

№8 (18), 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

Отпечатано:

«Гран При»
г. Рыбинск

Тираж – 1500 экз.
© «Новости электроники»

Подписано в печать:
12 июля 2006 г.

СОДЕРЖАНИЕ

■ АНАЛОГОВЫЕ МИКРОСХЕМЫ

- Часы реального времени компании Dallas Semiconductor. Часть I (Maxim Integrated Products) *Вадим Корсуков* 2
- Новая интегральная схема задержки цифрового аудиопотока (Texas Instruments) 6
- Новый 30-вольтовый буферный усилитель (National Semiconductor) 8

■ МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ

- Недорогие микроконтроллеры семейства RS08 для массовых применений (Freescale Semiconductor) *Максим Еременко* 10

■ БЕСПРОВОДНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

- GPS-продукты компании Trimble для OEM-производителей (Trimble Navigation Ltd.) *Олег Пушкарев* 13

■ ДАТЧИКИ

- Датчики тока компании Honeywell (Honeywell) *Александр Маргелов* 18

■ ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ

- Шумы в линейных стабилизаторах. Часть 3: подавление пульсаций сетевого источника в линейном стабилизаторе (Texas Instruments) *Сергей Кривандин* 23

■ СРЕДСТВА РАЗРАБОТКИ

- Миниатюрности и функциональности нет пределов (ТерраЭлектроника) *Петр Перевозчиков* 26

■ ЮНОМУ ЭЛЕКТРОНЩИКУ

- Усовершенствованный тестер для проверки персональных компьютеров (Мастер Кит) *Юрий Садиков* 28

ЧАСЫ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ КОМПАНИИ DALLAS SEMICONDUCTOR. ЧАСТЬ 1



Один из наиболее популярных продуктов компании Maxim Integrated Products (точнее – ее подразделения Dallas Semiconductor) – часы реального времени. Долговечность и малое энергопотребление – фирменные черты Maxim – особенно важны для продукции этой группы. Отличительная особенность часов реального времени от Dallas – встроенная энергонезависимая оперативная память.

В первой части обзорного материала, посвященного часам реального времени Dallas, рассматриваются регистраторы времени/температуры и температурно-скомпенсированные кварцевые генераторы.

Dallas Semiconductor (подразделение компании Maxim Integrated Products) – лидер в производстве часов реального времени (RTC) с 1985 года. Разработанные инженерами Dallas технологии позволили уменьшить уровень потребления тока до наноампер в неактивном режиме. В результате этого часы реального времени компании Dallas Semiconductor способны работать от маленькой литиевой батарейки свыше 10 лет, что избавляет производителей оборудования от необходимости планировать замену батареек в готовых изделиях.

Перечислим основные области применения, в которых используется привязка ко времени:

- программирование уникальных серийных номеров;
- программирование временных интервалов (часов или дней) энергосберегающего состояния приборов, сторожевого таймера и будильника;
- аналогово-цифровые преобразователи для систем мониторинга напряжения;
- выход сигнала прямоугольной формы для управления системами временных процессов;
- измерение текущего времени и времени подачи питающего напряжения циклическому счетчику, измерение времени исполнения операций.

Микросхемы устройств учета времени Dallas Semiconductor позволяют считать секунды, минуты,

часы, дни недели, дни, месяцы, годы в двоично-десятичной и/или бинарной форме.

Многие устройства также обеспечивают 24- или 12-часовой формат отсчета времени, амплитудную или фазовую модуляцию цифрового сигнала, коррекцию продолжительности светового дня для систем дневного энергосбережения, а также компенсацию високосных лет. Одним из конкурентоспособных преимуществ устройств учета времени Dallas Semiconductor является наличие энергонезависимой оперативной памяти.

Устройства учета времени Dallas Semiconductor поддерживают следующие аппаратные интерфейсы: мультиплексную шину, по-битовую, параллельную, 4-проводную SPI, а также 3-х, 2-х, 1-проводную шины.

Производство хронометрирования Dallas Semiconductor включает в себя следующие семейства:

- регистраторы температуры/времени;
- температурно-скомпенсированные кварцевые генераторы;
- экономичные генераторы, распределители;
- программируемые генераторы и модуляторы;
- часовые генераторы;
- непрограммируемые линии задержки;
- программируемые линии задержки;
- счетчики и таймеры;



- счетчики с 1-проводной шиной, память.

В этой статье мы рассмотрим первые два семейства – регистраторы температуры/времени и температурно-скомпенсированные кварцевые генераторы.

РЕГИСТРАТОРЫ ТЕМПЕРАТУРЫ/ВРЕМЕНИ

Полнофункциональный регистратор данных/температуры – DS2422.

DS2422 содержит преобразователь температуры, RTC, память данных (8 КБ), 1-Wire® интерфейс, последовательный интерфейс для считывания данных от внешнего АЦП (с устанавливаемой пользователем частотой) и управления работой преобразователя напряжения. Микросхема выпускается в корпусе SOIC-24. На рисунке 1 приведена структурная схема.

Регистратор общего времени с будильником – DS1682

Микросхема DS1682 может использоваться для учета общего времени работы устройства и числа его включений с начала эксплуатации, а также для сбора статистики отказов. DS1682 – первый в мире счетчик времени, не имеющий кварцевого кристалла. Микросхема содержит калиброванный, температурно-скомпенсированный RC-генератор с погрешностью $\pm 2\%$.

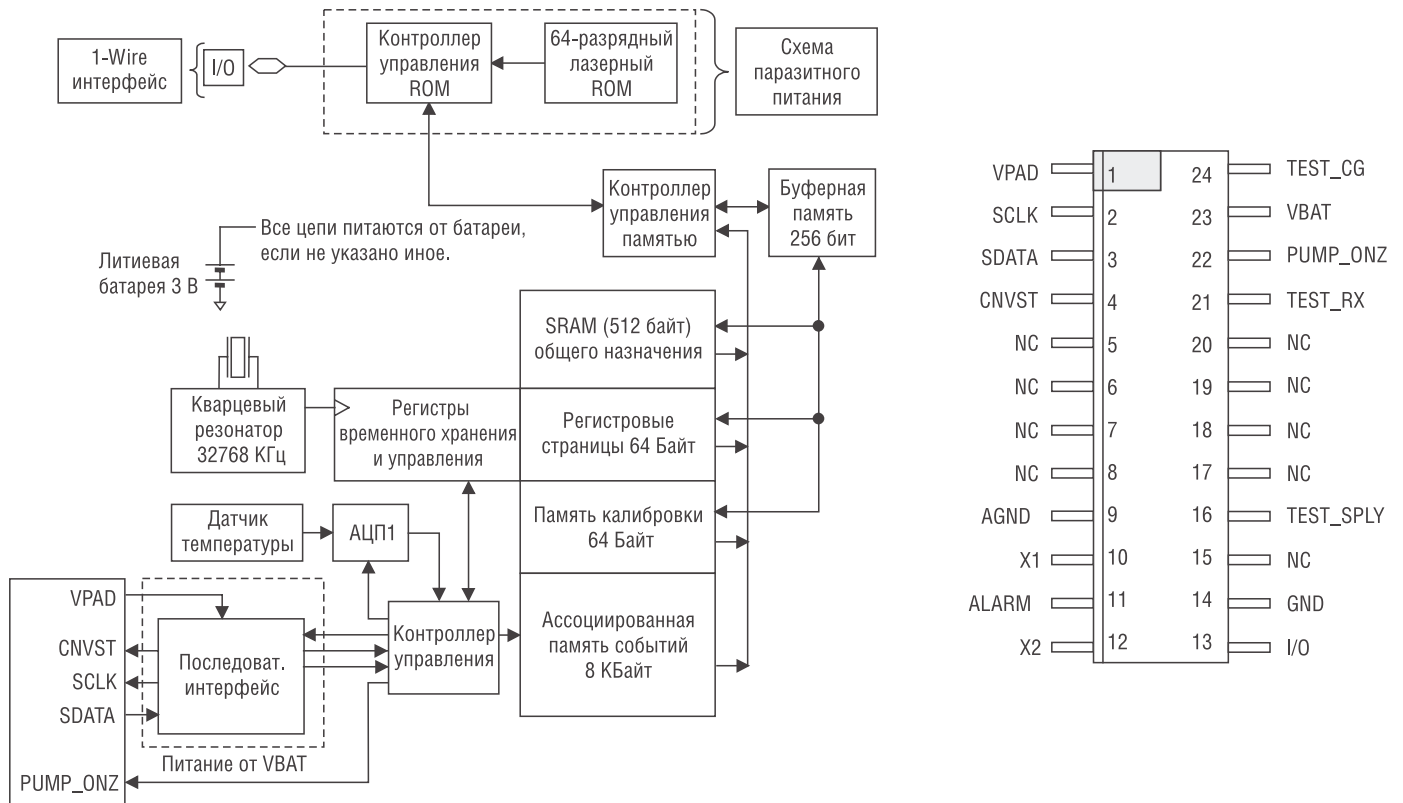


Рис. 1. Структурная схема DS2422

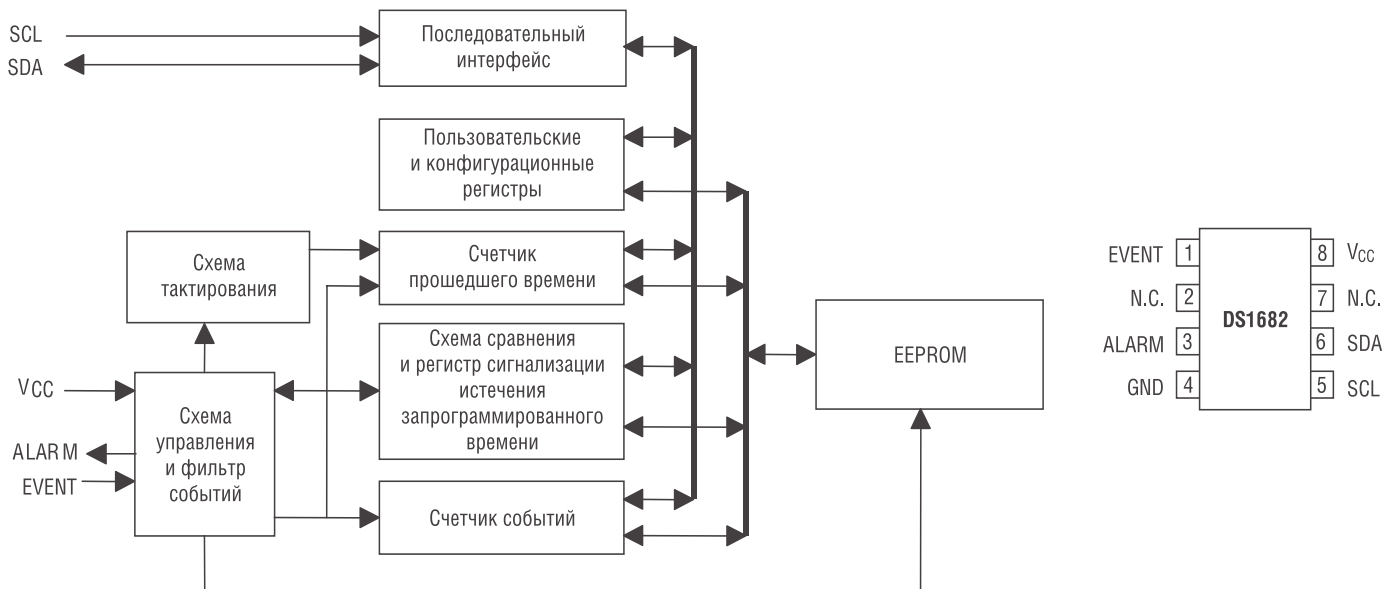


Рис. 2. Структурная схема DS1682

Основные технические характеристики DS1682:

- 10 байт EEPROM;
- выход ALARM для сигнализации о том, что накопленное время достигло запрограммированного значения;

- энергонезависимый 32-битный счетчик интервалов времени показывает продолжительность события и обеспечивает 34 года непрерывного счета;
- энергонезависимый 17-ти разрядный счетчик событий показы-

вает общее число возникновения событий;

- функция защиты записи для предотвращения потери данных;
- 2-проводный последовательный интерфейс;

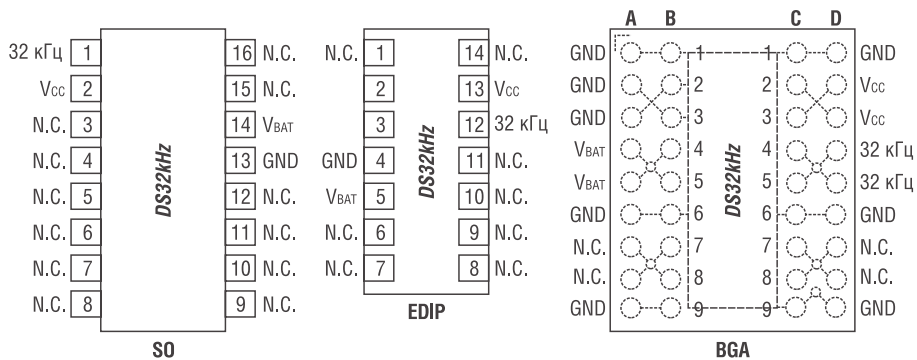


Рис. 3. Варианты исполнения корпусов микросхемы DS32KHZ

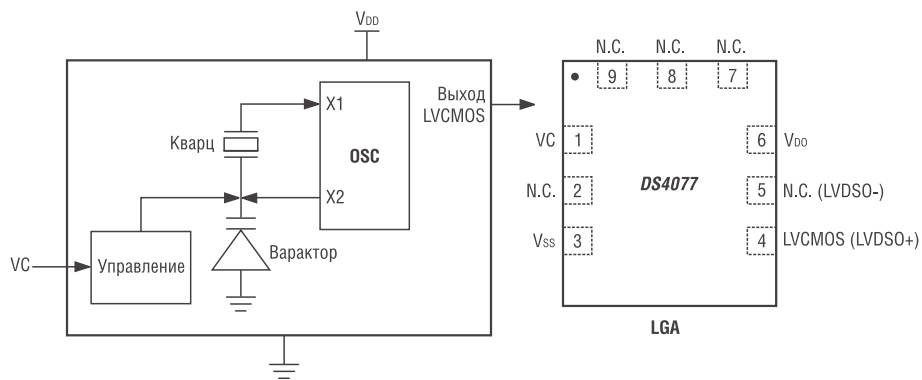


Рис. 4. Структурная схема и вид LGA корпуса микросхемы DS4077

• широкий диапазон питания (2,5...5,5 В).

На рисунке 2 показаны структурная схема и корпус прибора (SOIC-8).

ТЕМПЕРАТУРНО-СКОМПЕНСИРОВАННЫЕ КВАРЦЕВЫЕ ГЕНЕРАТОРЫ

Генератор частоты 32 кГц – DS32KHZ

Высокая точность хода генератора частоты DS32KHZ позволяет корректировать часы один раз в год. Генератор рекомендуется использовать вместо кварца 32 кГц в любых устройствах, включая RTC, для повышения точности хронометрирования.

Основные характеристики DS32KHZ:

- точность ±4 минуты в год (в диапазоне от -40...85°C);
- точность ± 1 минута в год (в диапазоне от 0°...40°C);
- отдельный вход для подключения резервирующей батареи,

обеспечивающей непрерывное хронометрирование;

- широкий диапазон напряжений питания (2,5...5,5 В);
- не требует калибровки;
- малый ток потребления (150/180 мкА);
- 3 варианта исполнения корпусов: BGA, SO, EDIP представлены на рис. 3.

По всем основным характеристикам DS76KHZ дублирует микросхему DS32KHZ, но выпускается только в одном типе корпуса 36-ball BGA.

Параметры стабильности частоты DS76KHZ:

- точность ±7,5 ppm (от -40°C до +85°C);
- точность ±2 ppm (от 0°C до 40°C).

Температурно-скомпенсированный кварцевый генератор (TCXO) с цифровым управлением – DS4000

Применяется в приложениях с прецизионными опорными

ми кварцевыми генераторами, в контрольно-измерительном оборудовании, в базовых станциях беспроводных систем связи, телекоммуникационном оборудовании и в системах SATELLITE COMMUNICATION.

Основные характеристики DS4000:

- старение ≤1,0 ppm (в первый год);
- стабильность частоты ≤1 ppm (от -40°C до +85°C);
- стабильность частоты от напряжения питания ≤1 ppm на 1 В (от -40°C до +85°C);
- выходной сигнал генератора основной гармоники F1 имеет цифровое управление, а также диапазон коррекции в пределах 6 ppm. Диапазон частот основной гармоники ИС составляет от 10 МГц до 20 МГц, а стандартные варианты для DS4000 включают величины: 10 МГц, 12,8 МГц, 13,0 МГц, 14,31814 МГц, 16,0 МГц, 16,384 МГц, 16,8 МГц и 19,44 МГц;
- выходной сигнал перестраиваемого генератора F2 получается путем деления сигнала с частотой основной гармоники на целые коэффициенты из диапазона от 1 до 256.

• 2-х проводной интерфейс, позволяющий конфигурировать выходы F1 и F2, а также считывать данные;

• встроенный цифровой датчик температуры, имеющий погрешность ±3°C для обеспечения заданной погрешности частоты в диапазоне температур от -40°C до +85°C;

• низкопрофильный корпус 24-ball BGA 9,00x11,00x3,14 мм.

Модуль кварцевого резонатора, управляемого напряжением (VCXO) от 50 МГц до 122,88 МГц – DS4077

Модуль DS4077 разработан для применения в базовых станциях, телекоммуникационных и беспроводных приложениях в качестве генератора тактовой частоты. Содержит кварцевый резонатор фундаментальной частоты и уникальную интегрированную

схему. Внутренний кварцевый резонатор определяет частоту работы устройства. Микросхема DS4077 специально проектировалась для использования в приложениях, требующих низкого фазового шума и низких шумов, обусловленных джиттером.

Приведем основные характеристики DS4077:

- 77,76 МГц номинальная частота;
- диапазон напряжения питания от 3,135 В до 3,465 В;
- джиттер <0,8 пс RMS;
- 14x9x3,06 мм пластиковый корпус LGA с 9 выводами;
- минимальный диапазон изменения частоты ± 110 ppm (+85°C).

На рисунке 4 приведена структурная схема и корпус прибора.

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

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

Новые двухканальные понижающие преобразователи с частотой преобразования 2,25 МГц и цифровым управлением



Компания Texas Instruments представила два понижающих преобразователя постоянного напряжения (ППН) с двумя выходами, которые отличаются возможностью цифрового масштабирования выходных напряжений (0,6 В...6 В) через оригинальный однопроводной последовательный интерфейс.

ППН TPS62400, интегрируя FET-технологии, обеспечивает нагрузочную способность до 400 мА на первом выходе и до 600 мА на втором, при этом, входное напряжение может находиться в диапазоне 2,5 В...6 В. Однопроводной последовательный интерфейс EasyScale позволяет динамически регулировать выходное напряжение, что необходимо при питании цифровых процессоров обработки сигналов TMS320C5000 и процессоров OMAP, которые используются в смартфонах, персональных

цифровых помощниках и другом портативном оборудовании.

Другая новинка — двухканальный понижающий преобразователь TPS62420 — оптимизирован под портативное промышленное и медицинское оборудование, обеспечивая ток нагрузки до 600 мА на первом выходе и до 1000 мА на втором. Оба преобразователя переходят в экономичный режим работы при малой нагрузке и поддерживают возможность отключения логическим сигналом для снижения потребляемого тока менее 1,2 мкА.

TPS62400 и TPS62420 выпускаются в 10-выводных корпусах QFN с размерами 3x3 мм, что совместно с частотой преобразования 2,25 МГц (возможность использования миниатюрных индуктивностей и конденсаторов), позволит до минимума свести занимаемое на печатной плате место для реализации завершеного преобразователя. Кроме того, высокий КПД преобразования (до 95%), поддержка экономичного режима работы и функция отключения позволят максимально полно использовать ресурсы аккумуляторной батареи в портативных приложениях.

Источник: www.ti.com

DALLAS SEMICONDUCTOR **MAXIM**
www.maxim-ic.com

ЧАСЫ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ

- Подсчет секунд/минут/часов/дней недели/даты/месяца/года
- Последовательный интерфейс I²C
- Программируемый выходной сигнал квадратной формы
- Флажок остановки осциллятора
- Автоматическое детектирование отключения питания
- Два сигнала будильника

**Точность хода ± 2 мин/год
в диапазоне температур от -40 до +80°C**



Компэл
www.compel.ru

НОВАЯ ИНТЕГРАЛЬНАЯ СХЕМА ЗАДЕРЖКИ ЦИФРОВОГО АУДИОПОТОКА



Компания **Texas Instruments (TI)** представила интегральную схему ТРА5050 для задержки цифрового аудиопотока с управлением через шину I²C, применение которой позволит минимизировать сложность проектирования и снизить стоимость системы. Интегральная схема предназначена для применения в видеопанелях и телевизорах высокой четкости для синхронизации аудио- и видеопотоков за счет установки необходимой задержки аудиопотока, а также в беспроводных многоканальных акустических системах, системах домашнего кинотеатра.

Проблема синхронизации аудио/видеопотоков возникает в связи с тем, что видеообработка выполняется более интенсивно, чем аудиообработка. Как результат, звук подготавливается к воспроизведению несколько раньше изображения. Следовательно, если не предусмотреть синхронизацию, то зрители будут слышать звук, который не будет совпадать с изображением на экране (например, движение губ не будет соответствовать слышимым словам), что существенно ухудшает качество просмотра. Аудио/видеосинхронизация заключается в задержке аудиопотока до момента, когда завершится обработка видеопотока. Длительность синхронизирующей задержки зависит от типа аудио/видеосигналов и текущего видеорежима.

Синхронизация также необходима в беспроводных многоканальных акустических системах,

где требуется некоторое время на обработку принятых через радиоканал данных. В результате, в беспроводных каналах акустической системы звук возникает с задержкой относительно проводных каналов. Во избежание этого, в проводных каналах необходимо предусмотреть каскад задержки для синхронизации с беспроводными каналами.

Длительность задержки в каждом канале составляет до 170 мс и может регулироваться с разрешающей способностью до одной оцифровки. Размещение интегральной схемы в корпусе QFN с размерами 4x4 мм позволит минимизировать занимаемое на печатной плате место.

В дополнение к минимизации стоимости, размеров платы и сложности конфигурации, интегральная схема ТРА5050 поддерживает функцию очистки задерживающей памяти во время изменения дли-

тельности задержки, что позволяет избавиться от воспроизведения неприятных щелчков и тресков. ТРА5050 поддерживает 16-24 разрядные данные, частоты преобразования от 32 до 192 кГц и все стандартные конфигурационные аудио интерфейсы, в т.ч. I²S с левым и правым выравниванием. Все сигналы внутренней синхронизации генерируются в ТРА5050 под управлением синхронизации битового потока, поэтому, необходимость в кварцевом резонаторе или генераторе исключена. Все входы совместимы с уровнями 5 В, поэтому, подключение к управляющему микроконтроллеру или аудио процессору не составит проблемы. Если требуется реализация более длинных задержек, то допускается каскадное соединение нескольких ТРА5050.

TI также выпускает ряд микросхем, которые могут использоваться совместно с ТРА5050. К ним относятся цифровая и аналоговая продукция для аудиоприложений, как, например, усилители класса D, аудиопреобразователи, процессоры и импульсные преобразователи напряжения.

Интегральная схема ТРА5050 доступна в настоящее время в производственных количествах.

Кроме того, доступны инженерные образцы других представителей семейства ТРА505х: ТРА5051 – четырехканальная интегральная схема для задержки аудиопотока с длительностью задержки до 85 мс в каждом канале и ТРА5052 – интегральная схема задержки цифрового аудиопотока, длительность задержки которой управляется через 5 режимных выводов, обеспечивая 32 программируемых установки

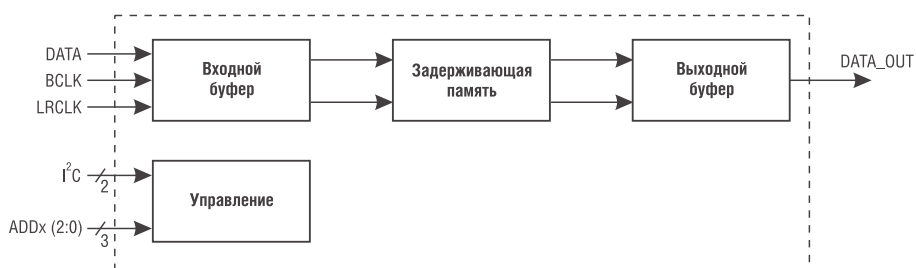


Рис. 1. Структурная схема ТРА5050

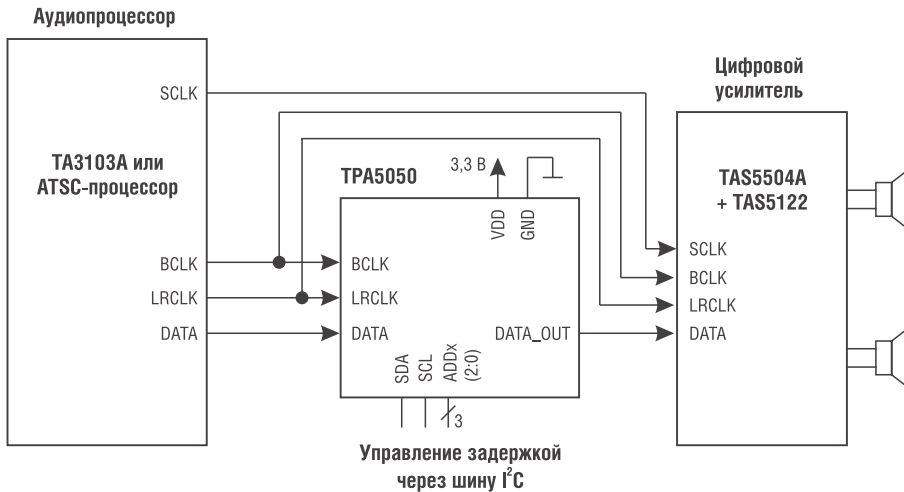


Рис. 2. Упрощенная схема включения TPA5050

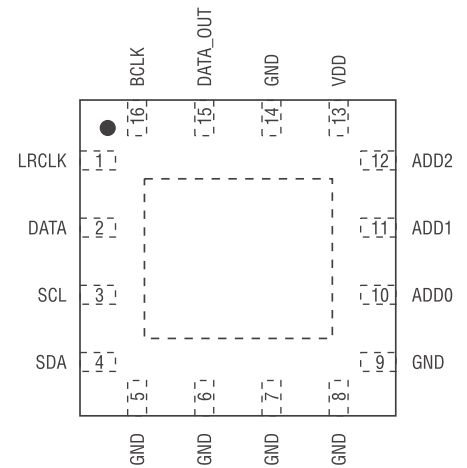


Рис. 3. Расположение выводов TPA5050

длительности задержки от нуля до 170 мс, а в остальном расположение выводов совпадает с TPA5050. Режимные выходы исключают необходимость в ручной конфигурации длительности задержки после подачи питания.

TPA5050

Интегральная схема задержки стереофонического цифрового аудиопотока с управлением через шину I²C

Отличительные особенности:

- Цифровые аудиоформаты: 16-24-разрядный I²S с левым и правым выравниванием;
- Управление через шину I²C;
- Один последовательный входной порт;
- Длительность задержки: 170 мс/канал на частоте преобразования 48 кГц;
- Разрешающая способность задержки: одна оцифровка;
- Задерживающая память очищается при подаче питания или после изменения параметров задержки, таким образом исключается вывод ошибочных данных;
- Работа при напряжении питания 3,3 В с совместимостью ввода-вывода с уровнями 5 В и управление через шину I²C;
- Поддержка частот синхронизации битового аудиопотока 32-64 кГц, где кГц = 32-192 кГц;

• Не требуются внешний кварцевый резонатор или генератор, все внутренние сигналы синхронизации генерируются из аудиосинхронизации;

- Корпус QFN с 16 выводами для поверхностного монтажа с размерами 4x4 мм;
- Задержка для синхронного воспроизведения звука в телевизорах высокой четкости;
- Задержка для синхронного воспроизведения звука в плоскопанельных телевизорах;
- Эффекты заднего канала в домашних кинотеатрах;
- Синхронизация переднего канала беспроводной акустической системы.

Области применения:

- Задержка для синхронного с изображением воспроизведения звука в телевизорах высокой четкости;
- Задержка для синхронного с изображением воспроизведения звука в плоскопанельных телевизорах;
- Домашние кинотеатры.

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

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

Новый программный набор для проектирования цифровых видеоприложений на основе технологии DaVinci



Как результат работы в направлении создания инновационных цифровых видеосистем, компания Texas Instruments представила новый программный набор для проектирования цифровых видеоприложений, выполненный на основе технологии DaVinci. В состав нового программного набора входит полная версия операционной системы Linux, которая позволяет быстро и эффективно интегрировать и адаптировать сложные системы. Помимо операционной системы Linux компании MontaVista, в состав набора входят конфигурационный набор eXpressDSP и анализатор SoC TMS320DM644x, выполненный на основе технологии визуализации данных eXpressDSP. Данные средства позволят сократить сроки проектирования от нескольких месяцев до нескольких недель. Разработчики могут использовать данный набор для создания ТВ-приставок, видеофонов, систем видеонаблюдения и других прогрессивных видеоприложений. Более детальная информация приведена по ссылке: www.ti.com/dvsdkpr.

Источник: www.ti.com

НОВЫЙ 30-ВОЛЬТОВЫЙ БУФЕРНЫЙ УСИЛИТЕЛЬ



Компания **National Semiconductor** представила высокоскоростной 30-вольтовый буферный усилитель для промышленных, медицинских и контрольно-измерительных приложений, требующих большого размаха выходного сигнала.

Буфер с единичным усилением LMH6321 обеспечивает непрерывный выходной ток нагрузки до 300 мА и при подключении к 50-омному источнику остается стабильным с любой емкостной нагрузкой. Он работает с 30-вольтовым напряжением питания, обеспечивая максимально возможный динамический диапазон выходного сигнала, что важно в приложениях, где требуется большой размах выходного сигнала, как, например, автоматическое испытательное оборудование.

LMH6321 может использоваться в цепи обратной связи операционного усилителя для усиления выходного тока или в качестве автономного буфера.

LMH6321

300-миллиамперный высокоскоростной буфер с регулируемым порогом ограничения тока

Отличительные особенности:

- Высокая скорость нарастания 1800 В/мкс;
- Широкий частотный диапазон 110 МГц;
- Непрерывный выходной ток до ± 300 мА;
- Погрешность порога ограничения выходного тока ± 5 мА $\pm 5\%$;
- Широкий диапазон напряжения питания 5 В ± 15 В;
- Широкий температурный диапазон $-40...125^\circ\text{C}$;

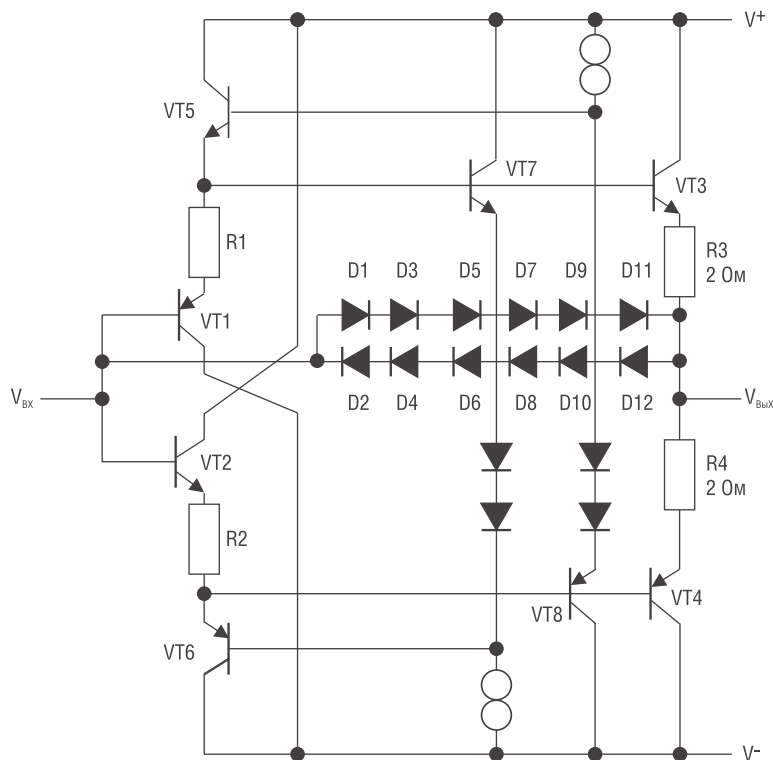


Рис. 1. Упрощенная схема LMH6321

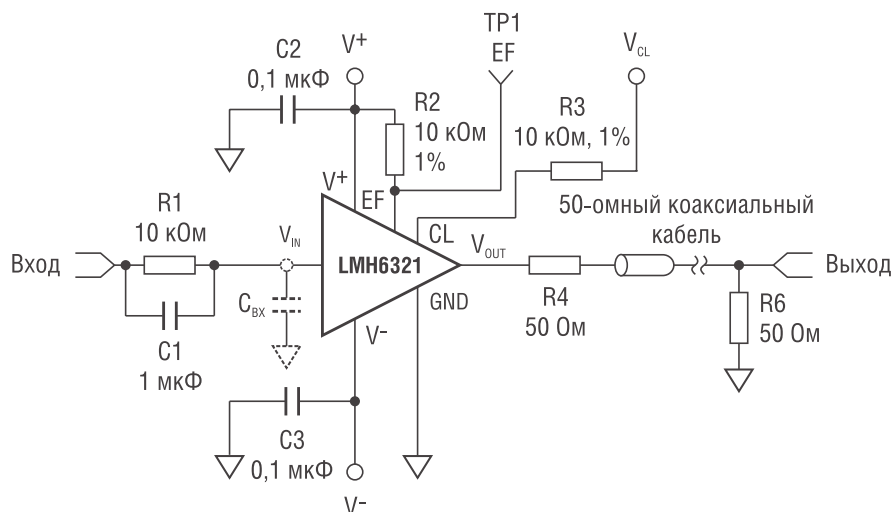


Рис. 2. Схема включения LMH6321

Информация для заказа

Корпус	Код заказа	Маркировка	Транспортная информация
PSOP, 8 выводов	LMH6321MR	LMH6321MR	95 штук в кассете
	LMH6321MRX		2,5 тыс. штук в ленте на бобине
TO-263, 7 выводов	LMH6321TS	LMH6321TS	45 штук в кассете
	LMH6321TSX		500 штук в ленте на бобине

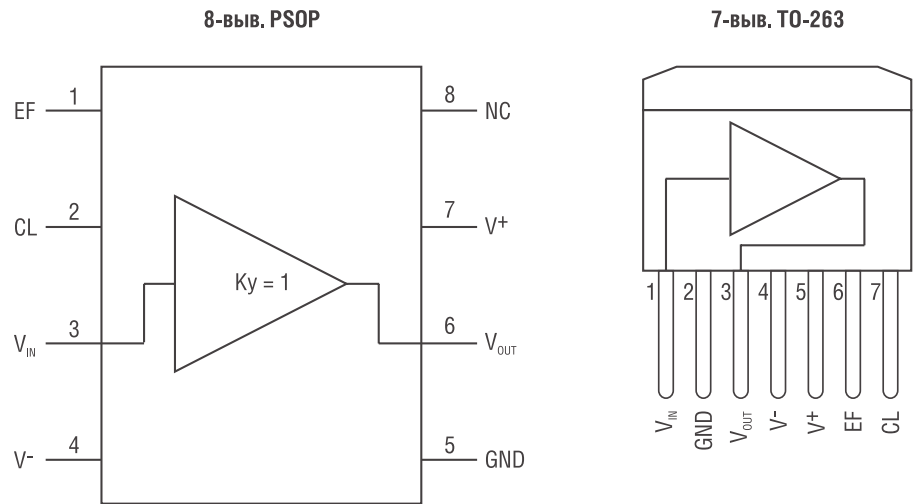
- Регулируемый порог ограничения тока;
- Управление высокой емкостной нагрузкой;
- Флаг сигнализации о срабатывании тепловой защиты.

Области применения:

- Управление линией;
- Управление гидролокатором;
- Управление двигателем.

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

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



Прим.: Вывод V⁻ подключен к теплорассеивающей площадке на обратной стороне корпуса.

Рис. 3. Расположение выводов LMN6321

4-разрядный I²C-драйвер светодиодов PCA9633



LED-драйвер компании Philips оптимизирован для RGBA-смешения цветов и позволяет устанавливать для каждого из четырех светодиодов заданную яркость, а также выполнять функцию затемнения или одновременного мигания всех светодиодов с заданным уровнем яркости. Драйвер выпускается в различных корпусах и с различной конфигурацией выводов, особенностью являются программные функции для оптимизации команд I²C при управлении большим количеством светодиодов.

- Общие характеристики:**
- Четыре LED-драйвера с током 25 мА;
 - 256 программируемых уровней яркости для каждого LED-драйвера;
 - Задание яркости для коллективного затемнения или мигания светодиодов;
 - Конфигурирование выходов LED-драйвера как двухтактных или с открытым коллектором;
 - Выбор состояния выходов для команд Acknowledge/Stop;
 - Поддержка до 126 программируемых адресов на шине I²C;
 - Быстрый (Fast Mode Plus) I²C-интерфейс: 20 мА и 1 МГц;
 - Корпуса с 8, 10 и 16 выводами и возможность задания адреса;

- Возможно использование дополнительного вывода (active low) для аппаратного управления затемнением или миганием светодиодов;
- Корпуса SO, TSSOP (MSOP), HVQFN, HVSON.

Имеются три идентичные по программному обеспечению версии, которые различаются по способу задания адресов на шине I²C:

- 8-выводная версия: фиксированные I²C адреса;
- 10-выводная версия: два программируемых вывода для установки адреса, позволяет объединить на одной шине до 4 устройств;
- 16-выводная версия: семь программируемых выводов для установки адреса, позволяет объединить на одной шине до 126 устройств;

Версия с 16 выводами имеет также специальный вывод OE (active low), который используется для аппаратного управления затемнением или миганием светодиодов.

Обозначение	Корпус	Кол-во выводов
PCA9633D16	SO	16
PCA9633DP1	TSSOP (MSOP)	8
PCA9633PW	TSSOP	16
PCA9633DP2	TSSOP (MSOP)	10
PCA9633BS	HVQFN	16

Дополнительная информация:
<http://www.semiconductors.philips.com/pip/PCA9633.html>.
 Источник:
www.semiconductors.philips.com/CATmopolitan_Spoerle

30-вольтовые HEXFET МОП-транзисторы



Компания International Rectifier представила сдвоенные 30-вольтовые HEXFET МОП-транзисторы IRF7835PbF и IRF7836PbF, предусмотренные для использования в синхронных импульсных DC/DC-POL-(Point-of-Load-) стабилизаторах. Транзисторы выпускаются в корпусе SO-8. IRF7835PbF рассчитан на мобильные процессоры, требующие ток 35 А от двухфазного импульсного стабилизатора. При этом в каждой фазе применяются один управляющий и два синхронных МОП-транзистора. Элемент может применяться в приложениях до 11 А на один МОП-транзистор. IRF7836PbF рассчитан на шины питания, в которых используется один управляющий и только один синхронный МОП-транзистор. Они могут использоваться в приложениях до 9 А на один МОП-транзистор. По оценке специалистов компании, новый чипсет является лучшим чипсетом для применения в блоках питания портативной электроники и для питания ядра процессора Intel® Centrino™. Элементы соответствуют RoHS.
 Источник:
www.channel-e.de/www.irf.com

НЕДОРОГИЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРЫ СЕМЕЙСТВА RS08 ДЛЯ МАССОВЫХ ПРИМЕНЕНИЙ



Главное требование производителей недорогой массовой электроники на микроконтроллерах – минимальная цена и малые размеры контроллеров при сохранении высокой надежности и основных функций. Именно для удовлетворения этих требований компания Freescale Semiconductor разработала новое ядро RS08 и начала серийный выпуск 8-разрядных микроконтроллеров на его основе. В предлагаемой статье инженера дистрибьюторской компании Spoerle дается характеристика новых микроконтроллеров, а также рассказывается о специализированном комплекте для их отладки.

Компания **Freescale Semiconductor**, известный мировой лидер по производству микроконтроллеров, начала серийный выпуск новейшего семейства самых маленьких микроконтроллеров в мире в 6- и 8-выводных корпусах MC9RS08KA1 и MC9RS08KA2. Эти микроконтроллеры построены на базе нового ядра – RS08, и основной целью их разработки являлось существенное (на 30%) уменьшение площади кристалла микроконтроллера. Благодаря этому микроконтроллеры на базе ядра RS08 особенно рекомендуются для использования в массовых электронных устройствах, главным критерием которых является предельно низкая цена.

Ядро RS08 расширяет пакет предложений 8-разрядных микроконтроллеров Freescale в нижнем ценовом сегменте и в ближайшем времени на его основе будет выпущено несколько новых моделей микроконтроллеров. При разработке за основу было взято

ядро HCS08, у которого сократили шину адреса до 14 бит (адресное пространство сузилось до 16 кБайт) и заменили векторную систему прерываний регистром флагов прерываний. Также пожертвовали указателем стека, регистрами H:X с соответствующими режимами адресации, и некоторыми командами – умножения/деления, BCD, некоторыми другими, редко используемыми для построения простых систем. Вместо этого в ядро были добавлены дополнительный теневого программный счетчик для оптимизации вызова подпрограмм, короткие и быстрые режимы адресации для более эффективной работы с наиболее часто используемыми регистрами, страничная схема работы режима прямой адресации.

Новые микроконтроллеры MC9RS08KA1 и MC9RS08KA2 выпускаются в корпусах DIP8, SOIC8, а главное – в миниатюрном 6-выводном корпусе DFN (Dual Flat No lead). Габаритные

размеры этого корпуса составляют всего 3x3 мм, а высота – 1 мм (см фото). Благодаря предельно низкой цене новое семейство можно использовать как в качестве замены более дорогого семейства MC9S08QG (они имеют одинаковое расположение выводов), так и в абсолютно новых устройствах, причем даже в тех, где раньше никаких микроконтроллеров не применяли, а использовали микросхемы жесткой логики из-за ценовых соображений.

Отдельно хотелось бы остановиться на достоинствах корпуса DFN, который завоевывает все большую популярность у производителей электронной аппаратуры. Помимо сверхминиатюрных габаритов, этот корпус имеет металлическое основание, уменьшающее воздействие электромагнитных помех на кристалл. Кроме того, из-за фактического отсутствия выводов у данного корпуса, кристалл микроконтроллера оказывается соединенным с печатной платой устройства проводниками наименьшей длины по сравнению с другими типами корпусов. Все это минимизирует влияние электромагнитных помех и улучшает характеристики собираемого изделия по ЭМС. В то же время корпус DFN легко паяется в обычной монтажной печи и не требует специального тестирующего оборудования (как, например, BGA)

Разумеется, микроконтроллеры RS08 имеют встроенный генератор и гибкую в настройке систему тактирования с возможностью переключения тактовой частоты «на лету» программным способом. Уход заводской калибровки частоты внутреннего генератора составляет не более 2% во всем



Рис. 1. Сравнительные размеры корпуса DFN

Таблица 1. Основные характеристики микроконтроллеров семейства RS08

Тип	FLASH	ОЗУ данных, байт	Порты I/O	Аналоговый компаратор	Встроенный генератор	Таймер 8-бит	Режимы энергосбережения	Low Voltage Detect	Корпус
MC9RS08KA1	1 кБайт	63	4 I/O (8pin корпус) или 2 I/O (6pin корпус), 1 Input, 1 Output	Есть	Есть	Есть	Run/Wait/Stop	Есть	8PDIP, 8SOIC, 6pin DFN
MC9RS08KA2	2 кБайт	63	4 I/O (8pin корпус) или 2 I/O (6pin корпус), 1 Input, 1 Output	Есть	Есть	Есть	Run/Wait/Stop	Есть	8PDIP, 8SOIC, 6pin DFN

диапазоне напряжений и температур, при этом есть возможность подстройки частоты из программы пользователя с шагом 0,2%, для чего служит специальный служебный регистр.

При разработке нового ядра одной из важнейших задач было снижение энергопотребления, т.к. одним из ключевых сфер применения RS08 являются приборы с батарейным питанием. Микроконтроллеры MC9RS08KA1/2 могут работать в трех режимах: Run (обычный рабочий режим), Wait и Stop. В режиме Wait тактирование ядра приостанавливается, при этом встроенные системы питания и тактирования продолжают работать, также продолжают работать и все используемые периферийные модули. Это необходимо, чтобы с одной стороны уменьшить энергопотребление при работающей периферии, и в то же время обеспечить практически мгновенное включение микроконтроллера в работу при ситуации выхода из режима энергосбережения (например, при поступлении запрос на прерывание). В режиме Stop помимо отключения ядра происходит отключение встроенных схем тактирования и питания. Это обеспечивает дополнительную экономию по потреблению, но требует большего времени для перехода в нормальный режим работы. Выход из режимов энергосбережения происходит при возникновении сигнала внешнего сброса и по запросу на прерывание.

Несмотря на малый корпус и низкую цену, микроконтроллеры RS08 имеют большой набор периферии. Хотелось бы отметить

высококачественный rail-to-rail аналоговый компаратор, способный работать во всем диапазоне питающих напряжений. Входные/выходные цепи встроенного компаратора можно программным способом подключить к ножкам микроконтроллера и/или к внутренним цепям микроконтроллера, а так же использовать внутренний или внешний источник опорного напряжения. Также есть встроенный 8-битный таймер/счетчик с предделителем и возможностью переключения полярности входного сигнала при работе в режиме счетчика. Встроенный модуль LVD (Low Voltage Detect – встроенный супервизор питания) может работать в двух режимах – гарантированно сбрасывать микроконтроллер при снижении напряжения питания или формировать запрос на прерывание. Интересным модулем является КВИ (Keyboard Interrupt module), который можно использовать как для создания схем опроса кнопок (клавиатур), так и в качестве универсального блока детектирования входных сигналов. К данному модулю можно индивидуально подключать до 5 входов микроконтроллера, программировать полярность и/или уровень входного сигнала для срабатывания модуля. При срабатывании модуль КВИ формирует запрос на прерывание, а также может вывести микроконтроллер из режима энергосбережения в режим Run (основной рабочий режим).

Для разработки и отладки устройств на базе нового семейства RS08 можно использовать стандартный внутрисхемный программатор

отладчик USBMULTILINKBDMЕ. Он подключается к компьютеру через USB-интерфейс, и позволяет отлаживать большинство выпускаемых Freescale микроконтроллеров. Ориентировочная цена – 99 долларов.

Для семейства MC9RS08KA существует и специализированный комплект – **DEMO9RS08KA2**. Он особенно рекомендуется для тех, кто только начинает работать с микроконтроллерами Freescale. При существенно меньшей цене (около 50 долларов) он включает в себя встроенный преобразователь USB-BDM, позволяющий внутрисхемно программировать и отлаживать микроконтроллеры RS08, а также микроконтроллер MC9RS08KA2, установленный в колодку DIP со всей необходимой для его работы обвеской, включая 2 кнопки и 4 светодиода. Это позволяет сходу создавать простейшие программы светодиодной индикации. Также предусмотрено макетное поле для распайки дополнительных компонентов и превращения данной платы в полностью заверченный рабочий макет. Плата не требует для работы дополнительного источника питания и питается непосредственно от шины USB. На плате расположен и разъем для подключения внешнего источника питания, на случай, если потребление схемы будет более 500 мА. Помимо платы, USB-кабеля, руководства пользователя в комплект входят 3 дополнительных микроконтроллера MC9RS08KA2 и диск с интегрированной средой разработки и отладки Code Warrior (ее также можно бесплатно скачать с сайта *www*).

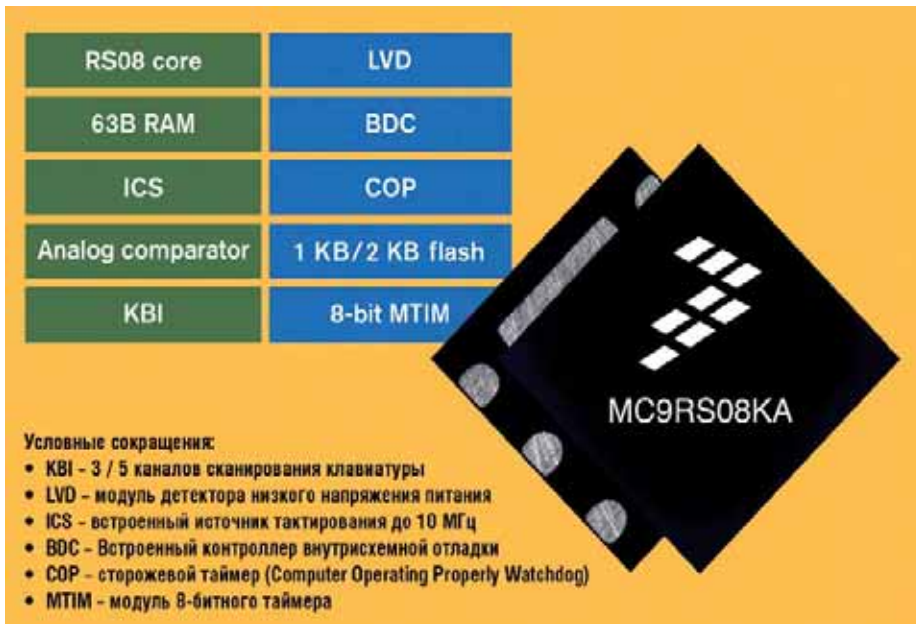


Рис. 2. Блок схема микроконтроллера

freescale.com). Таким образом, комплект DEMO9RS08KA2 содержит все необходимое для быстрого старта разработки изделия на базе ядра RS08.

Микроконтроллеры MC9RS08KA1 и MC9RS08KA2 идеальны для применения во встраиваемых системах — везде, где до этого использовались

микросхемы жесткой логики, теперь можно поставить недорогой и функциональный микроконтроллер. Это открывает новые горизонты для творчества при создании недорогих многофункциональных приборов в промышленности, телекоммуникациях, бытовых устройствах, игрушках, охранно-пожарных системах, преобразователях интерфейсов, автомобилях. Низкое потребление и высокая устойчивость к промышленным и электромагнитным помехам позволяют создавать на их базе различные датчики, системы сбора и обработки информации, кодеры/декодеры, системы доступа и шифрации, системы автоматического и промышленного управления. А предельно низкая цена и малые габариты резко выделяются на фоне предложений от других фирм — производителей.

Отличительные особенности

- Отличное сочетание функциональности с предельно низкой ценой для массовых применений;
- Питание 1,8...5,5 вольт при частоте шины от 0 до 10 МГц;
- 1 или 2 кБайт FLASH-памяти программ (MC9RS08KA1 и MC9RS08KA2 соответственно);
- 63 байта RAM;
- Встроенный генератор тактовой частоты
- 3 режима работы ядра RUN/WAIT/STOP минимизируют энергопотребление;
- 8-bit таймер с делителем;
- Аналоговый компаратор;
- Одинаковое расположение выводов с семейством MC9S08QG
- Внутрисхемное программирование/отладка.



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

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

GPS-ПРОДУКТЫ КОМПАНИИ TRIMBLE ДЛЯ ОЕМ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ



В апреле 2006 года между компаниями Trimble и КОМПЭЛ была достигнута договоренность о заключении дистрибьюторского соглашения в области поставок OEM GPS-продуктов на российский рынок. На выставке Экспоэлектроника на стенде компании КОМПЭЛ выставлялись последние разработки Trimble – GPS-приемник нового поколения Sorernicus и навигационный прибор TrimTrac. В мае на базе компании КОМПЭЛ был организован технический тренинг по GPS-продукции, который проводил Кристиан Войт, инженер компании Trimble. В данной статье рассмотрены GPS-продукты компании Trimble для разработчиков и системных интеграторов.

Американская компания **Trimble Navigation Ltd** была одной из первых, кто выпустил первые приемники сигналов всемирной спутниковой системы навигации GPS. Компания имеет двадцатилетний опыт производства GPS-продуктов и, безусловно, является мировым лидером в области GPS-оборудования. Спектр GPS-продукции, выпускаемой компанией, довольно широк – это оборудование для геодезии и картографии, продукция для получения информации о точном времени, OEM GPS-модули для встраивания в другие устройства и законченные автономные навигаторы.

GPS-приемники Lassen sQ и Lassen iQ отлично зарекомендовали себя во многих реализованных проектах. На рисунке 1 приведена фотография отечественного прибора, построенного на базе GPS-приемника компании Trimble. В таблице 1 приведены технические характеристики серийно выпускаемых GPS-модулей.

GPS-модуль Trimble Lassen iQ позволяет вести одновременный прием сигналов 12 спутников, работающих на частоте L1 (1575,42 МГц). Обработкой приемного сигнала занимается внутреннее программное обеспечение, которое является интеллектуальной собственностью компании Trimble. Аппаратная радиочастотная часть совместима со стандартными активными GPS-антеннами с усилением 27 дБ. Для подключения внешней активной антенны предусмотрен разъем H.FL.

Линии питания и все сигнальные цепи выведены на штырьковый разъем 2x4 с шагом 2 мм. Нумерация и назначение выводов разъема приведены в таблице 2.

Приемник полностью экранирован, и может монтироваться посредством ответной части разъема SMD или соединения гибким кабелем (рис. 2). При использовании гибкого кабеля его длина не должна превышать 15 см. Для установки модуля на печатную плату нужно использовать ответную часть сигнального разъема SMD-типа. Компания Trimble рекомендует использовать SMD-разъем производства фирмы Samtec (CLP-104-02). При монтаже модуля на печатную плату с применением разъема SMD-типа необходимо подключить антенный разъем до фиксации модуля на печатной плате, т.к. после установки модуля антенный разъем будет недоступен. Неиспользуемые выводы портов RXD A, RXD B должны



быть подключены к линии питания через резисторы 1...100 кОм.

Типичное значение потребляемого тока для модуля Lassen iQ составляет 33 мА, без учета потребления активной антенны. Разработчик должен помнить, что внутренний генератор модуля работает на опорной частоте 12,504 МГц \pm 3 кГц. В этом узком диапазоне частот помехи на линии питания не должны иметь амплитуду более 1 мВ. Порядок подачи и снятия напряжения питания не является критичным, однако модуль готов принимать TSIP команды только через 2,1 сек после подачи питания.

Для сохранения данных об альманахе, эфемерисе и последних координатах может использоваться внешняя батарея питания, которая подключается к выводу 8.



Рис. 1. Автомобильный навигатор компании «Русские Навигационные Технологии»

Таблица 1. Технические характеристики серийно выпускаемых GPS-модулей компании Trimble

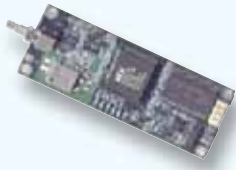
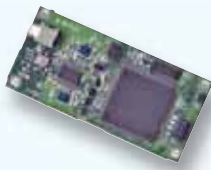
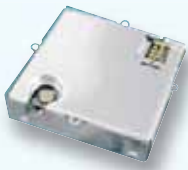

Наименование	Lassen SK II	Lassen LP	Lassen SQ	Lassen iQ
Внешний вид				
Число каналов приема	8	8	12	12
Точность определения координат, м				
Горизонтальные	<6 (50%) <9 (90%)	<6 (50%) <9 (90%)	<6 (50%) <9 (90%)	<5 (50%) <8 (90%)
Высота	<11 (50%) <18 (90%)	<11 (50%) <18 (90%)	<11 (50%) <18 (90%)	<10 (50%) <16 (90%)
Скорость м/с	0,06	0,05с	?	0,06
Точность сигнала временной синхронизации, нс	±95	±95	±95	±50
Время старта, сек				
Холодный	<130 (90%)	<130 (90%)	<90 (50%), <170 (90%)	<50 (50%), <84 (90%)
Теплый	<42 (90%)	<42 (90%)	<38 (50%), <45 (90%)	<38 (50%), <42 (90%)
Горячий	<15 (90%)	<15 (90%)	<14 (50%), <18 (90%)	<10 (50%), <13 (90%)
Напряжение питания, В	+5 (±5%)	+3,3 (±0,3)	+3,3 (±0,3)	+ 3,3 (±0,3)
Потребляемая мощность (без антенны), мВт	470	182	110	86
Интерфейсы	2xUART, PPS	2xUART, PPS	UART, PPS	2xUART, PPS
Поддерживаемые протоколы (см. описание)	TSIP TAIP NMEA RTCM SC-104	TSIP TAIP NMEA RTCM SC-104	TSIP TAIP NMEA	TSIP TAIP NMEA RTCM SC-104
Разъемы	SMB, 2x4x2,57	MCX, 2x4x2	H.FL, 2x4x2	H.FL, 2x4x2
Вес, г	19,6	12,5	5,7	6,5
Размеры, мм	82,6x31,2x10,2	66,2x31,75x12	26x26x6	26x26x6
Рабочая температура, °С	-40...85	-40...85	-40...85	-40...85
Температура хранения, °С	-55...100	-55...100	-55...100	-55...100

Таблица 2. Нумерация и назначение выводов разъема модуля Lassen iQ

Номер вывода	Обозначение	Описание
1.	TXD A	Последовательный порт А, передатчик, 3,3 В TTL CMOS
2.	GND	Общая земля (сигнал и питание)
3.	RXD A	Последовательный порт А, приемник, 3,3 В TTL CMOS
4.	PPS	Выход импульсов синхронизации (1 импульс в секунду), 3,3 В TTL CMOS
5.	TXD B	Последовательный порт В, передатчик, 3,3 В TTL CMOS
6.	RXD B	Последовательный порт В, приемник, 3,3 В TTL CMOS
7.	Prime Power (VCC)	Основное питание, 3,3 В ± 0,3 В
8.	Battery Backup Power	Вход для резервного питания +2,5...+3,6 В. Сохранение данных в памяти и питание часов реального времени(RTC)

При использовании резервного питания время до первого определения координат (Горячий старт) составляет менее 10 секунд. При использовании в качестве источника резервного питания литиевой батареи напряжением 3,6 вольт, ориентировочное время сохранения данных в памяти составляет 3 года. Компания Trimble не рекомендует использовать ионистор в качестве источника резервного питания.

ОПИСАНИЕ ПОДДЕРЖИВАЕМЫХ ПРОТОКОЛОВ

GPS-модули компании Trimble поддерживают несколько протоколов, описания которых приведены ниже.

TSIP (Trimble Standard Interface Protocol) — стандартный интерфейсный протокол компании Trimble для GPS-приемников. Это двунаправленный протокол с более 20 командами, основанный на пересылке бинарных пакетов.

Протокол дает разработчику полные возможности по управлению модулем.

TAIP (Trimble ASCII Interface Protocol) — текстовый (ASCII) интерфейсный протокол компании Trimble для GPS-приемников. Это двунаправленный протокол ориентирован на автомобильные применения и позволяет конфигурировать GPS-модуль для выдачи различных информационных данных по запросу или периодически.

ки. Для надежной связи протокол опционально поддерживает контрольные суммы для каждого сообщения. Для включения протокола TAIP необходимо подать специальную команду.

NMEA 0183 (National Marine Electronics Association) – стандартный для GPS-приемников разных производителей протокол выдачи информации. Данный протокол поддерживается Национальной ассоциацией морской электроники и является, де-факто, отраслевым стандартом в области GPS-навигации.

Протокол NMEA не предназначен для конфигурирования GPS-приемников Trimble. Этот текстовый протокол имеет несколько типов выдаваемых сообщений, причем для многих случаев достаточно использования лишь некоторых из них.

RTCM SC-104 – интерфейс для приема дифференциальных поправок, передаваемых стационарными GPS-базовыми станциями. При использовании дифференциальных поправок точность определения координат может быть хуже 2 метров.

Приемник Lassen iQ по умолчанию работает с двунаправленным протоколом TSIP на последовательном порту 1, на выход порта 2 подаются сообщения протокола NMEA 0183, со входа порта 2 модуль принимает корректирующие данные в формате протокола RTCM SC-104 V2.1. (таблица 3).

Приемник Lassen iQ может быть сконфигурирован для выдачи сообщений по протоколу TAIP. Любая коммуникационная программа, такая как Windowa Terminal или TELEMACH может использоваться для отображения

сообщений, выдаваемых по протоколам NMEA или TAIP. Протокол TSIP выдает данные в двоичном коде и не может быть отображен в удобном виде в вышеуказанных программах. Возможна выдача избранных информационных сообщений по запросу (Query Mode), либо с периодичностью 1 или 5 секунд (Automatic Mode).

Для отображения данных передаваемых по протоколу TSIP компания Trimble бесплатно предоставляет программу iQ_Monitor.

Программа iQ_Monitor предоставляет удобный графический интерфейс для мониторинга всех параметров GPS-модуля – выходных данных, статуса и конфигурационных параметров (рис. 3).

В этой программе отсылка стандартного командного пакета заменяется выбором какого либо пункта из выпадающего меню. Разработчику доступны исходные коды программы на языке C, что позволяет быстро разрабатывать собственные приложения, основываясь на проверенном ПО. Установки протокола сохраняются в резервной статической памяти (требуется резервный источник питания!). Эти данные могут также быть сохранены в энергонезависимой Flash-памяти с помощью команды TSIP-протокола 0x8E-26.

ПОЛУЧЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ О КООРДИНАТАХ

После первой подачи питания GPS-приемник начинает искать сигналы спутников, не имея никакой предварительной информации об их местонахождении. Эта процедура называется «холодным стартом». Для определения координат необходимо принимать сигналы как минимум от 4 спутников.

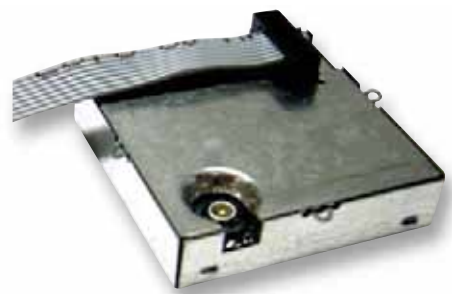


Рис. 2. Кабельное соединение

Несмотря на то, что уже в течение двух первых минут приемник начинает выдавать свои координаты, ему требуется еще примерно 15 минут для получения альманаха, т.е. набора данных обо всех спутниках. Данные альманаха передаются спутниками «порциями» в каждом 30-секундном информационном фрейме. Каждый фрейм содержит информацию об орбите конкретного спутника (эфемерис) и две страницы из 50-ти страничного альманаха. Таким образом, альманах передается за 12,5 минут. Процесс накопления данных альманаха не должен прерываться. Когда GPS-приемник имеет данные эфемериса и хранит их в памяти, время первого определения координат (TFF-time to first fix) обычно не превышает 42 секунд для модуля Lassen iQ.

Альманах содержит информацию о каждом спутнике группировки, данные по состоянию ионосферы и специальные сообщения. Альманах обновляется каждую неделю и актуален в течение нескольких месяцев. Эфемерис содержит детальную информацию о текущих параметрах конкретного спутника. Данные эфемериса изменяются ежечасно, но могут быть использованы в течение до 4 часов.

Таблица 3. Установки коммуникационных протоколов приемника Lassen iQ по умолчанию

Номер порта	Протокол приема сообщений	Установки по умолчанию	Протокол выдачи сообщений	Установки по умолчанию
1.	TSIP	Скорость: 9600 бит/сек Битов данных: 8 Контроль четности: нечетность Стоп бит: 1 Контроль потока: нет	TSIP	Скорость: 9600 бит/сек Битов данных: 8 Контроль четности: нечетность Стоп бит: 1 Контроль потока: нет
2.	RTCM	Скорость: 4800 бит/сек Битов данных: 8 Контроль четности: нет Стоп бит: 1 Контроль потока: нет	NMEA	Скорость: 4800 бит/сек Битов данных: 8 Контроль четности: нет Стоп бит: 1 Контроль потока: нет

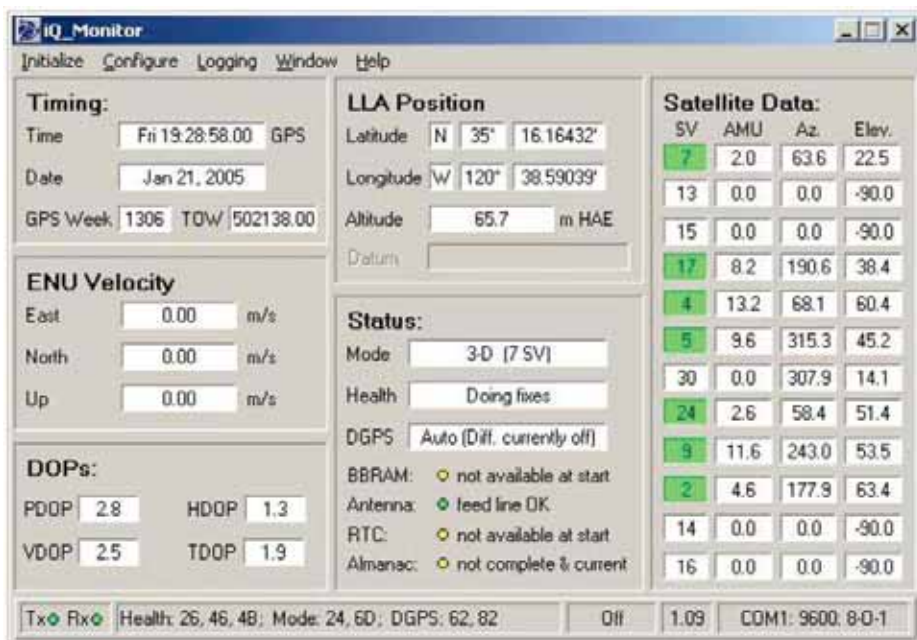


Рис. 3. Скриншот окна программы iQ_Monitor

GPS-приемник выполняет процедуру «теплого старта», если модуль был выключен более одного часа, но, благодаря резервному питанию, данные о последних координатах, альманаче и текущем времени были сохранены в памяти. Наличие этих данных сокращает время до первого определения координат. «Горячий старт» имеет место, если приемник был выключен менее 60 минут и сохранил информацию об альманаче, времени и координатах. Благодаря тому, что данные эфемериса еще актуальны, время определения координат GPS-приемником Lassen iQ сокращается до 20 секунд и менее.

ПОЛУЧЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ О ТОЧНОМ ВРЕМЕНИ

Во многих случаях необходимо иметь информацию о мировом времени или выдавать сигнал для точной временной синхронизации оборудования, установленного в разных точках земного шара. GPS-приемники компании Trimble могут с успехом применяться в подобных приложениях. Благодаря наличию на спутниках прецизионных атомных часов, GPS-приемник может синхронизировать свой внутренний генератор с очень высокой точностью по радиосигналу. Модуль Lassen iQ выдает (выход PPS) ежесекундные импульсы

синхронизации положительной полярности длительностью 4 мкс с точностью ± 50 наносекунд относительно Универсального Координированного Времени (UTC).

Протоколы TSIP, TAIP, и NMEA имеют информационные сообщения с текущим значением GPS-времени. GPS-время отличается от UTC на фиксированный сдвиг, который в настоящий момент равен 13 секундам. GPS-приемник также передает в своих сообщениях текущий номер недели относительно базовой недели, которая началась 6 января 1980 года.

GPS-АНТЕННЫ

Для нормальной работы GPS-приемники требуют применения активной антенны. Антенна принимает сигналы спутников на частоте 1575 МГц. Сигналы такой частоты плохо проникают сквозь препятствия, поэтому для успешной работы антенна должна «видеть» чистое небо. Для работы со своими модулями компания Trimble рекомендует использовать следующие антенны собственного производства, которые содержат малошумящий усилитель и фильтр.

Ультракомпактная встраиваемая антенна (рис. 4) с разъемом HFL идеально подходит для портативных приборов и автомобильных применений. Эта бескорпус-

ная антенна имеет тот же размер, что и модуль Lassen iQ (sQ). Данная антенна поставляется в составе отладочного комплекта.

Компактная встраиваемая антенна (рис. 5) с разъемом MCX имеет немного больший размер и подключается к RF-разъему модуля Lassen iQ (sQ) с помощью соединительного переходника.

Компактная GPS-антенна с магнитным основанием и 5-метровым кабелем (рис. 6) комплектуется разъемом MCX или SMA. Антенна предназначена для быстрого монтажа. Антенна может быть подключена к RF-разъему модуля Lassen iQ (sQ) с помощью соответствующего соединительного переходника. Антенна с разъемом MCX поставляется в составе отладочного комплекта и соответствует разъему на корпусе отладочного модуля.

ОТЛАДОЧНЫЙ КОМПЛЕКТ РАЗРАБОТЧИКА

Компания Trimble выпускает отладочный комплект для GPS-модулей Lassen iQ (sQ), который сокращает время и облегчает процесс разработки конечного изделия. Отладочный набор (рис. 7) позволяет производить конфигурирование модулей, выполнять необходимые измерения (время старта, потребляемая мощность и т.д.) и даже выступать законченным блоком в прототипе будущей системы. В состав отладочного набора входит следующее оборудование:

- Экранированный GPS-модуль Lassen iQ смонтированный на материнской плате, заключенной в крепкий металлический корпус с двумя интерфейсами RS-232. Отладочный комплект может работать с источником питания широкого диапазона напряжений без риска повреждения приемника — от 9 до 32 вольт. Это облегчает разработку изделий для автомобильных применений. На материнской плате также имеется резервный литиевый источник питания.
- Компактная активная GPS-антенна на магнитном основании с кабелем длиной 5 метров.
- Ультракомпактная встраиваемая антенна с кабелем длиной 8 см

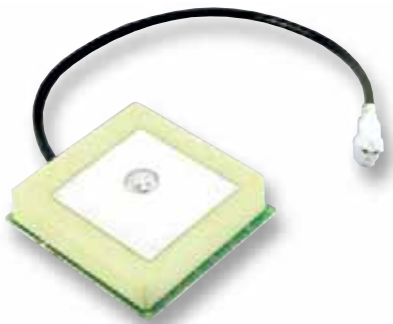


Рис. 4. Ультракомпактная встраиваемая антенна



Рис. 6. Компактная GPS-антенна с магнитным основанием



Рис. 5. Компактная встраиваемая антенна



Рис. 7. Отладочный комплект для GPS-модулей Lassen iQ

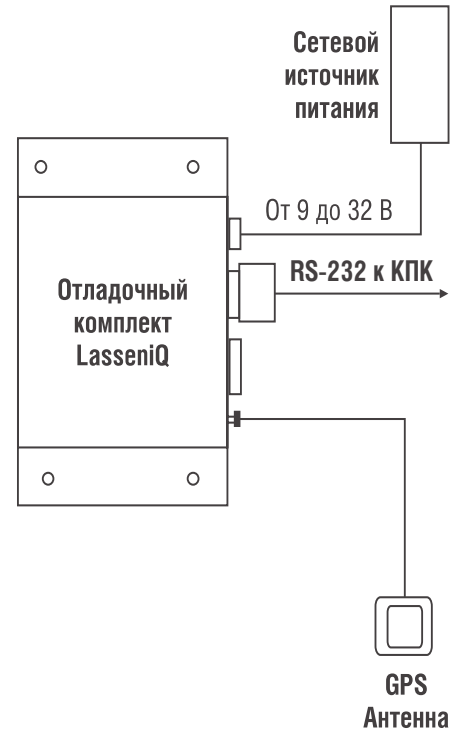


Рис. 8. Схема включения отладочного комплекта для GPS-модулей Lassen iQ

- Интерфейсный кабель RS-232 и с разъемами 9-pin
- Сетевой источник питания (Входное напряжение от 100 до 240 В, выходное 12 В)
- Автомобильный адаптер питания в прикуриватель
- Компакт-диск с документацией и программным обеспечением

В технической документации на модуль Lassen iQ можно найти электрическую принципиальную схему отладочного комплекта. Схема включения отладочного комплекта приведена на рис. 8.

В следующих статьях о продукции компании Trimble будет рассказано о новом навигационном приборе TrimTrac и сверхминиатюрном GPS-модуле Copernicus в SMD-корпусе.

По вопросам получения технической информации и поставки продукции компании Trimble обращайтесь в компанию КОМПЭЛ. E-mail: wireless.vesti@compel.ru.

 An advertisement for Trimble Lassen sQ and Lassen iQ GPS modules. It features the Trimble logo and the text 'GPS-модули Lassen sQ и Lassen iQ'. Below this, it describes the modules as 'высокочувствительные модули с поддержкой различных протоколов выдачи информации. Поддержка активных и пассивных GPS-антенн. Полная комплектация изделия — переходник, антенны, разъемы.' (highly sensitive modules with support for various information output protocols. Support for active and passive GPS antennas. Full product kit — adapter, antennas, connectors). A list of features includes:

- Патентованная технология Trimble FirstGPS®
- Режим повышенной чувствительности
- Низкое электропотребление
- Специальный протокол для автонавигаторов
- Монтаж на плату или соединение

 The advertisement also shows images of the GPS modules and their packaging. At the bottom, there is a logo for 'КОМПЭЛ' (COMPTEL) and the website 'www.compel.ru'.

ДАТЧИКИ ТОКА КОМПАНИИ HONEYWELL



Линейные датчики тока на основе эффекта Холла компании Honeywell позволяют решить множество задач в области силовой электроники, связанных с созданием систем обратной связи в электроприводном оборудовании управления и защиты, а также измерения и контроле постоянного, переменного и импульсного токов в широких пределах с высокой точностью. Эти датчики имеют ряд неоспоримых преимуществ по отношению к резистивным (шунтовым) датчикам тока и токовым трансформаторным. Главные достоинства датчиков Honeywell – широкий диапазон измеряемых токов (0...40 мА до 0...1200 А), гальваническая изоляция с контролируемым проводником, отсутствие вносимых с систему потерь мощности (и как следствие – выделения теплоты), хорошая электрическая изоляция на пробой (до 7,5 кВ), широкий диапазон частот (0...100 кГц и выше), возможность измерения постоянных токов и невысокая стоимость.

Несмотря на то, что в мире существует множество методов измерения тока, только три из них объединяет низкая стоимость и, соответственно, массовое производство. Среди них – известные нам технологии: резистивная, на основе токового трансформатора и на основе эффекта Холла. В таблице 1 приведен сравнительный анализ основных характеристик датчиков тока, выполненных с использованием этих трех технологий. Другие методы находят применение лишь в дорогостоящем лабораторном оборудовании.

Резистивный метод с использованием токового шунта является самым распространенным, точным и недорогим. Однако ему свойственны два недостатка: поглощение мощности и, соответственно, нагрев, и отсутствие электрической изоляции. Вместе с тем, индуктивность большинства мощных резисторов ограничива-

ет частотный диапазон. Низкоиндуктивные мощные шунты для ВЧ приложений – более дорогие, но позволяют работать в диапазоне выше 500 кГц.

Токовые трансформаторы применяются только в случае измерения переменных токов. Большинство недорогих токовых трансформаторов работают в очень узком диапазоне частот (как правило 50 Гц и 400 Гц) и не способны измерять постоянный ток. Широкополосные же трансформаторы превосходят по стоимости датчики тока на эффекте Холла и резистивные. Еще одним недостатком токовых трансформаторов является насыщение сердечника при наличии в первичном токе постоянной составляющей, что приводит к деградации характеристики преобразования. Однако токовые трансформаторы не вносят потерь, не требуют питания и не имеют напряжения смещения.

Датчики тока на эффекте Холла (прямого усиления и компенсационные), которым и посвящена данная статья, представляют наиболее интересную группу очень распространенных на сегодняшний день устройств бесконтактного измерения тока. К их главным достоинствам следует отнести отсутствие вносимых с систему потерь мощности (и как следствие выделения теплоты), хорошую электрическую изоляцию, широкий диапазон частот и возможность измерения постоянных токов. Недостатком, по сравнению с рассмотренными выше методами, является необходимость внешнего источника питания.

Компания Honeywell выпускает широкую линейку датчиков тока на эффекте Холла трех типов. Это датчики тока прямого усиления, датчики тока компенсационного типа и датчики тока с логическим выходом.

ДАТЧИКИ ТОКА ПРЯМОГО УСИЛЕНИЯ

Эти датчики предназначены для бесконтактного измерения постоянного, переменного и импульсного токов в диапазонах от ±40 мА до ±950 А. Структура приборов приведена на рисунке 1.

Датчики тока прямого усиления фирмы Honeywell (рис. 2) построены на базе интегрированных линейных датчиков Холла SS49х, 91SS12-2 и SS94А1 (производятся Honeywell), обладающих

Таблица 1. Характеристики датчиков тока, выполненных на основе различных технологий

Датчики тока	поглощение мощности	электрическая изоляция	внешнее питание	частотный диапазон	напряжение смещения	относительная стоимость
Резистивные DC	да	нет	нет	<100 кГц	нет	самая низкая
Резистивные AC	да	нет	нет	>500 кГц	нет	низкая
На эффекте Холла открытые	нет	да	да	<100 кГц	да	средняя
На эффекте Холла компенсационные	нет	да	да	>1 МГц	нет	средняя
Токовые трансформаторы	да (для AC)	нет	нет	фиксирован	нет	высокая

Таблица 2. Основные технические характеристики датчиков тока открытого типа компании Honeywell

Наименование	Диапазон, А	Чувствительность, мВ · N ¹ /А*		Напряже-ние смеще-ния, В	Темпера-турный дрейф смещения, %/°С	Время отклика, мкс	I _{пит.} , мА	U _{пит.} , В	Внешний вид**				
		номин. значение	откло-нение										
Линейные датчики тока на базе сенсора SS49х, выходной каскад – двухтактный PNP+NPN													
CSLW6B40M New!	±0,04	30 мВ/мА	–	U _{п/2}	±0,064	3,0	9,0	4,0...10,5	5				
CSLW6B200M New!	±0,20	5,0 мВ/мА							6				
CSLW6B1 New!	±1,0	1000							7				
CSLW6B5 New!	±5,0	200											
CSLS6B60 New!	±60	180											
CSLT6B100 New!	±100	150											
Линейные датчики тока на базе сенсора 91SS12-2, выходной каскад – PNP откр. коллектор, вертикальный монтаж													
CSLA1CD	±57	49,6	5,8	U _{п/2}	±0,05	3,0	19	8...16	1				
CSLA1CE	±75	39,4	4,4						2				
CSLA1DE	±75	39,1	4,8						1				
CSLA1CF	±100	29,7	2,7						2				
CSLA1DG	±120	24,6	2,1						1				
CSLA1CH	±150	19,6	1,8						2				
CSLA1DJ	±225	13,2	1,2						3				
CSLA1EJ	±225	13,2	1,5						2				
CSLA1DK	±325	9,1	1,7						3				
CSLA1EK	±325	9,4	1,3										
CSLA1EL	±625	5,6	1,3										
Линейные датчики тока на базе сенсора SS94А, выходной каскад – двухтактный PNP+NPN, вертикальный монтаж													
CSLA2CD	±72	32,7	3,0	U _{п/2}	±0,02	3,0	20	6...12	1				
CSLA2CE	±92	26,1	2,1						2				
CSLA2DE	±92	25,6	2,2						1				
CSLA2CF	±125	19,6	1,3						2				
CSLA2DG	±150	16,2	1,1						3				
CSLA2DJ	±225	8,7	0,6						2				
CSLA2DH	±235	9,8	1,1		3								
CSLA2EJ	±310	7,6	0,7		2								
CSLA2DK	±400	5,8	0,5		3								
CSLA2EL	±550	4,3	0,4		2								
CSLA2EM	±765	3,1	0,36		3								
CSLA2EN	±950	2,3	0,2		3								
Линейные датчики тока на базе сенсора 91SS12-2, выходной каскад – PNP откр. коллектор, горизонтальный монтаж													
CSLA1GD	±57	49,6	5,8		U _{п/2}				±0,05	3,0	19	8...16	4
CSLA1GE	±75	39,4	4,4										
CSLA1GF	±100	29,7	2,7										
Линейные датчики тока на базе сенсора SS94А, выходной каскад – двухтактный PNP+NPN, горизонтальный монтаж													
CSLA2GD	±72	32,7	3,0	U _{п/2}	±0,02	8,0	20	6...12	4				
CSLA2GE	±92	26,1	2,1										
CSLA2GF	±125	19,6	1,3										
CSLA2GG	±150	12,7	0,6										

* 1N: Количество ампер-витков проводника вокруг магнитопровода датчика.

** Внешний вид датчиков тока представлен в таблице 2а.

Таблица 2а. Внешний вид датчиков тока



Таблица 3. Основные технические характеристики компенсационных датчиков тока компании Honeywell

Наименование	Диапазон, Аmax	U _{пит} , В	Характеристика катушки		Номинал I _{вых} при I _{изм}	R _{нагр} при I _{номинал} , Ом	T _{зад} , мкс	Изоляция, кВ	Точность, % от I _{нон}	Внешний вид**
			N	R, Ом						
CSNE151	±7; 9; 12; 18; 36*	±15	1000	110	25 мА при 25 А	100...320	<1,0	5,0	±0,5	2
CSNE151-005	±7; 9; 12; 18; 36*	±15	1000	110	25 мА при 25 А	100...320	<1,0	5,0	±0,5	3
CSNE151-104 New!	±55	±15	2000	190	12,5 мА при 25 А	193...722	<1,0	5,0	±1,0	4
CSNE151-200 New!	±90	±12...±15	1000	66	50 мА при 50 А	54...360	<0,2	—	±0,5	4
CSNE151-204 New!	±12; 25; 50*	±15	2000	190	25 мА при 50 А	0...250	<1,0	5,0	±1,0	4
CSNE381	±7; 9; 12; 18; 36*	±5	1000	110	25 мА при 25 А	0...84	<1,0	5,0	±0,5	2
CSNX25	±18; 27; 56*	4,75...5,25	2000	50	12,5 мА при 25 А	0...80	<0,2	—	±0,24	13
CSNA111	±70	±15	1000	90	50 мА при 50 А	40...130	<1,0	2,5	±0,5	1
CSNE151-100	±90	±12...±15	1000	66	25 мА при 25 А	54...360	<0,2	—	±0,5	4
CSNP661	±90	±12...±15	1000	30	50 мА при 50 А	70...195	<0,5	3,0	±0,5	5
CSNP661-002	±90	±12...±15	1000	30	50 мА при 50 А	70...195	<0,5	3,0	±0,5	6
CSNB121	±100	±15	2000	160	25 мА при 50 А	40...270	<1,0	2,5	±0,5	1
CSNB131	±100	±15	2000	130	25 мА при 50 А	40...300	<1,0	2,5	±0,5	1
CSNF161	±150	±12...±15	1000	30	100 мА при 100 А	10...40	<0,5	3,0	±0,5	7
CSNF161-002	±150	±12...±15	1000	30	100 мА при 100 А	10...40	<0,5	3,0	±0,5	8
CSNT651	±150	±12...±15	1000	100	25 мА при 50 А	40...75	<0,5	3,0	±0,5	5
CSNT651-001	±150	±12...±15	1000	100	25 мА при 50 А	40...75	<0,5	3,0	±0,5	6
CSNF651 New!	±150	±12...±15	2000	100	50 мА при 100 А	10...125	<0,5	3,0	±0,5	5
CSNF661 New!	±150	±12...±15	1000	30	100 мА при 100 А	30...80	<0,5	3,0	±0,5	5
CSNF151	±180	±12...±15	2000	100	50 мА при 100 А	10...75	<0,5	3,0	±0,5	7
CSNF151-001	±180	±12...±15	2000	100	50 мА при 100 А	10...75	<0,5	3,0	±0,5	8
CSNG251	±180	±15	2000	100	50 мА при 100 А	0...125	<0,5	—	±0,5	5
CSNG251-001	±180	±15	2000	100	50 мА при 100 А	0...125	<0,5	—	±0,5	6
CSNR151	±200	±12...±15	2000	100	62,5 мА при 125 А	10...100	<0,5	3,0	±0,5	7
CSNR151-002	±200	±12...±15	2000	100	62,5 мА при 125 А	10...100	<0,5	3,0	±0,5	8
CSNR151-005 New!	±200	±12...±15	2000	100	62,5 мА при 125 А	10...100	<0,5	3,0	±0,5	5
CSNR161	±200	±12...±15	1000	30	125 мА при 125 А	30...40	<0,5	3,0	±0,5	7
CSNR161-002	±200	±12...±15	1000	30	125 мА при 125 А	30...40	<0,5	3,0	±0,5	8
CSNS230 New!	±320	±15	2000	29	115 мА при 230 А	38...70	<1,0	5,0	±0,5	15
CSNS300 New!	±600	±12...±18	2000	31	150 мА при 300 А	5...82	<0,5	6,0	±0,5	16
CSNJ481	±600	±12...±18	2000	25	150 мА при 300 А	0...70	<1,0	7,5	±0,5	9
CSNJ481-001	±600	±12...±18	2000	25	150 мА при 300 А	0...70	<1,0	7,5	±0,5	10
CSNL286-006	±750	±24	2000	25	150 мА при 300 А	20...80	<0,5	7,5	±0,5	14
CSNK591	±1200	±12... ±24	5000	50	100 мА при 500 А	0...130	<1,0	6,0	±0,5	11
CSNK591-001	±1200	±12... ±24	5000	50	100 мА при 500 А	0...130	<1,0	6,0	±0,5	12
CSNK500M New!	±1275	±15... ±18	5000	50	100 мА при 500 А	0...75	<1,0	6,0	±0,5	17

* Диапазоны измерения для CSNE151 и CSNE381 задаются внешними переключателями датчика.

** Внешний вид компенсационных датчиков тока представлен в таблице 3а.

Таблица 3а. Внешний вид компенсационных датчиков тока



Таблица 4. Основные технические характеристики датчиков тока с логическим выходом компании Honeywell

Наименование	$I_{\text{вкл. ном.}}^{\text{A}}$ при 25°C	$I_{\text{выкл. ном.}}^{\text{A}}$ при 25°C	$U_{\text{пит.}}^{\text{В}}$	$I_{\text{вых. макс.}}^{\text{мА}}$	$U_{\text{вых. (0/1)}}^{\text{В}}$	$T_{\text{зад.}}^{\text{мкс}}$	Внешний вид	
CSDA1AA	0,5	0,08	6,0...16,0	20,0		100	 монтаж на печатную плату, дополнительные монтажные выводы	
CSDA1AC	3,5	0,6	6,0...16,0					
CSDC1AA	0,5	0,08	5 ±0,2					
CSDC1AC	3,5	0,6	5 ±0,2				 монтаж на печатную плату, нет дополнительных монтажных выводов	
CSDA1BA	0,5	0,08	6,0...16,0					
CSDA1BC	3,5	0,6	6,0...16,0					
CSDC1BA	0,5	0,08	5,0 ±0,2					
CSDC1BC	3,5	0,6	5,0 ±0,2					
CSDC1DA	0,5	0,08	5,0 ±0,2					
CSDA1DA	0,5	0,08	6,0...16,0				0,4/Уп	 монтаж на шасси, электрический соединитель Molex, AMP #102241-1
CSDC1DC	3,5	0,6	5,0 ±0,2					
CSDA1DC	3,5	0,6	6,0...16,0					
CSDB1CC	3,5	0,6	8,0...16,0				16,0	
CSDD1EC	5,0	3,8	4,5...24,0					
CSDD1GK2	7,0	4,0	4,5...24,0					
CSDD1EG	10,0	7,6	4,5...24,0					
CSDD1FR	54,12	35,36	4,5...24,0					

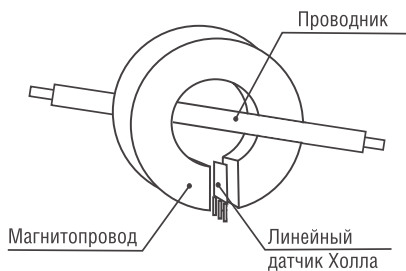


Рис. 1. Структура датчика тока прямого усиления

повышенной температурной стабильностью и линейностью характеристики. Датчики имеют аналоговый выход, напряжение на котором прямо пропорционально величине тока, протекающего через контролируемый проводник. При нулевом токе на выходе действует напряжение смещения, равное половине напряжения источника питания. Размах выходного напряжения и, соответственно, чувствительность линейно зависят от напряжения источника питания (пропорциональный выход, $0,25U_{пит} < U_{вых} < 0,75U_{пит}$). Дополнительная регулировка чувствительности производится путем увеличения числа витков проводника с током вокруг кольца магнитопровода датчика. Датчики на базе сенсора SS94A1 и SS49x имеют двухтактный выходной каскад, построенный на комплементарной паре из биполярных PNP и NPN транзисторов, а на базе 91SS12-

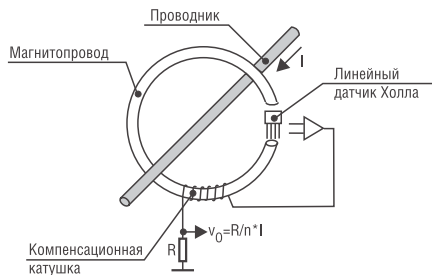


Рис. 2. Структура датчика тока компенсационного типа

2 – каскад на PNP транзисторе с открытым коллектором. В таблице 2 приведены основные технические характеристики датчиков тока открытого типа.

ДАТЧИКИ ТОКА КОМПЕНСАЦИОННОГО ТИПА

Компенсационные датчики тока позволяют бесконтактным способом измерять постоянный, переменный и импульсный токи в диапазонах $\pm 5... \pm 1200$ А. Структура приборов приведена на рисунке 2.

Ток, протекающий через контролируемый проводник, создает магнитное поле, пропорциональное величине этого тока, которое концентрируется внутри кольцевого магнитопровода и воздействует на линейный интегрированный датчик Холла. Сигнал датчика усиливается УПТ, нагрузкой которого является катушка ООС. Катушка создает в магнитопроводе противоположное по направлению магнитное поле, полностью компенсирующее исходное. Выходом датчика служит второй вывод катушки. Таким образом, выходной сигнал – это ток, пропорциональный величине тока в контролируемом проводнике и числу витков катушки обратной связи ($I_{вых} \approx I \cdot N$).

К примеру, датчик с катушкой в 1000 витков формирует выходной ток в 1 мА на 1 А измеряемого тока. Точковый выход конвертируется в вольтный при помощи внешнего резистора, рекомендуемые значения которого всегда приводятся в технической документации на датчик. Дополнительно-

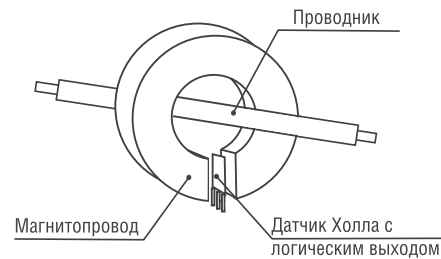


Рис. 3. Структура датчика тока с логическим выходом

ная регулировка чувствительности производится путем увеличения числа витков проводника вокруг кольца магнитопровода датчика или установкой перемычек, задающих число витков внутренней компенсационной катушки датчика (например, в моделях CSNX25, CSNE151, CSNE381). В таблице 3 приведены основные технические характеристики датчиков тока компенсационного типа.

ДАТЧИКИ ТОКА С ЛОГИЧЕСКИМ ВЫХОДОМ

Датчики тока с логическим выходом (рис. 3) позволяют обнаружить превышение тока в контролируемом проводнике выше определенного значения и сформировать логический сигнал тревоги.

Основой этих приборов является интегрированный датчик Холла с логическим выходом. Структура датчиков приведена на рисунке справа. Значение порога срабатывания определяется моделью датчика и может иметь следующие значения: 0,5 А, 3,5 А, 5,0 А, 7,0 А, 10,0 А и 54,00 А. Порог срабатывания может быть установлен меньше номинального значения путем увеличения числа витков проводника вокруг кольца датчика. В таблице 4 приведены основные технические характеристики датчиков тока с логическим выходом.

По вопросам получения технической информации о датчиках влажности Honeywell и их поставки обращайтесь в компанию КОМПЭЛ.

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

ДАТЧИКИ-ГАЗОАНАЛИЗАТОРЫ
HANWEI ELECTRONICS

Для производства портативных и стационарных детекторов утечки отравляющих и взрывоопасных газов, алкотестеров

Достоверно и быстро детектируют различные концентрации:

- Метана
- Бутана
- Пропана
- Аммиака
- Бензина
- Водорода
- Кетона
- Сероводорода
- Озона
- Паров алкоголя
- Паров бензина
- Паров растворителей
- СО и СО₂
- Альдегида

ШУМЫ В ЛИНЕЙНЫХ СТАБИЛИЗАТОРАХ. ЧАСТЬ 3: ПОДАВЛЕНИЕ ПУЛЬСАЦИЙ СЕТЕВОГО ИСТОЧНИКА В ЛИНЕЙНОМ СТАБИЛИЗАТОРЕ



Предлагаемый материал является заключительным в серии публикаций, посвященных источникам шумов в линейных стабилизаторах и методам их уменьшения. В первой части мы отметили основные источники шумов линейного стабилизатора и рассмотрели методы снижения уровня шумов. Вторая часть была посвящена преобразованию в LDO пульсаций, пришедших с выхода сетевого источника питания [2].

Сегодня мы рассмотрим возможные методы улучшения PSSR в линейных стабилизаторах [3].

ВВЕДЕНИЕ

Сетевой источник питания (АС/DC-преобразователь) является источником пульсаций и шумов, которые попадают на вход линейного стабилизатора и преобразуются в нем. Задача линейного стабилизатора — обеспечить независимое стабильное постоянное напряжение. Шумы на выходе стабилизатора уменьшают динамический диапазон таких чувствительных цепей, как АЦП/ЦАП, ФАПЧ, генераторов управляемых напряжением и т.п. Для количественной оценки преобразования пульсаций источника питания в LDO используется такой параметр, как степень подавления пульсаций источника питания (power supply ripple rejection, PSRR). Авторы [3] используют следующее определение PSRR:

$$PSRR = 20 \log \frac{U_{\text{ВЫХ}}}{U_{\text{ВХ}}},$$

где $U_{\text{ВЫХ}}$ — напряжение на выходе линейного стабилизатора,

$U_{\text{ВХ}}$ — напряжение питания стабилизатора (входное напряжение). Они используют соотношение, обратное [1, 2]. Упрощенная схема линейного стабилизатора с источниками шумов изображена на рис. 1. $R_1 R_2$ — делитель цепи обратной связи, R_{ESR} — эквивалентное последовательное сопротивление

полосы пропускания фильтра на выходе усилителя (о фильтре см. также [4]).

Проблема подавления пульсаций в LDO, как мы уже видели в [2], заключается в ограниченной полосе пропускания цепи ОС. Эффективное подавление достигается только в пределах ширины полосы пропускания, ширина которой составляет несколько килогерц. Для подавления шу-

мов за ее пределами применяют $C_{\text{ВЫХ}}$. Емкость конденсатора и его эквивалентное последовательное сопротивление образуют RC-фильтр. На рис. 2 показаны типичные частотные характеристики линейных стабилизаторов (кривые 1 и 2).

КАК ДОСТИЧЬ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПОДАВЛЕНИЯ ШУМА И ПУЛЬСАЦИЙ?

Самый простой способ — включить два LDO последовательно (рис. 3а). Однако это теоретически возможное решение вряд ли практически целесообразно: два стабилизатора требуют большей мощности, большего входного напряжения, что неприемлемо в портативных устройствах и устройствах с батарейным питанием. Кроме того, такое решение не расширяет полосу эффективного подавления шумов и пульсаций.

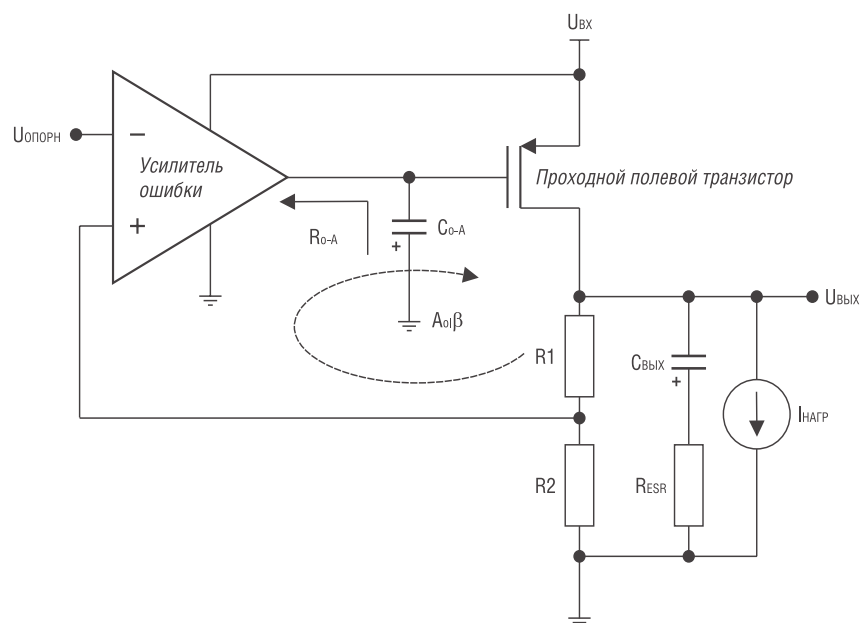


Рис. 1. Обобщенная схема линейного стабилизатора

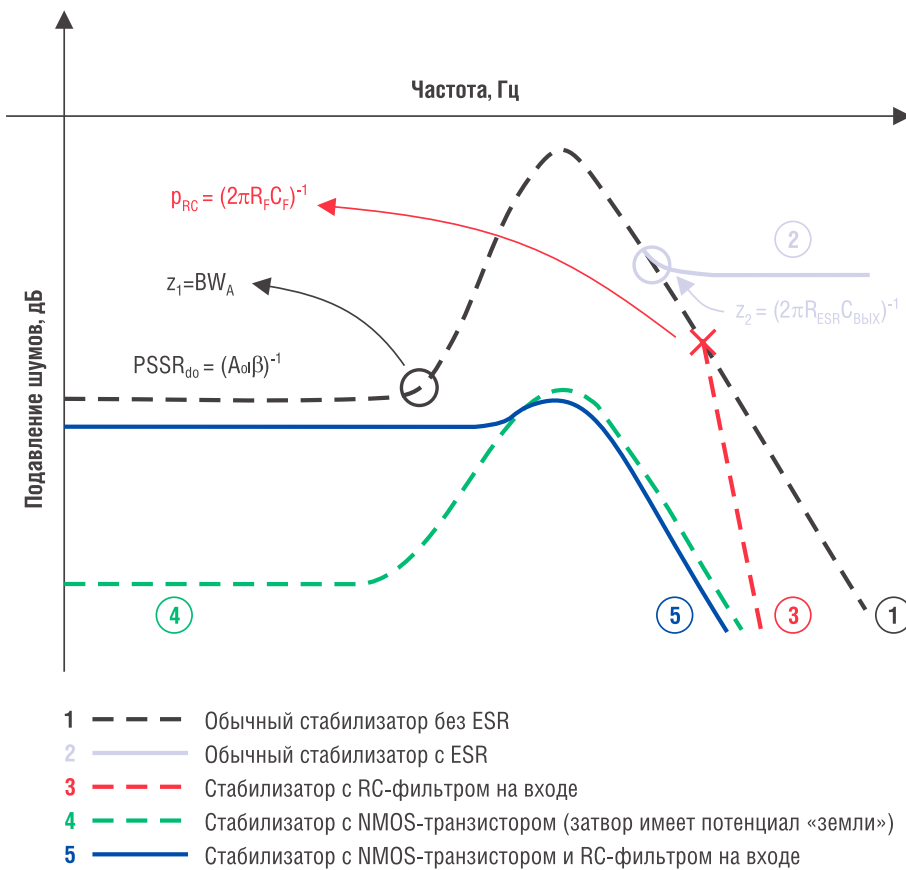


Рис. 2. Частотные характеристики линейных стабилизаторов [3]

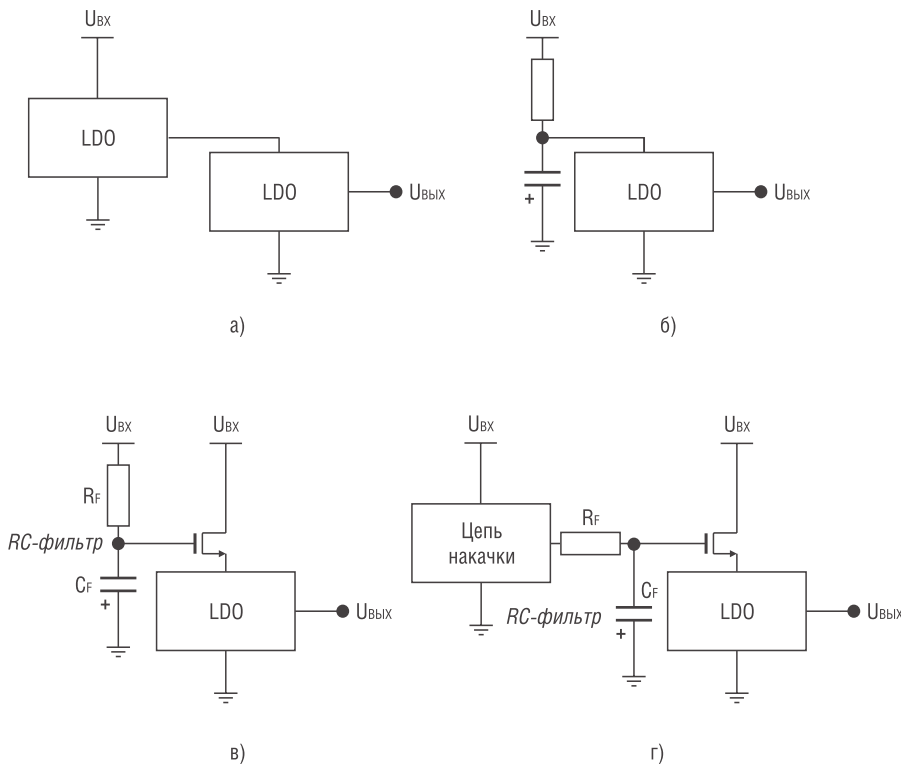


Рис. 3. Схемы линейных стабилизаторов с улучшенным PSSR

Для расширения полосы PSSR и подавления шумов на высоких частотах можно применить RC-фильтр между источником питания и LDO (рис. 3б). Соответствующая частотная характеристика приведена на рис. 2, кривая 3. Однако последовательный резистор требует дополнительной мощности от источника питания, поскольку на резисторе падает значительное напряжение. Уменьшение номинала этого резистора требует соответствующего увеличения емкости конденсатора, что не всегда можно реализовать в однокристалльных решениях.

Как же еще уменьшить уровень шума источника? В работе [3] предложено подключить МДП-транзистор с N-каналом (рис. 3в). Транзистор шунтирует шум и не дает ему проникнуть на вход LDO. Ток канала, управляемый напряжением затвора, свободен от высокочастотного шума. Сопротивление фильтра не включено последовательно с входом источника питания и поэтому не пропускает постоянный ток. В результате сопротивление резистора можно сделать большим, что позволит получить хороший фильтр подавления шумов. Улучшить функционирование цепи можно, добавив цепь накачки (рис. 3г). Результирующая частотная характеристика показана на рис. 2 кривой 5. Поскольку в новой схеме резистор R_F может иметь большое сопротивление, его значение выбирается, исходя из требуемой полосы пропускания разомкнутой цепи ОС стабилизатора. RC-фильтр подавляет также собственные шумы цепи накачки.

Разработан прототип рассмотренного линейного стабилизатора с NMOS-транзистором и 0,5 мкм CMOS цепью накачки. Проведен расчет устройства при напряжении 1 В и токе канала транзистора 10 мА. RC-фильтр, состоящий из резистора 700 кОм и конденсатора 70 пФ, имеет угловую частоту среза 3 кГц. Наихудшее значение PSSR при наихудших условиях (низкое

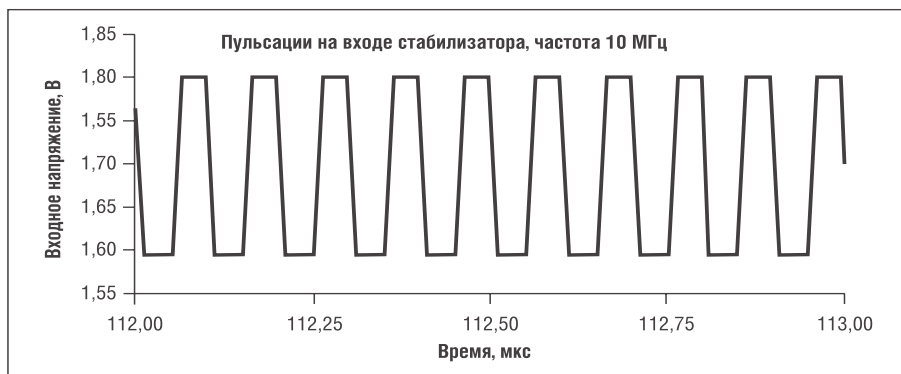
напряжение питания и большой ток нагрузки) получается на частоте 10 МГц. На рис. 4 приведены осциллограммы пульсаций с частотой 10 МГц и размахом 200 мВ на входе стабилизатора (а) и пульсации с той же частотой и размахом 1 мВ на выходе стабилизатора (б). Показано, что стабилизатор с дополнительными цепями подавляет шум на 46 дБ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

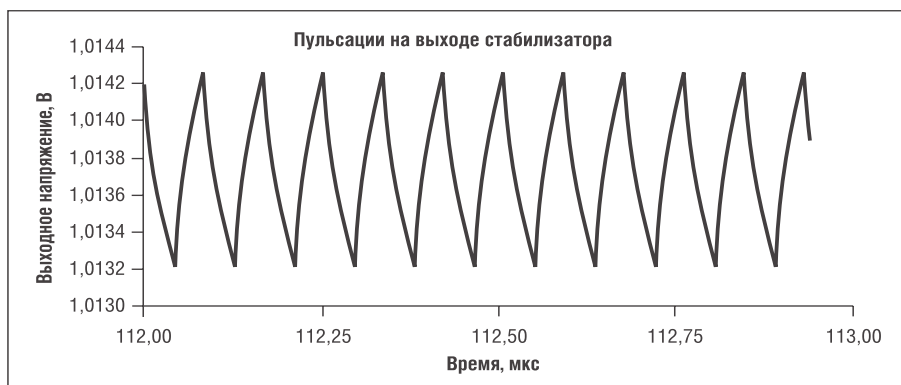
Снижение напряжения питания современных ИС предъявляет все более жесткие требования к снижению уровня шумов и пульсаций на выходе линейных стабилизаторов. В работах [1-4] показаны различные способы подавления шумов, как на уровне чипа — для разработчиков ИС [3,4], так и на схемотехническом уровне — для инженеров, применяющих LDO-стабилизаторы на практике [1,2].

ЛИТЕРАТУРА

1. John C. Teel. Understanding noise in linear regulators/ Application Journal, Q2 2005, Texas Instruments
2. John C. Teel. Understanding power supply ripple rejection in linear regulators / Application Journal, Q2 2005, Texas Instruments
3. Gabriel A. Rincyn-Mora, Vishal Gupta. Power Supply Ripple Rejection and Linear Regulators: What's all the noise about? / <http://www.powermanagementdesigntline.com>
4. Брон Эрнест. Достижения в области технологий LDO / Новости электроники, 2006, №5, с.11.



а)



б)

Рис. 4. Осциллограммы напряжений на входе (а) и выходе (б) предложенного стабилизатора

TEXAS INSTRUMENTS

АЦП / ЦАП

ИС управления мощностью

Микроконтроллеры

Беспроводная продукция

Источники питания

Усилители и компараторы

Логические ИС

Датчики

Цифровые сигнальные процессоры

Technology for Innovators™

ЛИНЕЙНЫЕ СТАБИЛИЗАТОРЫ

Модель	Вых. ток, мА	Особенности, тип корпуса
TPS769xx	100	$I_{load} < 17$ мА, бюджетное решение для $I_{load} < 100$ мА, SOT23
LP2981	100	U_{in} до 16 В, малое время переключения, SOT23
TPS731xx	150	C_{in}, C_{out} по умолчанию, точность 1%, $U_{in} = 1.7-5.5$ В, U_{out} по заказу (опция), SOT23
LP2985	150	Бюджетное решение для $I_{load} < 150$ мА, SOT23
TPS793xx	200	Замена LP2985, RF, Схл, C_{in}, C_{out} керамические, SOT23/WCSP
TPS799xx	200	Замена LP2985 с $I_{load} = 40$ мА, TSOT23/WCSP/SON
TPS732xx	250	Без C_{in}, C_{out} , точность 1%, $U_{in} = 1.7-5.5$ В, U_{out} по заказу (опция), SOT23/QFN
TPS766xx	250	$I_{load} < 35$ мА, сигнал Power Good, бюджетное решение для $I_{load} < 250$ мА, SOIC8
TPS736xx	400	Без C_{in}, C_{out} , точность 1%, $U_{in} = 1.7-5.5$ В, U_{out} по заказу (опция), SOT23/QFN/SOT223
TPS776xx	500	Бюджетное решение для $I_{load} < 500$ мА, SOIC и PowerPAD TSSOP (PMP)
TPS796xx	500	RF, C_{in}, C_{out} керамические, SOT23

Компэл
www.compel.ru

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

МИНИАТЮРНОСТИ И ФУНКЦИОНАЛЬНОСТИ НЕТ ПРЕДЕЛОВ

Микроконтроллер ATmega128 является одним из самых популярных в семействе AVR-контроллеров фирмы Atmel. Все больше различных отладочных плат с его использованием предлагается разработчикам во всем мире. Терраэлектроника предлагает познаться с оригинальными миниатюрными решениями польской фирмы Probox.

MMNET101-B

MMNET101-B — мини-модуль (рис. 1) для построения компактных встраиваемых систем на базе микроконтроллера ATmega128 и 100 Mbit Ethernet MAC+PHY контроллера LAN91C111. Мини-модуль изготовлен с высокой плотностью монтажа и может применяться в качестве готового изделия, ввиду своих малых габаритов 56x30,5 мм. Для построения законченного устройства достаточно подключить к модулю периферийные устройства ввода-вывода.

Стоит выделить следующие особенности модуля:

- установленный микроконтроллер ATmega128: 128 кБ Flash-памяти программ, 64 кБ ОЗУ, 4 кБ EEPROM;
- Ethernet контроллер IEEE 802.3 10/100Mb/s LAN91C111;
- Serial DataFlash 4Мбит (512 кБайт) подключена к шине SPI (8 Мбит/сек) и позволяет

хранить файлы веб-страниц или данные различного рода;

- надежные схемы питания и сброса;
- кварцевый резонатор на 16 МГц + часовой кварц 32768 Гц для часов реального времени.

MMNET104

(MMNET104-1-1-1-14.7456-1) — мини-модуль (рис. 3) для построения компактных встраиваемых систем на базе микроконтроллера ATmega128, 100 Mbit Ethernet MAC+PHY контроллера LAN91C111 и USB интерфейса. Мини-модуль также может применяться в качестве готового изделия, ввиду своих малых габаритов 56x59 мм.

Отличительные особенности этого модуля:

- установленный микроконтроллер ATmega128: 128 кБ Flash-памяти программ, 64 кБ ОЗУ, 4 кБ EEPROM;



- Ethernet контроллер IEEE 802.3 10/100Mb/s LAN91C111;
- Serial DataFlash 32 Мбит (4 МБ) подключена к шине SPI (8 Мбит/сек) и позволяет хранить файлы веб-страниц или данные различного рода;
- USB-UART\FIFO конвертер на базе FT245BM позволяет передавать данные по шине USB со скоростью до 1 МБ/сек;
- настраиваемый контроллер памяти на CPLD, позволяющий конфигурировать адресное пространство по требованию приложения;
- надежные схемы питания и сброса;
- часы реального времени DS1307 с шиной I²C и гнездо для литиевой батарейки.

Доступность бесплатной операционной системы реального времени (RTOS) с TCP/IP стекком — NutOS позволяет разработчику быстро освоить TCP/IP стек и правильно сконфигурировать систему, использующую Ethernet протоколы.

Для упрощения отладки приложений с использованием встраиваемых модулей разработчику могут пригодиться отладочные (материнские) платы с соответствующей



Рис. 1. Мини-модуль MMNET101-B

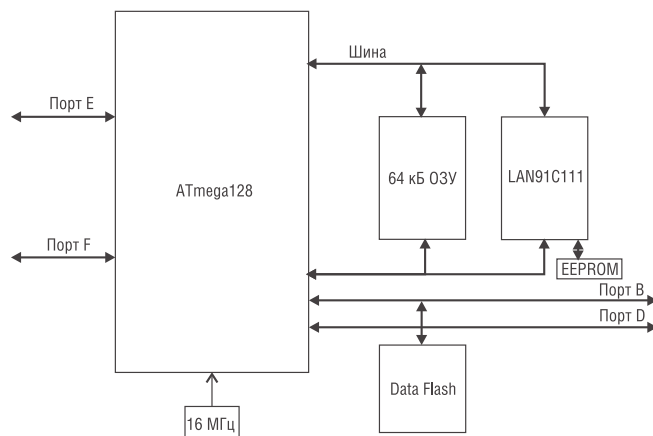


Рис. 2. Структурная схема модуля MMNET101-B



Рис. 3. Мини-модуль MMNET104

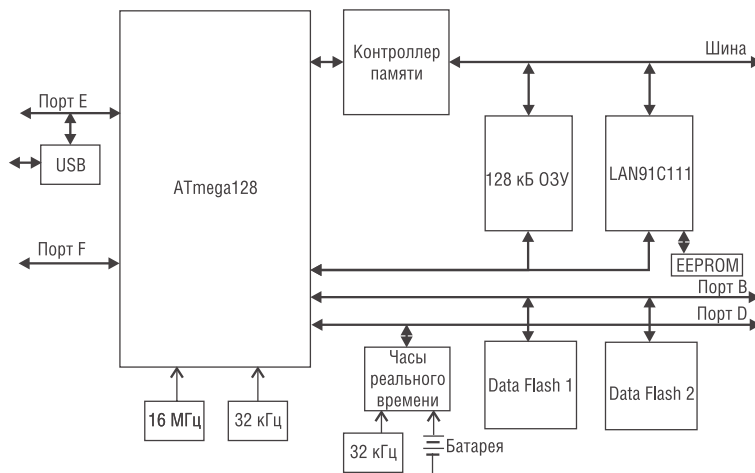


Рис. 4. Структурная схема модуля MMNET104

щими посадочными местами под модули: EVBnet01 и EVBnet03.

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ВСТРАИВАЕМЫХ МОДУЛЕЙ

- Системы дистанционного мониторинга и контроля доступа;
- миниатюрные веб-серверы с использованием протоколов ICMP, UDP, ARP, TCP/IP;

- приложения дистанционного оповещения;
- «умный дом»;
- промышленное и технологическое оборудование.

Более подробно узнать о мини-модулях и другой продукции фирмы **Propox** можно на сайте фирмы: <http://www.propox.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



ИНСТРУМЕНТАРИЙ
ОТ ВЕДУЩИХ МИРОВЫХ
ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

ВСТРАИВАЕМЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ШИРОКОГО КРУГА ЗАДАЧ



Справка о наличии: (495) 780-2075. Тел.: (495) 780-2076. Факс: (495) 781-2516. E-mail: sale@terraelectronica.ru

УСОВЕРШЕНСТВОВАННЫЙ ТЕСТЕР ДЛЯ ПРОВЕРКИ ПЕРСОНАЛЬНЫХ КОМПЬЮТЕРОВ



В одном из номеров журнала мы уже приводили описание устройства для проверки исправности персональных компьютеров NM9221 [1]. Устройство вызвало живой интерес у читателей журнала. Но данный тестер имел некоторые конструктивные особенности, ограничивающие его применение среди обычных пользователей, но это не относится к ремонтникам — им прибор по-прежнему очень нравится: распознавать неисправность в виде машинного кода дело для них привычное.

В данной статье приводится описание новой разработки МАСТЕР КИТ — готовому блоку BM9222. Его главным отличием от своего собрата является упрощенная индикация неисправности в виде текстового сообщения на русском языке бегущей строкой.

Тестер (POST Card) — это более распространенное название изделия, применяемого в процессе ремонта и отладки компьютеров типа IBM PC и совместимых с ним.

Конструктивно POST Card — плата расширения компьютера, которая может быть установлена в любой свободный PCI-слот.

Основное назначение устройства — отображение в удобном для пользователя виде POST-кодов, выводимых BIOS'ом при стартовой проверке системы компьютера. Также реализована светодиод-

ная индикация наличия основных напряжения питания материнской платы и сигналов CLK и RST интерфейса PCI.

ОПИСАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СХЕМЫ И ЕЕ РАБОТЫ

Основным элементом устройства является недорогая и быстродействующая программируемая логическая интегральная схема (ПЛИС) фирмы Altera EPM3064ATC100-10, выпускаемая в корпусе для поверхностного монтажа TQFP-100. Параметры линий ввода-вывода

микросхемы совместимы со стандартом шины PCI, что в свою очередь и позволило реализовать на ней простое PCI-target устройство. EPM3064ATC100-10 содержит 64 макроячейки с возможностью использования 1250 вентилей. ПЛИС изготовлена по технологии EEPROM (ППЗУ с электрическим стиранием информации) и позволяет производить до 100 циклов записи/стирания.

Для отображения POST-кодов в устройстве применен PLED (или ЖК) индикатор, способный выводить две строки по шестнадцать символов в каждой. Если установлен классический ЖК-индикатор, то его контрастность может быть изменена пользователем при условии поданного на POST Card напряжения питания с помощью двух клавиш. Если же установлен PLED-индикатор — то контрастность не регулируется и установлена аппаратно в максимальное положение. Это обеспечивает практически неограниченный угол обзора дисплея (до 180 градусов в обеих осях). Это очень полезно, так как если производить тестирование компьютера в сборе, тексты расшифровки кодов не помещаются в обычный формат LCD. Тем не менее, в приборе предусмотрена возможность замены индикатора на жидкокристаллический.

В роли связующего звена между ПЛИС и ЖКИ выступает микроконтроллер фирмы Atmel ATTiny2313. Его основные функции:

- считывание POST-кода из внутреннего регистра ПЛИС;
- считывание состояния линии RST;
- считывание из внешнего ЭСПЗУ текстовой информации о текущем коде;
- вывод на ЖКИ текущего кода ошибки, сокращенного названия те-



Рис. 1. Общий вид устройства BM9222

Таблица 1. Основные технические характеристики

Напряжение питания, В	+5
Ток потребления, не более мА	150
Частота шины PCI, МГц	33
Адрес диагностического порта	0080h
Индикация POST-кодов на PLED-ЖКИ	(16x2)
Индикация сигналов PCI-шины	RST, CLK
Индикаторы наличия напряжений питания PCI-шины, В	+5; +12; -12; +3,3
Объем памяти для хранения строк расшифровки кодов, кБ	32
Совместимость с материнскими платами	Intel, VIA, SIS
Типы BIOSов	Award, Phoenix, AMI
Язык вывода	RU, EN
Размеры печатной платы, мм	95x65

кущей версии BIOS (устанавливается пользователем), текстовой информации в виде бегущей строки, а также служебной информации;

- управление контрастностью (если установлен ЖКИ);
- хранение настроек контрастности и текущей версии BIOS во

внутренней энергонезависимой памяти.

Внешнее ЭСПЗУ имеет размер 32 кБайт, устанавливается в DIP-панель, и может быть перепрограммировано пользователем. Компания МастерКит обязуется периодически обновлять версию прошивки данной микросхемы с целью уточнения или, добавления строк-тестов при появлении новых версий BIOSов. Информацию об обновлениях можно узнать на сайте www.masterkit.ru или подписавшись на новостную рассылку от МастерКит, получить уведомление об обновлении по электронной почте.

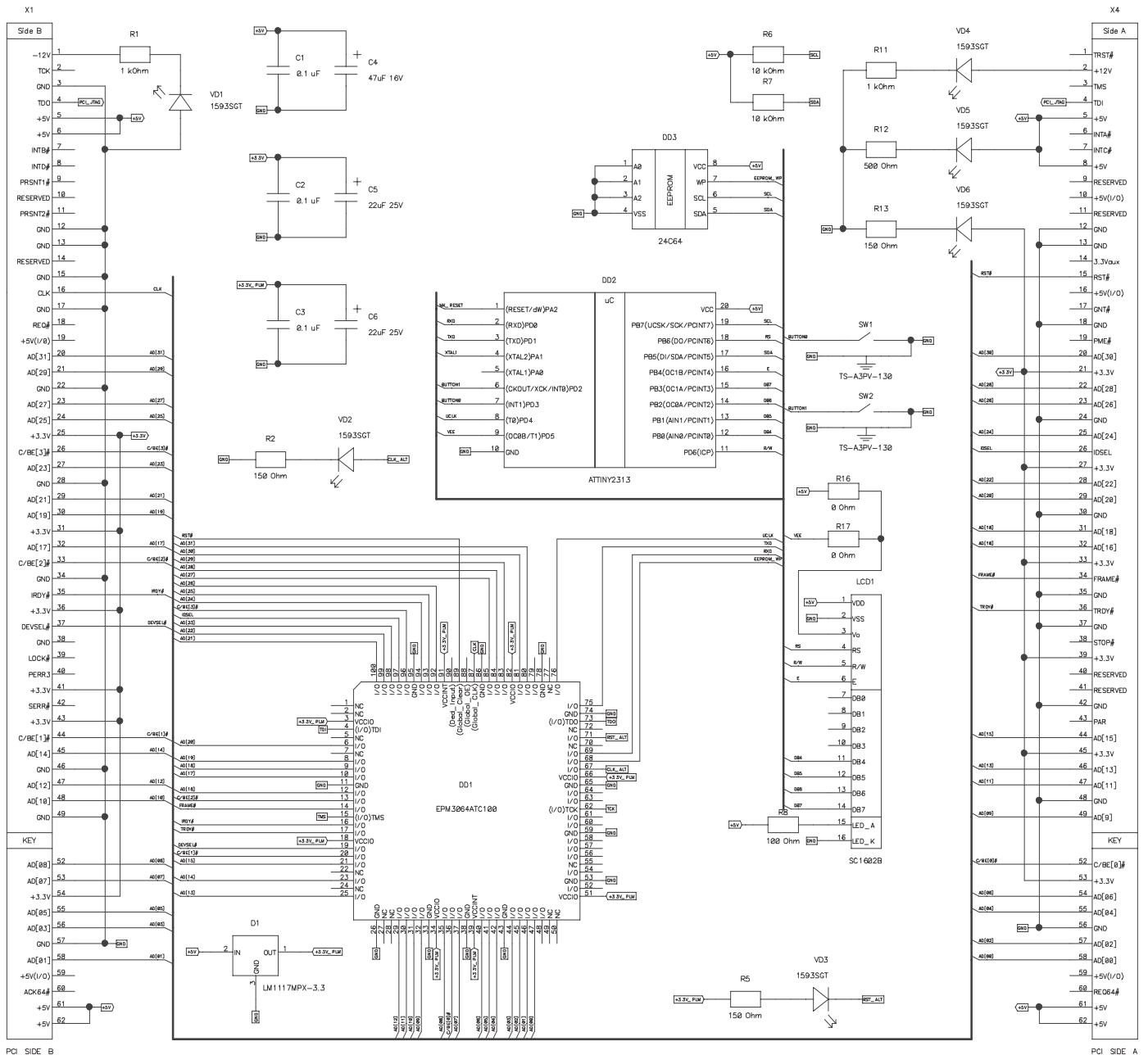


Рис. 2. Принципиальная электрическая схема устройства

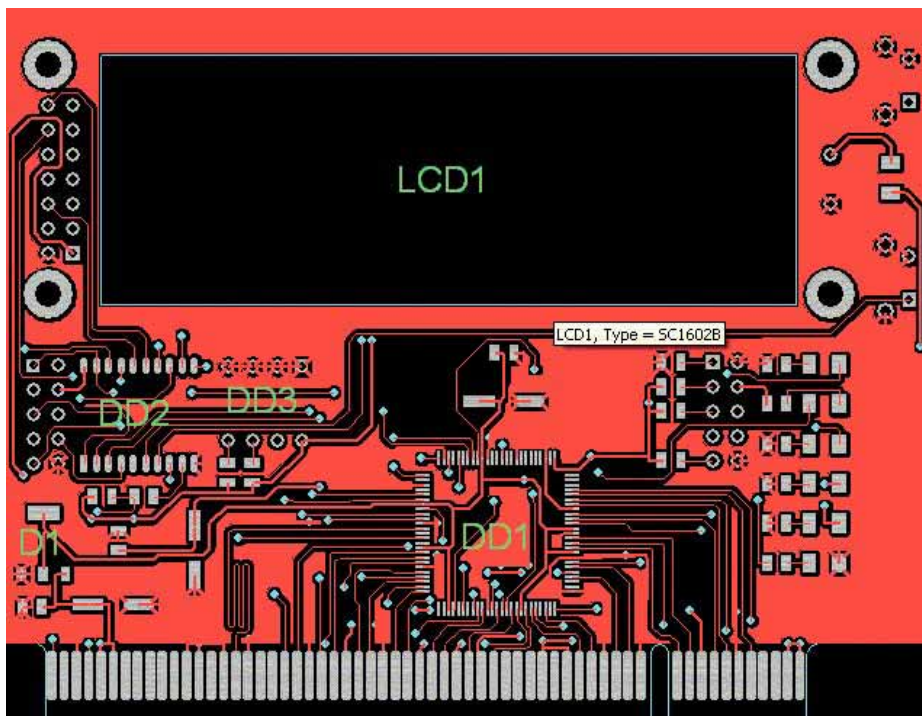


Рис. 3. Монтажная схема POST Card

Принципиальная электрическая схема устройства приведена на рис. 2.

Сигналы с PCI-шины компьютера AD0..AD31, C/BE0..C/BE3, CLK, RST, FRAME, IRDY, TRDY, IDSEL, DEVSEL подведены к ПЛИС DD1, на которой реализовано простейшее PCI-target устройство вывода с адресом 0080h. При каждом поступлении POST-кода с шины PCI этот POST-код сохраняется во внутреннем 8-разрядном регистре ПЛИС.

Через определенные промежутки времени микроконтроллер DD2 считывает значение регистра ПЛИС и состояние сигнала RST, используя линии UCLK, TXD и RXD. На основе полученных данных происходит вывод на ЖКИ LCD1 либо служебных сообщений, либо текстовой информации о коде ошибки.

Микроконтроллер управляет ЖКИ в полубайтном режиме, что уменьшает количество интерфейсных линий с 11 до 7. По цепи VEE на индикатор подается управляющее напряжение, задающее контрастность.

Текстовое описание кодов ошибок храниться в ПЗУ DD3, причем формат хранимых данных позволяет для одного значения POST-

кода выводить на индикатор несколько описаний (на нескольких языках и для разных типов BIOS). Такая операция производится путем удерживания одной из кнопок и нажатия на другую (не важно какая кнопка нажата первой). Предусмотрены 3 типа BIOSов Award, AMI и Phoenix – каждый из которых представлен на английском и русском языках.

Некоторые старые модели материнских плат не обеспечивают PCI-устройства напряжением +3,3 В, поэтому для питания ПЛИС применен стабилизатор на микросхеме D1.

Светодиоды VD1, VD4..VD6 служат для индикации наличия напряжений питания -12 В; +12 В; +5 В; +3,3 В соответственно, а VD2 и VD3 – сигналов PCI-шины CLK и RST.

Из особенностей работы данной POST Card хочется отметить то, что после включения питания компьютера и до появления первого активного сигнала RST-шины PCI на индикатор выводится сообщение приветствия «BM9222 MASTERKIT POSTCARD».

ПРИНЦИП РАБОТЫ POST CARD

При каждом включении питания компьютера, совместимого

с IBM PC, и до начала загрузки операционной системы процессор компьютера выполняет процедуру BIOS под названием «Самотест по включению питания» – POST (Power On Self Test). Эта же процедура выполняется также при нажатии на кнопку RESET или при программной перезагрузке компьютера.

Основной целью процедуры POST является проверка базовых функций и подсистем компьютера (таких как память, процессор, материнская плата, видеоконтроллер, клавиатура, гибкий и жесткий диски и т.д.) перед загрузкой операционной системы. Это в некоторой степени застраховывает пользователя от попытки работать на неисправной системе, что могло бы привести, например, к разрушению пользовательских данных на жестком диске. Перед началом каждого из тестов процедура POST генерирует так называемый POST-код, который выводится по определенному адресу в пространстве адресов устройств ввода/вывода компьютера. В случае обнаружения неисправности в тестируемом устройстве процедура проверки останавливается, а предварительно выведенный POST-код однозначно определяет, на каком этапе прервался тест. Таким образом, глубина и точность диагностики при помощи POST-кодов полностью определяется глубиной и точностью тестов соответствующей процедуры POST BIOS'a компьютера.

Следует отметить, что таблицы POST-кодов различны для различных производителей BIOS и, в связи с появлением новых тестируемых устройств и чипсетов, несколько отличаются даже для различных версий одного и того же производителя BIOS. Таблицы POST-кодов можно найти на соответствующих сайтах производителей BIOS.

ОСОБЕННОСТИ ТЕСТИРОВАНИЯ КОМПЬЮТЕРОВ С ПОМОЩЬЮ POST CARD

Последовательность действий при ремонте компьютера с использованием POST Card выглядит следующим образом:

1. Выключаем питание неисправного компьютера.

2. Устанавливаем POST Card в любой свободный PCI-слот материнской платы.

3. Включаем питание компьютера.

4. При необходимости подстраиваем контрастность изображения путем нажатия на кнопки (дальняя от материнской платы кнопка увеличивает контрастность, ближняя — уменьшает) или изменяем тип отображаемого БИОСа — путем нажатия и удерживания одной из кнопок и нажатия на вторую (после отжатия кнопок сменится тип БИОСа, отображаемый в первой строке индикатора после кода ошибки). Все вышеперечисленные настройки сохраняются при отключении питания и загружаются при следующей подаче напряжения на POST Card.

5. Читаем информацию на индикаторе POST Card — это POST-код, на котором остановилась загрузка компьютера, и его описание.

6. Осмысливаем вероятные причины.

7. При выключенном питании производим перестановки шлейфов, модулей памяти и других компонентов с целью устранить неисправность.

8. Повторяем пункты 3-7, добиваясь устойчивого прохождения процедуры POST и начала загрузки операционной системы.

9. При помощи программных утилит производим окончательное тестирование аппаратных компонентов, а в случае плавающих ошибок — осуществляем длительный прогон соответствующих программных тестов.

При ремонте компьютера без использования POST Card пункты 3-6 этой последовательности просто опускают и со стороны ремонт компьютера выглядит просто как лихорадочная перестановка памяти, процессора, карт расширения, блока питания, и в довершение всего — материнской платы.

Если в крупных фирмах имеется большой запас исправных комплектующих, то для мелких фирм и частных лиц ремонт компьютера путем установки заведо-

мо исправных компонентов превращается в сложную проблему.

КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ

Двухслойная печатная плата POST Card с металлизацией переходных отверстий изготовлена из стеклотекстолита толщиной 1,5 мм, фольга 18 мкм. Контакты ножевого разъема PCI покрыты износостойким материалом.

Монтажная схема POST Card, с обозначением основных элементов, приведена на рис. 3.

НАСТРОЙКА И ПРОГРАММИРОВАНИЕ

В настройке и программировании POST Card не нуждается, так как МАСТЕР КИТ взял этот этап на себя, т.е. после распаковки данный блок можно сразу использовать.

В случае необходимости обновления ЭСПЗУ DD3, содержащего описание кодов ошибок, Вы можете извлечь микросхему и запрограммировать ее, используя набор «Уни-

версальный программатор» NM9215 с подключенной платой адаптера NM9216/4 МАСТЕР КИТ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Чтобы сэкономить время и избавить Вас от рутинной работы по поиску необходимых компонентов и изготовлению печатных плат, МАСТЕР КИТ предлагает набор BM9222.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Р.Скрипник. Устройство для ремонта и тестирования компьютеров — POST Card PCI. Журнал «Новости электроники» №4-2005 г.

2. А.Каменский. Тестер персональных компьютеров BM9222. Инструкция МАСТЕР КИТ

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

Электронные наборы, блоки и модули

Более 500 устройств различного функционального назначения

Источники питания

- Измерительные приборы
- Автоэлектроника
- Бытовая электроника и автоматика
- Звуковые и световые устройства
- Охранные устройства
- Ультразвуковые электронные репелленты
- Приемопередающие устройства
- Аудиотехника
- Компьютерная периферия
- Теле/видео устройства
- Электронные игры
- Акустические устройства

Импульсные источники питания NEW

Технические характеристики				
Входное напряжение, переменное, В: 85-265	PW0320K	PW0515K	PW1232K	PW0530K
Выходное напряжение, постоянное, В / выходной ток, А	3,3/2	5/1,5	±12/±0,32	5/3
КПД, %	72	75	77	74
Размеры, мм	58x45x18,5	58x45x18,5	58x45x18,5	79x51x28

Технические характеристики					
Входное напряжение, переменное, В: 85-265	PW0510	PW0520	PW1285	PW1510	PW1514
Выходное напряжение, постоянное, В / выходной ток, А	5/1	5/2	12/0,85	15/1	15/1,4
КПД, %	63	67	73	75	76
Размеры, мм	58x45x21	65x45x21	65x45x21	70x48x21	89x51x21

Рядом с изображениями указаны модели: PW0320K, PW0515K, PW1232K, PW0530K, PW0510, PW0520, PW1285, PW1510, PW1514.

Тел.: (495) 234-7766. Факс: (495) 620-9356. E-mail: infomk@masterkit.ru



УЛЫБКА ЭЛЕКТРОНЩИКА

Масштабы внешнеторговой активности Китая, в том числе и на российском рынке, в последнее время значительно выросли. Пора на примере китайских друзей учиться успешной коммерции и извлекать выгоду из сотрудничества в различных сферах.

С этой целью мы публикуем блестящий пример коммерческого предложения одной из ведущих китайских внешнеторговых компаний. Прочитав это, каждый электронщик имеет шанс научиться грамотно и четко формулировать свои мысли и добиваться успеха. Наслаждайтесь.

Подлинное коммерческое предложение китайской компании

Короткое ознакомление «250-я Ичуньская Приграничная Синтетическая Торгово-Экономическая Компания по экспорту и импорту»

Наша компания является комплектной экономической субстанцией, которая имеет положение независимого законного человека, объединение, капитал и производство которого образует вместе с членами многоступенчатое органическое целое. В компании средний год — 32 года.

Оперативные персоналы с каждым годом все больше. В октябре 1988 года наша компания с Японскими и Итальянскими предприятиями построить завод местно-специфических продуктов выпускаемый здравоохранительные палочки. Наш товар завоевывает обожание у модных женщин и является умным выбором мужчин.

Изделия сделаны из чистого сталиниста улучшенного качества. Наша компания — международная компания крепких органов и могучей силы. Она имеет могучую технику и выпускает 6 серийных продукции пользующихся большим спросом. Главное оборудование компании введено из Италии и Японии, а сырье только из бычьей кожи 1-го сорта. В 94 гоге она стала передовым предприятием 2-го разряда крупных типов. Наша основная цель так: Качество первое, а репутация больше всех! Главная мысль нашей компании: Солидное отношение к контракту и строгое придерживание репутации!

Компания искренно желает установить активную и стабильную связь с имеющими мощь партнерами, вместе расширить, совершить великое устремление! Компания на основе смелого творчества установила свои канцелярские пункты в иностранных странах, организовала торговые сети и представительства в Южной Корее, Южной Америке, Пинсифании, Волгограде, Новосибирске и Санкт-Детербурге. От всей души приветствуем всяких друзей к нам из разных кругов сторон вести переговоры, подружиться, развивать экономику и вместе разогреть. Город Ичунь

обладает просторной территорией с богатыми природными ресурсами. Он славится своим названием — «Город своеобразных естественных и гуманитарных пейзажей». В этой местности растут около 60 видов горных съедобных трав и ягод, таких как: бодяки щетиновые и деревянные грибы, живут черная медведь, летучий дракон и водяной олень. Среди диких фруктов есть: кедровый орех, орешник и желудь. Растет стройный, вечнозеленый во все времена года вековой лес кедров и лес искусственных лиственниц. Имеются богатые ресурсы железа и магнитного железняка для производства херрославоов, вольф раприродный его цвет блестящий, а так же непонятные ресурсы в 250 тысяч Му удобные для освоения. Список предложения на поупку и проажу: 1, Продукты из строительных материалов: 1. Европейская ветчина — является самой хорошей породой нашей компании. Ее материалы хорошие и чистые. Ее придача — научная, без едкого вещества, без никакого пигмента, ее упаковка красива, ее поперечный разрез хорош. Мы желаем вам, что Европейская ветчина приведет безграничные счастья и радости для вас. А также имеются: 2. Сгущенный апельсиновый сок 3. Говядиная вермишель натурального сока 4. Лапишопуфабрикантов 5. Консервы из поваренного бумпукового 6. Лапша с бобовым джемом (последний только мешок) 2 Одежда: 1. Свинья и конная щетина, шерсть зайца и разные пухи 2. X/6 сеточная детская юбка советского стиля 3. Противоморозный костюм 4. Ковбойские одежды 5. Миниюбка из овчины 6. Майка из овчины с воротом из песцы 7. Мужское полупальто из говядины 8. Мужская майка из второго слоя свиной кожи. 3. Печные средства: 1. Одноразныс памочки 2. Магнитный балл иглоукальвания на здравоохранение 3. Изделия прокладного искусства 4 Зажилка от кашля, В этой иззящной зажилке установлен имиттер энергии высокопрочного редкоземельного постоянного магнита. С ее помощью нажимаем ладонь и соответствующие точки позволяет успокаивать черепной нерв, ночной пот, раскол лба. апоплексия и не может говорить, для укрепления почек и усиления ЯН; Противопоказано больным с недостаточностью ИНЬ. 5 Чернильно-орешковая кислота. Показатели: экстра-класс, первый разряд. Показания: Достоверно выражает хорошую эффективность для лечения отсутствия половой страсти. Упаковка: В каждом мешке 1000 таблеток. Данный препарат не содержит химический состав. Метод употребления: Принимать жидкость ртом (для детей поменьше). Запасать запечатно в темном месте, 6. Одноразовая перчатка из пластмассы 7. Одноразовая операционная перчатка из казеинового клея 4 Передовые техники: 1. Скорозаморозильный шкаф 2. Трактор с четырьмя колесами 3. Пешеходный трактор 5. Медный ручной прожектор 6. Лунная машина 7. Четырехшнущая машина А так же: 1. Внеплановые деревья 2. а) карандаши с резинкой б) без резинки/цветные в) пульсирующие