

№11 (21), 2006 г.

Информационно-технический  
журнал.

Учредитель – ЗАО «КОМПЭЛ»



Издается с 2005 г.

Свидетельство о регистрации:  
ПИ № ФС77-19835

**Редактор:**

Геннадий Каневский  
*vesti@compel.ru*

**Редакционная коллегия:**

Юрий Гончаров  
Игорь Зайцев  
Евгений Звонарев  
Сергей Кривандин  
Александр Райхман  
Игорь Таранков  
Илья Фурман

**Дизайн и верстка:**

Елена Георгадзе  
Евгений Торочков

**Распространение:**

Эдуард Бакка

**Электронная подписка:**  
[www.compel.ru/subscribe](http://www.compel.ru/subscribe)

**Отпечатано:**

«Гран При»  
г. Рыбинск

Тираж – 1500 экз.  
© «Новости электроники»

**Подписано в печать:**  
28 августа 2006 г.

# СОДЕРЖАНИЕ

## ■ АНАЛОГОВЫЕ МИКРОСХЕМЫ

- Новый быстродействующий операционный усилитель с однополярным питанием (Texas Instruments) ..... 2
- ШИМ-контроллер на основе малошумящей архитектуры управления по току (National Semiconductor) ..... 4

## ■ МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ

- Микроконтроллер LPC3180 (ARM9) – первый среди равных (NXP Semiconductors) *Павел Редькин* ..... 6

## ■ СИЛОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА

- Драйверы тиристоров производства Semikron. Часть I (Semikron) *Виталий Берелидзе* ..... 11

## ■ ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ

- Новые источники питания мощностью 1 и 1,5 кВт (Mean Well) *Сергей Кривандин* ..... 16

## ■ ПАССИВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ

- Электролитические и чип-танталовые конденсаторы (Hitachi AIC) *Евгений Звонарев* ..... 19

## ■ ДАТЧИКИ

- Новые датчики расхода газа (Omron) *Евгений Иванов* ..... 23

## ■ СТРАНИЦА ГЕОРГИЯ КЕЛЛА

- Avago Technologies: портрет компании ..... 25

## ■ СРЕДСТВА РАЗРАБОТКИ

- Новинка IAR для разработчиков изделий на микроконтроллерах Philips (Терраэлектроника) *Петр Перевозчиков* ..... 27

## ■ ЮНОМУ ЭЛЕКТРОНЩИКУ

- Сигнализатор утечки газа (Мастер Кит) *Юрий Садиков* ..... 28

## ■ ЖУРНАЛЫ И КНИГИ ..... 30

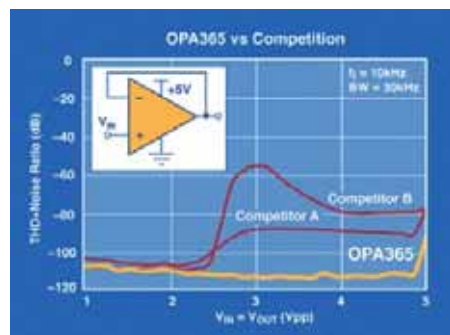
# НОВЫЙ БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩИЙ ОПЕРАЦИОННЫЙ УСИЛИТЕЛЬ С ОДНОПОЛЯРНЫМ ПИТАНИЕМ

*Сверхмалые искажения и шумы. Высокое ослабление синфазного сигнала. Широкий частотный диапазон. Малое смещение. Вот требования к операционным усилителям производителей современных контрольно-измерительных приборов, систем сбора данных, медицинской аппаратуры.*

*Новый прецизионный ОУ OPA365 от Texas Instruments с уникальной топологией однокаскадного входа удовлетворяет этим требованиям. Примененное схемотехническое решение позволило исключить искажения во всем диапазоне входных напряжений.*

Компания **Texas Instruments** представила прецизионный операционный усилитель, который выполнен на основе инновационной архитектуры, исключающей искажения типа «ступенька» во входном каскаде и характеризующейся полным размахом напряжений на входе и выходе. Такие характеристики, как сверхмалые гармонические искажения и шум 0,0006%, малый уровень шума 4,5нВ/√Гц и полоса пропускания 50 МГц позволяют эффективно применять операционный усилитель OPA365 в широком числе приложений с однополярным питанием, в т.ч. в портативных контрольно-измерительных приборах, системах сбора данных, аудиотехнике и портативных медицинских системах. Также этот усилитель прекрасно подходит для применения в контурах управления усилителей мощности мобильных телефонов.

Уникальная топология однокаскадного входа позволила добиться полного размаха напряжений без искажений типа «ступенька», которые свойственны традиционным комплементарным входным каскадам. Такая реализация операционного усилителя позволила снизить искажения и добиться превосходных значений коэффициента ослабления синфазного сигнала: не менее 100 дБ и 120 дБ (типичное значение) во всем диапазоне изменения входного напряжения (на 100 мВ за пределами границ уровней питания). Это делает идеальным применение операционного усилителя во входных каскадах аналогово-цифровых преобразователей без риска ухудшения дифференциальной линейности. К числу прочих особенностей относятся быстрота времени установления: 300 нс с погрешностью 0,01%, малое напряжение смеще-



ния: не более 200 мкВ, и работа от однополярного источника напряжением 2,2...5,5 В.

Таким образом, компания TI расширяет номенклатуру современной продукции для прецизионных приложений, в т.ч. аналогово-цифровые преобразователи (ADS8327, ADS8361, ADS7886); цифроаналоговые преобразователи (DAC8811, DAC8830) и прецизионные источники опорного напряжения (REF32xx). Кроме того, OPA365 оптимизирован для работы с высокопроизводительными DSP-процессорами TMS320.

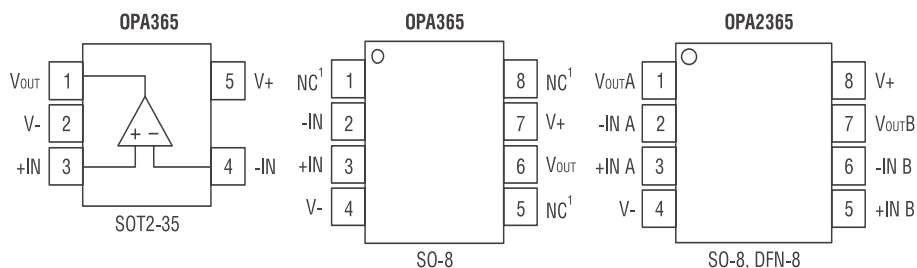
OPA365 доступен в настоящее время в корпусе SOT23-5. В дальнейшем планируется его выпуск и в корпусе SO-8.

Двухканальная версия OPA2365 будет доступна в 3 квартале 2006 года в корпусах DFN-8 и SO-8. Все операционные усилители рассчитаны на работу в пределах температурного диапазона: -40...125°C.

## OPA365, OPA2365

### Отличительные особенности:

- Полный размах напряжения на входе без искажений типа «ступенька»;
- Работа при напряжении питания 2,2 В;
- Малое смещение: 200 мкВ;
- Широкий частотный диапазон: 50 МГц;



<sup>1</sup> NC означает отсутствие внутреннего подключения

Рис. 1. Расположение выводов

- Коэффициент ослабления синфазного сигнала: не менее 100 дБ;
- Высокая скорость нарастания напряжения: 25 В/мкс;
- Малый уровень шума: 4,5 нВ/ $\sqrt{\text{Гц}}$ ;
- Малые гармонические искажения и шум: 0,0006%;
- Статический потребляемый ток: не более 5 мА.

**Области применения:**

- Обработка сигналов;
- Сбор данных;
- Управление процессами;
- Активные фильтры;
- Контрольно-измерительное оборудование;
- Аудиотехника;
- Широкополосные усилители.

По вопросам получения технической информации, заказа образцов и поставки обращайтесь в компанию КОМПЭЛ.

E-mail: analog.vesti@compel.ru.

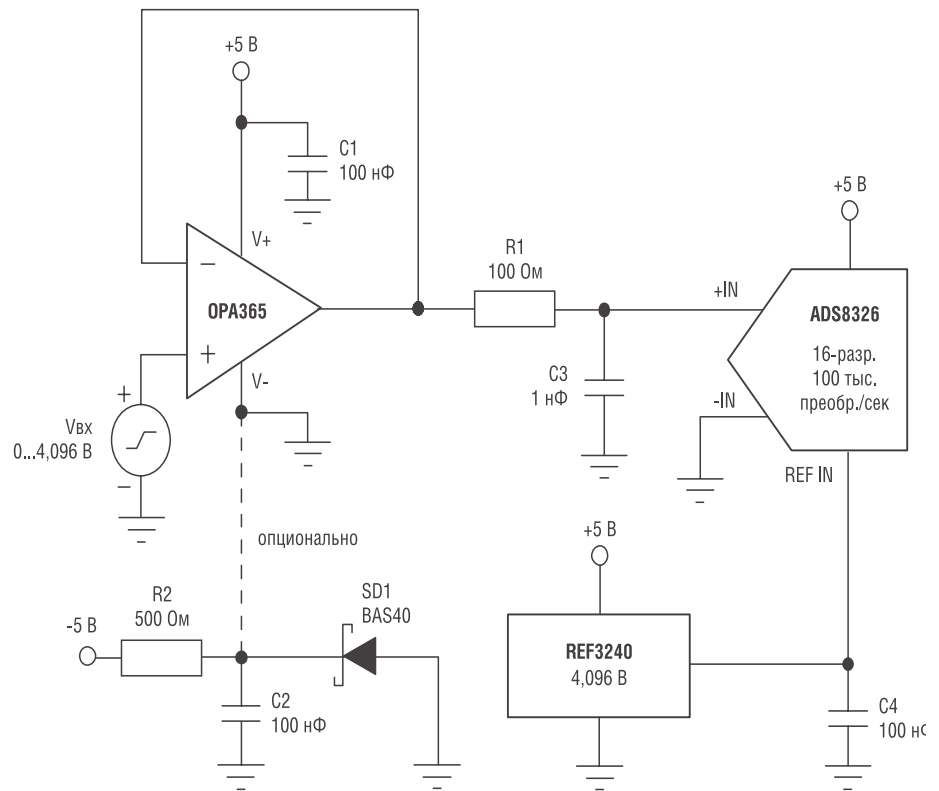


Рис. 2. Пример использования во входном каскаде АЦП

**Ученые повысили быстродействие биполярных транзисторов**

Британские исследователи из Школы электроники и компьютерных наук при Саутгемптонском университете в Великобритании предложили новую технологию, которая теоретически позволит поднять быстродействие биполярных транзисторов вдвое по сравнению с существующими решениями. Методика, разработанная под руководством профессора Питера Эшберна, сводится к модификации стандартного процесса изготовления биполярных транзисторов путем добавления примеси фтора. Примесь фтора используется для того, чтобы ограничить диффузию бора в базе транзистора. Это, в свою очередь, приводит к уменьшению толщины базы, что позволяет повысить скорость движения электронов.

По заявлениям исследователей, в ходе экспериментов им удалось добиться частоты в 110 ГГц, что в два раза выше предыдущего рекорда для биполярных транзисторов. Ученые подчеркивают, что при некоторых усовершенствованиях технологии диффузия бора в базе может быть уменьшена еще на 50 процентов.

Биполярные транзисторы широко используются в электронных схемах мобильных телефонов и оборудова-

ния для беспроводных сетей. Практическое применение предложенной методики позволит создавать существенно более быстродействующие устройства при незначительном повышении затрат на производство, отмечает Physorg. Впрочем, о возможных сроках внедрения технологий исследователи пока умалчивают.

*Источник: Компьюлента*

**Ученые создадут самовосстанавливающиеся чипы**

Группа американских ученых начала трехлетний проект по исследованию технологии создания микрочипов, способных самостоятельно восстанавливаться после сбоев, сообщает Extreme Tech. О начале работ над проектом было объявлено на прошлой неделе на конференции по автоматизации проектирования, проходившей в Сан-Франциско, представителями корпорации Semiconductor Research, Национального научного фонда США и Университета штата Мичиган. Предполагается построить технологию проектирования чипов, которая будет более эффективно производить поиск неисправных частей чипа, переводить вычислительные функции с нерабочих частей на ра-

бочие, а затем исправлять возникшие неполадки и возвращать отремонтированный участок в строй. При этом микрочип сможет восстанавливаться за счет использования онлайн-ПО и собственных компонентов.

На данный момент для поиска и диагностики проблем в полупроводниках используется их избыточность, что требует значительных дополнительных затрат, ухудшения производительности и увеличения размеров чипа. Моделирование надежности сложных систем становится все более сложным, так как требует рассматривать все больше разнообразных факторов, от дефектов в кремниевых проводах до недоработок в программных приложениях.

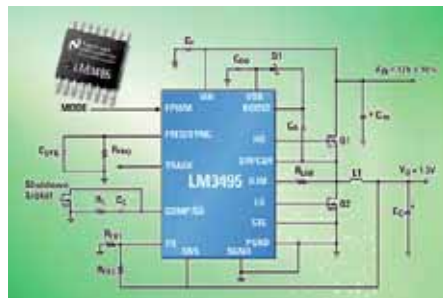
В ходе исследования будет разработана как прямая, так и интуитивная модель коррекции ошибок, а также созданы быстрые и точные способы анализа надежности инфраструктуры. Несмотря на то, что работа над проектом займет три года, ученые собираются периодически представлять получаемые результаты. Корпорация Semiconductor Research планирует использовать результаты проекта в широком спектре приложений, использующих электронные компоненты на основе кремния.

*Источник: Компьюлента*

# ШИМ-КОНТРОЛЛЕР НА ОСНОВЕ МАЛОШУМЯЩЕЙ АРХИТЕКТУРЫ УПРАВЛЕНИЯ ПО ТОКУ



Компания **National Semiconductor** представила новый ШИМ-контроллер понижающего стабилизатора напряжения. Прибор предназначен в первую очередь для питания ПЛИС и процессоров цифровой обработки сигнала. Контроллер LM3495 выполнен на основе новой архитектуры ЕСМ, базирующейся на токовом управлении. Он работает при очень низкой скважности импульсов и при частотах преобразования до 1,5 МГц.



LM3495 ориентирован на построение узлов питания специализированных интегральных схем (ASIC), программируемой логики (FPGA), цифровых сигнальных процессоров и других встраиваемых процессоров. Интегральные схемы, выполненные по технологиям существенно менее 1 мкм, требуют высокой стабильности напряжений питания. LM3495, обладая погрешностью стабилизации напря-

жения  $\pm 1\%$  в широком температурном диапазоне, полностью отвечает данному требованию. Кроме того, LM3495 отвечает дополнительным требованиям производителей модулей локализованной к нагрузке стабилизации напряжения, поддерживая функции защиты от аварийных режимов, что гарантирует надежность конечной продукции.

Новый преобразователь LM3495 расширяет номенкла-

туру преобразователей питания National, которая позволяет разработчикам выбирать между новой токовой архитектурой ЕСМ и существующим семейством LM274x с управлением по напряжению. Обе архитектуры позволяют реализовать преобразование на очень высоких частотах и с высокими коэффициентами преобразования, при этом избавляя разработчиков от проблем, связанных с генерацией коммутационных шумов. Архитектура ЕСМ компании National впервые была реализована в LM5005. Планируется ее применение и в новой продукции National, которая будет представлена до конца 2006 года. К числу такой продукции на основе ЕСМ-архитектуры относится, например, ШИМ-контроллер 2-го поколения с двумя выходами, характеристики которого оптимизированы для цифровых ядер с повышенными требованиями к питанию.

## Информация для заказа

Код заказа	Корпус	Упаковка
LM3495MTC	TSSOP-16	92 штук в линейке
LM3495MTCX	TSSOP-16	2,5 тыс. штук в ленте на бобине

## LM3495

### Отличительные особенности:

- Диапазон входного напряжения: 2,9...18 В;
- Диапазон регулировки выходного напряжения: 0,6...5,5 В;
- Точность обратной связи:  $\pm 1\%$ ;
- Контроль в нижнем плече; программируемый порог тока; нет необходимости использовать токоизмерительный резистор;

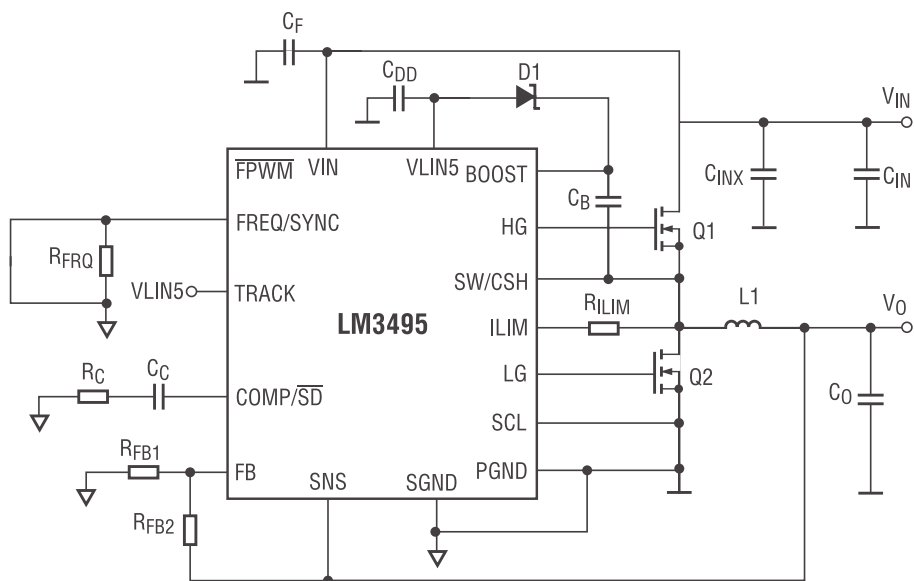


Рис. 1. Схема подключения LM3495

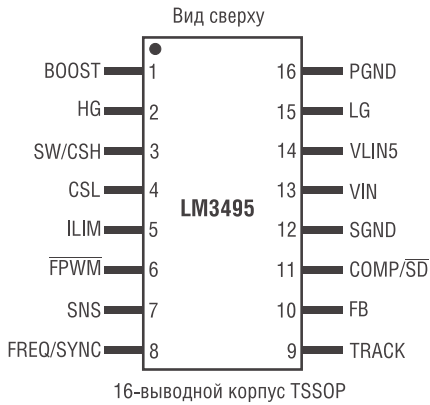


Рис. 2. Расположение выводов LM3495

- Блокировка при снижении входного напряжения;
- Токковая защита с режимом автоматической разблокировки исключает тепловыделение при аварийной ситуации;
- Встроенная схема плавного старта с возможностью отслеживания внешнего напряжения;
- Частота преобразования 0,2...1,5 МГц, возможность внешней синхронизации;
- Встроенные драйверы затворов;
- Плавный разряд выхода при отключении;
- Запуск с предварительно смещенным выходом;
- Работа от одной шины питания;
- Адаптивное ограничение скважности;
- Корпус TSSOP-16.

**Области применения:**

- Понижающие преобразователи с широким диапазоном изменения входного напряжения и высокой стабильностью выходного напряжения;
- Стабилизаторы напряжений питания логических ядер;
- Понижающая стабилизация напряжения с преобразованием на высокой частоте.

По вопросам получения технической информации, заказа образцов и поставки обращайтесь в компанию КОМПЭЛ.  
E-mail: analog.vesti@compel.ru.

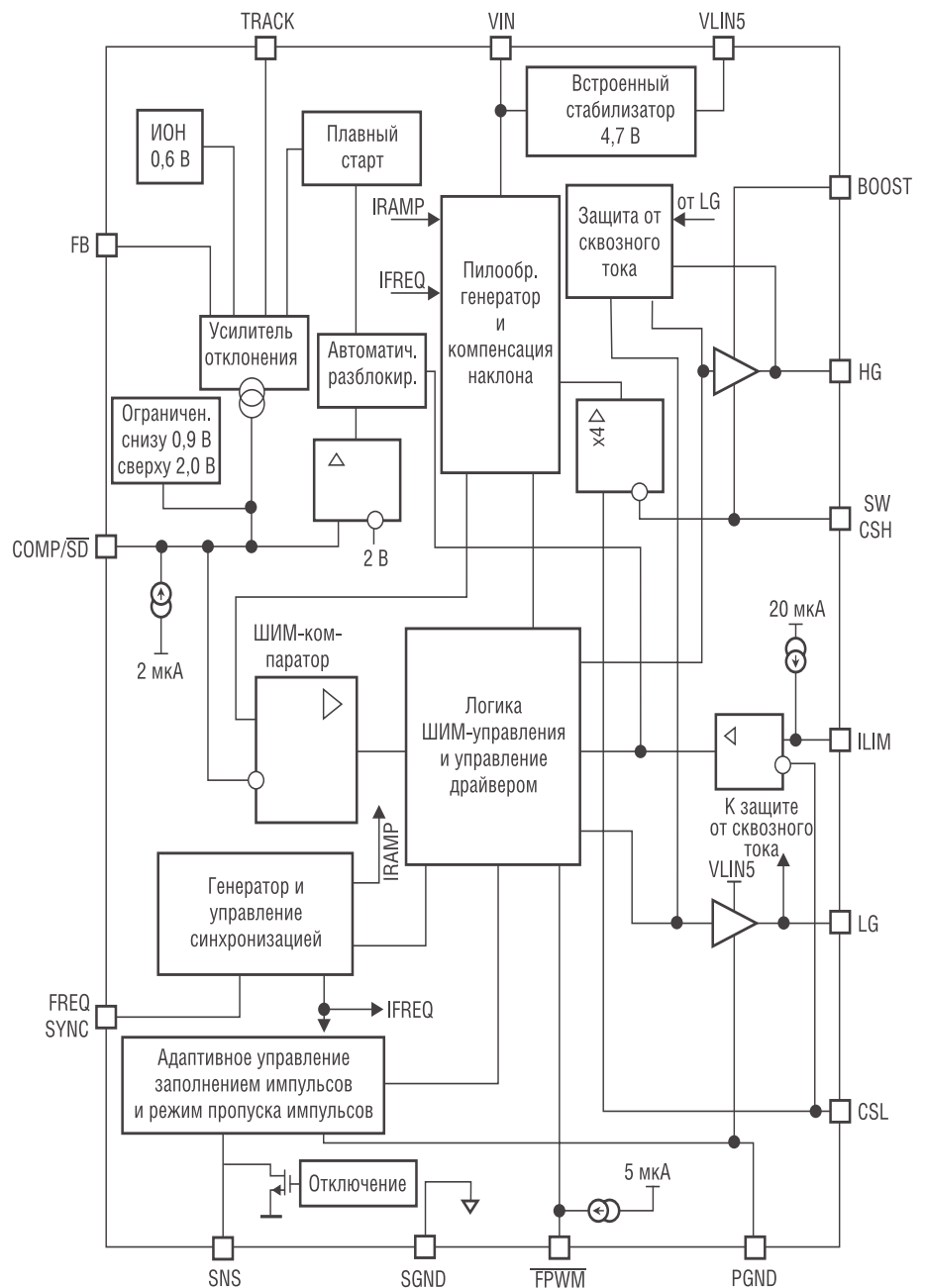


Рис. 3. Структурная схема LM3495

**НОВЫЙ ШИМ-КОНТРОЛЛЕР LM3495**

www.national.com

**ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ:**

- Диапазон входного напряжения от 2,9... 18 В
- Диапазон регулировки выходного напряжения 0,6...5,5 В
- Токковая защита с режимом автоматической разблокировки исключает тепловыделение при аварийной ситуации
- Частота преобразования 200 кГц... 1,5 МГц, возможность внешней синхронизации
- Корпус TSSOP-16

## МИКРОКОНТРОЛЛЕР LPC3180 (ARM9) — ПЕРВЫЙ СРЕДИ РАВНЫХ



С 1 сентября 2006 года изменилось наименование компании Philips Semiconductors. Компания стала независимым производителем электронных компонентов, и называется отныне **NXP Semiconductors**. Бывшей компанией Philips Semiconductors был накоплен большой потенциал, и от нового брэнда производители вправе ожидать многого. Промо-сайт новой компании в Интернете — [www.nxp.com](http://www.nxp.com).

Компания, еще под старым именем, объявила недавно о выпуске первого в своем классе микроконтроллера (МК) с ядром ARM9, выполненного на базе 90-нм технологии — LPC3180.

МК на основе ARM9 используются в мобильных телефонах, модемах, сетевых картах, карманных компьютерах, автомобильной электронике, контроллерах HDD и DVD, персональных информационных устройствах (PDA).



### ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ ЯДРА ARM9

МК LPC3180 построен на базе ядра 32/16-разрядного процессорного ядра с архитектурой ARM — ARM926EJ-S, относящегося к семейству ядер ARM9E. Ядра ARM являются разработкой одноименной английской компании, название которой расшифровывается как Advanced RISC Machines. Компания ARM поставляет свои разработки в электронной форме, на основе которой ее «кремниевые» партнеры конструируют свои собственные МК. Среди партнеров компании — такие производители, как NXP (Philips), Analog Devices, Atmel, Texas Instruments, Cirrus Logic, Fujitsu, Intel, Motorola, ST Microelectronics. По некоторым оценкам, архитектура ARM уже охватывает до 75% рынка 32-разрядных встраиваемых RISC-микропроцессоров.

В настоящее время разработано шесть основных семейств ARM: ARM7™, ARM9™, ARM9E™, ARM10™, ARM11™ и SecurCore™.

Как дополнение, в ядро ARM могут интегрироваться несколько расширений:

Thumb® — 16-разрядный набор команд, улучшающий эффективность использования памяти программ;

DSP — набор арифметических команд для цифровой обработки сигналов;

Jazelle™ — расширение для аппаратного непосредственного исполнения Java-команд;

Media — расширение для 2-4-кратного увеличения производительности при обработке аудио и видео сигналов.

Процессорное ядро ARM9E (ARM9E-S Thumb) — это процессор ARM9TDMI™, расширенный возможностями поддержки алгоритмов цифровой обработки сигналов (DSP) и предназначенный для таких применений, в которых необходимо сочетание возможностей микроконтроллера и DSP. Кроме того, в ядро может быть включен математический сопроцессор VFP9-S, поддерживающий операции с плавающей точкой над данными двойной точности. В ядро МК LPC3180 такой сопроцессор включен.

Основные области применения ядер ARM9E-S Thumb — цифровые системы телекоммуникации и реализация сложных алгоритмов управления. МК на их основе используются в мобильных телефонах, модемах, сетевых картах, карманных компьютерах, автомобильной электронике. Благодаря DSP-расширениям ядро ARM9E-S Thumb может быть эффективно использовано в аудиокодировании (Dolby AC3, MPEG MP3), передаче голоса через Интернет, антипробуксовочных тормозных системах (ABS), контроллерах HDD и

DVD, персональных информационных устройствах (PDA).

По стандартам ARM производительность процессора ARM9TDMI составляет 133 MIPS при тактовой частоте 120 МГц и технологии CMOS с топологическими нормами 0,35 мкм. При топологии 0,25 и 0,18 мкм рабочая тактовая частота составляет более 200 МГц, а производительность — более 220 MIPS.

### ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ LPC3180

Ядро МК LPC3180 выполнено по гарвардской архитектуре с раздельной памятью команд и данных, содержит пятиуровневый конвейер с отдельными кэш-буферами данных и команд размерами 32к, а также встроенный математический сопроцессор (VFP9) для операций с плавающей точкой. Встроенный блок управления памятью (MMU) со страничной организацией обеспечивает выполнение сложных команд, характерных для DSP, всего за один системный такт. Встроенный Java-сoproцессор обеспечивает возможность реализации Java-приложений, в т.ч. операционных систем (Linux, Windows CE) и прикладного Java-кода.

МК LPC3180 имеет следующие типовые особенности:

- ARM926EJ-S-ядро с тактовой частотой до 208 МГц (производительность до 220 MIPS);

- Кэш-память команд размером 32к и кэш-память данных размером 32к;

- Встроенная память SRAM размером 64к;

- Многослойная матрица шины АНВ (AMBA Advanced High-performance Bus), которая обеспечивает отдельную шину для каждого ведущего устройства АНВ, включая шину команд и данных центрального процессора, две шины данных для каждого контроллера DMA и шину для USB-контроллера. В случае одновременного обращения двух ведущих устройств к одному и тому же ведомому время задержки на арбитраж отсутствует;

- Контроллер внешней оперативной памяти, который поддерживает DDR и SDR SDRAM;

- Два контроллера NAND Flash, каждый из которых поддерживает отдельное внешнее устройство NAND Flash. Размер внешней NAND Flash-памяти может достигать 2 Гбит;

- Контроллер прерываний, поддерживающий 60 источников прерываний;

- Контроллер шины АНВ DMA общего назначения (GPDMA), который может использоваться с портом SD-карты, высокоскоростными портами UART и интерфейсами SPI, так же для перемещения данных «из памяти в память»;

- Последовательные интерфейсы:

- USB-хост (OHCI-совместимый), USB-устройство и блок OTG с PHY, связанный с соответствующим контроллером DMA. Специальный модуль ФАПЧ (PLL) обеспечивает требуемую для USB тактовую частоту 48 МГц;

- четыре стандартных интерфейса UART с разделением формированием скоростей обмена, один UART с поддержкой IrDA. Все интерфейсы UART имеют 64-байтовые буфера FIFO;

- три высокоскоростных интерфейса UART, обеспечивающих обмен со скоростями до 921600 бит/с, с основным задающим генератором с частотой 13 МГц;

- два SPI-контроллера;

- два отдельных мастер-интерфейса I<sup>2</sup>C со стандартными выводами с открытым стоком.

- Другие периферийные устройства:

- интерфейс карт памяти Secure Digital (SD);

- линии ввода, вывода и ввода-вывода общего назначения: 12 входов (I), 24 выхода (O) и 6 входов-выходов (I/O);

- 10-разрядный АЦП, тактирующийся частотой 32 кГц. Вход блока АЦП может мультиплексироваться с тремя выводами МК;

- часы реального времени (RTC) с отдельным входом питания, тактирующиеся отдельным генератором с частотой 32 кГц. Блок RTC содержит 128 байт сверхоперативной памяти и может функционировать, в то время как все остальные части МК отключены;

- 32-разрядный универсальный высокоскоростной таймер с 16-разрядным предварительным делителем. Таймер имеет внешний вход захвата, а сам захват может быть связан с тактовым генератором RTC. Прерывания от таймера могут генерироваться с использованием трех регистров совпадения;

- 32-разрядный таймер отсчета миллисекундных интервалов, управляемый от тактового генератора RTC. Прерывания от этого таймера могут генерироваться с использованием двух регистров совпадения;

- 32-разрядный сторожевой таймер, который тактируется частотой синхронизации встроенной периферии (PERIPH\_CLK);

- два блока ШИМ (PWM), обеспечивающие частоту выходных сигналов до 50 кГц при тактировании от системной частоты 13 МГц. Тактирование ШИМ может осуществляться также от генератора 32 кГц;

- сканирующее устройство для внешней клавиатуры, обеспечивающее автоматическое сканирование клавиатурной матрицы размером до 8x8 клавиш;

- до 18 внешних прерываний.

- Стандартный интерфейс ARM для тестирования/отладки,

совместимый с существующими инструментальными средствами;

- Буфер трассировки эмуляции Emulation Trace Buffer (ETB) размером 2к x 24 бит RAM, позволяющий производить трассировку через встроенную макроячейку трассировки (ETM9);

- Наличие режима останова (Stop mode), что позволяет производить перезапуск центрального процессора при сохранении многих периферийных функций;

- Генератор на кристалле с внешним кварцевым резонатором;

- Система ФАПЧ (PLL) на кристалле, позволяющая тактировать центральный процессор максимально возможной для него частотой без необходимости применения высокочастотного генератора. Другая встроенная система PLL позволяет вырабатывать для блока RTC частоту 32 кГц, не используя внешний кварцевый генератор;

- Возможность производить поверхностное (граничное) сканирование через встроенный порт JTAG для упрощения контроля платы целевой пользовательской системы;

- Исполнение в корпусе TFBGA с 320 выводами;

- Напряжение питания ядра – 1,2 В, периферии и линий I/O – 3 В и 1,8 В соответственно;

- Способность МК работать в энергосберегающем режиме при напряжении питания 0,9 В.

Обобщенная структурная схема МК LPC3180 приведена на рисунке 1, а более полная функциональная блок-схема – на рисунке 2. Для получения более подробных сведений о LPC3180 рекомендуется обратиться к источнику [1].

## ОСНОВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ LPC3180

МК LPC3180 обладает целым рядом весьма привлекательных для разработчиков особенностей, которые делают его использование предпочтительным в большом секторе приложений.

Важной особенностью LPC3180 является наличие сопроцессора

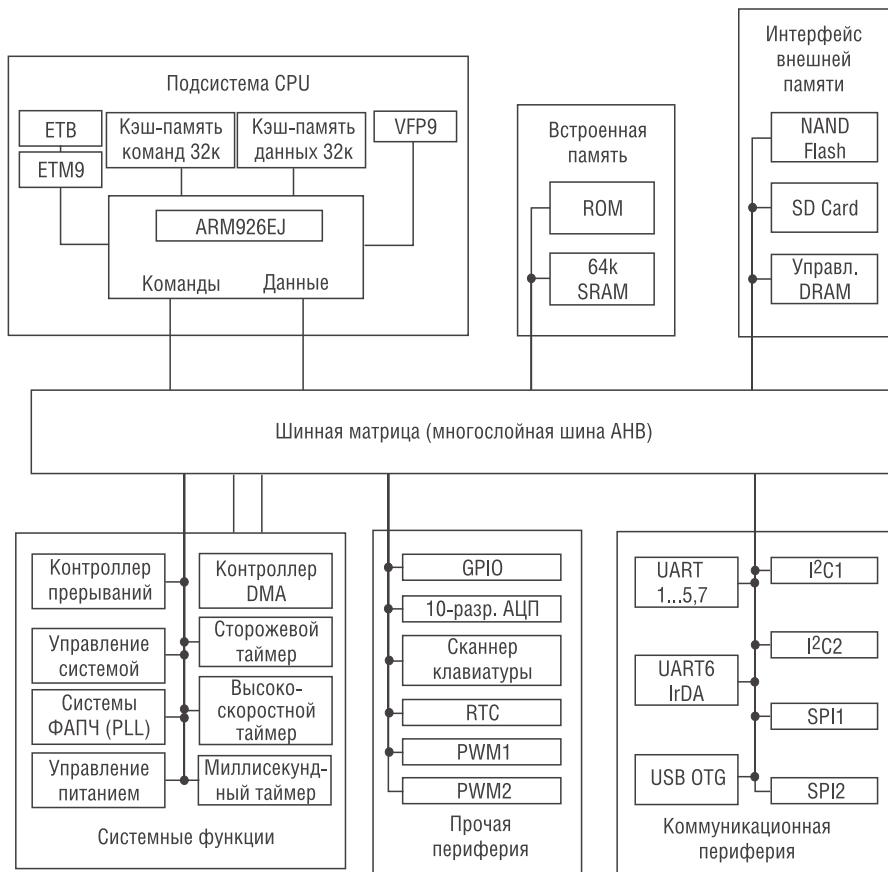


Рис. 1. Обобщенная структурная схема МК LPC3180

для работы с числами с плавающей точкой (VFP9). Он может выполнять операции сложения, вычитания, деления и умножения с числами одинарной и двойной точности. VFP9 имеет 3 отдельных конвейера для операций MAC с плавающей точкой. В случае работы с числами одинарной точности операции деления и вычисления квадратного корня выполняются за два тактовых цикла, остальные — за один. Для чисел двойной точности команды умножения и умножения с последующим сложением выполняются за два цикла. VFP9 совместим со стандартом IEEE 754, который предусматривает конвертацию между целочисленными числами и числами с плавающей точкой.

Устройство LPC3180 имеет в своем составе многослойную АНВ-матрицу для межблочной связи. Обычная высокоскоростная шина АНВ является частью архитектуры ARM и представляет собой широкополосную шину с низким време-

нем ожидания, которая поддерживает арбитраж между ведущими устройствами и механизм предоставления/запроса. Для систем, где есть только одно устройство управления шиной (CPU) или два таких устройства (CPU и DMA), проблем при обращении CPU к памяти не возникает. Однако, если в системе много таких устройств, то при обращении CPU к внешней памяти пропускной способности единственной шины АНВ может не хватать. Многослойная АНВ-матрица заменяет механизм предоставления/запроса и арбитража механизмом мультиплексирования, который переносит арбитраж на уровень устройств. Матрица позволяет, в частности, организовать одновременный доступ к одной области памяти CPU и контроллера DMA. Для МК, работающего на тактовой частоте 200 МГц, указанный подход обеспечивает существенно лучшие временные характеристики доступа, чем традиционный одноуровневый арбитраж.

Следующая важная особенность устройств LPC3180 — наличие аппаратных интерфейсов для подключения различных типов памяти, обеспечиваемые контроллером внешней памяти (EMC). EMC позволяет работать с высокоскоростной SDRAM и NAND Flash-памятью (обычной и многоуровневой), связан с DMA, что позволяет ведущим шинным устройствам DMA производить перемещение данных во внешнюю память. EMC имеет буферизацию записи и способен разделять ведущие устройства по их приоритетам. Пиковая полоса пропускания EMC составляет 400 Мбайт/с. Временные характеристики интерфейса памяти программируются через специальные регистры МК, что обеспечивает большую гибкость при работе с устройствами памяти различных моделей и производителей. Размер подключаемой SDRAM может достигать 1 Гбит, а разрядность (количество линий в шине данных) — 32 бит. Если используется SDRAM меньшей разрядности, то свободные линии шины МК могут использоваться как линии GPIO.

Размер подключаемой NAND Flash может достигать 2 Гбит, а разрядность — 8 бит. При доступе к NAND Flash контроллер реализует аппаратное кодирование с исправлением одиночных ошибок.

Следует заметить, что встроенной Flash-памяти программ МК LPC3180 не имеет и, таким образом, может автономно функционировать только в так называемом режиме микропроцессора, т.е., с внешней NAND Flash-памятью. Впрочем, аналогичная ситуация характерна и для МК с ядрами ARM9 других производителей. При этом заметим также, что LPC3180 может выполнять программу из встроенных 64к SRAM без обращения к Flash.

В LPC3180 впервые среди всех МК ARM Philips на кристалле имеется модуль USB 2.0 On-The-Go (OTG), аппаратно поддерживающий функции USB-устройства, USB-хоста (протокол HPN) и режим двунаправленной передачи



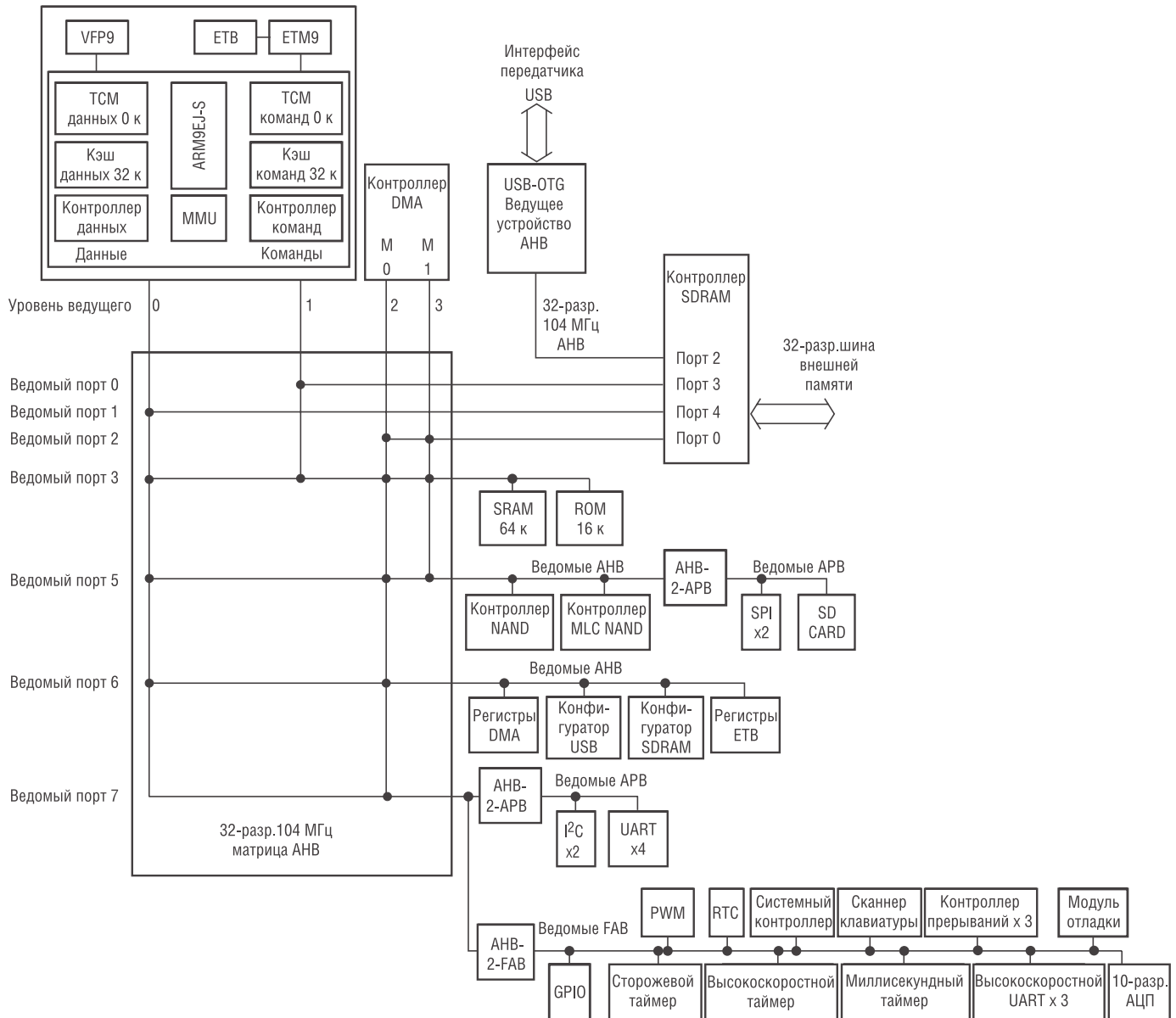


Рис. 2. Полная функциональная блок-схема

данных OTG (протокол SPR). Это позволяет обеспечить простое подключение МК к широкому классу устройств с USB-интерфейсом, таких как КПК, считыватели смарт-карт, принтеры, Flash-диски. Интерфейс USB LPC3180 содержит шестнадцать логических (32 физических) конечных точек, поддерживающих обмен с максимальным размером пакетов.

LPC3180 имеет 8 каналов DMA, которые могут оперативно программироваться для работы как с различными последовательными интерфейсами (например, USB) так и для операций с памятью.

При этом DMA поддерживает 8-, 16- и 32-разрядный режимы.

Контроллер прерываний LPC3180 содержит три основных блока, которые способны обслужить до 60 источников прерываний. Каждый источник может быть индивидуально разрешен или запрещен и сконфигурирован на срабатывание по уровню или по фронту сигнала. Для обеспечения быстрой реакции МК на внешние сигналы 6 линий ввода-вывода общего назначения и 12 входов общего назначения могут генерировать собственные прерывания.

LPC3180 содержит необычно большое количество (семь) портов UART, что делает его весьма привлекательным в качестве платформы для встраиваемых систем, к которым предполагается подключение внешних устройств по интерфейсам RS-232/485. Четыре порта стандартные, совместимые со спецификацией INS16Cx50 и обеспечивающие скорость обмена до 460800 бит/с, а остальные три – высокоскоростные (скорость до 921600 бит/с). Все порты имеют 64-байтные приемные и передающие буферы FIFO, а три из них могут использовать DMA. Триггер

прерываний от UART можно настроить на срабатывание на поступление в буфер FIFO различного количества байт, а не только на заполнение. Один из портов UART имеет кодер интерфейса IrDA и декодер, который конвертирует данные UART в фреймы IrDA.

Интерфейсы SPI LPC3180 имеют буферизацию (64 бита FIFO), поддерживают скорость обмена до 52 Мбит/с и могут использовать DMA.

Интерфейсы I<sup>2</sup>C LPC3180 поддерживают только режим ведущего, имеют буферизацию (4 слова FIFO), поддерживают обмен с частотой до 400 кГц и имеют собственное прерывание.

Интерфейс поддержки стандартных карт памяти Secure Digital (SD) обеспечивает функции SD-хоста, производя передачу данных с частотой до 25 МГц через 4-битовый SD-интерфейс. SD-контроллер имеет 16 буферов FIFO и поддерживает режим DMA.

Текущее разрешение встроенного блока АЦП LPC3180 может программироваться в диапазоне от 3 до 10 разрядов. В самом медленном 10-разрядном режиме частота выборки АЦП составляет 400 кГц.

Тактирование LPC3180 может осуществляться от двух источников: от основного генератора с внешним кварцевым резонатором или от генератора с частотой 32 кГц, который также используется для тактирования блока RTC. Частота основного генератора умножается в PLL для формирования тактовой частоты ядра (до 208 МГц). Частота 32 кГц также может использоваться в качестве входной для PLL тактирования ядра, однако, при этом несколько уменьшается стабильность тактовой частоты.

С точки зрения энергопотребления LPC3180 может функционировать в обычном (рабочем) режиме и двух энергосберегающих. В рабочем режиме при напряжении питания ядра 1,2 В и тактовой

частоте 200 МГц ток потребления ядра составляет около 80 мА. Его можно понизить путем понижения тактовой частоты, что достигается программным конфигурированием основной PLL или шины АНВ. Кроме того, для энергосбережения ненужные в приложении периферийные устройства могут индивидуально отключаться. При отключении основной PLL МК переходит в режим Direct RUN, в котором ядро и вся периферия (кроме USB) тактируются напрямую от основного кварцевого генератора. Потребление ядра в таком режиме составляет около 7 мА при тактовой частоте 13 МГц и напряжении питания ядра 0,9 В. Еще более экономичным является режим Stop mode, в котором производится останов ядра и шины АНВ, а блок USB остается активным. Ток потребления при этом уменьшается до 500 мкА.

Для облегчения освоения МК LPC3180 на рынке уже появились оценочные платы на основе этого устройства, например, компании Nohau с поддержкой ОС Linux [2].

Основными конкурентами LPC3180 на российском рынке МК ARM9, очевидно, можно считать устройства семейства AT91SAM926x фирмы Atmel, также построенные на базе ядра ARM926EJ-S. Подобно LPC3180, они имеют широкий набор разнообразной встроенной периферии, однако, немного проигрывают LPC3180 в производительности (максимальная тактовая частота AT91SAM9260 — 190 МГц, AT91SAM9261 — 200 МГц).

**ЛИТЕРАТУРА:**

1. UM10198. LPC3180 User Manual. Rev. 01 — 1 June 2006. Philips Semiconductors, www.LPC2000.com.
2. www.nohau.com/emularm/lpc3000\_board.html.

По вопросам получения технической информации, заказа образцов и поставки обращайтесь в компанию КОМПЭЛ.  
E-mail: mcu.vesti@compel.ru.

**Высокопроизводительный микроконтроллер LPC3180 на основе ядра ARM9**

**Основные технические характеристики:**

- Ядро ARM926EJS с производительностью более 200 МГц 32 кБ cache-память команд и данных
- 90 нм технологический процесс. Работа микроконтроллера от 0.9 В
- Статическая RAM 64 кБ
- Интерфейс внешней памяти: поддержка DDR и SDR SDRAM поддержка single level и multilevel NAND Flash-устройств
- Контроллер DMA с поддержкой работы SD- и SPI-интерфейсов
- USB Device, Host (OHCI-совместимый), и OTG-устройства модуль ФАПЧ для работы USB на частоте 48 МГц
- Интерфейсы: 7 каналов UART, 2 канала SPI, 2 канала I<sup>2</sup>C, интерфейс карт памяти Secure Digital (SD) 10-разрядный АЦП

Для быстрого освоения возможностей контроллера рекомендуется использовать отладочную плату производства компании Nohau

**Компэл**  
www.compel.ru

# ДРАЙВЕРЫ ТИРИСТОРОВ ПРОИЗВОДСТВА SEMIKRON. ЧАСТЬ I

*На российском рынке компания SEMIKRON наиболее известна диодно-тиристорными модулями, IGBT, SKiP, драйверами, сборками SEMISTACK и SEMIKUBE. Но SEMIKRON производит и контроллеры для диодно-тиристорных устройств, такие, как драйверы и микроконтроллерные устройства плавного пуска (софтстартеры). Разработка и производство таких устройств управления осуществляется в Великобритании в дочерней компании SEMIKRON-UNITED KINGDOM. В статье подробно рассмотрены производимые SEMIKRON контроллеры и драйверы тиристоров. Эта продукция предназначена в первую очередь для разработчиков автоматизированного электропривода.*

Контроллеры для управления тиристорами производства SEMIKRON можно разделить на две категории — для автоматизированного электропривода и общего назначения. Электропривод является основным потребителем продукции SEMIKRON, и целый ряд контроллеров ориентирован на применение в электроприводе. В основном это — контроллеры для построения тиристорных устройств плавного пуска для промышленных трехфазных сетей переменного тока. Контроллеры общего назначения предназначены для построения электронных тиристорных контакторов, устройств управления выпрямителями переменного тока.

Самый массовый тип электропривода в мире — это асинхронный. Он составляет 90% всего электропривода в мире. Наиболее важные преимущества асинхронного двигателя — простая конструкция, массовое производство, высокая надежность, работа напрямую от сети переменного тока. Как принято говорить, недостатки есть продолжение достоинств. Существенный недостаток — это большой пусковой ток, который может составлять от 7 до 10 номинальных значений рабочего тока двигателя, и сложное регулирова-

ние частоты вращения. Большой пусковой ток отрицательно сказывается на ресурсе как самого двигателя, так и объекта управления в целом. Результат — перегрев обмоток двигателя, большой пусковой момент, многократно превышающий номинальный, и, как следствие, динамический удар на ротор двигателя, подшипники, рабочие механизмы и объект управления. Наиболее характерными областями массовых применений асинхронных двигателей, где можно обойтись без регулирования ско-

рости вращения, являются насосы, компрессоры, вентиляторы.

Практика показала, что наиболее эффективным способом снижения пусковых токов являются устройства плавного пуска (софтстартер), с использованием тиристоров в режиме фазового регулирования. Кроме ограничения пускового тока двигателя, важной особенностью софтстартера является обеспечение полной защиты двигателя от короткого замыкания, перегрузки по току, перегрева, обрыва фаз и ряда других защит, возможность построения резервных цепей пуска и управления, включение электропривода в состав АСУ ТП.

Применение софтстартеров является недорогой альтернативой преобразователям частоты, в тех случаях, когда не требуется регулирование частоты вращения.

Тиристорные системы управления общего назначения, реализующие различные регуляторы мощ-

**SEMIKRON**  
innovation+service

Таблица 1. Сводная таблица контроллеров SEMIKRON для управления тиристорами

Контроллер	Назначение
SKSS1	Устройство плавного пуска для трехфазных асинхронных двигателей. [1].
SKHIT01	Драйвер управления тиристорами трехфазного полууправляемого моста. [2]
RT380T	Аналоговый трехфазный регулятор мощности. [3].
RT380MU B2C	Регулятор фазового угла открытия для однофазного тиристорного выпрямителя. [3]
MP380TSV	Трехфазный микропроцессорный модуль управления тиристорами с ограничением тока. [3]
SKW3ZC	Устройство управления трехфазным тиристорным контактором, с включением при переходе через ноль для шести отдельных тиристоров. [3]
APTT841M	Устройство управления двумя тиристорами. [6]
MP410T	Модуль управления тиристорами для трех фаз с микропроцессорным управлением и двумя программируемыми сигналами обратной связи. [4]
MP400T	Модуль управления тиристорами для трех фаз с микропроцессорным управлением и двумя программируемыми сигналами обратной связи. [5]
RS232-RS485	Преобразователь интерфейса RS-232 в RS-485 программным обеспечением персонального компьютера.

Таблица 2. Основные технические данные SKSS1

Входное напряжение, В	220/400 ±15%
Частота входной сети, Гц	50 или 60
Аварийное отключение при понижении напряжения питания входной сети более чем на	-25%
Время разгона и торможения, с	1...100
Допустимая нагрузка на релейных выходах	230 В/8 А
Управляющий ток тиристора, при напряжении управления 5 В, мА	300
Номинальный/пиковый ток от токового трансформатора	0,3/1
Рабочая температура окружающей среды, °С	5...60

ция SEMIKRON, удовлетворяет требованиям директивы RoHS.

**SKSS1**

Устройство предназначено для построения софтстартеров в трехфазных сетях переменного тока с рабочим напряжением 230/400В, частотой 50/60 Гц. и обеспечения защиты. SKSS1 представляет собой систему управления на базе микроконтроллера семейства Z86 фирмы Zilog.

Отличительной особенностью SKSS1 является простота применения. Вместе с тем, SKSS1 обеспечивает все необходимые виды защит, реализуемыми софтстартерами, а также развитыми возможностями настройки под задачу.

Контроллер не требует программирования, и все параметры задаются установкой соответствующих внешних переключателей и некоторых компонентов. Схема включения контроллера проста. Входы управления тиристоров подключаются непосредственно к контроллеру, без гальванической развязки и внешних компонентов. Для контроля тока и обеспечения обратной связи используется внешний токовый трансформатор. Контроллер позволяет осуществлять управление и контроль состояния работы как непосредственно на объекте, так и удаленно. При соблюдении инструкции производителя, установка и ввод в эксплуатацию в составе оборудования не требует высокой квалификации персонала. Достаточно знаний основ электротехники и электропривода. Все это делает SKSS1 весьма привлекательным для потребителя. SKSS1 ориентирован на применение как в комплексной автоматизации электропривода, в составе технологического процесса, так и на применение в самостоятельных устройствах с электроприводом.

Более подробно SKSS1 рассмотрен в [6].

**SKN101**

Драйвер предназначен для управления верхними плечами полу-

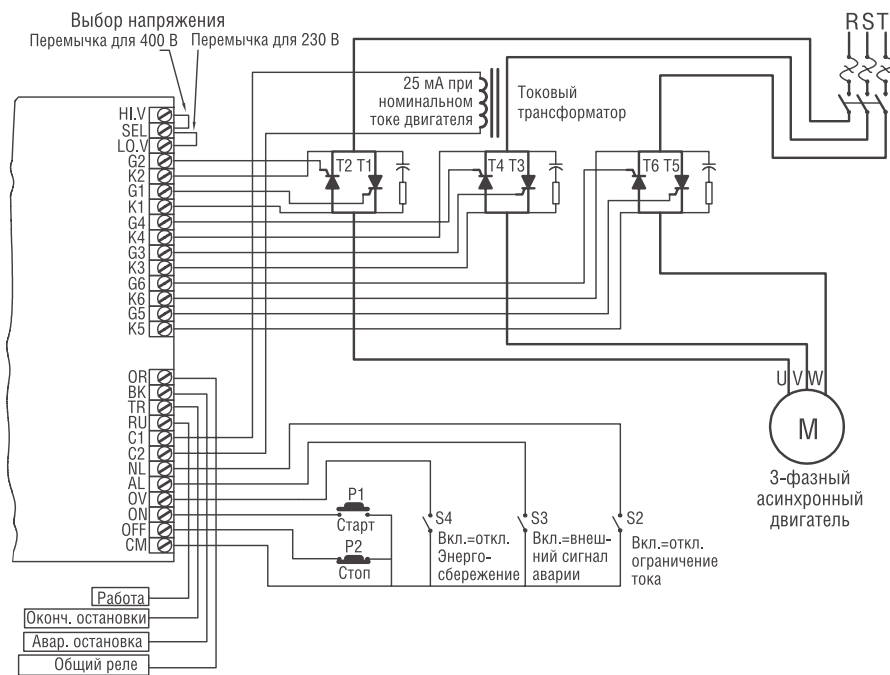


Рис. 1. Схема подключения SKSS1

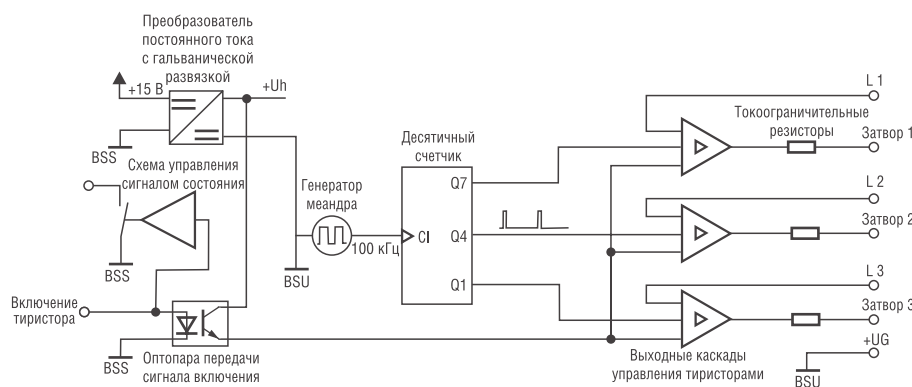


Рис. 2. Структурная схема драйвера SKN101

ности, бесконтактные контакторы и пр., также находят широкое применение. Наиболее характерными областями применения могут быть фазовые регуляторы мощности в устройствах нагрева, управляемые выпрямители для зарядных устройств, источники тока, регу-

лируемые приводы постоянного тока, гальваника. В светотехнике они применяются в устройствах плавного включения ламп накаливания, тиристорных контакторах и пускателях и т.д.

Необходимо отметить что модули управления, как и вся продук-

управляемого трехфазного моста. SKHIT01 обеспечивает включение тиристоров верхнего плеча полууправляемого выпрямительного моста. Предлагаемая схема плавного заряда конденсаторов позволяет избежать ударных токов и уменьшить максимальный ток через выпрямительный мост в момент включения до номинальных значений.

Основные технические характеристики приведены в таблице 3, назначение выводов дано в таблице 4.

SKHIT01 состоит (рис. 2) из DC/DC-преобразователя с гальванической развязкой (1), оптопары для передачи сигнала включения тиристоров и непосредственно схемы управления включением тиристоров. Сигнал включения тиристоров подается на вывод ТНО. Состояние готовности драйвера к работе показывает выход ВВ с открытым коллектором.

Особенность работы в составе схемы (рис. 3) заключается в следующем. Выпрямитель состоит из двух частей – полууправляемого выпрямителя (Th1, Th2, Th3, D4, D5, D6), являющимся основным, и дополнительного блока диодов верхнего плеча (D1, D2, D3). Вспомогательные диоды включены параллельно тиристорам основного выпрямителя через токоограничительное сопротивление Rcharge. При достижении требуемого напряжения, внешняя схема управления включает тиристоры верхнего плеча основного выпрямителя через драйвер SKHIT01.

Монтаж драйвера предусматривает установку непосредственно на печатную плату.

SKHIT 01 может использоваться в различных устройствах, имеющих в своем составе выпрямительный мост. Например, преобразователь частоты, источник питания для двигателя постоянного тока, зарядное устройство и т.п.

### RT380T

Устройство предназначено для построения тиристорных регуля-

Таблица 3. Основные электрические характеристики SKHIT01

Максимальное напряжение между фазами, В	528
Выходной ток управления тиристором, мА	400
Напряжение питания, В	+15 ±0,6
Максимальный потребляемый ток, мА	150
Напряжение изоляции (вход-выход 2 с, 50 Гц), В	2500
Ток управления включением по входу ТНО, мА	10
Рабочая температура, °С	0...60
Температура хранения, °С	-25...70

Таблица 4. Назначение выводов SKHIT01

Вывод	Сигнал	Назначение
X1	+UG	Общий, на вторичной стороне
X2	TG1	Выход управления тиристором 1
X3	TG2	Выход управления тиристором 2
X4	TG3	Выход управления тиристором 3
X6	L1	Анод тиристора 1
X8	L2	Анод тиристора 2
X10	L3	Анод тиристора 3
X17	+15 V	Вход питания, +15 В
X18	NC	Не подключается
X19	BSS	Общий, первичной стороны
X20	BSS	Общий, первичной стороны
X22	ТНО	Включение тиристора
X24	ВВ	Ошибка

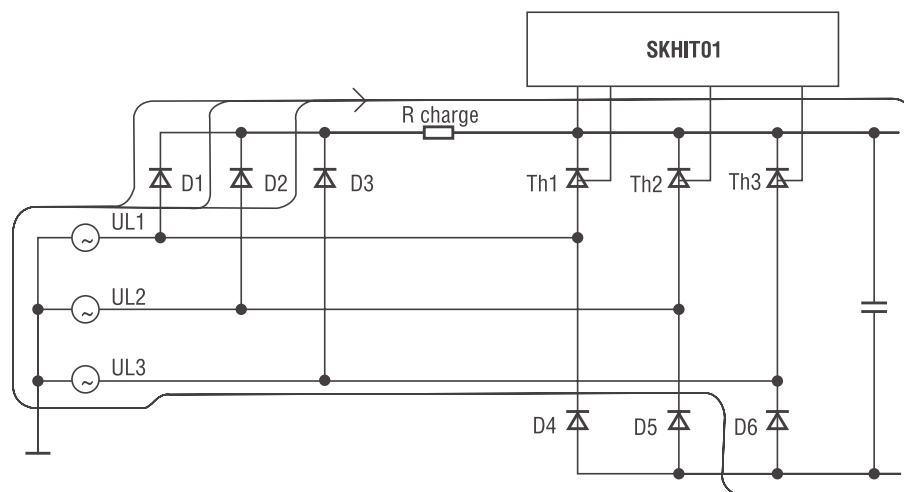


Рис. 3. Схема работы драйвера SKHIT01 в составе выпрямительного моста

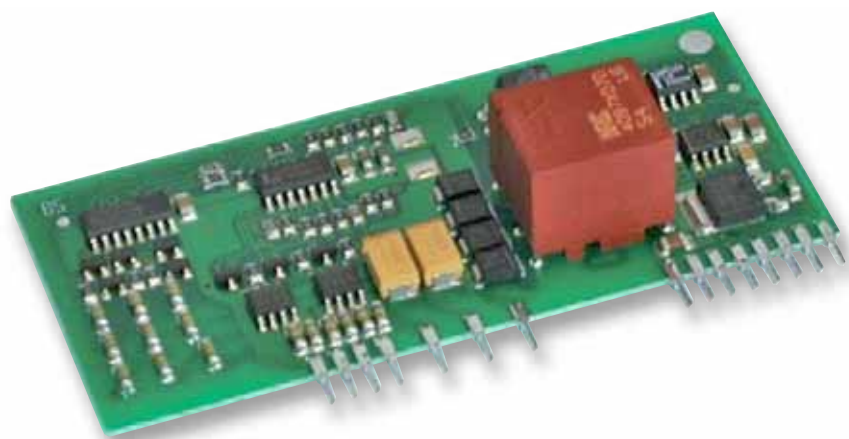


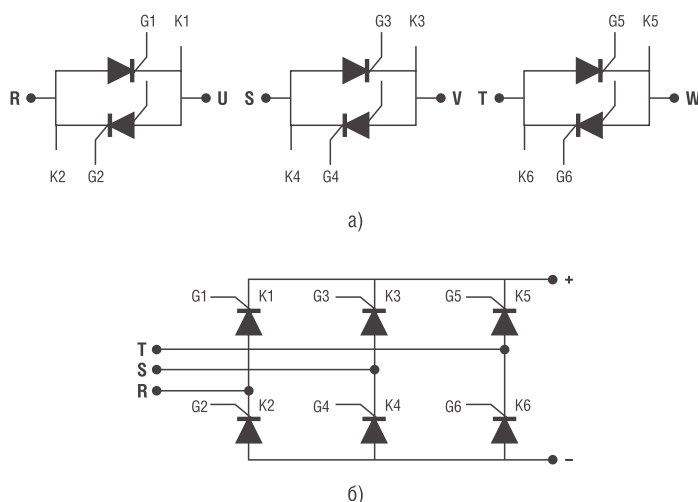
Рис. 4. Внешний вид драйвера SKHIT01

Таблица 5. Основные технические характеристики RT380T

Рабочее напряжение, В	~220/380 +10%/-15%
Рабочая частота, Гц	45...65
Максимальная потребляемая мощность, ВА	8
Допустимые напряжения по входам:	
INHIBIT-IN, В	7...16
0-5 V IN, В	0...5
0-10 V IN, В	0...10
Ток управления тиристором, (при напряжении управления 5 В), мА	600
Напряжение изоляции, В	4 000
Рабочая температура, °С	5...50

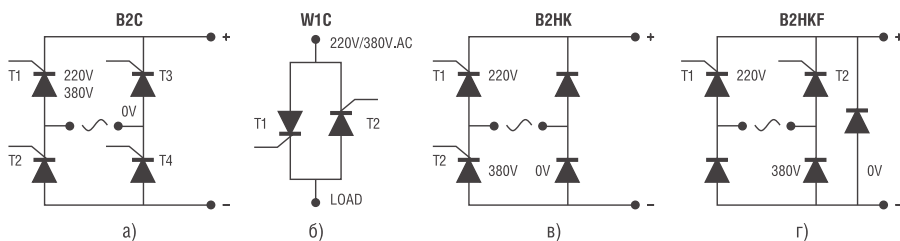
Таблица 6. Основные технические характеристики RT380M B2C

Рабочее напряжение, В	~220/380 +10%/-15%
Рабочая частота, Гц	47...63
Максимальная потребляемая мощность, Вт	3
Для напряжения управления сопротивление на входе:	
0-5 V, кОм	5
0-10 V, кОм	10
Ток управления тиристором, (при напряжении управления 5 В), мА	300
Напряжение изоляции, В	4000
Рабочая температура, °С	0...50



а) трехфазный тиристорный регулятор  
б) полностью управляемый трехфазный выпрямительный мост

Рис. 5. Схемы включения тиристоров для RT380T



а) В2С – полностью управляемый однофазный выпрямительный мост  
б) W1C – однофазный тиристорный регулятор  
в) В2НК – однофазный выпрямитель  
г) В2НКФ – полупроводяемый однофазный выпрямитель

Рис. 6. Схемы включения тиристоров для RT380M B2C

торов мощности в трехфазных сетях переменного тока с фазовым управлением. RT380T может работать в схемах (рис. 5) трехфазного регулятора мощности и полностью управляемого трехфазного выпрямительного моста. В таблице 5 приведены основные технические характеристики RT380T.

Из особенностей RT380T можно выделить возможность работы в трехфазных сетях переменного тока 220/380 В, автоматическое определение частоты сети, возможность работы на индуктивную нагрузку с  $\cos\phi = 0,2$ , напряжение управления можно выбирать 0...5 В или 0...10 В. Схема подключения RT380T предельно проста и не требует никаких внешних компонентов, кроме тиристоров.

Контроллер можно использовать как автономное устройство в составе тиристорного регулятора, или же применять тиристорный регулятор с RT380T в комплексной автоматизации.

RT380T может применяться везде, где требуется регулирование мощности на базе тиристорных регуляторов: в устройствах нагрева, регуляторах тока, устройствах плавного включения и регулирования в светотехнике, в регулируемых источниках постоянного тока и напряжения, в приводах постоянного тока.

### RT380M B2C

Устройство предназначено для построения регуляторов напряжения в управляемых однофазных выпрямительных мостах с 2-4 тиристорами. Также оно может использоваться в однофазном регуляторе мощности. (см. рис. 6).

Основные технические характеристики приведены в таблице 6.

Из особенностей RT380M B2C можно выделить возможность работы в однофазных сетях переменного тока 220/380 В, автоматическое определение частоты сети, напряжение управления можно выбирать 0...5 В или 0...10 В. Схема подключения RT380M B2C предельно проста и не требует

внешних компонентов, кроме тиристорных.

Контроллер можно использовать как автономное устройство в составе тиристорного регулятора, или же применять тиристорный регулятор на базе RT380M B2C в комплексной автоматизации.

RT380M B2C может применяться в разнообразных устройствах, где требуется регулирование мощности на базе тиристорных регуляторов: в устройствах нагрева, регуляторах тока, устройствах плавного включения и регулирования в светотехнике, в регулируемых источниках постоянного тока и напряжения, в приводах постоянного тока.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представленная выше гамма устройств для управления тиристорами позволяет реализовать разнообразные изделия силовой электроники, с необходимыми для потребителя возможностями.

SEMIKRON, как производитель, предлагает не только отдельные компоненты, но и комплексные решения. В ассортименте поставок продукции SEMIKRON присутствуют охладители воздушные и жидкостные, вентиляторы, снабженные цепи. Также SEMIKRON предлагает услуги разработки и производства по техническому заданию заказчика, диодно-тиристорных и IGBT-сборок SEMISTACK. В настоящее время SEMIKRON разработал более 15 тысяч различных решений для силовой электроники. Применение компонентов и решений от известного производителя позволяют существенно сократить сроки на разработку и проектирование конечной продукции, избежать этапа опытно-конструкторских работ, создания макетного образца и приступить к разработке опытно-промышленной партии. Высокое качество продукции компании и гарантийные обязательства позво-

ляют повысить надежность конечного изделия.

В статье рассмотрены только некоторые из устройств управления тиристорами из приведенных в сводной таблице 1. В последующих номерах журнала будут рассмотрены остальные устройства.

### ЛИТЕРАТУРА

1. SKSS1. AC-motor 3-phase thyristor softstarter. SKSS1.pdf
2. SKHIT 01. skhit01.pdf
3. Modules for thyristor-control. SKE\_thyristor\_module.pdf
4. MP410T. MP410.pdf
5. MP400T. mp400.pdf
6. Контроллер устройства плавного пуска для асинхронных двигателей SKSS1. «Новости электроники» №3/2006.

По вопросам получения технической информации, заказа образцов и поставки обращайтесь в компанию КОМПЭЛ.  
E-mail: [power.vesti@compel.ru](mailto:power.vesti@compel.ru).

**SEMIPACK**  
innovation+service

- IGBT-модули SEMiX
- Новые драйверы SKYPER32 для IGBT-модулей
- Силовые модули инверторов SEMIKUBE
- Стандартные модули IGBT SEMITRANS
- Диодно-тиристорные модули SEMiX и SEMIPACK
- Интеллектуальные силовые модули SKiiP
- Мощные диоды и тиристоры

**Компэл**  
[www.compel.ru](http://www.compel.ru)

## НОВЫЕ ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ МОЩНОСТЬЮ 1 И 1,5 КВТ



Компания **Mean Well** выпустила новые сетевые источники питания, предназначенные для питания мощных нагрузок.

Бюджетная серия **SE-1000** предназначена для применения там, где нет жестких требований по составу гармоник в сети: например, в промышленной автоматике и световой рекламе.

Улучшенные технические характеристики серии **RSP-1500** позволяют применять эти изделия в ответственных приложениях, таких, как системы телекоммуникаций, питание лазеров и т.д.

### ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ SE-1000 МОЩНОСТЬЮ 1 КВТ

Эти сетевые источники питания разработаны специально для бюджетных приложений. Между тем, они имеют комплекс параметров, соответствующих требованиям, предъявляемым к современным источникам питания. Преобразователи серии SE-1000 имеют следующие основные параметры:

- Диапазон входного напряжения 90-132 В или 180-264 В переменного тока (переключатель) или 254-370 В постоянного тока;
- Высокий КПД до 89%;
- Комплекс защит от короткого замыкания, перегрузки, перенапряжения, перегрева;
- Встроенная цепь ограничения бросков входного тока;

- Электрическая прочность изоляции вход-выход 3 кВ постоянного тока;

- Соответствуют международному стандарту безопасности UL60950-1;

- Соответствуют международному стандарту по электромагнитной совместимости EN55022 класс В;

- Диапазон рабочих температур: -20...60°C;

- Размеры корпуса: 278x127x63,5 мм;

- Масса: 2,5 кг.

Применение современной элементной базы позволило разработчикам достичь высоких энергетических показателей. Удельная мощность (англоязычный термин «плотность мощнос-

ти») составила 0,45 Вт/см<sup>3</sup> (7,3 Вт/дюйм<sup>3</sup>). Источник питания выдает 1000 Вт мощности вплоть до температуры окружающей среды 50°C благодаря использованию встроенного вентилятора на подшипнике. Все преобразователи подвергаются прогону при 100% нагрузке, что позволяет добиться высокого процента выхода годных изделий.

Внешний вид источников питания SE-1000 приведен на рисунке 1а, а параметры моделей — в таблице 1.

### ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ RSP-1500 МОЩНОСТЬЮ 1,5 КВТ С КОРРЕКТОРОМ КОЭФФИЦИЕНТА МОЩНОСТИ

Выпуск источников питания новой серии RSP-1500 с корректором коэффициента мощности (ККМ, PFC) и возможностью параллельной работы явился ответом компании на растущую потребность промышленности в современных мощных источниках питания.

Выпуск этого источника — новое крупное техническое достижение компании Mean Well, использующей самые современные технологии. В источниках серии RSP-1500 для повышения КПД и обеспечения высокой выходной мощности применена технология ZVS (*zero voltage switching*). В ее основе — работа ключей импульсного источника питания в режиме переключения по нулевому напряжению. Эта технология все шире применяется в импульсных преобразователях электрической энергии для современных высокоскоростных, широкополос-



Рис. 1. Внешний вид новых мощных источников питания: а) SE-1000 (1 кВт), б) RSP-1500 (1,5 кВт)



Таблица 1. Варианты моделей источников питания серии SE-1000

Наименование	Р <sub>вых</sub> , Вт	U <sub>вых</sub> , В	I <sub>вых</sub> , А
SE-1000-5	750	5	0...150
SE-1000-9	900	9	0...100
SE-1000-12	1000	12	0...83,3
SE-1000-15	1000	15	0...66,7
SE-1000-24	1000	24	0...41,7
SE-1000-48	1000	48	0...20,8

Таблица 2. Варианты моделей источников питания серии RSP-1500

Наименование	Р <sub>вых</sub> , Вт	U <sub>вых</sub> , В	I <sub>вых</sub> , А
RSP-1500-5	1500	5	0...240
RSP-1500-12	1500	12	0...125
RSP-1500-15	1500	15	0...100
RSP-1500-24	1500	24	0...63
RSP-1500-27	1500	27	0...56
RSP-1500-48	1500	48	0...32

ных систем телекоммуникации и передачи данных, где крайне важны высокая эффективность и надежность. Применение ZVS-технологии позволяет повысить КПД источника питания, уменьшить пульсации, дает возможность повысить рабочую частоту, и, следовательно, уменьшить габариты источника питания. В серии RSP-1500 достигнута удельная мощность 0,5 Вт/см<sup>3</sup> (8,3 Вт/дюйм<sup>3</sup>) и полная выходная мощность 1500 Вт даже при пониженном входном напряжении 100 В переменного тока.

**Основные параметры серии RSP-1500:**

- Универсальный вход: 90-264 В переменного тока или 127-370 В постоянного тока;
- Комплекс защит от короткого замыкания, перегрузки, перенапряжения, перегрева;
- Встроенная цепь ограничения бросков входного тока;
- Встроенный корректор коэффициента мощности;
- Коэффициент мощности >0,95;
- Высокий КПД до 91%;
- Встроенный эффективный вентилятор на подшипнике;
- Электрическая прочность изоляции вход-выход 3 кВ постоянного тока;

- Сертифицированы по международным стандартам по электробезопасности и электромагнитной совместимости TUV, cUL, CB, CE;

- Размеры корпуса: 278x127x83,5 мм;
- Масса: 2,6 кг.

Внешний вид источников питания RSP-1500 приведен на рис.16, а варианты моделей – в таблице 2.

**Особенности серий SE-1000 и RSP-1500**

Источники питания имеют встроенные цепи дистанционного включения/выключения, что расширяет возможности их гибкого использования в комплексах электропитания. Включение SE-1000 осуществляется с помощью сигнала низкого уровня (0...0,8 В), выключение – с помощью сигнала высокого уровня (4...10 В).

В преобразователях серии SE-1000 есть возможность регулировки выходного напряжения в пределах ±10% от номинального значения, что позволяет получить нестандартное значение выходного напряжения.

Выходное напряжение модулей серии RSP-1500 может регулироваться с помощью внешних резисторов в диапазоне от 75 до 100% номинального значения, что дает дополнительную гибкость при использовании этих источников питания. Зависимость выходного напряжения от сопротивления регулировочного резистора приведена на рисунке 2.

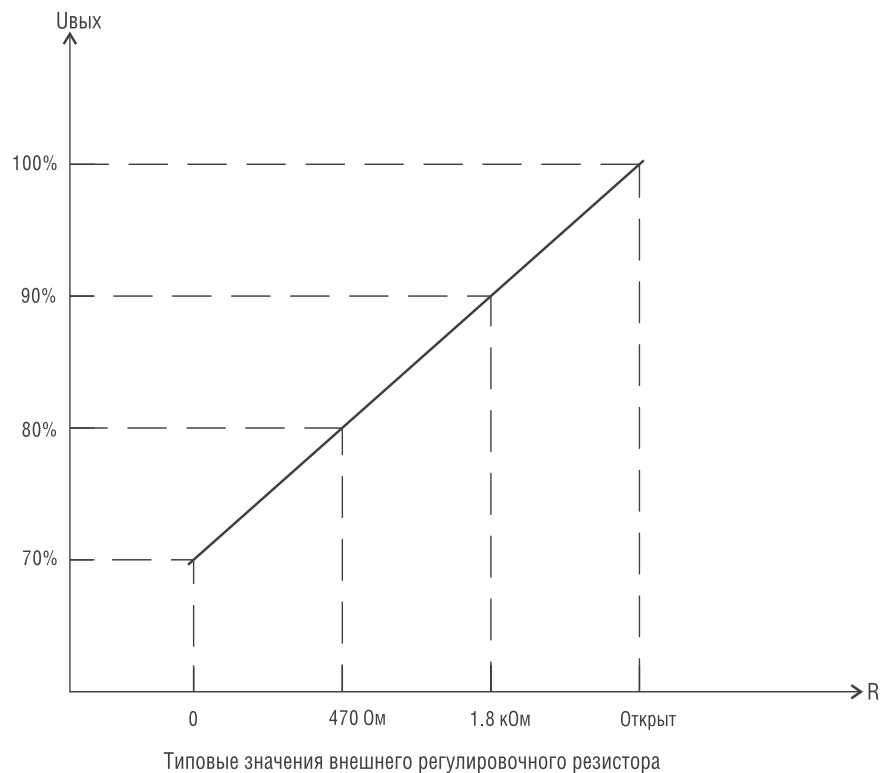


Рис. 2. Регулировочная характеристика выхода RSP-1500

Применение удаленной обратной связи в модулях SE-1000 и RSP-1500 компенсирует падение напряжения на длинных проводниках между выходом источника питания и удаленной нагрузкой. При использовании этой функции в ряде случаев необходимость подстройки Uвых отпадает.

Наличие дополнительного выхода сигнала «Выходное напряжение в норме» позволяет сохранять текущие данные в системах резервирования и восстанавливать нормальную работу после восстановления подачи электропитания.

Источники питания серии RSP-1500 имеют дополнительный выход 12 В/0,1 А, который можно использовать для питания цепи дистанционного включения/выключения.

В модулях серии RSP-1500 имеются развязывающие цепи, позволяющие включать модули параллельно. Параллельное включение используется либо для наращива-

ния мощности, либо для горячего резервирования. Одновременно в параллель можно включать не более двух модулей по схеме резервирования (1+1).

### Применение серии SE-1000

Источники питания серии SE-1000 предназначены для широкого круга бюджетных приложений, где не предъявляются жесткие требования по составу гармоник в сети, например, в промышленной автоматике, световой рекламе и т.д.

### Применение серии RSP-1500

Комплекс высоких технических характеристик и параметров позволяют использовать источники питания RSP-1500 в ответственных приложениях, где предъявляются требования к составу гармоник в сети, где необходимо обеспечить резервирование.

Защита от перегрузки с ограничением выходного тока у модулей

RSP-1500 дает необходимые гибкость и надежность при организации питания емкостных или индуктивных нагрузок.

Широкий температурный диапазон от -20 до 70°C, прекрасные технические характеристики и наличие дополнительных функций позволяют использовать источники питания RSP-1500 в самых различных приложениях: в промышленной автоматике, световой рекламе, системах телекоммуникаций, для питания промышленных лазеров и т.п.

По вопросам получения технической информации, заказа образцов и поставки обращайтесь в компанию КОМПЭЛ.  
E-mail: ac-dc-ac.vesti@compel.ru.



# ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ



## АС/DC-ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ

Тип преобразователя	Диапазон мощностей
В кожухе или корпусе	15...2500 Вт
В корпусе на DIN-рейку	30...960 Вт
В открытом исполнении, монтаж на шасси	5...200 Вт
Корпус для монтажа на плату	5...20 Вт
В 19" стойку	225...350 Вт
Сетевые адаптеры	6...120 Вт

**Основные свойства и возможности в зависимости от модели**

- Универсальный вход
- Подстройка выходного напряжения
- Корректор коэффициента мощности (PFC)
- Возможность параллельного включения
- Дистанционное управление и контроль





www.compel.ru

# ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИЕ И ЧИП-ТАНТАЛОВЫЕ КОНДЕНСАТОРЫ



*Электролитические и чип-танталовые конденсаторы Hitachi AIC давно прославились своей надежностью и широко применяются в современной силовой электронике. Компания постоянно работает над совершенствованием технологий и улучшением характеристик продукции. В статье дан обзор конденсаторов производства Hitachi AIC – алюминиевых электролитических и чип-танталовых, что позволяет использовать этот материал как справочное руководство разработчика силовой электроники.*

Корпорация Hitachi AIC была основана в 1965 году и входит в настоящий момент в Hitachi Chemical Group – составную часть гигантской корпорации Hitachi, ведущей свою историю с 1910 года. Сегодня Hitachi занимает 22 место среди крупнейших компаний мира, с годовым оборотом более 68 млрд. долларов США и штатом в 340 тыс. сотрудников. В свою очередь,

Hitachi AIC известна как один из ведущих мировых производителей высококачественных алюминиевых электролитических и чип-танталовых конденсаторов. В дополнение к традиционно высокому качеству своей продукции Hitachi AIC лидирует в разработке новейших технологий производства конденсаторов с улучшенными рабочими характеристиками, наиболее полно отвеча-

ющими требованиям современного рынка силовой электроники.

Алюминиевые электролитические конденсаторы производятся в нескольких вариантах:

- с болтовыми выводами (Screw Terminal Types), среди которых – продукция с гарантией срока службы от 6000 до 12000 часов, номинальным напряжением до 550 В и диапазонами рабочих температур -40...85°C и -40...105°C;
- с усиленными выводами (Snap-in Types), среди которых – продукция с гарантией срока службы от 6000 до 12000 часов, номинальным напряжением до 500 В и диапазонами рабочих температур -40...85°C и -40...105°C, а также с низким эквивалентным последовательным сопротивлением, уменьшенными размерами (высота конденсатора 20 мм); специальные серии для фотовспышки;
- серии для монтажа на печатную плату (6000 часов, -40...85°C и -40...105°C, 450 В).

Основные параметры электролитических конденсаторов Hitachi AIC приведены в таблице 1.

Таблица 1. Серии алюминиевых электролитических конденсаторов Hitachi AIC

Серия	Напряжение, В	Рабочая температура, (°C)	Срок службы, (часы/°C)	Внешний вид
<b>Конденсаторы с усиленными выводами Snap-In</b>				
HP3	16...500	-40...85	6000/85	
HU3	16...500	-40...105	6000/105	
HU4/HU5	200...450	-40...105	6000/105	
HL2	200...450	-40...105	12000/105	
<b>Конденсаторы для монтажа на печатную плату – Board-Mount</b>				
PS2	200...450	-40...85	6000/85	
US2	200...450	-40...105	6000/105	
<b>Конденсаторы с болтовыми выводами</b>				
HCGF5	160...450	-25...85	6000/85	
HCGF6	350...500	-25...85	6000/85	
FXA	350...450	-40...85	12000/85	
FX2	350...550	-40...85	12000/85	
FXR	350...500	-40...85	12000/85	
GXA	350...450	-40...105	12000/105	
GX2	400...500	-40...105	12000/105	
GXR	350...450	-40...105	12000/105	
GXH	350...450	-40...105	12000/105	

В соответствии с директивой RoHS изменений в наименовании не происходит. На упаковке конденсаторов ставится отметка «lead free»

## НЕКОТОРЫЕ ВАЖНЫЕ МОМЕНТЫ О СРОКАХ СЛУЖБЫ ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИХ КОНДЕНСАТОРОВ

Срок эксплуатации – один из основных параметров электролитических конденсаторов. Он всегда приводится производителем для каждой серии, но оценивать это значение необходимо очень корректно. Например, для серии повышенной надежности GX2 указан срок службы 12000 часов или 500 дней. Однако необходимо отметить, что эти цифры гарантируются производителем при максимально допустимых пульсациях тока при 105°C и максимально допустимой температуре эксплуатации (105°C для серии GX2). Если

Таблица 2. Сроки эксплуатации (тысячи часов) электролитических конденсаторов серии GX2 фирмы Hitachi AIC в зависимости от температуры и тока пульсаций

$I_{\text{пульс-105}^\circ\text{C}}/I_T^*$	1.0	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7
$T^{**} = 40^\circ\text{C}$	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
$T = 45^\circ\text{C}$	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	
$T = 50^\circ\text{C}$	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	210		
$T = 55^\circ\text{C}$	250	250	250	250	250	250	250	241	199	163			
$T = 60^\circ\text{C}$	250	250	250	250	250	217	183	152	126				
$T = 65^\circ\text{C}$	250	250	250	250	189	137	116	96					
$T = 70^\circ\text{C}$	250	250	205	159	120	87	73	61					
$T = 75^\circ\text{C}$	194	162	130	101	76	55	46						
$T = 80^\circ\text{C}$	123	102	82	64	48	35	29						
$T = 85^\circ\text{C}$	78	65	52	40	30	22							
$T = 90^\circ\text{C}$	49	41	33	25	19								
$T = 95^\circ\text{C}$	31	26	21	16									
$T = 100^\circ\text{C}$	19	16											
$T = 105^\circ\text{C}$	12												

\*  $I_{\text{пульс-105}^\circ\text{C}}/I_T$  — отношение максимально допустимого тока пульсаций при  $105^\circ\text{C}$  к току пульсаций при температуре  $T$ .  
 \*\*  $T$  — температура окружающей среды.

окружающая температура и пульсации тока будут меньше, то и время непрерывной эксплуатации электролитических конденсаторов будет больше. Это наглядно показано для рассматриваемой нами серии GX2 в таблице 2.

Из таблицы 2 хорошо видно, что при температуре  $40^\circ\text{C}$  и пульсациях, которые допустимы только при  $105^\circ\text{C}$ , срок службы будет составлять 250 тысяч часов или 28,5 лет. Это гарантированный параметр. В действительности время жизни будет еще больше. Графически эти зависимости для серии GX2 представлены на рисунке 1. Hitachi AIC приводит рассмотренные примеры таблиц и графиков для каждой серии электролитических конденсаторов.

Окончание срока эксплуатации (End of life) при допустимых тепловых и электрических режимах не означает, что наступает летальный исход конденсатора. Конеч-

но, может произойти катастрофический отказ при перегрузках, но мы этот случай не рассматриваем. Под окончанием времени жизни подразумевается выход параметров (емкости,  $\tan \delta$ , тока утечки) за оговоренные производителем допустимые пределы. Например, для серии FXA зависимости емкости,  $\tan \delta$  и тока утечки показаны на рисунке 2.

Способов увеличения продолжительности срока службы эксплуатации электролитического конденсатора несколько:

- выбор конденсатора из серии с повышенной надежностью;
- выбор конденсатора с большей максимально допустимой рабочей температурой;
- уменьшение пульсаций тока в конденсаторе — этого можно достичь увеличением емкости;
- выбор конденсатора с большей величиной допустимого напряжения, если это возможно;

- выбор конденсатора с низким значением ESR (Equivalent Series Resistance) — эквивалентного последовательного сопротивления;
- облегчение температурного режима эксплуатации;
- выбор конденсатора от ведущего мирового производителя.

Конденсаторы с низким значением ESR допускают значительно больше уровни пульсаций тока, поэтому при равных условиях время жизни у них будет больше. При выборе конденсатора нужно учитывать температурную и частотную зависимости ESR, что наглядно показано на рисунке 3. При температурах около  $-40^\circ\text{C}$  эквивалентное последовательное сопротивление резко возрастает.

В работающем приборе конденсаторы находятся под воздействием постоянного и пульсирующего напряжений. Свой вклад в потери и нагрев конденсатора вносит и сопротивление утечки, которое характеризует качество изоляции между обкладками. Мощность потерь, вносимая током утечки пропорциональна квадрату тока утечки или квадрату постоянной составляющей на конденсаторе. Когда номинального напряжения конденсаторов недостаточно, их приходится соединять последовательно. При этом напряжение на них может распределяться неравномерно из-за технологического разброса номиналов. Рассмотрим конкретный пример последовательного включения двух электролитических конденсаторов с номи-

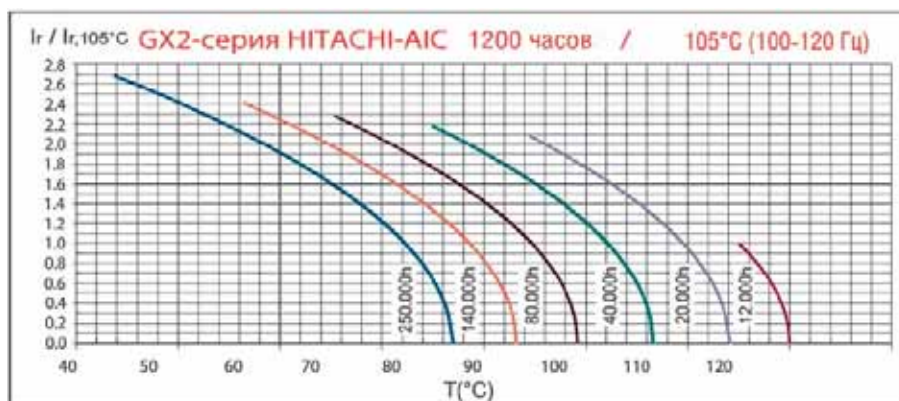


Рис. 1. Сроки эксплуатации электролитических конденсаторов серии GX2 фирмы Hitachi AIC в зависимости от окружающей температуры и тока пульсаций

Таблица 3. Чип-танталовые электролитические конденсаторы Hitachi AIC

Серия	Свойства	Рабочая температура, (°C)	Напряжение, (VDC)	Емкость, (мкФ)
TMCJ	Уменьшенный корпус (0603)	-55...125	2,5...16	1...15
TMCS	Стандартные размеры корпусов	-55...125	4...35	0,1...68
TMCM	Уменьшенные размеры корпусов	-55...125	2,5...35	0,47...70
TMCP	Уменьшенный корпус (0805)	-55...125	2,5...20	0,1...33
TMCU	Низкопрофильные корпуса	-55...125	2,5...35	0,1...330
TMCR	Низкое ESR	-55...125	6,3...35	10...330
TMCH	Высоконадежное исполнение	-55...125	4...35	0,1...100
TMCTX	Со встроенным предохранителем	-55...125	10...35	1,0...68
TMCN	С высококачественным полимером	-55...105	2,5...10	2,2...47
TMF	Уменьшенный размер, высота 0.9 мм	-55...125	2,5...16	1...22
TNC	Расширенный диапазон температур	-55...150	10...35	0,33...47

В соответствии с директивой RoHS в конце наименования (Part Number) добавлена буква «F»

нальным напряжением 350VDC, емкость которых имеет допуск  $\pm 20\%$  от номинального значения. В худшем случае емкость одного из них будет составлять 120%, а у другого – 80% от номинала. Теоретически при суммарном напряжении 700 В к одному из конденсаторов будет приложено 420 В, а к другому – 280 В. И это без учета разброса сопротивлений утечки. Чтобы уравновесить напряжения, параллельно каждому конденсатору подключают выравнивающие резисторы. Специально для этих целей Hitachi AIC выпускает резисторы с максимальной мощностью от 5 до 20 Вт, которые крепятся винтами непосредственно к болтовым выводам.

На рисунках 4а и 4б показаны варианты параллельного включения силовых электролитических конденсаторов. Вариант с распределенными шинами питания на рисунке 4б позволяет значительно снизить паразитную индуктивность соединительных шин.

### ЧИП-ТАНТАЛОВЫЕ КОНДЕНСАТОРЫ HITACHI AIC

Чип-танталовые конденсаторы с номинальным напряжением до 50 В выпускаются всех стандартных типоразмеров обычной и повышенной надежности, с низким эквивалентным последовательным сопротивлением. Имеются низкопрофильная и миниатюрная серии, специальная серия конденсаторов со встроенным тепловым предохранителем. Диапазоны рабочих температур чип танталовых конденсаторов -55...125°C, -55...105°C и -55...150°C.

Основные серии с диапазонами емкости, напряжения и рабочего диапазона температур приведены в таблице 3.

На рисунке 5 показаны размеры стандартных корпусов и сис-

тема обозначений в базе данных компании КОМПЭЛ.

Дополнительную информацию об электролитических и чип-танталовых конденсаторах Hitachi AIC с PDF-файлами от производителя

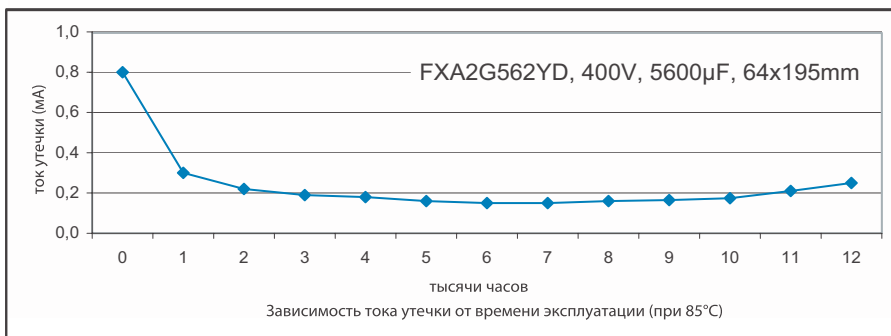
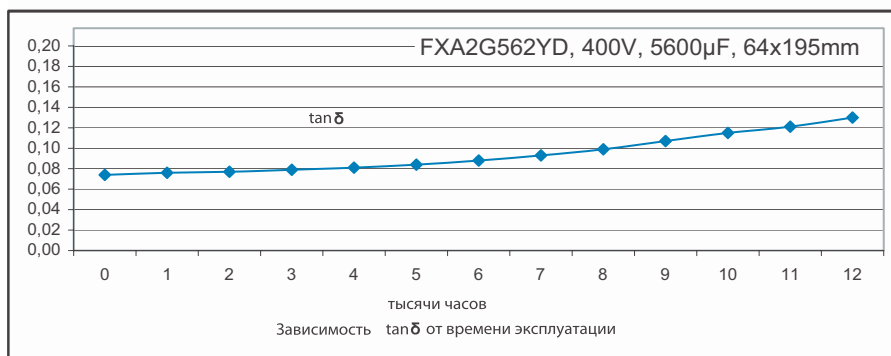
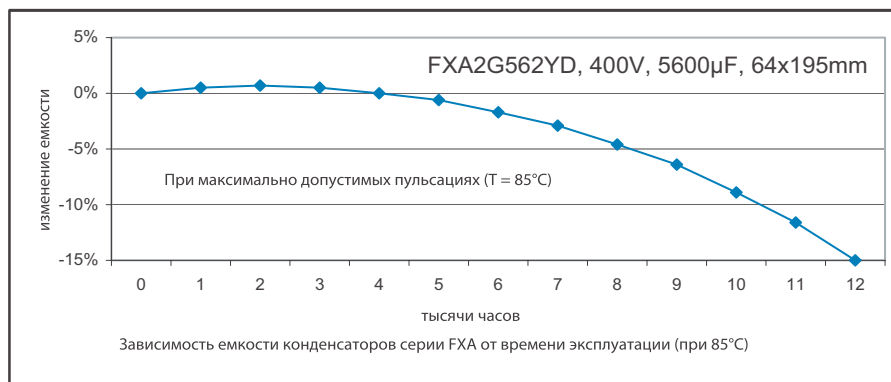


Рис. 2. Зависимости емкости, tan δ и тока утечки электролитических конденсаторов серии FXA от времени и условий эксплуатации

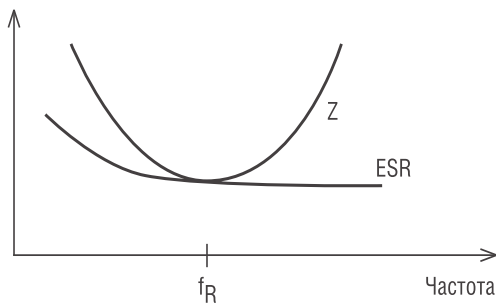


Рис. 3. Зависимость ESR от температуры и частоты

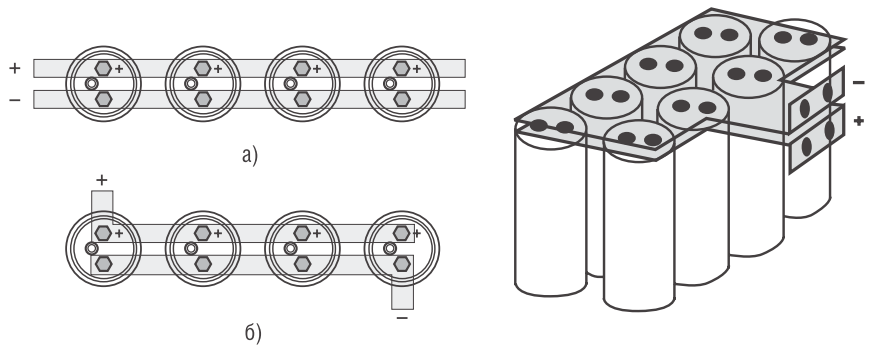


Рис. 4. Варианты монтажа при параллельном включении силовых конденсаторов

ТЕСАР 10/32V В 10



Соответствие кодов корпусов и их размеров

Код EIA	3216	3528	6032	5845	7343	
Код в каталоге	A	B	C	D5845	D	
Код Hitachi AIC	A	B	C	-	E	
Размер, мм	L +/-0.2	3.2	3.5	5.8	5.8	7.3
	W +/-0.2	1.6	2.8	3.2	4.5	4.3
	H +/-0.2	1.6	1.9	2.5	3.1	2.8
	A +/-0.3	0.7	0.8	1.3	1.3	1.3
	B +/-0.2	1.2	2.2	2.2	2.4	2.4

L – длина корпуса, W – ширина корпуса, H – высота корпуса, A и B – размеры выводов.

Рис. 5. Система обозначений чип-танталовых конденсаторов в базе данных компании КОМПЭЛ

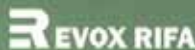
(datasheets) можно найти на сайте официального дистрибьютора – компании КОМПЭЛ: [www.compel.ru](http://www.compel.ru) в разделе Продукция/Конденсаторы/Электролитические конденсаторы, или на сайте Hitachi AIC: [www.hitachi-aic.com](http://www.hitachi-aic.com).

По вопросам получения технической информации, заказа образцов и поставки обращайтесь в компанию КОМПЭЛ.  
E-mail: [passiv.vesti@compel.ru](mailto:passiv.vesti@compel.ru).

# КОНДЕНСАТОРЫ

**Электролитические**

- наработка на отказ при 105°C до 12000 часов
- исполнение клемм для монтажа на печатные платы под пайку и под винт
- компактные размеры



**Танталовые и керамические**

высокой надежности в стандартных корпусах для SMD-монтажа с рабочим диапазоном температур от -55 до 125°C



**Пленочные и керамические**

для снабберных цепей и фильтров



**Электролитические и пленочные**

в SMD-исполнении и с выводами



## НОВЫЕ ДАТЧИКИ РАСХОДА ГАЗА

Японская компания **OMRON** представила новую серию прецизионных датчиков расхода газа. Основные сферы применения этой продукции — трубопроводы, пневмосистемы, вакуумное оборудование, медицинская техника, системы контроля климата. Компактные размеры позволяют использовать эти датчики в байпасных схемах измерения потока.

Компания **OMRON** пополнила производственную линейку датчиков расхода газа серии D6F новыми моделями, выполненных на основе прецизионной MEMC-технологии.

Новый датчик расхода газа D6F-03A3-000 разработан для применения в промышленности, например, в системе контроля за давлениями в пневмосистемах, в оборудовании вакуумного захвата, прижима, размещения, в промышленной автоматике. Новые датчики предлагают возможность высокоточного контроля газовых потоков, величина которых может достигать до трех литров в минуту. Преимущества данного решения составляют: компактный размер — всего лишь 37x8x17 мм, низкий ток потребления, составляющий 15 мА (см. табл. 1), наличие встроенного усилителя выходного сигнала, стабильный аналоговый выход во всем диапазоне измерения. Исключительно компактный размер дат-

чика делает его пригодным для использования в байпасных схемах измерения потока, позволяя измерять гораздо большие потоки воздуха или газа.

В дополнение предлагается расширение линейки датчиков серии D6F типом A6, отличительной особенностью которого является наличие встроенного резьбового порта подвода потока. Эту серию пополнили датчики D6F-10A6-000, D6F-20A6-000, D6F-50A6-000, работающие в диапазонах 10, 20 и

50 литров в минуту соответственно. Оба типа, A5 и A6, характеризуются высокой повторяемостью — на уровне  $\pm 0,1\%$ , и точностью  $\pm 3\%$  во всем диапазоне измерений.

Приведем характеристики датчиков расхода газа серий D6F-A5 и A6, для двунаправленного измерения потока газа (см. табл. 2).

Также следует упомянуть немаловажный факт, что **OMRON** предлагает вариант поставки датчиков серии D6F в виде бескорпусных модулей, для быстрой интеграции в конечное изделие OEM-производителя (для потребности от 100 тыс. шт. в год).

Особого внимания заслуживает новинка — недорогой датчик скорости потока воздуха D6F-V03A1 (см. рис. 3), кристалл которого выполнен по MEMC-технологии,

Таблица 1. Основные технические параметры датчика расхода газа D6F-03A3

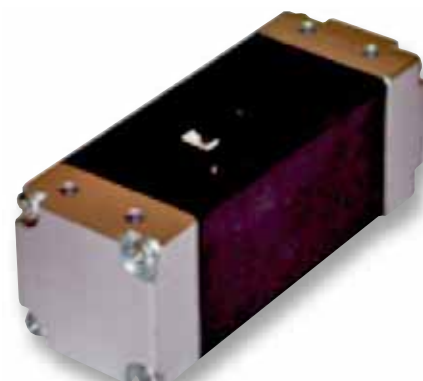
Параметр	Значение
Диапазон рабочих температур (без конденсации влаги и льда), °C	-10...60
Температура хранения (без конденсации влаги и льда), °C	-40...80
Диапазон влажности среды (без конденсации влаги и льда) — отн. влаж.	до 85%
Точность (макс.) при 25 °C	$\pm 3\%$
Допустимое давление, кПа	500
Выходной сигнал, В	1...5
Напряжение питания, В	10,8...26,4
Ток потребления (макс.), мА	15
Размеры, мм	78x30x30



Рис. 1. Датчик расхода газа D6F-03A3



а)



б)

Рис. 2. Серия D6F датчика расхода газа тип A6 (а) и A5 (б)



Рис. 3. Датчик расхода газа D6F-V03A1

содержит усилитель выходного сигнала. Отличительными особенностями являются миниатюрные размеры 24x14x8 мм, ориентированность на батарейное питание 3,3 В, максимальный потребляемый ток 15 мА, наличие встроенной системы сегрегации пыли, которая представляет собой многоступенчатый фильтр, функционирующий за счет центробежных

Таблица 2. Состав серий А5 и А6 по измеряемому диапазону

Модель	Корпус	Измеряемый газ	Диапазон измерения, л/мин
D6F-10A5A6-000	Термопластик/Алюминиевый сплав	Воздух	0-10
D6F-20A5A6-000	Термопластик/Алюминиевый сплав	Воздух	0-20
D6F-50A5A6-000	Термопластик/Алюминиевый сплав	Воздух	0-50

сил в измеряемом потоке. Диапазон измерения от 0 до 3 м/с, рабочая температура от -10 до 60°C, исполнение IP40, вес 5,27 г.

**ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ДАТЧИКОВ РАСХОДА ГАЗА:**

- Медицинское оборудование;
- Кислородные концентраторы/консерваторы;
- Аппаратура спектроскопии;
- Газовые расходомеры;
- Научное/испытательное оборудование;
- Системы контроля климата;
- Детекторы утечки газа;
- Системы промышленной автоматизации.

**ВЫВОДЫ:**

Нужно сказать, что датчики и другие компоненты японской компании OMRON зарекомендовали себя с наилучших позиций, как высокотехнологичная и высоконадежная продукция, позволяющая применение ее в ответственных оборудовании и системах.

По вопросам получения технической информации о датчиках Omron и их поставки обращайтесь в компанию КОМПЭЛ.  
E-mail: sensors.vesti@compel.ru.

# ДАТЧИКИ

## ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРИМЕНЕНИЙ

<p>изолированные датчики тока</p> <p>±1...±1200 А</p>	<p>датчики влажности</p> <p>0...100% RH</p>	<p>датчики давления</p> <p>250 Па...4000 атм</p>	<p>датчики температуры</p> <p>-200...540°C</p>
<p>потенциметрические датчики перемещения</p> <p>0,2...3,5 м</p>	<p>ультразвуковые датчики расстояния</p> <p>0,2...3,5 м</p>	<p>датчики расхода газа</p> <p>0,03...200 л/мин</p>	<p>датчики -детекторы взрывоопасных и отравляющих газов</p> <p>0...100% LEL</p>
<p>датчики положения на эффекте Холла</p> <p>±20...±2500 Гц</p>	<p>магниторезистивные датчики положения</p> <p>2...6 Гц</p>	<p>датчики ускорения</p> <p>±1,5...±2000 г</p>	<p>инфракрасные датчики положения</p> <p>• отражательные • просветные</p>

www.compel.ru



## AVAGO TECHNOLOGIES: ПОРТРЕТ КОМПАНИИ



Известный специалист по рынку электронных компонентов **Георгий Келл** на своей авторской странице рассказывает об истории крупнейших мировых производителей электронных компонентов.

Появление новых имен на карте мира электроники — дело обычное. Десятки компаний, называемых «start-up», появляются и исчезают ежегодно, действуя, как правило, по *fabless*-модели ведения бизнеса. В более редких случаях появление новых имен связано с выделением (*spin-off*) какой-либо части крупной компании с ее полной или частичной продажей. Этим путем идут многие крупные компании, понимающие, что полупроводниковый бизнес, включенный в транснациональную бюрократическую структуру, теряет динамичность, столь необходимую для успеха. Этот путь прошли **Motorola** и **Siemens**. Еще одним классическим примером является судьба полупроводникового бизнеса компании **HEWLETT-PACKARD**, многие годы занимающей 2-е место в рейтинге мировых производителей электроники.

История про то, как два выпускника электротехнического факультета Стэндфордского университета отправились летом 1934 года на рыбалку в штат Колорадо, давно приобрела статус легенды. Двухнедельное совместное путешествие настолько сдружило Билла Хьюлетта (*William R. Hewlett*) и Дэйва Паккарда (*David Packard*), что спустя 4 года (в течение которых Билл продолжал учиться, а Дэйв работал в **General Electric**) друзья арендовали гараж в г.Пало-Альто и начали разрабатывать свой первый прибор. Это был ламповый НЧ генератор (HP200A), собранный по резистивно-емкостной схеме, а в качестве нелинейного элемента обратной связи использовалась лампа накаливания. Сразу 8 генераторов заказала компания **Walt Disney**, и друзья поняли, что не ошиблись. Над названием, зарегистрированной в 1939 году компании особенно не думали — просто использовали свои фамилии, а порядок следования определила подброшенная монетка. Т.е. могло случиться, что компания называлась бы **Packard-Hewlett**, но это едва ли что-то изменило в ее истории. Курс был выбран правильный и компаньоны подобрались что надо.

Как и для большинства компаний электронного профиля,

Вторая мировая война дала мощный толчок бизнесу **HEWLETT-PACKARD** — в 1942 году компания стоит свой первый завод и начинает производство СВЧ оборудования для ВМФ США, в т.ч. аппаратуры создания помех РЛС. К началу 50-х оборот компании достиг \$5,5 млн., а число сотрудников превысило 200 человек. Тогда же компания выходит на рынок измерительного оборудования для ВЧ связи, выпустив частотомер HP524A. В 1959 году компания открывает свое первое производство за рубежом — завод в Бемлингене (Германия) и начинает развивать смежные сферы деятельности — медицинскую и компьютерную. Хроматографы с логотипом **HP** становятся обязательным инструментом химических лабораторий, а калькуляторы (затем и персональные компьютеры) прочно входят в арсенал инженеров. На 1997 год приходится пик расцвета компании — ее оборот составил \$42,9 млрд., а число работающих достигло 121,9 тыс. человек.

Еще в 1961 году в составе компании было создано подразделение по выпуску германиевых, кремниевых и арсенид-галлиевых диодов для собственных нужд, а уже в 1964 году Microwave Semiconductor Operation (MSO) начинает продавать эти диоды на свободном рын-

- Компания: **AVAGO TECHNOLOGIES**
- Штаб-квартира: 1. Сан-Хосе, шт. Калифорния  
2. Сингапур
- Основана: 1939 г.
- Преобразована: 1961, 1999, 2005 гг.
- Штат: 6.500 человек
- Объем продаж за 2005: \$1,8 млрд.



Президент и CEO  
**Хок Е Тан**

### Новая технология увеличила яркость LED в семь раз

Исследователи из Национального института стандартов и технологий (NIST) заявили о создании светодиода нового типа — резонансного LED (resonant cavity LED, RCLED), который в семь раз ярче традиционных LED, сообщает Nanotechweb.

Этого удалось достичь благодаря дополнительному вытравливанию круговых решеток Брэгга размерами 130 нанометров на поверхности устройства. По мнению исследователей, новая технология может применяться в оптокогерентной томографии и других средствах медицинской визуализации.

Теперь ученые планируют перенести опыт усиления светового излучения в наноструктурах на различные нанофотонные устройства — в первую очередь на оптофотонные транзисторы.

Источник:  
[www.cnews.ru](http://www.cnews.ru)

### Двухъядерные контроллеры для автопрома

Renesas Technology, одной из сфер деятельности которой является производство микроконтроллеров (MCU), используемых в автомобилях, предсказывает появление двухъядерных продуктов в этой области в период с 2008 по 2010 годы.

В последнее время сложность и количество решений, применяемых в автомобилях растет ускоренными темпами. В качестве примера приводится BMW, в автомобилях которой количество используемых MCU выросло с 19 в 1999 году до 20 в 2004-м.

Только система подушек безопасности в настоящий момент требует установки десятка микроконтроллеров, еще по паре требуются информационному табло и рулевому управлению. Оснащение автомобилей системами глобального позиционирования и развлекательными функциями также стимулирует рост количества микроконтроллеров.

Источник:  
[www.ixbt.com](http://www.ixbt.com)

ке. В 1966 году компания выводит на рынок GaAsP-светодиоды, а в 1968 году первую точечную матрицу светодиодов. В 1972 году для собственных калькуляторов HP-35 была разработана светодиодная линейка на пять знакомест с интегрированными линзами. В 1978 году начато производство оптических приемопередатчиков для волоконно-оптических линий передачи данных. Не меньшие успехи были достигнуты в сфере ВЧ и СВЧ дискретных компонентов и ИС. К концу века на долю полупроводникового подразделения компании — **Semiconductor Products Group (SPG)** приходились продажи на сумму \$1 млрд. и число работающих достигало 10, 5 тысяч человек.

Основатели **HEWLETT-PACKARD** активно руководили компанией на протяжении 40 лет, но в конце 70-х начали делегировать часть функций оперативного управления преемникам. Нельзя не отметить, что одной из заслуг Билла Хьюлетта и Дэйва Паккарда стала выработка и внедрение в практику корпоративного управления особой философии, известной под названием «Метод HP». В 1977 году президентом компании становится Джон Янг (*John Young*), в 1987 году в состав совета директоров вводятся сыновья основателей Уолтер Хьюлетт и Дэвид Паккард. В 1982 году президентом компании становится Льюис Платт (*Lewis Platt*). В марте 1996 умирает Дэйв Паккард, пять лет спустя, в январе 2001, уходит из жизни Уильям Хьюлетт. С их уходом закончилась целая эпоха в американской электронике — ведь по праву гараж в Пало-Альто считается одним из зерен, давших рост электронике западного побережья США, так называемой Кремниевой Долине.

В 1999 году совет директоров принимает решение о разделении компании на две части: компьютерному бизнесу (включая принтеры и дисплеи) остается брэнд **HEWLETT-PACKARD**, а новой независимой компании **AGILENT TECHNOLOGIES** переходит бизнес контрольно-измерительного оборудования, медицинской электроники, химического анализа и

электронных компонентов. Оборот новой компании в 2000 году составил \$10,8 млрд. при числе сотрудников — 47 тысяч. Ее президентом и CEO становится Нед Барнхольт (*Edward U. Barnholt*). Но на этом реформирование компании не прекратилось. В 2001 году происходит слияние **HEWLETT-PACKARD** с другим лидером компьютерной индустрии компанией **Compaq**, в результате чего возникает крупнейший игрок на рынке компьютерной техники с оборотом \$79,9 млрд. и штатом 150 тыс. человек. А компания **AGILENT TECHNOLOGIES** избрала путь избавления от «непрофильных» активов. И в августе 2005 года продала свое полупроводниковое подразделение (SPG) за \$2,66 млрд. Покупателями, в равных долях, стали инвестиционные фонды **Kohlberg Kravis Roberts & Co.** и **Silver Lake Partners**. Главой новой компании, получившей название **AVAGO TECHNOLOGIES**, становится Дик Чанг (*Dick Chang*), возглавлявший до этого **SPG**. У компании теперь две штаб-квартиры: в США и в Сингапуре, что говорит о важности для нее азиатского рынка. В 2006 году на посты президента и CEO назначается Хок Тан (*Hock E. Tan*) — успешный менеджер, прошедший в 2005 году объединение компаний **IDT** и **ICS**. Очень может быть, что **AVAGO TECHNOLOGIES** не последнее имя для полупроводникового бизнеса **Н-Р**, начавшегося 45 лет назад.

Для российских электронщиков, давно освоивших продукцию (более 7 тыс. наименований) **HEWLETT-PACKARD**, а затем и **AGILENT TECHNOLOGIES**, пока ничего не изменилось. Все так же продаются оптроны с префиксом **HCPL** и светодиоды **HLMP**. Следует только учесть, что новые оптроны от **AVAGO TECHNOLOGIES** уже имеют префикс **ACPL**.

С полной номенклатурой продукции компании **AVAGO TECHNOLOGIES** можно ознакомиться на сайте [www.avagotech.com](http://www.avagotech.com).

## НОВИНКА IAR ДЛЯ РАЗРАБОТЧИКОВ ИЗДЕЛИЙ НА МИКРОКОНТРОЛЛЕРАХ PHILIPS

В этом номере Терраэлектроника приглашает разработчиков познакомиться с продукцией фирмы **IAR Software** (Швеция). Один из самых популярных производителей среды разработки *Embedded Workbench* и *Cu*-компилятора предлагает разработчикам широкий спектр отладочных плат для различных микроконтроллеров. Ниже мы предлагаем вниманию разработчиков новинку производства этой фирмы для разработки и отладки систем на базе ARM7-микроконтроллера *LPC2103* (*Philips*).

### KSDKLPC2103-02

Отладочная плата представляет собой законченный отладочный комплекс для разработки и отладки систем на базе новейшего малопотребляющего ARM7-микроконтроллера *LPC2103* (*Philips*). Наличие встроенного USB-JTAG-эмулятора избавляет разработчика от покупки дорогостоящего JTAG-эмулятора и позволяет начать разработку сразу же после установки программного обеспечения — среды разработки *IAR Embedded Workbench for ARM*, в которую входит редактор, менеджер проектов, линкер, средства библиотек и отладчик *C-SPY*®.

Встроенный USB-JTAG-эмулятор существенно сокращает стоимость отладочного комплекса и, учитывая малые габариты платы и возможность запитывания от USB-порта, делает место разработчика более удобным за счет отсутствия дополнительных соединительных проводов.

### Особенности отладочной платы:

- установленный микроконтроллер *LPC2103*: ARM7TDMI 16/32 бит, 32 кб Flash-памяти программ, 8 кб ОЗУ, часы реального времени, 2 порта UART, 2 порта I<sup>2</sup>C, SPI, пять 32-битных таймеров, ШИМ, WatchDogTimer, 5В-совместимые входы/выходы, работоспособность до 70 МГц (встроенный PLL), 8 АЦП по 10 бит;

- JTAG-коннектор 2x10 пин;
- порт RS-232;
- светодиод состояния;
- 16 пользовательских светодиодов с возможностью отключения;
- 2-е пользовательские кнопки;
- питание от внешнего источника +9...12 В или от встроенного эмулятора J-Link;
- держатель батареи резервного питания RTC;



- все выводы МК доступны на разъемах;

- разъем для плат расширения производства фирмы Olimex;
- макетная область;
- 4-е крепежных отверстия.

Более подробно узнать о продукции фирмы *IAR Software*, а также скачать техописания, драйвера и демокоды можно на сайте фирмы: [www.iar.com](http://www.iar.com).

Более подробно об отладочных средствах и их наличии на складе или возможности заказа — на сайте: <http://www.terraelectronica.ru>.

По вопросам приобретения и проката средств разработки обращайтесь в компанию ТЕРРАЭЛЕКТРОНИКА.

Тел. (495) 780-2075, 780-2076

Факс. (495) 781-2516

E-mail: [info@terraelectronica.ru](mailto:info@terraelectronica.ru)

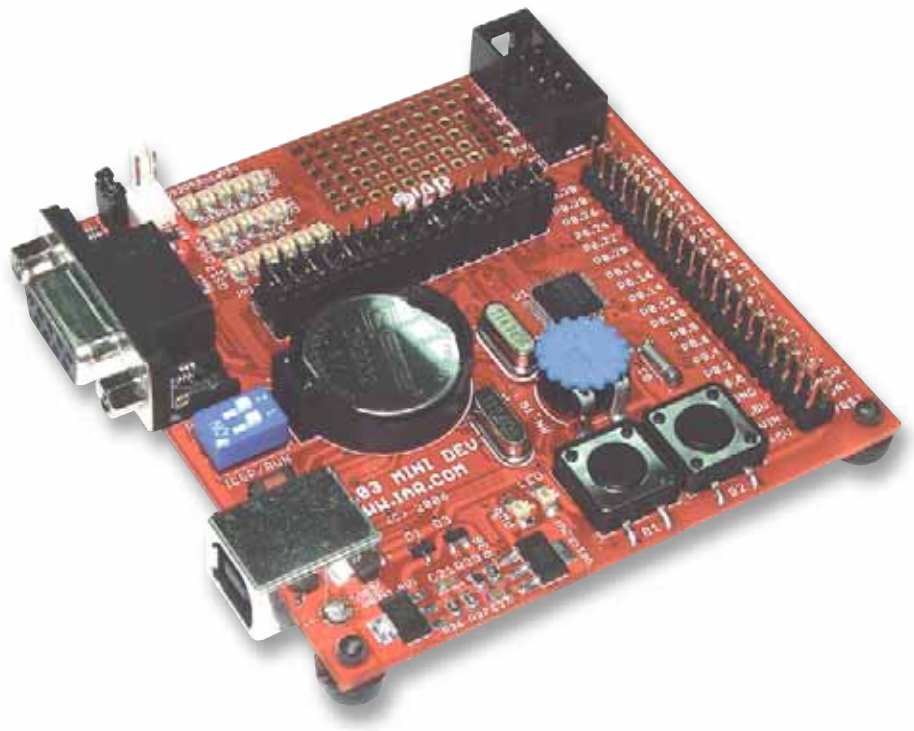


Рис. 1. Отладочная плата KSDKLPC2103-02

# СИГНАЛИЗАТОР УТЕЧКИ ГАЗА



*Предлагаемое для самостоятельной сборки устройство позволит сигнализировать об утечке бытового газа на кухне в городской квартире, на даче. Оно также найдет применение на газовых автозаправочных станциях, в системе коммунального хозяйства города.*

Детектор газа имеет высокую чувствительность к метану, пропану и бутану. Сигнализатор может применяться для обнаружения утечки газа в быту, в газовых магистралях, в автомобилях с газобаллонным оборудованием и т.п. Общий вид устройства представлен на рис. 1.

## ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

Принципиальная электрическая схема приведена на рис. 2.

Датчиком устройства является элемент GS1 (TGS2610) производства компании FIGARO — известного производителя датчиков утечки газа. На контакты 1 и 4 датчика GS1 подается управляющее напряжение.

Датчик работает следующим образом. При появлении в помещении газа проводимость чувствительного элемента (и напряжение на выходе 2 датчика) увеличивается прямо пропорционально концентрации газа в воздухе.

Микроконтроллер IC1 обрабатывает два входных сигнала. На его вход 7 подается стабильное напряжение, формируемое элементами R1-R3, R5. Терморезистор R1 служит для уменьшения влияния колебаний температуры окружающей среды на величину напряжения на входе 7 компаратора.

В дежурном режиме (газа нет) напряжения на входах 6 и 7 микроконтроллера примерно равны, на его выходе 2 присутствует логический «0».

В случае обнаружения в воздухе газа, напряжение на входе 6

становится выше напряжения на входе 7, на выходе 2 IC1 появляется логическая «1», открывается транзистор VT1. Пьезоизлучатель в его коллекторной цепи и красный светодиод LED2 сигнализируют о наличии в помещении газа.

Трансформатор Tr1, диоды D1-D4 и стабилизатор VR1 обеспечивают элементы схемы стабильным напряжением 5 В. Конденсаторы C1-C3 сглаживают пульсации напряжения. Зеленый светодиод

LED1 индицирует включение сигнализатора в сеть.

## КОНСТРУКЦИЯ

Конструктивно устройство выполнено на односторонней печатной плате из фольгированного стеклотекстолита с размерами 75x50 мм. Рисунки печатной платы приведены на рис. 3.

Тем, кто хочет самостоятельно собрать полезное в быту устройство, приводим таблицу с номиналами деталей (табл. 2).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Чтобы сэкономить время и избавить вас от рутинной работы по

Таблица 1. Технические характеристики устройства

Напряжение питания (переменное, 50-60 Гц), В	220
Ток потребления (максимальный), мА	50
Виды обнаруживаемых газов	Метан, пропан, бутан
Размеры печатной платы, мм	75x50

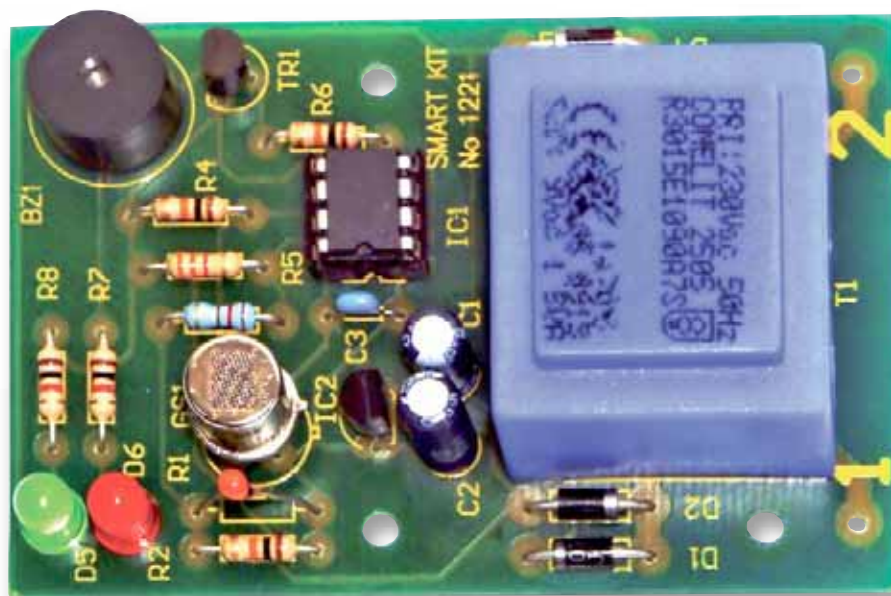


Рис. 1. Общий вид устройства NS453

поиску необходимых компонентов и изготовлению печатных плат, МАСТЕР КИТ предлагает набор NS453. Набор состоит из заводской печатной платы, всех необходимых компонентов и инструкции по сборке и эксплуатации.

Более подробно ознакомиться с ассортиментом нашей продукции можно с помощью CD-каталога «МАСТЕР КИТ-2006, выпуск 1» и на сайте [www.masterkit.ru](http://www.masterkit.ru), где представлено много полезной информации по электронным наборам, блокам и модулям МАСТЕР КИТ, приведены адреса магазинов, где их можно купить.

На сайте МАСТЕР КИТ работает конференция и электронная подписка на рассылку новостей, в разделе «КИТы в журналах» предложены радиотехнические статьи, а также много интересной информации для радиолюбителей и специалистов.

Наш ассортимент для системы «Умный дом» постоянно расширяется и дополняется новинками, созданными с использованием новейших достижений современной электроники.

Наборы, блоки и модули МАСТЕР КИТ спрашивайте в магазинах радиодеталей Вашего города!

Дополнительная информация по тел.: (495) 234-7766;  
e-mail: [infomk@masterkit.ru](mailto:infomk@masterkit.ru);  
почтовый адрес: Россия, 109044 Москва, МАСТЕР КИТ, А/Я 19.  
Желаем Вам приятных покупок!

Таблица 2. Перечень элементов

Позиция	Наименование	Примечание	Кол-во
R1	10 кОм	NTC-термистор	1
R2,R4,R6	10 кОм	Коричневый, черный, оранжевый	3
R3	120 Ом	Коричневый, красный, коричневый	1
R5	3,3 кОм	Оранжевый, оранжевый, красный	1
R7,R8	1 кОм	Коричневый, черный, красный	2
C1, C2	100 мкФ/16 В	Электролитический конденсатор	2
C3	100 нФ (0,1мкФ)	Конденсатор пленочный (обозначение: 104)	1
D1-D4	1N4001...7	Диоды	4
D5		Светодиод зеленый 5 мм	1
D6		Светодиод красный 5 мм	1
VT1	BC547 (BC548)	Транзистор NPN	1
VR1	78L05	Стабилизатор напряжения	1
IC1	PIC12F675	Микроконтроллер	1
		Панелька микросхемы	1
GS1	TGS2610	Датчик газа	1
PZ		Пьезоизлучатель	1
Tr1		Трансформатор	1
		Припой с каналом канифоли	0,25м
		Печатная плата 50x50 мм	1

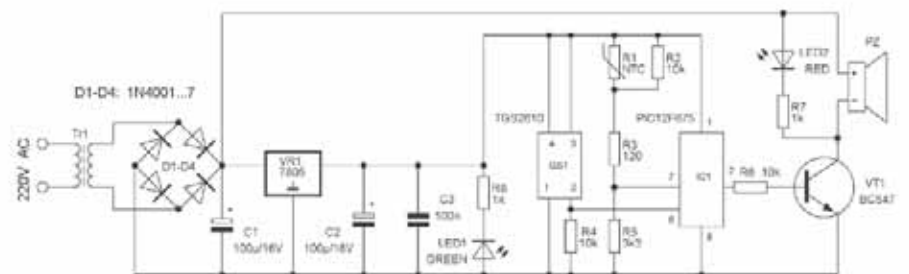


Рис. 2. Принципиальная электрическая схема

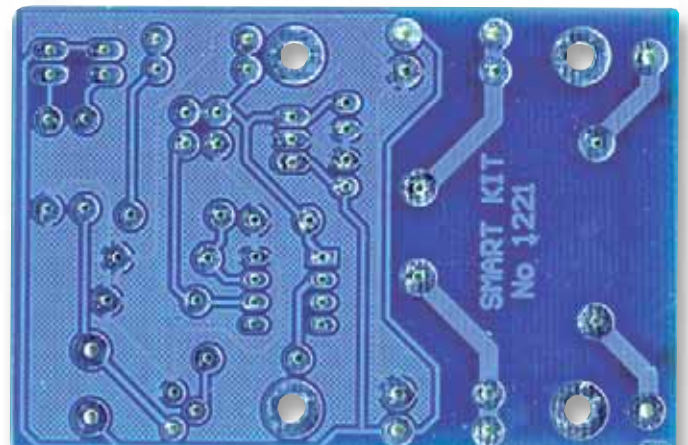
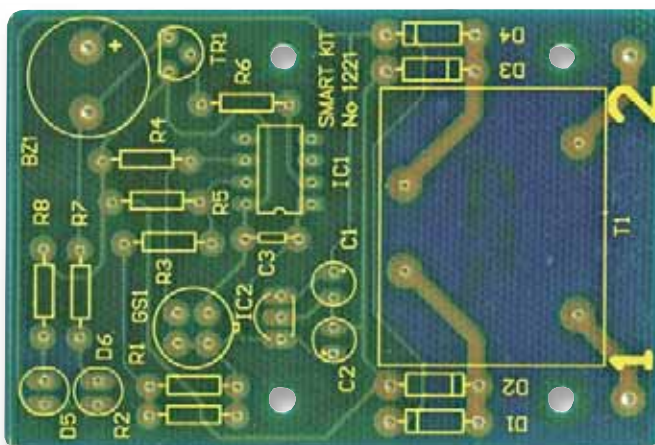


Рис. 3. Вид печатной платы сверху (слева) и снизу (справа)



**ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ №7, 2006 г.**

**Рынок**

Важнейшее событие года  
 Шива шестирукий. Интервью с компанией «ЮникАйСиз»  
 Зачем отмечать юбилей?  
 «Сервитрон»: производство на заказ  
*Татьяна Шевченко*

**События рынка**

**Новости технологий**

**Разработка и конструирование**

Задание параметров систем моделирования  
*Уилфредо Ривас-Торрес*  
 Анализ нестационарных радиочастотных сигналов при проведении научно-исследовательских конструкторских работ  
*Дейв Айрланд*

**ТЕМА НОМЕРА:  
МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ И DSP**

Круглый стол. Микроконтроллеры: на 8, 16, 32 рассчитайся!  
 Производители микроконтроллеров и их поставщики на российском рынке  
 Обзор рынка микроконтроллеров для встраиваемых приложений  
*Георгий Королев*

Микроконтроллеры для встраиваемых систем сбора/обработки данных  
*Виктор Охрименко*

Радиоуправление замком автомобиля с использованием MAXQ3212  
*Роберт Матчел*

Разработка встраиваемых приложений с использованием процессоров Intel на базе многоядерной архитектуры  
*Энгуз Гори*

Выбор оптимального процессора для сетевых мультимедийных задач  
*Дэвид Кац, Рик Джентл*

Отладочные средства для микросхем серии AT91SAM7X на основе ядра ARM7  
*Михаил Соколов*

16-разрядные микроконтроллеры Microchip  
*Алексей Чистяков*

Микроконтроллеры с ядром ARM производства Texas Instruments  
*Константин Староверов*

ARM7 или V850 — какое ядро выбрать?  
*Геннадий Горюнов*

Микроконтроллеры: альтернативы и тенденции в современных приложениях  
*Стив Прайс*

Сетевые решения компании Silabs  
*Анна Баландина*

Новые коммуникационные микроконтроллеры компании Silabs  
*Алексей Чистяков*

Семейство младших микроконтроллеров Renesas technology  
*Сергей Щедрин*

**Проводные телекоммуникации**

Проводные телекоммуникации: состояние и перспективы развития  
*Петр Черкашин*

**ЭЛЕМЕНТНАЯ БАЗА: ПЛИС**

Использование ПЛИС в системах защиты информации  
*Майк Нельсон*

**ЭЛЕМЕНТНАЯ БАЗА: Пассивные компоненты**

Высокотемпературные конденсаторы, потенциометры и контактные кольца  
*Гийом Мюрат, Дмитрий Мороз*

**ЭЛЕМЕНТНАЯ БАЗА: Компоненты идентификации**

Микросхемы транспондеров RFID. Часть 2. Чипы высокочастотных радиометок  
*Николай Троицкий*

**ЭЛЕМЕНТНАЯ БАЗА: Измерительное оборудование**

Наведение мостов над пропастью  
*Рон Глейзер*

**НОВЫЕ КОМПОНЕНТЫ НА РОССИЙСКОМ РЫНКЕ**



**КОМПОНЕНТЫ И ТЕХНОЛОГИИ №7**

**Рынок**

Сотрудничество лидеров — САПР от Agilent Technologies в МГТУ имени Н. Э. Баумана  
 Томас Вессель: «Мы высоко оцениваем результаты работы российских дистрибьюторов Analog Devices»  
 «Прософт» формирует рынок полупроводниковой светотехники

**Датчики**

Взгляд на современный рынок автомобильных датчиков. Основные тенденции и важнейшие рыночные фигуры  
*Светлана Сысоева*

Фотобарьеры для систем промышленной безопасности фирмы «Страус»  
*Алексей Лантов, Сергей Костин*

К вопросу о замене промышленных концевых выключателей и некоторые предложения по контактным и бесконтактным выключателям Honeywell  
*Светлана Сысоева, Иван Чупинский*

Интеллектуальные датчики давления  
*Оксана Смирнова, Юрий Троицкий*

Автомобильные датчики положения. Современные технологии и новые перспективы. Часть 14. Итоговый сравнительный анализ. Выводы и обновление  
*Светлана Сысоева*

Современные АМР-датчики для детектирования скорости, положения и слабых магнитных полей  
*Александр Борисов*

Компания SICK: датчики расстояния серий DT60, DL60 и DS60  
*Олег Лысенко*

Датчики уровня освещенности, приближения и цвета от компании Avago Technologies  
*Алексей Панкрашкин*

Датчики положения для современных систем автоматизации в примерах и иллюстрациях  
*Павел Базанов, Игорь Вербов*

Датчики и контроллеры компании KLASCHKA: новые горизонты автоматизации  
*Владимир Коснырев*

Новые тенденции и перспективные технологии автомобильных датчиков систем Powertrain и контроля эмиссии. Часть 1. Состояние и перспективы рынка датчиков положения, скорости, датчиков концентрации кислорода (газа), массового расхода воздуха и давления  
*Светлана Сысоева*

Некоторые применения линейных интегральных датчиков Холла компании Allegro Microsystems  
*Александр Полищук*

**КОМПОНЕНТЫ И ТЕХНОЛОГИИ №7**

Система измерения давления на основе PSoC CY8C29466 фирмы Cypress и MPX5010 (MPX2010) фирмы Freescale

*Алексей Панкрашкин,  
Дмитрий Килочек, Геннадий Ревин*

**Компоненты**

Пассивное нивелирование разбаланса напряжений в пакете из последовательно соединенных ионисторов

*Илья Данилевич, Виктор Кузнецов,  
Ольга Панькина, Иван Востриков*

Изолирующие микросхемы на основе технологии iCoupler фирмы Analog Devices

*Дмитрий Иоффе, Олег Романов*

Современные операционные усилители и компараторы National Semiconductor-II

*Геннадий Штрапенин*

Современные программные средства связи микроконтроллера с компьютером по интерфейсу RS-232

*Алексей Кузьминов*

Сетевой контроллер W3150A от WIZnet: новые возможности

*Александра Дмитриенко*

Пример сквозного проектирования встраиваемой восьмиразрядной микропроцессорной системы на базе ядра семейства PicoBlaze, реализуемой на основе ПЛИС фирмы Xilinx

*Валерий Зотов*

32-разрядные микроконтроллеры AT91SAM7S: с чего начать?

*Алексей Курилин*

Современные микросхемы National Semiconductor для источников питания с понижающей топологией

*Евгений Бирюков, Дмитрий Василенко*

**КОМПОНЕНТЫ И ТЕХНОЛОГИИ №7**

**Силовая электроника**

Buck-It от Micrel — программа оптимизации выбора микросхемы и пассивных компонентов для импульсного стабилизатора напряжения

*Иосиф Каршенбойм*

Установки производства компании Electronicon для компенсации реактивной мощности

*Алексей Юшков*

Универсальная система электроснабжения железнодорожно-транспортного средства с сетевым и дизель-генераторным электропитанием

*Станислав Резников*

**Измерение энергопотребления**

Системы на кристалле Teridian Semiconductor для счетчиков электроэнергии

*Курош Бутораби*

**Проектирование**

Программа Transformer Designer в OrCAD 10.5. Урок 3

*Иосиф Златин, Наджим Хамзин*

**Технологии**

Применение технологии поверхностного монтажа в производстве гибридно-интегральных модулей СВЧ

*Сергей Доровских*

Использование специальных режимов схемы синхронизации и развертки цифровых запоминающих осциллографов для регистрации сложных сигналов. Часть 1. Специальные режимы схемы синхронизации

*Александр Дедюхин*

**История**

Идентификация Термена

*Ольга Гуреева*

**Philips избавилась от полупроводникового бизнеса**

**PHILIPS**

Нидерландская компания **Royal Philips Electronics** продала свой полупроводниковый бизнес. В роли покупателя подразделения Philips Semiconductors выступил консорциум из компаний Kohlberg Kravis Roberts & Co, Silver Lake Partners и AlpInvest Partners NV. По условиям соглашения, консорциуму перейдет 80,1% акций Philips Semiconductors, а компания Philips оставит за собой долю в 19,9%.

Philips Semiconductors поставляет полупроводники для мобильной связи, потребительской электроники, цифровых дисплеев, бесконтактных денежных переводов и средств связи, а также автомобильной электроники и сетевых технологий. В штате подразделения трудятся более 37000 человек.

В результате сделки стоимость компании составит 8,3 миллиарда евро, из которых 3,4 миллиарда евро — стоимость приобретения, 4 миллиарда евро пойдет на погашение задолженностей и обязательств, а 0,9 миллиарда евро — оставшаяся доля

Philips. После уплаты всех налогов и связанных со сделкой расходов, Philips получит прибыль от продажи подразделения в размере 6,4 миллиарда евро. Процесс продажи будет завершен в четвертом квартале текущего года, после того, как сделку одобряют политические и регулирующие органы.

Президентом и исполнительным директором новой независимой полупроводниковой компании станет Франс Ван Хоутен, ныне занимающий посты члена правления Royal Philips Electronics и исполнительного директора подразделения Philips Semiconductors. Название новой компании будет объявлено позже.

*Источник:  
Компьюлента*

**Ожидается рост рынка флэш-памяти NAND**

Аналитики компании Semico считают, что в ближайшие годы рынок флэш-памяти NAND ожидает бурный рост. Способствовать этому будет появление гибридных накопителей, в которых память NAND применяется в качестве кэша для хранения наиболее часто используемых данных.

Гибридные винчестеры, снабженные микрочипами NAND, уже были продемонстрированы компаниями Samsung и Seagate. Применение флэш-памяти в дополнение к традиционному жестким дискам позволяет снизить количество обращений к винчестеру, уменьшить энергопотребление системы и увеличить ее быстродействие, а также время автономной работы для портативных устройств.

Наличие гибридного винчестера станет обязательным требованием для ноутбуков с логотипом Windows Vista Premium Ready. Кроме того, такие винчестеры найдут широкое применение и в секторе настольных ПК, считают сотрудники Semico.

В настоящее время самым большим рынком сбыта чипов NAND остается рынок карманных MP3-плееров — 37 процентов от общего объема произведенных микросхем. Флэш-память NAND также широко используется в цифровых камерах (25 процентов от общего объема выпущенных чипов), портативных накопителях с интерфейсом USB (17 процентов рынка) и мобильных телефонах (14 процентов рынка).

*Источник:  
Компьюлента*

## НАЧАЛО ПОДПИСКИ НА ЖУРНАЛ «НОВОСТИ ЭЛЕКТРОНИКИ» НА 2007 ГОД

### Уважаемые читатели!

Информационно-технический журнал компании КОМПЭЛ «Новости электроники» объявляет о начале подписки на 2007 год.

Наш журнал предназначен для разработчиков электронной техники и призван информировать их о новых электронных компонентах и изделиях ведущих мировых производителей, их применении и схемотехнических решениях на их основе, о событиях на мировом рынке электроники.

Журнал выходит с мая 2005 года.

Если вы разработчик электроники, руководитель конструкторского или проектного отдела, и хотите два раза в месяц бесплатно получать полезную и нужную вам информацию — подписывайтесь на нашей странице в Интернете по адресу: [www.compel.ru/subscribe](http://www.compel.ru/subscribe)



### УЛЫБКА ЭЛЕКТРОНЩИКА

мастера  
вызывали?



CARICATURA.RU

\*\*\*

#### Письмо в компанию Билайн

*Уважаемая компания Билайн, у меня нервы просто не выдерживают тех грубостей, которые неустанно повторяют мне специалисты из колл-центра. Иногда меня переключают на техконсалт, что по моему мнению, еще хуже.*

*Вот в чем суть моей проблемы — у меня классный телефон, а из-за технических проблем компании Билайн я нигде не могу позвонить. В том, что с телефоном все в порядке — это очевидно, поскольку я сам собрал его по схеме, скачанной с интернета. Единственная проблема состоит в том, что я не смог купить конденсаторы на 0,35 микрофарад, которые используются в выходной цепи телефона, а поставил конденсаторы на 0,33 микрофарада (тоже неплохие, отечественные).*

*Из-за этого я подозреваю, что рабочая частота телефона вместо 1800 и 900 мегагерц составляет 1692 и 886 мегагерц соответственно. Поэтому, у меня большая просьба к директору компании Билайн — чтобы на передающих вышках немного снизили частоту. (Поскольку частота 900 мегагерц, в принципе, запасная — более разумно снизить именно ее до 886-888 мегагерц). Понимая, что этот процесс займет некоторое время, считаю, что вам более разумно было бы начать с вышек, находящихся в районе метро Павелецкая (я там бываю чаще всего).*

*Заранее благодарен. Павел.*