

Учредитель и издатель:  
ООО «СОЛОН-ПРЕСС»  
103050, г. Москва,  
Дегтярный пер., д. 5, стр. 2

Генеральный директор  
ООО «СОЛОН-ПРЕСС»:  
**Владимир Митин**  
E-mail: rem\_serv@solon-press.ru

Главный редактор:  
**Александр Родин**  
E-mail: ra@solon-press.ru  
Зам. главного редактора:  
**Николай Тюнин**  
E-mail: tunin@solon-press.ru

Редакционный совет:  
**Владимир Митин,**  
**Александр Пескин,**  
**Дмитрий Соснин**

Рекламный отдел:  
E-mail: rem\_serv@solon-press.ru  
Телефон: 8-499-795-73-26

Подписка  
**Галина Андреева**  
E-mail: galina@solon-press.ru

Верстка, обложка:  
**Анна Иванова**  
Рисунки и схемы:  
**Александр Бобков,**  
**Виктор Трушин**  
Корректор:  
**Михаил Побочин**

Адрес редакции:  
123231, г. Москва,  
Садовая-Кудринская ул., 11,  
офис 112 Д  
Для корреспонденции:  
123001, г. Москва, а/я 82  
Телефон/факс:  
8-499-795-73-26  
E-mail: rem\_serv@solon-press.ru  
http://www.remserv.ru

За достоверность опубликованной рекламы редакция ответственности не несет.

При любом использовании материалов, опубликованных в журнале, ссылка на «Р&С» обязательна. Полное или частичное воспроизведение или размножение каким бы то ни было способом материалов настоящего издания допускается только с письменного разрешения редакции. Мнения авторов не всегда отражают точку зрения редакции.

Свидетельство о регистрации журнала  
в Государственном Комитете РФ по печати: № 018010  
от 05.08.98



Журнал выходит при поддержке Российского и Московского фондов защиты прав потребителей

Подписано к печати 23.07.13.  
Формат 60×84 1/8. Печать офсетная. Объем 10 п.л.  
Тираж 12 000 экз.  
ОАО «Чеховский полиграфический комбинат». Филиал «ЧПД»  
МО, г. Чехов, ул. Полиграфистов, д. 1  
Цена свободная.  
Заказ № 3182

ISSN 1993-5935

© «Ремонт & Сервис», №9 (180), 2013

#### ВНИМАНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ!

Ремонт и обслуживание техники, питающейся от электрической сети, следует проводить с абсолютным соблюдением правил техники безопасности при работе с электроустановками (до и выше 1000 В).

## СОДЕРЖАНИЕ

### ● НОВОСТИ

- LG Pocket Photo PD233 — интеллектуальный карманный фотоприпртер ..... 2  
Dell выпускает бюджетный ARM-компьютер размером с флешку ..... 2  
3D Vertical NAND — флеш-память нового поколения ..... 3  
Bigshot: цифровая фотокамера «сделай сам» ..... 3

### ● БУДНИ СЕРВИСА

- Интервью с Евгением Леонидовичем Ерофеевым, директором по сервису  
ООО «Бош Термотехника» ..... 4

### ● ТЕЛЕВИЗИОННАЯ ТЕХНИКА

- Павел Потапов  
ЖК телевизоры SONY BRAVIA на шасси SE2AG. Архитектура и сервисные  
регулировки ..... 7

### ● ВИДЕОТЕХНИКА

- Василий Федоров  
Устройство и ремонт цифрового кабельного ТВ приемника  
«Numax ND-1010C» (часть 1) ..... 16

### ● АУДИОТЕХНИКА

- Юрий Петропавловский  
Технология цифровых усилителей PureParth™ в домашних кинотеатрах  
«Philips HTS-3538/3551/5131/5200/5220/5533».  
Устройство и ремонт домашнего кинотеатра HTS5131 ..... 23

### ● ТЕЛЕФОНИЯ И МОБИЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

- Антон Печеровый  
Ремонт мобильного телефона «Nokia Asha 200» ..... 35

### ● ОРГТЕХНИКА

- Виталий Печеровый  
Восстановление копи-картриджа «Xerox 013R00589» ..... 44

### ● БЫТОВАЯ ТЕХНИКА

- Лачин Гусейнов, Владислав Химин, Александр Ростов  
Микроконтроллеры Freescale в электронных модулях бытовой техники.  
Технология программирования через отладочный интерфейс MON08 ..... 53

### ● КОМПОНЕНТЫ И ТЕХНОЛОГИИ

- EMC118X — семейство датчиков температуры с интерфейсом SMBus/I<sup>2</sup>C  
и логикой 1,8 В ..... 60  
STM32F030 — новые 32-разрядные микроконтроллеры STMicroelectronics  
стоят \$0,32 за штуку ..... 60  
STA333IS/SML — 2x20 Вт сверхминиатюрная цифровая аудиосистема  
на кристалле ..... 61  
IRS2505L — самый миниатюрный в отрасли контроллер KKM от IR ..... 62  
Регулятор SuplRBuck IR3823 3A с КПД 97.5% в корпусе 3.5x3.5 мм ..... 62

### ● КЛУБ ЧИТАТЕЛЕЙ

- Подписка ..... 63

## НА ВКЛАДКЕ

Принципиальные электрические схемы  
цифровых усилителей PureParth™ в домашних кинотеатрах  
«Philips HTS-3538/3551/5131/5200/5220/5533»  
и главной платы BC1 ЖК телевизоров SONY BRAVIA  
на шасси SE2AG

## LG Pocket Photo PD233 — интеллектуальный карманный фотопринтер

Компания LG Electronics объявила о выпуске интеллектуального карманного фотопринтера Pocket Photo PD233 в России. Новинка позволяет получать высококачественные отпечатки, подключаясь к смартфонам на платформах iOS беспроводным способом.

Размеры LG PD233 составляют 72×12×24 мм, а вес — 212 г. Пользователь может получать фотографии размером 2×3 дюйма (5,1×7,6 мм), а перед этим следует загрузить на смартфон приложение LG Pocket Photo. Данное приложение позволяет добавлять к фотографиям QR-коды, украшать изображения с помощью красивых рамок, многочисленных цветных фильтров, увеличивать нужный фрагмент.

Кроме того, карманный фотопринтер LG PD233 можно использовать для печати индивидуальных приглашений на день рождения, благодарственных открыток, фотографий для документов и даже визитных карточек с персональным QR-кодом. Владельцы предприятий могут печатать фотографии с QR-кодами, чтобы установить связь с клиентами и передавать им через сайт информацию о своем бренде или предстоящих мероприятиях.



Интересно, что для печати используется бесчернильная технология ZINK (в комплекте упаковка из 10 листов бумаги), которая исключает потребность в дорогих картриджах, так как цветные точки создаются на бумаге ZINK 2.0 химическим способом с помощью тепла.

## Dell выпускает бюджетный ARM-компьютер размером с флешку

Компания Dell приступила к выпуску «компьютера-флешки» Orphelia (или Project Orphelia). Компьютер представляет собой небольшое устройство размером с флешку, которое позволяет превратить в персональный компьютер любой дисплей, обладающий разъемом HDMI. Работающий под управлением операционной системы Android (Android 4.x) компьютер позволяет запускать приложения, играть в игры, смотреть фильмы, слушать музыку и получать доступ к файлам, хранящимся в интернете. Для подключения к Интернету устройство оснащено интерфейсом Wi-Fi, а для подключения периферийных устройств — Bluetooth. Цена устройства составляет около 100 долларов.

Orphelia позволяет получить удаленный доступ к ПК на базе Windows и серверным приложениям от таких производителей, как Citrix, Microsoft и VMware. Кроме того, компьютер обладает совмести-



мостью с SaaS-решением Dell Wyse Cloud Client Manager, которое позволяет настроить пользовательские права в зависимости от должности, отдела и местонахождения, что может быть полезно при внедрении на предприятиях.

Электропитание Orphelia осуществляется от монитора, никаких дополнительных кабелей не требуется.

В Dell полагают, что Orphelia будет полезен не только предприятиям, но и обычным пользователям, геймерам, желающим получить новые впечатления на мониторе большей диагонали, и провайдерам облачных услуг (в качестве недорогого клиентского устройства).

Источник:

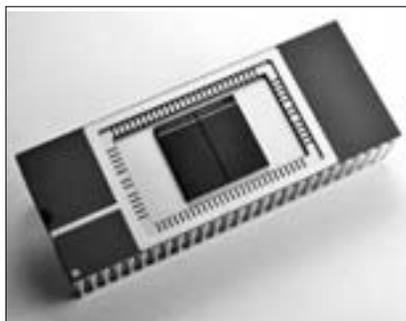
<http://www.russianelectronics.ru/>

## 3D Vertical NAND — флеш-память нового поколения

Компания Samsung объявила о начале массового производства первой в отрасли трехмерной флеш-памяти 3D Vertical NAND, или V-NAND. Технология открывает новые перспективы по масштабированию флеш-накопителей, увеличению их быстродействия и надежности хранения информации.

Архитектура V-NAND предусматривает компоновку кристаллов флеш-памяти по вертикали, то есть формирование 3D-структуры. Один чип в текущем виде может иметь до 24 слоев.

Для связи слоев применяется «проприетарная технология вертикальных связей». По всей видимости, речь идет о методике TSV (Through-Silicon Via), суть которой в формировании в подложках миниатюрных отверстий, заполняемых медью. Такие каналы играют роль проводников, что позволяет



Флеш-память 3D Vertical NAND

создавать многоярусные чипы. В результате плотность хранения информации значительно возрастает.

Другая особенность изделий 3D Vertical NAND заключается в применении технологии 3D Charge Trap Flash (CTF), то есть «памяти с ловушкой заряда». В CTF-изделиях электрический заряд хранится в

специальной изолированной области ячейки. Технология обеспечивает значительное уменьшение электромагнитного шума в кристалле во время передачи данных, что позволяет повысить надежность хранения информации и использовать более «тонкие» технологические процессы.

Память 3D Vertical NAND изготавливается по технологии 10 нм, емкость одного чипа равна 128 Гбит, что делает возможным выпуск продуктов вместимостью от 128 Гб до 1 Тб. Утверждается, что по сравнению с присутствующими на рынке изделиями новые флеш-чипы обеспечивают увеличение скорости записи в два раза и повышение надежности хранения в 2-10 раз.

Источник:

<http://compulenta.computerra.ru>

## Bigshot: цифровая фотокамера «сделай сам»

Bigshot — оригинальный комплект, при помощи которого любой желающий сможет своими руками собрать компактный цифровой фотоаппарат.

Bigshot — детище профессора компьютерных наук Шри К Найара (Shree K Nayar) из Колумбийского университета (США). Для организации выпуска устройства в 2011 году был учрежден стартап Kimera LLC, и вот теперь новинка поступила на рынок.

Фотокамера Bigshot, рассчитанная прежде всего на детей, поставляется в виде комплекта деталей для самостоятельной сборки. Предполагается, что в ходе этого процесса малолетние фотографы смогут почерпнуть информацию об устройстве цифровых фотоаппаратов, а заодно и проверить свои технические навыки.

Фотоконструктор включает основной модуль с 3 Мп матрицей, управляющей электроникой и 1,4-дюймовым дисплеем, набор различных пластиковых элементов и аккумуляторную батарею. Для монтажа деталей в комплект включена отвертка.

После сборки пользователи получат компактный фотоаппарат в красном корпусе с размерами 129×72×40 мм. При помощи кольца во фронтальной части можно выбирать режим для обычной, панорамной или стереоскопической съемки. Предусмотр-



ена вспышка, а встроенной памяти хватит для хранения приблизительно 120 фотографий в формате JPEG.

Любопытно, что помимо аккумулятора с подзарядкой через USB-порт предусмотрен ручной генератор энергии: семи вращений небольшой ручки в боковой части корпуса будет достаточно для одного снимка.

Вместе с новинкой поставляются стереоскопические очки и ПО для ОС Windows и Mac OS X. Стоит комплект около \$90.

## Интервью с Евгением Леонидовичем Ерофеевым, директором по сервису ООО «Бош Термотехника»

**Евгений Леонидович, расскажите об истории развития Вашей компании.**

Bosch Thermotechnology — это мировой поставщик отопительного оборудования, у которого насчитывается около сотни филиалов и более 20 заводов на территории Европы, Америки и Азии. Представительства Bosch Thermotechnology находятся во всем мире. Россия — не исключение.

ООО «Бош Термотехника» входит в состав группы «Роберт Бош ГмбХ» (Robert Bosch GmbH). Мы предлагаем своим клиентам передовые решения в области отопления, вентиляции и систем кондиционирования для создания идеального климата в помещении. Инновационные системы управления позволяют легко комбинировать различные типы возобновляемых источников энергии друг с другом или с ранее существующими — газовыми и жидкотопливными. Хочу отметить отдельно, наши клиенты вместе с высококачественным оборудованием всегда получают профессиональные консультации специалистов и, что немаловажно, первоклассное сервисное обслуживание.

**Качественный сервис — это действенный инструмент в продвижении любого бренда. Что Вы можете сказать об основных направлениях сервисной политики «Бош Термотехники» в России? Какова география Вашего сервиса, как он осуществляется в отдаленных регионах нашей страны?**

На начальном этапе, для обеспечения сервисной поддержки нашего оборудования был организован сервисный отдел, а с расширением деятельности компании впоследствии была создана целая сеть авторизованных сервисных центров (АСЦ) по всей России.

Причем, наши сервисные партнеры выполняют не только ремонт оборудования, но и его на-



Директор по сервису ООО «Бош Термотехника» Евгений Леонидович Ерофеев

стройку, монтаж, а также консультируют потребителей по вопросам выбора оборудования. У нас более 300 сервисных партнеров по всей России. АСЦ являются важнейшим инструментом в работе по продвижению продукции Buderus и Bosch. По вопросу выбора партнеров мы придерживаемся смешанного принципа. АСЦ не являются единственными организациями, которые могут устанавливать оборудование, проводить его сервисное обслуживание и ремонт. Например, мы можем работать с отдельными монтажными компаниями, а уже ремонт и обслуживание делегировать АСЦ.

Кстати, гарантия на наше оборудование составляет 24 месяца с момента его ввода в эксплуатацию, но не более 27 месяцев с даты отгрузки оборудования.

Для оперативной работы на территории России создана филиальная сеть компании.

Организация филиалов по единому принципу (расположение в одном месте офиса, склада и учебного центра) делает сотрудничество с компанией очень удобным для ее партнеров, а широко развитая сеть авторизованных сервисных центров «Бош Термотехники» надежно осуществляет сервисную поддержку оборудо-

вания Buderus и Bosch для конечного пользователя. На сегодняшний день у компании 30 филиалов.

Кроме работы с АСЦ и монтажными организациями, филиалы организуют сбыт продукции через торговые компании и т.д.

**Расскажите об особенностях взаимодействия «Бош Термотехники» с АСЦ при работе с клиентами**

Если учесть экстремальные погодные условия в России, быстрое восстановление отопительного оборудования имеет особое значение. Для обеспечения оперативности проведения ремонтов мы создали склады запчастей не только в Москве, но и во всех наших региональных филиалах. Все АСЦ также имеют свои локальные склады запчастей. Номенклатура запчастей складов АСЦ определяется самими сервисными центрами на основе наших рекомендаций, которые формируются на основе анализа потока рекламаций на конкретный вид техники, объемов продаж оборудования в регионе и прочих условий. При заключении договоров с АСЦ мы четко прописываем пункт, который обязывает выезд специалиста к клиенту в течение 24 часов.

Для нас главное, чтобы специалисты СЦ по вызову клиента быстро и качественно устраняли возникшие проблемы с техникой, а не только их выявляли.

Многие наши АСЦ имеют круглосуточные аварийные службы. При возникновении аварийных ситуаций клиент также может позвонить в наши представительства.

Должен сказать, что в следующем году у нас планируется открытие бесплатной «горячей линии» для клиентов, на которой можно не только получить консультацию, но и сделать заявку на выполнение ремонтов или обслуживания техники. Специалисты CALL-центра сами определяют ближайший к клиенту АСЦ и перенаправят эту заявку. Соответственно, предусматривается постоянный контроль за выполнением ремонтных работ. На начальном этапе «горячая линия» будет действовать для жителей Москвы, в дальнейшем планируется расширение территориального списка. У нас сейчас создается специальный коммуникационный центр (Bosch Communication Center), который будет заниматься подобными вопросами уже по всей России.

Информация о «горячей линии» будет в свое время доведена до пользователей через СМИ, помещена на гарантийные талоны и т.д.

### **Как вы контролируете работу АСЦ?**

Мы контролируем работу АСЦ двумя способами: во-первых, на основе стандартного документооборота; во-вторых, два раза в год мы проводим встречи наших представителей с руководством каждого АСЦ на предмет подведения итогов, решения наиболее важных вопросов, контроля деятельности центров по всем направлениям. Для дополнительного контроля выполненных работ АСЦ мы практикуем выборочный обзвон клиентов.

На АСЦ, замеченные в регулярном невыполнении своих обязательств, накладываются определенные санкции, вплоть до расторжения договоров — такие случаи действительно были.

### **Евгений Леонидович, планируется ли расширение сервисной сети?**

Как я уже отмечал выше, у нас более 300 партнеров на территории России, которые обеспечивают монтаж, обслуживание и ремонт всего спектра нашего оборудования. Этот список постоянно расширяется вследствие того, как расширяется география наших продаж. В большинстве случаев мы открываем сервис прелативно — до начала продаж оборудования в каком-то новом регионе. Это очень важно, так как реализация оборудования без своевременной поддержки сервиса не имеет перспектив. Также перед монтажом и вводом в эксплуатацию оборудования мы своим партнерам оказываем поддержку при создании проектов (подбор оборудования, схемы включения, подключение смежного оборудования).

Что же касается заявок на авторизацию СЦ, то их к нам приходит с избытком — мы имеем возможность выбрать лучших по разным критериям. Главный из них — как компания зарекомендовала себя на рынке в плане работы с оборудованием. При рассмотрении заявки мы проводим комплексный аудит с выездом к соискателю. Проверяется готовность компании в плане технического обеспечения, подготовки специалистов и пр.

Мы стараемся, чтобы АСЦ было выгодно с нами сотрудничать, например, у нас самые высокие в отрасли расценки на выполнение гарантийных ремонтов и льготные цены на запасные части. Кроме этого мы обеспечиваем широкую информационную поддержку и обучение специалистов.

### **Евгений Леонидович, ассортимент Вашей продукции и оборудования постоянно обновляется. Как организовано обучение специалистов АСЦ по новинкам техники?**

Обучением специалистов АСЦ и монтажных организаций у нас занимается отдельное подразделение, его сотрудники находятся постоянно «на выезде» — обеспечивают непрерывный процесс обуче-

ния наших партнеров. Вместе с тренером обязательно выезжает сервисный инженер, который, при необходимости, проводит занятия с акцентом на более глубокую проработку тех или иных вопросов (ремонт и монтаж).

В свою очередь, инженеры и тренеры нашей компании проходят обучение в Германии непосредственно на заводе-производителе. Там созданы особые условия для специалистов — например, на опытных площадках представлен весь перечень оборудования, на котором моделируются различные ситуации.

### **Насколько серьезную адаптацию проходит ваша техника для российских условий?**

Россия — огромная страна с различными климатическими зонами и, как следствие, с различными условиями эксплуатации нашего оборудования.

Мы учитываем и тот аспект, что в России параметры электросети не всегда могут укладываться в приемлемые рамки, возможны перебои с электроснабжением. Чтобы по этой причине минимизировать возможные отказы оборудования, мы соответствующим образом дорабатываем технику для российских условий и даже поставляем в комплекте стабилизаторы напряжения. Аналогичным образом оборудование адаптируется по воде и газу.

Завод-изготовитель реагирует на все наши предложения и рекомендации и выпускает продукцию с учетом уже выявленных недостатков.

*«Бош Термотехника» — это комплексный поставщик современной отопительной техники и систем комфортного климата, активно продвигающий на рынок России инновационное оборудование, позволяющее значительно снизить потребление энергии и сокращать вредное воздействие на окружающую среду. И в этом активно помогает наш сервис.*

**Спасибо, Евгений Леонидович, за интересную беседу!**

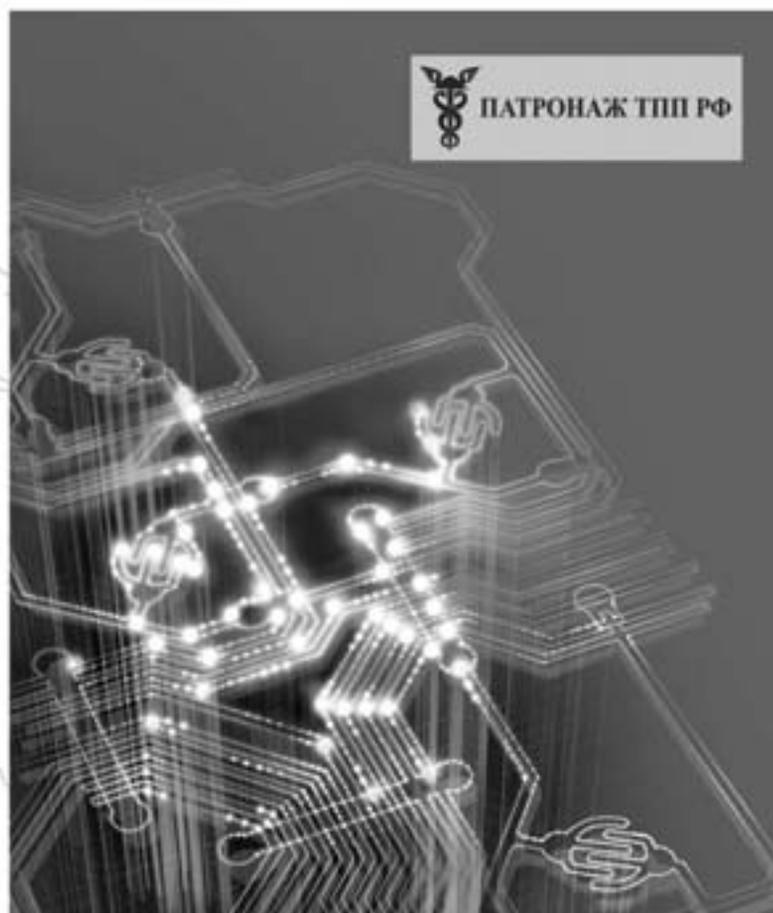


# РАДИОЭЛЕКТРОНИКА И ПРИБОРОСТРОЕНИЕ

XIII МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА



ПАТРОНАЖ ТПП РФ



- Электронные компоненты
- Комплектующие
- Печатные платы
- Светотехника
- Материалы
- Конструктивы
- Технологии
- Промышленное оборудование и инструменты
- Контрольно-измерительные приборы и лабораторное оборудование

Организаторы выставки:



FAIR EXPO



radel2@orticon.com, www.farexpo.ru/radel  
тел.: +7 (812) 777-04-07, 718-35-37

Место проведения: Санкт-Петербург, СКК, пр. Ю. Гагарина, 8, м. «Парк Победы»

**30 октября – 1 ноября 2013**

Санкт-Петербург, СКК

Павел Потапов (г. Москва)

# ЖК телевизоры SONY BRAVIA на шасси SE2AG. Архитектура и сервисные регулировки

Копирование, тиражирование и размещение данных материалов на Web-сайтах без письменного разрешения редакции преследуется в административном и уголовном порядке в соответствии с Законом РФ.



## Общие сведения и основные характеристики

Аббревиатура «BRAVIA» — это сокращенное словосочетание «Best Resolution Audio Visual Integrated Architecture», придуманное маркетингом компании для ЖК телевизоров SONY, и весьма созвучное с итальянским словом «bravo» — хорошо, прекрасно.

Телевизионное шасси SE2AG было разработано в 2008 г. На его основе в 2008-2009 гг. выпускались три линейки бюджетных моделей ЖК телевизоров с диагоналями панелей от 26 до 37 дюймов: KDL-26/32/37U4000, KDL-26/32/37S4000 и KDL-26/32/37V4000.

Серия U, при одинаковых технических характеристиках с сериями S и V, является несколько упрощенным вариантом этих серий. ЖК телевизоры BRAVIA серии U обеспечивают схожее качество картинки, но не имеют некоторых опций, присущих сериям S и V, например, датчика освещенности и т.д.

**Примечание.** В названии телевизоров SONY BRAVIA отражены их основные параметры: диагональ, буквенный индекс и серия выпуска. Буквенный индекс разделяется по алфавиту от более дешевой к более дорогой модели: G, L, U, P, S, D, V, W, E и EX, ZX, WE, Z, X. Все ранние выпуски моделей телевизоров BRAVIA можно сгруппировать по годам их выпуска (продаж): X1000 (2006 г.), X2000 (2006-2007 гг.), X3000/3500 (2007-2008 гг.), X4000/4500 (2008-2009 гг.), X5500 (2009-2010 гг.), где X — возможный буквенный индекс.

В новой серии телевизоров Bravia используются следующие технологии:

– **Bravia Engine** — это цифровой процессор для обеспечения высококачественного изображения.

Цифровая система подавляет помехи, улучшает изображение, увеличивает контрастность, обрабатывает оттенки синего, зеленого и белого в каждом кадре для создания насыщенного и точного в отношении цветов изображения.

– **Theatre Sync** — позволяет нажатием одной кнопки управлять телевизором и всей системой домашнего кинотеатра (совместимыми устройствами, соединенными с помощью интерфейса HDMI) с помощью одного пульта ДУ.

– **Virtual Dolby Surround** — система, которая создает эффект объемного звука без применения дополнительной акустики.

Основные технические характеристики телевизоров приведены в таблице 1.

Конструктивно ТВ шасси SE2AG включает в себя следующие элементы:

- ЖК панель (1 на рис. 1);
- металлическая рама (2);
- выключатель (3);
- плата блока питания GA2 (для 26- и 32-дюймовых моделей) или

Таблица 1. Основные технические характеристики телевизоров

Спецификация	Модель		
	KDL-26U/S/V4000	KDL-32U/S/V 4000	KDL-37U/S/V 4000
Диагональ ЖК панели, дюймы	26	32	37
Тип подсветки ЖК панели	Краевая люминесцентная (CCFL или EEFL) подсветка		
Физическое разрешение панели, пиксели (H x V)	1366x768		
Углы обзора, градусы	178x178		
Яркость, кд/м <sup>2</sup>	450		
Интерфейс ЖК панели	LVDS		
Время отклика матрицы, мс	8		
Диапазон контрастности	30000:1		
Аналоговые системы цветности	PAL, SECAM, NTSC 3.58/4.43 (с видеовхода)		
Аналоговые ТВ системы	B/G, D/K, I, L, NICAM		
Цифровые стандарты	DVB-T/DVB-C (MPEG-2)		
Тип тюнера и диапазоны	PLL (цифровой синтез частоты). UHF, VHF, Нурег, С		
Поддерживаемые форматы по компонентному входу	Видео: 1080i, 720p, 576p, 576i, 480p, 480i		
Поддерживаемые форматы по входам HDMI (3 шт.)	Видео: 1080i, 720p, 576p, 576i, 480p, 480i Аудио: 2-канальный линейный PCM 32, 44, 1 и 48 кГц (16, 20 и 24 бита)		
Компьютерные форматы	1024x768, 800x600, 640x480		
Интерфейс модуля CAM	Да		
Телетекст	Память на 700 страниц		
Выходная мощность УМЗЧ, Вт	2 x 10		
Питание (AC)	220...240 В, 50/60±2 Гц		
Потребляемая мощность в рабочем/ дежурном режимах, Вт	87/0,7	129/0,7	155/0,6

GA3 для 37-дюймовых моделей (4);

- плата блока питания GA3 (4) для 37-дюймовых моделей;
- главная плата BC1 (5);
- разъем интерфейса CAM (6);
- разъем Jack (7);
- динамические головки (8);
- тюнер (9);
- рамка VESA для крепления на стене (10);
- подставка (11);
- нижняя крышка (12);
- плата HM4 (для 26- и 32-дюймовых моделей) или HM5 для 37-дюймовых моделей (13);
- плата инвертора питания CCFL задней подсветки панели (14).

**Блок-схема шасси**

Блок-схема ТВ шасси SE2AG приведена на рис. 2.

Основой шасси является многофункциональная ИМС IC7100 типа UPD61123F1 фирмы NEC. Микросхема выполнена по технологии

SoC (System on a Chip — система на кристалле) и фактически она обеспечивает все функциональные возможности телевизора (см. характеристики в таблице 1).

ТВ сигнал с антенны поступает на вход гибридного тюнера TU2000 (TUVIF Tuner на рис. 2). Тюнер управляется по цифровой шине I<sup>2</sup>C ИМС IC7100. В зависимости от принимаемого сигнала (аналоговый или цифровой) на выходе тюнера формируется аналоговый ПЦТС TU CVBS (рис. 2) или дифференциальный цифровой сигнал 1-й ПЧ DIGITAL\_IF, который поступает на блок цифрового декодера Digital Decoder Block. На блок-схеме этот узел выделен условно, фактически большинство функций реализует ИМС SoC IC7100. ИМС DVBTС-демодулятора в составе цифрового блока CXD1978 выделяет из цифрового сигнала ПЧ цифровой 8-разрядный сигнал транспортного

потока TS. Если этот сигнал не кодирован, то он поступает непосредственно на MPEG-2-декодер (рис. 2). В случае кодированного сигнала он вначале поступает через CI-слот на карту доступа, а с нее — на MPEG-2-декодер в составе IC7100. Для работы MPEG-2-декодер использует два типа памяти — DDR-SDRAM объемом 64/128 Мбит (16 М × 16) (IC7201) и Flash-память объемом 128 Мбит (32 М × 8) (IC7200). Из сигнала TS декодер формирует цифровые сигналы изображения в стандарте ITU656 (интерфейс для передачи цифрового потока 4:2:2 YCBCR) и звукового сопровождения L/R DIGITAL, которые обрабатываются различными узлами в составе IC7100. Кроме указанных цифровых сигналов на вход SoC может поступать цифровой сигнал с одного из трех входов HDMI1-HDMI3. Сигналы на этих входах представляют собой три пары

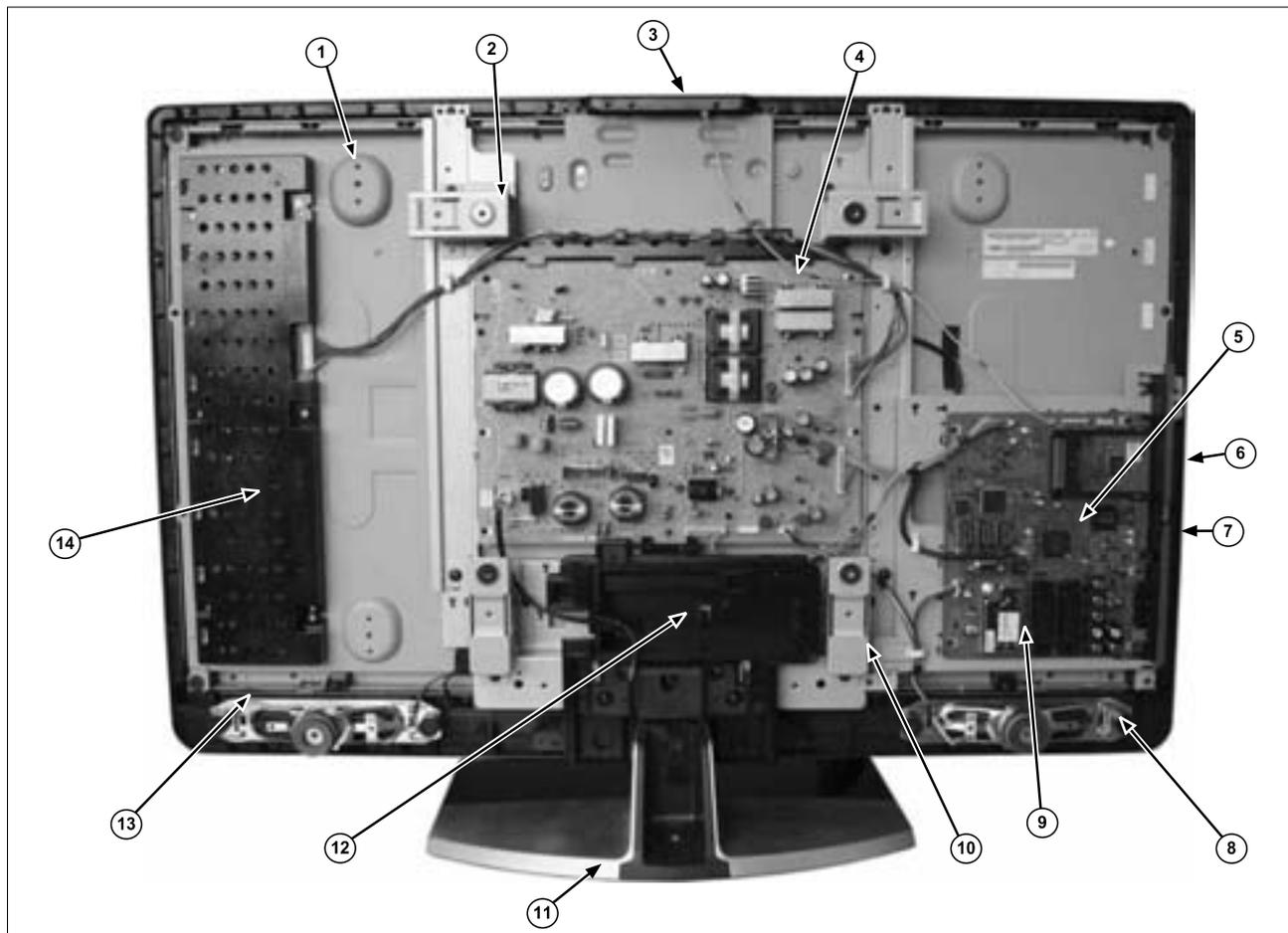


Рис. 1. Внешний вид 32-дюймовой модели с открытой задней крышкой

Таблица 10. LED-индикация ошибок системой самодиагностики

Количество вспышек LED-индикатора	Возможный неисправный узел	Режим, в котором контролируется ТВ	Действие системы самодиагностики
02	АС-питание (первичные цепи блока питания)	Рабочий	ТВ переключается в дежурный режим
03	DC-питание (вторичные цепи блока питания)		
04	Инвертор CCFL		
05	Память NVM		
06	Интерфейс I <sup>2</sup> C		
07	Входы HDMI		
08	Цифровая часть шасси	Инициализация	Ошибка вносится в регистр (меню) ошибок
09	Тюнер		
10	Звуковой тракт		
13	Часы реального времени (RTC)		

столбце таблицы 9. Иногда, во время сервисных регулировок, возникает необходимость убрать изображение сервисного меню на экране. В этом случае дважды нажимают кнопку блокировки звука Speaker Off, изображение пропадает, но телевизор остается в сервисном режиме. Повторное двойное нажатие на кнопку возвращает изображение на экран.

Для выхода из режима «ТТ mode» вводят код 00, 10 или 20

или переключают телевизор в дежурный режим.

Назначение основных опций режима «ТТ mode» приведено в примечании.

Как и все современные ТВ шасси, рассматриваемое имеет встроенную систему самодиагностики. Все сбои (ошибки), возникающие во время инициализации ПО шасси, а также в рабочем режиме фиксируются в регистре ошибок, который можно прочитать в сервисном

режиме (см. субменю ERROR, таблица 8). Если ошибка фатальная и изображение на экране ТВ отсутствует, код ошибки отображается периодическими вспышками светодиодного (LED) индикатора передней панели (см. табл. 10).

#### Литература

1. SONY. Service Manual Chassis SE2AG. Model Name: KDL-26/32/37U4000. Version 1.0. 2008.08.

## Издательство «СОЛОН-ПРЕСС» представляет

Учебное пособие предназначено для студентов специальностей 210405 — «Радиосвязь, радиовещание и телевидение» и 210400 — «Телекоммуникации».

Материал книги предназначен для специалистов, занимающихся проектированием и эксплуатацией систем цифрового телевидения, магистров, студентов высших и средних специальных заведений, специализирующимся в области телевидения, также для широкого круга читателей, интересующихся информационными технологиями обработки сигналов в цифровом телевидении, основами построения систем и сетей цифрового телевидения.



**Цена наложенным платежом — 450 руб.**

### КАК КУПИТЬ КНИГУ

Заказ оформляется одним из двух способов:

1. Пошлите открытку или письмо по адресу: 123001, Москва, а/я 82.
2. Оформите заказ на сайте [www.solon-press.ru](http://www.solon-press.ru) в разделе «Книга-почтой» или «Интернет-магазин».

Бесплатно высылается каталог издательства по почте.

При оформлении заказа полностью укажите адрес, фамилию, имя и отчество получателя.

Желательно указать дополнительно телефон и адрес электронной почты. С полным перечнем и описанием книг можно ознакомиться на сайте [www.solon-press.ru](http://www.solon-press.ru)

Телефон: 8 (499) 254-44-10,  
8 (499) 795-73-26.

Цены для оплаты по почте наложенным платежом действительны до 31.12.2013.



Василий Федоров (г. Липецк)

## Устройство и ремонт цифрового кабельного ТВ приемника «Humax ND-1010C» (часть 1)

Копирование, тиражирование и размещение данных материалов на Web-сайтах без письменного разрешения редакции преследуется в административном и уголовном порядке в соответствии с Законом РФ.



На страницах журнала [1] впервые была опубликована статья с описанием цифрового кабельного ТВ (КТВ) приемника «Каон KCF-H220SCO» стандарта DVB-C. В настоящее время в бурно развивающемся секторе приема ТВ программ посредством цифровых кабельных систем связи данного стандарта используется множество ресиверов различных фирм-производителей. Продолжая начатую тему, в статье публикуется уникальная схема широко распространенного южнокорейского КТВ ресивера «Humax ND-1010C» и методика поиска его неисправностей и их устранения.

### Основные характеристики

Цифровой КТВ ресивер «Humax ND-1010C» (далее — ND-1010C) (рис. 1) служит для приема цифровых ТВ и радиопрограмм, передаваемых в стандарте DVB-C [2]. Эта модель используется в кабельных сетях крупнейшего московского оператора АКАДО (КОМКОР-ТВ) в качестве абонентского терминала для приема кодированных про-

грамм по системе скремблирования NDS VideoGuard Express. Для этого он оснащен дескремблером и интерфейсом карт-ридера стандарта ISO-7816. Просмотр кодированных программ возможен только при установке в карт-ридер активированной и оплаченной смарт-карты кабельного оператора, привязанной к серийному номеру ресивера.

Как и в стандарте DVB-S, в основу стандарта DVB-C положена система сжатия изображения MPEG-2. Также в DVB-C используется аналогичная (как в DVB-S) схема пакетизации нескольких программ в единый транспортный поток (TS) и система передачи сервисной информации (SI). Для депакетизации и декодирования цифровых программ используется быстродействующий однокристалльный декодер STi5516 фирмы STMicroelectronics [3], имеющий, по сравнению с широко распространенным декодером STi5518, расширенные функциональные возможности. Это позволило получить в ресивере более удобный интерфейс пользователя.

Приведем основные характеристики ND-1010C:

- система приема: DVB-C (MPEG-2);
- память на 400 каналов КТВ и радиовещания (РВ);
- обновление программного обеспечения (ПО): через интерфейс RS-232 или дистанционно — кабельным оператором;
- внешние разъемы: RCA, а также РЧ выход (с переносом на ДМВ канал);
- питание: AC-напряжение 200...230 В/50 Гц;
- потребляемая мощность в рабочем/дежурном режимах: 15/5 Вт;
- габариты и вес: 215×158×41 мм, 1,5 кг;
- рабочий диапазон температур: 0...+50 °С.

### Структурная схема

Структурная схема ресивера ND-1010C показана на рис. 2. Стандарт DVB-C позволяет на РЧ канале, на котором ранее передавалась одна аналоговая ТВ программа эфирного качества, передавать до восьми программ студийного качества. Аппаратная часть цифровых КТВ ресиверов существенно не отличается от DVB-S ресиверов, за исключением входного селектора каналов или NIM-модуля (Network Interface Module). Важной особенностью ресивера ND-1010C является наличие в нем HALF-NIM-модуля, комбинированного с РЧ модулятором, переносящим сигналы видео и звукового сопровождения на один из ДМВ каналов.

На вход модуля CMD1316L/FHJP-3 (рис. 3) фирмы PHILIPS (NXP) подается сигнал стандарта DVB-C с абонентского кабеля в диапазоне 470...862 МГц. ИМС РЧ преобразователя TDA6509A фирмы NXP в составе модуля настраивает ресивер на несущую частоту требуемого канала и переносит входной сигнал на ПЧ. Затем



Рис. 1. Внешний вид КТВ ресивера «Humax ND-1010C»

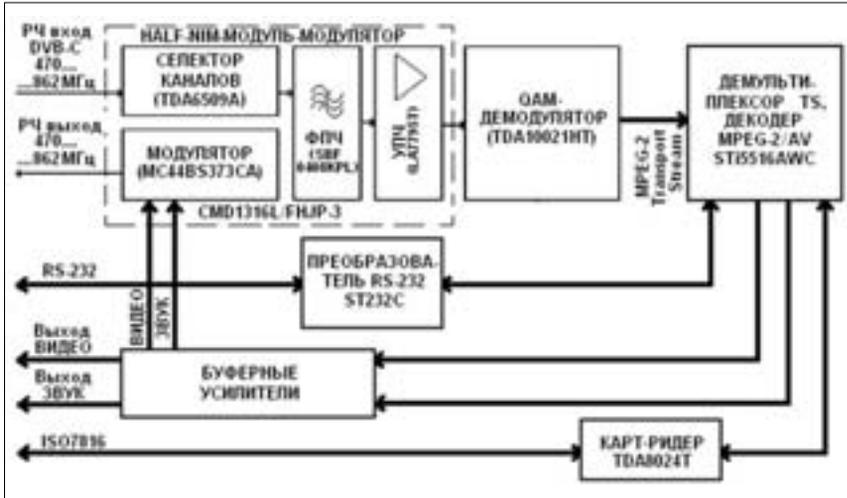


Рис. 2. Структурная схема

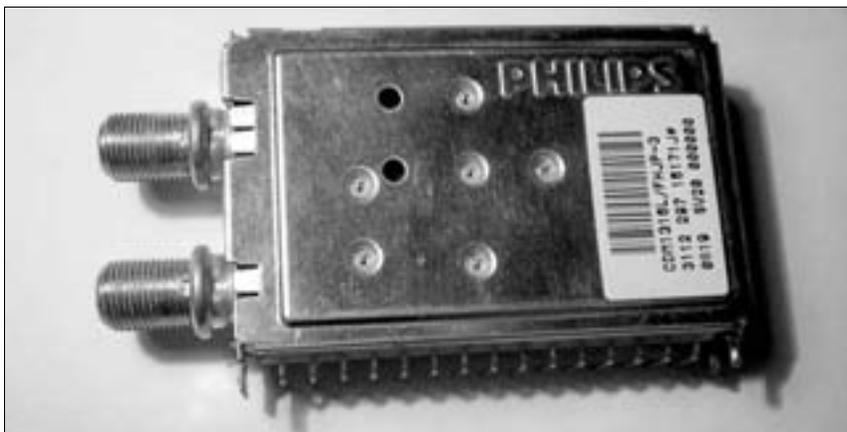


Рис. 3. Внешний вид HALF-NIM-модуля

сигнал фильтруется полосовым фильтром SBF0408KPL (FUJITSU) и нормализуется усилителем LA7795T (SANYO).

Кроме ИМС преобразователя входной РЧ сигнал подается на смеситель, на второй вход которого приходит сигнал с РЧ модулятора MC44BS373CA (MOTOROLA). Результирующий сигнал в диапазоне 470...862 МГц подается на выходной РЧ разъем ресивера. Таким образом, на РЧ выходе имеются два сигнала: РЧ сигнал с абонентского кабеля и сигнал программы, декодированной ресивером. Совпадение несущей частоты модулятора с частотами принимаемых каналов исключается программно. Уровень выходного сигнала РЧ модулятора лежит в пределах 66...75 дБмкВ. К выходу ресивера можно подключать другой ресивер в режиме петли LOOP.

Сигнал ПЧ с HALF-NIM-модуля поступает на однокристалльный QAM-демодулятор TDA10021HT (NXP), который демодулирует цифровой сигнал стандарта DVB-C и преобразует сигналы транслируемых каналов в транспортный поток TS стандарта MPEG-2. Структурная схема ИМС TDA10021 показана на рис. 4.

Демодулятор обрабатывает QAM-сигналы со скоростями потока 0,8...11,7 МБод и позволяет преобразовывать сигналы с модуляцией 4-QAM (QPSK), 16-, 32-, 64-, 128- и 256-QAM. Входной сигнал ПЧ оцифровывается 10-битным АЦП, при этом ИМС обеспечивает восстановление несущей частоты принимаемого канала и тактовых импульсов (ТИ), синхронизирующих входящий TS. Петли цифровых фильтров для обеих функций восстановления програм-

мируются так, чтобы оптимизировать их характеристики для конкретных условий приема.

После преобразования основной принимаемой полосы частот используется уравнивающий фильтр (эквалайзер) для устранения эхо-эффекта, возникающего при передаче сигнала в кабеле. Эквалайзер может быть сконфигурирован применительно к особенностям передающей кабельной сети для оптимизации качества приема. Алгоритм работы эквалайзера не зависит от вносимого смещения несущей, что позволяет успешно ее восстановить.

TDA10021HT осуществляет сверточное дегермежевание по Форни глубиной 12 блоков и декодирование Рида-Соломона, которое исправляет до восьми ошибочных байтов. Дегермежеватель и декодер автоматически синхронизируются алгоритмом кадровой синхронизации, которая использует байт синхронизации потока TS MPEG-2. ИМС управляется по цифровой шине I<sup>2</sup>C. По этой же шине через репитер управляется и HALF-NIM-модуль. Кристалл ИМС разработан по технологии CMOS 200 нм и размещен в 64-выводном корпусе TQFP.

При приеме кодированных программ полученный сигнал TS обрабатывается DES-дескремблером, если же программы некодированные, роутер потока TS в составе ИМС STi5516AWC передает сигнал непосредственно на TS-демультиплексор, минуя DES-дескремблер. Процессор STi5516AWC, помимо декодирования сигнала TS в сигналы изображения и звукового сопровождения принимаемого ТВ канала, осуществляет сервисные функции управления и контроля ресивера. Выходной сигнал роутера демультиплексируется, из него выделяется требуемый ТВ или РВ канал, либо сервисные сигналы. Далее он декодируется в MPEG-декодере (MPEG-2 MP@ML ISO/IEC 13818).

С выхода декодера несжатый цифровой видеосигнал в форматах 4:3 или 16:9 (720 пикселей на 576 строк при частоте полей 50 Гц) преобразуется DENC-кодером в

Юрий Петропавловский (г. Таганрог)

# Технология цифровых усилителей PureParth™ в домашних кинотеатрах «Philips HTS-3538/355 1/5 13 1/5200/5220/5533». Устройство и ремонт домашнего кинотеатра HTS5131

Копирование, тиражирование и размещение данных материалов на Web-сайтах без письменного разрешения редакции преследуется в административном и уголовном порядке в соответствии с Законом РФ.



## Суть технологии PureParth Digital™ и основные параметры домашних кинотеатров

В последние годы наметилась тенденция постоянного улучшения энергоэффективности различной радиоэлектронной техники. В высококачественной звукоусилительной аппаратуре класса АВ основной вклад в общие потери электроэнергии вносят УМЗЧ и трансформаторные источники питания. Значительно большей эффективностью обладают цифровые УМЗЧ класса D, построенные на специализированных микросхемах компаний STM, NXP, Texas Instruments (далее — TI) и других производителей полупроводниковых приборов. Основная область применения таких микросхем — бытовая аппаратура бюджетного класса. Занять нишу высококачественной техники для звуковоспроизведения усилителям класса D долго не позволяло несоответствие их качественных параметров требованиям к аппаратуре высокого класса (HI-FI, High Performance). Однако усилия разработчиков систем звуковоспроизведения привели к появлению различных технологий для улучшения качества звука в системах с высокоэффективными УМЗЧ класса D и импульсными источниками питания.

В середине 2000-х годов компания TI предложила технологию PureParth Digital™ для создания систем звуковоспроизведения на основе УМЗЧ класса D с высокой энергоэффективностью. Основная суть этой технологии заключается в устранении из звуковоспроизводящих трактов цифро-аналоговых преобразователей (ЦАП), качест-

венные характеристики которых обеспечить непросто.

Технологию PureParth Digital™ можно реализовать в таких видах потребительских устройств, как CD/DVD/BD-ресиверы, домашние кинотеатры и цифровые усилители. Устранение ЦАП из трактов звуковоспроизведения означает,

что входы и выходы устройств должны иметь интерфейсы для подачи и съема сигналов в цифровой (I<sup>2</sup>S и другие форматы) или импульсной форме (ШИМ, модуляция плотностью импульсов и др). Технология была реализована в коммерческой продукции таких фирм, как Kenwood и Philips. Например, в



Рис. 1. Внешний вид домашнего кинотеатра HTS-3538/12/51/55



Рис. 2. Внешний вид домашнего кинотеатра HTS-5220/12/51



Рис. 3. Внешний вид домашнего кинотеатра HTS5131/12/98/51

многоканальном AVR-ресивере «Kenwood VRS-N8100» (разработка 2004 г.) для реализации этой технологии использована связка микросхем Texas Instruments TAS5076 и TAS5182. Компания Philips приступила к внедрению PureParth Digital™ сравнительно недавно, в аппаратах, вынесенных в заголовки, используется связка микросхем TI SAT5508 и SAT5342A (или SAT5352A). Приведем основные особенности и параметры рассматриваемых домашних кинотеатров.

**HTS-3538/12/51/55 (разработка 2010 года, внешний вид на рис. 1)**

Комплект домашнего кинотеатра в составе основного блока с DVD-

проигрывателем, пяти акустических систем и сабвуфера.

- Воспроизводимые диски: DVD-Video, DVD±R/RW, DVD-R DL, CD-Audio, CD-R/RW, Video CD/SVCD.
- Усилитель:  $P_{\text{ВЫХ}}=600$  Вт при КНИ=30%, отношение «сигнал/шум» — 65 дБ.
- Звуковые файлы: .mp3, .wma; видеофайлы: .avi, .divx, .mpeg, .mpreg, .jpg, .jpeg.
- Форматы видео: PAL/NTSC; по входу HDMI — 480i/576i, 480p/576p, 720p, 1080i/1080p.
- Входы RCA, S/PDIF (оптический): частоты дискретизации — 32, 44,1 кГц и 48 кГц, скорость потока данных — 32...320 кбит/с.
- Вход USB 2.0: файловые системы FAT16, FAT32.

- Тунер: FM 87,5...108 МГц, отношение «сигнал/шум» — 45 дБ, полоса частот — 200 Гц...12,5 кГц.
- Основной блок: напряжение питания — 110...240 В,  $P_{\text{ПОТР}}=110$  Вт, в дежурном режиме — 0,9 Вт.
- Габариты 160×267×265 мм.

**HTS-5220/12/51 (2010 г., внешний вид на рис. 2)**

Комплект домашнего кинотеатра в составе основного блока с боковой загрузкой дисков CD/DVD/BD, фронтальных акустических систем и сабвуфера (отличия и добавленные опции).

- Воспроизводимые диски: AVCHD, BD-Video, BD-RE;
- Усилитель:  $P_{\text{ВЫХ}}=400$  Вт при КНИ=30%;
- Звуковые файлы: .wav; видеофайлы: .mp4, .mov, .wmv, .gif, .png;
- Основной блок: напряжение питания AC 220...240 В,  $P_{\text{ПОТР}}=100$  Вт, в дежурном режиме — 0,3 Вт, габариты 434×253×129 мм.

**HTS5131/12/98/51 (2011 г., внешний вид на рис. 3)**

Комплект домашнего кинотеатра в составе основного блока с фронт-

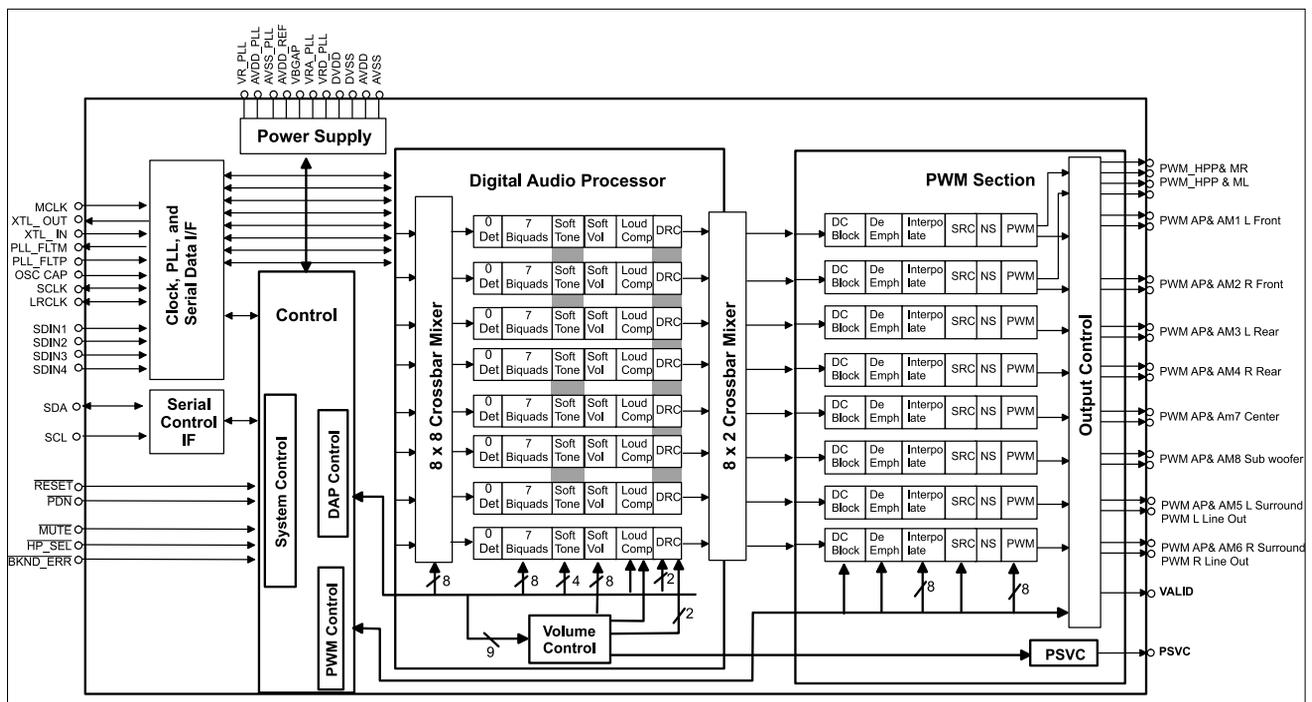


Рис. 4. Структура БИС TAS5508

Антон Печеровый (г. Орел)

## Ремонт мобильного телефона «Nokia Asha 200»

Копирование, тиражирование и размещение данных материалов на Web-сайтах без письменного разрешения редакции преследуется в административном и уголовном порядке в соответствии с Законом РФ.



В статье рассматриваются вопросы, связанные с ремонтом мобильного телефона «Nokia Asha 200». Общие моменты могут быть полезны и при ремонте других мобильных телефонов серии Asha, собранных на аналогичной аппаратной платформе.

Мобильный телефон «Nokia Asha 200» был анонсирован в конце 2011 года и стал самым доступным аппаратом в линейке Nokia Asha, нацеленной на пользователей, не требующих функциональности смартфона. Форм-фактор «Nokia Asha 200» — моноблок с QWERTY-клавиатурой. Базовые спецификации «Nokia Asha 200» включают в себя два SIM-слота, 2,4-дюймовый QVGA-дисплей, 2 Мп камеру, слот для карт памяти microSD, Bluetooth и остальные возможности, характерные для мобильных телефонов средне-бюджетного сегмента. В настоящий момент «Nokia Asha 200» все еще активно продается на первичном рынке по цене около 3000 рублей. На вторичном рынке приобрести данный аппарат в хорошем состоянии можно примерно за 1,5 тысячи рублей. Основные технические характеристики «Nokia Asha 200» приведены в таблице 1.

### Разборка телефона

Для разборки «Nokia Asha 200» понадобятся следующие инструменты:

1. Отвертка с профилем TorxPlus №6.
2. Приспособление SS-93, представляющее собой лопатку из мягкого пластика. При его отсутствии можно воспользоваться «шпателем» из набора детского пластилина.
3. Пластинка из мягкого пластика толщиной примерно 0,5 мм (SRT-6). При ее отсутствии можно воспользоваться старой SIM-картой или любой другой подходящей по толщине пластиной, изготовленной из мягкого пластика.

Таблица 1. Основные технические характеристики «Nokia Asha 200»

Параметр	Значение
Кодовое имя	RM-761
Размеры, вес	61,1 × 115,4 × 14 мм, 105 г
Программная платформа	Nokia Series 40 6th Edition
Память (внутренняя и внешняя)	10 Мб, слот microSD (до 32 Гб)
Диагональ дисплея	2,4 дюйма
Разрешение дисплея	320 × 240 точек
Поддерживаемые сети сотовой связи	GSM 850/900/1800/1900
Основные функции	Камера 2 Мп, Bluetooth, JAVA, GPRS/EDGE, FM-радио
Аккумуляторная батарея (АКБ)	Li-Ion, марка BL-5J, емкость 1430 мА·ч

4. Пинцет с загнутыми губками  
Разборку «Nokia Asha 200» выполняют в следующем порядке:

1. Выключают телефон, снимают заднюю крышку, вынимают АКБ, SIM-карты и карту памяти.

2. Отверткой Torx №6 откручивают 2 винта, крепящие переднюю панель к средней части корпуса (рис. 1а).

3. С помощью приспособления SRT-6, начиная с нижней части телефона, освобождают защелки фиксирующие переднюю панель к средней части корпуса. При выполнении операции следует проявлять осторожность при освобождении защелок, находящихся возле заглушек второго SIM-слота и слота для карт памяти microSD (рис. 1б).

4. Положив телефон передней панелью вниз, нижней частью к себе, начиная с нижней части корпуса, приподнимают среднюю часть корпуса и вытаскивают ее «на себя» (рис. 1б).

5. Отверткой Torx №6 откручивают 4 винта, фиксирующих плату телефона к средней части корпуса (рис. 1в).

6. Используя приспособление SS-93, освобождают защелки, крепящие плату телефона к средней части корпуса, и снимают системную плату телефона. На этом этапе возможна замена гнезда наушников, зарядного устройства и полифонического динамика (рис. 1г).

7. Используя приспособление SS-93, освобождают фиксаторы металлической рамки дисплея и снимают ее. На данном этапе доступна замена разговорного динамика телефона (рис. 1д).

8. Отключают разъем дисплея от системной платы телефона и снимают дисплей (рис. 1е).

Сборка аппарата осуществляется в обратном порядке.

### Типовые неисправности

Рассмотрение типовых неисправностей будет производиться в форме пошаговых инструкций, в которых переход к каждому следующему шагу осуществляется лишь при отсутствии положительных результатов на предыдущем. При обнаружении на любом из шагов неисправных элементов их заменяют, после чего проверяют работоспособность устройства и, если неисправность не устранена, переходят к следующему шагу. Для ремонта телефона потребуется его электромонтажная схема, она приведена на рис. 2. В ряде случаев вместо замены соответствующих ИМС достаточным может оказаться их демонтаж с последующей установкой, так как причины неработоспособности телефона могут заключаться в дефектах пайки.

Перед началом ремонтных операций по изложенным ниже методам производят визуальный осмотр платы телефона (желательно



Рис. 1

шины I<sup>2</sup>C, используемой для связи N2450 с D3100. Перед заменой N2450 следует проверить исправность цепей ее питания: наличия напряжения 1V8 (1,8 В) на резисторах R2452 (100 кОм) и R2450, а также исправность этих резисторов и конденсатора C2450 (100 нФ).

**Нет подсветки клавиатуры**

*Исходное состояние:* телефон работает, но нет подсветки клавиатуры. Сброс телефона на заводские настройки выполнен.

Если подсветка клавиатуры полностью отсутствует, проверяют наличие уровня лог. «1» на базе транзистора V2446 (при включенной подсветке), исправность транзисторов V2446, V2445, резисторов R2407 (100 Ом), R2406 (330 Ом), R2405 (1 кОм).

Если подсветка отсутствует частично, проверяют соответствующую цепь «светодиод-транзистор-резистор» (V2421-V2428, V2441-V2444, R2421-R2428). Номинал резисторов R2421-R2428 — 33 Ом.

**Не работает микрофон**

*Исходное состояние:* телефон работает, но собеседник не слышит абонента.

1. С помощью осциллографа проверяют наличие сигнала микрофона в контрольных точках J2160, J2161. При его отсутствии проверяют исправность микрофона B2150, сборку L2156, защитные элементы V2160, V2161, конденсаторы C2165, C2166 (27 пФ).

2. Проверяют конденсаторы C2103 (27 пФ), C2111 (2,2 мкФ),

C2100 (1 нФ), C2101 (2,2 мкФ), C2102 (2x100 нФ), резисторы R2104 (1,8 кОм), R2101, R2102 (2,2 кОм), R2100 (1 кОм).

3. Заменяют ИМС D3100.

**Не работает разговорный динамик**

*Исходное состояние:* телефон работает, но абонент не слышит собеседника. Громкость разговорного динамика через меню телефона установлена на максимум.

1. Заменяют динамик B2151 на заведомо исправный.

2. Проверяют защитные элементы V2150, V2151.

3. Проверяют дроссели L2151, L2152 (600 Ом/100 МГц).

4. Проверяют резисторы R2155, R2156 (5,6 кОм).

5. Проверяют конденсаторы C2152, C2153 (27 пФ), C2150, C2151 (1 нФ).

6. Заменяют ИМС D3100.

**Не работает полифонический динамик**

*Исходное состояние:* телефон работает, но нет звука из полифонического динамика. Предварительно выполнен сброс на заводские настройки.

1. Заменяют динамик B2152 на заведомо исправный.

2. Проверяют защитные элементы V2152, V2153, варисторы R2160, R2161 (18V/60V).

3. Проверяют индуктивности L2153, L2154 (68 нГн), L3000, L3001 (120 Ом/100 МГц).

4. Проверяют конденсаторы C2127, C2128 (1 нФ).

5. Заменяют ИМС D3100.

**Не работает вибромотор**

*Исходное состояние:* телефон работает, но не работает вибровозвонк. Предварительно выполнен сброс на заводские настройки.

1. Проверяют вибромотор M2150.

2. Проверяют варистор R2152 (18V/60V).

3. Проверяют дроссель L2201 (600 Ом/100 МГц).

4. Проверяют конденсатор C2202 (27 пФ).

5. Заменяют ИМС D3100.

В таблице 3 приведены основные компоненты «Nokia Asha 200» и их каталожные (заказные) номера.

**Резюме**

Несмотря на то что рассмотренные устранения типовых неисправностей проводилось на примере мобильного телефона «Nokia Asha 200», изложенные методики достаточно универсальны и могут быть полезны при ремонте других аппаратов, построенных на платформе BB5 и обладающих аналогичной схемотехникой. Однако в случае их применения даже при ремонте технически похожих аппаратов следует обращать внимание не только на схожесть примененных в них схемотехнических решений, но и на номиналы и типы установленных элементов, а также особенности их включения.

**Литература**

1. Антон Печеровый. Инженерное программирование сотовых телефонов NOKIA семейства BB5. Ремонт & Сервис, 2011, № 9.

**Издательство «СОЛОН-ПРЕСС» представляет**

В книге рассмотрены информационные технологии анализа, синтеза и проектирования передающих устройств, предназначенных для генерирования и формирования электромагнитных колебаний в системах подвижной радиосвязи.

Учебное пособие предназначено для студентов, аспирантов, магистров и инженерно-технических работников, специализирующихся в области телекоммуникационных передающих устройств.

**Цена наложенным платежом — 290 руб.**

Заказ оформляется одним из двух способов:

1. Пошлите открытку или письмо по адресу: 123001, Москва, а/я 82.
2. Оформите заказ на сайте [www.solon-press.ru](http://www.solon-press.ru) в разделе «Книга-почтой» или «Интернет-магазин». Бесплатно высылается каталог издательства по почте.

При оформлении заказа полностью укажите адрес, фамилию, имя и отчество получателя. Желательно указать дополнительно телефон и адрес электронной почты. С полным перечнем и описанием книг можно ознакомиться на сайте [www.solon-press.ru](http://www.solon-press.ru)

Телефон: 8 (499) 254-44-10, 8 (499) 795-73-26.

Цены для оплаты по почте наложенным платежом действительны до 31.12.2013.



18-20  
ФЕВРАЛЯ 2014

0+

МЕСТО ПРОВЕДЕНИЯ:

**МОСКВА, СК «ОЛИМПИЙСКИЙ»**

ЗАПРОСИТЕ  
УСЛОВИЯ УЧАСТИЯ:  
[www.ndt-russia.ru](http://www.ndt-russia.ru)



**НАУКА ДЛЯ БИЗНЕСА!**



Тел.: +7 (812) 380 6002/00; факс: +7 (812) 380 6001  
[ndt@primexpo.ru](mailto:ndt@primexpo.ru)

[www.ndt-russia.ru](http://www.ndt-russia.ru)

Виталий Печеровый (г. Орел)

## Восстановление копи-картриджа «Херох 013R00589»

Копирование, тиражирование и размещение данных материалов на Web-сайтах без письменного разрешения редакции преследуется в административном и уголовном порядке в соответствии с Законом РФ.



В статье описана методика восстановления копи-картриджа «Херох 013R00589», применяемого в ряде копировально-печатающих устройств компании XEROX. В статье будет рассмотрена разборка и очистка картриджа, замена чипа, носителя и элементов картриджа, а также некоторые особенности выполнения данной операции.

**Предупреждение.** Автор не несет ответственности за возможные отрицательные последствия самостоятельной разборки копи-картриджа, поэтому, если вы не уверены в своих силах, обратитесь к специалистам.

### Особенности эксплуатации

Копи-картридж «Херох 013R00589» (далее — 013R00589) применяется в моделях «Херох WorkCentre M118/M118i /M123/M128/133», «CopyCentre C118/C123/C128/133», «WorkCentre Pro 123/128/33». Заявленный изготовителем ресурс копи-картриджа составляет 60000 копий формата А4. Однако копировально-печатающие устройства, в которых применяется рассматриваемый картридж, подсчитывают не количество распечатанных копий, а количество оборотов фотобарабана копи-картриджа. Соответственно, на его ресурс влияет количество копий, сделанных с одного оригинала. Для продления ресурса копи-картриджа задавать количество копий, снимаемых с одного оригинала, следует через меню копировального аппарата, а не многократным нажатием кнопки «Копировать».

В то же время, если количество копий, получаемых с одного оригинала, не превышает 1-2 экземпляров, то блокировка копи-картриджа установленным на нем электронным чипом наступает гораздо раньше, примерно через 25-35 тысяч копий. Причем, в этой ситуации

до исчерпания физического ресурса копи-картриджа еще далеко — качество получаемых копий хорошее, но электронный чип блокирует его дальнейшее использование. Таким образом, при малом количестве копий с одного оригинала замена электронного чипа копи-картриджа 013R00589 позволяет существенно снизить затраты на восстановление работоспособности копировального аппарата при продолжении использования оригинальных расходных материалов.

Кроме того, разборка копи-картриджа 013R00589 может потребоваться для устранения белых полос на получаемых копиях, обусловленных попаданием сторонних включений между магнитным валом и дозирующим лезвием, из-за использования системы рециркуляции тонера в сочетании с низким качеством бумаги и условиями эксплуатации. В настоящее время для копи-картриджа 013R00589 в продаже доступны необходимые запасные части и расходные материалы.

### Особенности картриджа и необходимые инструменты

В рассматриваемом картридже используется двухкомпонентная система переноса тонера на фотобарабан. Перемешивание тонера в блоке проявки с носителем и подача на магнитный вал осуществляется двумя шнеками. Перенос тонера на фотобарабан производится «магнитной кистью», которая об разуется на магнитном валу блока проявки. Высота магнит-

ной кисти ограничена дозирующим лезвием. В картридже тонер в бункер подачи поступает от тонер-картриджа и с бункера очистки фотобарабана. Очищенный с поверхности фотобарабана системой шнеков тонер подается для повторного использования в бункер подачи тонера. В данном картридже, при исправной системе подачи тонера с бункера очистки, последний никогда не может быть переполнен. В отверстии на бункере подачи копи-картриджа установлен датчик тонера, отслеживающий наличие тонера и носителя в необходимой пропорции. Датчик тонера, установленный на копи-картридже, легко повредить. Поэтому при выполнении работ по очистке нежелательно очищать датчик с помощью пылесоса. На внутренней поверхности картриджа установлен электронный чип. Корректная замена чипа без разборки картриджа на две половины не представляется возможной.

Для выполнения работ, связанных с разборкой рассматриваемого в статье картриджа, необходимы следующие инструменты и расходные материалы:

1. Крестовая отвертка № 3.
2. Минусовые отвертки с шириной лезвия 3 и 5 мм.

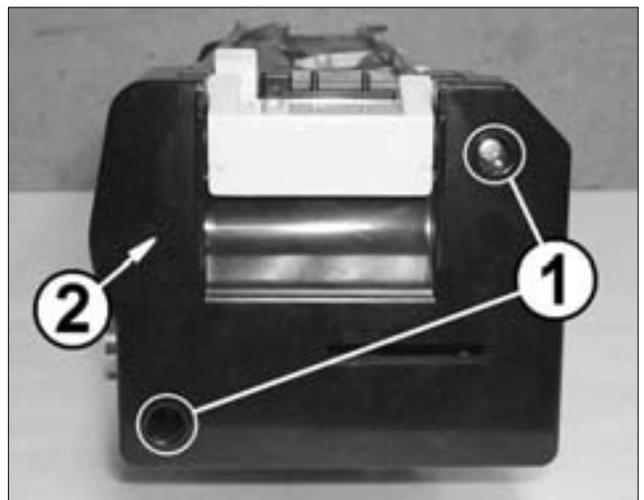


Рис. 1

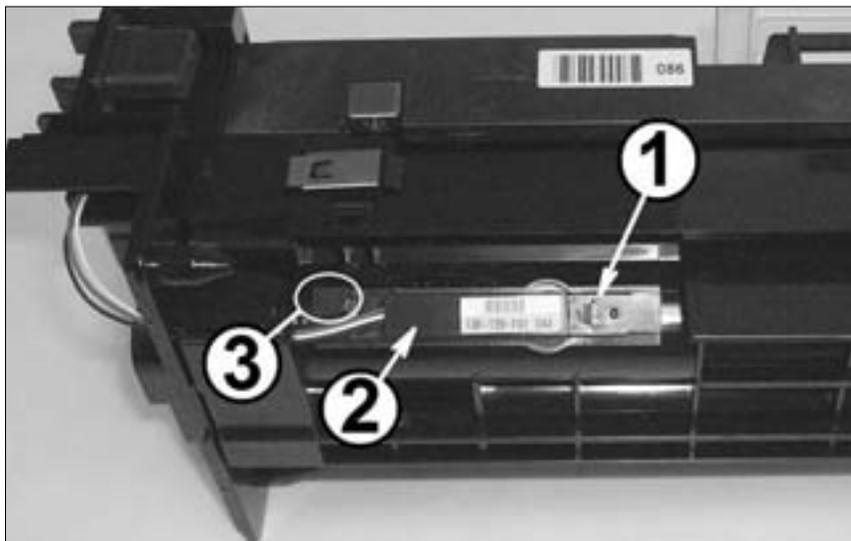


Рис. 2

3. Пинцет.
4. Небольшие утконосы.
5. Безворсовая салфетка.
6. Кисти (мягкая и жесткая).
7. Респиратор.
8. Специализированный пылесос для тонера.
9. Бумага для подстилки на рабочий стол.
10. Полиэтиленовый пакет или лоток, изготовленный из плотной бумаги.
11. Токопроводящая смазка.
12. Скотч канцелярский.
13. Чип для копи-картриджа «Херох 013R00589» в случае блокировки копи-картриджа по ресурсу копий.
14. Тальк для присыпки чистящего лезвия и фотобарабана (не обязательно).

Также может возникнуть необходимость в расходных материалах и запасных частях (фотобарабан, вал заряда, дозирующее лезвие и т. д.) при необходимости их замены.

Для очистки элементов картриджа желательно применять специализированный пылесос для обслуживания оргтехники, например 3М, Atrix или аналогичный. Использование бытового пылесоса допустимо только при использовании дополнительного фильтра, установленного между насадкой и штатным фильтром пылесоса. Изготовление и установка дополнительного фильтра для бытового пылесоса детально описаны в [1]. При использовании бытового пылесоса с дополнительным фильтром рекомендуется пользоваться

насадкой на шланг от пылесоса 3М или аналогичной, изготовленной самостоятельно. Насадка изготавливается из щелевой насадки от бытового пылесоса и тонкостенной пластмассовой трубки. Изготовление насадки заключается в закреплении тонкостенной трубки в насадке пылесоса с последующей герметизацией соединения с помощью герметика или термоклея. Изготовление насадки было подробно описано в [2].

При высыпании содержимого бункеров картриджа не следует допускать поднятия облака частиц тонера в воздухе. Для защиты дыхательных путей во время выполнения операций по очистке настоятельно рекомендуется пользоваться респиратором.

### Разборка копи-картриджа на две половины

**Предупреждение.** При выполнении операций необходимо исключить механические повреждения элементов картриджа, а также попадание яркого света на рабочую поверхность фотобарабана.

1. Располагают копи-картридж рычагом фиксации в устройстве к себе, ручкой переноски вверх. Откручивают два самореза (1 на рис. 1), снимают боковую крышку (2) с картриджа и освобождают провода датчика тонера из пазов прокладки (5 на рис. 3), расположенных на его боковине.

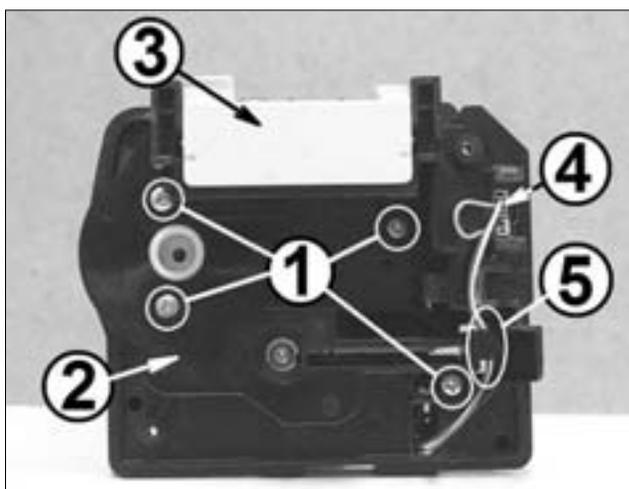


Рис. 3

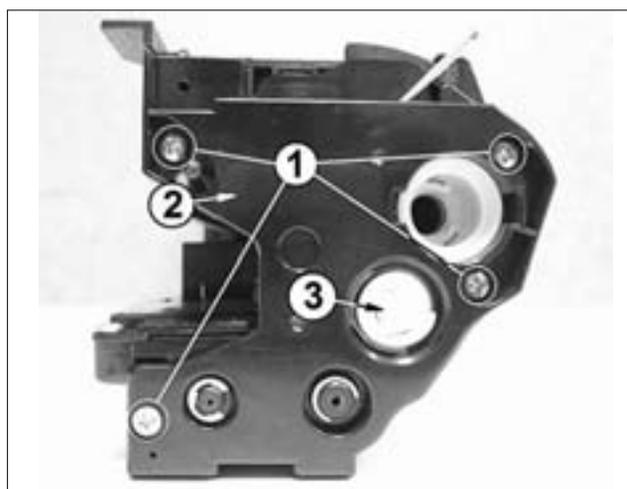


Рис. 4

Лачин Гусеинов (г. Кант, Кыргызская Республика), Владислав Химин (г. Москва), Александр Ростов (г. Зеленоград)

## Микроконтроллеры Freescale в электронных модулях бытовой техники. Технология программирования через отладочный интерфейс MON08

Копирование, тиражирование и размещение данных материалов на Web-сайтах без письменного разрешения редакции преследуется в административном и уголовном порядке в соответствии с Законом РФ.



Совсем недавно при ремонте бытовой техники главным «незаменимым» элементом в электронном модуле (ЭМ) был микроконтроллер (МК). Проблема заключалась в том, что при наличии в продаже МК конкретных типов прошивки для них являлись недоступными для специалистов-ремонтников — содержимое памяти МК было соответствующим образом защищено. Это и явилось тем непреодолимым препятствием, при котором заменить вышедший из строя МК было нечем (разве что использовать прошитые МК с ЭМ-доноров).

Подобная проблема активно решается, и уже сейчас специалистам удалось считать прошивки для многих типов МК, используемых в бытовой технике, а, следовательно, и наладить тиражирование этих микросхем.

В этой статье рассказывается об отладочном интерфейсе MON08, который применяется для программирования 8-битных МК Freescale (Motorola) серии HC908. Также в ней приведено описание одной из моделей программатора и специализированного ПО к нему.

Так как МК серии HC908 (всего насчитывается около 100 типов МК, см. [1]) широко применяются не только в бытовой технике, но и, например, в автоэлектронике, предложенный материал может быть полезен широкому кругу специалистов ремонтных служб.

Редакция выражает признательность участникам форума <http://remserv-bt.ru> за помощь в подготовке статьи.

### Общие сведения

Изучать методику и алгоритмы программирования МК специалистов по ремонту бытовой техники

заставило нежелание производителей делиться информацией на эту тему в полном объеме. Все, что сейчас имеют авторизованные сервисные центры (АСЦ) — это доступ к некоторым файлам (конфигурации СМ и пр.), «сервисное» ПО для ПК и поставка специализированных программаторов. На самом деле этого недостаточно. При замене МК на новый нужны еще конфигурационные файлы (маски) самого МК (не путать с файлами конфигурации СМ!), основное ПО или так называемые файлы Full Flash, то есть полные копии Flash памяти МК (удобны при тиражировании МК). Так как производители не предусматривают ремонт ЭМ на компонентном уровне, данную информацию они считают излишней. В этом и есть основной недостаток АСЦ и преимущество независимых СЦ — первые вынуждены предоставлять услуги, список которых регулируется производителем, а вторые могут предоставить расширенный список услуг, в который, в том числе, входит ремонт ЭМ на компонентном уровне, тиражирование МК и др.

Необходимость в тиражировании МК для бытовой техники постоянно растет и препоны производителей в данном вопросе уже не являются особой преградой. Одними из первых специалисты наладили тиражирование МК Freescale серии HC908. Они используют, например, в ЭМ СМ ARDO (MINIJST, MINISEL), ELECTROLUX/ZANUSSI (EWM1000 (+)), BOSCH (серии MAXX).

### MON08 и порядок входа в отладочный режим

МК Freescale серии HC908 имеют отладочный интерфейс

MON08, который работает под управлением встроенной в масочную память МК программы MONITOR (Отладочный Монитор). MON08 называют по-разному: отладочным интерфейсом или отладочным режимом. Будем считать, что принципиальной разницы здесь нет.

Отладочный режим работы позволяет организовать диалоговый режим работы между ПК и МК с помощью простых команд:

- считать байт из памяти (ОЗУ или ПЗУ);
- записать байт в память (ОЗУ или ПЗУ);
- считать/записать два байта памяти (ОЗУ или ПЗУ) с автоматическим увеличением адреса;
- считать указатель стека, начать выполнение программы и др.

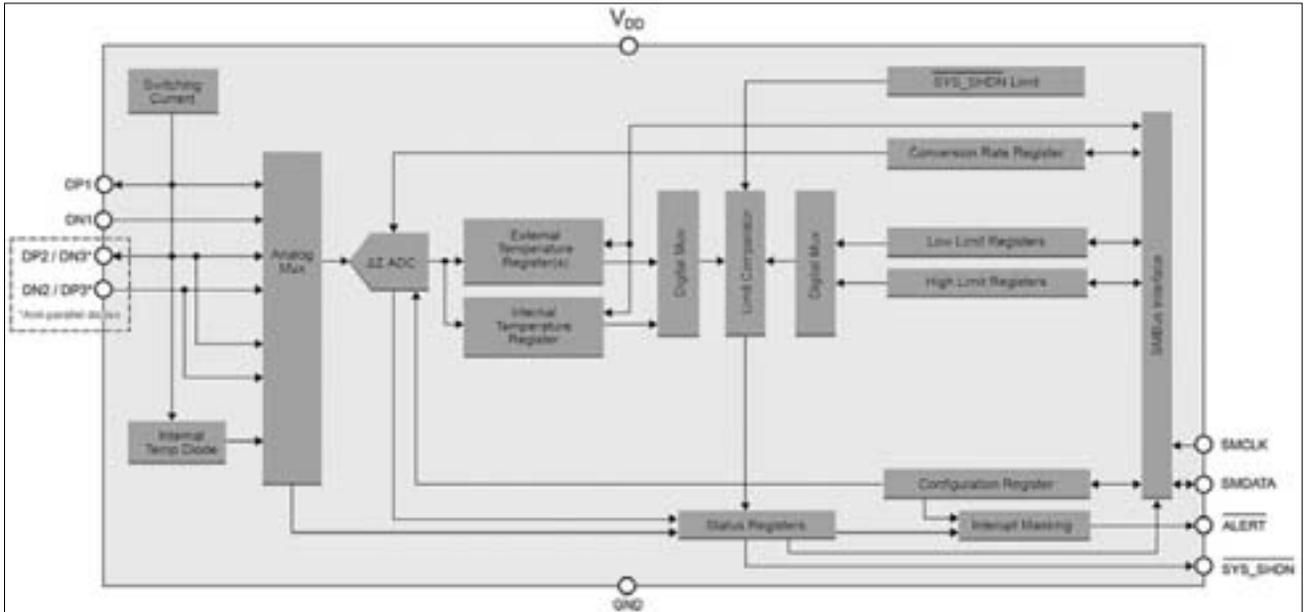
Обмен между МК и ПК обеспечивается по однопроводной двуправленной линии.

Что же касается прикладной программы, которая могла быть ранее записана в резидентную память МК, то при переходе в отладочный режим ее выполнение автоматически прекращается — все управление переходит программе МОНИТОР. По большому счету специалистам-ремонтникам отладочный режим необходим только для работы с памятью МК, в том числе, с ее защищенной областью — это нужно для тиражирования МК (для ремонта ЭМ).

Отладочные возможности этого режима в данном случае не требуются.

Необходимо отметить, что существуют несколько способов перевода МК HC908 в отладочный режим, некоторые из них имеют определенные ограничения, поэтому остановимся на самом универсальном из них.

## EMC118X — семейство датчиков температуры с интерфейсом SMBus/I<sup>2</sup>C и логикой 1,8 В



Архитектура ИМС семейства EMC118X

Компания Microchip выпустила новое семейство микросхем датчиков температуры EMC118X, в которое вошло 6 приборов. Это первое в мире семейство датчиков температуры с интерфейсом SMBus/I<sup>2</sup>C, совместимым с логикой 1,8 В, которое предназначено для взаимодействия с чипсетами последнего поколения для планшетных ПК, смартфонов и ПК. За счет внедрения интерфейса с логикой 1,8 В снижается стоимость системы, поскольку исключаются элементы для преобразования логических уровней.

Датчики температуры семейства EMC118X — это 4-канальные программируемые приборы со встроенными функциями коррекции и компенсации. Помимо отслежива-

ния своей температуры датчик поддерживает подключение трех внешних датчиков температуры — внешних или встроенных в чипсет или процессор диодов. Встроенные схемы компенсации, коррекции сопротивления и автоматического определения типа диода гарантируют надежность и точность измерения температуры для приложений комплексного мониторинга температуры системы.

Все представители семейства также содержат усовершенствованную схему аналоговой фильтрации и связанный с ней механизм псевдослучайного изменения частоты дискретизации, которые устраняют влияние электромагнитных помех от DC/DC-конверторов и инверторов в блоках подсветки. На-

дежное и точное измерение температуры по трем внешним каналам гарантируется в шумной среде при общей длине печатных проводников на печатной плате до 20 см.

Для оценки характеристик датчиков температуры EMC118X компания выпускает оценочную плату EMC1182 Evaluation Board (ADM00516), которая в скором времени будет доступна для заказа.

Все приборы представленного семейства (EMC1182, EMC1183, EMC1184, EMC1186, EMC1187, EMC1188) доступны для заказа в промышленных объемах по цене от \$0,51 за штуку в партии от 5000 штук.

Источник: <http://www.rlocman.ru/>

## STM32F030 — новые 32-разрядные микроконтроллеры STMicroelectronics стоят \$0,32 за штуку

Новейшая серия микроконтроллеров STM32F030 Value Line компании STMicroelectronics, цена которых в больших партиях составляет \$0,32 за штуку, идеально подходит для низкобюджетных проектов и предлагает широкий выбор

аппаратно и программно совместимых 32-разрядных микроконтроллеров.

Контроллеры STM32F030 Value Line основаны на ядре ARM Cortex-M0 и работают на частоте 48 МГц. В отличие от конкурентов, они сопо-



ставимы по цене с 8-разрядными МК, но при этом скорость ядра и количество периферийных модулей не были принесены в жертву производительности или набору функций.

Линейка STM32F030 начинается с 20-выводных устройств с 16 кБ Flash-памяти и 4 кБ ОЗУ и включает в себя в общей сложности пять контроллеров в 32-, 48- и 64-выводных корпусах с максимальным объемом

Flash-памяти 64 кБ и объемом ОЗУ 8 кБ. Все модели имеют 12-битный АЦП с быстродействием 1 млн. выборок в секунду, внутренний источник опорного напряжения 1,2 В, периферийные интерфейсные модули, датчик температуры и таймеры, поддерживающие синхронизацию АЦП, управление «мертвым временем» и генерацию ШИМ для управления двигателями. Внутренние ча-

сы реального времени и 5-канальный блок ПДП, как правило, недоступны в устройствах такой ценовой категории, также облегчают разработку приложений и повышают их производительность.

Серийное производство ИМС планируется начать в 3 квартале 2013 года.

Источник: <http://www.rlocman.ru/>

## STA333IS/SML — 2x20 Вт сверхминиатюрная цифровая аудиосистема на кристалле

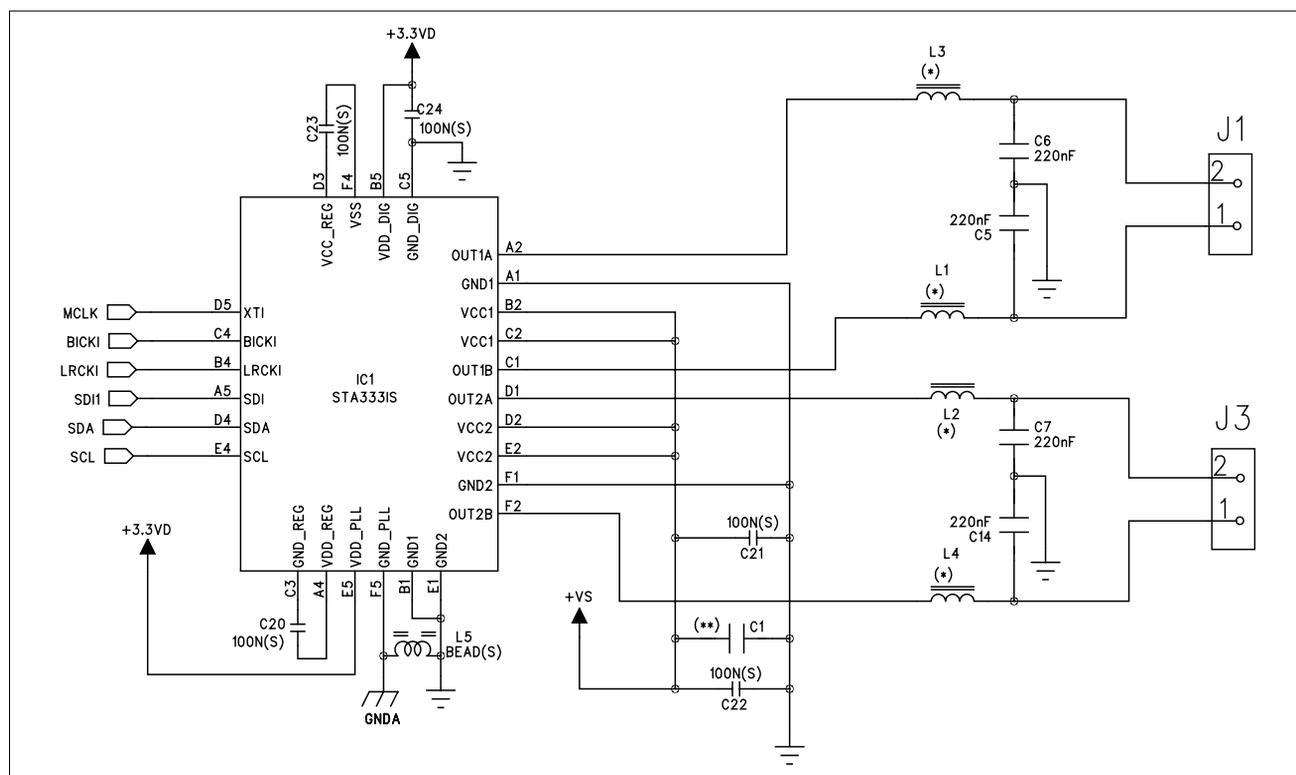


Схема включения ИМС STA333IS

При размерах всего 2,57×3,24 мм ИМС STA333IS компании STMicroelectronics (ST) способна отдавать выходную звуковую мощность 2×20 Вт. Расширившая семейство приборов Sound Terminal™, микросхема стала цифровой аудиосистемой с самым высоким показателем плотности мощности в отрасли.

Благодаря накопленному уникальному опыту, ST первой смогла объединить на одном кристалле средства цифровой обработки сигналов и все силовые схемы. Широкий диапазон напряжений питания от 4,5 до 18 В позволяет использовать микросхему как в оборудовании с батарейным питанием, так и в ограниченном пространстве таких устройств, как LCD- или LED-телевизоры, док-станции и цифровые беспроводные акустические системы.

Микросхема обеспечивает великолепное качество звучания при исключительном тепловом КПД и очень низком уровне электромагнитных излучений, представляя новый уровень свободы разработчикам аудио продуктов следующих поколений.

Для создания бюджетных цифровых УМЗЧ выпускается вариант ИМС под названием STA333SML, для работы которого не требуется внешний микроконтроллер.

Единичные образцы и промышленные партии STA333IS и STA333SML предлагаются в корпусе размера кристалла (CSP) с матрицей контактов 5×6, расположенных с шагом 0,5 мм. При объеме заказа от 1000 приборов каждая микросхема стоит \$1.

<http://www.rlocman.ru/>

## IRS2505L — самый миниатюрный в отрасли контроллер ККМ от IR

Компания International Rectifier выпустила самый маленький в отрасли ККМ (контроллер коррекции мощности) в корпусе SOT23-5 для промышленного применения. Контроллер предназначен для построения ККМ повышающего типа в сетевых импульсных источниках питания, драйверах светодиодов и электронных балластах для флуоресцентных и газоразрядных ламп.

IRS2505L расширяет семейство  $\mu$ PFC™ контроллеров и позволяет построить ККМ, используя только 5 управляющих выводов, что значительно снижает количество необходимых внешних компонентов, уменьшает общие габариты системы и снижает ее стоимость. Контроллер может быть сконфигурирован для работы в составе понижающего или обратного преобразователя.

Контроллер IRS2505L содержит в себе частотный генератор с контролируемым временем включения/выключения силового трансис-

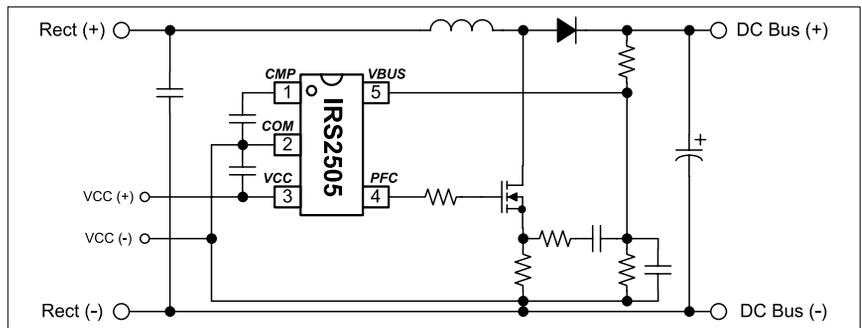


Схема включения ИМС IRS2505L

тора. Время выключения определяется схемой контроля нулевого тока в индукторе, которая не требует наличия дополнительной обмотки.

Микросхема IRS2505L работает в широком диапазоне входных напряжений и выходной нагрузки, обеспечивая на выходной шине запрограммированный уровень постоянного напряжения. Контроллер обеспечивает защиту от перенапряжения по выходу, программируемую защиту выходного транзисто-

ра по току, а также защиту от статического разряда всех выводов микросхемы. Малый стартовый ток, наличие встроенного 20,8 В стабилизатора по входу питания и логика, свободная от эффекта защелкивания, делают этот миниатюрный контроллер надежным и эффективным решением для построения ККМ в сетевых источниках питания и миниатюрных светодиодных драйверах.

<http://www.radioradar.net/>

## Регулятор SupIRBuck IR3823 3А с КПД 97.5% в корпусе 3.5x3.5 мм

Компания International Rectifier выпустила интегрированный регулятор напряжения IR3823 семейства SupIRBuck для сетевого оборудования, серверов и систем хранения данных в ультрапортативном корпусе.

Регулятор имеет широкий диапазон входных напряжений 5...21 В, рабочий ток 3 А при максимальном КПД преобразования в малогабаритном корпусе 3,5x3,5 мм. Разработчики смогут достичь КПД 97,5% в понижающих конвертерах 12 В/4,8...6 В.

Благодаря постоянной частоте и практически отсутствию джиттера с возможностью синхронизации новые приборы будут незаменимы в приложениях, чувствительных к шумам, а повышение полосы пропускания позволит сократить чис-

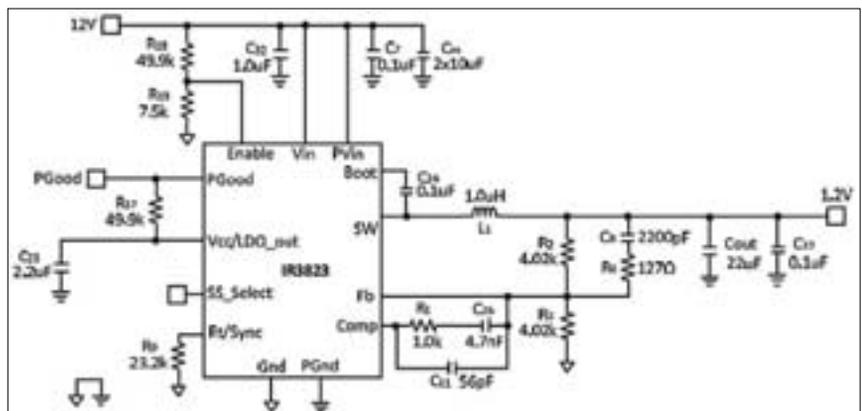


Схема DC/DC-конвертера 12/1,2 В с выходным током 3 А и f<sub>SW</sub>=1 МГц

ло внешних компонентов и площадь, занимаемую ими на плате.

Регулятор IR3823 выпускается в 16-выводном корпусе PQFN (3,5x3,5 мм), имеет программируемую ключевую частоту от 300 кГц

до 1,5 МГц, токовую защиту с термомокомпенсацией, защиту выхода от превышения напряжения, а также защиту от перегрева кристалла.

<http://www.irf.com/>

# Уважаемые читатели!

Вы можете оформить подписку на наш журнал через подписные агентства.  
**ПОДПИСНЫЕ ИНДЕКСЫ:**

- по каталогу Роспечати: на год — 82435, на полугодие — 79249
- по объединенному каталогу прессы России — 38472

**На журнал можно подписаться в редакции.  
Подписка в редакции дешевле любой альтернативной подписки!**

**СТОИМОСТЬ ПОДПИСКИ В РЕДАКЦИИ  
НА 2014 ГОД — 2640 РУБ.; НА ПОЛУГОДИЕ — 1320 РУБ.**

Для этого Вам надо перевести (желательно через Сбербанк) на счет редакции согласно банковским реквизитам необходимую сумму с обязательным указанием Вашего почтового адреса (в том числе почтового индекса) и оплачиваемых номеров журнала (бланк подписки прилагается)

**СТОИМОСТЬ КОМПЛЕКТА ЖУРНАЛОВ (вместе с почтовой доставкой)**

<b>2011 год</b>	1920 руб.	<b>2012 год</b>	2340 руб.
	<b>любое полугодие — 960 руб.</b>		<b>любое полугодие — 1170 руб.</b>
		<b>2013 год</b>	2520 руб.
			<b>любое полугодие — 1260 руб.</b>

**СТОИМОСТЬ ЭЛЕКТРОННОЙ ВЕРСИИ НА CD:** архив 2005 г. — 200 руб.

Извещение	Форма № ПД-4	
	<b>ООО «СОЛОН-ПРЕСС»</b>	
Кассир	(наименование получателя платежа)	
	7710616439/771001001	40702810400000000730
	(ИНН получателя платежа) (номер счета получателя платежа)	
	в ЗАО «Гринфилдбанк» г. Москва	БИК 044583271
	(наименование банка получателя платежа)	
	Номер кор./сч. банка получателя платежа	30101810700000000271
	за журнал «Ремонт & Сервис» № _____, 20 _____ год	
	(наименование платежа) (номер лицевого счета (код) плательщика)	
	Ф.И.О. плательщика: _____	
	Адрес плательщика: _____	
Квитанция	<b>ООО «СОЛОН-ПРЕСС»</b>	
	(наименование получателя платежа)	
	7710616439/771001001	40702810400000000730
	(ИНН получателя платежа) (номер счета получателя платежа)	
	в ЗАО «Гринфилдбанк» г. Москва	БИК 044583271
	(наименование банка получателя платежа)	
	Номер кор./сч. банка получателя платежа	30101810700000000271
	за журнал «Ремонт & Сервис» № _____, 20 _____ год	
	(наименование платежа) (номер лицевого счета (код) плательщика)	
	Ф.И.О. плательщика: _____	
Адрес плательщика: _____		
Сумма платежа: _____ руб. _____ коп. Сумма платы за услуги: _____ руб. _____ коп.		
Итого _____ руб. _____ коп. “_____” _____ 20 _____ г.		
С условиями приема указанной в платежном документе суммы, в т.ч. с суммой взимаемой платы за услуги банка ознакомлен и согласен.		
Подпись плательщика		

✂ - линия отреза

## НАШИ РЕГИОНАЛЬНЫЕ РАСПРОСТРАНИТЕЛИ

### Россия

■ г. Москва  
 ✓ ГУП 19 «Дом книги на Соколе», Ленинградский пр-т, д.78, корп. 1, тел. 152-48-61  
 ✓ ТД ООО «Библио-Глобус», ул. Ямская, д. 6/3, стр. 5, тел. 928-87-44  
 ✓ ЗАО «Чип и Дип», ул. Гиляровского, д. 39, тел. 780-95-00  
 ✓ ООО Пресбург м-н на Ладужской, ул. Ладужская, д. 8, стр. 1, тел. 267-03-02  
 ✓ ИП Поздняков А.В., тел. 453-08-98  
 ✓ Царицынский радиорынок – Торговый комплекс, пав. 49  
 ■ г. Санкт-Петербург  
 ✓ ГУП СПб по книжной торговле «Дом Книги», Невский пр., д. 28, тел. 8-812-312-01-84  
 ✓ ООО «ТехИнформ», тел. (812) 567-70-25, 567-70-26  
 ✓ ООО «Наука и техника», тел. 567-70-25  
 ■ Красноярский край, г. Железногорск  
 ✓ ИП Коржунов В. А., тел. (391-97) 221-57, 643-32, 8-902-920-77-33  
 ■ г. Мурманск  
 ✓ ООО «Тезей», ул. Свердлова, д. 40/2, тел. (8152) 41-86-96  
 ■ г. Новокузнецк  
 ✓ магазин «ДЕЛЬТА» ИП Головинова О.Е., пр. Авиаторов 73-31, а/я 3025, тел. (3843)-74-59-49  
 ■ г. Новосибирск  
 ✓ ООО «ЭлКоТел», тел. (383-2) 59-93-16  
 ✓ ИП Гребенщиков П. В., тел. 8-913-923-05-16  
 ■ г. Нижний Новгород  
 ✓ ООО «Дом книги», ул. Студеная, 49-12, тел. (8312) 77-52-07, 77-52-08  
 ✓ ООО «Эмбер», ул. Терешковой, д.10, тел. (3832) 23-3196  
 ✓ ООО «СибВерк», ул. Героев Труда, д. 20а, тел. (3832) 12-50-90, 12-58-14  
 ■ г. Екатеринбург  
 ✓ Магазин № 14, ул. Челюскинцев, д. 23, тел. (3433) 53-24-89  
 ✓ КТК ООО «Дом книги», ул. Валека, д.12, тел. (8-3433) 59-40-41, 58-18-98, 71-79-86

■ г. Киров  
 ✓ ООО «Алми Плюс», ул. Степана Халтурина, 2а, тел. (8332) 38-64-21, 40-71-59, 40-71-60  
 ■ г. Казань  
 ✓ ООО «Лазерт», ул. Ершова, д. 316, тел. (8432) 34-94-47  
 ■ Камчатская область, г. Елизово  
 ✓ ПО «Книги», ул. Завойко, 3, тел./факс: (415-31) 2-13-56, 2-44-22  
 ■ г. Рязань  
 ✓ ООО «Барс», Московское шоссе, 5-а, тел. (0912) 34-74-69  
 ■ г. Липецк  
 ✓ ИП Ващенко С. В., пл. Плеханова, 5, тел. (0742) 22-10-01  
 ■ г. Орел  
 ✓ ИП Бурыкин И.Е., бул. Победы, д. 1, тел. (0862) 43-27-24, 74-65-77  
 ■ Оренбургская обл., г. Орск  
 ✓ ООО «Люди для людей», м-н «Современник», тел. (3537) 21-49-09  
 ■ г. Пермь  
 ✓ ЧП Комаров В.А., ул. К.Цеткин, 27, тел. (8-3422) 64-56-41  
 ■ г. Ростов-на-Дону  
 ✓ ИП Селиванов Д., тел. (8632) 53-60-54  
 ■ г. Самара  
 ✓ ООО «Киви», ул. Чкалова, д.100, тел. (8462) 42-96-22, 42-96-32, 42-96-28, 42-96-30  
 ■ г. Тверь  
 ✓ «Техническая книга», Тверской проспект, д. 15, тел. (0822) 34-23-55  
 ■ г. Тольятти  
 ✓ ООО «Новый Импульс», тел. (8482)32-74-85, 32-98-68, 8-927-612-12-02  
 ■ г. Тюмень  
 ✓ ИП Князева В.М., ул. Республики, д. 143, корп. Радар, тел. (3452) 22-81-95, 39-87-58  
 ■ г. Ставрополь  
 ✓ ИП Василенко Л.Г., ул. Доваторцев, 4а, тел. (865-2) 37-22-69

■ г. Улан-Удэ, Бурятия  
 ✓ ИП Садовой К.Г., тел./ф. (3012) 46-54-00, 44-99-58  
 ■ г. Чита  
 ✓ ИП Алекминская В.Н. м-н «Радиомастер», тел. 25-99-68 ул. Энтузиастов, 54, тел. (83022) 35-73-25  
 ■ Челябинская обл., Еткульский район  
 ✓ ИП Кудринский А. М., село Еманжелинка, ул. Лесная, д.25  
 ■ г. Казань  
 ✓ ТД «Аист-Пресс», ул. Декабристов, 182, тел. (8432) 43-60-31, 43-12-20  
 ■ г. Нальчик  
 ✓ «Книжный мир», ул. Захарова, д. 103, тел. (86622) 5-52-01

### Украина

■ г. Киев  
 ✓ Сеть магазинов «Микроника», ул. М. Расковой, д. 13, тел. (044) 517-73-77  
 ■ г. Харьков  
 ✓ ИП Кудь А., тел. (1038 0572) 54-91-16, (067) 930-15-28  
 ✓ ИП Дудник И., пр. Победы, 62в, тел. (+38)(057) 338-82-89, (+38)(068) 417-29-09  
 ■ г. Одесса  
 ✓ ИП Гордиенко А.Г., тел. (0482) 729-36-86

### Молдова

■ г. Кишинев  
 ✓ ИП Заремба А., тел. 10-373 (04236) 2-27-00

### Белоруссия

■ г. Минск  
 ✓ ИЧП Бондаренко, ул. Лермонтова, д. 21, тел. (810375 17) 213-64-46

### Казахстан

■ г. Алматы  
 ✓ ЧП Амреев Б.А., ул. Гоголя, 77/85 (угол Фурманова), тел. (3272) 76-14-04, (327) 908-28-57

## Издательство «СОЛОН-ПРЕСС» представляет

В книге описаны устройство, принцип действия и применение электрических реле всех основных типов, как распространенных, так и мало известных. По широте охвата этой темы книга является уникальной и в этом смысле представляет собой первую иллюстрированную энциклопедию электрических реле.

Значительное внимание уделено истории создания реле различных типов, которая, обычно далеко не всегда известна специалистам, хотя интересна сама по себе, а ее знание почти всегда подчеркивает компетентность специалиста.

При рассмотрении отдельных видов сложных реле, например, электронных, рассматриваются также смежные вопросы устройства и принципа действия компонентов реле (в данном случае вакуумных, газоразрядных и полупроводниковых приборов), что позволяет читателю понять принцип действия описываемых реле без необходимости обращения к дополнительным источникам.

Книга написана понятным и доступным языком, без использования математического аппарата но при этом снабжена большим количеством иллюстраций (свыше 1000), что делает ее привлекательной не только для специалистов в области реле, но и для широкого круга инженеров, техников, студентов, желающих пополнить свои знания об электрических реле. Лекторы курсов и преподаватели университетов найдут в этой книге много ценного материала для своих лекций.

Рекомендуется студентам и преподавателям ВУЗов и ССУЗов, специалистам НИИ, КБ и других предприятий, а также библиотекам предприятий и учебных заведений.



**Цена наложенным платежом — 590 руб.**

### КАК КУПИТЬ КНИГУ

Заказ оформляется одним из двух способов:

1. Пошлите открытку или письмо по адресу: 123001, Москва, а/я 82.
2. Оформите заказ на сайте [www.solon-press.ru](http://www.solon-press.ru) в разделе «Книга-почтой» или «Интернет-магазин».

Бесплатно высылается каталог издательства по почте.

При оформлении заказа полностью укажите адрес, фамилию, имя и отчество получателя.

Желательно указать дополнительно телефон и адрес электронной почты. С полным перечнем и описанием книг можно ознакомиться на сайте [www.solon-press.ru](http://www.solon-press.ru)

Телефон: 8 (499) 254-44-10,  
8 (499) 795-73-26.

Цены для оплаты по почте наложенным платежом действительны до 31.12.2013.