

**ЭЛЕКТРОННЫЕ
КОМПОНЕНТЫ
И СИСТЕМЫ**

2002 июль № 7 (59)

МАССОВЫЙ
ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ
НАУЧНО-
ТЕХНИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ



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

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

Директор фирмы VD MAIS:
В.А. Давиденко

Главный редактор:
А.В. Ермолович

Научный редактор:
В.А. Романов

Редакционная коллегия:
В.А. Давиденко
В.В. Макаренко
В.Р. Охрименко

Технический редактор:
Г.Д. Местечкина

Набор:
С.А. Чернявская

Верстка:
М.С. Заславская

Дизайн:
А.А. Чабан
М.С. Заславская

Адрес редакции:
Украина, Киев,
ул. Жилианская, 29
Тел.: (044) 227-2262, 227-1356
Факс: (044) 227-3668
E-mail: info@vdm.kiev.ua
Интернет: www.vdm.kiev.ua

Адрес для переписки:
Украина, 01033 Киев, а/я 942

Цветоделение и печать
ДП "Такі справи"
т./ф.: 446-2420
Подписано к печати 19.07.2002
Формат 60x84/8
Тираж 1000 экз.
Зак. № 207-157-7109

ПАССИВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ

Подстроечные резисторы 3

СИГНАЛЬНЫЕ ПРОЦЕССОРЫ И МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ

VisualDSP++ – интегрированная отладочная среда
для сигнальных процессоров фирмы Analog Devices 4
DSP-контроллеры 6

ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ

Источники питания для телекоммуникаций 12

ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ И СВЯЗЬ

Рубидиевые атомные генераторы 15

КОНКУРС: ЛУЧШАЯ РАЗРАБОТКА ГОДА

Измеритель характеристик абонентских линий, телефонных
аппаратов и стационарного оконечного оборудования 17

**ИНФОРМАЦИОННЫЙ БЮЛЛЕТЕНЬ
ФИРМЫ ANALOG DEVICES**

Микросхемы для управления
тепловыми режимами и электропитанием 19

КОНТРОЛЬ И АВТОМАТИЗАЦИЯ

Автоматизация системотехники зданий
на базе шины INSTABUS 31
Интерфейсные карты семейства BU-65569TX
для сопряжения PCI-шины с шиной MIL-STD-1553 40
Счетчики электрической энергии 41

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

Радиоинтерфейс датчиков 44
Пьезокерамический привод форсунки
дизельного двигателя 45
Двухканальная КМОП-оптопара
производительностью 15 Мбод 45
Новый волоконно-оптический трансивер 46
Оценочная плата для быстродействующих АЦП 46
Параметры SiGe микросхем превзошли параметры
микросхем на основе арсенида галлия и фосфида индия 46
Малогобаритные керамические конденсаторы
емкостью 100 мкФ 46
Первый в мире цифровой сенсор
влажности и температуры SHT11 47
ПЛИС со встроенным микропроцессором PowerPC 47
Резистивный датчик угла поворота 47

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ИЗДЕЛИЯ

Эквиваленты нагрузки 48

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



CONTENTS

PASSIVE COMPONENTS

Trimmer Potentiometers 3

DSPs AND MICROCONTROLLERS

VisualDSP++ Integrated Development Environment 4

DSP-controllers 6

POWER SUPPLIES

Power Supplies for Telecommunications 12

COMMUNICATIONS

Rubidium Atomic Clocks 15

BEST DESIGN ANNUAL CONTEST

Measuring Device for Subscriber Lines,
Telephone Sets and Exchange Terminal Equipment 17

THE ANALOG DEVICES SOLUTIONS BULLETIN

Power and Thermal Management 19

CONTROL AND AUTOMATION

Automation of System Integration of Buildings
on Basis of INSTABUS 31

BU-65569T MIL-STD-1553 Compact PCI Card 40

Electronic Energy Meters 41

NEWS BRIEFS

Radiointerface for Sensors 44

Piezoelectric Actuator for Diesel Engine Injector 45

Dual-Channel 15 MBd CMOS Optocoupler
in SOIC-8 Package 45

New Fiber Optic Transceiver 46

Evaluation Board for High-Speed ADCs 46

SiGe Beats III-Vs 46

100 Microfarad Chip MLCC 46

World's First Digital Humidity and Temperature Sensor 47

FPGA with Added PowerPC 47

Rotary Position Sensor 47

PERSPECTIVE PRODUCTS

Power Dummy Loads 48

ЭКНС

№ 7, ИЮЛЬ 2002



**ELECTRONIC
COMPONENTS
AND SYSTEMS**

July 2002
No 7 (59)

Monthly
Scientific and Technical
Journal

Founder and Publisher:
Scientific-Production Firm
VD MAIS

Director
V.A. Davidenko

Head Editor
A.V. Yermolovich

Scientific Editor
V.A. Romanov

Editorial Board
V.A. Davidenko
V.V. Makarenko
V.R. Ohrimenko

Typographer
G.D. Mestechkina

Type and setting
S.A. Chernyavskaya

Layout
M.S. Zaslavskaya

Design
A.A. Chaban
M.S. Zaslavskaya

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

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

Fax:
(380-44) 227-3668

E-mail:
info@vdm.kiev.ua

Web address:
www.vdm.kiev.ua

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

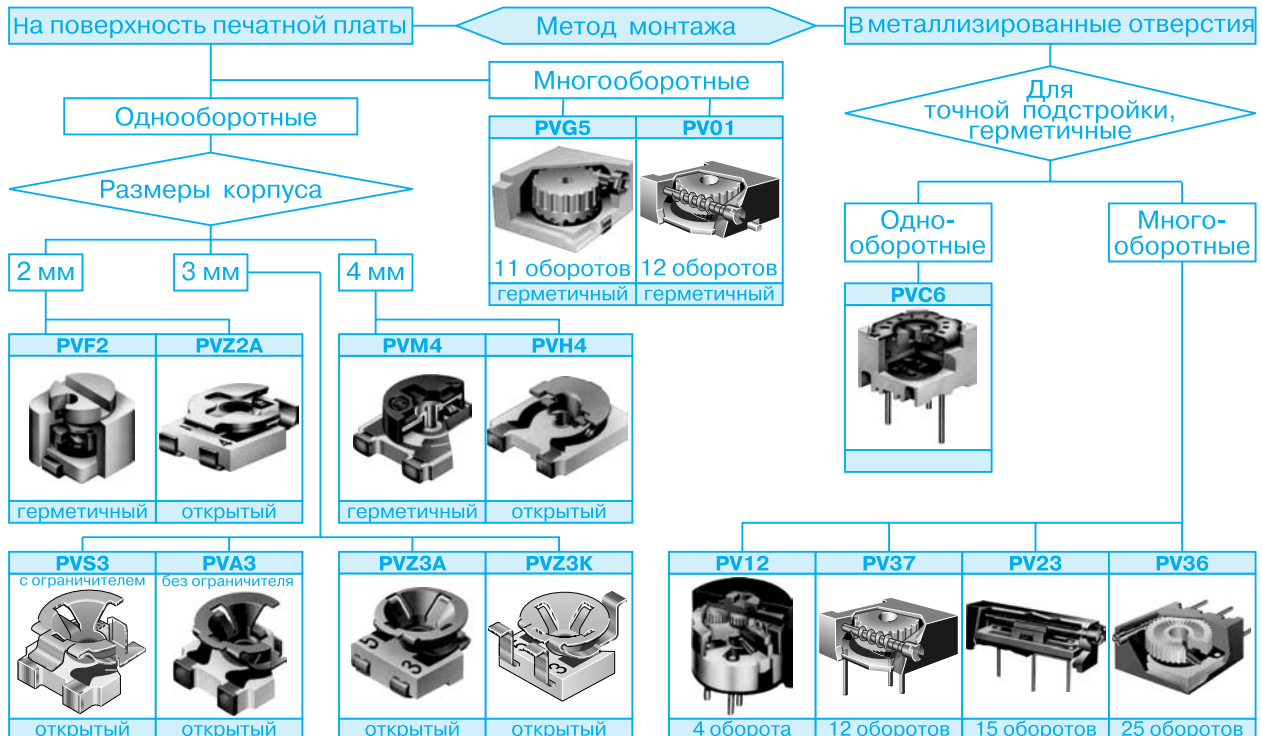
Printed in Ukraine



Информацию о наличии компонентов, оборудования и материалов на складе НПФ VD MAIS можно получить в сети Интернет по адресу: <http://www.vdm.kiev.ua>, e-mail: info@vdm.kiev.ua, факс: (044) 227-3668.

ПОДСТРОЕЧНЫЕ РЕЗИСТОРЫ

Фирма Murata выпускает широкий ассортимент подстроечных резисторов, отличающихся высокой стабильностью. Специальное покрытие выводов обеспечивает улучшенное смачивание их припоем. Резисторы в конструктивном исполнении для поверхностного монтажа могут паяться паяльником или в конвекционной печи.



Типы подстроечных резисторов фирмы Murata и их параметры

Наименование	Резистивный элемент	Вид характеристики	Номинальное значение сопротивления			ТКС, %/°C	Нестабильность, % *	Ном. мощность, Вт	Макс. напряжение, В (пост. ток)	Диапазон рабочих температур, °C	Размеры, мм
			мин., Ом	макс., МОм	допуск, %						
PVF2	лако-сажевый	линейная	500	1	±30	±0.05	-	0.001	5	-25...+60	2.0×2.0×2.3
PVZ2A		логарифмич.	1000	0.5							
PVZ3A		линейная	200	2	±30	±0.05	-	0.1	50	-25...+85	3.6×3.1×1.9
PVZ3K			200	2	±30	±0.025	-	0.1	50	-25...+85	5.4×3.1×2.1
PVS3	металло-керамический	линейная	100	2	±25	±0.01	не более ±1	0.1	50	-55...+125	3.5×3.0×1.5
PVA3			100	2	±25			0.1	50	-55...+125	3.5×3.0×1.8
PVM4A			200	2	±20			0.1	50	-55...+125	4.7×4.0×2.0
PVH4A			100	2	±25			0.1	50	-55...+125	4.5×3.8×1.5
PVG5			10	2	±10			0.25	300	-55...+125	4.9×4.8×3.7
PV01			10	1	±10			0.25	200	-55...+125	6.4×6.7×4.0
PVC6			10	5	±10			0.5	300	-55...+125	6.9×6.8×5.2
PV12			10	2	±10			0.5	300	-55...+125	∅7.6×6.6
PV37	металло-керамический	линейная	10	1	±10	±0.01	не более ±1	0.25	200	-55...+125	6.4×6.7×4.0
PV23			10	2	±10			0.75	300	-55...+125	6.4×4.6×19.1
PV36			10	2	±10			0.5	300	-55...+125	10.0×9.5×5.1
			10	2	±10			0.5	300	-55...+125	10.0×9.5×5.1

* В режиме делителя напряжения; при термоциклировании, воздействии ударов или вибрации.

VisualDSP++ – ИНТЕГРИРОВАННАЯ ОТЛАДОЧНАЯ СРЕДА ДЛЯ СИГНАЛЬНЫХ ПРОЦЕССОРОВ ФИРМЫ ANALOG DEVICES *

Отладочная среда VisualDSP++ позволяет достаточно просто и эффективно отлаживать системы на основе 16- и 32-разрядных сигнальных процессоров. В статье приведены ключевые особенности новой отладочной среды фирмы Analog Devices.

Интегрированная отладочная среда VisualDSP++ – эффективное средство программиста, позволяющее достаточно просто с помощью единого интерфейса редактировать и отлаживать прикладные программы. К основным особенностям VisualDSP++ следует отнести наличие C/C++ компилятора, графических средств и средств статистического профилирования программ. Ядро VisualDSP++ обеспечивает простоту масштабирования и структурирования пользовательских программ. Таким образом, пользователи VisualDSP++ получили мощный программный продукт отладки систем на основе сигнальных процессоров, позволяющий ускорить процесс разработки нового изделия и продвижения его на рынок.

Ядро VisualDSP++ (VisualDSP++ Kernel – VDK) позволяет расширить ограниченные ресурсы памяти и учесть временные задержки при программировании DSP, причем программисту нет необходимости с нуля осваивать интегрированную отладочную среду. VDK имеет стандартные библиотеки и приложения, включая программный интерфейс, который упрощает включение библиотек, стандартных текстов, протоколов сетевого уровня в текст пользовательской программы.

Статистическое программирование позволяет опрашивать DSP в процессе выполнения программы. Эта уникальная особенность VisualDSP++ даёт возможность соединять отдельные фрагменты программы, не нарушая режим реального времени DSP. Существенным преимуществом VisualDSP++ является то, что разработчик прикладного ПО для DSP может быстро и эффективно обнаруживать узкие места в программе. Таким образом, профайлер даёт возможность разработчику сосредоточиться в первую очередь на совершенствовании программы.

C++ компилятор в составе VisualDSP++ создан на базе расширенного варианта стандартного языка C++. Разработчик получает все преимущества мощного языка высокого уровня, что позволяет обеспечить

высокое качество создаваемой прикладной программы. Встроенная в VisualDSP++ версия C++ обладает рядом преимуществ по сравнению с общеизвестной, так как она специально оптимизирована для отладки сигнальных процессоров фирмы Analog Devices.

Визуализация данных поддерживается мощным графическим пакетом, который отличается высокой гибкостью. Графическое представление данных позволяет быстро и эффективно анализировать параметры разработанных алгоритмов. Эта особенность VisualDSP++ даёт возможность повысить производительность отладки ПО независимо от сложности алгоритмов.



Особенности третьей версии VisualDSP++ (VERSION 3.0). Новая версия представляет собой модульный программный продукт (VisualDSP++ Component Software Engineering – VCSE). VCSE состоит из стандартных модулей и позволяет достаточно просто компоновать новые программы для DSP из ранее разработанных блоков. VCSE обеспечивает программистов набором средств, которые дают возможность использовать при разработке нового ПО программные модули других систем, созданные другими программистами.

За последние 10 лет модульная технология разработки программного обеспечения превратилась в стандартную. На основе данного подхода были созданы такие известные программные продукты, как Windows и UNIX. Технология модульного программирования VCSE позволяет использовать все преимущества прикладного ПО, разработанного другими фирмами.

* *Integrated Development Environment for Analog Devices DSPs. DSPConnection, Volume 6, 2002. Перевод с английского В. Романова.*



Загрузка программных продуктов других производителей может осуществляться из сети Интернет с помощью графического интерфейса пользователя. VCSE позволяет достаточно просто сравнивать различные алгоритмы, выполняющие одинаковые функции. VisualDSP++ поддерживает разработку программного обеспечения на ассемблере, а также на языках высокого уровня C и C++. С помощью VisualDSP++ автоматически формируются пользовательские приложения. Модульная технология VCSE в максимальной степени уменьшает необходимое число циклов и требуемый объем памяти для прикладного ПО. Блочная архитектура VisualDSP++ разработана на основе Microsoft's ActiveX® технологии, что позволяет фирмам-партнерам Analog Devices расширять эту среду за счёт включения новых функций.

Компоновщик Expert Linker представляет собой графическое средство отладки, которое дает возможность упростить следующие операции: размещение информации в памяти, организацию оверлейной памяти и организацию стековой памяти для загрузки языка C. Новый компоновщик Expert Linker имеет дополнительные функции по сравнению с известными, что существенно расширяет его возможности.

Симулятор Blackfin DSP объединяет средства визуализации и статистической обработки, хранимые в кэш-памяти. Предусмотрен графический анализ использования кэш-памяти с целью оптимизации характеристик проектируемой на базе DSP системы. Обобщенные статистические данные содержат информацию о машинных циклах, обращениях к ПК и текущих обращениях, а также сведения о других событиях. Эта информация может быть представлена в виде гистограмм, числовых характеристик, предыстории состояний и детального отображения данных.

Расширенный ассемблер дает возможность оптимальным образом записывать коды, анализировать кодовые последовательности, получать сведения о задержках при выполнении инструкций и об аварийном останове процессора. Эти сообщения формируются в виде листинга на языке ассемблера.

Улучшенный симулятор обеспечивает просмотр команд в конвейерном режиме. Остановка процессора и аварийные нарушения работы отображаются на дисплее. Визуализация всех событий в конвейерном режиме позволяет лучше понять причины задержек или остановок в работе сигнального процессора.

С помощью этих средств можно оптимизировать последовательность и длительность выполнения команд для минимизации количества последовательных операций.

VisualDSP++ для семейства Blackfin DSP

Тип	Состав
VDSP-BLKFN-PC-FULL	Полный пакет: отладочная среда, дебаггер, компилятор, ассемблер, линкер, симулятор, VDK
VDSP-BLKFN-PC-FLOAT	Полный пакет для одного пользователя

VisualDSP++ для семейства SHARC DSP

Тип	Состав
VDSP-SHARC-PC-FULL	Полный пакет: отладочная среда, дебаггер, компилятор, ассемблер, линкер, симулятор, VDK
VDSP-SHARC-PC-FLOAT	Полный пакет для одного пользователя

VisualDSP++ для семейства TigerSHARC DSP

Тип	Состав
VDSP-TS-PC-FULL	Полный пакет: отладочная среда, дебаггер, компилятор, ассемблер, линкер, симулятор, VDK
VDSP-TS-PC-FLOAT	Полный пакет для одного пользователя

VisualDSP++ для ADSP-218x и ADSP-219x

Тип	Состав
VDSP-21XX-PC-FULL	Полный пакет: отладочная среда, дебаггер, компилятор, ассемблер, линкер, симулятор, VDK
VDSP-21XX-PC-FLOAT	Полный пакет для одного пользователя

Как получить тестовую версию VisualDSP++?

Тестовую версию VisualDSP++ для любого сигнального процессора можно получить бесплатно в сети Интернет по адресу: www.analog.com/dsp/tools или по электронной почте: dsptools@analog.com. В заявке необходимо указать электронный адрес получателя и тип сигнального процессора, для которого запрашивается тестовая версия VisualDSP++.

Типы сигнальных процессоров, которые поддерживаются отладочной средой VisualDSP++. Отладочная среда VisualDSP++ поддерживает семейства Blackfin™ DSP, SHARC® DSP, TigerSHARC® DSP, ADSP-218x (с языком высокого уровня C), ADSP-219x. Операционная среда – Windows® 98, Windows NT, Windows 2000 и Windows XP.

DSP-КОНТРОЛЛЕРЫ

Снижение энергопотребления и уровня шума, удовлетворение возрастающих требований к электроприводу по диапазону регулирования скорости и момента, быстродействию и качеству регулирования требуют реализации сложных алгоритмов управления, что возможно только с использованием высокопроизводительных DSP-контроллеров. В статье приведен краткий обзор DSP-контроллеров с флэш-памятью, выпускаемых фирмами Analog Devices, Motorola и Texas Instruments. Особое внимание уделено анонсированным в феврале 2002 года новым ADSP-21990 фирмы Analog Devices и TMS320F2810/12 фирмы Texas Instruments. Рассмотренные в статье DSP-контроллеры предназначены для реализации не только систем управления электродвигателями практически всех типов, но и для использования в любых других системах управления.

В. Охрименко

Для управления электродвигателями разных типов, применяемыми в системах автоматизации промышленного производства, автомобильной и авиационной промышленности, периферийных устройствах компьютерных систем, бытовой технике (стиральных машинах, холодильниках, насосах, вентиляторах, кондиционерах), используются системы управления, построенные по стандартной структурной схеме. На рис. 1 приведена структурная схема управления практически всеми типами электродвигателей (асинхронными, синхронными, шаговыми и другими). Как видно из рисунка, для реализации структурной схемы управления контроллер электродвигателя должен содержать следующие функциональные узлы:

- вычислительное (процессорное) ядро
- многоканальный управляемый генератор ШИМ-сигналов для управления инверторами напряжения (IGBT-ключами)
- многоканальный высокоскоростной и высокоточный АЦП для подключения датчиков (тока, температуры и т. п.) и измерения напряжения выпрямителя
- средства сопряжения с датчиком угла поворота ротора.

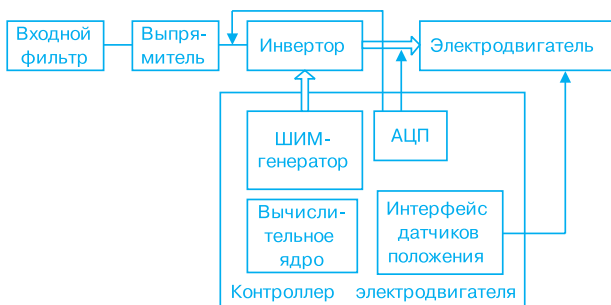


Рис. 1. Структурная схема системы управления электродвигателем

До недавнего времени контроллеры электродвигателей создавались на базе микроконтроллеров, на кристалле которых интегрированы многоканальные АЦП, ШИМ-генераторы, каналы захвата/ввода "квадратурных" сигналов и другие периферийные устройства. К таким микроконтроллерам относятся: 68HC908MR16/32 (Motorola), SH701x и SH704x (Hitachi), C508 и C16x (Infineon) и многие другие. Однако, зачастую однокристалльные микроконтроллеры со встроенными функциями управления электродвигателем имеют небольшую производительность (например, 68HC908MR16/32 имеет производительность 8 MIPS), и на их базе нельзя реализовать сложные алгоритмы управления (векторное и бездатчиковое управление и т. п.). В 1998 году появились первые однокристалльные контроллеры электродвигателей, в которых процессорное ядро выполнено на базе цифровых сигнальных процессоров (DSP). Архитектура процессорного ядра сигнальных процессоров ориентирована на высокоскоростную обработку сигналов в реальном времени и имеет следующие особенности [1-8]:

- аппаратный умножитель/накопитель, выполняющий операции в течение одного машинного цикла, что особенно актуально при реализации большинства алгоритмов цифровой обработки (например, фильтрации)
- множественный доступ ко встроенной памяти (по сути, многопортовой), что позволяет выполнять одновременную выборку инструкций и нескольких операндов
- специальные методы адресации и схемы управления выборкой инструкций, что дает возможность ускорить выполнение повторяющихся операций
- специализированные инструкции и вычислительные устройства.

В отличие от большинства универсальных микроконтроллеров, в которых реализована традиционная фон-неймановская архитектура процессорного ядра, DSP-контроллеры построены на базе модифицированной гарвардской архитектуры с отдельными встроенными блоками памяти для хранения инструкций и данных (операндов). В сигнальных процессорах высокая скорость обмена данными со встроенной памятью достигается не только за счет нескольких шин данных и встроенных блоков памяти, но и благодаря развитой системе формирования адреса для обращения к памяти. Как правило, в сигнальных процессорах реализована аппаратная поддержка для вычисления адре-



са – это специализированные арифметико-логические устройства (ALU), которые служат в качестве генератора адреса, что позволяет сократить время на его вычисление. Высокая производительность сигнальных процессоров достигается как за счет специализированной архитектуры процессорного ядра, так и структуры выполняемых инструкций. Набор инструкций сигнальных процессоров обеспечивает, во-первых, максимальное использование особенностей архитектуры (несколько шин данных, устройства сдвига, нескольких генераторов адреса и т. п.), а, во-вторых, позволяет минимизировать объем памяти, необходимый для

хранения программ. Кроме того, в инструкциях для сигнальных процессоров реализована возможность параллельного выполнения нескольких операций. Обычно это одна или две выборки операнда из встроенной памяти, модификация адресного указателя, сдвиг и собственно выполнение арифметической или логической операции. Перечисленные и ряд других преимуществ сигнальных процессоров по сравнению с микроконтроллерами позволяют на базе DSP-контроллеров создавать высокоэффективные цифровые системы управления электродвигателями.

В табл. 1, 2, 3 приведены основные параметры не-

Таблица 1. DSP-контроллеры фирмы Analog Devices

Тип ADMC	Производительность, MIPS	Встроенная память, 24-разрядных слов				АЦП	Периферийные устройства	Кол-во выводов, тип корпуса
		программ		данных				
		RAM	флэш	ROM	RAM			
F326	20	512	4 К	4 К	512	6 каналов 10 разрядов	ШИМ-генератор (6 каналов, разрешение 16 разрядов), вспомогательный ШИМ-генератор (один канал), таймер, "сторожевой" таймер, схема перезапуска (POR), последовательный порт, 9 линий ввода/вывода	28-SOIC 28-PDIP
F327								
F328								
F340								
F341								

Таблица 2. DSP-контроллеры фирмы Motorola

Тип	Встроенная память, кбайт				Производительность, MIPS	Линии ввода/вывода	Последовательные порты	Таймеры	АЦП	Число каналов ШИМ
	программ		данных							
	RAM	флэш	RAM	флэш						
F801	2	16	2	4	40	11	SPI, SCI	2 таймера	2x4 канала 12 разрядов	6
F802						4	SCI		2x5 каналов 12 разрядов	
F803	1	64	4	8		16	SPI, SCI, CAN	4 таймера, модуль квадратурного декодера	2x4 канала 12 разрядов	
F805						32	SPI, 2 SCI, CAN		4x4 канала 12 разрядов	
F807	4	120	8	16		64	2 SPI, 3 SCI, SSI	1 таймер	10 каналов 12 разрядов	-
F826	2	63	8	8		64	2 SPI, 3 SCI, SSI	1 таймер	10 каналов 12 разрядов	-
F827		126								

Таблица 3. DSP-контроллеры фирмы Texas Instruments

Тип TMS320	Встроенная память, 16-разрядных слов			Производительность, MIPS	Число таймеров общего назначения	Число каналов генератора ШИМ	Число каналов захвата/ввода квадратурных сигналов	10-разр. АЦП, кол-во каналов/время преобразования, мкс	Последовательные порты	Число линий ввода/вывода	Кол-во выводов и тип корпуса													
	флэш	RAM	ROM (загрузчик)																					
LF2407A	32 К	2,5 К	256	40	4	16	6/4	16/0.375	SPI, SCI, CAN	41	144-LQFP													
LF2406A											100-LQFP													
LF2403A	1 К	20									2	8	3/2	8/0.375	SCI	21	64-LQFP							
LF2402A																	8 К	544	-	7	1/-	5/0.5	13	32-LGFP
LF2401A																								
F243	8 К	544	-	20	8	3/2	8/0.9	SPI, SCI, CAN	26	144-LQFP														
F241										64-PQFP 64-PLCC														
F240	16 К				3	12	4/2	16/6.1	SPI, SCI	28	132-PQFP													



которых DSP-контроллеров с флэш-памятью, выпускаемых ведущими мировыми производителями (Analog Devices, Motorola, Texas Instruments).

Семейство DSP-контроллеров ADMCF32x и ADMCF34x фирмы Analog Devices предназначено для применения в электроприводе, используемом в бытовой технике (стиральных машинах, холодильниках, вентиляторах, насосах бытовых отопительных систем, кондиционерах), и недорогих промышленных устройствах. ADMCF32x и ADMCF34x выпускаются в малогабаритных корпусах типа 28-SOIC и 28-PDIP и являются функционально полными системами, что облегчает труд разработчиков. Важная особенность этих микросхем – совместимость на уровне кодов инструкций с цифровыми сигнальными процессорами ADSP-217x. Все функциональные узлы (16-разрядный усовершенствованный ШИМ-генератор, 10-разрядный АЦП со встроенным источником эталонного напряжения) оптимизированы для управления электродвигателями. Встроенная флэш-память объемом 4 кбайт обеспечивает гибкость разработки и гарантирует защиту программного кода, который хранится во флэш-памяти. Необходимо обратить внимание на то, что ADMCF32x/34x не имеют интерфейса с датчиками угла поворота ротора и, по сравнению с DSP-контроллерами других производителей (Motorola, Texas Instruments), имеют в два раза меньшую производительность (20 MIPS).

DSP-контроллеры семейства DSP56800 фирмы Motorola отличает большой объем встроенной памяти и широкие функциональные возможности. DSP56800 разработаны на базе интеграции 16-разрядного высокопроизводительного DSP-ядра (40 MIPS, фиксированная точка) и большого набора периферийных устройств, что обеспечивает возможности традиционных микроконтроллеров. Все DSP-контроллеры семейства DSP56800 совместимы между собой на уровне кодов инструкций. Большой объем встроенной памяти позволяет реализовать сложные алгоритмы управления без использования внешней памяти. В микросхемах DSP56F803/805/807 предусмотрено расширение адресного пространства памяти за счет подключения внешней памяти объемом до 64 кбайт. Напряжение питания DSP56F800 составляет 3.3 В, максимальная тактовая частота 80 МГц. Наиболее интегрированные из DSP-контроллеров семейства DSP56F800 имеют встроенный CAN-контроллер. Микросхемы DSP56F800 предназначены для работы в диапазоне температур от -40 до 85 °С, отличаются невысокой ценой и ориентированы на применение в товарах массового спроса, которые должны отличаться низкой стоимостью и умеренно высокими параметрами.

Фирма Texas Instruments предлагает, пожалуй, наиболее широкий набор высокопроизводительных (40 MIPS) DSP-контроллеров на базе архитектуры

процессорного ядра TMS320C2000 и большого количества встроенных периферийных устройств. TMS320C24x предназначены для применения в распределенных системах управления реального времени, робототехнике, станкостроении, автомобильной электронике, интеллектуальных системах управления электродвигателями разных типов. Напряжение питания приведенных в табл. 3 DSP-контроллеров составляет 3.3 В (кроме TMS320F243/241/240, напряжение питания которых 5 В). Во всех DSP-контроллерах имеется "сторожевой" таймер. Интерфейс внешней памяти реализован в TMS320F2407A/2407/243/240. В табл. 3 не включены микросхемы TMS320F2407/06/02, которые отличаются от TMS320F2407A/06A/02A пониженной производительностью (30 MIPS) и временем преобразования АЦП (0.5 мкс) [5, 6].

ADSP-2190 (Analog Devices)

В начале 2002 года фирма Analog Devices анонсировала новый сигнальный процессор ADSP-2190, реализованный на базе архитектуры процессорного ядра ADSP-219x. Сохраняя высокую производительность сигнальных процессоров семейства ADSP-219x, новый ADSP-2190 имеет расширенный набор специализированных периферийных устройств, которые и определяют основные области его применения: интеллектуальные системы управления электродвигателями, источники бесперебойного питания, системы сбора и обработки данных в реальном времени, робототехника, измерительные приборы, средства телекоммуникации, интеллектуальные датчики и другие, в которых требуется обеспечить высокоточный скоростной ввод аналоговых сигналов и высокое быстродействие. Максимальная производительность ADSP-2190 составляет 160 MIPS (при тактовой частоте 160 МГц). В ADSP-2190 в качестве процессорного ядра используется 16-разрядное ядро с фиксированной точкой, полностью совместимое снизу вверх на уровне кодов инструкций с ядром сигнальных процессоров ADSP-219x, а также ADSP-217x, на базе которых построены DSP-контроллеры ADMCxxx, что дает возможность сохранить преемственность программного обеспечения.

К отличительным особенностям нового ADSP-2190 относится также широкий набор встроенных специализированных периферийных устройств. Это, в первую очередь, шестиканальный ШИМ-генератор, интерфейс инкрементального датчика, а также восьмиканальный 14-разрядный АЦП с максимальной частотой преобразования 20 МГц. В АЦП реализована возможность выполнения одновременной выборки/хранения сигнала по двум каналам. Конвейерный АЦП обеспечивает готовность первых данных преобразования через 400 нс после старта АЦП. Время, затрачиваемое на преобразование входных данных по восьми каналам, составляет 800 нс (при тактовой час-



тоте 20 МГц). В АЦП имеется встроенный источник эталонного напряжения (1 В), возможно также использование внешнего источника. Максимальное напряжение входного сигнала 2 В. Частота преобразования зависит от значения тактовой частоты периферийных устройств (HCLK) и находится в диапазоне от HCLK/4 до HCLK/30. Высокоточный скоростной АЦП и многоканальный ШИМ-генератор служат базой для создания на основе ADSP-21990 встроенных систем управления практически всеми типами электродвигателей в режиме реального времени.

Кроме того, в ADSP-21990 интегрированы устройства, которыми обычно отличаются микроконтроллеры, что позволяет при реализации встроенных систем сократить количество внешних компонентов и, следовательно, снизить стоимость системы. В составе ADSP-21990 имеются: три универсальных 32-разрядных таймера, "сторожевой" таймер, 16 линий ввода/вывода данных, контроллер внешних прерываний, последовательные порты (SPORT и SPI), схема перезапуска (Power on Reset – POR). Высокоскоростной обмен данными с внешними и встроенными устройствами осуществляется с помощью контроллера прямого доступа к памяти (DMA).

Объем адресуемого пространства процессорного ядра определяется 24-разрядной внутренней шиной адреса. На кристалле ADSP-21990 интегрировано два типа памяти: RAM и ROM. Память типа RAM может использоваться для хранения программного кода и данных, ROM объемом 4Кх24-разрядных слов содержит программу начальной загрузки. Объем RAM-па-

мяти данных – 4Кх16-разрядных слов, RAM-память программ – 4Кх24-разрядных слов. В ADSP-21990 отсутствует память типа флэш. Обмен данными с внешними устройствами и памятью выполняется по 16-разрядной шине данных, адресация – по 20-разрядной шине. Обмен данными может осуществляться в 8- и 16-разрядном формате.

Структурная схема сигнального процессора ADSP-21990 приведена на рис. 2.

Сигнал тактовой частоты процессорного ядра (CCLK) и периферийных устройств формируется в модуле CLOCK GENERATOR/PLL (в дальнейшем CLOCK/PLL). Максимальная частота CCLK составляет 160 МГц, максимальная частота HCLK – 80 МГц. ADSP-21990 может работать с внешним кварцевым резонатором или использовать сигнал от внешнего тактового генератора. Умножение частоты входного тактового сигнала осуществляется с помощью системы ФАПЧ (128 дискретных значений). После старта значение частоты сигнала CCLK зависит от кода, установленного на специальных входах ADSP-21990 (MSEL6... MSEL0). В процессе работы частота сигнала CCLK устанавливается программно. Все периферийные устройства работают с частотой HCLK (конкретное значение устанавливается программно). Возможности изменения частоты и отключения тактовых сигналов позволяют снизить потребляемую мощность, если не требуется поддерживать максимальную производительность системы обработки данных.

В ADSP-21990 предусмотрено четыре режима работы с пониженным энергопотреблением, что позво-

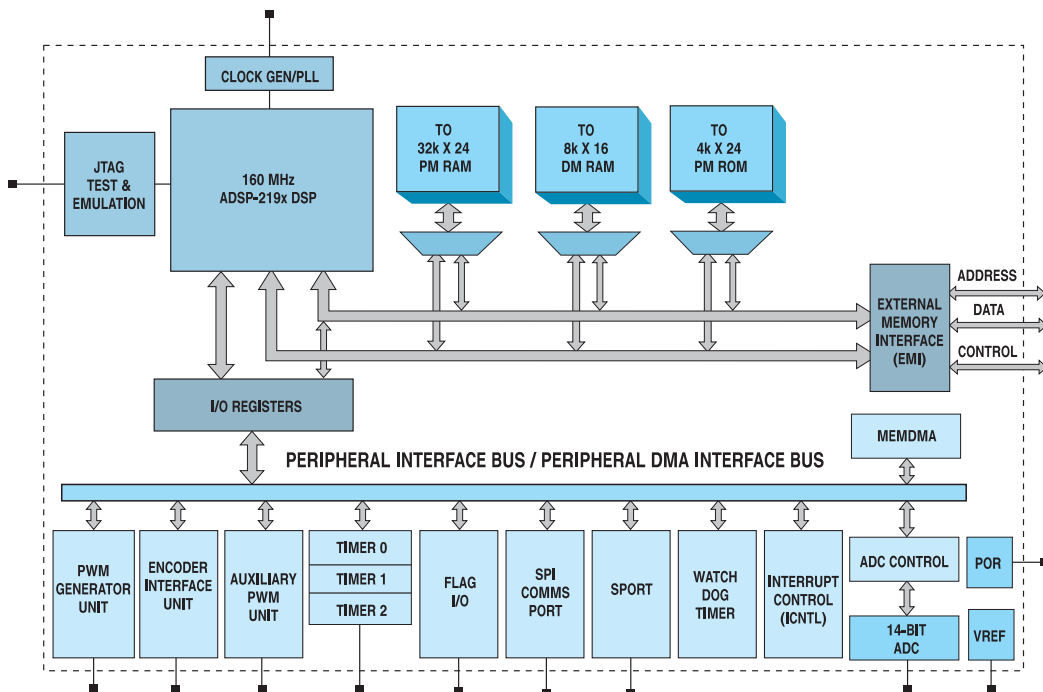


Рис. 2. Структурная схема ADSP-21990

ляет применять его во встроенных системах с батарейным питанием. Переход в энергосберегающие режимы работы происходит после выполнения инструкции IDLE с дальнейшим анализом разрядов регистра состояния модуля CLOCK/PLL. В "спящем" (Power Down All) режиме работы осуществляется отключение сигналов тактовой частоты CCLK, HCLK и всей системы ФАПЧ. Выход из энергосберегающих режимов работы выполняется по сигналам прерываний. Выход из "спящего" режима осуществляется в течение 500 периодов тактовой частоты ФАПЧ.

Поскольку в ADSP-21990 нет встроенной памяти программ типа флэш или ROM, начальная загрузка программного кода осуществляется под управлением специальной программы, которая хранится в отдельной ROM-памяти. В ADSP-21990 реализовано три варианта загрузки программного кода: через интерфейс внешней памяти (External Memory Interface – EMI) в 8-разрядном формате, а также через последовательный SPI-порт (два режима). После старта возможно также выполнение программы из внешней памяти. Причем считывание программного кода из внешней памяти может осуществляться в 8- или 16-разрядном формате. Формирование 24-разрядных командных слов (поскольку инструкции имеют длину 24 разряда) выполняется автоматически. После старта режим работы ADSP-21990 определяется кодом, установленным на входах BMODE0... BMODE2.

TMS320F2810/12 (Texas Instruments)

Достижения фирмы Texas Instruments в технологии изготовления цифровых сигнальных процессоров позволили ей в 2000 году первой анонсировать новое высокопроизводительное процессорное ядро для DSP-контроллеров (C28x). В настоящее время фирма Texas Instruments выпускает TMS320F2810/12 с производительностью 150 MIPS (при тактовой частоте 150 МГц). Архитектура TMS320F2810/12 сочетает все достоинства традиционной архитектуры сигнальных процессоров и микроконтроллеров. Кроме того, в TMS320F2810/12 реализован широкий набор специализированных периферийных устройств, оптимизированных для цифрового управления электродвигателями и создания высокоэффективных систем сбора и обработки данных. TMS320F2810/12 совместимы снизу вверх на уровне кодов инструкций с выпущенными ранее TMS320F24x/LF240x. DSP-контроллеры TMS320F2810/12 предназначены для применения в

промышленных системах цифрового управления электродвигателями разных типов, в интеллектуальных системах управления/контроля, источниках бесперебойного питания, электрических транспортных средствах и т. п. В табл. 4 приведены основные параметры TMS320F2810/12.

TMS320F2810/12 реализованы на базе модифицированной гарвардской архитектуры, которая имеет ряд усовершенствований по сравнению с архитектурой уже выпускаемых DSP-контроллеров. В отличие от сигнальных процессоров с традиционной архитектурой в TMS320F2810/12 реализованы шины данных и адреса с увеличенной разрядностью. TMS320F2810/12 имеют несколько шин для доступа к памяти: программную шину (32-разрядную данных и 22-разрядную адреса), по которой осуществляется выборка инструкций; шины чтения и записи данных, каждая из которых состоит из 32-разрядных шин адреса и данных. Таким образом, процессорное ядро в течение одного цикла может выполнять выборку инструкции, считывание и запись данных во встроенную память. Обмен данными с быстродействующими встроенными периферийными устройствами осуществляется по той же шине, что и обмен с памятью. Обмен данными с остальными встроенными периферийными устройствами – по 16- или 32-разрядной внутренней периферийной шине. Только в TMS320F2812 реализован интерфейс с внешней памятью (16-разрядная шина данных и 19-разрядная шина адреса).

Встроенная память – флэш объемом 128Кх16-разрядных слов или 64Кх16-разрядных слов (TMS320F2810), OTP объемом 2Кх16-разрядных слов, RAM общим объемом 18Кх16-разрядных слов и Boot ROM. Память типа RAM разделена на несколько блоков, каждый из которых может адресоваться как память данных или программ. Флэш-память разделена на отдельные сегменты, в каждом из которых можно независимо от остальных выполнять операции стирания/записи. Флэш-память может адресоваться как память данных или программ. Boot ROM содержит программу начальной загрузки. После включения питания осуществляется выполнение программы из флэш-памяти или загрузка нового программного кода из внешних источников. В памяти Boot ROM также хранится таблица sin/cos.

Стандартный интерфейс JTAG предназначен для подключения отладочных средств. Пожалуй, самой

Таблица 4. Основные параметры TMS320F2810/12

Тип TMS320F	Тактовая частота, МГц	Встроенная память, 16-разр. слов		Интерфейс внешней памяти	Число каналов ШИМ-генератора	Число каналов 12-разрядного АЦП	Число таймеров общего назначения	Последовательные порты	Напряжение питания, В	
		флэш	RAM						ядра	входов/выходов
2810	150	64 К	18 К	нет	16	16	3	CAN, SCI(2), SPI, McBSP	1.8	3.3
2812		128 К		есть						



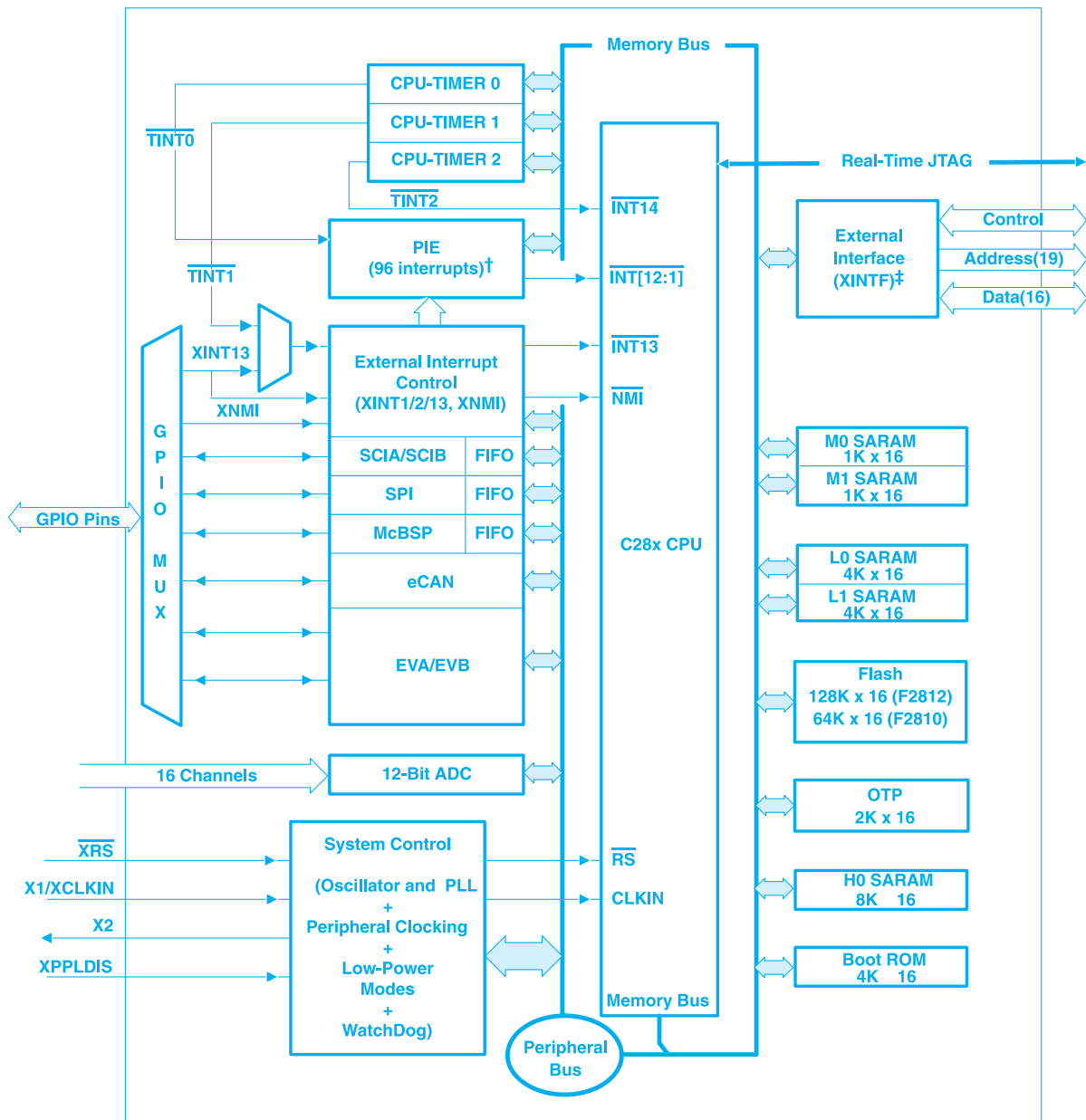


Рис. 3. Структурная схема TMS320F2810/12

важной особенностью TMS320F2810/12 является возможность выполнения операции отладки в режиме реального времени, то есть содержимое ячеек памяти и регистров можно модифицировать в ходе выполнения программы или при обслуживании запросов прерывания. Режим отладки в реальном времени обеспечивается за счет встроенных аппаратных средств, а не с помощью программного монитора. Более того, в TMS320F2810/12 имеется уникальная возможность задавать точки останова по совпадению адреса/данных.

Унифицированный периферийный контроллер прерываний обслуживает до 96 запросов на прерывание

(TMS320F2810/12 обрабатывают 45), для каждого из которых выделен отдельный вектор прерывания. Содержимое вектора автоматически считывается CPU (центральным процессорным устройством) в процессе обработки запросов прерывания. Распределение приоритетов между запросами выполняется на аппаратном и программном уровнях. В TMS320F2810/12 обрабатываются только три внешних запроса на прерывание.

Для синхронизации работы каждого из встроенных периферийных устройств используются разные тактовые сигналы, что дает возможность за счет отключения тактовых сигналов отдельных устройств (которые не

используются в процессе работы) снижать потребляемую мощность. В TMS320F2810/12 реализованы три режима работы со сниженным энергопотреблением (IDLE, STANDBY, HALT). В режиме HALT потребляемая мощность минимальна. Выход из этого режима работы осуществляется по сигналу внешнего немаскируемого прерывания.

Структурная схема TMS320F2810/12 приведена на рис. 3. Кроме уже перечисленных, к периферийным устройствам относятся: три 32-разрядных таймера, два из которых можно использовать при работе операционной системы реального времени (RTOS); порты ввода/вывода общего назначения (GPIO); 32-разрядный "сторожевой" таймер; стандартные последовательные порты (SPI; два SCI, поддерживающие стандартный UART; CAN) и многоканальный буферизированный последовательный порт (McBSP); АЦП и модуль менеджера событий (Event Manager – EV). Обмен данными между SPI-, SCI-, CAN-портами и процессорным ядром выполняется через буферы FIFO.

12-разрядный высокоскоростной АЦП имеет две схемы выборки/хранения, что обеспечивает одновременную выборку входного сигнала по двум независимым каналам. Через входные мультиплексоры к каждой схеме выборки/хранения можно подключать до восьми внешних каналов. Время преобразования АЦП составляет 200 нс, в режиме конвейерной обработки – 60 нс.

Модули менеджеров событий EVA и EVB совместимы по функциональным возможностям с аналогичными, реализованными в TMS320C240х. Каждый из модулей содержит: таймер/счетчик, шестиканальный

ШИМ-генератор, каналы входного захвата, квадратный декодер. Два идентичных модуля менеджеров событий позволяют на базе одной микросхемы TMS320F2810/12 реализовать контроллер двух трехфазных или четырех двухфазных электродвигателей.

Напряжение питания TMS320F2810/12 составляет 1.8 В (процессорное ядро) и 3.3 В (внешние цепи ввода/вывода). Микросхемы TMS320F2810 выпускаются в корпусах типа 128-LQFP, TMS320F2812 – 179-BGA или 176-LQFP для работы в диапазоне температур от -40 до 85 °С или от -40 до 125 °С.

В ближайшем будущем фирма Texas Instruments планирует увеличить производительность DSP-контроллеров на базе процессорного ядра C28х, применяемого в TMS320F2810/12, до 400 MIPS.

Детальную информацию о приведенных микросхемах, примерах их использования и предлагаемых средствах отладки можно найти в сети Интернет по адресам: www.analog.com, www.motorola.com, www.ti.com

ЛИТЕРАТУРА:

1. DSP Selection Guide. – Analog Devices, 2001.
2. Motor Control (www.analog.com/motorcontrol).
3. 28-Lead Flash Memory DSP Switched Reluctance Motor Controller ADMCF327. – Analog Devices, 2001.
4. DSP56800. – Motorola, 2002 (www.motorola.com).
5. TMS320C24x DSP Generation (www.ti.com).
6. TMS320C28x DSP Generation (www.ti.com).
7. Mixed Signal DSP Controller ADSP-21990. Preliminary Technical Data. – Analog Devices, 2002.
8. TMS320F2810, TMS320F2812 Digital Signal Processor. – Texas Instruments, 2001.

ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ ДЛЯ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ *

Фирма ASTEC выпускает семейство источников питания для систем телекоммуникаций Helios Mini System/48 с диапазоном выходных мощностей от 250 до 4000 Вт. Базирующиеся на взаимозаменяемых модулях, эти источники отличаются простотой эксплуатации, высокой адаптацией к требованиям потребителя и возможностью наращивания. При вводе в эксплуатацию они не требуют специальных знаний в области электропитания.

А. Мельниченко

Вплощая современные технологические достижения, фирма ASTEC разработала семейство источников питания Helios Mini System/48, имеющих широкий набор полезных свойств. Выпускаемые модули с выходной мощностью 250, 500 и 650 Вт обладают рядом

преимуществ, свойственных, как правило, более мощным источникам питания: коррекцией коэффициента мощности, высоким КПД, температурной компенсацией отклонения выходного напряжения и регулированием выходной мощности – и все это в компактном и недорогом корпусе.

При замене выпрямителей во время работы параметризация нового выпрямителя производится автоматически.

Источники предназначены как для встраивания в оборудование, так и установки отдельно. Состав семейства Helios Mini System/48 представлен в табл. 1.

Mini Pack 250. Источник питания с выходным напряжением -54.5 В выполнен в компактном корпусе га-

* Каталог фирмы ASTEC, ред. 7.



Таблица 1. Входное напряжение и мощность источников питания семейства Helios Mini System/48

Модель	Выходная мощность, Вт	Входное напряжение, В
Источники питания		
Mini Pack 250	250	110
Mini 500	250-750	110
BZA10818	300-900	100 или 208/240
Mini FLEX	250-2600	176-264
Mini System 3500	250-4000	110/120 или 208/240
MFA50/MDS50	до 4000	110 или 208/240
Выпрямители		
ROA117872	50	110-230
BML211003	300	115/230
BML231002	680-1200	176-288
BML231204	680-1200	90-275

баритами 2.5×5.2×19 дюймов. Возможно параллельное включение до трёх источников. Диапазон рабочих температур от -40 до 50 °С. Источник удовлетворяет требованиям норм электромагнитной совместимости UL 1950 и IEC 950.

Mini 500. Источник питания содержит следующие основные узлы:

- выпрямители
- модуль температурной компенсации
- модуль управления током нагрузки
- модуль отключения при уменьшении входного напряжения
- модуль предохранителей.

Имеется также входной фильтр электромагнитных помех. В корпусе источника могут быть установлены 1, 2 или 3 выпрямителя мощностью 250 Вт, что обеспечивает выходную мощность источника 250, 500 (с резервированием или без него) или 750 Вт. Возможна подстройка следующих параметров:

- выходного напряжения в пределах от 48 до 55.5 В
- крутизны характеристики температурной компенсации отклонений выходного напряжения
- порога срабатывания схемы отключения источника



Рис. 1. Источник питания Mini 500

- при уменьшении напряжения питания
- тока нагрузки (для заряда аккумуляторов) в пределах от 2 до 20 А.

Источник допускает параллельное включение, удовлетворяет требованиям норм электромагнитной совместимости UL 1950 и IEC 950. Габариты корпуса 9×5.25×12 дюймов.

BZA10818. Источник питания может комплектоваться выпрямителями (не более трёх) мощностью 300 Вт, чем обеспечивается выходная мощность от 300 до 900 Вт. При необходимости допускается параллельная работа двух источников питания, что позволяет увеличить выходную мощность до 1800 Вт. Имеется подстройка выходного напряжения в пределах от 44 до 57 В. Замена выпрямителей может происходить во время работы без выключения источника. Один из выпрямителей может находиться в резерве.

Габариты силового блока 19(21)×5.9×7.3 дюйма, шасси для батарей 19×5.9×7.3 дюйма.

Диапазон рабочих температур от -5 до 45 °С. Источник удовлетворяет требованиям норм электромагнитной совместимости UL 1950 и EN 60950.

Mini FLEX. Источник питания с максимальной выходной мощностью 2600 Вт (по отдельному заказу 5200 Вт). Напряжение питания (в зависимости от исполнения) 110 или 220 В. В источнике могут устанавливаться выпрямители мощностью 250, 500 и 650 Вт, чем обеспечивается выходная мощность до 1950 Вт при одном резервном выпрямителе. Имеется схема отключения при уменьшении напряжения питания. Диапазон рабочих температур от -40 до 65 °С. Габариты силового блока 19×4.94×13.2 дюйма, шасси для батарей 17.3×7.0×14.46 дюйма.

Mini System 3500. Источник питания с максимальной выходной мощностью 1750 Вт при напряжении питания 110 В и 3500 Вт – при напряжении 220 В. При напряжении 110 В в источник может быть установлено от двух до восьми выпрямителей мощностью 250 Вт, что обеспечивает указанную выходную мощность источника при одном резервном выпрямителе. При напряжении питания 220 В используются выпрямители мощностью 500 Вт, что позволяет удвоить выходную мощность источника. Возможна подстройка выходных параметров (см. Mini 500). Диапазон рабочих температур с выпрямителями мощностью 250 Вт и естественным охлаждением от -40 до 50 °С, с выпрямителями

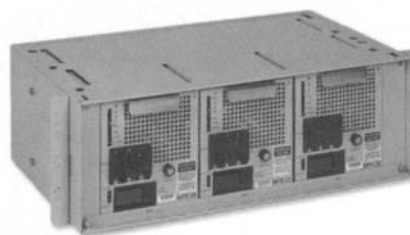


Рис. 2. Источник (силовой блок) MFA50/MDS50

Таблица 2. Основные параметры источников питания

Параметр	Mini Pack 250	Mini 500	BZA10818	Mini FLEX	Mini System 3500	MFA50/MDS50
Входные параметры						
Переменное напряжение, В	86-132		100-120 или 200-240	86-264 (250 Вт) ⁶⁾ 176-264 (500 Вт) 186-264 (650 Вт)	86-132 (250 Вт) ⁶⁾ 176-264 (500 Вт)	96-132 176-264
Ток, А	-	5.5	-	-	-	-
Частота, Гц	50-60 (45-65)		45-65	45-65	50-60 (45-65)	47-63
КПД, %	> 86	> 86	> 89 ³⁾	> 89 ⁷⁾	> 86 ⁷⁾	> 88
Коэффициент мощности ¹⁾	0.99	0.99	0.95	0.99	0.99	0.98
КНИ тока, % ¹⁾	< 5	< 5	⁴⁾	< 6.5	< 5	-
Выходные параметры						
Постоянное напряжение, В	-54.5 В ±0.5 %		-(44÷57) ⁵⁾	-54.5 В ±0.27	-(48÷55.5) ⁵⁾	-48
Выходной ток, А	-	-	16.6	18.35 (1000 Вт) 36.70 (2000 Вт) 47.71 (2600 Вт)	-	0-25 на один выпрямитель
Максимальная мощность, Вт	250	(1-1.05)P _{ном}	900	1120, 2240, 2730	1750, 3500	-
Нестабильность выходного напряжения при изменении:						
- вх. напряжения и вых. тока	±0.5 %	±0.5 % ²⁾	±(0.2-0.5) В	±0.5 % ²⁾	±0.5 % ²⁾	±0.5 %
- то же в диапазоне температур	-	±1 %	-	±1 %	±1 %	-
Напряжение ВЧ помех, В	< 0.10	< 0.10	-	< 0.25 (p-p)	< 0.25	< 0.01
Акустический шум, дБ ⁸⁾	< 55	< 55	-	< 55 (при 0.1 I _{вых})	< 55	< 22

Примечания: ¹⁾ при токе нагрузки более 0.5 номинального; ²⁾ при изменении тока нагрузки от 0.1 до 0.9 номинального; ³⁾ при токе нагрузки более 0.9 номинального; ⁴⁾ соответствует нормам электромагнитной совместимости EN 61000-3-2; ⁵⁾ устанавливается вручную (при поставке установлено 54.5 В); ⁶⁾ в скобках приведена мощность выпрямителей; ⁷⁾ при номинальной нагрузке; ⁸⁾ кривая А.

мощностью 500 Вт и принудительным охлаждением – до 65 °С. Габариты 21.5×5.25×14 дюймов.

MFA50/MDS50. В источники могут устанавливаться до трёх выпрямителей с выходным током 25 А (при 220 В) или 15 А (при 110 В), чем обеспечивается выходной ток источника 75 А (или 50 А с резервированием) при напряжении питания 220 В или 45 А (30 А с резервированием) при напряжении 110 В. Выпрямители с принудительным охлаждением имеют подстройку выходного напряжения, защиту цепей переменного и постоянного тока от перегрузки, индикацию величины выходного тока.

Источник питания MFA50 состоит из блока выпрямителей и блока управления и распределения. Блок

управления содержит устройство распределения тока, устройства защиты, управления и сигнализации. На лицевой панели имеется цифровой индикатор выходного напряжения и тока.

Источник питания MDS50 состоит из блока выпрямителей и блока распределения. Имеет сигнализацию отказа выпрямителей и вентилятора, а также срабатывания предохранителей.

Основные параметры источников питания приведены в табл. 2.

Дополнительную информацию об источниках питания фирмы Astec можно получить в сети Интернет по адресу: <http://www.astec.com>

Во всех отделениях связи Украины и Российской Федерации
продолжается подписка на 2002 год
на журнал «Электронные компоненты и системы»

Подписной индекс 40633 в каталогах периодических изданий
ДП «Преса» (в Украине) и "Подписка 2002" (в России).

Среди подписчиков, приславших в редакцию журнала копию абонемента о подписке,
будет проведена лотерея. Призы: мониторы, CD-ROM, каталоги продукции всемирно
известных фирм-производителей электронных компонентов и систем и мн. др.

Подписаться на журнал можно с любого месяца.

РУБИДИЕВЫЕ АТОМНЫЕ ГЕНЕРАТОРЫ *

В статье рассмотрены особенности конструкции и параметры выпускаемых фирмой TEMEX малогабаритных рубидиевых атомных генераторов с высокой стабильностью частоты.

ТИПОВАЯ СТРУКТУРА РУБИДИЕВЫХ АТОМНЫХ ГЕНЕРАТОРОВ

Рубидиевые атомные генераторы отличаются высокой стабильностью частоты и строятся на основе опорного управляемого напряжением кварцевого генератора, частота которого сравнивается с частотой высокостабильного атомного перехода сверхтонкой структуры основного состояния изотопа Rb87. Поскольку частота опорного генератора обычно составляет порядка 10 МГц, а частота атомного перехода сверхтонкой структуры изотопа Rb87 – около 6.834 ГГц, то с частотой перехода сравнивается не частота опорного генератора, а вспомогательного СВЧ сигнала. Этот сигнал получают из сигнала опорного генератора с использованием синтезатора частоты на основе системы ФАПЧ и дополнительных умножителей частоты.

Основной узел рубидиевого генератора – абсорбционная ячейка с СВЧ резонатором, заполненная парами рубидия и буферным газом. К резонатору подводится СВЧ сигнал от системы ФАПЧ, и одновременно внутри резонатора осуществляется оптическая накачка атомов рубидия светом с длиной волны $\lambda \approx 780$ нм.

Когда частота подводимого к резонатору СВЧ сигнала соответствует частоте перехода электрона между уровнями сверхтонкой структуры, поглощение света накачки достигает максимума. Чтобы определить частоту СВЧ сигнала, соответствующую максимуму поглощения, частоту опорного генератора системы ФАПЧ качают вблизи центрального значения. Мощность света, прошедшего через пары рубидия в СВЧ резонаторе, фотодиодом преобразуют в электрический сигнал, а сигнал с выхода фотодиода обрабатывают синхронным детектором и формируют сигнал рассогласования. Система автоматического регулирования управляет центральной частотой опорного генератора так, чтобы рассогласование было минимальным и центральная частота СВЧ сигнала соответствовала максимуму поглощения.

Абсорбционная ячейка помещена в соленоид, создающий осевое магнитное поле. В этом поле возникает зеemanовское расщепление линий сверхтонкой структуры, позволяющее выделить переход с наименьшей магнитной чувствительностью (соответствующий частоте 6.834 ГГц). Чтобы еще больше снизить зависимость частоты от внешнего магнитного поля, соленоид с абсорбционной ячейкой помещен в замкнутый магнитный экран.

* *TECELEC TEMEX. Ref DB – CM/0001 – B Vol. 2 / June 2000.*

ОСОБЕННОСТИ ГЕНЕРАТОРОВ ФИРМЫ TEMEX

В генераторах фирмы TEMEX использован запатентованный рубидиевый модуль, в котором абсорбционная полость с СВЧ резонатором магнетронного типа выполнена в виде единой конструкции с интегральным оптическим фильтром. Такая конфигурация позволяет значительно уменьшить объем модуля без увеличения кратковременной и долговременной нестабильности рубидиевого генератора.

Рубидиевый модуль имеет алюминиевый корпус и помещен в магнитный экран. В этом корпусе лампа накачки и абсорбционная полость образуют две секции, разделенные стеклянной перегородкой. Стабилизированная температура, устанавливаемая в обеих секциях, имеет различные значения для каждой из них. Стеклянная перегородка существенно снижает поток тепла между секциями, что позволяет создать малогабаритную конструкцию с низким энергопотреблением, быстрым разогревом и минимальным влиянием температуры окружающей среды. Созданию компактной конструкции также способствовало использование интегрального фильтра и СВЧ резонатора магнетронного типа.






Использование интегрального фильтра позволило объединить в одном узле оптический фильтр и источник света накачки, что также повысило надежность рубидиевого модуля в связи с упрощением его конструкции и уменьшением числа компонентов. В качестве источника света накачки используется рубидиевая безэлектродная лампа. Эта лампа возбуждается электромагнитным ВЧ полем и состоит из излучающей свет полости, помещенной внутрь ВЧ катушки и заполненной парами рубидия и буферным газом.

Магнетронный резонатор – это цилиндрический узел, состоящий из кольцевых металлических электродов. Такая конструкция резонатора позволила уменьшить объем абсорбционной полости и сконцентрировать СВЧ поле в нужной области.

Хотя рубидиевые атомные генераторы сами по себе весьма стабильны, существуют дестабилизирующие факторы второго порядка, которые влияют на их частоту. К таким факторам относятся: температура буферного газа, интенсивность света накачки (эффект Штарка) и осевое магнитное поле (эффект Зеемана второго порядка). Следовательно, нужно точно стабилизировать мощность сигнала ВЧ возбуждения рубидиевой лампы, температуру газа в лампе и абсорбционной ячейке, ток соленоида.

Функционирование рубидиевого генератора обеспечивает цифровая система управления, доступ к которой производится через интерфейс RS-232. Этот интерфейс позволяет менять параметры системы уп-

Параметры рубидиевых генераторов

Серия		RMO	LPFRS	MCFRS	HPFRS	RAFS
Внешний вид						
Частота выходного синусоидального сигнала, МГц		5, 8.192, 10, 10.23, 13, 16.384, 20	5, 10, 15, 20	5, 10, 20	5, 10, 20	15, 10, 23
Кратковременная нестабильность в течение:	1 с	$2 \cdot 10^{-11}$	$1 \cdot 10^{-11}$	$1 \cdot 10^{-11}$	$1 \cdot 10^{-11}$	$5 \cdot 10^{-12}$
	10 с	$8 \cdot 10^{-12}$	$4 \cdot 10^{-12}$	$3 \cdot 10^{-12}$	$3 \cdot 10^{-12}$	$1.7 \cdot 10^{-12}$
	100 с	$2 \cdot 10^{-12}$	$1 \cdot 10^{-12}$	$1 \cdot 10^{-12}$	$1 \cdot 10^{-12}$	$5 \cdot 10^{-13}$
Временной дрейф в течение:	месяца	$5 \cdot 10^{-11}$	$5 \cdot 10^{-11}$	$3 \cdot 10^{-11}$	$3 \cdot 10^{-11}$	$1 \cdot 10^{-11}$
	года	$5 \cdot 10^{-10}$	$5 \cdot 10^{-10}$	$3 \cdot 10^{-10}$	$3 \cdot 10^{-10}$	$1 \cdot 10^{-10}$
Погрешность в диапазоне рабочих температур (°C)		$2 \cdot 10^{-10}$ (0...+50)	$1 \cdot 10^{-10}$ (0...+50)	$2 \cdot 10^{-10}$ (0...+60)	$2 \cdot 10^{-10}$ (0...+60)	$2 \cdot 10^{-13}/^{\circ}\text{C}$ (0...+60)
		$3 \cdot 10^{-10}$ (0...+60)	$2 \cdot 10^{-10}$ (-25...+65)	$3 \cdot 10^{-10}$ (-25...+65)	$3 \cdot 10^{-10}$ (-25...+60)	
Напряжение питания, В		11...15 или 16...32		22...28	22...28	20...28
Потребляемая мощность, Вт		менее 8	менее 10	менее 8	менее 8	менее 18
Габариты, мм		74×77×40	76×77×36.5	50×57×90	50.8×76.2×101.6	92×86.3×108
Масса, г		290	290	470	300	1200
Интерфейс RS-232		стандартный	стандартный	стандартный	стандартный	нет

равления и осуществлять мониторинг работы всех узлов генератора. Грубая настройка частоты генерации осуществляется изменением коэффициента деления счетчиков системы ФАПЧ. С использованием эффекта Зеемана производится точная подстройка частоты генерации регулировкой с помощью ЦАП тока соленоидов.

Срок службы рубидиевых атомных генераторов ограничивается диффузией атомов рубидия в стекло, из которого изготовлена абсорбционная ячейка. Исследования, проведенные фирмой TEMEX, показали, что время деградации рубидиевой ячейки превышает 20 лет.

ПАРАМЕТРЫ РУБИДИЕВЫХ ГЕНЕРАТОРОВ ФИРМЫ TEMEX

Серии и основные параметры рубидиевых атомных генераторов, выпускаемых фирмой TEMEX, приведены в таблице.

Генераторы серии RMO отличаются малыми высотой и объемом корпуса (около 200 см³) и низкой стоимостью. Назначение и расположение выводов этих генераторов такие же, как в сверхстабильных кварцевых генераторах фирмы TEMEX, а погрешность частоты – на порядок меньше. Генераторы серии RMO предназначены для использования в сетях ISDN, базовых станциях GSM, станциях системы определения координат GPS. По заказу поставляются модификации генерато-

ров с расширенным диапазоном рабочих температур -20...+65 °C.

Генераторы серии LPFRS отличаются малыми габаритами, высокой стабильностью, низкой стоимостью и имеют несколько модификаций. По заказу поставляются генераторы: для авиационной техники, с низким уровнем фазовых шумов, для работы в диапазонах температур 0...+75 °C или -30...+60 °C.

Генераторы серии MCFRS предназначены для использования в измерительной технике, отличаются низким энергопотреблением в режиме разогрева (ток не более 0.6 А) и низкой стоимостью. По заказу поставляются генераторы с пониженной кратковременной нестабильностью или быстрым разогревом.

Генераторы серии HPFRS созданы на базе генераторов типа MCFRS, RMO и отличаются меньшей стоимостью.

Генераторы серии RAFS отличаются наличием двойного термостата, улучшенным магнитным экранированием и предназначены для использования в космических и военных радионавигационных системах. По заказу поставляются генераторы со сниженным уровнем фазовых шумов.

Дополнительную информацию о рубидиевых генераторах фирмы TEMEX можно получить в центральном офисе VD MAIS.

ИЗМЕРИТЕЛЬ ХАРАКТЕРИСТИК АБОНЕНТСКИХ ЛИНИЙ, ТЕЛЕФОННЫХ АППАРАТОВ И СТАНЦИОННОГО ОКОНЕЧНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

НПФ "Интегдиф" занимается разработкой и серийным производством измерительного и тестирующего оборудования для проводной электросвязи. В статье рассмотрены особенности измерителя характеристик абонентских линий, телефонных аппаратов и стационарного оконечного оборудования.

А. Леонтьев, С. Малик, Е. Комаренко

Предоставление предприятиями электросвязи качественных услуг абонентам требует применения многофункциональных измерительных приборов, выполняющих необходимый комплекс измерений и обладающих высокой точностью, надежностью и относительно невысокой стоимостью. Таким прибором является "Кросс-М", позволяющий измерять характеристики абонентских и соединительных линий, телефонных аппаратов и станций. Общий вид прибора показан на рис. 1.

В этом приборе для реализации измерительных алгоритмов, управления работой и предварительной обработки результатов измерения используется сигнальный процессор ADSP-2101 фирмы Analog Devices. Прибор выполнен в виде автономного блока, который через интерфейс RS-232 подключается к ПК, выполняющему функции устройства ввода-вывода и хранения информации. Доступ к тестируемым каналам осуществляется через вилку в кроссе или через приборы автоматической установки данных АУД1, АУД2, причем тестироваться может стационарный интерфейс, линейное окончание и неразъединенный канал.

Прибор позволяет измерять:

- постоянное и переменное напряжение в диапазоне 0.3...300 В с погрешностью $\pm 1\%$
- постоянный и переменный ток в диапазоне 0.1...100 мА с погрешностью $\pm 1\%$
- сопротивление в диапазоне 1 Ом...500 МОм с погрешностью $\pm 2\%$
- емкость в диапазоне 1 нФ...10 мкФ с погрешностью $\pm 2\%$
- омическую асимметрию линии в диапазоне 1...1000 Ом с погрешностью $\pm 2\%$
- характеристики импульсного номеронабирателя: набранную цифру, период импульсов в диапазоне 50...150 мс, импульсный коэффициент в диапазоне 1...2 с погрешностью $\pm 1\%$



Рис. 1. Общий вид прибора "Кросс-М"

- характеристики тонального номеронабирателя: набранную цифру, частоту каждой составляющей, уровень каждой составляющей в диапазоне -30...0 дБ, длительность посылки в пределах 0.02...2 с при погрешности $\pm 1.5\%$, уровень сигнала в диапазоне -30...0 дБ с погрешностью менее 1 дБ
- психофотометрическое напряжение шума в диапазоне 0.1...100 мВ с погрешностью $\pm 2\%$.

В приборе также реализованы функции вызова абонента, разговора, исходящей связи в сторону станции, генерации тональных сигналов в диапазоне частот 0.3...3.4 кГц с уровнем -30...0 дБ и погрешностью установки уровня менее 1 дБ.

Упрощенная структурная схема прибора "Кросс-М" приведена на рис. 2. Блок коммутации обеспечивает выбор направления и режимов измерения для каждого из трех входов. Устройство преобразования обеспечивает приведение всех измеряемых величин к напряжению. Преобразование напряжение-код осуществляется 14-разрядным АЦП AD7899. Сигнальный процессор ADSP2101 обеспечивает обработку отсчетов АЦП, а результат измерения передается в ПК через гальванически развязанный последовательный порт. Для управления режимами работы прибора используются два программируемых параллельных интерфейса. Путем подачи от сигнального процессора соответствующего кода на программируемый усилитель осуществляется автоматический выбор пределов измерения: трех – при измерении напряжения и тока, шести – при измерении сопротивления, четырех – при измерении емкости. Питание прибора осуществляется от стационарной батареи напряжением 44...72 В. Блок питания – импульсный DC/DC преобразователь. Прибор может работать в режимах: однократного измерения, циклических измерений, теста по подготовленному сценарию. Пользовательский интерфейс обеспе-

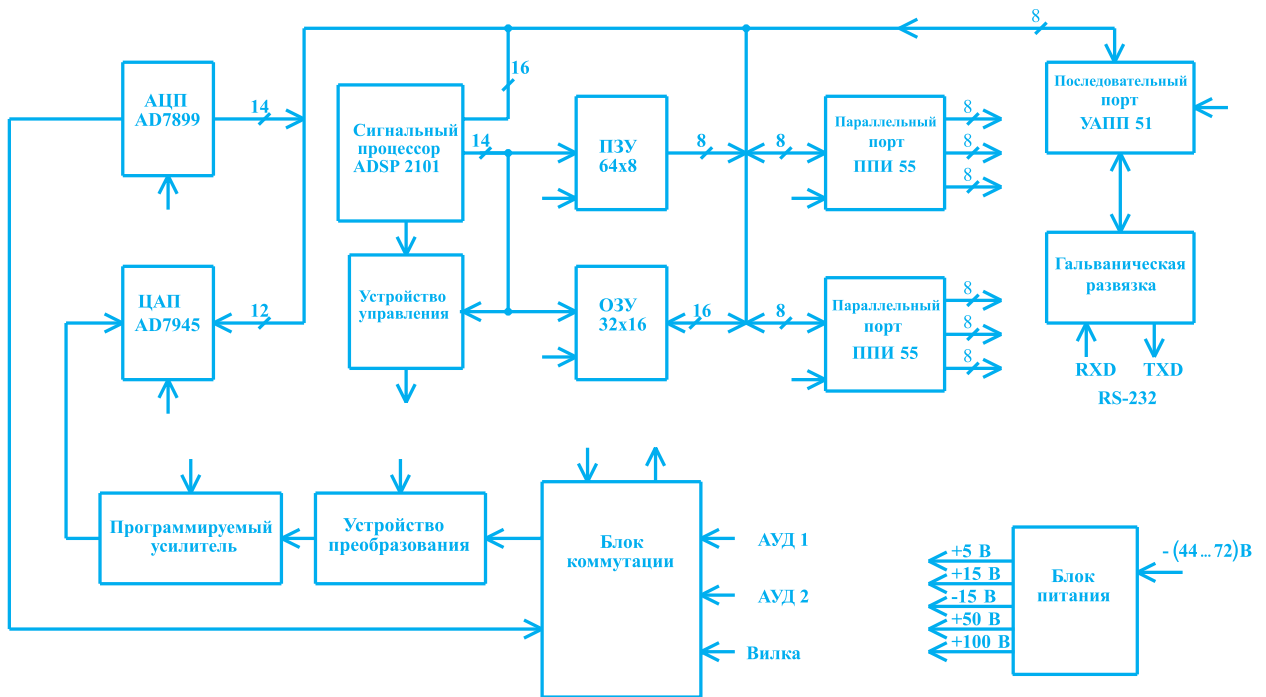


Рис. 2. Структурная схема прибора "Кросс-М"

чивает отображение режимов работы, результатов измерений в цифровой и аналоговой формах, а также их сравнение с нормативными параметрами. Программное обеспечение позволяет сохранять все результаты измерений для каждой линии в базе данных, вести картотеку абонента, статистику, документировать работу с мастерами и т. д. Совместно со стационарным ПК прибор может использоваться как автоматизированное рабочее место оператора кросса, а совместно с компьютером типа Notebook – на необслуживаемых выносах (концентраторах). Прибор также можно использовать как удаленный измеритель в автоматизированном бюро ремонта (АБР). В этом случае к центральному серверу подключают через модемы и выделенные линии M приборов на различных станциях и N операторов через терминалы имеют доступ к ним. Разрабатывается сетевой вариант АБР. Прибор может комплектоваться коммутатором на четыре городских и четыре местных линии (который также управляется от ПК), обеспечивающим реализацию функций мини-АТС. Разрабатывается коммутатор речевых каналов MxN для АБР.

Прибор "Кросс-М" зарегистрирован в Государственном реестре средств измерительной техники, допущенных к применению в Украине, под номером У1344-00. Сертификат № UA-M1/1-870-2000 выдан 8.08.2000.

Прибор непрерывно совершенствуется с целью расширения его функциональных возможностей. Современные требования к качеству связи, связанные с широким использованием модемов (факсы, Интернет), требуют измерения характеристик каналов тональной частоты (ТЧ-каналов). Это, прежде всего, измерения АЧХ, коэффициента нелинейных искажений, дрожания фазы и амплитуды, группового времени задержки сигнала. Данные задачи решаются с использованием процессора ADSP-2189. Следующим шагом по пути совершенствования прибора является применение 32-разрядного процессора ADSP-21061L.

Подробную информацию о приборе "Кросс-М" можно получить по тел./факс: (044) 468-53-27, 468-70-29 или e-mail: zagor@integdiff.ru.kiev.ua <http://www.integdiff.com.ua>

Микросхемы для управления тепловыми режимами и электропитанием

Май 2002

Информационный бюллетень фирмы Analog Devices

В этом номере

Схемы управления электропитанием

Высокочастотные повышающие преобразователи 20

Стабилизаторы с большим выходным током и малым падением напряжения на регулирующем транзисторе 20

Стабилизаторы для GSM/GPRS систем связи 21

Стабилизаторы для мобильных телефонов в стандарте CDMA 21

DC/DC-контроллеры 22

Зарядное устройство для ион-литиевых аккумуляторов 23

Многофазные модульные стабилизаторы напряжения для рабочих станций и серверов 23

Таблица параметров микросхем для управления электропитанием 24

Схемы управления тепловыми режимами

Прецизионные температурные сенсоры 25

Семейство ИМС температурных сенсоров с цифровым выходом ... 26

Контроллер для управления тепловым режимом, обеспечивающий снижение акустических шумов 28

Температурные сенсоры с выходом по напряжению 28

ИМС для управления электропитанием и тепловыми режимами в системах с высоким коэффициентом готовности 29

ИМС для температурного мониторинга и управления скоростью вращения вентилятора 29

ИМС для температурного мониторинга с выносным температурным сенсором 30



Мощный высокоэффективный импульсный стабилизатор с выходным током 1.5 А

В портативных промышленных и бытовых устройствах с батарейным питанием используются стабилизаторы напряжения с возможностью ступенчатого снижения его величины. При этом, наряду с увеличением срока службы батарейного питания и уменьшением размеров корпуса ИМС, должна быть обеспечена оптимальная стоимость стабилизатора напряжения.

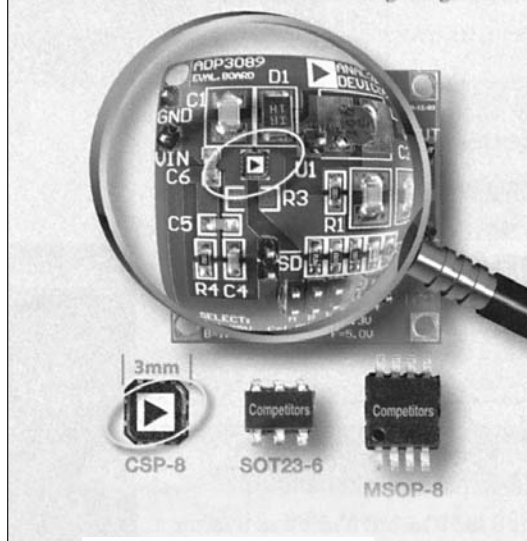
Новые микросхемы стабилизаторов напряжения



Фирма Analog Devices анонсировала новые мощные импульсные стабилизаторы типа ADR3088/ADR3089, которые содержат вольтодобавочный преобразователь и выполнены в корпусах MSOP-8 и CSP-8 соответственно. Выходной ток ADR3088 составляет 1 А, ADR3089 – 1.5 А. Обе ИМС имеют рабочую частоту 1 МГц, работают в температурном диапазоне от -40 до 85 °С при диапазоне

входных напряжений от 2.5 до 11/12 В с возможностью снижения выходного напряжения до 1.25 В. Высокая рабочая частота, миниатюрный корпус, большая выходная мощность, ослабление шумов на выходе и защита от перенапряжений на входе позволяют использовать эти недорогие стабилизаторы в бытовой электронике, промышленных системах и приборах различного назначения.

**ADP3089: 1.5A Worth of Bang for Your Buck
1MHz Ultrasmall Buck Switching Regulator**



- частота ШИМ-сигнала 1 МГц
- погрешность установки выходного напряжения 3 % при изменении нагрузки и температуры
- мощные импульсные стабилизаторы с выходным током 1 А (ADR3088) и 1.5 А (ADR3089)
- корпус типа MSOP-8 и CSP-8

ПРИМЕНЕНИЕ

- | | | |
|---------|----------------------------|-----------|
| ADR3088 | • оборудование с | \$ 2.02 * |
| ADR3089 | • батарейным питанием | \$ 2.49 |
| | • промышленная электроника | |
| | • измерительные приборы | |
| | • компьютеры | |

* Цена FOB USA в партии 1 К

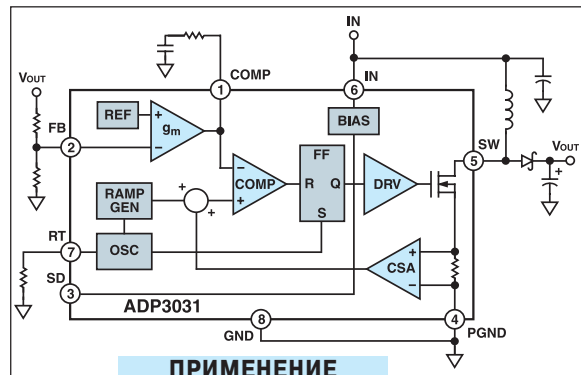
Если Вам необходим миниатюрный эффективный импульсный стабилизатор с выходным напряжением 12 В и высокой рабочей частотой, остановите свой выбор на ИМС ADR3031!

В большинстве портативных приборов используются одно- или двухэлементные аккумуляторы, выходное напряжение которых составляет от 5 до 12 В. Поэтому в портативных приборах применяются повышающие преобразователи с большой выходной мощностью, что объясняется требованиями к нагрузочной способности этих приборов. Переходная характеристика стабилизатора должна иметь минимальное время установления, при этом сам стабилизатор должен иметь небольшие габариты и вес (с учетом размеров печатной платы).

Решение

ADR3031 – первый повышающий ШИМ-преобразователь фирмы Analog Devices. Если входное напряжение стабилизатора от 2.5 до 5.5 В, а на выходе необходимо обеспечить напряжение 12 В с выходным током средней величины, то ADR3031 является наиболее предпочтительным устройством. ШИМ-архитектура выбрана для обеспечения минимального времени установления переходной характеристики. Рабочая частота импульсного стабилизатора достигает 2 МГц, что позволяет снизить размеры дросселя и уменьшать величину емкости входного и выходного конденсаторов. Для такого стабилизатора могут быть выбраны конденсаторы типа MLCC, отличающиеся небольшими размерами.

- рабочая частота ШИМ-сигналов составляет 2 МГц
- выходной ток импульсного стабилизатора 1.5 А
- простая схема компенсации



ПРИМЕНЕНИЕ

ADR3031

- портативные устройства
- измерительные приборы
- ЖК-дисплеи

\$ 2.06

Параметры стабилизаторов с низким падением напряжения на регулирующем транзисторе и большим выходным током

Тип стабилизатора	Диапазон входных напряжений, В	Выходной ток, А	Ток потребления (без нагрузки), мкА	Падение напряжения на регулирующем транзисторе, мВ	Погрешность, %	Тип корпуса	Стоимость, \$
ADR3333	2.6-12	0.3	80	140	±1.8	MSOP-8	0.99
ADR3334	2.6-11	0.5	50	200	±1.8	SO-8	1.23
ADR3338	2.7-8	1.0	110	190	±1.4	SOT-223	1.40
ADR3339	2.8-6	1.5	130	230	±1.5	SOT-223	1.65

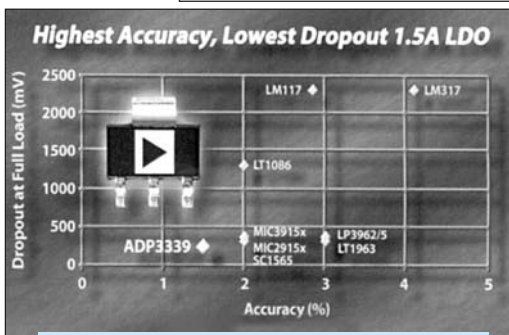
- ADR3339 обеспечивает устойчивую работу с конденсатором любого типа, величина емкости которого составляет 1 мкФ
- величина падения напряжения на регулирующем транзисторе 230 мВ при токе нагрузки 1.5 А
- погрешность установки напряжения ±1.5 % при изменении величины нагрузки и температуры окружающей среды
- фиксированное выходное напряжение в диапазоне от 1.8 до 5 В

В высокочастотные стабилизаторы напряжения, минимальная разница напряжений между входом и выходом, минимальное число внешних компонентов, сверхминиатюрный корпус и приемлемая стоимость – все это отвечает требованиям, предъявляемым к современным портативным приборам и бытовой электронике.

Решение

В соответствии с изложенными выше требованиями фирма Analog Devices разработала семейство ануСАР-стабилизаторов с минимальным падением напряжения на регулирующем транзисторе, инвариантных к типу конденсатора в составе входного фильтра.

ADR3339 – самый новый стабилизатор в этом семействе, отличается высокими характеристиками при токе нагрузки 1.5 А, выполнен в корпусе SOT-223, имеет самую высокую точность установки выходного напряжения и самое низкое падение напряжения на регулирующем транзисторе при максимальном токе нагрузки по сравнению с аналогичными изделиями других производителей. В составе нового семейства ануСАР-стабилизаторов фирмы Analog Devices – устройства, обеспечивающие ток в нагрузке от 300 мА до 1.0 А. Это микросхемы ADR3333 и ADR3338 с фиксированным выходным напряжением и ADR3334 с регулируемым выходным напряжением.



ПРИМЕНЕНИЕ

- персональные цифровые ассистенты
- источники питания сигнальных процессоров
- адаптеры кабельного телевидения
- сетевые системы
- PCMCIA-карты

Каким образом проектируют миниатюрные мобильные телефоны с высокими параметрами, имеющие большой ресурс батарейного питания и низкую стоимость?



GSM/GPRS. Микросхемы ADR3404/ADR3405/ADR3408 представляют собой многофункциональные устройства, которые обеспечивают электропитание в терминалах GSM/GPRS связи. Эти микросхемы содержат ануСАР-стабилизаторы с минимальным падением напряжения на регулирующем транзисторе, которые формируют сверхнизкие токи в шине нулевого потенциала, обеспечивают высокую точность установки напряжения в течение всего времени ожидания. ИМС ADR3408 включает, кроме того, контроллер зарядного устройства аккумулятора, что позволяет уменьшить количество внешних компонентов в составе мобильного телефона. ИМС ADR3404/ADR3405 содержат повышающий преобразователь для организации питания SIM-модулей и адаптеры, необходимые для согласования низковольтной логики с высоковольтными SIM-модулями. В составе данных ИМС имеется устройство, формирующее временную диаграмму управляющих сигналов, которые обеспечивают заряд аккумуляторов с помощью внешнего зарядного устройства, подключение клавиатуры, включение питания при подзарядке аккумулятора.

Все ИМС этого семейства отличаются высоким уровнем интеграции, причем размеры их корпусов существенно уменьшены по сравнению с ИМС невысокого уровня интеграции. Микросхема ADR3408 может быть выполнена в корпусе типа TSSOP-28 или LFCSP-32. Корпус типа LFCSP размерами 5×5 мм позволяет существенно уменьшить габариты и улучшить температурный режим проектируемого устройства.



ПРИМЕНЕНИЕ

- GSM/GPRS мобильные средства связи



ПРИМЕНЕНИЕ

- CDMA мобильные средства связи



CDMA. Семейство ИМС ADR3500 управляет электропитанием мобильных телефонов в стандарте CDMA. Применение этой ИМС существенно увеличивает ресурс батарейного питания мобильного телефона, т. к. в ее составе имеются два стабилизатора, причем в режиме ожидания функционирует дополнительный стабилизатор с минимальным потреблением, а при переходе мобильного телефона в рабочий режим подключается основной стабилизатор. Наличие цифрового интерфейса в составе этой ИМС увеличивает ее контролепригодность и позволяет изменять режим работы программным путём.

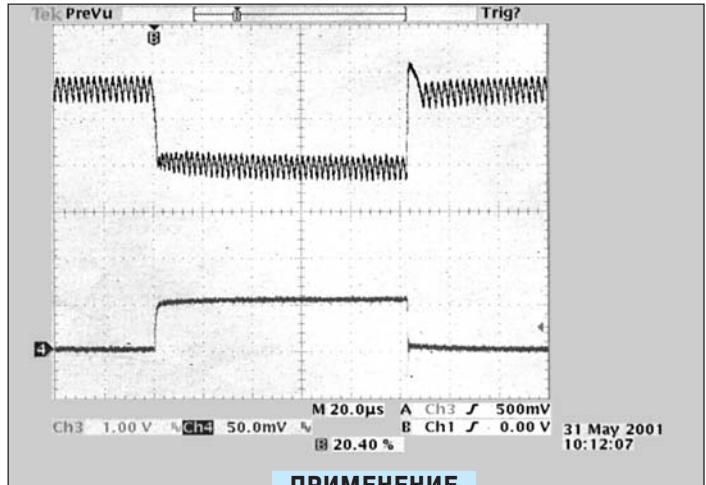
- поддерживает стандарты IS-95A и CDMA2000
- поддерживает работу в области ВЧ, ФМ и ПЧ сигналов
- содержит 11 стабилизаторов с минимальным падением напряжения на регулирующем транзисторе, ориентированных на CDMA системы связи
- включает четыре дополнительных стабилизатора, поддерживающих работу изделий в режиме ожидания
- содержит контроллер зарядного устройства
- имеет возможность подключения к шине управления
- тип корпуса LQFP-64

Параметры стабилизаторов

Тип стабилизатора	Система связи	Количество стабилизаторов в ИМС	Наличие зарядного устройства	Напряжение питания SIM-модуля, В	Тип корпуса	Стоимость, \$
ADR3401	GSM	4	-	3.5	TSSOP-28	4.40
ADR3402	GSM	4	-	3.5	TSSOP-28	4.40
ADR3404	GSM	4	-	3.5	NB-TSSOP-28	3.84
ADR3405	GSM	4	-	3.5	NB-TSSOP-28	3.84
ADR3408	GSM	6	+	3	NB-TSSOP-28 или LFCSP 5×5	3.84
ADR3500	CDMA	11	+	-	LQFP-64	5.60

DC/DC контроллеры для мощных процессоров с потреблением 50 А

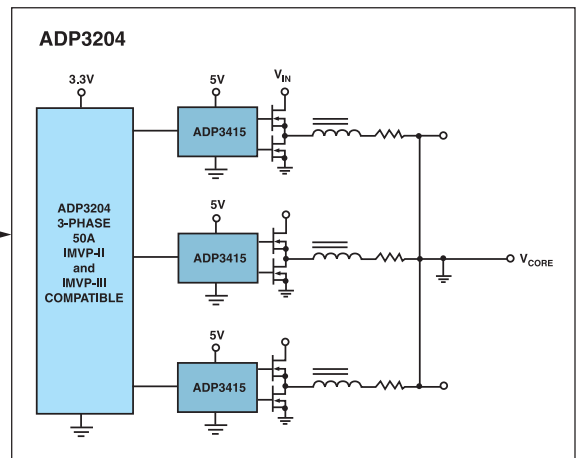
Два контроллера для программируемых DC/DC-преобразователей напряжения позволяют обеспечить питанием процессоры типа Pentium III и 4 фирмы Intel. ADR3203 – одно- или двухфазный контроллер для управления 40-амперным источником питания. ADR3204 – одно-, двух- или трёхфазный контроллер для управления 50-амперным источником питания. Набор микросхем для организации питания мобильных процессоров фирмы Intel включает стабилизатор с выходным напряжением 1.2 В, отличающийся минимальным падением напряжения на регулирующем транзисторе. Такое решение отвечает требованиям безопасности, предъявляемым к новому поколению процессоров фирмы Intel. Подробную информацию о стабилизаторе ADR3344 можно получить в сети Интернет по адресу: www.analog.com/industry/analog_power



ПРИМЕНЕНИЕ

- ноутбуки
- мобильные PC

- встроенный 5-разрядный ЦАП
- переходные процессы с минимальным временем установления при изменении нагрузки
- совместим с процессором IMVP-II и IMVP-III
- улучшенная защита от перенапряжений и обратных напряжений
- компенсация погрешности, вызванной смещением напряжения в ядре преобразователя
- обнаружение предаварийной ситуации в рабочем режиме за счет использования встроенного ЦАП
- возможность регулировки напряжения в "спящем" режиме
- выбор одно-, двух- или трехфазного режима с помощью внешних выводов
- тип корпуса TSSOP или LFCSP

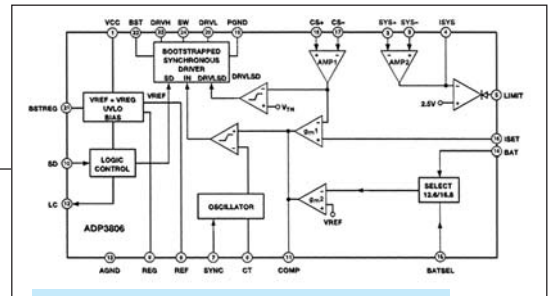


Тип ИМС	IMVP-I	IMVP-II	IMVP-III	Число фаз	Особенности	Стоимость, \$
ADP3421/3410	X			1	Ядро контроллера для управления мощностью мобильных PC	2.50/1.50
ADP3422/3415		X		1	Ядро контроллера для управления мощностью мобильных PC	2.28/1.44
ADP3203/3415/3342		X	X	1 или 2	Программирование числа фаз с помощью внешних выводов	2.64/1.44/0.81
ADP3204/3415/3342		X	X	1, 2 или 3	Программирование числа фаз с помощью внешних выводов	2.84/1.44/0.81

ADR3806: самое точное зарядное устройство для ион-литиевых аккумуляторов

ADR3806 – самое лучшее в своем классе зарядное устройство на рынке электронных компонентов. ИМС может управлять двумя внешними NMOS-транзисторами большой мощности. Таким образом, исключается необходимость применения PMOS-транзисторов, стоимость которых на 30 % выше аналогичных NMOS-транзисторов. Наиболее эффективно осуществляется заряд аккумуляторов током большой величины. Это позволяет уменьшить выделение тепла в зарядном устройстве и оптимизировать по мощности адаптер переменного тока. Кроме того, ИМС ADR3806 обеспечивает самую высокую точность на выходе в рабочем диапазоне температур. Три модификации этой ИМС ориентированы на три типа аккумуляторов с гарантированной погрешностью заряда не более $\pm 0.6\%$.

- высокая точность заряда аккумулятора:
 - $\pm 0.4\%$ при температуре 25 °C
 - $\pm 0.6\%$ при температуре от 5 до 55 °C
 - $\pm 0.7\%$ при температуре от 0 до 85 °C
- напряжение заряда 12.525 В, 12.600 В или регулируемое, исходя из требований пользователя
- два выхода – для трех- и четырехэлементного источника питания
- режим заряда в диапазоне rail-to-rail
- содержит самосинхронизирующийся драйвер
- содержит усилитель тока



ПРИМЕНЕНИЕ

- портативные компьютеры
- высокоскоростные зарядные устройства
- персональные цифровые ассистенты

ADR3806

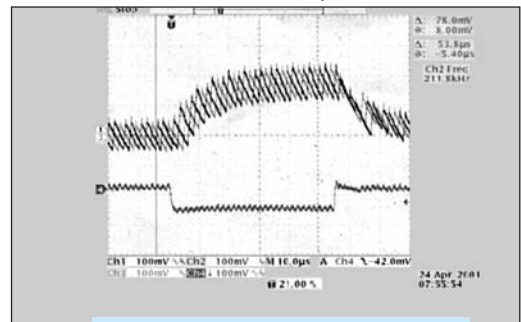
\$ 2.70

Многофазные модульные стабилизаторы напряжения, ориентированные на применение с высококачественными процессорами, позволяют снизить мощность потребления, уменьшить габариты и стоимость системы в целом

Процессоры Pentium 4 и AMD Athlon™ для настольных компьютеров, а также процессоры Xeon™ для рабочих станций и серверов имеют ток потребления в диапазоне от 45 до 100 А. Существует единственное решение, позволяющее исключить перегрев компонентов таких устройств, которое заключается в организации параллельных цепей питания.



Решение ADR3163 и ADR3164 – новые контроллеры для многофазных модульных стабилизаторов фирмы Analog Devices, предназначенных для процессоров Pentium 4, Xeon и Athlon. Контроллеры преобразуют напряжение 12 В в напряжение питания ядра процессоров. Внутренний 5-разрядный ЦАП устанавливает выходное напряжение в диапазоне от 1.1 до 1.85 В с шагом 25 мВ. Схематехника построения этих стабилизаторов обеспечивает использование минимального количества конденсаторов на выходе. ИМС ADR3163 и ADR3164 имеют балансировку по току нагрузки для обеих фаз, что сводит к минимуму использование внешних компонентов.



ПРИМЕНЕНИЕ

- настольные компьютеры
- рабочие станции
- модульные стабилизаторы в составе материнских плат серверов

Тип контроллера	Совместимость со стабилизатором напряжением, В	Особенности	Стоимость, \$
ADP3160	9.0	двухфазный повышающий контроллер	1.66
ADP3161	8.4	двухфазный повышающий контроллер	1.66
ADP3162	8.5	двухфазный повышающий контроллер	1.66
ADP3163	9.0, 9.1	двух-/трехфазный повышающий контроллер	1.80
ADP3164	9.0, 9.1	четырёхфазный повышающий контроллер	1.88
ADP3413	-	сдвоенный MOSFET-драйвер с режимом отключения	0.95
ADP3414	-	сдвоенный MOSFET-драйвер	0.95
ADP3417	-	сдвоенный MOSFET-драйвер напряжением 12 В	0.97

- двух-, трех- и четырехфазные стабилизаторы для процессоров, обеспечивающие минимальную стоимость системы в целом
- защита от КЗ и перенапряжений
- стабилизаторы для напряжения 9.0/9.1 В
- активная балансировка фаз
- обнаружение короткозамкнутых и разомкнутых цепей
- выходное напряжение не зависит от изменения нагрузки

Таблица параметров микросхем для управления электропитанием

Стабилизаторы с малым падением напряжения на регулирующем транзисторе							
Тип стабилизатора	Диапазон входных напряжений	$U_{\text{вых}}, \text{В}$	$I_{\text{вых}}, \text{мА}$	$I_{\text{потр.}}, \text{мкА}$ (без нагрузки)	Напряжение на регулирующем транзисторе, мВ	Погрешность, %	Тип корпуса
ADP3300	3-12	2.7, 2.85, 3, 3.2, 3.3, 5	50	190	80	±1.4	SOT-23-6
ADP3301	3-12	2.7, 3, 3.2, 3.3, 5	100	180	100	±1.4	SO-8
ADP3302	3-12	3×2, 3.2×2, 3.3×2, 3.3/5, 5×2	2×100	400	120	±1.4	SO-8
ADP3303	3.2-12	2.7, 3, 3.2, 3.3, 5	200	250	180	±1.4	SO-8
ADP3303A	3-12	регулируемое: 2.2-10	200	350	150	±1.4	TSSOP-14
ADP3307	3-12	2.7, 2.85, 3, 3.2, 3.3	100	190	130	±1.4	SOT-23-6
ADP3308	3-12	2.5, 2.7, 2.85, 2.9, 3, 3.3, 3.6	50	190	80	±2.2	SOT-23-5
ADP3309	3-12	2.5, 2.7, 2.85, 2.9, 3, 3.3, 3.6	100	190	120	±2.2	SOT-23-5
ADP3310	2.5-15	2.8, 3, 3.3, 5	*	800	*	±1.5	SO-8
ADP3330	2.9-12	2.5, 2.75, 2.85, 3, 3.3, 3.6, 5	200	35	140	±1.4	SOT-23-6
ADP3331	2.6-12	регулируемое: 1.5-10	200	35	140	±1.4	SOT-23-6
ADP3333	2.6-12	1.5, 1.8, 2.5, 2.77, 3, 3.15, 3.3, 5	300	80	140	±1.8	MSOP-8
ADP3334	2.6-11	регулируемое: 1.5-10	500	50	200	±1.8	SO-8
ADP3335	2.6-12	1.8, 2.5, 2.85, 3.3, 5	500	50	200	±1.8	MSOP-8
ADP3336	2.6-12	регулируемое: 1.5-10	500	50	200	±1.8	MSOP-8
ADP3338	2.7-8	1.8, 2.5, 2.85, 3.3, 5	1000	110	190	±1.4	SOT-223
ADP3339	2.8-6	1.8, 2.5, 2.85, 3.3, 5	1500	130	230	±1.5	SOT-223

* Определяется внешним транзистором

Зарядные устройства							
Тип зарядного устройства	Импульсное/линейное	Количество аккумуляторов для подзарядки	Тип аккумулятора	$U_{\text{вх}}, \text{В}$	Погрешность, %	$I_{\text{потр.}}, \text{мА}$ (без нагрузки)	Тип корпуса
ADR3801	200 кГц	1-3	Li-Ion	4.1-20	±0.75	5	SO-16
ADR3802	500 кГц	1-3	Li-Ion	4.1-20	±0.75	5	SO-16
ADR3806	1 МГц	3-4	Li-Ion	13-20	±0.6	10	TSSOP-24
ADR3810	Линейное	1-4	Li-Ion	2.7-16	±1	1.5	SO-8
ADR3811	Линейное	Программируется	NiCad, NiMH	2.7-16	±1.8	1.5	SO-8
ADR3820	Линейное	1	Li-Ion	4.5-15	±1	0.8	SO-8, SOT-23-6

Импульсные стабилизаторы общего назначения									
Тип стабилизатора	Понижающий	Повышающий	$U_{\text{вх}}, \text{В}$	$U_{\text{вых}}, \text{В}$	$I_{\text{имп.макс}}, \text{А}$	$I_{\text{вых}}, \text{мА}$	$I_{\text{потр.}}, \text{мкА}$ (без нагрузки)	Частота коммутации, кГц	Тип корпуса
ADR1073	+	+	1-30	3.3, 5, 12, рег.	1.5	150	95	19	PDIP-8, SO-8
ADR1108	+	+	2-30	3.3, 5, 12, рег.	1.5	150	90	19	PDIP-8, SO-8
ADR1109		+	2-30	3.3, 5, 12, рег.	1.2	100	95	70	PDIP-8, SO-8
ADR1109A		+	2-30	3.3, 5, 12, рег.	1.2	110	95	70	PDIP-8, SO-8
ADR1110	+	+	1.2-30	3.3, 5, 12, рег.	1.5	40	300	70	PDIP-8, SO-8
ADR1111	+	+	2-30	3.3, 5, 12, рег.	1.5	9	110	70	PDIP-8, SO-8
ADR1147	+		3.5-16	3.3, 5	*	*	160	50-250	PDIP-8, SO-8
ADR1148	+		3.5-18	3.3, 5, рег.	*	*	160	50-250	PDIP-14, SO-14
ADR1173	+	+	2-30	3.3, 5, 12, рег.	1.5	150	110	24	PDIP-8, SO-8
ADR3000	+	+	2-30	3.3, 5, 12, рег.	1.5	150	500	400	PDIP-8, SO-8
ADR3031		+	2.5-5.5	3-12, рег.	1.5	300	300	2 000	MSOP-8
ADR3050	+		3.6-30	3.3, 5, рег.	1.5	1000	4500	200	SO-8
ADR3088	+		2.5-11	1.25-10, рег.	1.0	500	150	1000	MSOP-8
ADR3089	+		2.5-12	1.25-11, рег.	1.5	1000	150	1000	LFCSOP-8 (3×3 мм)

* Определяется внешним транзистором

Генераторы тока									
Тип генератора	$U_{\text{вх}}, \text{В}$	$U_{\text{вых}}, \text{В}$	Инвертор/удвоитель	стабилизированный/нестабилизированный	$I_{\text{вых}}, \text{мА}$	$I_{\text{потр.}}, \text{мкА}$	Частота коммутации, кГц	Режим покоя	Тип корпуса
ADR3603	4.5-6	-3	инвертор	стабилизированный	50	2.4	120	+	SO-8
ADR3604	4.5-6	-3	инвертор	стабилизированный	120	2.9	120	+	SO-8
ADR3605	3-6	-3, рег.	инвертор	стабилизированный	120	2	250	+	SO-8
ADR3607	3-6	-5, рег.	удвоитель	стабилизированный	50	2	250	+	SO-8
ADR3610	3-3.6	> 5.47	удвоитель	нестабилизированный	320	10	500	+	TSSOP-16

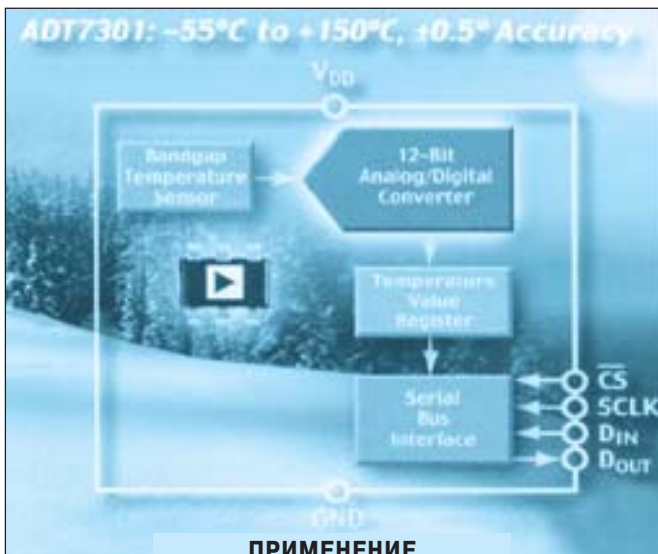
Прецизионные температурные сенсоры

В высокоточных устройствах необходимо использовать прецизионные миниатюрные температурные сенсоры с малым потреблением. Во многих системах количество чувствительных элементов температурных сенсоров может достигать четырех, например, для контроля перегрузок в усилителях мощности, измерения температуры при подзарядке аккумуляторов, контроля температуры в узле передачи данных с целью компенсации температурной погрешности синтезатора, измерения температуры в блоке отображения данных на основе ЖК-дисплея.



Самым новым температурным сенсором фирмы Analog Devices, полностью отвечающим современным требованиям, является ИМС ADT7301. Сенсор имеет максимальную для полупроводниковых ИМС точность $\pm 0.5^\circ\text{C}$ в температурном диапазоне от 0 до 70°C и выполнен в миниатюрном корпусе. Напряжение питания сенсора от 2.7 до 5.5 В, диапазон рабочих температур от -55 до 150°C . К этому следует добавить низкое потребление и сверхминиатюрный корпус 6-SOT или CSP. Все эти преимущества позволяют использовать температурный сенсор в прецизионных медицинских системах, а также в различных портативных приборах с батарейным питанием.

- совместим по выводам с ИМС AD7814
- погрешность $\pm 0.5^\circ\text{C}$ в диапазоне температур от 0 до 70°C
- цифровой выход с разрешением 12 двоичных разрядов
- расширенный температурный диапазон от -55 до 150°C
- трехпроводной последовательный интерфейс
- миниатюрный корпус типа SOT



ADT7301

- ПРИМЕНЕНИЕ**
- медицинские приборы
 - портативные средства связи
 - системы промышленного контроля
 - дисководы
 - автомобильная электроника

\$ 1.20

В типовых высокоточных системах управления температурными режимами используются термисторы. Однако эти элементы имеют нелинейную передаточную характеристику, для линейаризации которой применяются дополнительные компоненты. Заменяв термистор температурным сенсором ADT7301, можно исключить из системы управления блок линейаризации и другие дополнительные компоненты.



В современных высокоинтегрированных системах широко применяется мониторинг температурных режимов, однако, это не единственная особенность таких систем

Что необходимо делать после измерения температуры и обнаружения участков местного перегрева – вводить частотную компенсацию или увеличивать скорость вращения вентилятора?

Решение
После измерения температуры необходимо выполнить ряд управляющих операций. Фирма Analog Devices разработала новое семейство температурных сенсоров, которые не только измеряют температуру окружающей среды и определенных зон внутри системы, но и выполняют необходимые управляющие операции, что позволяет повысить надежность системы в целом.



Основные параметры температурных сенсоров

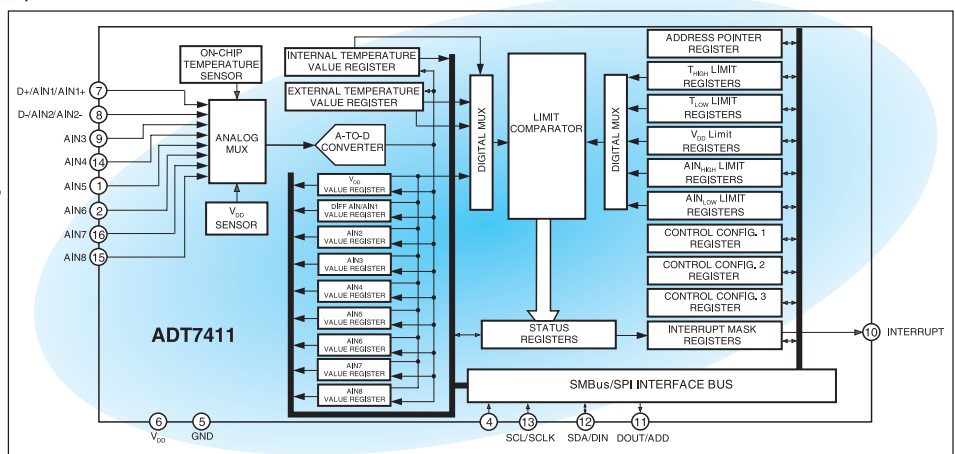
Тип сенсора	ЦАП		АЦП		Стоимость, \$
	число разрядов	число каналов	число разрядов	число каналов	
ADT7411			10	8	2.29
ADT7316	12	4			4.95
ADT7317	10	4			2.95
ADT7318	8	4			1.75
ADT7516	12	4	10	4	5.65
ADT7517	10	4	10	4	3.65
ADT7518	8	4	10	4	2.65

- ПРИМЕНЕНИЕ**
- персональные компьютеры
 - телекоммуникации
 - промышленные приборы
 - ЖКИ-проекторы

ADT7411

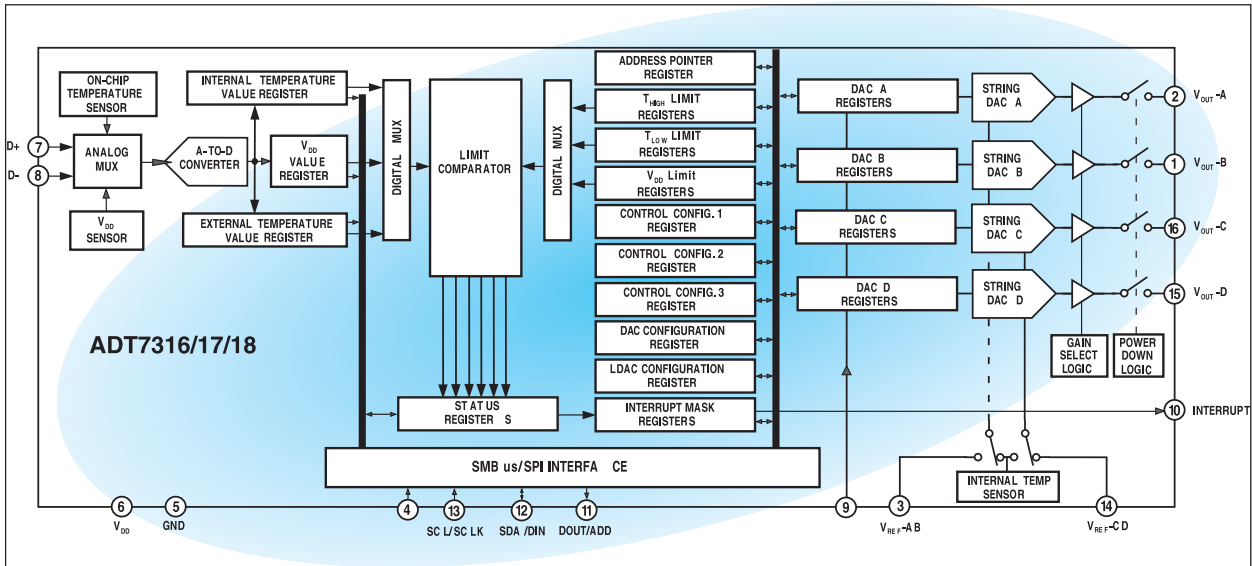
АDT7411 – 10-разрядный преобразователь температуры в цифровой код, который содержит

10-разрядный восьмиканальный АЦП. Два канала этого АЦП являются дифференциальными. Микросхема отличается высокой точностью. Выбор интерфейса этой ИМС осуществляется программно, причем, может быть выбран четырехпроводной интерфейс типа SPI или двухпроводной – типа I²C/SMBus. ADT7411 имеет напряжение питания от 2.7 до 5.5 В, работает в расширенном температурном диапазоне от -55 до 125 °С и выполнен в корпусе типа QSOP-16.



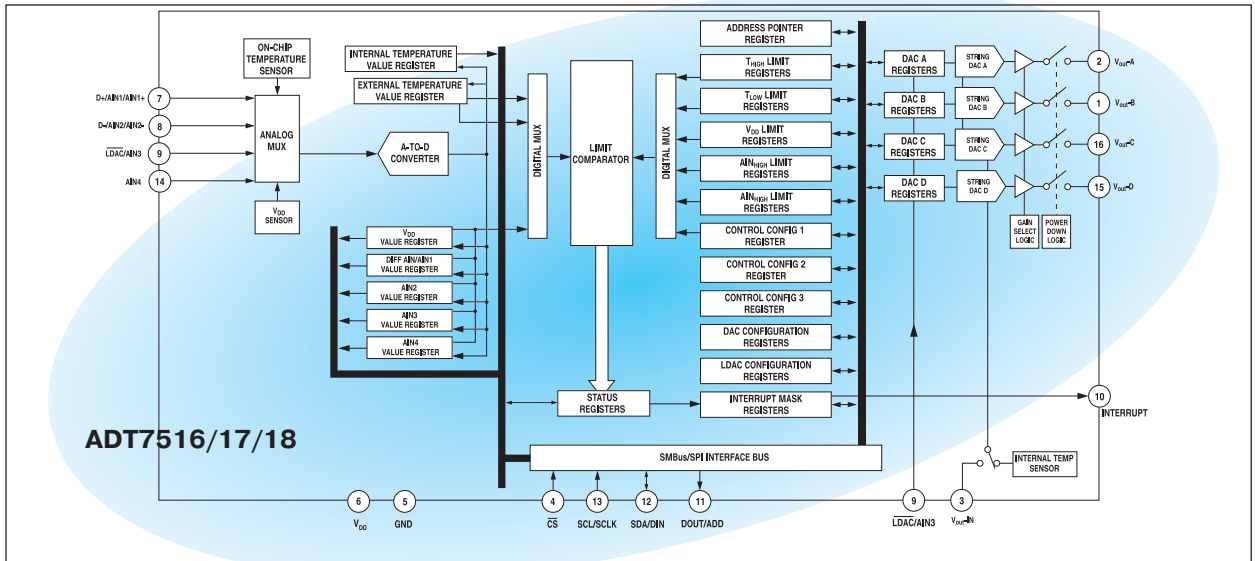
ADT7316/ADT7317/ADT7318

Эти микросхемы содержат как встроенные, так и выносные чувствительные элементы. В их составе имеются АЦП для преобразования температуры в цифровой код, а также 8-/10-/12-разрядные ЦАП с выходом по напряжению. ИМС включают гибкий интерфейс, в составе которого может быть организован четырехпроводной SPI-совместимый интерфейс или двухпроводной I²C/SMBus интерфейс. Напряжение питания этих ИМС находится в диапазоне от 2.7 до 5 В, диапазон рабочих температур от -55 до 125 °С.



ADT7516/ADT7517/ADT7518

С появлением этих микросхем стало возможным производить мониторинг температуры одновременно в двух зонах. ADT7516/ADT7517/ADT7518 преобразуют температуру в цифровой код и содержат 10-разрядный четырехканальный АЦП и 8-/10-/12-разрядные ЦАП с выходом по напряжению. В качестве чувствительных элементов используются встроенные и выносные сенсоры температуры. Все ИМС выполнены в корпусе QSOP-16. В составе данных ИМС имеется температурный сенсор типа "bandgap", опорный источник напряжения 2.25 В, последовательный четырехпроводной SPI-интерфейс и двухпроводной I²C/SMBus интерфейс. Диапазон рабочих температур этих ИМС от -55 до 125 °С, напряжение питания от 2.7 до 5.5 В.

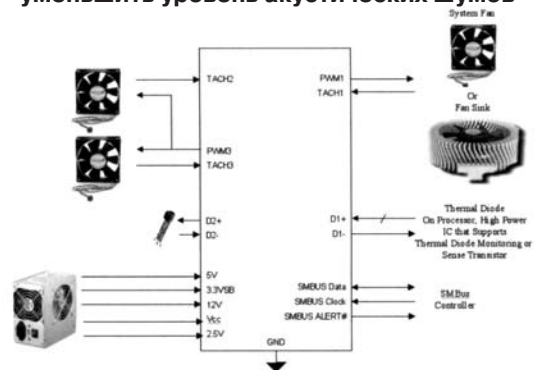


Температурный мониторинг и управление скоростью вращения вентилятора выполняются без ухудшения характеристик системы и увеличения уровня акустических шумов

Особую трудность у разработчиков встроенных систем вызывают жесткие требования, предъявляемые к габаритам таких систем и допустимому уровню шумов. При уменьшении габаритов системы усложняется проблема обеспечения заданных температурных режимов. Для ее решения приходится увеличивать число вентиляторов, а это, в свою очередь, приводит к увеличению уровня акустических шумов. Кроме того, если вентиляторы непрерывно вращаются независимо от тепловых режимов компонентов, снижается надежность системы в целом.

Решение

ADM1027: контроллер для управления температурными режимами типа dBCOOL, сопрягаемый с выносными диодными датчиками температуры и позволяющий уменьшить уровень акустических шумов



ПРИМЕНЕНИЕ

- персональные компьютеры
- портативные компьютеры
- бытовая электроника
- встроенные системы управления
- портативные приборы

ADM1027

\$ 3.75

Решение

Проблема управления температурными режимами и снижения уровня акустических шумов решается с помощью новых компонентов фирмы Analog Devices. Контроллер ADM1027 dBCOOL™ относится к числу этих компонентов. Этот контроллер следит за скоростью вращения четырех вентиляторов, критическим уровнем напряжения питания, а также осуществляет температурный мониторинг горячих зон, включая выходные управляющие транзисторы. Подобное решение возможно в виде законченной ИМС или может быть выполнено на дискретных компонентах. Однако в последнем случае невозможно с высокой эффективностью управлять скоростью вращения вентиляторов и в связи с этим быстро охлаждать систему. Кроме того, для систем управления на дискретных компонентах необходимо разработать специальное программное обеспечение, что может снизить надёжность системы из-за наличия отказов, связанных с человеческим фактором.

- мониторинг пяти напряжений питания
- температурный сенсор на три зоны
- пять входных выводов
- управление скоростью вращения четырёх вентиляторов
- три ШИМ-выхода для управления скоростью вращения вентиляторов
- SMBus интерфейс
- управление скоростью вращения вентиляторов по уровню акустических шумов (способ запатентован фирмой Analog Devices)
- возможность измерения скорости вращения вентилятора (нетахометрический метод)

Температурные сенсоры с выходом по напряжению и током потребления 0.01 мкА в "спящем" режиме выполнены в миниатюрном корпусе и предназначены для систем с малым потреблением

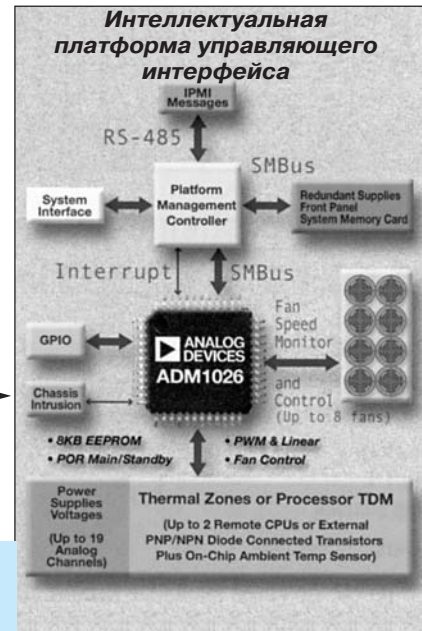
Тип сенсора	Чувствительность, мВ/°С	Максимальная погрешность, °С	Температурный диапазон, °С	Стоимость, \$
TMP35	10	±2	10...125	0.65
TMP36	10	±2	-40...125	0.65
TMP37	20	±2	5...100	0.65



Высокоинтегрированные мониторинговые системы общего назначения для высоконадежных платформ

ADM1026 – монитор для микропроцессорных систем, предназначен для одновременного измерения 15 уровней напряжения питания и управления скоростью вращения восьми вентиляторов. Автоматически поддерживает заданную скорость вращения вентиляторов. В составе монитора EEPROM-память объёмом 8 Кбайт. Монитор выполнен в корпусе типа 48-LQFP. К некоторым дополнительным особенностям ADM1026 следует отнести наличие опорного источника напряжением 1.8 или 2.5 В и специального вывода, который подключается к шасси для сигнализации о несанкционированном доступе в корпус системы.

- 19 аналоговых измерительных каналов
- 8 каналов для управления скоростью вентиляторов
- 17 входов/выходов общего назначения
- 2 канала для измерения температуры от выносных диодных сенсоров
- встроенный в кристалл температурный сенсор
- линейное и ШИМ-управление скоростью вентиляторов



ПРИМЕНЕНИЕ

- серверы
- сетевые системы
- базовые станции
- офисное оборудование

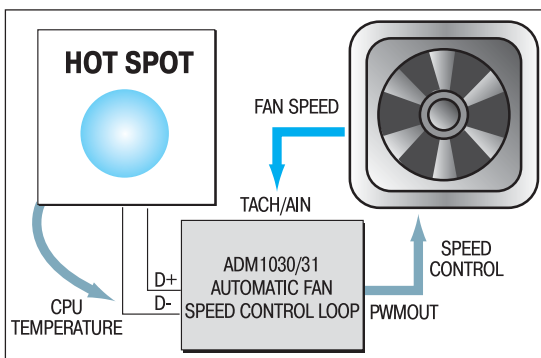
ADM1026

\$ 4.95

Высокоточный интеллектуальный температурный мониторинг

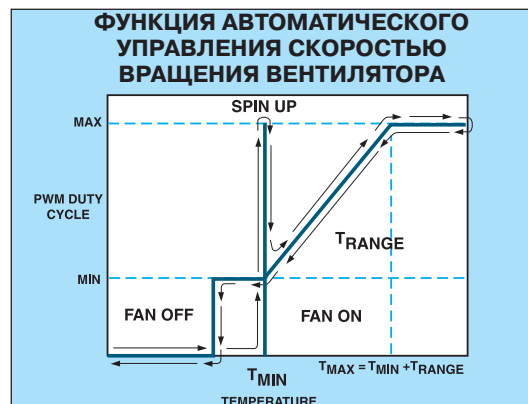
Mикросхемы ADM1030 и ADM1031 являются одновременно температурными мониторами и контроллерами для управления скоростью вращения вентиляторов. В этих ИМС сочетается высокая точность измерения температуры (погрешность $\pm 1^\circ\text{C}$), возможность автоматически поддерживать необходимую скорость вращения вентилятора. ИМС ADM1030 имеет один канал для измерения температуры с помощью выносного сенсора и один контроллер для управления скоростью вращения вентилятора, ADM1031 имеет два измерительных канала и два контроллера. Обе ИМС совместимы по выводам.

- двухканальный монитор для измерения температуры от выносных сенсоров
- программируемый контроллер для автоматического управления скоростью вращения вентилятора
- автоматическое управление скоростью вращения вентилятора обеспечивается независимо от инициализации центрального процессора
- контроль числа оборотов в минуту для поддержания постоянной скорости вращения вентилятора
- измерение температуры от выносных диодных сенсоров осуществляется с точностью $\pm 1^\circ\text{C}$
- разрешение 0.125°C при использовании внешних выносных сенсоров и 0.25°C при использовании внутренних сенсоров
- напряжение питания от 3 до 5.5 В



ПРИМЕНЕНИЕ

- ADM1030 • сетевые серверы и персональные компьютеры \$ 2.80
- ADM1031 • микропроцессорное офисное оборудование \$ 2.80
- тестовое и измерительное оборудование



Мы помогли улучшить температурный режим игровой приставки

Почему микросхема фирмы Analog Devices ADM1032 была использована компанией Microsoft в игровой приставке? Потому что эта ИМС имеет высокую точность, обеспечивает измерение температуры с помощью выносных диодных сенсоров и выполнена в миниатюрном корпусе типа SOIC-8.



- выносные и встроенные сенсоры
- встроенные регистры для калибровки системы
- погрешность и разрешающая способность при измерении температуры с помощью встроенного сенсора составляет $\pm 1^\circ\text{C}$
- разрешающая способность и погрешность при измерении температуры с помощью выносного сенсора составляют 0.125 и 1°C соответственно
- производительность 32 преобразования/с
- программируемые верхний и нижний пределы температуры
- двухпроводной последовательный SMBus интерфейс
- ток потребления в рабочем режиме $160\ \mu\text{A}$, в режиме покоя – $3\ \mu\text{A}$
- напряжение питания от 3 до 5 В

Температурный сенсор для измерения температуры окружающей среды и в заданных точках системы



ПРИМЕНЕНИЕ

- настольные компьютеры
- ноутбуки
- промконтроллеры
- сетевое оборудование
- измерительные приборы
- игровые приставки

ADM1032

\$ 1.99

Информационные бюллетени фирмы Analog Devices

- АЦП • ЦАП • Усилители • Схемы управления электропитанием • Оптические сети • Телекоммуникации •

Центральный офис

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

Офис в Германии

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

Офис в Австрии

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

Дистрибьютор в Украине VD MAIS

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

АВТОМАТИЗАЦИЯ СИСТЕМОТЕХНИКИ ЗДАНИЙ НА БАЗЕ ШИНЫ INSTABUS

Высокие требования к гибкости и удобству управления электротехническим оборудованием, а также вызванные стремлением минимизировать энергопотребление, привели к развитию системотехники оборудования зданий. В основе применяемой для этой цели шинной технологии лежит проект европейской установочной шины (EIB), реализованный рядом ведущих европейских фирм. Многочисленные изготовители электротехнического оборудования объединились в Ассоциацию европейской установочной шины (EIBA) и производят изделия, совместимые с этой шиной. Благодаря этому устройства различных изготовителей могут работать в одной установке EIB.

В. Макаренко

В 1990 году Билл Гейтс начал строить на берегу озера Вашингтон свой знаменитый Дом будущего. "Войдя внутрь, – писал основатель компании Microsoft в своей книге "Дорога в будущее", – вы сразу же получите электронный значок, который нацепите на свою одежду. Он подключит вас к электронным службам дома... сообщит дому, кто вы и где находитесь, а тот на основе этой информации попытается ответить на ваши просьбы и даже предугадать их как можно деликатнее". И это, конечно, только малая часть того, что должен был делать дом [1].

Еще в 1995 году компания Siemens начала производить систему автоматического управления бытовыми приборами, названную "Электронной системой управления домом". А в 1997 году компания приступила к выпуску первой системы централизованного управления бытовой техникой. Все приборы соединялись друг с другом с помощью информационной магистрали Instabus EIB, что позволяло легко оперировать ими и контролировать их функции. Тогда же бытовая техника, оборудованная специальными приспособлениями, и программное обеспечение для данной системы появились в продаже.

Все большее число компаний, производящих различное электротехническое оборудование, осваивает выпуск "интеллектуальной бытовой техники". Например, компания Philips Electronics разработала фартук со встроенной системой распознавания речи и сенсор, измеряющий калорийность рубленого мяса. В лаборатории Media Lab разработали ложечку для измерения остроты соуса. "Умный" холодильник компании Electrolux сам фиксирует, когда запасы продуктов заканчиваются, и посылает запрос в ближайший супермаркет. А газонополивалка от EmWare через Интернет сверяется с прогнозом погоды и не тратит воду в дождливый день. На сегодняшний день "умную" быто-

вую технику предлагает уже большинство ее производителей.

Самый известный в мире "интеллектуальный дом" действительно принадлежит самому богатому человеку – Биллу Гейтсу. В его чудо-доме стоимостью \$ 50 млн нет ни одного автоматического устройства, управляемого пультом, который компьютерный гений считает принадлежностью прошлого века. У Гейтса налажен чуть ли не телепатический диалог с домом. Например, ему не нужно задавать температурный режим в помещениях или настраивать освещение – чудо XXI

века само распознает по состоянию хозяина, какая температура и освещение необходимы Гейтсу в данный момент для полного комфорта.

Ильф и Петров в "Одноэтажной Америке" описали электрический домик мистера Рипли, рекламный трюк компании General Electric. Вся его "начинка" (будильник, чайник, тостер и прочее) "питалась" электричеством, а кое-что даже автоматически включалось и выключалось. В 30-е годы XX века это казалось фантастикой. Сегодня "умный" дом (smart home) умеет столько, что мистеру Рипли и не снилось.

Первые интеллектуальные дома появились в пятидесятых годах XX века у состоятельных американцев. Именно жителям США, первым испытавшим на себе компьютерный бум, мы обязаны тем, что микропроцессоры, лежащие в основе любого автомата, стали применяться не только в военной технике, но и в быту. Микроволновые печи, стиральные машины, кондиционеры, вентиляторы, встроенные в стенку телевизоры с дистанционным управлением подарила миру Америка. ЮАР, где остро стоит проблема уличной преступности, первой ввела автоматизированную систему охраны домов. В Японии появились на свет так называемые "мультикомнатные" аудиосистемы. И перечень различных устройств для автоматизации управления как жилыми, так и промышленными зданиями стремительно расширяется.

На сегодняшний день четкого набора компонентов "интеллектуального дома" в мире не существует. Его элементами могут стать все бытовые приборы, работающие в автоматическом режиме: пол с подогревом, навесные потолки с подсветкой, таймеры, инфракрасные и акустические детекторы, различные датчики, связанные между собой скрытой проводкой, пульты управления – настольные, вмонтированные в стену или переносные сенсорные экраны, а также стойка с единым центром управления – главный компьютер, кото-

рый управляет всеми приборами и устройствами в доме. Воздухообмен, кондиционирование, водоснабжение, канализация, очистка воды, полив лужаек, орошение клумб, набор воды в бассейн, ее подогрев, освещение, музыкальное оформление – все в таком доме можно автоматизировать. Интеллектуальные системы подстраиваются под человека. Кондиционирование – это не просто команда "тепло – жарко". "Умная" система запоминает, что значит "похолоднее" и "потеплее" для конкретного человека. Можно поддерживать в помещении определенную температуру и влажность в зависимости от времени суток и от того, находитесь вы в доме или нет. Если вы покидаете помещение, электрические приборы выключаются автоматически. Если дом временно опустел, по желанию хозяина можно установить датчики, создающие видимость присутствия человека в доме. Компьютер будет включать и выключать свет, музыку, двигать жалюзи. Для обеспечения безопасности необходимо также предусмотреть приборы, реагирующие на движение внутри дома и на близлежащей территории, камеры наблюдения, датчики, фиксирующие, например, разбивание стекла. А запрограммированный телефонный аппарат может автоматически набрать номер служебного или мобильного телефона хозяина квартиры, отделения вневедомственной охраны и голосом предупредить, что в дом вторглись злоумышленники.

Квартира требует правильно подобранного освещения. Все зависит от того, какие дополнительные удобства хочет получить ее хозяин. Если вы забываете выключить свет, когда уходите из дома, не можете найти в темноте выключатель, раздражаетесь, что такие мелочи пожирают ваше время и занимают мысли, то вам нужны датчики движения. Вы идете в нужном направлении, а датчики, реагируя на перемещение, включают свет. Не нужно думать, когда выключить, не нужно шарить рукой по стене ночью... Если ночью это может помешать окружающим, можно установить диммер – устройство, позволяющее регулировать яркость освещения от праздничной иллюминации до полумрака. Если подключить к диммеру накопитель яркости, который запоминает и воспроизводит необходимые значения, можно установить нужную яркость и не бояться разбудить детей, проверяя вечером, все ли уснули.

Управление климатом подразумевает управление бытовыми кондиционерами и мощными системами отопления и вентиляции дистанционно. Такие системы дистанционного управления имеют свои преимущества. Например, можно не беспокоиться о случайно оставленных включенными в офисе на ночь кондиционерах, а просто позвонить в офис, набрать код и команду на их выключение.

Такую систему встроить в готовое жилье достаточно сложно, так как придется прокладывать провода

шины во всех помещениях здания и на прилегающей территории, если требуется автоматизировать какие-либо объекты и на ней. Это дорого и экономически нецелесообразно. Гораздо дешевле заложить все эти функции при проектировании и строительстве коттеджа, элитной квартиры или офиса.

Электроинсталляционная шина Instabus EIB позволяет расширять эти функциональные возможности, не меняя проводки в зданиях, путем установки нового оборудования и подключения его к шине. Конечно, при этом понадобится перепрограммировать систему управления, чтобы новое оборудование было включено в процесс обслуживания здания. Физически установочная шина Instabus EIB представляет собой всего лишь два кабеля и пульт управления.

В системе обычной электроустановки каждое устройство требует своей собственной электропроводки, а каждая система управления – своей собственной цепи. В отличие от этого шина Instabus EIB позволяет выполнить управление, контроль и сигнализацию о состоянии всех устройств по общей шине (рис. 1), благодаря чему подвод питания к исполнительным устройствам может осуществляться параллельно [2, 3].

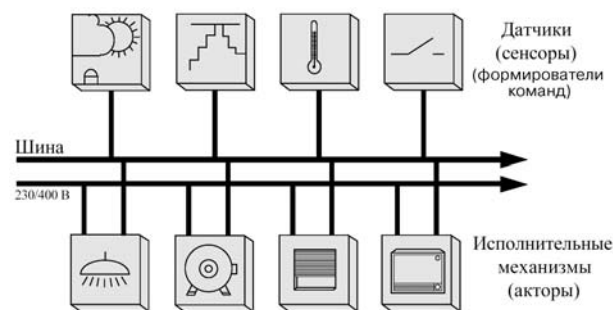


Рис. 1. Соединение исполнительных устройств и датчиков с шиной Instabus EIB

Помимо экономии проводов есть и другие достоинства такой организации управления и питания электрооборудования. Электрооборудование здания может легко модернизироваться и обновляться при изменении назначения помещений или в других случаях. Для этого достаточно изменить параметры сигналов управления, передаваемых по шине (изменить адреса абонентов шины), без изменения проложенной электропроводки. Такое изменение осуществляется при помощи подключенного к системе Instabus EIB персонального компьютера и установленных для этой цели программных средств проектирования и ввода в эксплуатацию ETS (EIB Tool Software), которые требуются уже при первом вводе в работу. Шина Instabus EIB позволяет соединиться через соответствующие интерфейсы с другими системами автоматизации зданий (например, SICLIMAT X) или с коммунальной телефонной сетью (например, ISDN). При этом шина Instabus

EIB в доме на одну семью может использоваться столь же экономично, как и в гостиницах, школах, банках, конторских зданиях и во многих других случаях.

На базе шины Instabus EIB строится децентрализованная система управления с последовательной передачей данных управления, контроля и сигнализации. Подключенные к шине абоненты могут обмениваться данными по шине. Подлежащая передаче информа-

ция упаковывается в телеграмму и пересылается по шине от датчика (сенсора – отправителя команд) к одному или нескольким исполнительным механизмам (так называемым "актерам" – получателям команд). При успешной передаче каждый приемник подтверждает (квитирует) получение телеграммы. При отсутствии подтверждения передача повторяется до трех раз. Если и после этого подтверждение получения теле-

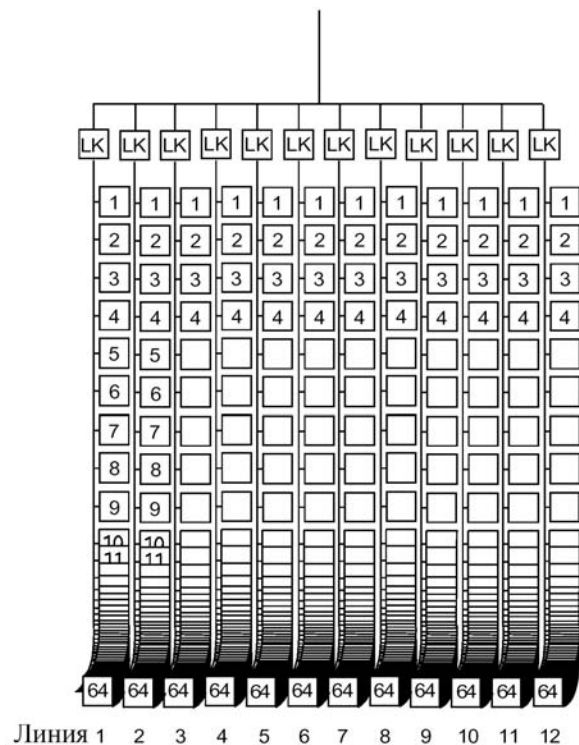
Таблица 1. Технические характеристики системы Instabus EIB

Характеристики системы		
Тип провода и площадь сечения шины	мм ²	УСУМ 2х2х0.8 пара жил (красная, черная) для пересылки сигналов и пара жил (желтая, белая) для подачи питания
Прокладка провода		скрытая, поверхностная, открытая
Протяженность проводов линии (диаметр жил 0.8 мм):		
- между двумя абонентами шины	м	максимум 1000 (включая все ответвления)
- между абонентом шины и блоком питания (320 мА)/дросселем	м	максимум 700
- между блоком питания (320 мА) и дросселем	м	максимум 350, должны монтироваться рядом друг с другом (на монтажной рейке с наклеенной информационной шиной)
Абоненты шины Число зон Число линий на каждую зону Число абонентов на каждую линию		максимум 15 максимум 12 максимум 64
Топология		линейная, радиальная или древовидная структура
Блоки питания Системное напряжение Количество блоков питания на каждую линию Количество блоков питания на линию при повышенном энергопотреблении	В	24 (безопасное сверхнизкое постоянное напряжение SELV) 1 блок питания (320 мА) и 1 дроссель или 1 блок питания со встроенным дросселем (640 мА) максимум 2 блока питания на расстоянии минимум 200 м
Передача данных Техника передачи Скорость передачи	бит/с	децентрализованная, событийная, последовательная, симметричная 9 600
Характеристики устройств		
Степень защиты по EN 60 529		IP 20
Мера защиты		шина: безопасное сверхнизкое постоянное напряжение 24 В (SELV)
Класс по способу защиты от поражения током		III
Номинальное напряжение изоляции U_i	В	250
Требования электромагнитной совместимости		отвечает требованиям EN 50 081-1 и prEN 50 082-2 (степень 3), prEN 50 090-2-2, руководство по EIB
Климатическая стойкость		prEN 50 090-2-2, руководство по EIB
Условия применения Сфера применения		для постоянного электрооборудования внутренних помещений, для сухих помещений, для установки в сильноточные распределительные устройства
Температура окружающего воздуха при работе	°С	-5...45
Температура при хранении	°С	-40...55
Влажность воздуха при работе и хранении	%	максимум 93
Апробация		сертифицировано EIB
Маркировка CE		в соответствии с нормами EMV (жилищное и гражданское строительство)

граммы отсутствует, процесс передачи прерывается и в запоминающем устройстве отправителя отмечается отказ.

Данные по шине передаются амплитудной модуляцией напряжения 24 В (напряжение питания шины). Логический ноль пересылается в виде импульса. Отсутствие импульса интерпретируется как логическая единица. Пересылка синхронизируется старт- и стоп-битами. Доступ к шине как к общему физическому средству связи для асинхронной пересылки данных регулируется по методу CSMA/CA, который обеспечивает случайный, без коллизий, доступ к шине, не снижающий ее пропускной способности. Все абоненты шины "слушают" одновременно, но реагируют только исполнительные механизмы, которым эти данные адресованы. Если абонент хочет начать пересылку, он должен контролировать состояние шины и дождаться момента, когда она не занята другим абонентом. Если шина свободна, то абонент может приступить к передаче. Если два абонента одновременно начинают передачу, то доступ к шине без задержки получает абонент, обладающий более высоким приоритетом (Collision Avoidance). Другой абонент получает доступ к шине в более позднее время. Если оба абонента имеют одинаковый приоритет, то доступ получает абонент с меньшим физическим адресом.

Каждый абонент шины при проектировании при помощи ETS получает собственный физический адрес,



ЛК – Линейное устройство сопряжения

Рис. 2. Структура зоны системы Instabus EIB

позволяющий однозначно идентифицировать его. Физическая адресация используется ETS только для ввода в работу отдельных абонентов или для работ по обслуживанию и диагностике. В этом случае адресация производится аналогично почтовой. В практической работе системы Instabus EIB при пересылке телеграмм используются логические (так называемые групповые адреса). Они ориентируются не на топологию шины, а на эксплуатационно-технические функции системы Instabus EIB. В отличие от почтовой доставки, при которой почта доставляет письмо по адресу получателя, в каждую телеграмму отправителем вносится запрограммированный групповой адрес. Каждый абонент проверяет телеграмму, передаваемую по шине, считывает указанный в ней групповой адрес и проверяет, адресована ли ему телеграмма. Во время проектирования системы Instabus EIB при помощи ETS для каждого абонента шины устанавливается групповой адрес. Таким образом, в отличие от почтового отправления, одному абоненту шины может быть присвоено несколько групповых адресов.

К наименьшей единице системы Instabus EIB, линии, могут подключаться и работать до 64 совместимых с шиной устройств (абонентов). Линейными устройствами сопряжения, подключаемыми к главной линии, в одну зону могут объединяться до 12 линий (рис. 2). Через зонные устройства сопряжения, подключаемые к зонной линии, могут быть объединены в более крупный блок 15 зон. К зонным устройствам сопряжения (Gateways) подключаются интерфейсы внешних систем (SICLIMAT X, ISDN и т. п.) или других систем EIB. В один блок может быть объединено до 12 000 абонентов (рис. 3). При работе системы не возникает информационного хаоса, поскольку телеграмма проходит через интерфейс к другим линиям и функциональным зонам только в том случае, если там под групповым адресом находится вызываемый абонент. При этом линейные и зонные устройства сопряжения выполняют необходимые функции фильтрации. Физические адреса ориентированы на такую топологическую структуру: каждый абонент может быть однозначно идентифицирован указанием зонного, линейного и абонентского номера. Для присвоения абоненту эксплуатационно-технических функций групповые адреса разделяются на адреса основных групп и подгрупп. При проектировании групповые адреса различных механизмов могут быть разделены на 14 основных групп, например, для управления освещением, жалюзи, отоплением, вентиляцией помещений и т. д. Каждая основная группа может содержать до 2048 подгрупп. Групповые адреса присваиваются абонентам независимо от их физических адресов. Благодаря этому каждый абонент может связываться с любым другим абонентом. Основные технические характеристики системы Instabus EIB приведены в табл. 1.

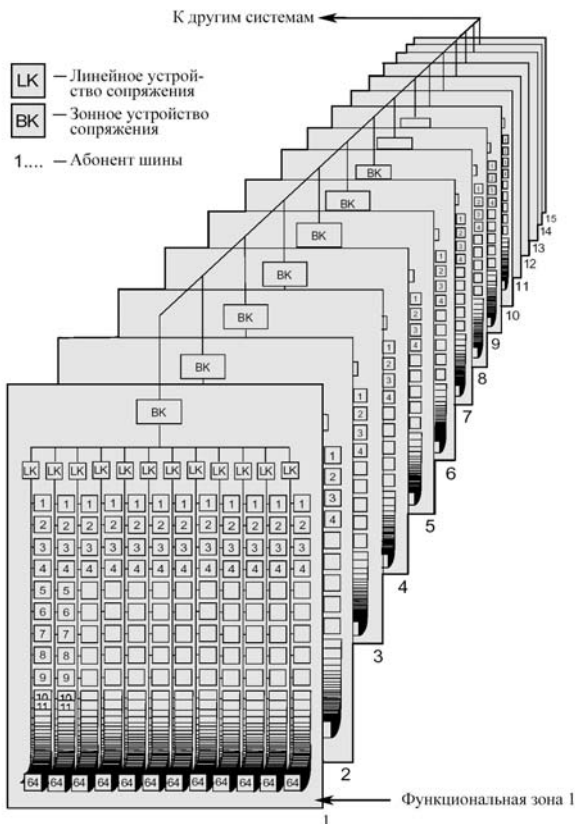


Рис. 3. Топология системы Instabus EIB

Для формирования сигналов управления освещением, кондиционерами и другим электрооборудованием используются различные датчики (сенсоры) и исполнительные механизмы. В ручном режиме вместо датчиков используются кнопочные выключатели.

Выключатели содержат индикаторные панели, панели для надписей и панели управления. Индикаторная панель содержит два светодиода, которые могут использоваться как подсветка для ориентации. В панели для надписей обслуживаемая функция может быть указана текстом или пиктограммой. Панель управле-

ния выполнена в виде клавиши с нейтральным средним положением. Габаритные размеры 71×71×31 мм. Внешний вид кнопочных выключателей приведен на рис. 4.

Основные характеристики некоторых исполнительных механизмов шины Instabus EIB приведены в табл. 2. Двоичные выходы предназначены для коммутации нескольких независимых друг от друга групп потребителей.

Для управления различными исполнительными устройствами, связи отдельных частей системы, контроля параметров и выполнения других операций предназначены функциональные устройства и модули. Функциональное устройство состоит из двух частей – устройства шинного сопряжения (BCU – Bus Coupling Unit) и прикладного модуля (AM – Application Module) [3]. Структура функционального устройства показана на рис. 5. Устройства шинного сопряжения и прикладные модули могут быть размещены в одном или отдельных корпусах. В последнем случае прикладной модуль подключается к устройству шинного сопряжения через стандартизированный интерфейс (PEI – Physical External Interface), через который осуществляется питание прикладного модуля и обмен данными с другими устройствами. Устройство шинного сопряжения содержит микроконтроллер (CPU), постоянное запоминающее устройство (ROM) для хранения системных программ, оперативное запоминающее устройство (RAM) для хранения временных значений каких-либо параметров и блок электрически перепрограммируемого постоянного запоминающего устройства (EEPROM) для хранения прикладных программ.

Фирмой Siemens и другими производителями инсталляционного оборудования предлагается широкий ассортимент функциональных устройств: унифицированные блоки сцен N 300, логики N 301, времени N 302, управления освещенностью N 342, событийный унифицированный блок N 341, счетчик наработки и числа срабатываний N 343, унифицированный блок логической связи N 347, пользовательский контрол-



DELTA studio UP 210, одинарный
DELTA flache UP 215, одинарный



DELTA studio UP 211, сдвоенный
DELTA flache UP 216, сдвоенный



DELTA studio UP 212, счетверенный
DELTA studio UP 217, счетверенный

Рис. 4. Кнопочные выключатели для использования с шиной Instabus EIB

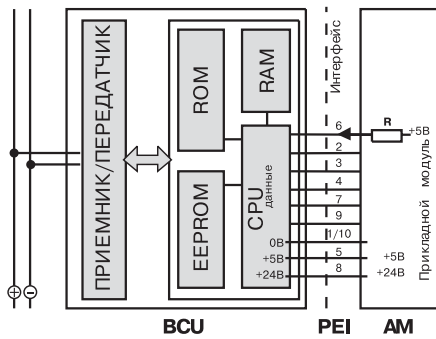


Рис. 5. Структура функционального устройства для шины Instabus EIB

лер N 380, функциональный модуль Levy Fils, устройство шинного сопряжения Levy Fils и многие другие. Краткая характеристика некоторых функциональных устройств дана в табл. 3.

Для соединения различных линий связи шины Instabus EIB между собой используются соединители линий, которые представляют собой шинные устройства с двумя VCU. Они осуществляют гальваническую развязку между соединяемыми линиями. Некоторые из них дополнительно осуществляют фильтрацию потока телеграмм по групповым адресам. На рис. 6 приведена структурная схема соединителя линий. Для связи между разнородными линиями (например, витой парой и силовой проводкой) используются разновидности соединителей – соединители сред (МС – Media Coupler). Питание внутренних схем соединителей линий осуществляется от вторичной линии. Связь персонального компьютера, выполняющего контроль и управление различными устройствами по шине, осуществляется с помощью интерфейса RS-232. Функциональное назначение некоторых системных устройств дано в табл. 4.









Таблица 2. Исполнительные механизмы шины Instabus EIB

Двоичные выходы			
<p>Двоичный выход N 560 2×230 В АС/6 А 2 выхода по 6 А на активную нагрузку.</p> <p>Двоичный выход N 562 2×230 В АС/6 А 2 выхода по 6 А на активную нагрузку. Коммутирует две группы потребителей.</p>		<p>2×230 В АС/16 А Дополнительно необходимо устройство шинного сопряжения 5WG1 110-5AR01. Коммутирует две группы потребителей.</p>	
<p>Двоичный выход N 561 4×230 В АС/6 А Коммутирует четыре группы потребителей.</p>		<p>Двоичный выход N 566 6×230 В АС/6 А Коммутирует шесть групп потребителей.</p>	
Выключатели нагрузки и жалюзи			
<p>Выключатель нагрузки N 510 4×230 В АС/16 А Коммутирует четыре группы потребителей. Для работы не требуется напряжение питания. Ручное управление и указатель коммутационного положения.</p>		<p>Выключатель жалюзи N 521 2×230 В АС/6 А Коммутирует два независимых друг от друга привода жалюзи на опускание, подъем и на ступенчатый поворот ламелей в обе стороны. Для каждого из двух двигателей имеются два канала, что дает возможность приводить в действие до четырех приводов жалюзи. Каждая пара выходов управления жалюзи включена квазипараллельно, но заблокирована внутренним реле. Программным путем обеспечивается выполнение дополнительных функций, например, автоматический подъем жалюзи при штормовом ветре.</p>	

Таблица 3. Функциональные устройства шины Instabus EIB

<p>Устройство шинного сопряжения Levy Fils Аппарат модульного исполнения. Обеспечивает подключение к линии шины функционального модуля Levy Fils.</p>		<p>Функциональный модуль Levy Fils Свободно программируемый функциональный модуль с графическим языком программирования (функциональная схема). Применяется для простых и сложных задач регулирования, управления и коммутации, а также для связи с другими системами. Вставляется в устройство шинного сопряжения Levy Fils.</p>	
<p>Пользовательский контроллер N 380 Используется для управления и контроля. Может выполнять функции календаря/счетчика времени, установления логических связей, контроля максимальных значений, контроля абонентов шины и управления групповыми адресами. К нему может подключаться персональный компьютер и принтер протоколов.</p>			

Таблица 4. Системные устройства и устройства связи

<p>Линейно-зональное устройство сопряжения Обеспечивает информационное соединение двух разных линий шины друг с другом и гальваническую развязку линий между собой.</p>		<p>Интерфейс N 148, RS-232 Обеспечивает подключение персонального компьютера для адресации, изменения параметров, визуализации, ведения протокола и диагностики абонентов шины. Скорость передачи: 9 600/19 000 бит/с.</p>	
<p>Розетка связи DELTA studio UP 150 Розетка связи DELTA flache UP 151</p>		<p>Устройство шинного сопряжения Обеспечивает подключение к линии шины: двоичного выхода 2x230 В AC/16 А, 2-канального таймера, 4-канального таймера, регулятора освещенности, многофункционального датчика EIB.</p>	
<p>Дроссель N 120, 500 мА Препятствует "короткому замыканию" информационной телеграммы через блок питания N 122 при необходимости установки еще одной линии.</p>		<p>Блок питания N 122, 640 мА, со встроенным дросселем Создает и контролирует системное напряжение, необходимое для шины Instabus EIB.</p>	
<p>Линейно-зональное устройство сопряжения Обеспечивает информационное соединение двух разных линий шины друг с другом и гальваническую развязку линий между собой.</p>		<p>Интерфейс AP 148, RS-232, оптоволоконное присоединение Настольное устройство с внешним блоком сетевого питания. Возможна настенная установка. Предназначен для сопряжения двух шин с различной организацией через оптоволоконный кабель. Параметры интерфейса могут изменяться с помощью ETS.</p>	

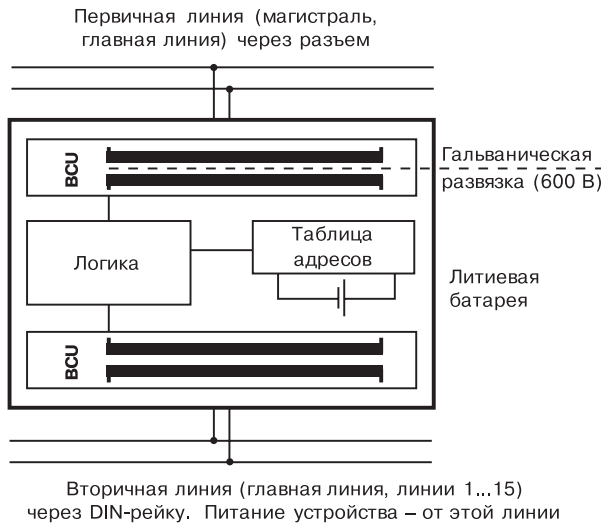


Рис. 6. Структурная схема соединителя линий

Питание модулей и блоков системы осуществляется от блоков питания (постоянное напряжение 24 В, ток нагрузки до 640 мА) с защитой от короткого замыкания. При перебоях в питании блок обеспечивает поддержание работоспособности всех устройств, подключенных к нему, в течение 100 мс.

Блок питания устанавливается на каждой линии. Допускается подключение не более двух блоков питания на одну линию при минимальном расстоянии между точками их подключения 200 м.

С помощью кабеля можно объединять EIB устройства в различных сочетаниях, однако создание замкнутых структур не допускается (т. е. замыкание линий шины в кольцо). Структура кабеля EIB показана на рис. 7. В системе можно использовать два основных вида кабеля:

- УСУМ 2x2x0.8 – для сухих, влажных и сырых помещений, наружного монтажа с защитой от прямого попадания солнечных лучей (тестовое напряжение 4.5 кВ)
- IY(Si)Y 2x2x0.8 VDE 0815 – только для внутренней проводки (тестовое напряжение 2.5 кВ).

Расстояние между кабелем EIB и силовым электрическим кабелем сети 230/400 В должно быть не менее 4 мм. Кроме указанных выше кабелей производства фирмы Siemens существует большое количество кабелей других производителей, совместимых с шиной Instabus EIB.

Управление всеми устройствами, подключенными к шине Instabus EIB, осуществляется с помощью ПК и комплекса программных средств, образующих вместе

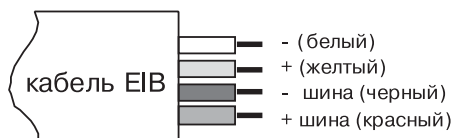


Рис. 7. Структура кабеля УСУМ 2x2x0.8

с исполнительными устройствами так называемую домашнюю электронную систему HES (Home Electronic System). Система управления позволяет легко обслуживать, управлять и контролировать выполнение задач в доме. Управление осуществляется с помощью пакета программных средств HomeAssistant для мультимедийного ПК с сенсорным экраном. Экраны могут устанавливаться в одном или нескольких местах дома или квартиры. Программные средства для управления устройствами HES базируются на стандартной операционной системе и имеют удобную пользовательскую оболочку, интуитивно понятную и не требующую обучения пользователя. Путем простого прикосновения к пиктограммам, показанным на экране, HomeAssistant обеспечивает интерактивное управление аппаратными функциями, доступ к инструкциям по эксплуатации или же обращение к услугам различных бытовых служб.

Программные средства визуализации фирмы Siemens для шины Instabus EIB служат для сигнализации, протоколирования и индикации на центральном пульте рабочих параметров и состояния системы (нормальный или аварийный режим работы).

- Программные средства визуализации позволяют:
- устанавливать разные уровни полномочий различным пользователям для обслуживания системы
 - формировать удобное для пользователя меню проектирования
 - осуществлять считывание фоновых изображений как точечной, так и векторной графики
 - изменять или создавать изображение элементов управления с помощью встроенного редактора векторной графики, имеющего встроенную макробиблиотеку
 - осуществлять переключение языка интерфейса в режиме Online
 - сохранять сообщения о событиях на жестком диске
 - распечатывать протоколы событий и контроля параметров, а также цветные экранные копии.

Для проектов различного уровня сложности предлагаются различные версии, отличающиеся числом технологических точек, зависимостью от сети и включением резервирования. На рис. 8 приведен внешний вид окна интерфейса пользователя.

Фирма Siemens разработала интерфейс, который интегрирует электроустановочную шину Instabus EIB в компьютерные сети с Интернет-протоколом. Это дает возможность с помощью сетевого ПК осуществлять дистанционное обслуживание и управление электроустановочным оборудованием зданий с шинами EIB через Интернет. Например, регулировать температуру в помещениях или приводить в движение ламели жалюзи. Интерфейс легко устанавливается с помощью программных средств для EIB (ETS) и позволяет вести дистанционное управление, наблюдение и обслужи-

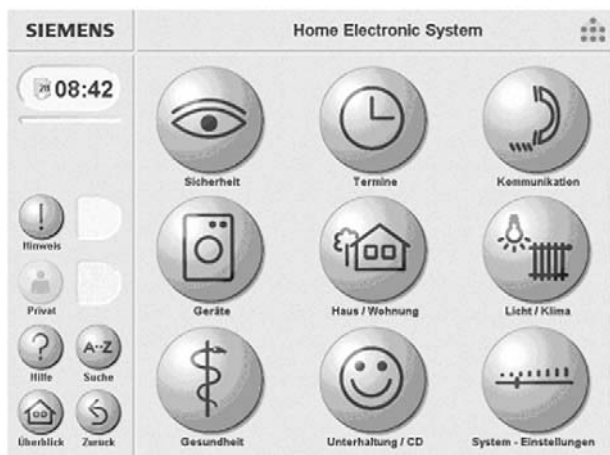


Рис. 8. Внешний вид окна интерфейса пользователя средств визуализации

вание систем EIB. Благодаря такому интерфейсу электрики могут изменять конфигурацию систем EIB со своего рабочего места.

Интерфейс AP146 фирмы Siemens в первую очередь предназначен для зданий, в которых имеется локальная сеть. К ним относятся офисы, филиалы банков или сети магазинов, жилые дома, локальные сети которых имеют выход в Интернет, жилые поселки с подключением квартир к так называемым коммунальным сетям. Интерфейс может устанавливаться в силовых шкафах или в щитках распределительных устройств. Конфигурирование интерфейса и его сетевая настройка выполняются автоматически через стандартную службу Интернет-протокола.

Для дистанционного управления системой разработан и выпускается радиоуправляемый EIB преобразователь. С его помощью команды, передаваемые по радиоканалу системы дистанционного управления, преобразуются для применения в системе Instabus.

Все компоненты такой системы связываются между собой по радиоканалу и поэтому независимы от существующей проводки. Установка новых изделий весьма проста и они легко комбинируются со старой электропроводкой. Эта инновационная технология обеспечивает простоту работы и функциональную надежность.

Например, дистанционная радиосистема управления освещением фирмы JUNG работает на частоте около 433 МГц, которая находится в диапазоне частот, разрешенном для применения в промышленном, научном и медицинском оборудовании [4]. Радиоволны этого диапазона имеют хорошую проникающую способность. Они проникают даже через бетон, передавая команды управления внутри здания. Система радиоуправления не создает опасного излучения для человека, т. к. работает при уровнях мощности излучения, которые намного ниже, чем у передатчиков мобильных телефонов. Она разделена на три группы ус-

тройств: передатчики, приемники и повторители. Повторитель принимает и усиливает слабые сигналы и затем передает их для того, чтобы гарантировать качественную передачу сигнала даже в сложных условиях. Для передачи полезной информации (телеграммы) используется амплитудная манипуляция глубиной 100%. При этом скорость передачи составляет около 1000 бит в секунду. Ошибки при работе системы радиоуправления практически исключены, так как каждая телеграмма кодируется в зависимости от серийного номера передатчика, который задается на заводе. Возможно более миллиона различных кодов. Тем самым гарантируется, что приемник выполнит предназначенную только ему команду в управляющей радиосистеме. В системе предусмотрена возможность управления от миниатюрного пульта, выполненного в виде брелока, и настенного пульта управления.

Функциональные возможности систем на основе шины Instabus EIB непрерывно расширяются. Например, появилось новое поколение датчиков движения с радиоуправляемыми исполнительными устройствами, что расширяет функциональные возможности для создания систем безопасности здания и имущества. Работавшие со встроенным аккумулятором контролируемые устройства могут быть быстро установлены в любом месте, независимо от наличия электропроводки. Сигнал от датчика к исполнительному устройству или к дополнительному приемнику, в зависимости от того, как была запрограммирована система, передается по радиоканалу. К одному исполнительному устройству может адресоваться до тридцати контролируемых по радио датчиков движения. Появляются и другие новинки.

Внедрение в широких масштабах техники автоматизации зданий сдерживалось из-за необходимости интеграции изделий разных производителей, трудностей интеграции с телекоммуникационными системами, высокой стоимости обслуживания таких систем. Для решения этих проблем в конце 1999 года группа ведущих производителей электроинсталляционного оборудования образовала новую ассоциацию под названием KONNEX [5], причем за основу общего открытого европейского стандарта была выбрана технология EIB. С этого момента начался процесс слияния технологий BatiBus, EHSA и EIB в одну.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Журенков К. Жизнь в электронных стенах. – Огонек, № 24 (4699), июнь 2001.
2. <http://www.siemens.de/installationstechnik>
3. Разумовский О.В. Строим умный дом. – Электропанорама, № 6, 2000.
4. <http://www.slot.ru/jung.htm>
5. <http://www.konnex.org>

ИНТЕРФЕЙСНЫЕ КАРТЫ СЕМЕЙСТВА BU-65569TX ДЛЯ СОПРЯЖЕНИЯ PCI-ШИНЫ С ШИНОЙ MIL-STD-1553*

Новое поколение интерфейсных карт семейства BU-65569TX фирмы Data Device Corporation (DDC), выполненных в стандарте COMPACT PCI, предназначено для сопряжения системной шины PCI с шиной MIL-STD-1553. Особенности карт семейства BU-65569TX рассмотрены в настоящей публикации.

Семейство интерфейсных карт BU-65569TX преобразует сигналы PCI-шины в сигналы шины в стандарте MIL-STD-1553. Внешний вид карты приведен на рис. 1. Число каналов в стандарте MIL-STD-1553 может составлять от одного до четырех в зависимости от типа карты. Структурная схема четырехканальной карты BU-65569T4 приведена на рис. 2. Основные особенности карты семейства BU-65569TX:

- 32-разрядная PCI-шина с тактовой частотой 33 МГц
- от одного до четырех дублированных каналов MIL-STD-1553
- улучшенная Mini-ACE BC/RT/MT архитектура адаптера MIL-STD-1553
- канал MIL-STD-1553 имеет трансформаторный ввод/вывод или ввод/вывод в виде прямой пары
- объем RAM-памяти на канал составляет 64 кслов
- высокая автономизация контроллера шины MIL-STD-1553 позволяет разгрузить хост-процессор
- конструктивное исполнение карты Compact PCI.

Интерфейсная карта содержит мост, предназначенный для обмена данными между PCI-шиной и одним или несколькими адаптерами Mini-ACE, каждый из которых выполнен в виде гибридной микросхемы BU-61864 фирмы DDC. Новый адаптер совместим программно с адаптерами предыдущего семейства этой фирмы. Адаптер BU-61864 полностью поддерживает мультипротокол в стандартах MIL-STD-1553A/B/McAir и STANAG 3838. В составе адаптера: сдвоенный приемопередатчик, хост-интерфейс, логика для управления встроенной памятью, RAM-память объемом 64 кслов. Предусмотрен встроенный контроль памяти по четности. Напряжение питания приемопередатчиков 5 В, что обеспечивает улучшенный прием/передачу сигналов в линию. Имеются версии, предназначенные для передачи сигналов размахом 20 В в соответствии с требованиями стандарта STD-1760. Для уменьшения потребляемой мощности напряжение питания управляющей логики адаптера снижено до 3.3 В.

Новый адаптер отличается от старой версии более совершенной архитектурой контроллера шины. В составе этого контроллера – устройство управления последовательностью приема/передачи сообщений, что позволяет не загружать хост-процессор при реализации мультикадрового режима, режимов повторной пе-

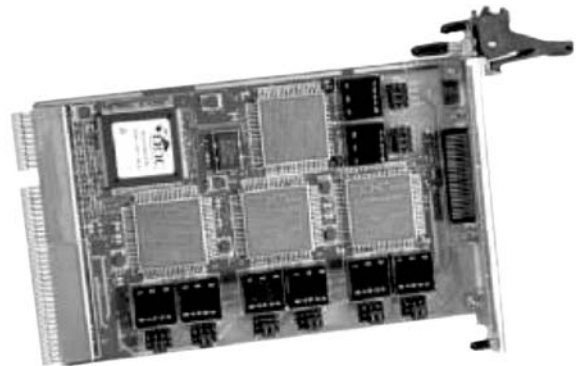


Рис. 1. Внешний вид карты BU-65569T

редачи сообщений, дублированной буферизации и асинхронной передачи сообщений. Кроме того, новый адаптер обладает функцией самотестирования. Встроенный тест позволяет проверить состояние внутренней памяти и выполнение логических операций. При тестировании не требуется загружать из хост-процессора специальные тестовые программы.

Напряжение питания интерфейсных карт семейства BU-65569TX (за исключением приемопередатчиков адаптера BU-61864) составляет 3.3 В. Все карты этого

Основные параметры интерфейсной карты семейства BU-65569TX

Наименование параметра	Значение параметра
Приемник MIL-STD-1553: • входное сопротивление, МОм • мин/макс порог по входному сигналу, В • максимальный синфазный сигнал, В	1 0.2/0.86 10
Передачик MIL-STD-1553: • максимальный дифференциальный выходной сигнал, В (при выходном сопротивлении трансформатора 70 Ом) • смещение нуля, мВ	27 ±250
Напряжение питания, В	3.3, 5.0
Макс. рассеиваемая мощность, Вт: • BU-65569T1 (одноканальная карта) • BU-65569T2 (двухканальная карта) • BU-65569T3 (трехканальная карта) • BU-65569T4 (четырёхканальная карта)	1.98 3.81 5.64 7.47
Временные параметры канала MIL-STD-1553, мкс: • типовой интервал между сообщениями • максимальное время отклика в режиме удаленного терминала	10 7
Диапазон рабочих температур, °С	0 - 55
Размеры карты, мм Масса карты, г: • BU-65569T1 • BU-65569T4	160×100 180 198

* BU-65569T MIL-STD-1553 Compact PCI Card. Data Sheet. – Data Device Corporation, 2002.

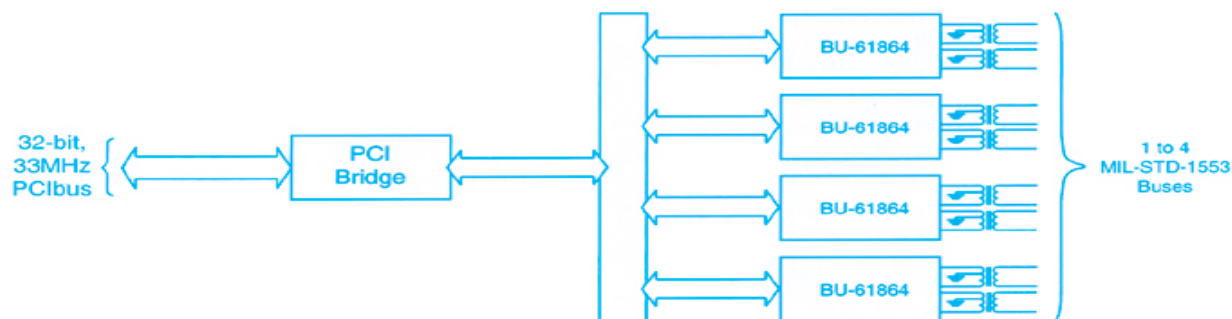


Рис. 2. Структурная схема четырехканальной карты BU-65569T4

семейства имеют 32-разрядный PCI-интерфейс с тактовой частотой 33 МГц. Интерфейс поддерживает все прерывания PCI-шины и содержит FIFO-память 32x32 для ускорения преобразования шестнадцати 32-разрядных слов и тридцать два 16-разрядных слова. Время преобразования составляет 500 нс.

Интерфейсные карты семейства BU-65569TX работают в операционной среде Windows 9x/NT/2000/XP. Язык программирования C++. Кроме того, в картах нового поколения используются

VxWorks драйверы BUS-69090S2. Библиотека программ и драйверы на языке C++ позволяют достаточно просто запрограммировать интерфейсы карт нового семейства и тех, которые выпускались до настоящего времени. Программное обеспечение поставляется фирмой DDC бесплатно.

Подробную информацию о семействе интерфейсных карт BU-65569TX можно получить в сети Интернет по адресу: www.ddc-web.com или в офисе фирмы VD MAIS.

СЧЕТЧИКИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ

В настоящее время на мировом рынке электроприборов появляются все более совершенные измерительные и регистрирующие приборы, открывающие новые возможности учета и контроля потребления электроэнергии. В статье описаны комбинированные счетчики электроэнергии производства фирмы Siemens.

О. Китаев, ИТЦ "Сименс Украина" (г. Донецк)

Отделение Siemens Metering производит счетчики электроэнергии для крупных промышленных предприятий, мелких производств, а также счетчики бытового назначения. В основном это комбинированные счетчики для учета активной и реактивной энергии следующих типов:

- для энергогенерирующих компаний: ZU100/200
- промышленные счетчики для крупных производств: ZMB405/4010, ZMD/ZFD400CT
- промышленные счетчики для мелких производств: ZMB/ZFB120/210, ZMB/ZFB405/410/310
- бытового назначения: ZMD/ZFD120AM.

Комбинированные счетчики записывают потребление активной и реактивной энергии в трехфазной трех- или четырехпроводной сети (низкого, среднего или высокого напряжения), обеспечивая максимальную точность измерения, ограниченную классом 0.2. Они подключаются к точке измерения через трансформаторы

тока или, при необходимости, через трансформаторы напряжения.

Полученные данные отображаются на ЖК-дисплее, а также могут быть переданы через оптический интерфейс, а при наличии коммуникационного модуля – через интерфейсы RS-232, RS-485, модемы и т. д.



Рис. 1. Счетчик ZMD

Счетчики обеспечивают внутреннее или внешнее управление сменой тарифов. Коммуникационный модуль обеспечивает также возможность использования счетчиков для подсчета и записи результатов измерений других параметров (например, расхода воды, газа и т. д.).

Счетчики имеют развитую структуру тарифов на оплату расхода энергии и мощности, охватывающую все их многообразие от сезонных до многократно изменяющихся в течение суток.

Счетчики могут выполнять различные дополнительные функции, включая:

- расчет полного потребления
- измерения по каждой фазе
- измерения тока и напряжения
- измерение угла φ
- измерение скользящего максимума потребления
- измерение максимальной потребленной мощности
- запоминание профиля данных
- мониторинг напряжения, тока, мощности, коэффициента

ента мощности

- учет случаев пере- и недонапряжения, превышения установленных пределов тока, мощности, коэффициента мощности, статусной информации и сообщений об ошибках
- временные переключения
- управление нагрузкой
- обеспечение антивзлома
- возможность подключения внешних счетчиков через имеющиеся импульсные входы
- возможность управления через дополнительные входы и выходные контакты на плате расширения
- подсветку дисплея (опционно)
- считывание информации с ЖК-дисплея при отключенном питании (требуется батарея)
- диагностику правильности подключения.

Интерфейсы для различных видов связи располагаются в сменном модуле связи, размещенном вне измерительного модуля.

Функциональная схема счетчика показана на рис. 2. Основные входы счетчика:

- предназначенные для подключения фазных напряжений (U_1, U_2, U_3), фазных токов (I_1, I_2, I_3) и нейтрали N:
 - для обработки в измерительной системе
 - для трехфазного питания счетчика и контроля напряжения
- управляющие U_t (3 фиксированных, до шести дополнительных на плате-расширителе), используемые для:
 - переключения тарифов оплаты энергии и мощности
 - сброса
 - запрета измерения мощности
 - синхронизации
- сигнальные для внешних импульсных датчиков (коммуникационный модуль).

Для защиты управляющих входов от помех используется оптоэлектронная развязка, для переключения показаний служит кнопка дисплея, сброса или сервисных функций – кнопка сброса.

Выходы счетчика:

- ЖК-дисплей с кнопками переключения показаний для считывания на месте платежных данных (восьми-сегментный индикатор с дополнительной информацией, такой как направление перетока, характер нагрузки, наличие фазных напряжений и идентификационный номер)
- тестовые светодиоды (красные)
- статические реле с возможностью задания параметров выходного сигнала (2 фиксированных, до шести дополнительных на плате-расширителе)
- оптический интерфейс для локального считывания при помощи соответствующего считывающего устройства (ручной терминал)
- различные коммуникационные интерфейсы (коммуникационный модуль).

Входные цепи (делители напряжения и преобразователи тока) регистрируют напряжение и ток по каждой фазе. На выходе АЦП формируются мгновенные цифровые значения, которые через калибрационный

модуль поступают в модуль обработки сигналов. Модуль обработки сигналов из мгновенных цифровых значений тока и напряжения по каждой фазе выделяет следующие величины: активную мощность пофазно, реактивную мощность пофазно, напряжение пофазно, токи пофазно, время между прохождением кривой напряжения и тока через ноль и формирует их средние секундные значения.

Для регистрации сигналов в разных регистрах микропроцессор посекундно обрабатывает измеряемые значения и вычисляет следующие величины:

- активную мощность (суммарную и отдельно по каждой фазе с учетом направления перетока; при необходимости – с разбивкой по 4 квадрантам)
- реактивную мощность (суммарную и отдельно по каждой фазе с учетом направления перетока; при необходимости – с разбивкой по 4 квадрантам)
- полную мощность (суммарную и отдельно по каждой фазе с учетом направления перетока)
- коэффициент мощности $\cos \varphi$ (по каждой фазе и среднее значение)
- фазные напряжения
- фазные токи и ток в нейтрали
- частоту сети, фазный угол и направление вращения поля.

Регистры обработки измеренных величин предназначены для тарификации энергии, суммарных значений энергии, текущих усредненных значений мощности P , тарификации мощности, коэффициента мощности $\cos \varphi$, а также для регистрации значений напряжения и тока, частоты сети и фазных углов.

Постоянная память (EEPROM) хранит конфигурацию и данные параметризации счетчика, а также защищает его показания от потери при аварийных отключениях.

Для питания электронных компонентов счетчика используется напряжение трехфазной сети, поэтому фазное напряжение может меняться в пределах диапазона номинального входного напряжения. Модуль контроля напряжения обеспечивает достоверное восстановление данных в случае провала напряжения, а также включение при последующей подаче напряжения.

Управление тарифами осуществляется: через управляющие входы (3 фиксированных, до шести дополнительных на плате-расширителе); программированием внутреннего таймера; через приемник сигналов управления (RCR), интегрированный на плате-расширителе; сигналами, формируемыми при превышении пороговых значений контролируемых величин, а также через коммуникационный интерфейс.

Плата-расширитель установлена внутри счетчика и защищена калибрационными пломбами. Она может содержать: 6 управляющих входов, до шести полупроводниковых выходных реле, приемник сигналов управления (RCR), память профиля данных для периодических и аperiodических данных.

Коммуникационный модуль – это автономный эле-

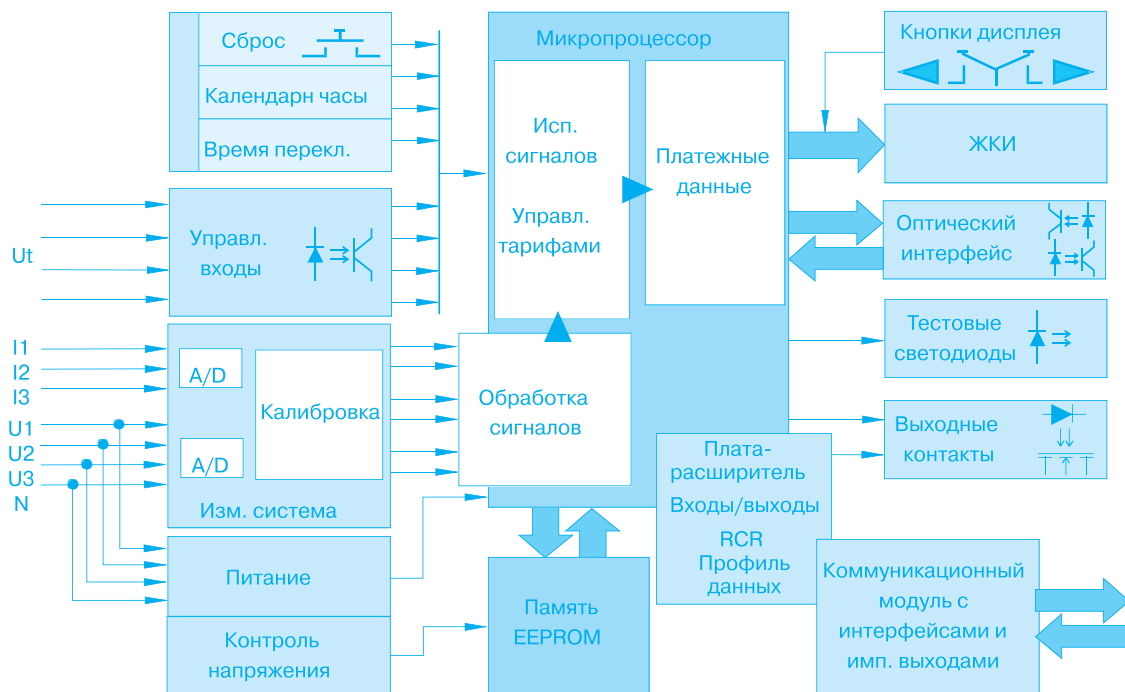


Рис. 2. Функциональная схема комбинированного счетчика

мент, выполненный в отдельном корпусе. Он устанавливается под крышкой счетчика и защищается пломбой энергокомпании. При необходимости его замена или установка может быть произведена в месте размещения счетчика. Он содержит: интерфейсы связи для дистанционного считывания информации счетчика (например, CS, RS-232, RS-485, модем), два сигнальных входа (импульсные интерфейсы S0) для обработки сигналов от внешних импульсных датчиков.

Счетчики могут быть параметрированы, т. е. с помощью программного обеспечения в них могут быть установлены конкретные параметры, соответствующие требованиям энергокомпании. Возможно также повторное изменение параметров (перепараметризация).

Для первой параметризации с помощью программного обеспечения определяются все необходимые параметры. При наличии авторизованного доступа в случае необходимости параметры счетчиков, находящихся в эксплуатации, могут быть изменены. Эта возможность для каждой страны имеет определенные особенности.

Параметры, хранимые в счетчике, защищены от несанкционированной перезаписи.

Энергоснабжающая компания может зарегистрировать данные, хранящиеся в памяти счетчика, используя два пути:

- считывание данных с ЖК-дисплея счетчика. Можно записать только те данные, которые появляются в режиме автоматического отображения или могут быть отображены на экране ЖК-дисплея с помощью кнопки вызова данных
- автоматическое считывание выполняется через опти-

ческий интерфейс с помощью коммуникационных устройств (например, ручного терминала T3000) или других средств считывания (например, портативного компьютера). Дополнительные данные доступны в зависимости от параметризации счетчика. Интерфейс и файл регистрации данных соответствуют требованиям стандартов IEC 61107 или DLMS.

Если счетчик снабжен соответствующим модулем связи, дистанционный просмотр данных также возможен.

В счетчике регулярно проводится самодиагностика, при которой проверяется правильность функционирования всех основных блоков. В случае обнаружения серьезной ошибки на счетчике отображается код ошибки. Этот восьмизначный код выводится на дисплей с идентификатором "F.F" или "FF". Этот код ошибки всегда включается в отчет считывания (код ошибки F.F(0000 0000) = номер ошибки).

Если появляется сообщение об ошибке, не описанной выше, оно может быть удалено только с помощью форматированных команд. Если ошибка возникает вновь, счетчик доставляется в соответствующий сервис-центр или в центр по ремонту.

Как видно из перечисленных функций и характеристик, комбинированные счетчики для учета электроэнергии являются универсальными и удобными в эксплуатации приборами, обеспечивающими современный уровень измерений и открывающими новые возможности для пользователей.

Подробную информацию о комбинированных счетчиках электроэнергии производства фирмы Siemens можно получить по телефону: (062) 345-17-13 или e-mail: oleg.kitayev@siemens.donetsk.ua

Радиоинтерфейс датчиков

В случае, когда в бытовой технике или промышленном оборудовании необходимо реализовать беспроводную передачу данных, наиболее удобным и экономически выгодным является использование радиоинтерфейса. Такой интерфейс широко применяется в электронных замках, системах пожарной сигнализации, промышленных телеметрических датчиках. Для подобных устройств и систем специалисты компании Motorola разработали микроконтроллер 68HC908RF2 со встроенным радиопередатчиком [1]. Флэш-память этого контроллера допускает внутрисхемное программирование с помощью простых аппаратных средств [2].

На основе этого контроллера специалисты компании Motorola разработали базовую модель радиоинтерфейса электронного замка, снабдили ее детальным описанием аппаратной части и резидентного программного обеспечения и поместили описание на Web-сайте [3]. Интерфейс разработан таким образом, что его можно использовать и для создания беспроводной телеметрической сети. Радиоинтерфейс может работать в диапазоне частот 433.05-434.79 МГц, разрешенном в Украине для передачи данных по радиоканалу в устройствах промышленного, научного и медицинского назначения [4]. Базовая модель радиоинтерфейса обеспечивает устойчивый прием данных при расстоянии между приемником и передатчиком до 10 м. Путем несложной доработки передатчика это расстояние может быть увеличено до 100 м. Электрические схемы базовых моделей передатчика и приемника приведены на рис. 1 и 2 соответственно. Приемник имеет интерфейс SPI для обмена данными с контроллером.

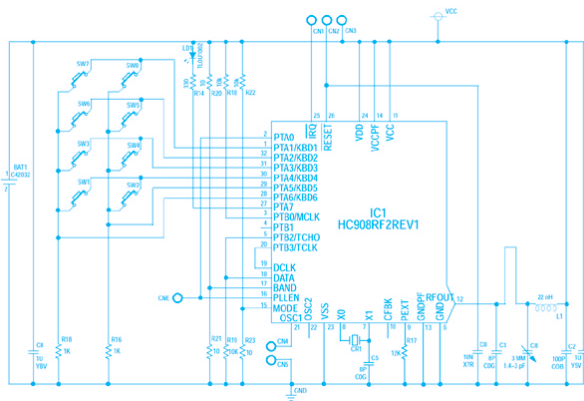


Рис. 1. Электрическая схема передатчика

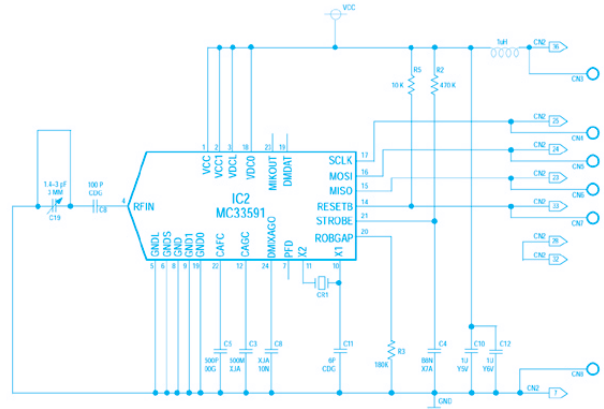


Рис. 2. Электрическая схема приемника

С мая 2002 г. компания Motorola начала поставку оценочного набора, в котором реализована базовая модель радиоинтерфейса. В состав набора входят:

- два автономных передатчика на базе микроконтроллера 68HC908RF2, снабженного восьмикнопочной клавиатурой, и две платы приемника на основе микросхемы MC33591, подключаемые к материнской плате (по одному комплекту на частоты 434 и 868 МГц)
- материнская плата, подключаемая к персональному компьютеру через интерфейс RS-232 и предназначенная для ввода начальных установок в приемник и отображения принятых данных на экране ЖК-дисплея материнской платы
- программное обеспечение для работы с материнской платой, функционирующее в среде Windows.

Детальное описание базовой модели радиоинтерфейса и оценочного набора приведено в [3]. Заказать оценочный набор можно в офисе VD MAIS.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Микроконтроллер со встроенным радиопередатчиком. – Электронные компоненты и системы, 2001, № 4.
2. Устройство отладки систем на основе микроконтроллеров HC908. – Электронные компоненты и системы, 2001, № 4.
3. Remote Keyless Entry (RKE) Reference Design Using the MC68HC908RF2. Designer Reference Manual. 5/2002. – <http://www.motorola.com/brdata/PDFDB/docs/DRM005.pdf>
4. Об использовании диапазонов радиочастот в ПНМ устройствах. – Электронные компоненты и системы, 2001, № 6.

Пьезокерамический привод форсунки дизельного двигателя *



Создавая новую модель автомобиля Пежо, инженеры фирмы существенно улучшили характеристики дизельного двигателя. Это стало возможным благодаря пьезокерамическому приводу, изготавливаемому в настоящее время только на фирме Epcos. В результате его применения двигатель стал более экономичным, увеличился его вращающий момент, уменьшился выброс отработанных газов.

Наряду с такими преимуществами, как низкая стоимость горючего и большой срок службы, дизельный двигатель имеет и некоторые недостатки, одним из которых является малая приемистость. Применение турбонаддува, когда управляемые электрическими сигналами форсунки работают при давлении около 1600 бар, увеличивает мощность дизельного двигателя, приближая ее к мощности двигателя внутреннего сгорания. Применение пьезокерамического привода позволило осуществить управление форсунками через общую шину.

Пьезокерамический привод представляет собой изделие на основе многослойной керамики, работающее на принципе обратного пьезоэффекта (изменение размеров кристалла в зависимости от приложенного напряжения). Практическое использование этого эффекта стало возможным лишь при достаточно большом числе слоев керамики. Так, изготавливаемый в настоящее время пьезокерамический привод размерами 30х7х7 мм имеет 360 слоев и при воздействии напряжения 160 В его длина изменяется на 40 мкм. Электрическая прочность используемой керамики составляет 2 кВ/мм. В зависимости от крутизны фронта управляющего напряжения импульсные токи могут достигать величины 30-40 А при среднем токе в несколько миллиампер.

Основным преимуществом пьезокерамического привода по сравнению с применявшимися ранее для этой цели электромагнитными является значительно меньшая инерционность. При приемлемой величине потерь в проводах новый привод может работать с частотой несколько сотен герц. Это означает, что момент впрыскивания топлива может быть выбран значительно точнее. Впрыскивание необходимого для одного воспламенения количества топлива можно осуществлять за 5-6 приемов. В новой модели автомобиля число впрыскиваний ограничено двумя. Такое решение обеспечивает следующие преимущества:

- более полное и равномерное сгорание топлива, вследствие чего уменьшается шум двигателя
- более высокий КПД и, соответственно, экономию топлива (около 15 %)
- меньший выброс отработанных газов.

К началу 2002 года на фирме Epcos было изготовлено около миллиона пьезокерамических приводов. Их конструкция постоянно совершенствуется. Так, серебряно-палладиевые электроды заменены медными, что привело к снижению затрат. Достигнутое в настоящее время минимальное число срабатываний (10^9 циклов) в скором времени будет увеличено примерно втрое. Этого будет достаточно для пробега до миллиона километров. Ведется также работа над применением нового привода в двигателях внутреннего сгорания.

Область применения нового привода не ограничивается системой впрыскивания топлива. Он может использоваться, к примеру, для юстировки оптических систем, в устройствах для распыления жидкостей или порошков.

* По материалам фирмы Epcos.

Двухканальная КМОП-оптопара производительностью 15 Мбод

Компания Agilent Technologies, Inc. анонсировала новую двухканальную оптопару HCPL-0738 (одноканальный вариант – HCPL-0708), производительность которой составляет 15 Мбод. Оптопара выполнена в корпусе SOIC-8 размерами 5х4х3.2 мм, максимальный ток потребления составляет 16 мА при напряжении питания 5 В. Оптопара обеспечивает подавление синфазного сигнала величиной 10 кВ/мкс и предназначена для работы в диапазоне температур от -40 до 100 °С.

Двухканальная и одноканальная оптопары выдерживают среднеквадратичное значение напряжения 2500 В в течение минуты в соответствии с требованиями национального стандарта США UL1577.

Подробную информацию об оптопарах можно получить в сети Интернет по адресу: www.agilent.com/view/optocouplers

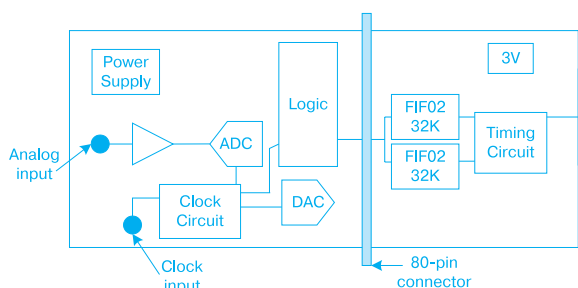
Новый волоконно-оптический трансивер

Компания Agilent Technologies, Inc. анонсировала новый волоконно-оптический трансивер HFBR-5911L, обеспечивающий высокую скорость передачи данных в сетях типа Gigabit Ethernet и приложениях на базе технологии iSCSI (интерфейсы малых компьютерных систем с Интернет-протоколом). Трансиверы отличаются минимальным уровнем электромагнитных помех, что позволяет устанавливать их на небольшом расстоянии друг от друга и тем самым повышать плотность компоновки проектируемого сетевого оборудования.

Трансивер HFBR-5911L работает при напряжении питания 3.5 В. В качестве источника света используется полупроводниковый поверхностно-излучающий лазер с вертикальным резонатором, длина волны которого составляет 850 нм.

Подробную информацию об этом трансивере можно получить в сети Интернет по адресу: www.agilent.com/view/networking

Оценочная плата для быстродействующих АЦП



Фирма Analog Devices разработала специальную оценочную плату HSC-ADC-EVAL-XX для проверки быстродействующих АЦП. В составе платы два блока FIFO-памяти, каждый объемом 32 кбайт. Такая структура платы позволяет проверять параметры как отдельных, так и соединенных АЦП. Оценочные платы комплектуются программным обеспечением, позволяющим проанализировать динамические параметры АЦП.

Параметры SiGe микросхем превзошли параметры микросхем на основе арсенида галлия и фосфида индия *

Компания IBM выпустила первый промышленный образец SiGe микросхемы, узлы которой работают на частоте свыше 110 ГГц. По заявлению представителей компании, быстродействие этой микросхемы на 20 % выше, а ток потребления в два раза меньше, чем лучших арсенид-галлиевых или фосфид-индиевых микросхем. Коммерческий выпуск первой SiGe микросхемы с использованием нового технологического КМОП-процесса "SiGe 8HP" начнется в 2002 г. В дальнейшем на основе этого процесса компания планирует освоить выпуск семейства микросхем для оптических телекоммуникационных сетей, выполненных в новом сверхвысокоскоростном стандарте, который будет выпущен после стандарта OC-768 (передача данных с частотой 40 ГГц).

Компания IBM планирует также освоить выпуск SiGe микросхем для средств радиосвязи и разрабатывает для этого варианты технологического процесса "SiGe 5PA" и "SiGe 5DM". В ближайшее время ожидается создание с использованием одной из этих технологий опытного образца генератора, управляемого напряжением, предназначенного для диапазона частот 3.58...3.98 ГГц.

* *SiGe beats III-Vs. – European Semiconductor, April 2002.*

Малогабаритные керамические конденсаторы емкостью 100 мкФ *

Компания Murata освоила выпуск многослойных керамических конденсаторов GRM55FR емкостью 100 мкФ в чип-исполнении, типоразмер 2220 (5.7×5.0 мм). Эти конденсаторы, характеризующиеся высокой надежностью и низким эквивалентным последовательным сопротивлением (минимальное значение ~0.0026 Ом на частоте 300 кГц), предназначены для использования в мощных низковольтных импульсных источниках питания с частотой преобразования 100...500 кГц.

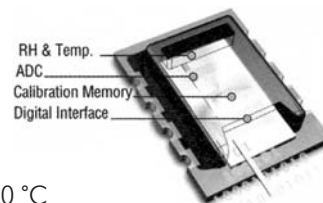
* *100 Microfarad chip MLCC, NOW!. – Murata mail, Spring 2002.*

Первый в мире цифровой сенсор влажности и температуры SHT11 *

Фирма Sensirion разработала и запустила в производство цифровой сенсор влажности и температуры.

Основные параметры сенсора:

- | | |
|--|---------------------------|
| • диапазон измерения относительной влажности | 0-100 % |
| • погрешность измерения | ±3.5 % |
| • время отклика | 4 с |
| • диапазон измерения температуры | -40-120 °C |
| • погрешность измерения температуры | ±0.9 °C |
| | в диапазоне от 0 до 40 °C |
| • потребляемая мощность в рабочем режиме | 20 мкВт. |



Сенсор выполнен в SMD-корпусе размерами 7.5x5.0x2.5 мм. В одном кристалле расположены сенсоры влажности и температуры, АЦП и цифровой интерфейс. В составе SHT11, кроме того, имеется калибратор. Сенсор непосредственно сопрягается с микроконтроллером через двухпроводной интерфейс. Время отклика сенсора не превышает 4 с. Малое потребление позволяет использовать этот сенсор в приборах с батарейным питанием.

Основное назначение сенсора – кондиционеры, автомобильная и бытовая электроника.

* *World's First Digital Humidity and Temperature Sensor. – EPN, No 4, 2002.*

ПЛИС со встроенным микропроцессором PowerPC *

Компания IBM планирует выпускать новые микросхемы Virtex-II-Pro фирмы Xilinx. Эти микросхемы – совместная разработка обеих компаний, в результате которой микропроцессор PowerPC компании Motorola интегрирован в программируемую логическую интегральную схему (ПЛИС) типа FPGA фирмы Xilinx. Микросхемы предназначены для использования в средствах телекоммуникаций, устройствах памяти и потребительских товарах. Первоначально для их изготовления будет использоваться технологический процесс с медной металлизацией и проектными нормами 0.13 мкм, впоследствии планируется перейти на нормы 0.1 мкм. Это первое массовое изделие, которое производится на заводах IBM по передовой технологии для стороннего заказчика.

* *FPGA with added PowerPC. – European Semiconductor, April 2002.*

Резистивный датчик угла поворота *

Компания Murata освоила выпуск герметичного резистивного датчика угла поворота PVS1, предназначенного для монтажа на поверхность печатных плат. Отличительные особенности нового датчика: хорошая паяемость выводов и высокая термостойкость конструкции, посадочное отверстие типоразмера "D" (Ø 4 мм) в роторе, малая высота корпуса.

Основные параметры датчика:

- | | |
|---|---------------------------------|
| • полное сопротивление | 10 кОм ±30 % |
| • номинальное напряжение постоянного тока | 5 В |
| • линейность характеристики датчика | ±2 % |
| • угол поворота ротора | 333.3 ° |
| • максимальный вращающий момент | 2 мН·м |
| • ТКС | 0.05 %/°C |
| • технический ресурс | 10 ⁶ циклов вращения |
| • диапазон рабочих температур | -40...+85 °C |
| • габариты | 14.9x11.0x2.1 мм |
| • масса | 3.36 г. |



Датчик предназначен для использования в блоках управления двигателями, системах радиоуправления, датчиках вращающего момента и измерителях угла поворота.

* *Rotary position sensor. – Murata mail, Spring 2002.*

ЭКВИВАЛЕНТЫ НАГРУЗКИ

При настройке ВЧ и СВЧ аппаратуры широко используются резистивные эквиваленты нагрузки, основным элементом которых является подложка с резистивным слоем. Для изготовления подложек используются три типа материалов: окись алюминия Al_2O_3 , окись бериллия BeO и нитрид алюминия AlN .

Лучшие характеристики имеют нагрузки на подложке из окиси бериллия, которая, к сожалению, является опасным для здоровья человека веществом. Поэтому оборудование, в котором содержится бериллий и его соединения, должно иметь на корпусе предупреждающую надпись, и при его утилизации детали, содержащие бериллий, должны утилизироваться отдельно с соблюдением мер предосторожности.

Традиционно считается, что эквиваленты нагрузки на подложке из окиси алюминия имеют минимальную стоимость и низкие параметры, а на подложке из нитрида алюминия – более высокие параметры и большую стоимость. Однако

фирма TEMEX COMPONENTS разработала ряд эквивалентов нагрузки специальной конструкции мощностью от 3 до 85 Вт на подложке из Al_2O_3 , имеющих низкую стоимость и такие же или более высокие параметры, чем нагрузки на подложке из BeO . Эти эквиваленты нагрузки изготавливаются по толстопленочной технологии и имеют следующие основные характеристики:

- сопротивление на постоянном токе 50 Ом $\pm 5\%$
- не содержат токсичных материалов
- цена в три раза ниже, чем нагрузок на подложке из нитрида алюминия
- запатентованная конструкция с металлизированным отверстием, в которой снижена или полностью устранена емкостная составляющая полного сопротивления
- серебряно-палладиевые выводы для подключения
- для улучшения отвода тепла и уменьшения электромагнитного излучения нижняя поверхность

Параметры эквивалентов нагрузки на подложке из окиси алюминия

Тип	Мощность, Вт	Размеры, мм			КСВН	Рабочие частоты, ГГц
		длина	ширина	высота		
1128 0A	3	1.520	1.370	0.500	1.20	
1061 0A	10	2.900	1.400	0.380	1.05	
1061 0B	10	2.900	1.400	0.380	1.05, 1.10	0-3, 3-4
1061 0C	10	2.900	1.400	0.380	1.05, 1.10	0-2, 2-4
1132 0A	20	3.000	5.300	1.000	1.05	0-2
1132 0B	20	3.000	5.300	1.000	1.05, 1.10	0-1.5, 1.5-2
1126 0A	30	6.300	6.300	1.000	1.05	0-3
1126 0E	30	6.300	6.300	1.000	1.15	3-3.5
1131 0A	30	6.300	6.300	1.000		
1070 0A	50	6.300	6.300	0.635	1.05	0.9, 1.8
1070 0B	50	6.300	6.300	0.635	1.10, 1.05	0.9, 1.8
1070 0C	50	6.300	6.300	0.635	1.05, 1.10	0.9, 1.8
1070 0D	50	6.300	6.300	0.635	1.10	0.9, 1.8
1130 0A	50	6.300	6.300	0.635		
1129 0A	70	8.400	6.400	1.000	1.05	0.9, 1.8
1121 0A	70	9.400	6.400	1.000	1.05	0.9, 1.8
1121 0B	70	9.400	6.400	1.000	1.10	0.9
1121 0C	70	9.400	6.400	1.000	1.05	0.9
1121 0D	70	9.400	6.400	1.000	1.10	0.9, 1.8
1135 0A	85	8.400	6.400	1.000	1.05	0.9, 1.8

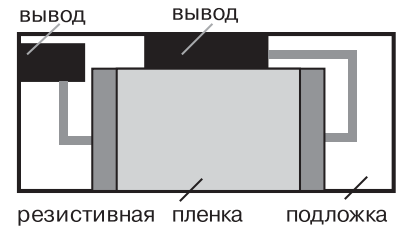


Рис. 1. Эквивалент нагрузки

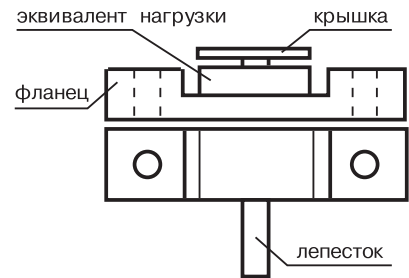


Рис. 2. Эквивалент нагрузки в сборе с теплоотводом

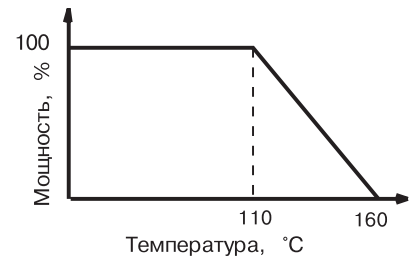


Рис. 3. Зависимость максимальной мощности эквивалента нагрузки от температуры подложки

подложки металлизирована и подлежит заземлению.

Основные параметры эквивалентов нагрузки на подложке из окиси алюминия приведены в таблице.

Эквиваленты нагрузки могут представляться в виде подложки с нанесенным рисунком резистора и проводников (рис. 1), либо в сборе с фирменными теплоотводами (рис. 2). На рис. 3. приведена зависимость максимальной мощности, которую может рассеивать эквивалент нагрузки, от температуры подложки.

Дополнительную информацию об эквивалентах нагрузки можно получить в офисе фирмы VD MAIS.