспечивающая ослабление паразитных тональных составляющих. В этом ЦАП, кроме того, использована оригинальная схема скремблирования, минимизирующая чувствительность преобразователя к "дрожанию" сигнала. Динамический диапазон AD1833 составляет 110 дБ, нелинейные искажения -94 дБ. Частота преобразования одновременно по двум каналам 192 кГц, а по шести — 96 кГц. При этом точность преобразования составляет 24 разряда. Таким образом, по точности и быстродействию ЦАП AD1833 полностью соответствует требованиям к современной аудио- и видеоаппаратуре. Кроме того, AD1833 полностью соответствует требованиям TDM-стандарта (Time Division Multiplex Standard) для всех шести внутренних преобразователей с возможностью подключения двух внешних ЦАП и характеризуется бесщелчковым переключением каналов.

24-разрядный $\Sigma \Delta$ стереоЦАП AD1852 с частотой преобразования 192 кГц

АудиоЦАП имеет частоту преобразования 192 кГц, что соответствует требованиям, предъявляемым к DVD-плеерам. Этот преобразователь представляет собой новую, менее дорогую версию ЦАП AD1853 — первого подобного устройства с частотой преобразования 192 кГц. Оба ЦАП полностью совместимы при частоте преобразования от 32 до 192 кГц. Динамический диапазон преобразователя AD1852 117 дБ, нелинейные искажения -104 дБ. В составе ЦАП цифровой фильтр с ослаблением 115 дБ в полосе заграждения, что обеспечивает минимальный уровень шумов вне полосы пропускания как для AD1852, так и для AD1853. AD1852, кроме того, содержит отличающийся высокой дифференциальной линейностью оригинальный $\Sigma \Delta$ модулятор, подавляющий паразитные тональные сигналы. В составе многоканального преобразователя AD1852 бесщелчковое устройство управления и схема скремблирования, позволяющая минимизировать чувствительность к "дрожанию" сигналов. Преобразователь AD1852 соответствует самым высоким требованиям, предъявляемым к высококачественным DVD аудио-, видеоплеерам, аудио- и видеопроцессорам, микшерским пультам и т. п.



AD1852
AD1853
AD1854J
AD1854K
AD1855

ПРИМЕНЕНИЕ

- DVD аудио- и видеоплееры
- аудио- и видеоприемники
- мобильные аудиосистемы
- микшерские консоли

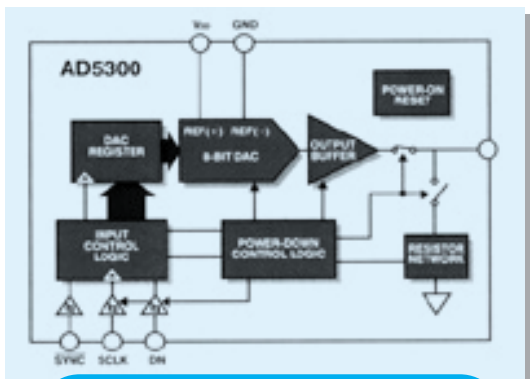
\$ 5.50
\$ 7.50
\$ 4.00
\$ 5.00
\$ 5.00

Быстродействующие ЦАП (частота преобразования 30 МГц) с высоким разрешением и параллельным интерфейсом									
Тип ЦАП	Кол-во ЦАП в корпусе	Разрешение, бит	Частота преобразования, МГц	Время установления, нс (тип.)	Динамич. диапазон сигнала при указанной $f_{\text{вх}}$, дБ/МГц	Источник эталонного сигнала, внутр./внешн.	Кол-во источников питания	Напряжение питания, В	Мощность рассеивания, мВт на ЦАП (макс.)
AD9708	1	8	100	35	68/1.0	+/+	один	2.7...5.0	180
AD9760	1	10	125/50	35	68/5.0	+/+	один	2.7...5.0	175
AD9750	1	10	125	35	70/5.0	+/+	один	5	230
AD9731	1	10	170	38	55/40.0	+/+	два	-5.2, 5	439
AD9732	1	10	200	47.5	55/40.0	+/+	один	5	325
AD9751	1	10	300	35	67/20.0	+/+	один	3	300
AD9762	1	12	125	35	70/5.0	+/+	один	2.7...5.0	160
AD9752	1	12	125	35	73/5.0	+/+	один	5	220
AD9753	1	12	300	35	70/20.0	+/+	один	3	300
AD9764	1	14	100	35	73/5.0	+/+	один	2.7...5.0	160
AD9754	1	14	125	35	76/5.0	+/+	один	5	220
AD9755	1	14	300	35	72/20.0	+/+	один	3	300
AD768	1	16	30	25	83/1.0	+/+	два	-5, 5	600
AD9763	2	10	125	35	70/5.0	+/+	один	2.7...5.0	200
AD9765	2	12	125	35	73/5.0	+/+	один	2.7...5.0	200
AD9767	2	14	125	35	76/5.0	+/+	один	2.7...5.0	200
Быстродействующие интерполирующие ЦАП (частота преобразования 40 МГц) с параллельным интерфейсом									
AD9774	1	14	128	35	76/5.0	+/+	один	3, 3.3 или 5	945
AD9772	1	14	150	11	80/5.0	+/+	один	3 или 3.3	200
AD9761	2	10	40	35	65/5.0	+/+	один	3, 3.3 или 5	125
Прямые цифровые синтезаторы									
Тип синтезатора	Функционально полный	Наличие ЦАП	Базовая тактовая частота, МГц	Напряжение питания, В	Мощность рассеивания, мВт (макс.)	Основные особенности			
AD9835	+	+	50	5	200	функционально полный синтезатор с 10-разрядным ЦАП			
AD9850	+	+	125	5	480	функционально полный синтезатор с $f_t = 125$ МГц			
AD9851	+	+	180	3, 3.3 или 5	650	функционально полный синтезатор/ЦАП с $f_t = 180$ МГц			
AD9853	+	+	165	3.3 или 5	1150	цифровой программируемый квадратурный модулятор			
AD9856	+	+	200	3	1590	квадратурный повышающий преобразователь частоты			
AD9852	+	+	300	3.3	1200	функционально полный синтезатор с 12-разрядным ЦАП			
AD9854	+	+	300	3.3	1200	функционально полный синтезатор с двухканальным ЦАП			
Rail-to-rail ЦАП с микропотреблением (5 мВт на ЦАП) и напряжением питания 3 или 5 В									
Тип ЦАП	Кол-во ЦАП в корпусе	Разрешение, бит	Входной интерфейс			Выходное напряжение	Источник эталонных сигналов, внутр./внешн.		
AD5300	1	8	3-проводной последовательный, SPI, QSPI, MICROWIRE			0 - $U_{\text{пит}}$	-/+		
AD5301	1	8	I ² C, 2-проводной, последовательный			0 - $U_{\text{пит}}$	-/+		
AD5310	1	10	последовательный			0 - $U_{\text{пит}}$	-/+		
AD5311	1	10	I ² C, 2-проводной, последовательный			0 - $U_{\text{пит}}$	-/+		
AD5330	1	8	параллельный			$U_{\text{эт}}$ или $2U_{\text{эт}}$	-/+		
AD5331	1	10	параллельный			$U_{\text{эт}}$ или $2U_{\text{эт}}$	-/+		
AD5321	1	12	I ² C, 2-проводной, последовательный			0 - $U_{\text{пит}}$	-/+		
AD5340	1	12	параллельный			$U_{\text{эт}}$ или $2U_{\text{эт}}$	-/+		
AD5341	1	12	параллельный			$U_{\text{эт}}$ или $2U_{\text{эт}}$	-/+		
AD5302	2	8	3-проводной, последовательный, SPI, QSPI, MICROWIRE			$U_{\text{эт}}$	-/+		
AD5303	2	8	3-проводной, последовательный, SPI, QSPI, MICROWIRE			$U_{\text{эт}}$	-/+		
AD5332	2	8	параллельный			$U_{\text{эт}}$ или $2U_{\text{эт}}$	-/+		
AD5312	2	10	3-проводной, последовательный, SPI, QSPI, MICROWIRE			$U_{\text{эт}}$	-/+		

AD5313	2	10	3-проводной, последовательный, SPI, QSPI, MICROWIRE	U _{эт.} или 2U _{эт.}	-/+				
AD5333	2	10	параллельный	U _{эт.}	-/+				
AD7397	2	10	параллельный	U _{эт.}	-/+				
AD5322	2	12	3-проводной, последовательный, SPI, QSPI, MICROWIRE	U _{эт.}	-/+				
AD5323	2	12	3-проводной, последовательный, SPI, QSPI, MICROWIRE	U _{эт.}	-/+				
AD5342	2	12	параллельный	U _{эт.} или 2U _{эт.}	-/+				
AD5343	2	12	параллельный	U _{эт.} или 2U _{эт.}	-/+				
AD5304	4	8	3-проводной, последовательный, SPI, QSPI, MICROWIRE	U _{эт.}	-/+				
AD5305	4	8	последовательный, 2-проводной	U _{эт.}	-/+				
AD5306	4	8	последовательный, 2-проводной	U _{эт.} или 2U _{эт.}	-/+				
AD5307	4	8	3-проводной, последовательный, SPI, QSPI, MICROWIRE	U _{эт.} или 2U _{эт.}	-/+				
AD5334	4	8	параллельный	U _{эт.} или 2U _{эт.}	-/+				
AD5314	4	10	3-проводной, последовательный, SPI, QSPI, MICROWIRE	U _{эт.}	-/+				
AD5315	4	10	последовательный, 2-проводной	U _{эт.}	-/+				
AD5316	4	10	последовательный, 2-проводной	U _{эт.} или 2U _{эт.}	-/+				
AD5317	4	10	последовательный, SPI, QSPI, MICROWIRE	U _{эт.} или 2U _{эт.}	-/+				
AD5335	4	10	параллельный	U _{эт.} или 2U _{эт.}	-/+				
AD5336	4	10	параллельный	U _{эт.} или 2U _{эт.}	-/+				
AD7399	4	10	3-проводной, последовательный, SPI	U _{эт.}	-/+				
AD5324	4	12	3-проводной, последовательный, SPI, QSPI, MICROWIRE	U _{эт.}	-/+				
AD5325	4	12	последовательный, 2-проводной	U _{эт.}	-/+				
AD5326	4	12	последовательный, 2-проводной	U _{эт.} или 2U _{эт.}	-/+				
AD5327	4	12	3-проводной, последовательный, SPI, QSPI, MICROWIRE	U _{эт.} или 2U _{эт.}	-/+				
AD5344	4	12	параллельный	U _{эт.} или 2U _{эт.}	-/+				
AD7398	4	12	3-проводной, последовательный, SPI	U _{эт.}	-/+				
АудиоЦАП									
Тип ЦАП	Отношение сигнал/шум, дБ	Отношение сигнал/шум (ЦАП+фильтр), дБ	Уровень нелинейных искажений, дБ	Основные особенности					
AD1852	113	116	-104	Стерео, 16-, 20-, 24-разрядный Σ Δ ЦАП					
AD1853	114	117	-104	Стерео, 24-разрядный Σ Δ ЦАП, 192 кГц					
AD1854/J/K	105/110	108/113	-97	Стерео, 16-, 18-, 20-, 24-разрядный Σ Δ ЦАП					
AD1855	110	113	-97	Стерео, 16-, 18-, 20-, 24-разрядный Σ Δ ЦАП, 96 кГц					
AD1857	91	94	-90	Стерео, 16-, 18-, 20-разрядный Σ Δ ЦАП					
AD1858	91	94	-90	Стерео, 16-разрядный Σ Δ ЦАП					
AD1859	91	94	-88	Стерео, 16-разрядный Σ Δ ЦАП					
Параметры микросхем для видеоаппаратуры									
Видеокодеры, преобразующие цифровой поток данных в NTSC/PAL сигналы (F_{CLK}=27 МГц)									
Тип	Число ЦАП в корпусе	Разрешение, бит	Погр. диапазон, дифф., %	Погр. фазы, дифф., %	Погр. диапазон, цветн., %	Нелин. фазов. х-ки, дискретиз.	Коэфф. избыточн. дискретиз.	Тип корпуса	Особенности
<i>С защитой от просмотра и копирования</i>									
ADV7170	4	10	0.7	0.7	0.6	0.5	2x	44-TQF	I ² C интерфейс, управление электропитанием
ADV7172	6	10	0.7	0.7	0.6	0.5	2x	48-LQF	фильтр ложных составляющих
ADV7178	3	9	1	1	1	0.4	2x	44-MQF	
ADV7190	6	10	0.3	0.4	0.9	0.3	2x	64-LQF	цифровое шумоподавление
ADV7192	6	10	0.3	0.4	0.9	0.3	2x	80-LQF	цифровое шумоподавление
<i>Без защиты от просмотра и копирования</i>									
ADV7171	4	10	0.7	0.7	0.6	0.5	2x	44-TQF	
ADV7173	6	10	0.7	0.7	0.6	0.5	2x	48-LQF	
ADV7177	3	9	1	1	1	0.4	2x	44-MQF	
ADV7191	6	10	0.3	0.4	0.9	0.3	4x	64-LQF	цифровое шумоподавление
ADV7194	6	10	0.3	0.4	0.9	0.3	4x	80-LQF	шесть 10-разрядных ЦАП

Самое большое семейство ЦАП минимальных размеров

Семейство ЦАП AD5300 построено на основе запатентованной фирмой Analog Devices архитектуры (патенты N5684481 и N5969657). Первый диапазон по напряжению формируется с помощью одного из резисторов первой матрицы. Этот диапазон используется для питания следующей матрицы. Многоступенчатая матричная схема для формирования выходного



ПРИМЕНЕНИЕ

- DVD-плееры
- драйверы сигналов кабельного и спутникового TV
- студийная аудиоаппаратура

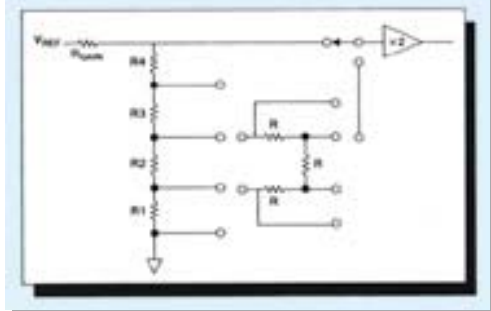
напряжения ЦАП позволяет снизить общее число резисторов и тем самым уменьшить размеры схемы и повысить ее параметры. Таким образом, новая архитектура в сочетании с новой технологией проектирования позволяют получить низковольтные преобразователи с минимальной потребляемой мощностью, собранные в малогабаритных корпусах.

Первые представители семейства ЦАП AD5300 выполнены в одноканальном и двухканальном вариантах, имеют интерфейс типа SPI или I²C и собраны в корпусе типа SOT-23.

Самые миниатюрные в мире ЦАП

В начале года фирма Analog Devices выпустила одно-, двух- и четырехканальные rail-to-rail по выходу ЦАП с параллельным интерфейсом. Все преобразователи предназначены для применения в портативных устройствах с батарейным питанием. Ток потребления — 110 мкА в рабочем режиме и 50 нА — в режиме покоя, напряжение питания от 2.5 до 5.5 В, типы корпусов SOT-23, микроSOIC, TSSOP. Эти преобразователи найдут широкое применение в малогабаритных сетевых платах.

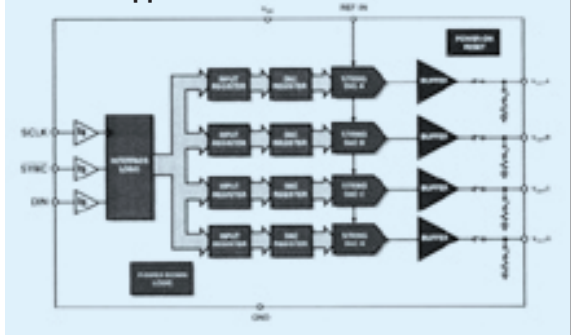
УПРОЩЕННАЯ АРХИТЕКТУРА ЦАП



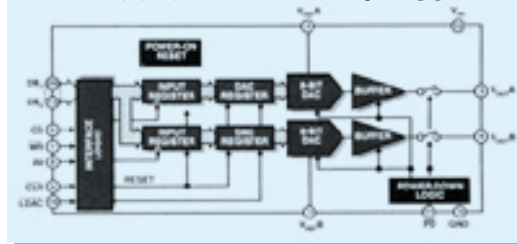
Основные параметры семейства ЦАП AD5300:

- ток потребления в рабочем режиме 110 мкА на один ЦАП
- напряжение питания от 2.5 до 5.5 В
- типы корпусов SOT-23, микроSOIC, TSSOP
- ток потребления в режиме покоя 50 нА
- передаточная характеристика монотонная
- тип выхода rail-to-rail
- полная совместимость по выводам 8-, 10- и 12-разрядных ЦАП
- число каналов — один/два/четыре
- тип интерфейса последовательный или параллельный

ЧЕТЫРЕХКАНАЛЬНЫЙ ЦАП С ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫМ ИНТЕРФЕЙСОМ



ДВУХКАНАЛЬНЫЙ ЦАП С ПАРАЛЛЕЛЬНЫМ ИНТЕРФЕЙСОМ

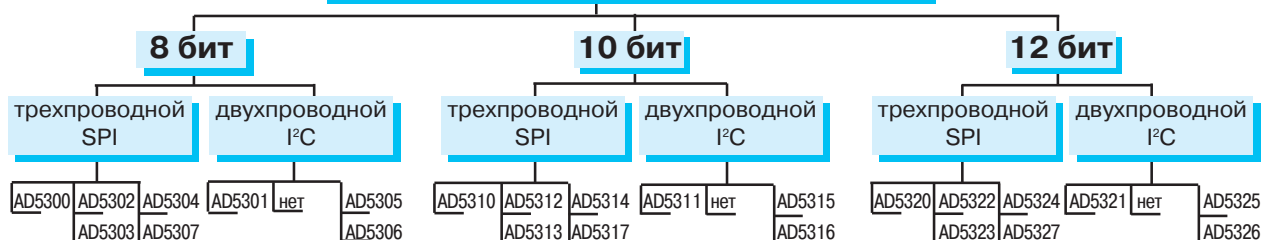


Параметры четырехканальных ЦАП с последовательным интерфейсом

Параметр	AD5304	AD5305	AD5314	AD5315	AD5324	AD5325
Разрешение, бит	8	8	10	10	12	12
Число вых. каналов	4	4	4	4	4	4
Последов. интерфейс	x	-	x	-	x	-
I ² C	-	x	-	x	-	x
Тип входа	послед. 3-проводной SPI	послед. 2-проводной I ² C	послед. 3-проводной SPI	послед. 2-проводной I ² C	послед. 3-проводной SPI	послед. 2-проводной I ² C
Время установления, мкс	6	6	7	7	8	8
Тип корпуса	10-μSOIC	10-μSOIC	10-μSOIC	10-μSOIC	10-μSOIC	10-μSOIC
Цена, \$	2.95	2.95	3.55	3.55	6.95	6.95

Семейство преобразователей AD5300

AD5300 с последовательным интерфейсом

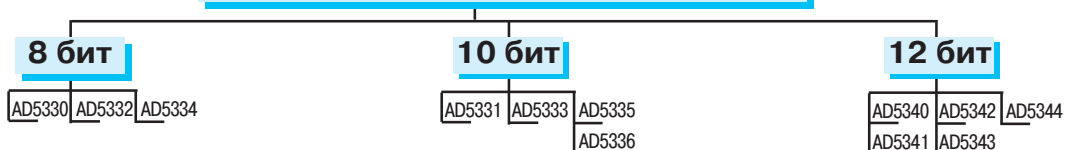


Параметры ЦАП с параллельным интерфейсом

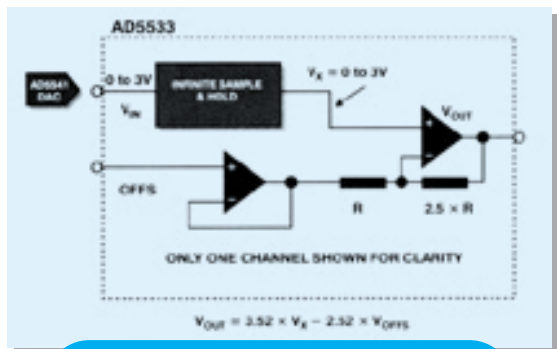
Параметр	AD5330	AD5331	AD5332	AD5333	AD5334	AD5335	AD5336	AD5340	AD5341	AD5342	AD5343	AD5344
Разрешение, бит	8	10	8	10	8	10	10	12	12	12	12	12
Число вых. каналов	1	1	2	2	4	4	4	1	1	2	2	4
Тип входн. кода	параллельн.	параллельн.	параллельн.	параллельн.	параллельн.	побайт-ный	параллельн.	параллельн.	побайт-ный	параллельн.	побайт-ный	параллельн.
Время установления, мкс	6	7	6	7	6	7	7	8	8		8	8
Тип корпуса	20-TSSOP	20-TSSOP	20-TSSOP	24-TSSOP	24-TSSOP	24-TSSOP	28-TSSOP	24-TSSOP	20-TSSOP	28-TSSOP	20-TSSOP	28-TSSOP
Цена, \$	1.95	2.10	2.95	3.00	3.35	3.85	4.00	3.25	3.00	5.00	4.70	7.95

AD5300 с параллельным интерфейсом

AD5300 с параллельным интерфейсом



32-канальное устройство выборки/хранения на основе 32-канального ЦАП



ПРИМЕНЕНИЕ

- DVD-плееры
- драйверы сигналов кабельного и спутникового TV
- студийная аудиоаппаратура

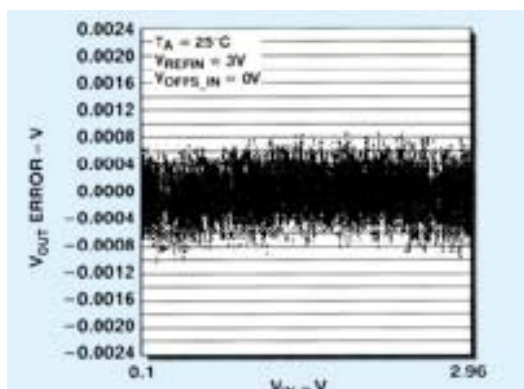


ДИАГРАММА ЗАВИСИМОСТИ ПОГРЕШНОСТИ $U_{\text{ВЫХ}}$ ОТ ИЗМЕНЕНИЯ $U_{\text{ВХ}}$ ЦАП В РЕЖИМЕ УВХ ПОСЛЕ РЕГУЛИРОВКИ ПЕРЕДАТОЧНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ В НУЛЕВОЙ И КОНЕЧНОЙ ТОЧКАХ ШКАЛЫ

Микросхема AD5533, а также AD5532 в режиме УВХ представляют собой 32-канальное устройство выборки/хранения с нулевым спадом выходного сигнала. В составе AD5533 высокочастотный АЦП. Входной аналоговый сигнал преобразуется в цифровой код, который поступает в заданный регистр ЦАП. Требуемый канал задается с помощью кода адреса в формате А0—А4, поступающего через параллельный или последовательный интерфейс. Микросхема AD5533 содержит 32-канальный с выходом по напряжению 14-разрядный монотонный ЦАП. В режиме преобразователя в заданный регистр записывается код числа, соответствующий требуемому $U_{\text{ВЫХ}}$. Затем данные в регистрах обновляются для записи нового кода. Коды чисел могут быть записаны в регистры ЦАП одновременно или отдельно в каждый регистр. Пользователь имеет возможность прочесть содержание каждого регистра и внести необходимые изменения или перезаписать коды чисел. Диапазон выходных напряжений задается программно и может составлять 10 или 20 В. Погрешность канала преобразования составляет $\pm 0.006\%$. Преобразователи AD5532 и AD5533 выпускаются в корпусах типа 74-LFBGA (12×12 мм) и предназначены для автоматизированного тестового оборудования, систем управления, контроля и обработки данных.

Особенности преобразователей:

- реализуют функции УВХ с погрешностью $\pm 0.006\%$
- число выходных каналов — 32, количество разрядов ЦАП — 14, размеры корпуса LFBGA 12×12 мм
- выходное напряжение программируется в диапазоне 10 или 20 В

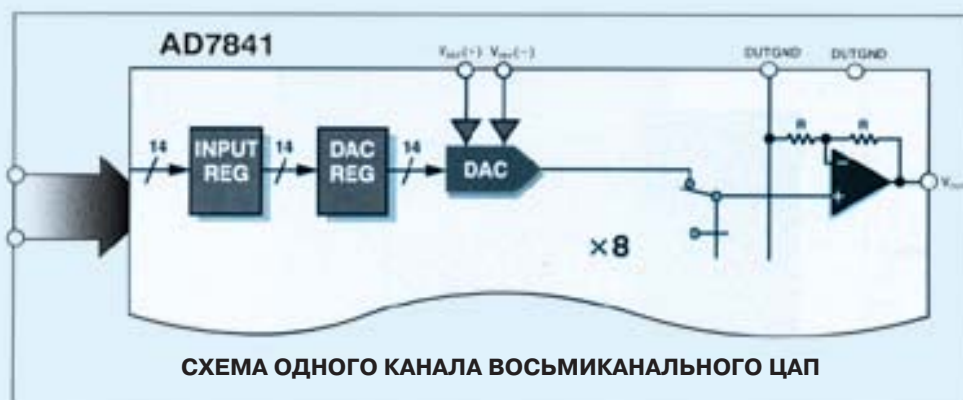
Параметры ЦАП AD5532

Тип ЦАП	Тип выполняемой функции	Вых. импеданс, Ом	$U_{\text{ВЫХ}}$, В	Цена, \$
AD5532ABC-1	32 канала ЦАП/32 канала УВХ	0.5	10	49.95
AD5532ABC-2	32 канала ЦАП/32 канала УВХ	0.5	20	54.95
AD5532ABC-3	32 канала ЦАП/32 канала УВХ	500	10	49.95
AD5532ABC-5	32 канала ЦАП/32 канала УВХ	1000	10	49.995
AD5533ABC-1	32 канала УВХ	0.5	10	32.00

Семейство восьми- и четырехканальных 14-разрядных ЦАП с выходным напряжением ± 10 В

Семейство ЦАП содержит три четырехканальных 14-разрядных ЦАП и два восьмиканальных ЦАП (один из них 13-разрядный, другой 14-разрядный). Выходное напряжение преобразователей этого семейства ± 10 В. Все ЦАП имеют по два буферных регистра. Это позволяет осуществлять чтение каждого из регистров ЦАП, а также оптимально управлять ими при включении/отключении напряжения питания.

Преобразователи AD7839/AD7841 содержат по восемь ЦАП с двойной буферизацией, разрешением 13/14 разрядов, выходом по напряжению и выполнены в корпусах 44-PQFP. Параллельный интерфейс позволяет преобразовать параллельный код в аналоговый сигнал в диапазоне ± 10 В, при этом необходимо использовать внешние опорные источники напряжением 5 и -5 В. Преобразователи обеспечивают монотонность 13/14 разрядов, интегральную нелинейность ± 2 ЕМР. Преобразователи AD7834 (последовательный), AD7835/AD7836 (параллельные) содержат четыре 14-разрядных ЦАП в корпусах типа 28-SOIC и 44-PQFP соответственно. Выходное напряжение ЦАП ± 8.192 В с максимальным размахом 14 В. Входы для подключения внешних опорных источников буферизированы. Преобразователи обеспечивают возможность управлять током нагрузки в диапазоне 5 мА. Биполярное выходное напряжение позволяет использовать эти преобразователи в системах автоматического тестирования.



ПРИМЕНЕНИЕ

- автоматизированное тестовое оборудование
- системы сбора и обработки данных
- управление двигателями
- системы управления
- измерительные приборы

Параметры многоканальных 14-разрядных ЦАП

Тип ЦАП	Кол-во разрядов	Тип корпуса	Тип интерфейса	Число опорных источников	$U_{\text{вых}}$, В	Цена, \$
AD7834	4	28-SOIC	последов.	1	± 8.192	21.25
AD7835	4	44-PQFP	побайтный	2	± 8.192	22.36
AD7836	4	44-PQFP	параллельн.	4	± 10	22.36
AD7839	8	44-PQFP	параллельн.	3	± 10	27.50
AD7841	8	44-PQFP	параллельн.	3	± 10	28.65

Центральный офис

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

Офис в Европе

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

Офис в Японии

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

**Дистрибьютор
в Украине
VD MAIS**

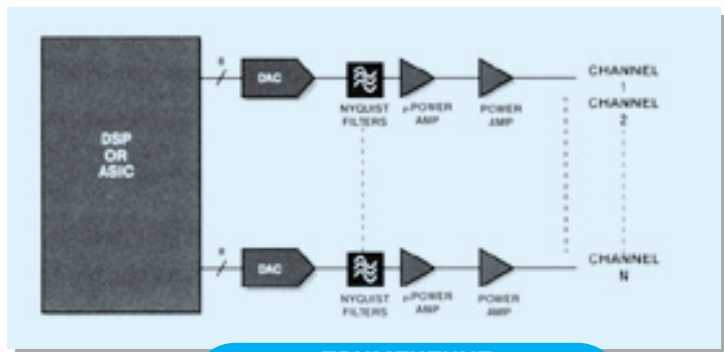
а/я 942
Киев, 01033
Украина
Тел.: +380 44-227-2262
Факс: +380 44-227-3668
E-mail:
vdmais@carrier.kiev.ua
Интернет:
<http://www.vdmais.kiev.ua>

**Недорогой двухканальный ЦАП
для ультразвуковых систем безопасности**

AD9709 — недорогой двухканальный 8-разрядный передающий ЦАП, предназначенный для двух- и трехмерных ультразвуковых систем. ЦАП выполнен в малогабаритном корпусе, обладает минимальной рассеиваемой мощностью. В однопортовом режиме предусмотрено временное разделение каналов, что уменьшает число проводных связей, снижает стоимость и сложность проектируемой печатной платы. ЦАП обладает высокой линейностью, что особенно важно при восстановлении сигналов сложной формы. Тип корпуса 48-LQFP.

Особенности преобразователя AD9709:

- может работать в одно- и двухпортовом режиме
- низкие нелинейные искажения, высокое отношение сигнал/шум
- каналы согласованы с погрешностью не более 0.1 %
- совместимость по выводам 10-, 12-, 14-разрядных передающих ЦАП (тип корпуса LQFP)

**ПРИМЕНЕНИЕ**

- ультразвуковые двух- и трехмерные системы
- квадратурные амплитудные и частотные модуляторы
- беспроводные широкополосные линии передачи данных
- 2G/3G спутниковые базовые станции

AD9709AST
AD9763AST
AD9765AST
AD9767AST

\$ 5.74
\$ 11.25
\$ 21.99
\$ 27.71

Уважаемые читатели журнала!

15—16 марта 2001 г. в конференц-зале фирмы VD MAIS состоится семинар на тему:
Новые интегральные схемы Analog Devices и особенности их применения

Программа семинара:

- 15 марта, 9.30. Семейство сигнальных процессоров с фиксированной точкой ADSP-218x; средства отладки и особенности применения (докладчик — проф. Е.Т. Володарский, НТУУ "КПИ").
12.00. Сигма-дельта АЦП и особенности их применения (докладчик — проф. В.И. Губарь, НТУУ "КПИ").
14.30. Прецизионные быстродействующие ОУ и особенности их применения (докладчик — доцент В.В. Литвих, НТУУ "КПИ").
16 марта, 9.30 — 17.30. Особенности проектирования аналого-цифровых систем обработки сигналов (докладчик — James Bryant, Analog Devices, Inc.).

Регистрация участников 15 марта с 8.30 до 9.30 по адресу: ул. Жилианская, 29, НПФ VD MAIS.

Участие в семинаре бесплатное. Участники семинара обеспечиваются информационными материалами. Заявки на участие принимаются по почте: 01033, г. Киев, а/я 942, НПФ VD MAIS, электронной почте: vdmais@carrier.kiev.ua или по факсу: (044) 227-36-68. В заявке необходимо указать: Ф.И.О. участника, должность, место работы, почтовый и электронный адреса, номер факса.

МИКРОСХЕМЫ ДЛЯ БАТАРЕЙНЫХ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ

В аппаратуре с батарейным питанием обычно используется от одного до трех элементов питания. Чтобы обеспечить функционирование подобной аппаратуры при изменении напряжения элементов питания, в ней применяются DC/DC преобразователи со стабилизацией выходного напряжения. В статье рассматриваются низковольтные маломощные экономичные DC/DC преобразователи фирмы Texas Instruments, предназначенные для работы от одного, двух или трех элементов питания.

В. Охрименко

С каждым днем увеличивается количество портативных измерительных устройств, средств дистанционного управления, переносной медицинской диагностической аппаратуры, портативных средств связи (сотовые телефоны, пейджеры и др.), твердотельных аудиоплееров (формат MP3), в которых в качестве элементов питания используются никель-кадмиевые (NiCd), никель-металлогидридные (NiMH), щелочные (alkaline) и ионно-литиевые (Li-Ion) батареи. Для того, чтобы обеспечить работу перечисленных и многих других устройств с батарейным питанием, зачастую необходимо повысить напряжение до 3/3.3/5/9/12 В. Фирма Texas Instruments выпускает широкий спектр обеспечивающих высокую экономичность низковольтных импульсных повышающих DC/DC преобразователей напряжения, реализованных на базе коммутируемых конденсаторов (неинвертирующие преобразователи) и коммутируемой индуктивности (инвертирующие и неинвертирующие преобразователи).

Терминология. При описании характеристик импульсных DC/DC преобразователей со стабилизацией выходного напряжения далее по тексту автор придерживается терминологии, принятой в технической документации фирм-изготовителей (Texas Instruments, Analog Devices, Linear Technologies):

- "charge pump" — повышающие напряжение DC/DC преобразователи на базе коммутируемых конденсаторов
- "boost converters" — повышающие напряжение DC/DC преобразователи с коммутируемой индуктивностью
- "inverting converters" — инвертирующие полярность напряжения DC/DC преобразователи [1-7]
- "flyback" — обратноходовой инвертирующий

или неинвертирующий понижающий или повышающий преобразователь с гальванической развязкой между входом и выходом.

На рис. 1 приведены основные способы реализации преобразователей и терминология, принятая в технической документации фирм-изготовителей, относящаяся к импульсным DC/DC преобразователям с коммутируемой индуктивностью. В качестве ключа используются биполярные или полевые транзисторы. На базе "boost", "buck" или "flyback" (см. рис. 1) DC/DC преобразователей может быть реализовано инвертирование полярности выходного напряжения.

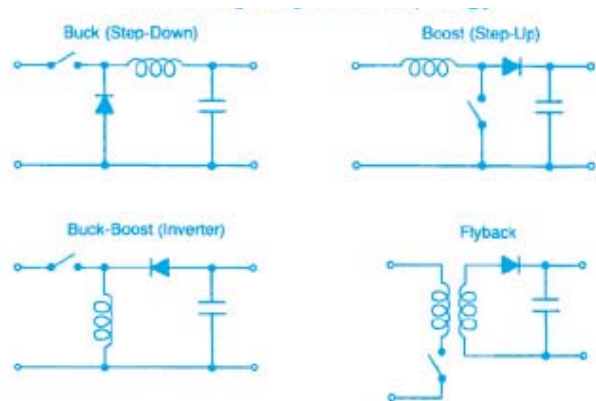


Рис. 1. Принципы действия DC/DC преобразователей с коммутируемой индуктивностью

Основные характеристики. Все DC/DC преобразователи, выпускаемые фирмой Texas Instruments, имеют:

- высокий КПД (от 80 до 90 %)
- стабильное выходное напряжение даже при разряде элементов питания, что способствует более полному использованию их емкости
- малый ток потребления собственно микросхем преобразователей как во включенном, так и в отключенном (shutdown) состоянии (соответственно 50...60 мкА и менее 1 мкА)
- защиту от короткого замыкания на выходе
- сервисные функции — возможность индикации разряда элементов питания, блокировку включения при разряде элементов ниже допустимого

уровня, сигнализацию при достижении номинального выходного напряжения (power good).

В низковольтных импульсных преобразователях фирмы Texas Instruments обычно используется широтно-импульсная модуляция или метод, имеющий название "пропуск импульса (pulse-skip)", которые позволяют реализовать высокий КПД, обеспечивают малые габариты источников питания, низкий уровень пульсаций выходного напряжения и излучения электромагнитных помех, простоту подключения.

Большинство преобразователей имеют одинаковые функциональные возможности. Включение и отключение преобразователей осуществляется по входу EN. Для включения на вход EN необходимо подать напряжение выше 2.4 В. Схема, обеспечивающая индикацию разряда элементов

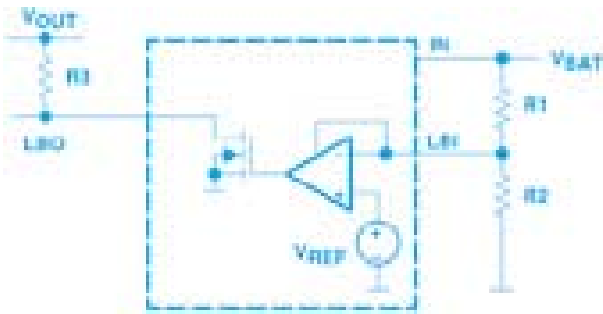


Рис. 2. Детектор уровня разряда элементов питания

питания ниже допустимого уровня, приведена на рис. 2. На вход LBI (вход компаратора) подается напряжение с элементов питания, которое сравнивается с эталонным и, если оно ниже эталонного, на выходе LBO (выход с открытым коллектором) устанавливается низкий уровень. Изменение напряжения, подаваемого на вход LBI, осуществляется резистивным делителем, что позволяет варьировать напряжение, при котором индицируется разряд элементов питания. В некоторых преобразователях вместо формирования сигнала разряда элементов питания предусмотрен сигнал power down, который устанавливается при достижении уровня выходного напряжения $0.9 U_{ном}$.

Charge-pump. В табл. 1 приведены параметры некоторых преобразователей фирмы Texas Instruments, в которых реализован метод коммутируемых конденсаторов. На рис. 3 приведена схема включения микросхемы TPS60130. График зависимости напряжения пульсаций на выходе TPS60140 от выходного напряжения и тока нагрузки приведен на рис. 4. Необходимо отметить, что преобразователь TPS60100 имеет самое низкое напряжение пульсаций (всего 5 мВ) по сравнению с преобразователями, представленными в табл. 1. Напряжение пульсаций TPS60110 составляет 10 мВ.

Преобразователи с входным напряжением от 1.8 до 3.6 В могут использоваться с двумя элемен-

Таблица 1. Параметры преобразователей "charge-pump"

Тип TPS	Вх. напряжение, В	Вых. напряжение, В	Отклонение вых. напряжения, %	Максимальный вых. ток, мА	Ток потребления микросхемы, мкА	КПД, %	Индикация разряда батарей	Сигнал Power Good	Тип корпуса	Ориентировочная стоимость (партия 1000 шт.), \$
60100	1.8...3.6	3.3	4	200	50	90	-	-	TSSOP-20	2.49
60101				100			-	-		1.99
60120				200			+	-		2.49
60121				100			-	+		1.99
60122				+			-			
60123				-			+			
60140	2.7...5.4	5	4	100	65	90	+	-	TSSOP-20	1.93
60141				-			+	2.49		
60110				300			-			-
60111				150			-			-
60130				300			+	-		2.49
60131				-			+			
60132	+	-								
60133	150	-	+	1.99						

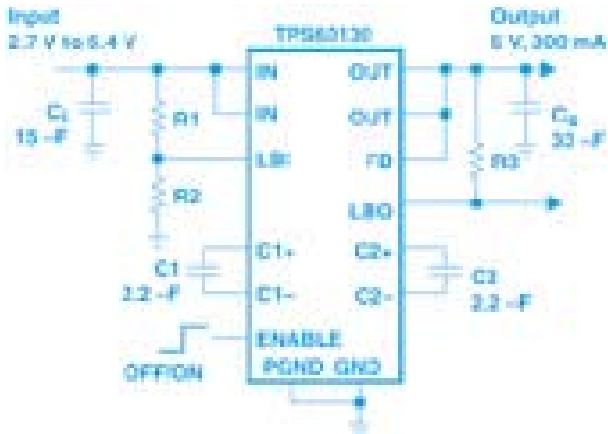


Рис. 3. Типовая схема включения микросхемы TPS60130

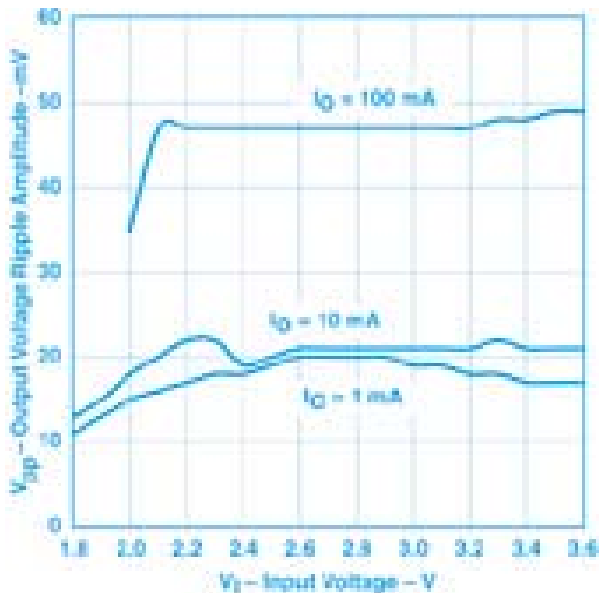


Рис. 4. График зависимости напряжения пульсаций TPS60140 от тока нагрузки и выходного напряжения

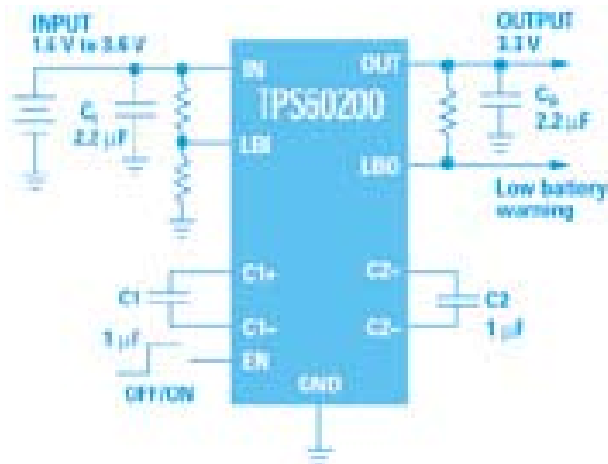


Рис. 5. Схема включения TPS6020x

тами питания типа NiCd, NiMH, щелочными гальваническими элементами, а со входным напряжением от 2.7 до 5.4 В — с одной ионно-литиевой батареей или тремя элементами типа NiCd, NiMH, щелочными гальваническими элементами.

Типовое значение тока потребления микросхем преобразователей в режиме “выключено” (shutdown) составляет примерно 0.05 мкА, а ток утечки по выходу — менее 1 мкА. В режиме shutdown осуществляется отключение нагрузки, что предотвращает разряд элементов питания.

Для работы преобразователей необходимо всего четыре внешних конденсатора. Преобразователи имеют защиту от короткого замыкания (КЗ) по выходу. При КЗ ограничивается выходной ток (к примеру, TPS60140 имеет ток короткого замыкания 100 мА). Кроме того, предусмотрено отключение преобразователей при снижении напряжения элементов ниже 1.6 В (TPS60140).

Новые микросхемы семейства TPS6020x, предлагаемые фирмой Texas Instruments, предназначены для применения в маломощной низковольтной аппаратуре с питанием от гальванических элементов. Для работы TPS6020x дополнительно требуется всего четыре недорогих керамических конденсатора. Схема подключения TPS6020x приведена на рис. 5, а график зависимости выходного тока от напряжения питания — на рис. 6. В TPS6020x реализован повышающий напряжение DC/DC преобразователь на базе коммутируемых конденсаторов (в англоязычной литературе “charge pump”). От других микросхем подобного класса TPS6020x отличаются ми-

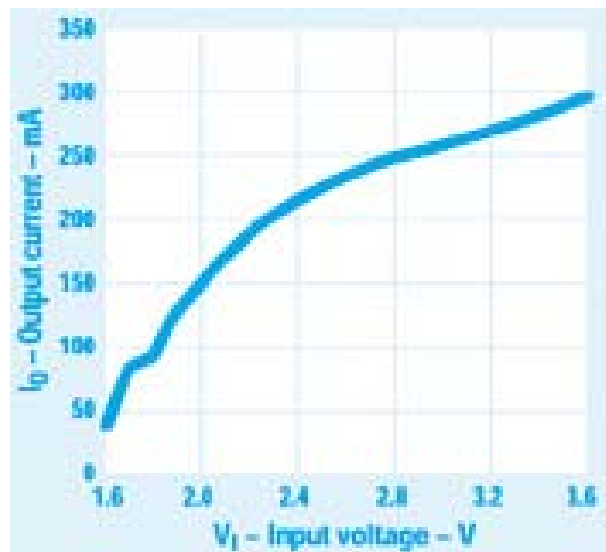


Рис. 6. График зависимости максимального выходного тока TPS60200 от напряжения питания

Таблица 2. Параметры преобразователей "boost converters"

Тип	Вход. напряж., В	Вых. напряжение, В	Отклонение вых. напряжения, %	Максимальный выходной ток, мА	КПД, %	Ток потребления микросхемы, мкА	Тип корпуса	Диапазон рабочих температур, °С	Ориентировочная стоимость (партия 1000 шт.), \$
TPS6734	2.7...11	12	± 4	220	85	1200	SOIC-8, DIP-8	от -40 до 85	1.24
UCC2941-3	0.8...3.8	3.3	±3	200		80	SOIC-8, TSSOP-8		2.78
UCC 2941-5	0.8...5.5	5				60			
UCC 2941-ADJ	0.8...U _{ВЫХ} + 0.5	регулируемое							
UCC29411	1...U _{ВЫХ} + 0.5								
UCC29412	1...3.8	3.3							
UCC29413	1...3.5	5							
TPS61000	0.8...3.6	регулируемое		200	80	50	MSOP-10, DCS-10	2.13	
TPS61001		1.5							
TPS61002		1.8							
TPS61003		2.5							
TPS61004		2.8							
TPS61005		3.							
TPS61006		3.3							

ниатюрным корпусом типа 10-MSOP, который по сравнению со стандартными корпусами позволяет уменьшить площадь, занимаемую источником питания на печатной плате, на 50 % и, кроме того, имеют уменьшенное напряжение пульсаций выходного напряжения (менее 5 мВ) и сниженный уровень электромагнитного излучения.

Микросхемы семейства TPS6020x предназначены для устройств, работающих от двух аккумуляторов типа NiCd, NiMH, щелочных гальва-

нических элементов (типоразмер AA или AAA) или от одного элемента типа LiMO₂ с напряжением от 1.8 до 3.6 В, при этом на выходе TPS60200 обеспечивается стабилизированное выходное напряжение 3.3 В, а максимальный выходной ток составляет 200 мА при стандартном напряжении питания 2.4 В (см. рис. 6). Коэффициент полезного действия TPS6020x достигает 90 %, а ток потребления собственно микросхемой — 35 мкА. В TPS6020x предусмотрены детектор разряда элементов питания с регулируемым порогом срабатывания компаратора и выход сигнала индикации разряда. Этот выход с открытым коллектором может использоваться для формирования сигнала прерывания, что позволяет заблаговременно сохранить важные данные во внешней памяти типа EEPROM или других типах памяти.

При низких токах нагрузки TPS6020x автоматически переключается в энергосберегающий режим работы, который обеспечивается с помощью так называемого метода "пропуска импульсов" (в англоязычной литературе "pulse skip"), продлевающего "время жизни" элементов питания. В некоторых модификациях TPS6020x вместо сигнала индикации разряда элементов питания выра-

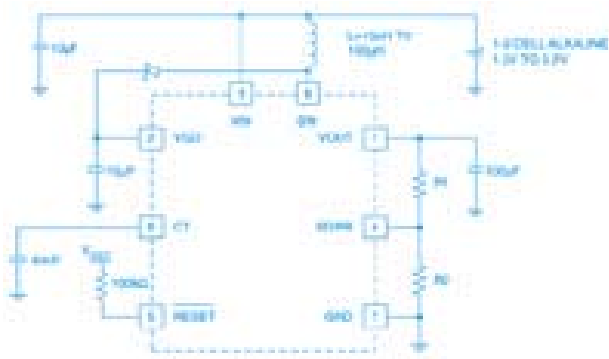


Рис. 7. Типовая схема включения микросхемы UCC29411

Таблица 3. Параметры TPS6735 и TPS6755 "inverting converters"

Тип TPS	Вх. напряжение, В	Вых. напряжение, В	Отклонение выходного напряжения, %	Максимальный вых. ток, мА	Ток потребления микросхемы, мА	КПД, %	Диапазон рабочих температур, °С	Тип корпуса	Ориентировочная стоимость (партия 1000 шт.) \$
6735	4...6.2	-5	4	200	1.9	78	от -40 до 85	SOIC-8, DIP-8	1.24
6755	2.7...9	регулируемое							

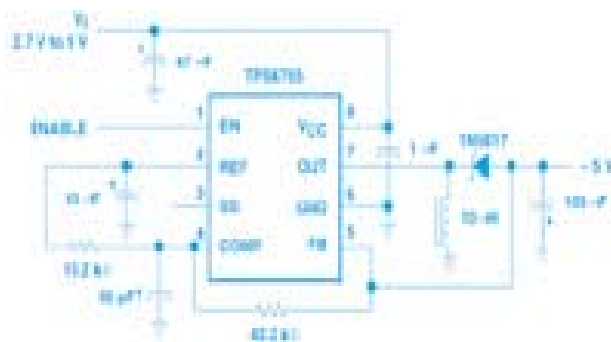


Рис. 8. Типовая схема включения микросхемы TPS6755

батывается сигнал "power good" (напряжение питания в норме).

Ориентировочная стоимость микросхем TPS6020х составляет \$ 1.66 (в партии 1000 шт.).

Подробно со структурной схемой и принципом действия преобразователей DC/DC с коммутируемыми конденсаторами читатели могут ознакомиться в ЭКиС № 5/2000 (статья "Импульсный преобразователь напряжения для устройств с батарейным питанием").

Boost converters. В табл. 2 приведены параметры некоторых повышающих напряжение DC/DC преобразователей, которые выпускаются фирмой Texas Instruments. На рис. 7 приведена типовая схема подключения микросхемы UCC29411.

КПД преобразователей "boost converters" несколько ниже, чем преобразователей "charge pump" и достигает 85 %. В UCC2941 и UCC29411 предусмотрен отвод от катушки индуктивности, что обеспечивает возможность реализации дополнительного выхода с напряжением от 7 до 9 В. Предусмотрен также выход RESET для формирования сигнала сброса, длительность которого можно изменять. Кроме микросхем UCC2941 и UCC2941х выпускаются микросхемы UCC3941 и UCC3941х, которые являются полными аналога-

ми соответственно UCC2941 и UCC29411, но предназначены для работы в диапазоне температур от 0 до 70 °С.

Inverting converters. Кроме рассмотренных преобразователей в аппаратуре с батарейным питанием находят применение и DC/DC преобразователи, обеспечивающие преобразование положительного постоянного напряжения в отрицательное. К таким преобразователям относятся микросхемы TPS6735 и TPS6755, параметры которых приведены в табл. 3. В TPS6735 и TPS6755 применен метод широтно-импульсной модуляции (фиксированная частота 160 кГц), что обеспечивает высокий КПД преобразования (78 %). Включение преобразователей осуществляется подачей высокого уровня напряжения на вход EN (ENABLE). В отключенном состоянии микросхема потребляет ток 1 мкА. Микросхема TPS6735 совместима по расположению выводов с микросхемой MAX735, а TPS6755 — с MAX755. Типовая схема включения микросхемы TPS6755 приведена на рис. 8.

Подробную информацию о микросхемах DC/DC преобразователей можно получить в сети Интернет по адресу: <http://www.ti.com>

ЛИТЕРАТУРА:

1. Low-Power DC/DC Converters/ Sine On. Issue 1. — Texas Instruments, Spring-Summer 2000.
2. TPS0140, TPS60141. Low Power DC-DC Converter. Regulated 5V, 100-mA Charge Pump Voltage Tripple. — Texas Instruments, 2000.
3. CD-ROM. Analog/Mixed-Signal Products. — Texas Instruments, February 2000.
4. Электронные компоненты и системы. — Киев: VD MAIS, 2000, № 5.
5. Электронные компоненты и системы. — Киев: VD MAIS, 2000, № 6.
6. Фолкенберри Л. Применение операционных усилителей и линейных ИС: Пер. с англ. — М.: Мир, 1985.
7. New Product Applications. — Analog Devices, 1999.

МИКРОСХЕМЫ КВАРЦЕВЫХ ГЕНЕРАТОРОВ

Фирма GEYER (ФРГ) выпускает широкий спектр микросхем генераторов, частота которых стабилизирована кварцевыми резонаторами. Изделия со стандартными частотами оперативно поставляются со склада фирмы в количествах от единичных образцов до относительно крупных партий.

Тактовые генераторы

Параметры микросхем тактовых генераторов приведены в табл. 1. Выходной сигнал микросхем — импульсы типа "меандр" с уровнями напряжения, совместимыми со входными уровнями ТТЛ и КМОП логики. Ряд микросхем имеет управляющий вход переключения выхода микросхемы в высокоомное состояние.

Таблица 1. Параметры микросхем тактовых генераторов

Микро-схема	Частота, МГц	Диапазон рабочих температур, °С / стабильность частоты	Время запуска, мс	Задержка вкл./выкл., нс	Напряжение питания, В / ток потребления, мА	Корпус	Габариты, мм
КХО-97	1.8...50.0	(-20...70)/(±100·10 ⁻⁶)	10	100	5 / 45	SMD	7.0×5.1×1.8
	50.1...120.0	(-40...85)/(±150·10 ⁻⁶)		без выключ.	5 / 50		
КХО-V97	1.8...66.5	(-10...70)/(±100·10 ⁻⁶)	10	100	3.3 / 18		
	66.66...80.0	(0...70)/(±200·10 ⁻⁶)	15	без выключ.	3.3 / 25		
КХО-200	0.5...100	(0...70)/(±100·10 ⁻⁶) (-55...125)/(±25...100·10 ⁻⁶)	-	без выключ.	5 / 20 (0.5...20 МГц), 5 / 40 (20.1...70 МГц), 5 / 60 (70.1...100 МГц)	14DIP	20.8×13.2×5.1
КХО-400				100		8DIP	10.9×13.2×6.0
КХО-210				без выключ.			
КХО-410				100			

В табл. 2 приведены параметры микросхем высокостабильных тактовых генераторов. Эти генераторы не имеют режима отключения выходного сигнала, время их запуска не нормируется. Микросхемы построены по схеме ГУН (генератора, управляемого напряжением) с диапазоном перестройки ±5·10⁻⁶, точная настройка микросхемы на заданную частоту выполняется доступным пользователю встроенным подстроечным резистором, диапазон регулировки частоты не менее ±5·10⁻⁶.

Таблица 2. Параметры микросхем высокостабильных тактовых генераторов

Микро-схема	Частота, МГц	Диапазон рабочих температур, °С	Стабильность частоты	Напряжение питания, В / ток потребления, мА	Корпус	Габариты, мм
КХО-501	8.0...80.0	-10...60	±2.5·10 ⁻⁶	5 / 15 (8.0...29.99 МГц), 5 / 60 (30.0...80 МГц)	14DIP	20.8×13.2×5.1
КХО-502			±3.5·10 ⁻⁶			
КХО-503		-20...70	±3.5·10 ⁻⁶			
КХО-504			±5.0·10 ⁻⁶			
КХО-505			±7.0·10 ⁻⁶			
КХО-506			±10.0·10 ⁻⁶			

Генераторы с частотой, подстраиваемой напряжением

Параметры микросхем приведены в табл. 3. Эти микросхемы построены по схеме ГУН и формируют сигнал типа "меандр" в ТТЛ/КМОП уровнях. Микросхемы КХО-800 и КХО-810 имеют нормированный максимальный уход частоты при старении ±3·10⁻⁶ за год.



Таблица 3. Параметры микросхем генераторов с частотой, подстраиваемой напряжением

Микро-схема	Частота, МГц	Диапазон рабочих температур, °С	Стабильность частоты	Время запуска, мс	Управляющее напряжение, В	Диапазон перестройки частоты	Напряж. питания, В / ток потребл., мА	Корпус	Габариты, мм
КХО-75	8.0...40.0	-10...60 -20...70	$\pm 30 \cdot 10^{-6}$	10	2.5 \pm 2.0	$\pm 50 \cdot 10^{-6}$ $\pm 75 \cdot 10^{-6}$ $\pm 100 \cdot 10^{-6}$	5 / 25	SMD	7.0 \times 5.1 \times 1.8
КХО-800	1.0...50.0	-10...60 -20...70	$\pm(10...50) \cdot 10^{-6}$	10		$\pm(10...100) \cdot 10^{-6}$	5 / 20	14DIP	20.8 \times 13.2 \times 5.1
КХО-810	1.0...25.0	-40...85						8DIP	10.9 \times 13.2 \times 6.0

Генераторы с температурной компенсацией

Параметры микросхем генераторов с компенсацией температурного ухода частоты приведены в табл. 4. Форма выходного сигнала микросхем — "меандр" в ТТЛ/КМОП уровнях или синусоида с незначительными амплитудными искажениями. Эти микросхемы имеют встроенный доступный пользователю резистор подстройки частоты, обеспечивающий регулирование частоты генерации в пределах не менее $\pm 0.3 \cdot 10^{-6}$.

Таблица 4. Параметры микросхем генераторов с температурной компенсацией

Микро-схема	Частота, МГц	Выходной сигнал	Диапазон рабочих температур, °С	Допуск на уход частоты при изменении:				Время запуска, мс	Напряж. питания, В / ток потребления, мА	Корпус	Габариты, мм
				температуры	напряж. питания	нагрузки	старения, за год				
КХО-85	10.0...20.0	Меандр ТТЛ, КМОП	-30...75	$\pm 2.5 \cdot 10^{-6}$	$\pm 0.3 \cdot 10^{-6}$	$\pm 0.3 \cdot 10^{-6}$	$\pm 1.0 \cdot 10^{-6}$	5	3...5 / 2	SMD	11.4 \times 9.6 \times 2.5
КХО-900	1.0...27.0	Меандр ТТЛ, КМОП	-10...60 -20...70	$\pm(1.5...5) \cdot 10^{-6}$	$\pm 0.5 \cdot 10^{-6}$	$\pm 0.3 \cdot 10^{-6}$	$\pm 1.0 \cdot 10^{-6}$	10	5 / 20	14DIP	18.5 \times 11.7 \times 8.5
	9.6...27.0	Синусоида, размах 1.0 В	-40...85					-	5 / 3		

Генераторы с температурной компенсацией, подстраиваемые напряжением

Параметры микросхем подстраиваемых генераторов с компенсацией температурного ухода частоты приведены в табл. 5. Эти микросхемы построены по схеме ГУН и имеют следующие параметры регулирования частоты: КХО-82 — управляющее напряжение 1.5 ± 1.0 В, диапазон перестройки не менее $\pm 5 \cdot 10^{-6}$; КХО-950 — управляющее напряжение 2.5 ± 2.0 В, диапазон перестройки не менее $\pm 0.3 \cdot 10^{-6}$. Микросхема КХО-82 имеет нормированные максимальные уровни нелинейных искажений (-5 дБн) и шума (-120 дБн/Гц на частоте, отстоящей от частоты генерации на 1 кГц).

Таблица 5. Параметры микросхем генераторов с температурной компенсацией, подстраиваемых напряжением

Микро-схема	Частота, МГц	Выходной сигнал	Диапазон рабочих температур, °С	Допуск на уход частоты при изменении:				Время запуска, мс	Напряж. питания, В / ток потребления, мА	Корпус	Габариты, мм
				температуры	напряж. питания	нагрузки	старения, за год				
КХО-82	12.6...20	Синусоида, размах 0.8 В	-30...80	$\pm 2.0 \cdot 10^{-6}$	$\pm 0.2 \cdot 10^{-6}$	$\pm 0.2 \cdot 10^{-6}$	$\pm 1.0 \cdot 10^{-6}$	3	3 / 1.2	SMS	7.0 \times 5.0 \times 1.9
КХО-950	1.0...27.0	Меандр ТТЛ, КМОП	-10...60 -20...70	$\pm(1.5...5) \cdot 10^{-6}$	$\pm 0.5 \cdot 10^{-6}$	$\pm 0.3 \cdot 10^{-6}$	$\pm 1.0 \cdot 10^{-6}$	-	5 / 20	14DIP	18.3 \times 11.7 \times 4.5
	9.6...27.0	Синусоида, размах 1.0 В	-40...85						5 / 3		

Дополнительную информацию о рассмотренных микросхемах и другой продукции фирмы Geyer можно получить в сети Интернет по адресам: www.Geyer-Electronic.com или www.Geyer-Electronic.de

МИКРОСХЕМА ДРАЙВЕРА ПОЛУПРОВОДНИКОВОГО ЛАЗЕРА *

Микросхема предназначена для управления полупроводниковыми лазерами в волоконно-оптических линиях связи, работающих в стандартах SONET OC-48, SDH STM-16, DWDM.

Микросхема ADN2840, выпуск которой фирма Analog Devices планирует освоить в ближайшее время, предназначена для работы с излучающими лазерными модулями, снабженными фотодиодом (или фотодиодами) обратной связи, требует подключения минимального количества внешних компонентов и обеспечивает:

- скорость передачи данных до 2.5 Гбит/с
- стабилизацию мощности вводимого в волокно оптического излучения
- индикацию отказа или деградации лазера, выхода длины волны излучения за пределы допуска (в системах DWDM).

Структурная схема ADN2840 приведена на рис. 1. Основные параметры микросхемы:

- длительность фронта и спада тока модуляции лазера 80 пс
- диапазон изменения тока сме-

щения от 2 до 100 мА

- диапазон изменения тока модуляции от 5 до 80 мА
- ток фотодиода обратной связи от 0.05 до 1.3 мА
- входные сигналы (тактовый и данных) парафазные в уровнях PECL
- диапазон рабочих температур от -40 до 85 °С
- напряжение питания 5 В
- корпус 48-LQFP.

При работе полупроводникового лазера вследствие явления деградации и колебаний температуры перехода изменяются его пороговый ток и коэффициент преобразования (Вт/А). Фототок диода обратной связи MPD используется для автоматической корректировки величин порогового тока и тока модуляции с целью поддержания заданной мощности оптического излучения, вводимого в волокно. Мощность излучения и коэффициент модуляции излу-

чения задаются соответственно величинами резисторов PSET и ERSET. Если режимы работы лазеров необходимо изменять оперативно и дистанционно, вместо этих резисторов можно подключить микросхему двоянного программируемого резистора ADN2850 (рис. 2).

Срок службы лазера ограничивают явления деградации, проявляющиеся в том, что по мере возрастания времени его эксплуатации увеличивается пороговый ток и уменьшается коэффициент преобразования. Аналогичные изменения происходят и при повышении рабочей температуры лазера, но они носят обратимый характер. Сигнал DEGRADE деградации лазера вырабатывается для предупреждения о достижении предельного уровня тока лазера (этот уровень задается величиной резистора ASET). Сигнал неисправности FAIL вырабатывается в случаях, когда:

- вырабатывается сигнал деградации
- отсутствует ток через полупроводниковый лазер
- необходимо установить ток смещения более 100 мА
- на входе ALS установлен высокий уровень напряжения, отключающий ток через лазер (в этом случае на выходе DEGRADE не вырабатывается высокий уровень сигнала).

Если микросхема применяется в волоконно-оптической линии связи, работающей в стандарте SONET OC-48 или SDH STM-16, оптический сигнал обратной связи подается на фотодиод MPD, а вход для подключения фотодиода MPD2 соединяется с общим проводом. Если микросхема применяется в волоконно-оптической линии

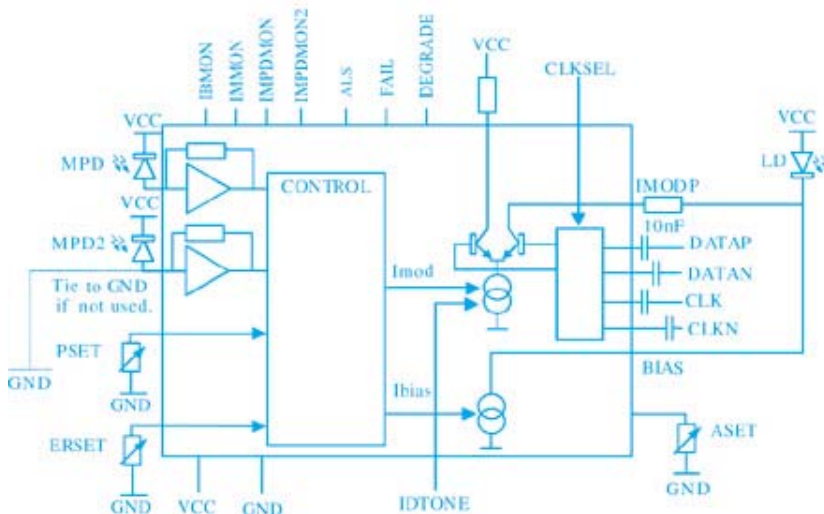


Рис. 1. Структурная схема микросхемы ADN2840

* Dual Loop Laser Diode Driver ADN2840. Data Sheet. Preliminary Technical Data.

связи, работающей в стандарте DWDM, фотодиод MPD2 используется для контроля длины волны излучения лазера (в этом случае в модуле передатчика устанавливаются соответствующие оптические фильтры, а электрические сигналы, позволяющие судить о смещении длины волны, снимаются с выходов IMPDMON и IMPDMON2). Контроль уровня мощности излучения лазера микросхема осуществляет по сумме сигналов фотодиодов MPD и MPD2.

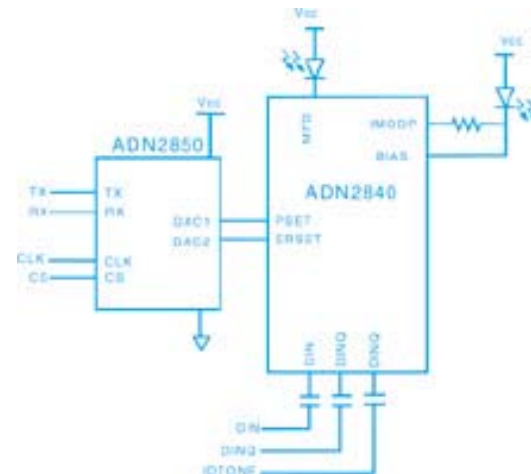


Рис. 2. Схема подключения к микросхеме драйвера ADN2840 микросхемы двоякого программируемого резистора ADN2850

Для создания дополнительных цепей контроля работы полупроводникового лазера служат четыре токовых выхода IBMON, IMMON, IMPDMON, IMPDMON2, ток которых пропорционален соответственно токам смещения, модуляции, фототокам диодов MPD и MPD2. Для преобразования уровней тока в уровни напряжения достаточно подключить резисторы между этими выходами и общим проводом.

Дополнительную информацию о микросхеме можно получить в сети Интернет по адресу: www.analog.com

ПРОГРАММИРУЕМЫЙ РЕЗИСТОР С ЭНЕРГОНЕЗАВИСИМОЙ ПАМЯТЬЮ *

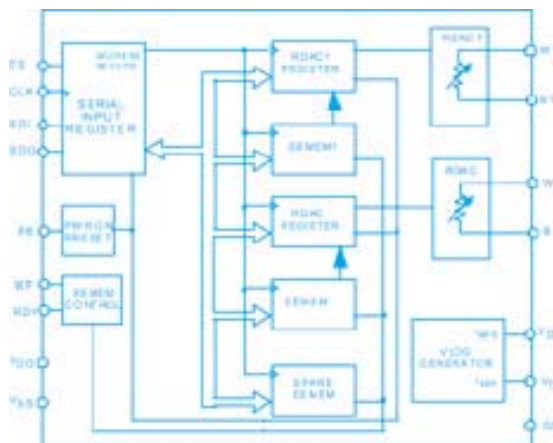
Микросхема предназначена для установки режима работы полупроводниковых лазеров волоконно-оптических линий связи и отличается низким значением температурного коэффициента изменения сопротивления.

Микросхема ADN2850, выпуск которой фирма Analog Devices планирует освоить в ближайшее время, содержит два независимых цифровых резистора, включенных по схеме реостата и имеющих 1024 градации величины сопротивления. Структурная схема ADN2850 приведена на рисунке. Программирование микросхемы осуществляется по интерфейсу SPI. При включении питания коды сопротивления резисторов переписываются из энергонезависимых регистров EEMEM в регистры RDAC управления потенциометрами.

Основные характеристики микросхемы:

- параметры цифровых резисторов:
 - максимальное со-

- противление 25 или 250 кОм
- начальное сопротивление 50 Ом
- температурный коэффициент изменения сопротивления $35 \cdot 10^{-6} / ^\circ\text{C}$
- дифференциальная нелинейность не более ± 1 ЕМР
- интегральная нелинейность не более 1 % полного зна-



Структурная схема микросхемы ADN2850

чения сопротивления

- максимальный ток через резистор 20 мА

- число циклов стирания и записи в регистры энергонезависимой памяти не менее $1 \cdot 10^5$
- время сохранения данных в энергонезависимой памяти не менее 10 лет
- максимальная тактовая частота интерфейса 50 МГц
- диапазон рабочих температур от -40 до 85 $^\circ\text{C}$
- напряжение питания от 3 до 5 В
- корпус 16-TSSOP.

Узел "VLOG GENERATOR" микросхемы формирует сигнал, предназначенный для контроля или регистрации уровня мощности излучения полупроводникового лазера. К выводу VD1 подключается встроенный в лазер фотодиод контроля мощности излучения. Дифференциальное напряжение, пропорциональное уровню мощности, снимается с выводов VD и VD1.

Дополнительную информацию о микросхеме можно получить в сети Интернет по адресу: www.analog.com

* Nonvolatile Memory, Dual 1024 Position Programmable Resistors ADN2850. Data Sheet. Preliminary Technical Data.

ПРОМЫШЛЕННЫЕ КОМПЬЮТЕРЫ ФИРМЫ PORTWELL *

Созданная в 1993 г. на Тайване компания Portwell, благодаря талантливой организационной стратегии, за короткое время стала мировым лидером на рынке производителей промышленных компьютеров (IPC), известным своей инновационной компьютерной продукцией.

Начав с выпуска в 1995 г. первого блока резервного питания с "горячей заменой" типа PS2, компания Portwell быстрыми темпами осваивала рынок встроенных компьютеров, заполнив к 1998 г. всю нишу этого направления. Создав передовую технологию производства одноплатных компьютеров (SBC) с общим конструктивным решением при множестве модификаций основных субблоков (IPC, распределительных плат, шасси, дисководов и резервных блоков питания), компания Portwell смогла за короткое время занять ведущее место в мире в этом виде продукции. Такой результат достигнут за счет комплексного подхода к разработке и производству (с учетом требований рынка компьютерной продукции), а также благодаря вносимым компанией инвестициям в развитие IPC. Для обслуживания широкой сети клиентов во всем мире, оказания технической поддержки и снижения сроков поставок компания открыла офисы в Японии и США в 1998 г. и несколько офисов в Европе и Северной Америке — в 1999 г.

Базовым направлением компании, начиная с 1996 г., стали SBC, но и остальные виды продукции Portwell сохраняют свое место в номенклатуре выпускаемых изделий.

Основными изделиями компании Portwell являются следующие базовые серии:

- ◆ SBC:
 - Pentium III Xeon
 - ACTI-888, поддерживает два процессора Pentium III Xeon
 - Pentium III
 - ACTI-788, поддерживает два процессора Intel (Socket 370) + AGP VGA
 - ACTI-777, поддерживает два процессора Pentium III (FC-PGA)+ Intel Graphics + Ethernet
 - ACTI-688, поддерживает два процессора Pentium III
 - ROBO-698, поддерживает процессоры Pentium III или Celeron + VGA + 10/100Base-T
 - ROBO-658, поддерживает процессор Pentium III + AGP VGA + 10/100Base-T + Ultra 160 SCSI
 - ROBO-638, поддерживает процессор Pentium III + AGP VGA + 10/100Base-T + Ultra 2 SCSI
 - ROBO-618, поддерживает процессоры Pentium III
 - ROBO-608, поддерживает процессор Celeron (Socket 307) + VGA
- ◆ Half-size SBC:
 - ROBO-605, поддерживает процессор Celeron + VGA.

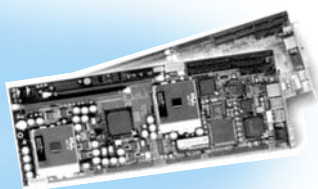
Кроме одноплатных компьютеров Portwell также производит:

- шасси для сборки радиоэлектронной аппаратуры промышленного класса высотой 1U, 2U, 4U, 5U и 6U с разными типами конструктивных элементов шасси
- источники резервного питания: типа (N+1), PS2 и DC/DC преобразователи
- активные и пассивные объединительные платы: ISA, PICMG, сдвоенные/счетверенные системы от 3 до 20 ячеек
- совмещенные дисководы (Easy Drive): Portwell запатентовала разработку для установки флоппи-диска FDD, CD-ROM и hard-диска HDD в ячейку 5.25"
- PC-панели (Panel PC), Panel PC с сенсорным TFT-дисплеем
- массивы с резервированием дисковых накопителей (RAID).

Для представления продукции Portwell в таблице приведены основные параметры наиболее широко применяемых SBC этой компании.



Промышленные
блоки питания



Одноплатные PC



Совмещенные
дисководы



PC-панель



Промышленные шасси

* Product Guide, Ver. 002. — Portwell, Inc.

Технические характеристики одноплатных компьютеров (SBC) компании Fortwell

Модель	АСП-777 *	АСП-888 *	АСП-688 *	ROBO-698 *	ROBO-658 *	ROBO-638 *	ROBO-618 *	ROBO-608 *	ROBO-605 **	ROBO-515 **
СРU/макс. част., МГц	Dual Pentium III/850	Dual Xeon/800	Dual Pentium III/850	Celeron/600, FC-PGA/850	Celeron/600, Pentium III FC-PGA/1 ГГц	Pentium II/450, Pentium III/850	Pentium II/450, Pentium III/850	Celeron/600, FC-PGA/850	Celeron/533	P55C8/Mobile/266, AMD K6/333, Cyxix 6x86/333
Шина Front Side Bus, МГц	100	100	66/100	66/100	66/100	66/100/133	66/100	66/100	66	66
Кэш-память	встроенная в CPU									
Память/Гбайт (макс.)	Р1ММх2/2	Д1ММх4/2	Д1ММх4/1	Д1ММх4/1	Д1ММх2/0,512	Д1ММх4/1	Д1ММх2/0,512	Д1ММх4/1	Д1ММх1/0,256	Д1ММх1/0,128
Память (тип)	RDRAM (RAMBUS)	SDRAM	SDRAM	SDRAM	SDRAM	SDRAM	SDRAM	SDRAM	SDRAM	EDO/SDRAM
ECC	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-
BIOS	Award	AMI	AMI	AMI	AMI	AMI	AMI	AMI	AMI	AMI
Chipset	Intel 840	Intel 82440GX	Intel 82440BX	Intel 82440BX	Intel 810e	Intel 82440BX	Intel 82440BX	Intel 82440BX	Intel 82440BX	Intel 82430TX
DiskOnChip, Мбайт (макс.)	288	288	288	288	288	288	864	288	288	288
PC-104	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-
VGA/Panel	C&T 69000/-	-	-	C&T 69000/+	встр. GMCH	ATI Rage Pro AGP	-	C&T 69000/+	C&T 69000/+	-
SCSI	-	-	-	-	AIC-7892 Ultra III	AIC-7890 Ultra II	-	-	-	-
HDD канал	EIDEх2	EIDEх2	EIDEх2	EIDEх2	EIDEх2 DMA33/66	EIDEх2	EIDEх2	EIDEх2	EIDEх1	EIDEх1
FDD drivers	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1
Ethernet	10/100 Base-T	-	-	10/100 Base-T	10/100 Base-T	10/100 Base-T	-	-	-	-
USB	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Управл. ATX	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-
Вх/вых на плате	W83627HF	W83977ATF	W83977ATF	W83977ATF	W83627HF	W83977ATF	W83977ATF	W83977ATF	W83977ATF	W83977ATF
Последов. порт	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Паралл. порт	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
PS/2 клавиат.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
PS/2 мышь	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
WDT	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
IrDA	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Размеры, мм	338.5x129	339.5x122	339.5x122	338.5x122	338.5x122	339.5x122	339.5x122	338.5x122	185x122	185x122

* полноразмерный SBC,
** полуразмерный SBC.

ПРИБОРНЫЕ КОРПУСА ФИРМЫ VOPLA *

Корпуса фирмы VOPLA (ФРГ) предназначены для размещения в них относительно малогабаритных радиоэлектронных и электротехнических устройств. В статье рассмотрены корпуса для электронных устройств с малым числом печатных плат, отличающиеся большим числом типоразмеров и низкой стоимостью.

Корпуса собираются из литых алюминиевых или пластмассовых деталей, имеющих литые элементы для крепления ответных деталей, монтажных и печатных плат, отсеков батарей питания, дисплеев и клавиатуры (фирма VOPLA выпускает мембранные клавишные панели, которые могут поставляться вместе с корпусами). Корпуса могут комплектоваться установочными ножками, ручками для переноски, принадлежностями для крепления на стене.

Корпуса приборов

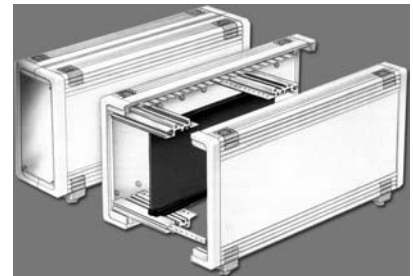
Корпус Ultramas изготавливается из пластмассы ABS светло-серого цвета. Лицевая панель изготавливается из анодированного алюминия толщиной 2 мм или пластмассы ABS. В настольном и настенном вариантах исполнения корпус допускает горизонтальную или вертикальную компоновку. Базовые габариты корпуса в настольном варианте исполнения при горизонтальной компоновке (на рисунке приведена вертикальная компоновка): высота от 62.2 до 199.4 мм, ширина 157.5 или 290.9 мм, глубина 198.9 или 258.9 мм; высота от 62.2 до 199.4 мм, ширина 224.2 мм, глубина 198.9 мм. Высота корпуса варьируется в указанных пределах с шагом 15.24 или 45.72 мм путем установки в корпус специальных вставок. Корпуса без вентиляционных отверстий обеспечивают степень защиты от воздействия окружающей среды IP 40, с вентиляционными отверстиями — IP 30.

Корпус Alurplan — это новаторское решение, впервые предложенное фирмой VOPLA.

Литые алюминиевые профили, из которых изготавливаются передние, задние и боковые панели, литые угловые детали корпуса гарантируют его прочность. Корпус имеет ряд стандартных типоразмеров, но при использовании специальных стяжек длину и ширину корпуса можно увеличить до 1 м. Дополнительные экраны позволяют повысить уровень экранирования корпуса. Степень защиты корпуса от воздействия окружающей среды IP 65. Анодирование и защитное покрытие черного цвета, нанесенное спеканием порошка красителя, обеспечивают надежную защиту корпуса даже при эксплуатации в агрессивных средах.

Корпуса Alurplan для настольных, навешиваемых на стену и носимых устройств могут иметь шестнадцать стандартных размеров или размеры по заказу. Стандартные габариты корпуса: высота 52 мм, ширина и глубина 143, 193, 243, 293 и 145, 195, 245, 295 мм соответственно. Тщательно продуманная конструкция боковых профилей, имеющих литые направляющие для печатных плат, обеспечивает простоту установки печатных плат на разных уровнях внутреннего пространства корпуса.

Корпус Alumas из литых под давлением алюминиевых деталей, отличающийся изяществом линий и хорошими экранирующими свойствами, имеет 36 стандартных типоразмеров и степень защиты от воздействия окружающей среды IP 40. Детали корпуса анодированы и имеют светло-серое покрытие, на-



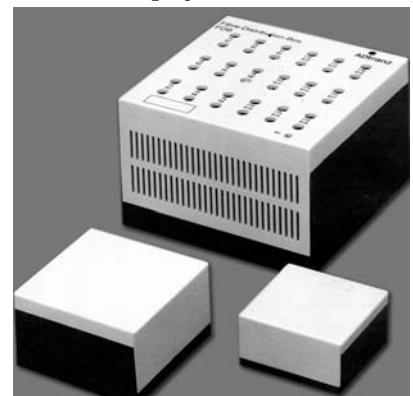
Корпус Ultramas



Корпус Alurplan



Корпус Alumas



Корпус Universal

* Каталог Vopla (A Phoenix Mechano Company) 2000-2002 гг.



Малогобаритные корпуса серий Elegant, Element и Sinfonie



Малогобаритные корпуса серий Elsett и Eletec

несенное спеканием порошка красителя. Стандартные габариты корпуса: ширина 137, 182, 226 или 271 мм, высота 54, 100 или 145 мм, глубина 120, 180 или 240 мм.

Корпус Universal изготавливается из ударопрочного полистирола и имеет двухцветную окраску: крышка светло-серая, основание — графитово-черное. Основание корпуса квадратное со стороной 50, 75 или 100 мм, высота корпуса 30, 40 или 60 мм, степень защиты от воздействия окружающей среды IP 65. Основание корпуса имеет литые направляющие для установки двух печатных плат. Крепление крышки — с использованием литых защелок или винтов.

Малогобаритные корпуса

Корпуса серии Elegant из ударопрочного полистирола с крышкой светло-серого и основанием агатово-серого цвета представлены моделями для носимых, настольных или настенных устройств, а также па-

нелей оператора. Корпуса с вентиляционными отверстиями и без них обеспечивают степень защиты от воздействия окружающей среды IP 40. Габаритные размеры корпусов приведены в табл. 1. Корпуса снабжаются монтажными платами, крепящимися на основании.

Корпуса серии Element из ударопрочного полистирола имеют крышку светло-серого цвета и графитово-черное основание. От корпусов серии Elegant эти корпуса отличаются конструктивным исполнением основания и крышки и габаритными размерами (табл. 1).

Корпуса серии Sinfonie изготавливаются из пластмассы ABS черного цвета. В варианте исполнения VE корпуса имеют батарейный отсек с крышкой. Габаритные размеры корпусов приведены в табл. 1, степень защиты от воздействия окружающей среды IP 40.

Корпуса серий Elsett и Eletec с соединителями сетевого электропитания, выполненными в соответствии с различными стандартами, изготавливаются из поликарбоната или пластмассы ABS светло-серого и агатово-серого цвета (Elsett) или светло-серого и черного цвета (Eletec) и имеют большое число типоразмеров.

Таблица 1. Размеры малогабаритных корпусов (в мм)

Длина	Ширина	Высота
Корпус Elegant		
100	54	30, 40
125	67	30, 40, 50
150	82	30, 45, 60
200	112	30, 50, 70
Корпус Element		
65	50	30, 31, 45
100	50	25, 26, 40, 41
120	65	40, 41
188	110	40
120	65	40
150	80	55, 56, 80
188	110	70, 71, 100, 120
Корпус Sinfonie		
104	60	30
160	90	30, 45, 90
215	140	90



Корпуса консолей серий Ultrapult, Elegant Pult, Vopult, Futura / Portas

Корпуса консолей

Корпуса консолей оператора выпускаются четырех типов в вариантах исполнения без окон и с окнами для клавиатуры и дисплея и обеспечивают степень защиты от воздействия окружающей среды IP 40. Корпуса изготавливаются из ударопрочного полистирола или пластмассы ABS светло-серого, серого или черного цвета и комплектуются установочными ножками для размещения на столе или принадлежностями для крепления на стене. Габаритные размеры корпусов консолей приведены в табл. 2.

Таблица 2. Габаритные размеры консолей (в мм)

Длина	Ширина	Высота передней/задней панели
Корпус Ultrapult		
199	157.5	36/100, 56/120
	291	36/100, 56/120
Корпус Elegant Pult		
125	67	27/40
150	82	27/45
200	112	36/64
Корпус Vopult BP810		
176	106	24/54
Корпус Vopult BP900 F		
211	100	35/118
Корпус Futura / Portas		
125	150	15/30.7, 22.8/22.8
170	132	24.5/44.9, 36.3/36.3
195		24.5/44.9, 36.3/36.3
280	240	33.0/33.0
300	225	17/48.7
500		
480	330	15.4/89.3

Дополнительную информацию о корпусах фирмы Vopla можно получить в офисе фирмы VD MAIS или в сети Интернет по адресу: www.vopla.de

ЛАУРЕАТЫ ПРЕМИИ SIEMENS "ИЗОБРЕТАТЕЛЬ ГОДА" *

В декабре 2000 года фирма Siemens вручила премию "Изобретатель года" 74-м наиболее отличившимся сотрудникам. Среди них исследователи из США, Австрии, Швейцарии, Франции, Италии, Великобритании, Швеции, Бельгии и Канады.

Выступая на церемонии награждения, председатель правления фирмы отметил: "Эти достижения являются показателем активности исследователей и разработчиков. Интернациональный состав участников ясно указывает, что наша концепция создания специализированных научно-исследовательских центров, расположенных более чем в тридцати странах мира, приносит свои плоды".

На счету нынешних исследовательских групп более 300 изобретений в различных областях: например, лечение опухолей и формирование УЗИ изображений в медицине, экономия энергии и оплата проезда на транспорте, уменьшение токсичности выхлопа автомобильных двигателей, создание новых типов двигателей для судов и техника мобильной связи.

Ниже дана краткая информация о некоторых работах в области радиоэлектроники и их авторах.

Точное соблюдение графика движения поездов и экономия электроэнергии.

Пригородные электропоезда и поезда метро почти никогда не соблюдают график движения. Однако мало кто замечал, что нередко поезда прибывают на станцию на несколько секунд раньше графика, так как машинист при приближении к станции инстинктивно увеличивает скорость поезда. Торстен Байер увидел здесь интересный способ экономии электроэнергии. В сотрудничестве с коллегами он разработал устройство, названное Metromiser. Оно позволяет машинисту более разумно расходовать электроэнергию и точнее соблюдать график движения.

Metromiser представляет собой вычислительное устройство, сигнализирующее машинисту о том, что скорость поезда достаточна для того, чтобы достичь станции в заданное графиком время, двигаясь по инерции. При непредвиденных остановках устройство выключается до тех пор, пока поезд снова не войдет в график. Внедрение этого устройства в электричках позволило сократить потребление электроэнергии в среднем на 15 - 20 %.

На пути к экологически безопасному автомобилю.

Вопрос стоимости горючего не снимается с повестки дня. Поэтому возрастает интерес к появляющимся на рынке моделям, оборудованным экономичными бензиновыми двигателями. В таких двигателях топливо впрыскивается непосредственно в зону горения, что улучшает его использование и, как следствие, повышает мощность двигателя. Недостатком таких двигателей является более дорогостоящая система уменьшения токсичности выхлопных газов. Для измерения состава выхлопных газов использовались чувствительные зонды, требующие применения весьма сложной интегральной схемы для регулировки состава горючей смеси двигателя. Такая схема не была совместима с зондами других изготовителей, что препятствовало широкому распространению этого метода.

Стефан Больц разработал интегральную микросхему АТІС42, которая оказалась не только дешевле аналогов, но и была совместима с различными зондами. Изготовители автомобилей получили возможность выбора, что впервые создало конкурентную ситуацию среди производителей зондов. Следствием этого явилось снижение стоимости, а также снижение негативного воздействия на окружающую среду, так как эта система нашла применение и в автомобилях с обычными бензиновыми двигателями. В будущем эта схема может быть использована для регулировки состава горючей смеси в дизельных двигателях, что в сочетании с катализаторами позволит уменьшить выбросы окиси углерода.



Торстен Байер (Torsten Baier), отделение техники для транспорта



Стефан Больц (Stefan Bolz), отделение автомобильной техники

* По материалам фирмы SIEMENS.

Проверка достоверности данных в системах управления.

В составе автоматизированных промышленных установок, отказ в работе которых может причинить ущерб человеку или окружающей среде, имеются системы, обеспечивающие безопасность их эксплуатации. Работа этих систем основана на проверке достоверности информации датчиков, установленных в различных частях установки.

С появлением периферийных шин стало возможным вести обмен данными, относящимися к безопасности эксплуатации установок, гораздо проще и дешевле. Заслуга господина Бартеля и его команды в том, что они разработали программу, которая не только обнаруживает ошибки в обмене данными между центральным компьютером и сенсорами, но также нарушения в работе всех интегрированных в информационный поток элементов, в том числе и самой шины. Этот способ проверки совместим с системами управления различных изготовителей.

Системы связи третьего поколения.

Мобильные средства связи третьего поколения предоставляют пользователю ряд дополнительных услуг: возможность передавать движущиеся изображения, проводить поиск информации в сети Интернет, организовывать видеоконференции и др. Основой для реализации этих услуг явился стандарт TD-SCDMA, представляющий собой комбинацию стандартов CDMA и TDMA. Он обеспечивает наилучшее использование частотного спектра и превосходит технологии конкурентов по качеству услуг и дальности связи.

Чтобы ускорить внедрение средств связи третьего поколения на рынках Китая и других стран компания Siemens приняла решение объединить радиointерфейс TD-SCDMA с ядром сети GSM. Это решение позволит, с одной стороны, изготовителям систем использовать проверенную технологию GSM, а с другой, уже сегодня предоставить клиентам возможность пользоваться преимуществами современных технологий связи. В решении стратегических вопросов объединения двух стандартов непосредственное участие принимала Розелла де Бенедиттис.

Улучшение параметров и снижение стоимости систем радиосвязи.

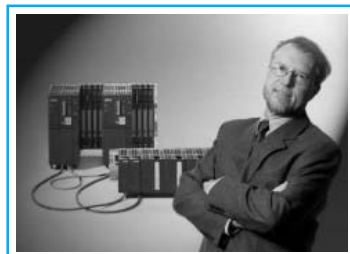
Одним из основных элементов радиостанции является синтезатор радиочастот. Буоли нашёл простой и эффективный способ существенно уменьшить влияние шума кварцевого генератора на работу синтезатора. Кроме того, он нашёл возможность уменьшить энергопотребление оконечной ступени передатчика на 50 % без существенного увеличения искажений сигнала.

Следующей разработкой Буоли явилось создание на обычной печатной плате недорогой схемы генератора, управляемого напряжением. Используя все возможности технологии многослойных печатных плат, ему удалось компактно разместить высокочастотные и низкочастотные цепи и в результате создать более простую в производстве и недорогую схему.

Мобильная связь: компактнее, дешевле, универсальнее.

Мобильный радиотелефон сегодня позволяет в любое время соединиться с другим телефоном, принимать электронную почту, радио- и телепередачи, вести беседу в сети Интернет. "Программное радио" — так называется технология, позволяющая с помощью небольших мощных микропроцессоров программным способом реализовать функции приёмопередатчиков различных стандартов. Такая интеграция создаёт основу для будущих мультистандартных мобильных аппаратов.

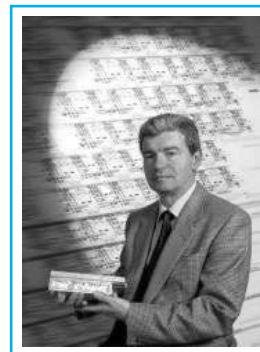
Людвиг Хофман, давно и плодотворно работающий в сфере технологии мобильной радиосвязи, выдвинул ряд идей, которые легли в основу разработки новых аппаратов. В частности, он предложил обрабатывать информацию о частоте и амплитуде сигнала передатчика отдельно, программным способом, и соединять их лишь в последнем усилительном каскаде. Это позволило отказаться от применения дорогих радиоэлементов и упростить настройку. В результате уменьшаются габариты и энергопотребление аппаратов, а также затраты на их изготовление.



Герберт Бартель (Herbert Barthel), отделение автоматизации и приводов



Розелла де Бенедиттис (Rosella De Benedittis), отделение мобильных средств связи



Карло Буоли (Carlo Buoli), отделение информации и сетей передачи голоса и данных



Людвиг Хофман (Ludwig Hofman), отделение мобильных средств связи

УСЛУГИ ЦЕНТРА ТЕХНИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ КОМПАНИИ MOTOROLA *

Сектор полупроводниковых компонентов (Semiconductor Products Sector — SPS) компании Motorola предлагает Вам воспользоваться услугами Центра технической информации (Technical Information Center — TIC). TIC является глобальной сервисной организацией, которая распространяет техническую информацию и документацию, а также дает ответы на технические вопросы по полупроводниковым компонентам компании Motorola.

В дополнение к обширному спектру полупроводниковых компонентов компания Motorola предлагает полную библиотеку технической литературы, сосредоточенной в электронной базе данных Центра распределения литературы (Literature Distribution Center — LDC). В технических сборниках (Data Books) Вы найдете детальную информацию об электрических характеристиках полупроводниковых компонентов компании Motorola, а справочники по использованию и применению (User Manuals) дадут Вам возможность ознакомиться с описанием характеристик изделий на уровне микросхемы или системы. Наши веб-сайты созданы для предоставления актуальной и детальной информации о продукции компании Motorola.

Как получить техническую информацию?

Чтобы получить техническую информацию и документацию, откройте на веб-сайте компании Motorola страницу технической поддержки (<http://e-www.motorola.com/support>). Выбрав в разделе "Support" пункт меню "Order Documentation" и перейдя на страницу LDC, Вы можете:

- заказать информацию (информационный листок, техническое описание, инструкцию по применению, описание конкретного изделия и т. д.) в виде печатного издания или компакт-диска
- получить в режиме "on line" по сети Интернет файл, найденный в процессе поиска
- выбрать необходимую информацию, заказать (используя пункт меню "CD-ON-DEMAND") индивидуальный компакт-диск с этой информацией и получить его по почте.

Этот сервис предлагается заказчику бесплатно.

Просим обратить внимание на то, что поставка одной и той же документации (в виде печатно-

го издания или компакт-диска) производится в ограниченных количествах (1...2 шт.). При необходимости получения большего количества экземпляров обратитесь, пожалуйста, к Вашему региональному дистрибьютору или региональному представителю компании Motorola.

Как получить ответ на технический вопрос?

Если Вы хотите получить ответ на технический вопрос, на странице технической поддержки (<http://e-www.motorola.com/support>) в разделе "Semiconductor Support" выберите пункт меню "Technical Helpline". На заставке "Security Alert" нажмите клавишу "OK" и зарегистрируйтесь как новый пользователь (при первом обращении в службу технической поддержки). Для этого выберите пункт меню "Begin Registration Process" и, введя свой адрес электронной почты, создайте индивидуальный пароль доступа (password), который Вы будете использовать и в дальнейшем. Вопрос, отправленный в компанию Motorola по сети Интернет, автоматически заносится в глобальную базу данных, а пользователь немедленно получает соответствующий регистрационный номер. Этот номер позволит Вам проследить за статусом вопроса и отменить его или снова вернуться к уже закрытому вопросу для уточнения, используя тот же веб-интерфейс.

Благодаря нашей глобальной сети технической поддержки специалисты компании Motorola могут немедленно приступить к обработке Вашего вопроса. Мы имеем представителей в регионах Европы, Северной и Южной Америки, Ближнего Востока, Африки, Азии и Японии. Наша цель — ответить на Ваш вопрос в минимальные сроки (1...2 дня). В большинстве случаев наши заказчики получают ответ уже на следующее утро.

Контактные телефоны для заказа технических публикаций

Европа тел.: +44 1354 688 040, факс: +44 1354 688 248 (английский язык)
тел.: +49 89 92103 559, факс: +49 89 92103 466 (немецкий язык)
e-mail: ldcformotorola@hibbertco.com

Контактные телефоны службы технической поддержки

Европа факс: +49 89 92103 601 (английский язык)
Российская Федерация тел.: +7 095 785 0163 (русский язык, Дмитрий Панфилов)
Украина и Республика Беларусь тел.: +375 017 257 7348 (русский язык, Владимир Александров)
Адрес русскоязычного веб-сайта компании Motorola: <http://www.motorola.ru>

* Информация предоставлена Центром технической информации компании Motorola.



VD MAIS СЕМЬ ЛЕТ

Уважаемые партнеры и клиенты VD MAIS, в декабре 2000 г. фирма VD MAIS отметила свое семилетие. Подводя итоги ушедшего года, мы рады сообщить Вам, что за этот год объемы продаж возросли более чем вдвое, упрочились связи с нашими партнерами, мы стали дистрибьюторами еще двух фирм — Interpoint и Geayer, возросло также число фирм, продукция которых попадает к заказчикам по прямым поставкам через VD MAIS. Фирма растет и развивается. Число ее сотрудников достигло 45, расширилась занимаемая фирмой площадь, вырос склад. Успешно работает фирма в своих традиционных направлениях деятельности: увеличиваются объемы поставок ИМС, микроконтроллеров и микропроцессоров, DC/DC преобразователей, устройств промавтоматики, пассивных компонентов, несущих конструкций — шкафов и корпусов, разъемных соединителей, оптоэлектронных компонентов, датчиков, электрокоммутиционных устройств, материалов и оборудования SMT, мониторов ПК, структурированных кабельных систем и мн. др. Одним из заметных направлений стала разработка и изготовление печатных плат: число постоянных заказчиков возросло до 133 (в 1999 г. — 20), количество видов изготовленных плат превысило 250, из них разработанных VD MAIS — более 60.

Следуя принципу предоставления комплексных услуг, с ноября 2000 г. VD MAIS выполняет также сборку и монтаж печатных плат на автоматизированных линиях и вручную, за ноябрь-декабрь смонтировано более 1000 плат.

В 2000 г. фирма VD MAIS включила в программу поставок стеклотекстолит и СВЧ-диэлектрики, что уже дало первые положительные результаты.

Переход на новые технологии монтажа печатных плат и рост спроса на оборудование SMT потребовали обучения персонала работе в новых условиях. Организованные в связи с этим в 1999 г. на фирме VD MAIS курсы по обучению технологии SMT стали популярными в Украине, число выпускников (из разных регионов Украины) достигло 50.

Выделившимся из поставок продукции Siemens направлением стали инсталляционные электротехнические изделия, которые завоевывают рынок Украины благодаря экономичности, соответствию требованиям времени к "интеллектуальности" бытовых услуг, простоте обслуживания. В спектр этих поставок органично вошли защитные коммутационные устройства для зда-

ний и сооружений и низковольтная коммутационная аппаратура для объектов промышленного назначения.

По-новому складываются отношения VD MAIS с всемирно известной компанией Hewlett-Packard. С 2001 г. проводится реорганизация ее деятельности в Украине, в том числе сервисного обслуживания поставляемого Hewlett-Packard оборудования. С декабря 2000 г. по договору с этой компанией VD MAIS стала авторизованным реселлером запасных частей всего спектра изделий Hewlett-Packard, поступающих в Украину.

Постоянный поиск новых направлений деятельности, развитие и углубление тех, в которых фирма уже приобрела достаточно большой опыт, были отмечены признанием ее успехов и достижений и занесением VD MAIS наряду с 900 другими крупными предприятиями Украины в "Золотую книгу деловой элиты Украины". Среди периодических изданий, включенных в "Золотую книгу", отмечен и журнал ЭКиС.

Высокую оценку журналу ЭКиС дали и его подписчики, число которых за 2000 год выросло в 1.5 раза. С 2001 г. открыта подписка на ЭКиС в Российской Федерации, что делает журнал доступным для более широкого круга читателей.

В 2000 году фирма VD MAIS и журнал ЭКиС были представлены на 19 международных и региональных выставках, в том числе на десяти, проходивших в разных городах Украины, и на одной — в Молдове.

С участием представителей фирм ASTEC и Analog Devices на базе VD MAIS были проведены семинары по новым изделиям этих фирм, условия их применения, а также перспективам развития новой элементной базы. В работе каждого из семинаров приняли участие около 300 разработчиков и изготовителей отечественной аппаратуры, а также сотрудники академических институтов, научно-технических учреждений и специализированных периодических изданий.

Анализируя вышесказанное, можно с уверенностью говорить о том, что фирма VD MAIS выбрала правильное направление для продвижения на украинском рынке и успешно набирает обороты, исходя из потребностей заказчика и далеко не реализованного потенциала электронной и электротехнической промышленности Украины и стран СНГ.

Руководство и сотрудники VD MAIS с надеждой и уверенностью смотрят в завтрашний день, залогом чего являются результаты работы в 2000 году промышленности Украины, подъему которой в полной мере способствует фирма VD MAIS.

Пожелайте нам удачи!

ПРЕЦИЗИОННЫЙ АЦП ВЫСОКОГО БЫСТРОДЕЙСТВИЯ

Фирма Analog Devices — признанный лидер в области создания высокоточных быстродействующих АЦП. Новое семейство AD766x, представленное пока двумя моделями AD7664 (точность 16 разрядов, частота преобразования 570 кГц) и AD7660 (точность 16 разрядов, частота преобразования 100 кГц), отличается невысокой стоимостью и малой потребляемой мощностью (не более 100 мВт). Все это открывает широкие возможности для применения данных АЦП в портативной медицинской аппаратуре, телекоммуникационном оборудовании, измерительных приборах, управляющих системах, тестовом оборудовании и т. п.

AD7664 — портативный АЦП на основе коммутируемых конденсаторов, работает от одного источника питания, содержит встроенный генератор тактовых импульсов, цепи коррекции, последовательный и параллельный интерфейсы (рис. 1). Микросхема преобразователя калибруется в процессе производства. В составе AD7664 — встроенное УВХ, что позволяет после окончания цикла преобразования практически без задержки получить цифровой отсчет.

Основные параметры микросхемы:

- диапазон входных сигналов от 0 до $U_{оп}$, где $U_{оп}$ — напряжение опорного источника (2.5 В)
- разрядность АЦП 16 бит
- интегральная нелинейность ± 2.5 ЕМР
- дифференциальная нелинейность ± 1.5 ЕМР
- максимальная частота преобразования 570 кГц
- пропуск кодов отсутствует
- отношение сигнал/шум при $f_{вх}=100$ кГц составляет 88 дБ
- динамический диапазон неискаженного сигнала при $f_{вх}=100$ кГц составляет 100 дБ
- нелинейные искажения при $f_{вх}=100$ кГц составляют -90 дБ
- апертурная задержка 2 нс

- апертурная неопределенность 5 пс
- напряжение питания 5 В
- ток потребления 15.5 мА
- тип корпуса 48-LQFP
- диапазон рабочих температур от -40 до 85 °С.

Мощность рассеивания при максимальной частоте преобразования 97 мВт. При частоте преобразования 100 Гц эта мощность снижается до

21 мкВт, в режиме покоя она составляет всего 7 мкВт.

Преобразователь имеет три режима работы: с максимальной скоростью преобразования, асинхронный и импульсный (с внешним запуском).

Для уменьшения задержки, связанной с временем преобразования, возможно параллельное включение двух АЦП (рис. 2). При сопряжении с сигнальными процессорами AD7664 не требует дополнительных устройств.

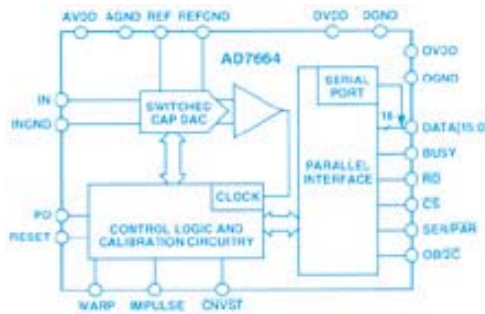


Рис. 1. Функциональная схема AD7664

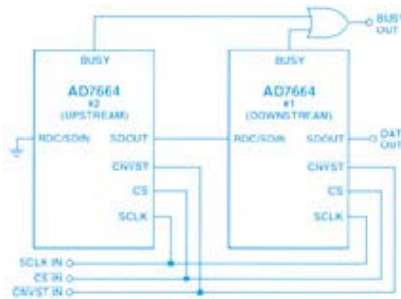


Рис. 2. Параллельное включение двух преобразователей AD7664

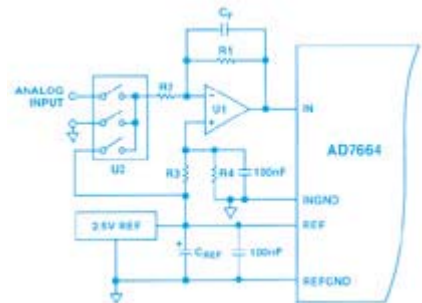


Рис. 3. Схема AD7664 с биполярным усилителем на входе

$U_{вх}$, В	R1, Ом	R2, кОм	R3, кОм	R4, кОм
± 10	250	2	10	8
± 5	500	2	10	6.67
от 0 до -5	1000	1	-	0

Для расширения диапазона входных сигналов может быть предложена схема, приведенная на рис. 3. Параметры внешних резисторов для различных диапазонов входных сигналов представлены в таблице.