

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 23.10.13.  
Формат 60×84 1/8. Печать офсетная. Объем 10 п.л.  
Тираж 12 000 экз.

Отпечатано в ОАО «Первая Образцовая типография»  
Филиал «Чеховский Печатный Двор»  
142300, Московская область, г. Чехов, ул. Полиграфистов, д. 1  
Сайт: www.chpd.ru, e-mail: sales@chpd.ru,  
8(495)988-63-76, т/ф. 8(496)726-54-10

Цена свободная.  
Заказ № 4321

ISSN 1993-5935

© «Ремонт & Сервис», №11 (182), 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 свыше 1000 В).

## СОДЕРЖАНИЕ

- **НОВОСТИ**  
LG – «будущее в настоящем» ..... 2  
Новая линейка мониторов и проекторов ViewSonic ..... 4
- **ТЕЛЕВИЗИОННАЯ ТЕХНИКА**  
Павел Потапов  
ЖК телевизоры SONY BRAVIA на шасси SE2AG. Ремонт системы питания шасси (часть 2) ..... 6
- **ВИДЕОТЕХНИКА**  
Юрий Петропавловский  
Цифровые видеокамеры «Panasonic NV-MD9000EN», «Panasonic NV-DS27/28/37/38/A/B/EG/EN», «Panasonic AG-DVC7/DVC7P»  
Устройство и ремонт N-механизма, источников питания и драйверов двигателей ..... 12
- **АУДИОТЕХНИКА**  
Дмитрий Онышко  
Элементная база современных MP3 громкоговорящих устройств (часть 2) ..... 20
- **ТЕЛЕФОНИЯ И МОБИЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**  
Антон Печеровый  
Ремонт мобильного телефона «Nokia 206» ..... 24
- **ОРГТЕХНИКА**  
Виталий Печеровый  
Лазерное МФУ «Canon i-sensys MF4018» – разборка, профилактика, замена узлов (часть 2) ..... 32
- **БЫТОВАЯ ТЕХНИКА**  
Александр Волков, Владимир Козаченко, Алексей Толстов  
Электронный модуль стиральных машин BOSCH серии CLASSIXX5 (часть 2) ..... 43  
Александр Серов  
Кофемашина «Philips Saeco HD 8838» (часть 2) ..... 47
- **ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА. ОБОРУДОВАНИЕ**  
Компания Tektronix расширяет серию осциллографов начального уровня TBS1000 4-канальными моделями ..... 54
- **КОМПОНЕНТЫ И ТЕХНОЛОГИИ**  
ISL85415 – синхронный понижающий DC/DC-конвертор с входным напряжением от 3 до 36 В ..... 55  
VSMG10850 и VSMB10940 – новые ИК светодиоды для сенсорных панелей от Vishay ... 55  
Василий Федоров  
ST-6126, STiH251 и STiH273 – новые декодеры SOC для цифровых ресиверов стандарта DVB-T/T2 ..... 56  
MAX17503 – 60 В стабилизатор напряжения с рабочим током 2,5 А ..... 62  
A8304 – стабилизатор для питания LNB-блоков СТВ приемников с интерфейсом I<sup>2</sup>C ... 62
- **КЛУБ ЧИТАТЕЛЕЙ**  
Подписка ..... 63

## НА ВКЛАДКЕ

Принципиальная электрическая схема цифровых видеокамер «Panasonic NV-MD9000EN», «Panasonic NV-DS27/28/37/38/A/B/EG/EN», «Panasonic AG-DVC7/DVC7P»

Схемы радиотелефонов «Panasonic KX-TG8021RUC/RUS/RUT», «Panasonic KX-TGA800RUC/RUS/RUT»

Нам 15 лет!

## LG — «будущее в настоящем»

Если спросить про LG, можно получить стандартные ответы с перечислением смартфонов, телевизоров, холодильников, стиральных машин, пылесосов и пр. А как все это все делается, мало кто представляет. В составе группы российских журналистов мы недавно посетили Республику Корея и ознакомились не только с новинками потребительской техники LG, но и посетили производственные площадки компании.

В ходе пресс-тура была специально организована поездка на завод бытовой техники в г. Чангвон. Огромные цеха предприятия впечатляют. Мы посмотрели, как ведется работа на конвейерах по сборке холодильников, стиральных и посудомоечных машин. Большинство операций на конвейерах автоматизировано, но все равно без ручного труда не обошлось — люди выполняют самые ответственные сборочные операции.

А теперь рассмотрим более подробно технику, которая сходит с конвейера...

Специалисты компании LG Electronics представили журналистам новинки, среди которых «умная» бытовая техника, какой легко управлять даже на расстоянии (при помощи смартфона), например, запустить стирку в стиральной машине. А ваш холодильник может заказать недостающие продукты



Господин Сэм Ким, Вице-президент, руководитель подразделения маркетинга по направлению холодильников  
Господин Дон-сон Шин, Вице-президент, руководитель подразделения маркетинговых коммуникаций

через Интернет или дать рекомендацию по приготовлению блюд из уже имеющихся в нем продуктов.

### Холодильники

Инновационные холодильники LG с системой «Дверь-в-двери» Door-in-Door™ открываются специальной кнопкой и обеспечивают быстрый доступ к часто востребованным продуктам. Особенностью всех инновационных холодильников является то, что в них используется линейный компрессор с инверторным управлением.

Кроме того, холодильники Door-in-Door™ оснащены эргономичными ящиками, благодаря которым каждый член семьи может организовать свое собственное отделение для хранения продуктов.

### Стиральные машины

Передовая технология LG «6 движений заботы» (6Motion) представляет собой широкий набор алгоритмов вращения барабана, максимально адаптированных к различным типам тканей и объему стираемого белья. Все алгоритмы (базовый в сочетании с 5 новыми — «Реверсивное вращение», «Насыщение», «Кручение», «Разглаживание», «Покачивание») уже внесены в режимы стирки. При выборе режима машина сама определяет сочетание алгоритмов, обеспечивая «индивидуальное» отношение к вещам. Также все модели оснащены прямым приводом. Многие из них дополнены функциями паровой стирки, а также сушки белья.



Завод LG в г. Чангвон



Линия по сборке стиральных машин

Стиральная машина LG F14B3PDS7



Печь LG Lightwave

Посудомоечная машина LG D1454CF



Пылесос LG KOMPRESSOR Follow Me

### Посудомоечные машины

Настоящим прорывом стала паровая посудомоечная машина с прямым приводом и инновационной технологией A+++ TrueSteam™, что гарантирует отличное качество мойки посуды даже с засохшими и жжеными пятнами. В устройстве мельчайшие частицы воды преобразуются в струи горячего пара, который выпускается из специальных сопел и эффективно растворяет и полностью удаляет загрязнения. Температура и давление пара контролируются, и

необходимые параметры обеспечиваются с помощью встроенного парогенератора.

### Микроволновые печи

В микроволновых печах LG Lightwave с технологией Charcoal Lighting Heater™ используется угольный нагреватель для поддержания естественного потока тепла.

Впервые в отрасли новаторская функция Active Convection™ экономит значительное количество электроэнергии (в режиме подогрева экономия доходит до 40%).

### Пылесосы

Интересны и модели пылесосов: робот HOM-BOT SQUARE, выполняющий работу автономно, и пылесос KOMPRESSOR™ с системой прессования пыли — все это превосходные помощники в домашних делах.

Умная бытовая техника LG предлагает потребителям ощутимые преимущества и широкий набор функций, которые просто незаменимы в повседневной жизни. Это выбор на долгие годы.



Холодильники Art DIOS



Управляй холодильником со смартфона

## Новая линейка мониторов и проекторов ViewSonic

Москва, 29 октября 2013 г. — Компания ViewSonic провела в Москве пресс-конференцию, в рамках которой были продемонстрированы новинки проекционной техники и дисплеи ViewSonic.

«Компания ViewSonic всегда большое внимание уделяет разработке новых продуктов. Мы развиваем уже существующие линейки продукции и активно выводим на рынок инновационные продукты, наилучшим образом отвечающие растущим запросам пользователей — сказала Инна Сорокина, глава представительства ViewSonic в России и странах СНГ и Прибалтики. — На наш взгляд, именно такая сфокусированность на нуждах пользователей позволяет компании ViewSonic на протяжении многих лет добиваться успеха на рынке средств визуализации информации. Сегодня мы подводим некоторые результаты прошедшего 2012 года и первого полугодия 2013. Мы укрепили свои позиции на мониторном и проекторном рынке, вышли на рынок информационных панелей, у нас есть новые продуктовые линейки, которые мы готовы предложить на российском рынке. Несмотря на определенные сложности, которые переживает российская экономика в целом и ИТ-рынок в частности, мы с оптимизмом смотрим в будущее».

### Серия проекторов PJD8 — модели PJD8653ws и PJD8633ws

На пресс-конференции в Москве были представлены проекторы современной серии PJD8, предназначенной в первую очередь для нужд бизнеса, а именно, ультракороткофокусные модели PJD8653ws и PJD8633.

Несомненным достоинством таких проекторов является возможность их установки непосредственно над доской или экраном, что делает их идеальным решением для небольших аудиторий. Благодаря совместимости с ПО

Crestron® проекторы серии PJD8 могут легко управляться по сети, а технология AMX® Device Discovery™ обеспечивает простое подключение. Серия включает две линейки: 53 и 33 — первая предлагает интерактивные возможности, вторая — технологию Advanced Connect™. Все проекторы серии



Проектор серии PJD8 — модель PJD8653ws

PJD8 оснащены технологией BrilliantColour™ и обладают яркостью 2,500-3,000 ANSI лм для получения сочных и ярких изображений. Проекторы серии PJD8 оснащены разъемом HDMI®, встроенными динамиками мощностью 16 Вт, поддержкой управления по локальной сети и технологией DynamicEco™.

### Шлюз WPG-370

Новейшие проекторы были представлены совместно с устройством, обеспечивающим беспрецедентное удобство для беспроводных презентаций — шлюзом WPG-370, совместимым с любым дисплеем, оснащенным портом HDMI или VGA.

Шлюз WPG-370 обеспечивает беспроводное подключение самых разнообразных устройств, таких как настольные компьютеры, ноутбуки, планшеты и смартфоны, к отдельно стоящим дисплеям. С какой бы системы пользователь ни показывал изображение — с Windows, Mac, iOS или Android — это решение позволяет легко без проводов передавать контент с пользовательского устройства.

Шлюз оборудован различными интерфейсами, такими как HDMI, VGA, оптический звуковой вход. Эти интерфейсы позволяют без



Шлюз WPG-370

труда подсоединить устройство практически к любому телевизору, проектору или дисплею, а также работать непосредственно с накопителя USB без ПК (только для мультимедиа-контента).

### Модельный ряд 27-дюймовых мониторов

Одним из представленных 27-дюймовых мониторов стал дисплей TD2740, сертифицированный для работы с Windows® 8.



Безрамочный дисплей VX2770Sml-LED с IPS-матрицей

Тач-дисплей идеально подходит для использования с коммерческими и пользовательскими приложениями, ориентированными на сенсорный ввод. Экран TD2740 устойчив к царапинам (твердость 7H). Модель имеет широкий набор интерфейсов, включая VGA, HDMI и DisplayPort, и поддерживает 10-

точечный сенсорный ввод и специально разработанную для него эргономичную шарнирную подставку.

VG2732m-LED — это 27-дюймовый дисплей с разрешением 1920 x 1080 и LED-подсветкой, позволяющей сэкономить до 50 % энергии по сравнению с мониторами с CCFL-подсветкой.

Также компания представила новый монитор VX2770Sml-LED с IPS-матрицей и интерфейсом MHL для удобного подключения смартфонов, планшетов и других мобильных устройств на ОС Android.

### Коммерческая панель CDE4200-L

Обновления коснулись также линейки коммерческих панелей ViewSonic.

Новый дисплей ViewSonic CDE4200-L — идеальное решение для презентаций и внутрикорпоративных коммуникаций, для отелей, торговых залов и медицинских учреждений. Этот 42-дюймовый LED-дисплей с разрешением Full HD оснащен разнообразными интерфейсами для подключения источников контента, включая 3x HDMI, VGA, Composite и YPbPr. Встроенные колонки 10 Вт x 2 и цифровой аудиовыход SPDIF позволяют получить кристально чистый звук.



Дисплей ViewSonic CDE4200-L

Для автоматизированного управления дисплеем CDE4200-L можно использовать интерфейсы RS232, HDMI CEC и IR Pass Through

для простого подключения телеприставок HD, медиаплееров и плееров Blu-ray.

### Тонкий клиент SD-A245

Новейшая линейка тонких клиентов ViewSonic была представлена моделью SD-A245, разработанной на базе смарт-дисплея VSD241. Эта модель имеет элегантный дизайн, регулируемую подставку и 24-дюймовую IPS-панель 1920x1080 Full HD с широкими углами обзора и поддержкой сенсорного ввода.



Тонкий клиент SD-A245

Интеграция Citrix® XenMobile™ в интеллектуальный монитор ViewSonic SD-A245 позволила предоставить корпоративным клиентам инновационный тонкий клиент следующего поколения, который уместился в 24-дюймовом сенсорном мониторе со светодиодной подсветкой. Традиционные тонкие клиенты могут предоставить повышенную безопасность и управление, более низкое энергопотребление и доступ к виртуальным приложениям Windows.

### Мультисенсорная интерактивная доска SWB5501

В рамках пресс-конференции была представлена новейшая 55-дюймовая мультисенсорная интерактивная доска SWB5501, отлично подходящая для использования в учебном процессе, а также для совместной работы в корпоративной среде.

Она комплектуется встроенным ПК, который можно использовать

для различных учебных и презентационных приложений, как в учебных аудиториях, так и в переговорных комнатах во время совещаний. Серия интерактивных досок ViewSonic SWB (Smart White Board) позволяет пользователям проводить обсуждение различного материала, делать цифровые заметки, сохраняя затем скорректированные файлы — все это простым касанием пальцев или стилуса.



Мультисенсорная интерактивная доска SWB5501

ViewSonic SWB5501 поддерживает мультисенсорную технологию с одновременным касанием в четырех точках. Интерактивная доска ViewSonic позволяет работать с интерактивной поверхностью четырьмя пользователями одновременно, что способствует эффективной коллективной работе. Интерактивные доски ViewSonic поставляются с предустановленной ОС Windows 8.

Интерактивная доска SWB5501 оснащена парой встроенных колонок 15 Вт и графической картой Intel HD 3000. Порты 6 x USB, RJ45, HDMI и VGA обеспечивают гибкое и удобное подключение, а возможность настенного монтажа с помощью крепления, совместимого с VESA, дает дополнительное удобство при размещении.

Павел Потапов (г. Москва)

## ЖК телевизоры SONY BRAVIA на шасси SE2AG. Ремонт системы питания шасси (часть 2)

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



Окончание. Начало в №10, 2013 г.

### Дежурный источник питания

Дежурный источник (ДИ) (рис. 2) формирует постоянные стабилизированные напряжения 3,3 и 16,5 В. Напряжением 3,3 В питается управляющий микроконтроллер на основной плате BC1, а напряжением 16,5 В — контроллер основного источника питания IC6102. ДИ реализован по схеме импульсного обратного преобразователя на основе ШИМ контроллера IC6101 типа MIP2H2 фирмы Panasonic (полных аналогов нет, ближайшие — серии KA5x03xx фирмы Fairchild Semiconductor, цолевка в корпусе 8-DIP не совпадает). Эта ИМС предназначена для применения в маломощных AC/DC-преобразователях (до 2 Вт) при напряжении сети 95...240 В.

Назначение выводов ИМС приведено в таблице 4, оно дает представление о принципе ее работы. Микросхема работает на фиксированной частоте, имеет схемы защиты от низкого (UVL) и высокого (OVP) напряжения питания, токового ограничения силового ключа — встроенного MOSFET-транзистора.

Контроллер MIP2H2 запускается напряжением, поступающим от сетевого выпрямителя через защитный разрывной резистор R6100 (10 Ом) на сток встроенного

MOSFET-транзистора (выв. 5), а от с него — через внутренний токоограничительный резистор на выв. 4 ИМС. Когда на обмотках T6100 появляются напряжения, контроллер питается от обмотки 3-4 T6100 и выпрямителя D6103 C6107.

Как и в основном источнике, цепь обратной связи из регулируемого стабилизатора IC6101 (M1530ATT) и оптрона PH6100 контролирует вторичное напряжение 3,3 В и формирует напряжение ошибки FB на входе компаратора ИМС в составе ИМС (выв. 2). В результате изменяется длительность импульсов, управляющих MOSFET-транзистором, что приводит к стабилизации вторичных напряжений ДИ.

### Принципиальная электрическая схема платы GA3

Плата GA3 устанавливается в ЖК телевизоры с диагональю панели 37 дюймов, имеющей более высокое энергопотребление (основной потребитель — инвертор CCFL). В связи с этим принципиальная схема платы GA3 (см. вкладку) имеет, по сравнению с предыдущей схемой (рис. 2), следующие отличия:

- для увеличения выходной мощности основного источника и увеличения его КПД добавлен узел корректора коэффициента мощно-

сти (ККМ) на элементах IC6302, Q6302, Q6308, D6314 и L6301;

- во вторичных выпрямителях канала INVERTER\_VCC для увеличения его нагрузочной способности применено параллельное включение выпрямительных диодов Шоттки;

- добавлены узлы защиты от низкого (PFC\_UVP) и высокого (PFC\_OVP) напряжений на выходе ККМ;

- добавлен узел защиты от высокого напряжения на выходе канала INVERTER\_VCC.

ККМ реализован по схеме повышающего конвертора (сетевой выпрямитель и нагрузка конвертора — дроссель L6301 — включены последовательно) на специализированном контроллере IC6302 типа FA5501AN фирмы Fuji Electric.

Архитектура ИМС приведена на рис. 3, а назначение выводов — в таблице 5. ИМС работает в режиме критической проводимости. В ее состав входят источник опорных напряжений, компараторы ошибки и токового ограничения, детектор нулевого тока (ZCD), мультиплексор, ШИМ, таймер рестарта, схема защиты от низкого напряжения питания и выходной драйвер. К особенностям контроллера можно отнести низкий стартовый ток 20 мкА (рабочий ток — 1 мА), наличие компаратора с токовой компенсацией для режима с низкой нагрузкой, защиту от короткого замыкания и обрыва в нагрузке, от низкого напряжения питания (9 В — OFF/13 В — ON). Пиковые значения токов выходного драйвера (выв. 7 ИМС) составляют  $I_{SOURCE/SINK}=500/1000$  мА.

В качестве внешнего силового ключа для увеличения выходной мощности используются два MOSFET-транзистора Q6302, Q6308 фирмы Toshiba типа 2SK3797 ( $V_{DS}=600$  В,  $I_{D/IDM}=12/52$  А,  $R_{DS(ON)}=0,32$  Ом при  $V_{GS}=10$  В и  $I_D=6,5$  А), включенные параллельно. Для улучшения частотных характе-

Таблица 4. Назначение выводов ИМС MIP2H2

Номер вывода	Обозначение	Описание	Режим по постоянному току, В
1	VDD	Выход внутреннего стабилизатора 6 В	6,0
2	FB	Инвертирующий вход ШИМ компаратора. В стандартной схеме включения сюда подключен коллектор фототранзистора оптрона цепи ОС	1,8
3	OLP	Вход схемы перезагрузки для внешнего конденсатора	0
4	VCC	Напряжение питания ИМС	11,9
5	DRAIN	Сток встроенного MOSFET-транзистора	393
7, 8	SOURCE	«Земля» и исток встроенного MOSFET-транзистора	0

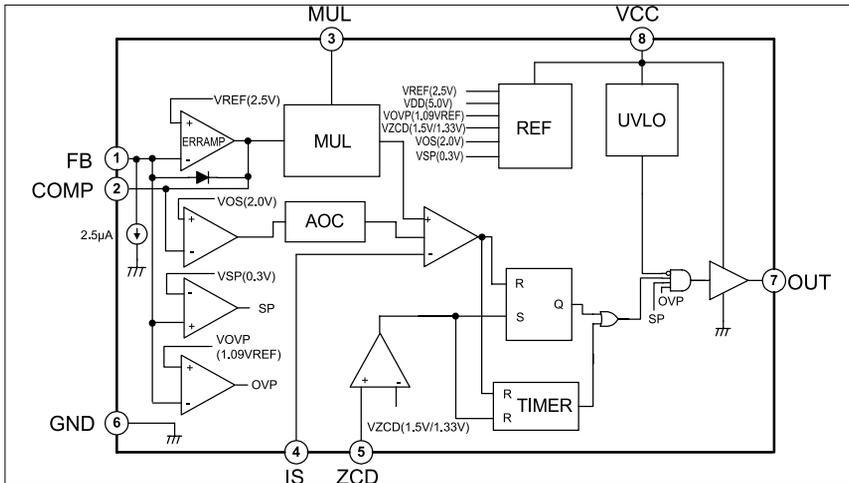


Рис. 3. Архитектура ИМС FA5501AN

ристик силового ключа использует дополнительный драйвер на биполярных транзисторах Q6309, Q6310, включенных по комплементарной схеме. Для устранения паразитных ВЧ помех, возникающих при параллельном включении MOSFET-транзисторов, в цепь стоков включены индуктивные фильтры FB6304, FB6305 типа Ferrite Bead (ферритовая «бусинка»-цилиндр). На выходе ККМ формируется постоянное стабилизированное напряжение 400 В, которым питается основной источник питания.

Контроллер ККМ IC6102, как и контроллер основного источника IC6200, питаются от дежурного источника напряжением 16,5 В через ключ на транзисторах Q6003, Q6004. Ключ управляется сигналом POWER\_ON, формируемым главным микроконтроллером на плате BC1, то есть, ККМ включается только в рабочем режиме ТВ.

Схема защиты от низкого напряжения на выходе ККМ (PFC\_UVP) на управляемом стабилизаторе IC6202 и оптроне PH6202 сравнивает выходное напряжение ККМ (формируется делителем R6204 R6208-R6212) и опорное напряжение 16,5 В. Если напряжение ККМ становится ниже опорного, открывается фототранзистор оптрона PH6202, а ключ на транзисторе Q6011 закрывается. В результате уровень сигнала PFC\_DET становится высоким, через контакт 8 CN6100 он подается на плату BC1, и микроконтроллер ТВ выключает основной источник питания.

Схема защиты от высокого напряжения на выходе канала INVERTER\_VCC (24 В) основного источника на стабилитроне D6220 (27 В) и транзисторах Q6109, Q6110 (аналог динистора) контролирует выходное напряжение канала INVERTER\_VCC. Когда оно становится больше 27 В, аналог динистора открывается и подключает базу транзистора Q6005 к «земле», в результате (см. описание основного источника) основной источник переключается в дежурный режим.

**Цепи питания на плате BC1**

Структурная схема цепей питания платы BC1 приведена на рис. 4, а принципиальная электрическая — на вкладке. Питающие напряжения подаются на эту плату с платы GA2(3) через соответствующие контакты разъема CN6404:

SIGNAL\_MCC (12 В) — через контакты 1-3; 3.3V\_STBY (3,3 В) — через контакты 17, 18. Из напряжения 12 В с помощью DC/DC-конвертеров формируются следующие напряжения:

- 8.5V\_NAIN (8,5 В) — ИМС IC6400 (TK11185CSCL-G);
- 5V\_MAIN (5 В) — ИМС IC6402 (BD9853AFV-E2);
- 3.3V\_MAIN (3,3 В) и 1.8V\_MAIN (1,8 В) — ИМС IC6401 (BD9853AFV-E2).

Из напряжения 3.3V\_STBY формируется напряжение 1.8V\_STBY (1,8 В) с помощью управляемого стабилизатора IC6403 (PQ070XZ01-ZFH). Сигнал управления STBY\_SW формируется главным микроконтроллером. Этим же сигналом управляется ключ на транзисторах Q6417, Q6418, Q6420, через который на плату BC1 подается напряжение 3,3 В (3.3V\_STBY\_SW).

Микросхема TK11185CSCL-G (IC6400) — это LDO-стабилизатор (с низким падением напряжения на силовом ключе) со встроенным ключом ON/OFF, управляемым сигналом с уровнями как CMOS, так и TTL ( $V_{\text{выб.1}} > 1,5 \text{ В}$  — ON ( $I_{\text{выб.1}} = 1,2 \dots 6 \text{ мА}$ ),  $V_{\text{выб.1}} < 0,35 \text{ В}$  — OFF). Типовое падение напряжения на встроенном р-р-транзисторе составляет 85/120 мВ (при токе в нагрузке 30/60 мА), максимальный ток нагрузки равен 100 мА. ИМС имеет встроенную защиту от короткого замыкания в нагрузке и термозащиту. Микросхема BD9853AFV-E2 (IC6401, IC6402) представляет собой двухканальный синхронный по-

Таблица 5. Назначение выводов ИМС FA5501AN

Номер вывода	Обозначение	Описание	Режим по постоянному току, В
1	FB	Вход усилителя сигнала ошибки (компаратора с токовой компенсацией) для контроля выходного напряжения ККМ	2,5
2	COMP	Выход усилителя сигнала ошибки	2,4
3	MUL	Вход мультиплексора для контроля формы синусоидального напряжения	2,0
4	IS	Вход контроля тока через внешний силовой MOSFET	0
5	ZCD	Вход детектора нулевого тока через индуктор	—
6	GND	«Земля»	0
7	OUT	Выход прямого управления внешним MOSFET	10,5
8	VCC	Напряжение питания ИМС	16,5

# 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)

Юрий Петропавловский (г. Таганрог)

## Цифровые видеокамеры «Panasonic NV-MD9000EN», «Panasonic NV-DS27/28/37/38/A/B/EG/EN», «Panasonic AG-DVC7/DVC7P»

### Устройство и ремонт N-механизма, источников питания и драйверов двигателей

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



Профессиональные видеокамеры AG-DVC7/DVC7P отличаются от описанной в предыдущей статье автора [1] полупрофессиональной видеокамеры NV-MD9000EN построением датчика изображения и камерного канала, рассчитанных на ТВ стандарт NTSC. Бытовые видеокамеры NV-DS27/28/37/38A/B/EG/EN отличаются конструкцией и дизайном, внешний вид модели NV-DS27B показан на рис. 1. Однако все перечисленные модели имеют много общего — одинаковые ЛПМ (N-механизм) и идентичные главные платы (MAIN С.В.А.), содержащие большую часть всех электронных узлов аппаратов.

#### Устройство и регулировка N-механизма

В процессе длительной эксплуатации рассматриваемых видеокамер источником неполадок нередко является примененный в них унифицированный N-механизм. Доступ к нему обеспечивается после проведения первых пяти этапов разборки видеокамеры, описанной в [1]. В случаях значительных повреждений механизм можно заменить целиком, в сервисные центры PANASONIC N-механизм поставлялся в двух вариантах — без БВГ и элементов крепежа под каталожным номером (Part №) VXY1629Z1 MECHA. CHASSIS (1) U, и в полном комплекте под Part No VXY1629 MECHA. CHASSIS с примечанием RTL (Retention Time is Limited), что означает ограниченный срок поставок, заканчивающийся после снятия узла с производства. Тем не менее, у ряда постав-

щиков запчастей могут быть в наличии оба варианта поставки N-механизма, причем поставляться он может и под другим номером — VXY1888, внешний вид механизма в варианте без БВГ показан на рис. 2.

Сборочный чертеж N-механизма приведен на рис. 3, а номера деталей и узлов механизма, замена которых может потребоваться при ремонте, — в таблице.

При отсутствии сервисного руководства разборку N-механизма следует проводить, зарисовывая взаимное положение ключевых узлов (шестерен, рычагов и т.п.).

Для обеспечения доступа к большинству узлов механизма необходимо демонтировать кассетоприемник. Для этого следует сдвинуть рычаг выбрасывателя кассетоприемника (Eject Lever) в направлении стрелки и освободить защелку Lock A (см. рис. 2) — кассетоприемник поднимется. Затем следует высвободить крепления левого и правого передних рычагов кассетоприемника в точках сочленения с шасси и приподнять его, высвободить крепления левого и правого задних рычагов и удалить кассетоприемник.

Большинство операций по разборке механизма очевидны и не требуют комментариев, затруднения могут возникнуть при демонтаже узла подкатушечника (3 на рис. 3), зафиксированного на шасси десятком защелок. Демонтаж производят в положении полной загрузки механизма (направляющие стойки находятся позади БВГ), для чего на загрузочный двигатель подают напряжение 3 В.



Рис. 1. Внешний вид модели NV-DS27B

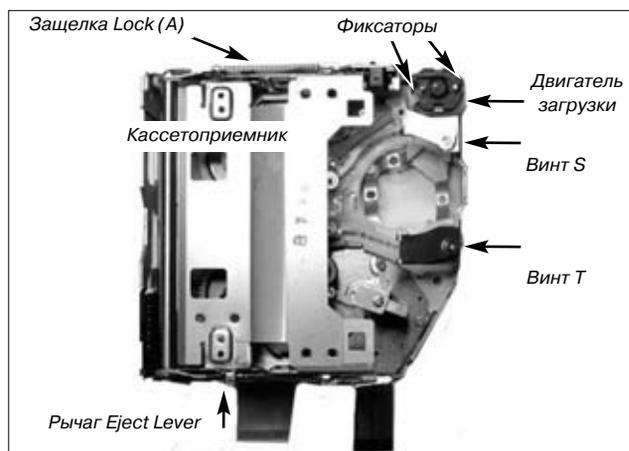


Рис. 2. Внешний вид N-механизма в варианте без БВГ

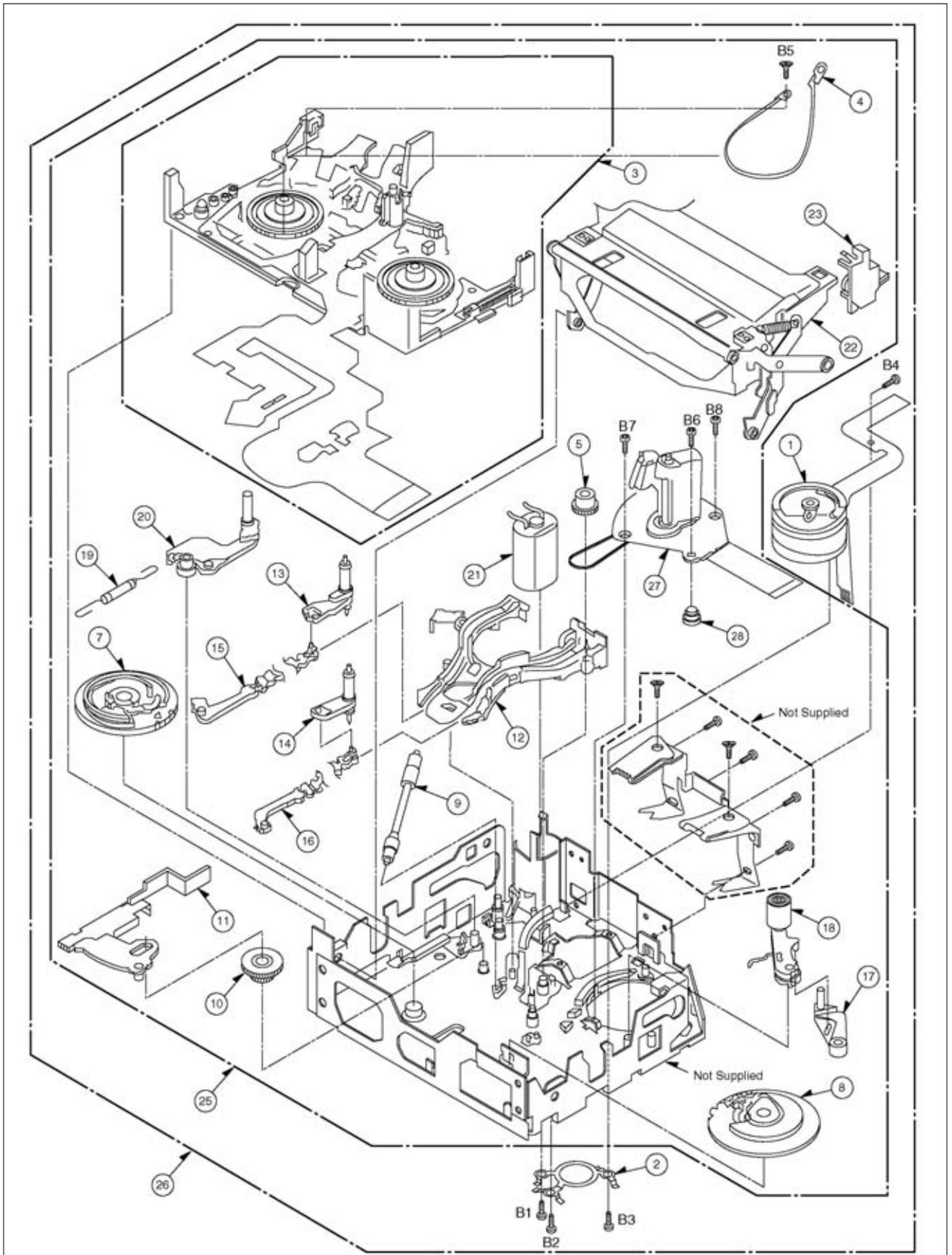


Рис. 3. Сборочный чертеж N-механизма

Дмитрий Онышко (г. Новочеркасск Ростовской обл.)

## Элементная база современных MP3 громкоговорящих устройств (часть 2)

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



Окончание. Начало в №10, 2013 г.

### Усилители мощности звуковой частоты НХJ8002, НХJ8003 и CSC8002

Выходная мощность рассмотренных выше микросхем достаточна для обеспечения работы головных телефонов. Для сопряжения с динамиком необходимо применять усилитель аудиосигнала. Для этой цели часто используются микросхемы типа НХJ8002, НХJ8003, CSC8002. Рассмотрим подробнее характеристики микросхемы НХJ8003. Она применяется в портативных средствах связи и аудиоустройствах в качестве УМЗЧ. Максимальная выходная мощность этой микросхемы составляет 3 Вт на нагрузку 4 Ом при напряжении питания 5 В. Диапазон рабочих частот составляет 1...20 кГц при коэффициенте гармонических искажений менее 0,1%. Для работы микросхемы требуется небольшое количество внешних элементов, при этом выходной развязывающий конденсатор не нужен. Структурная схема НХJ8003 приведена на рис. 4.

Микросхема НХJ8003 содержит два усилителя, один из которых инвертирующий с единичным коэффициентом усиления. Это позволяет реализовать мостовой выходной каскад, не требующий выходного развязывающего конденсатора, как правило, имеющего большие габариты и снижающего усиление в области НЧ. Кроме того, мостовая схема позволяет получить выходную мощность в четыре раза больше, чем обычная при одинаковом напряжении питания. Для минимизации потребляемого микросхемой тока в состоянии покоя применяется схема смещения (BIAS). Микросхема позволяет реализовать дежурный режим Shutdown с низким потреблением тока (элемент XOR). Схе-

ма включения НХJ8003 показана на рис. 5.

Из принципиальной схемы видно, что динамик ( $R_L$ ) подключен к выходу непосредственно без развязывающего конденсатора. Резисторы  $R_i$  и  $R_f$  определяют коэффициент усиления усилителя

( $A_v=2 \times R_f/R_i$ ). Конденсатор  $C_f$  формирует частотную характеристику усилителя, конденсатор  $C_i$  является развязывающим, а остальные конденсаторы блокируют цепи по переменному току. Кнопка, под-

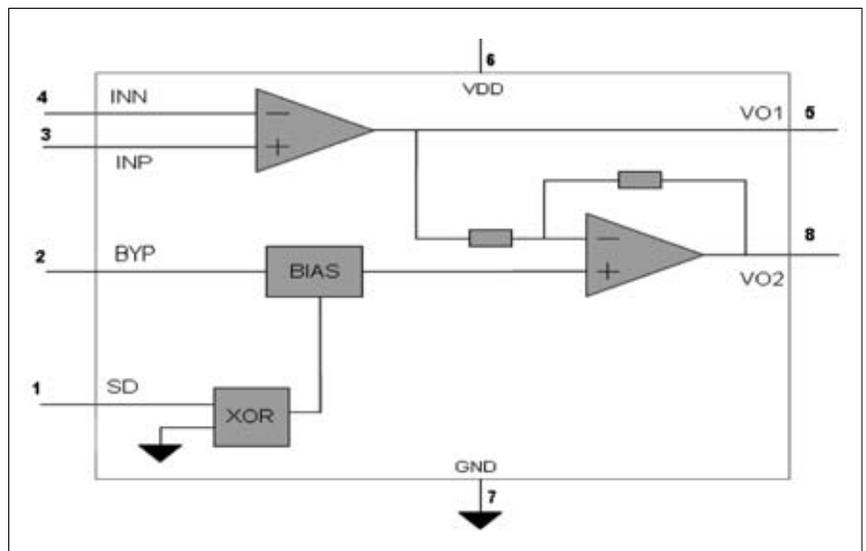


Рис. 4. Структурная схема НХJ8003

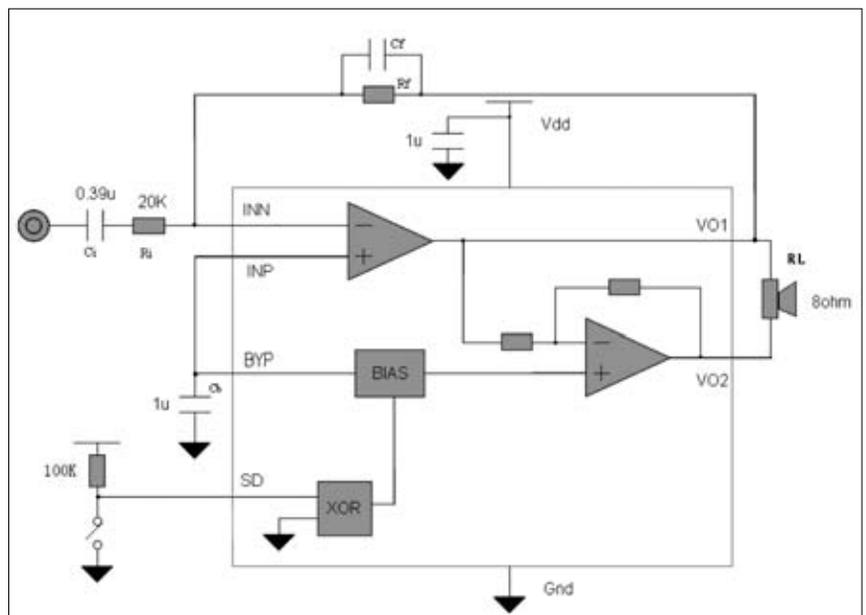


Рис. 5. Принципиальная схема УМЗЧ на ИМС НХJ8003

Таблица 8. Назначение выводов микросхемы КТ0830Е

Номер вывода	Обозначение	Тип сигнала: D I/O — цифровой вход/выход A I/O — аналоговый вход/выход	Описание
1	AVDD	—	Напряжение питания
2	CMODE	D I	Высокий уровень — режим TEA5767, низкий — полнофункциональный режим
3	GND	—	Общий
4	SCLK	D I	Шина I <sup>2</sup> C вход синхронизации
5	SDIO	D I/O	Шина I <sup>2</sup> C вход/выход данных
6	LOUT	A O	Выход левого канала
7	ROUT	A O	Выход правого канала
8	GND	—	Общий
9	AVDD	—	Напряжение питания
10	XTALP	A I/O	Подключение кварцевого резонатора
11	XTALN	A I/O	Подключение кварцевого резонатора
12	POWER_ON	D I	Высокий уровень — включение, низкий — выключение
13	N.C.	—	Не используются
14	N.C.	—	Не используются
15	RFINP	A I	Вход ВЧ сигнала
16	GND	—	Общий

ройствах, отличающихся высоким качеством воспроизводимого зву-

ка, низкой стоимостью, малыми габаритами и весом.

**Интернет-источники**

1. <http://www.ktmicro.com.cn>.

## Издательство «СОЛОН-ПРЕСС» представляет

В очередной книге популярной серии описаны современные DVD-проигрыватели и комбинированные устройства (DVD/VCR, DVD/HDD) популярных на отечественном рынке брендов Samsung, JVC и Pioneer. В книге приводятся схемотехнические решения для систем и узлов этих устройств. Для каждой модели даны структурная и принципиальная схемы, подробное описание работы всех ее составных частей, порядок регулировки узлов и их каталожные номера. Практическая ценность книги состоит в подробном описании типовых неисправностей, методике их поиска и устранения. Книга предназначена для специалистов, занимающихся ремонтом бытовой аудио- и видеотехники техники и широкого круга радиолюбителей.

При подготовке книги использованы материалы журнала "Ремонт & Сервис" за 2007-2008 г.г.



**Цена наложенным платежом — 370 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.

Антон Печеровый (г. Орел)

## Ремонт мобильного телефона «Nokia 206»

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 рассмотрены вопросы, связанные с ремонтом мобильного телефона «Nokia 206». Общие моменты могут быть полезны и при ремонте других мобильных телефонов Nokia (включая серию Asha), собранных на аналогичной аппаратной платформе.*

Анонс мобильного телефона «Nokia 206» состоялся в конце 2012 года. Данный аппарат имеет классический моноблочный форм-фактор и аппаратную клавиатуру. Базовые спецификации «Nokia 206» включают в себя 2,4-дюймовый QVGA-дисплей, 1,3 Мп камеру, слот microSD, Bluetooth и остальные возможности, характерные для мобильных телефонов средне-бюджетного сегмента. Аппарат выпускается в версиях с одним или двумя SIM-слотами. Основные технические характеристики «Nokia 206» приведены в таблице 1.

### Разборка телефона

Для разборки «Nokia 206» понадобятся следующие инструменты:

1. Отвертка с профилем TorxPlus №6.
2. Приспособление SS-93, представляющее собой лопатку из мягкого пластика. При его отсутствии можно воспользоваться лопаткой из набора детского пластилина.
3. Пластинка из мягкого пластика толщиной примерно 0,5 мм (SRT-6).
4. Приспособление SS-276 для снятия модуля камеры.
5. Пинцет с загнутыми губками.

Разборку «Nokia 206» выполняют в следующем порядке:

1. Выключают телефон, снимают заднюю крышку, вынимают аккумулятор, SIM-карты и карту памяти.
2. Используя приспособление SRT-6, начиная с нижней стороны телефона, поддевают переднюю панель и, высвобождая от защелок, снимают ее.
3. Снимают накладку клавиатуры.

4. Отверткой Torx №6 откручивают 6 винтов, крепящих плату телефона к средней части корпуса (рис. 1а).

5. С помощью приспособления SS-93, начиная с нижней части телефона, освобождают системную плату телефона от удержива-

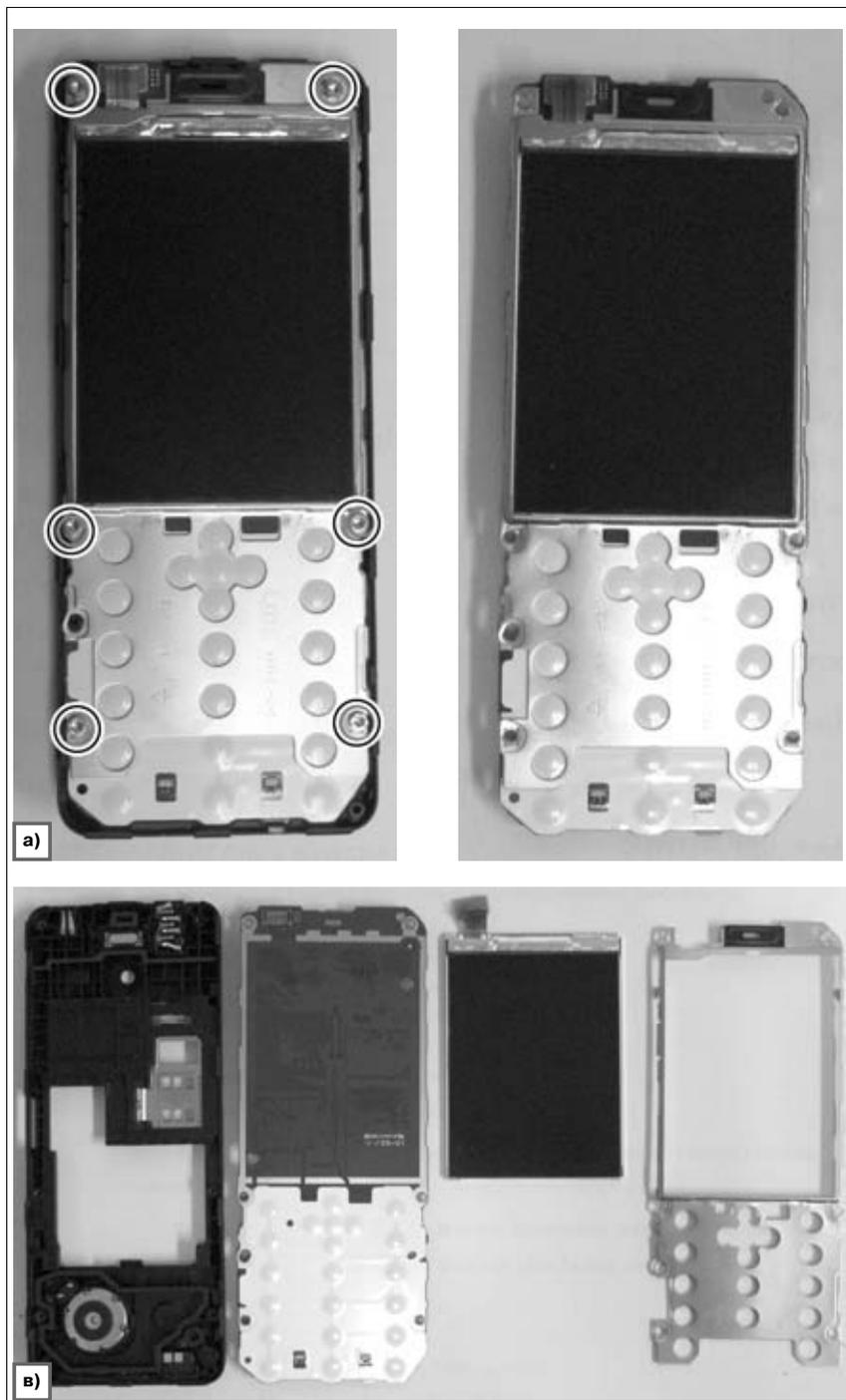


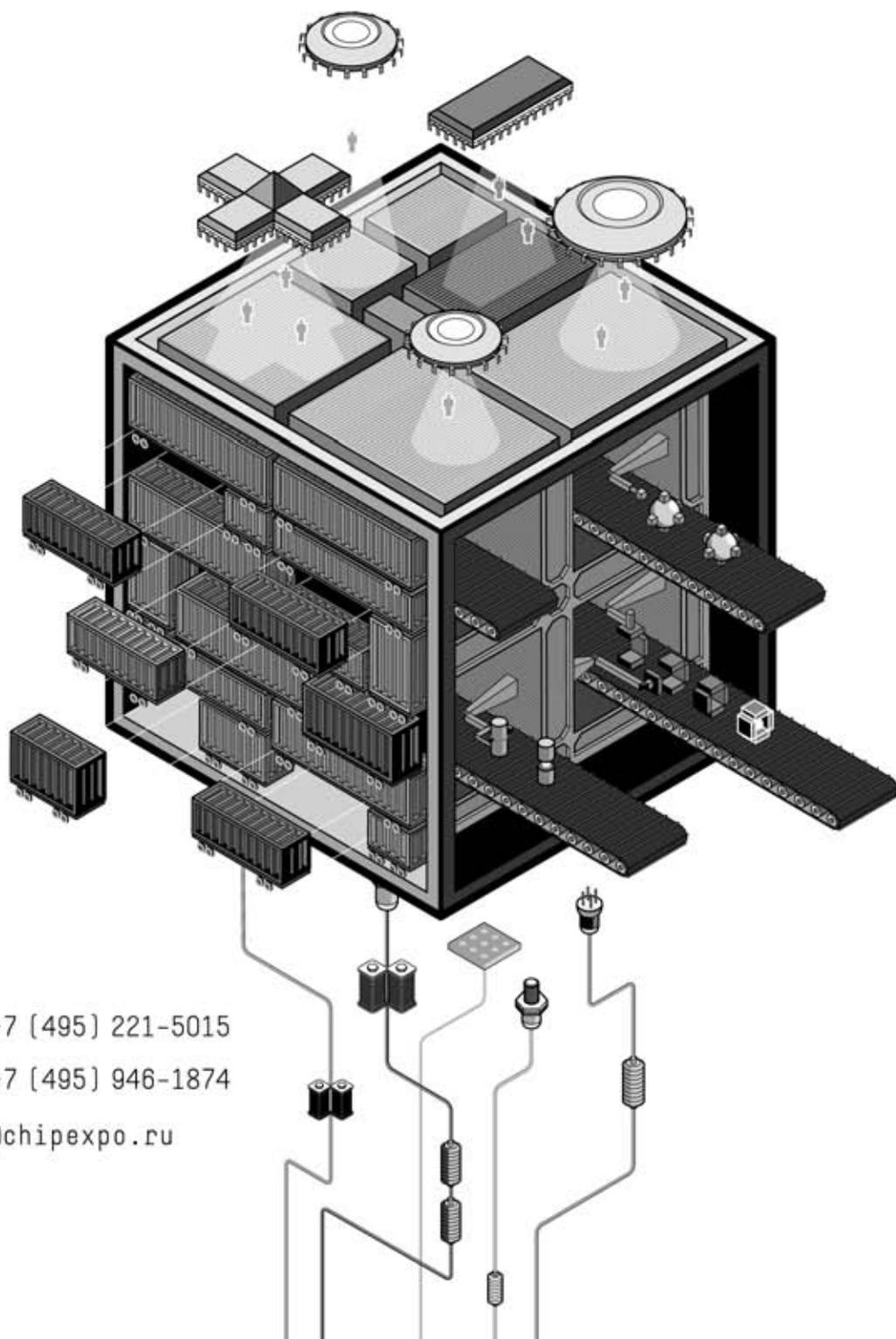
Рис. 1. Разборка «Nokia 206»

# НОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА / РОССИЯ

# 25-27 МАРТА 2014

МОСКВА  
ЭКСПОЦЕНТР  
НА КРАСНОЙ ПРЕСНЕ

главная российская выставка электронных компонентов и модулей



тел. +7 (495) 221-5015  
факс +7 (495) 946-1874  
info@chipexpo.ru



Виталий Печеровый (г. Орел)

## Лазерное МФУ «Canon i-sensys MF4018» — разборка, профилактика, замена узлов (часть 2)

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



Окончание. Начало № 10, 2013 г.

### Демонтаж плат электроники с МФУ Снятие интерфейсной платы (формatera)

1. Располагают принтер правой стороной к себе.
2. Отключают плоский шлейф (1 на рис. 31) и разъем (2) жгута от платы формatera.
3. Освобождают фиксаторы и снимают пластмассовую накладку (3).
4. Откручивают пять винтов крепления платы — четыре винта расположены на интерфейсной плате (4) и пятый винт (5) расположен возле USB-разъема. После этого снимают интерфейсную плату с МФУ.

Установку интерфейсной платы выполняют в обратной последовательности.

### Снятие платы питания

1. Располагают принтер левой стороной к себе (рис. 32).
2. Отключают разъем (1 на рис. 32) подачи напряжения 220 В на схему управления узлом термозакрепления и разъем (2) подачи низковольтных напряжений на электронику МФУ от платы блока питания (БП).
3. Откручивают четыре винта (3 и 4) на плате и два винта (4 на рис. 33) возле сетевого разъема. Затем снимают плату БП в сборе с металлическим кронштейном, на котором расположен сетевой выключатель питания с МФУ.

Установку платы питания выполняют в обратном порядке.

### Снятие платы высоковольтных источников питания

**Примечание.** Демонтаж платы высоковольтных источников выполняют после снятия платы БП (см. выше).

1. Отключают от платы разъемы (5, 6 и 7 на рис. 32) датчиков бумаги, разъем (8) датчика температуры узла термозакрепления и разъем (9) питания нагревательного элемента узла термозакрепления.

2. Отключают клеммы подачи напряжения на элементы картриджа и вал переноса изображения (1, 2 и 3 на рис. 33). Освобождают провода из пазов прокладки.

3. Отключают разъем (10 на рис. 32) датчика наличия бумаги в

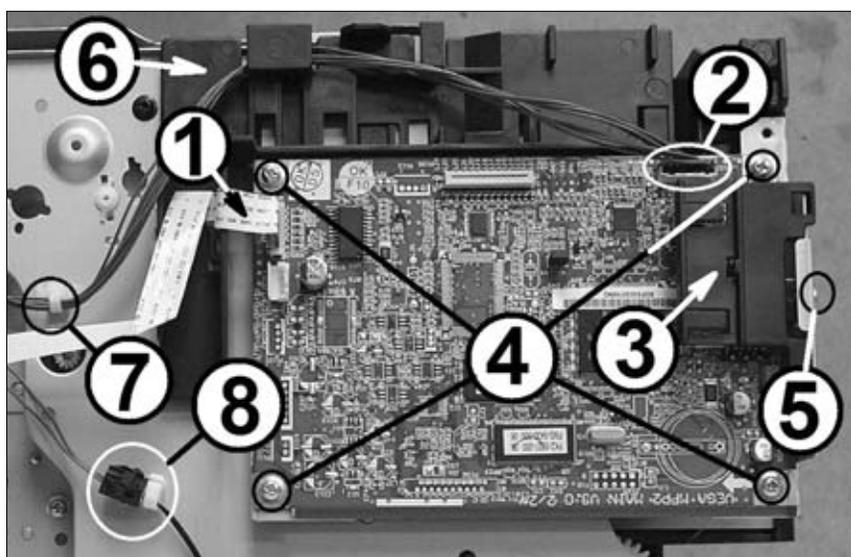


Рис. 31

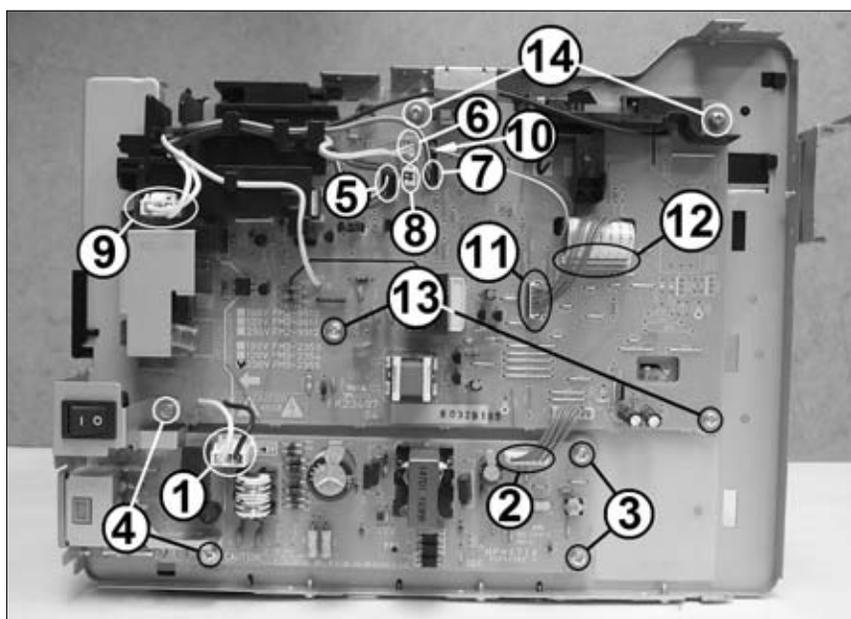
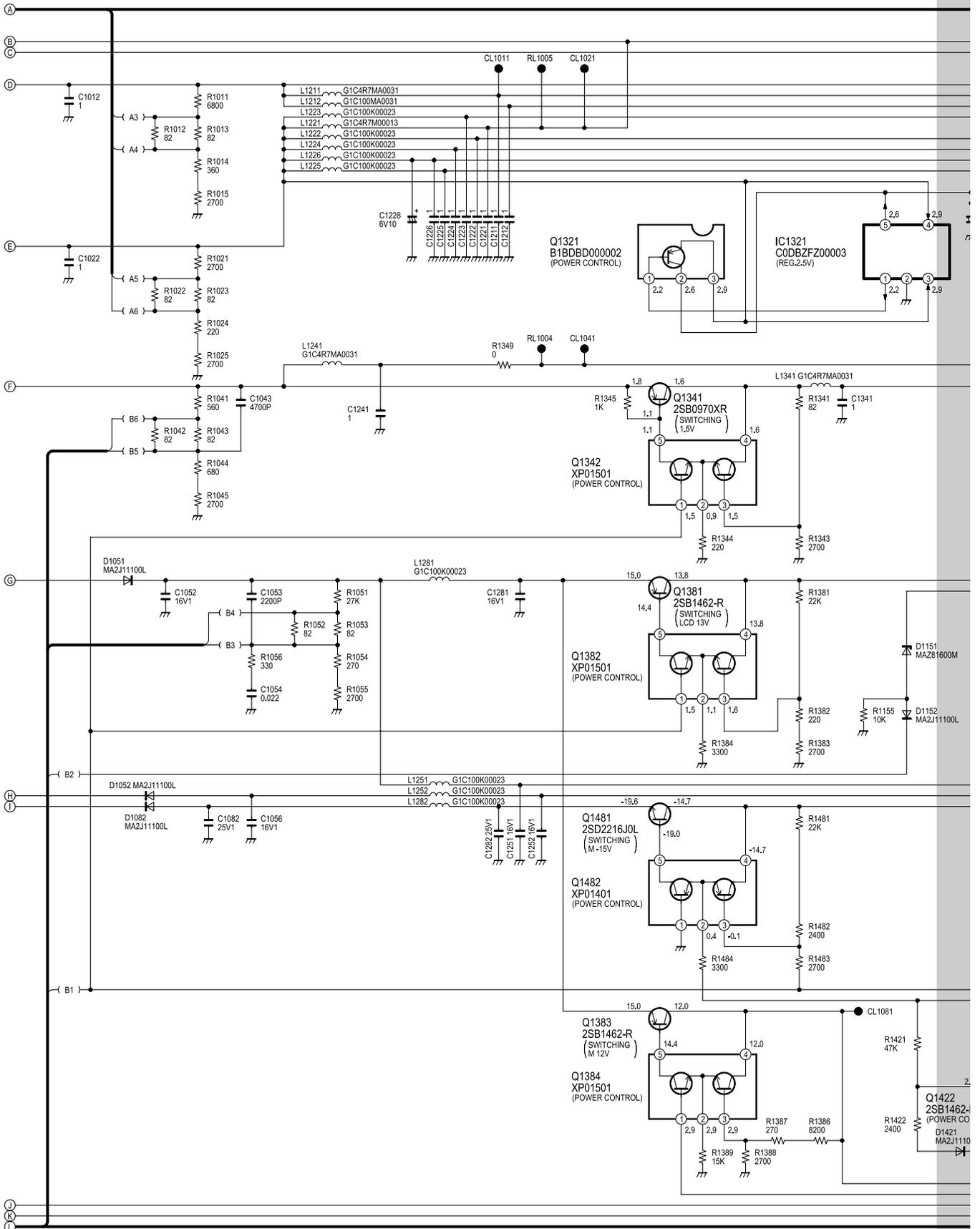
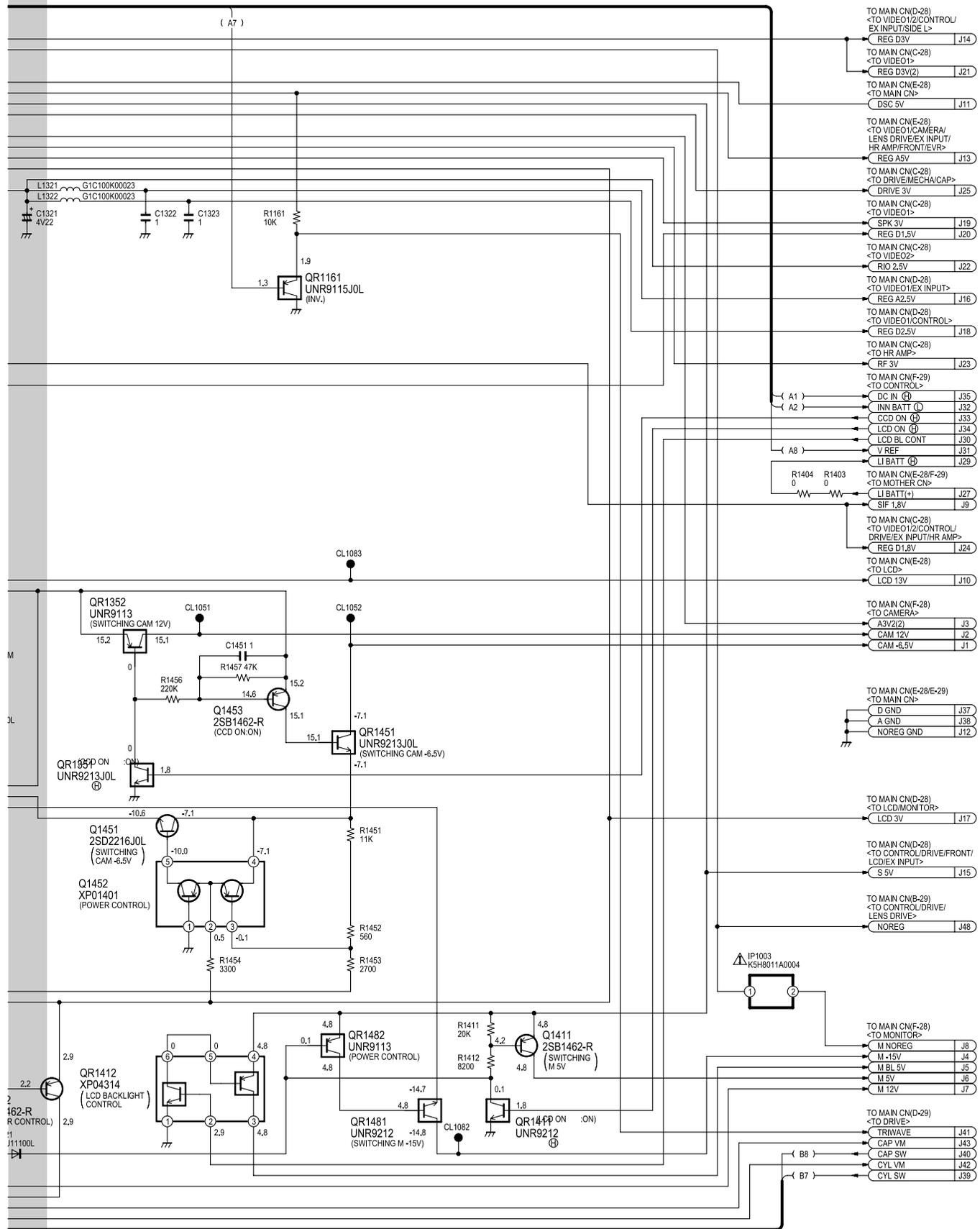


Рис. 32







Принципиальная электрическая схема источника питания видеокамер AG-DVC7/DVC7P (2/2)

Перечень каталожных номеров некоторых запасных частей для МФУ «Canon i-sensys MF4018»

Каталожный номер узла	Наименование узла
RL1-0266-000000	Ролик захвата бумаги
FM2-8911-000000	Ось ролика захвата в сборе
FM2-8874-000000	Тормозная площадка в сборе
FM3-4113-000000	Узел захвата бумаги в сборе
FU7-0539-000000	Шестерня, 28Т
RC1-1960-000000	Храповик вала подачи
RL1-0268-000000	Вал подачи
RM1-2046-000000	Шестерня ролика захвата в сборе
RU5-0180-000000	Шестерня вала подачи, 21Т/29Т
RU5-0175-000000	Шестерня привода резинового вала 108Т
RU5-0176-000000	Шестерня, 129Т
RU5-0179-000000	Шестерня, 66Т/25Т
RU5-0503-000000	Шестерня, 166Т/87Т
RU5-0503-000000	Шестерня, 166Т/87Т
RU5-0505-000000	Шестерня, 74Т
RU5-0506-000000	Шестерня, 35Т/18Т
FC7-3652-000000	Флажок датчика ширины бумаги

Каталожный номер узла	Наименование узла
FM2-8916-000000	Узел закрепления (верхняя часть)
FM3-4097-000000	Узел термозакрепления в сборе (печь)
FM3-4098-000000	Крышка узла термозакрепления
RC1-2079-000000	Подшипник резинового вала
RC1-2139-000000	Резиновая шестерня резинового (прижимного) вала
RC1-5582-000000	Вал резиновый (прижимной)
RU5-0523-000000	Шестерня 37Т резинового вала
FK2-3764-000000	Шлейф лампы сканирования
FK2-5927-000000	Плата форматирования
FK2-7390-000000	Плата питания в сборе
FL2-5621-000000	Стекло стола оригиналов в сборе
FM2-8868-000000	Мотор сканирующей линейки
FM3-2352-000000	Плата управления двигателем привода редуктора
FM3-2355-000000	Плата высоковольтных источников питания
FM3-2356-000000	Пуль управления в сборе

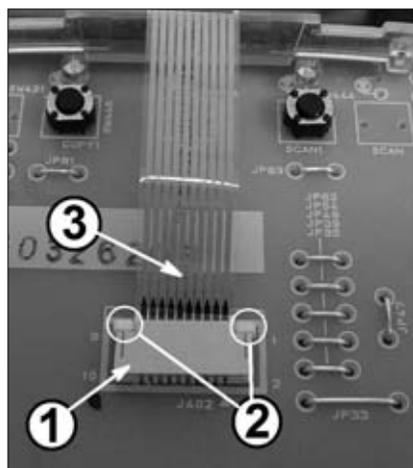


Рис. 60

поверхность корпуса. Особое внимание уделяют очистке элементов оптики. Очищают от старой смазки направляющую (2 на рис. 56) и каретку в зоне посадки на направляющую. Наносят тонкий слой консистентной смазки на направляющую каретки. Сборку блока выполняют в обратной последовательности. Перед установкой стекла протирают его внутреннюю поверхность безворсовой салфеткой и убеждаются в отсутствии загрязнений на ней. В заключение устанавливают рамку крепления стекла, убеждаются в фиксации защелок и закручивают саморезы ее крепления.

**Сборка и проверка МФУ**

**Предупреждение.** При проверке МФУ строго соблюдают правила электробезопасности. Подключение USB-кабеля выполняют только при отключенном сетевом кабеле на МФУ!

Сборку МФУ выполняют в обратной последовательности. Проверяют подключение разъемов и шлейфов. В таблице приведен перечень каталожных номеров некоторых запасных частей для МФУ «Canon i-sensys MF4018», которые могут потребоваться при ремонте.

**Издательство «СОЛОН-ПРЕСС» представляет**

Книга является практико-информационным пособием по методам заправки и восстановлению картриджей для популярных моделей лазерных принтеров и МФУ Hewlett Packard и Canon, а также и портативных копировальных аппаратов Canon. Впервые в технической литературе приводятся материалы, в которых рассматриваются 26 типов картриджей для более 80 моделей устройств. В книге использованы статьи журнала «Ремонт&Сервис» за 2009-2012 гг. Книга будет полезна как специалистам, так и широкому кругу пользователей ПК.

**Цена наложенным платежом — 350 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.



связана с нарушением содержимого прошивки ЭМ.

**Литература и интернет-источники**

1. М. Новоселов. Устройство и ремонт электронного модуля для стиральных машин BOSCH и SIEMENS. Ремонт & Сервис № 10, 2008 г.

2. Я. Тележко. Внутрисхемное программирование электронных модулей стиральных машин. Ремонт & Сервис № 9, 2012 г.

3. ICC PROTOCOL (reference manual).  
[http://www.st.com/st-web-ui/static/active/jp/resource/technical/document/programming\\_manual/CD00004617.pdf](http://www.st.com/st-web-ui/static/active/jp/resource/technical/document/programming_manual/CD00004617.pdf)

4. ST7 FAMILY FLASH Programming (reference manual).  
[http://www.st.com/st-web-ui/static/active/jp/resource/technical/document/programming\\_manual/CD00004616.pdf](http://www.st.com/st-web-ui/static/active/jp/resource/technical/document/programming_manual/CD00004616.pdf)

5. Техническое описание. Документ 58300000110676 ASP RU D

6. Техническое описание. Документ 58300000112465 ASP EN A

Александр Серов (г. Москва)

## Кофемашина «Philips Saeco HD 8838» (часть 2)

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



Окончание. Начало № 10, 2013г.

В кофемашине имеется функция самонастройки дозы (SAS — Safety Assessment System), цель которой — регулировать среднюю дозу молотого кофе (автоматическое обучение). Подобная настройка выполняется с помощью алгоритма, основанного на информации, поступающей от трех источников:

- количество импульсов, поступающих на модуль управления от кофемолки (с датчика Холла) за цикл помола;
- среднее значение мощности, потребляемой моторедуктором во время цикла приготовления кофе;
- вкус кофе, выбранный пользователем.

В таблице 4 показана зависимость статуса (вкусового режима), потребляемого при этом тока и числа корректирующих импульсов (то есть времени работы кофемолки).

**Таблица 4. Соответствие статуса (вкусового режима), потребляемого тока и числа корректирующих импульсов**

Статус (вкусовой режим)	Потребляемый ток, мА	Количество корректирующих импульсов при следующем помоле (изменение времени работы кофемолки)	
		При превышении максимального значения тока	При понижении минимального значения тока
A Мягкий вкус	200...300	-4	+2
B Средний вкус	301...450	-4	+2
C Сильный вкус	451...600	-4	+2
D Очень крепкий	601...800	-4	—
E Супер-крепкий	801...1000	-10	—
F С выбросом в отстойник	Более 1000	-10	—

Указанный алгоритм сравнивает среднее значение мощности, потребляемой моторедуктором, со значением мощности, соответствующим приведенному в табл. 4 потребляемому току и рассчитывает новое значение количества импульсов, поступающих на модуль управления от кофемолки за цикл помола, для следующего цикла приготовления кофе. Если величина потребления меньше минимального значения тока, количество импульсов будет увеличено на 2, если потребление превышает максимальное значение тока, количество импульсов будет снижено на 4. Если величина потребления приходится на диапазон «Супер крепкий», количество импульсов будет снижено на 10, а если величина потребления приходится на пункт «С выбросом в отстойник», процесс будет остановлен и количество импульсов будет снижено на 10.

Наиболее эффективна работа в статусах А, В и С. Сорт кофе, размер зерен, их липкость и степень обжаривания влияют на потребляемый ток, в результате чего дозировка могла бы быть чрезмерной или недостаточной, но автоматические настройки компенсируют эти изменения. В итоге, независимо от сорта и качества используемых зерен кофе, помол устанавливается одинаковым и лезвия кофемолки подвергаются минимальному износу.

Уровень воды в емкости контролируется емкостным датчиком, расположенным в одной из ее стенок (рис. 13).

На основании показаний датчика уровня воды электронная система определяет, что уровень воды находится не ниже заданного и достаточен для процесса приготовления продукта. Если процесс дозирования заканчивается после того, как сработал датчик отсутствия воды, индикация отсутствия воды будет со следующего процесса выдачи продукта.

Остаточный уровень воды в каплеуловителе контролируется емкостным датчиком (рис. 14), который располагается примерно на середине высоты емкости. Когда вода заполняет емкость до этой кромки, она пе-

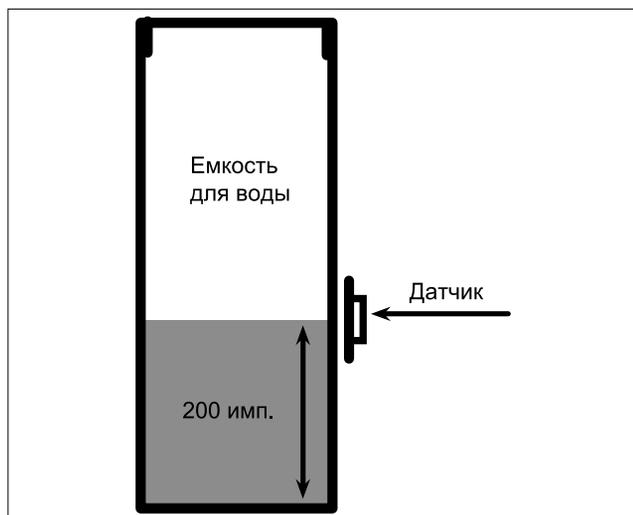


Рис. 13. Расположение датчика в емкости для воды

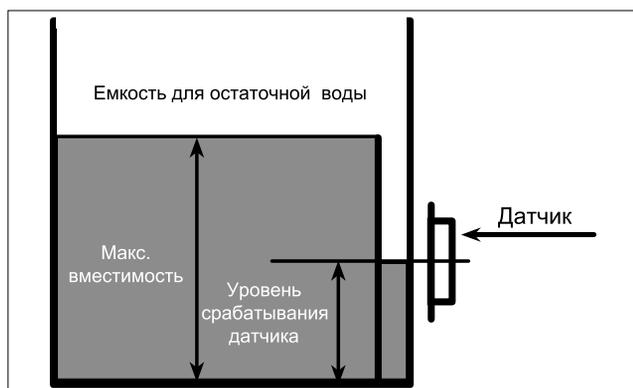


Рис. 14. Расположение датчика в каплеуловителе

реливается внутрь и, когда ее уровень достигает датчика, формируется команда «Очистить лоток каплеуловителя».

Фильтр снижения жесткости воды (рис. 15) удаляет известковые отложения солей и уменьшает образование осадка, улучшает качество воды.

Одного фильтра хватает на 60 литров воды или примерно на 2 месяца эксплуатации машины. Для повышения его эффективности на протяжении всего периода удаления накипи вода разделяется по степени жесткости в три этапа через перепуски А, В и С (см. врезку на рис. 15).

На ЖК дисплее панели управления производится индикация состояния фильтра. При этом электронная система использует импульсы расходомера, отслеживая таким образом количество протекающей воды, после чего при необходимости производится индикация «Заменить фильтр». При снятом фильтре (функция «Фильтр отключен») электронная система подсчитывает расход, исходя из двух импульсов за один оборот, при установленном фильтре (функция «Фильтр включен») она подсчитывает расход, исходя из одного импульса за один оборот расходомера (рис. 16).

Электрическая схема соединений узлов кофемашины приведена на рис. 17.

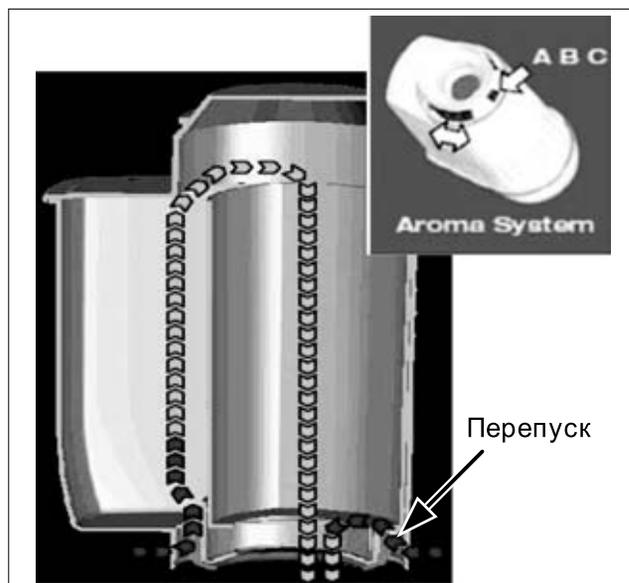


Рис. 15. Фильтр снижения жесткости воды

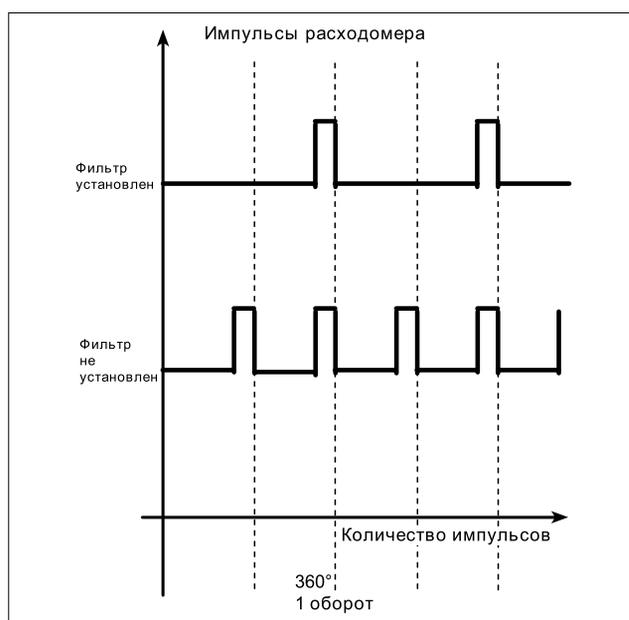


Рис. 16. Временные диаграммы работы расходомера

### Сервисное тестирование и ремонт

Для вхождения в режим тестирования необходимо выполнить следующие действия:

- устанавливают селектор панели управления в положение «Вода» (рис. 18);
- нажимают и удерживают кнопку дозирования «Espresso»;
- включают аппарат сетевым выключателем;
- отпускают кнопку дозирования «Espresso».

В режиме тестирования определяется версия программного обеспечения (ПО) (шаг тестирования L0) и производится проверка работоспособности кнопок (шаг L1), микровыключателей и датчиков (шаг L2), варочного модуля (шаг L3), насоса и электромагнитных

## Компания Tektronix расширяет серию осциллографов начального уровня TBS1000 4-канальными моделями

Компания Tektronix объявила о расширении линейки осциллографов TBS1000, в которую теперь войдут три новые 4-канальные модели с полосой пропускания 60, 100 и 150 МГц.

4-канальные осциллографы TBS1000 с поддержкой полного спектра наиболее востребованных измерений и аналитических функций предлагаются по цене от 990 долл. (модель с полосой пропускания 60 МГц) до 1790 долл. (полоса пропускания 150 МГц). Приборы обладают превосходными характеристиками и высокой точностью измерений за счет час-

тоты дискретизации 1 Гвыб./с и погрешности усиления по постоянному току 2 % при чувствительности от 2 мВ/дел.

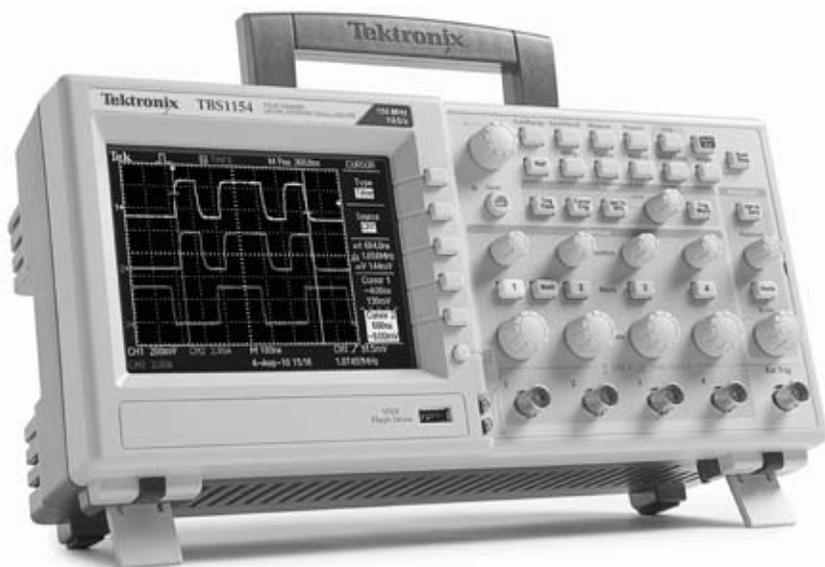
Осциллографы серии TBS1000 (TBS расшифровывается как Tektronix Basic Scope — осциллограф Tektronix начального уровня), ранее были представлены пятью 2-канальными моделями, которые выпускаются с ноября 2012 г. Пополнение линейки 4-канальными моделями повышает гибкость и расширяет сферу применения осциллографов этой серии, позволяя использовать их в таких приложениях, как проектирование элек-

тронных устройств невысокой сложности, ремонт, отладка и контроль качества.

2- и 4-канальные модели оснащены полнофункциональным, полностью документированным интерфейсом программирования, который позволяет управлять прибором, передавать данные, сохранять осциллограммы на внешних USB-накопителях и выполнять тестирование по маске, при котором можно указывать пределы допусков и предпринимать необходимые действия при выходе сигнала за эти пределы.

На осциллографы TBS1000 предоставляется 5-летняя гарантия.

«Благодаря низким ценам ремонтные службы, испытательные лаборатории, конструкторские бюро и учебные заведения всего мира смогут вооружить своих сотрудников цифровым осциллографом с очень широкими возможностями, — сказал Джефф Йост (Jeff Yost), генеральный менеджер отдела осциллографов начального уровня компании Tektronix. — И это не просто осциллографы, а осциллографы Tektronix — самые распространенные осциллографы в мире. Они обеспечивают интуитивно понятное управление, хорошо знакомое всем инженерам, и точные, воспроизводимые результаты измерений».



### 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.

Книга написана понятным и доступным языком, 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.

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.**

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.



## ISL85415 — синхронный понижающий DC/DC-конвертер с входным напряжением от 3 до 36 В

Intersil сообщила о выпуске универсального синхронного понижающего преобразователя ISL85415 с расширенным диапазоном входных напряжений и выходным током 500 мА.

Для новых поколений коммуникационных, промышленных и потребительских систем требуются импульсные регуляторы, способные работать в широком диапазоне входных напряжений. ISL85415 в полной мере удовлетворяет этим требованиям, преобразуя напряжения от 3 до 36 В. Диапа-

зон выходных напряжений также расширен от 0,6 В до 95% от входного напряжения, что в сочетании с наличием режима ЧИМ (частотно-импульсной модуляции), широкого используемого в портативном оборудовании для повышения эффективности при облегченных нагрузках, позволяет реализовывать качественные и простые решения.

В микросхему ISL85415 интегрированы N-канальные МОП-транзисторы верхнего и нижнего плеча, благодаря которым становятся не-

нужными внешние транзисторы и диоды. Благодаря высокому уровню интеграции новой ИМС сокращено до минимума количество внешних компонентов.

Основные особенности:

- Специальный режим повышает КПД при работе с облегченной нагрузкой.

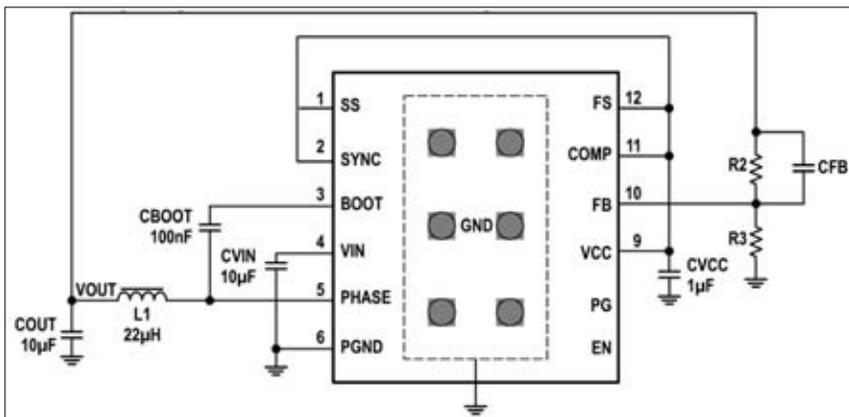
- Фиксированная рабочая частота 500 кГц или частота, регулируемая в диапазоне от 300 кГц до 2 МГц, обеспечивают возможность гибкого выбора силового индуктора.

- Ток покоя 80 мкА — идеальный параметр для приложений с батарейным питанием

- Простота проектирования при использовании среды iSim и средств онлайн-конструирования и разводки печатных плат.

- Корпус DFN размерами 4×3 мм.

Предлагаются также полнофункциональный оценочный набор ISL85415EVAL1Z и недорогая демонстрационная плата ISL85415DEMO1Z.



Типовая схема включения ISL85415

Источник: <http://www.rlocman.ru/>

## VSMG10850 и VSMB10940 — новые ИК светодиоды для сенсорных панелей от Vishay

Vishay Intertechnology представила новые высоко-скоростные ИК излучатели для инфракрасных сенсорных панелей — VSMG10850 и VSMB10940 с длиной волны 850 и 940 нм соответственно. У новых ИК светодиодов интенсивность излучения составляет 1 мВт/ср при 20 мА, что на 33% выше, чем у аналогичных устройств на рынке.

Низкопрофильные ИК диоды VSMG10850 и VSMB10940 оптимизированы для использования в ИК сенсорных панелях — электронных книгах, смартфонах, планшетах, ультрабуках и GPS-устройствах.

Устройства VSMG10850 и VSMB10940 обладают широким углом половинной интенсивности  $\pm 75^\circ$ , быстрым временем переключения 15 нс и низким прямым напряжением 1,3 (1,4 для VSMG10850) В. Новые излучатели соответствуют уровню чувствительности к влажности (MSL 3), поддерживают стандарт бессвин-



цовой (Pb)-Free пайки и выпускаются в компактном SMD-корпусе размерами 3×2×1 мм.

Источник: <http://www.compel.ru/>

Василий Федоров (г. Липецк)

## ST-6126, STiN251 и STiN273 — новые декодеры SOC для цифровых ресиверов стандарта DVB-T/T2

Фирма STMicroelectronics занимает лидирующие позиции на рынке микросхем SOC (System-On-Chip), предназначенных для цифровой обработки ТВ сигналов. Фирмой выпущено несколько десятков законченных SOC на высокоскоростных процессорных ядрах ST20, ST40 и ST231, содержащих узлы для цифровой обработки сигналов стандарта DVB. В этой статье описаны три последние разработки фирмы STMicroelectronics, предназначенные для применения в цифровых абонентских ТВ приемниках стандартов DVB-T и DVB-T2.

### Декодер стандарта DVB-T ST-6126

#### Историческая справка

В октябре 2007 года были анонсированы ИМС STi5162 и STi5167, спроектированные на основе STi5107 [1]. ИМС STi5167 имела улучшенные функциональные возможности системы условного доступа CA (Condition Access). В декабре 2009 ИМС был выпущен финальный релиз ИМС под маркировкой ST-6126.

На кристалле новой ИМС, помимо компонентов предшествующих, был размещен COFDM-де-

дулятор стандарта DVB-T [2], преобразующий цифровой сигнал в транспортный поток TS (Transport Stream).

В основе ИМС ST-6126 (рис. 1) лежит ядро VL-RISC третьего поколения ST20-C106, оперирующее с 80 командами, которое выполнено на основе технологии HCMOS9. Внутрикристалльная память имеет по 4 кбайт кеш команд (I-Cache) и кеш данных (D-Cache). В отличие от ИМС STi5107 объем статического ОЗУ (SRAM) увеличен в два раза и тоже равен 4 кбайт. Ядро может работать на тактовой частоте 200 МГц, а 16-разрядный интер-

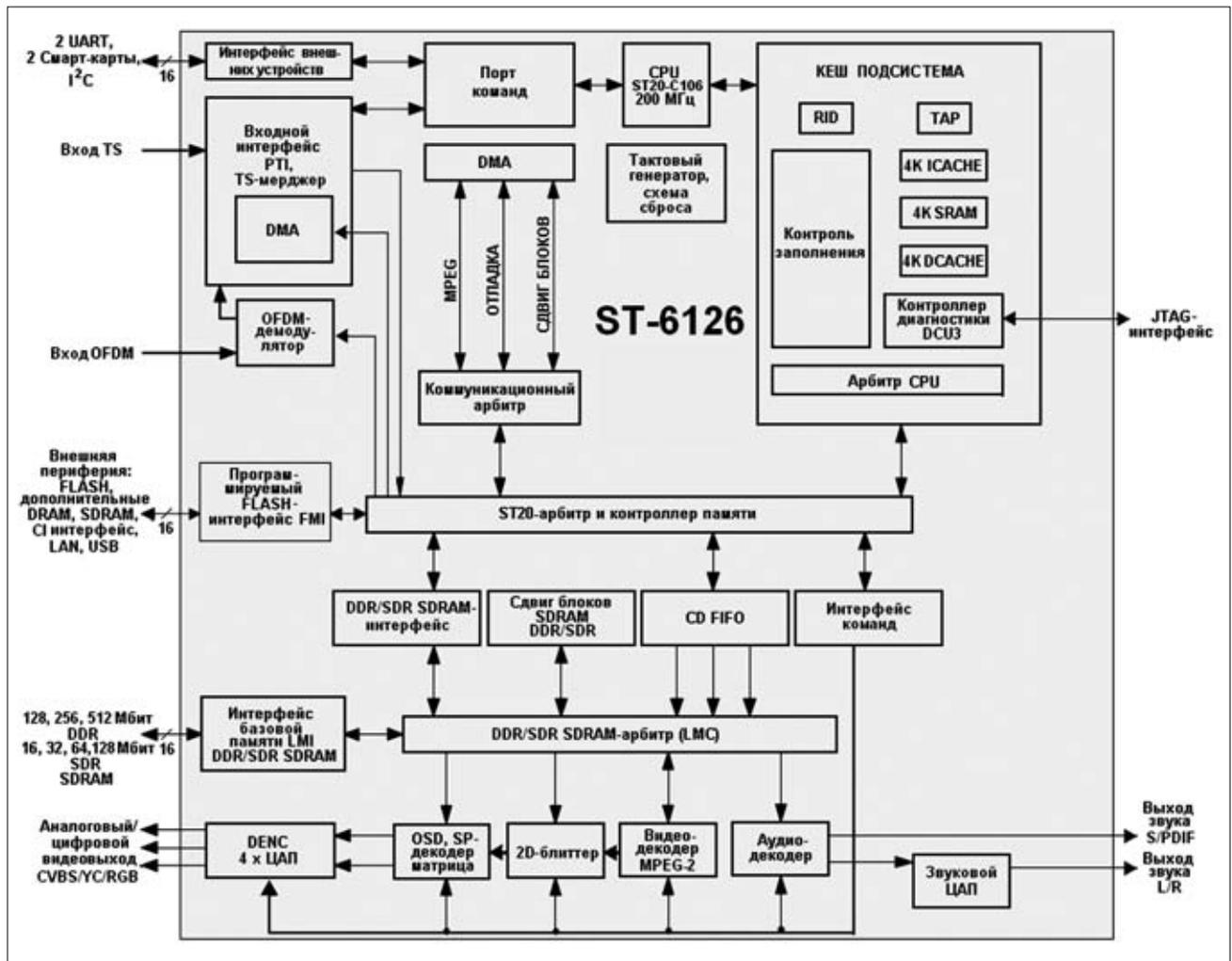


Рис. 1. Архитектура ИМС ST-6126

# ЭНЕРГИЯ ВАШЕГО РАЗВИТИЯ

**POWER  
ELECTRONICS**

**26 – 28 ноября 2013**

МЕСТО  
ПРОВЕДЕНИЯ | **МОСКВА, КРОКУС-ЭКСПО**

## 10-я Международная выставка и конференция СИЛОВАЯ ЭЛЕКТРОНИКА

Датчики и сенсоры · Интеллектуальный контроль двигателей · Контроль качества электропитания · Интегральные микросхемы и оптоэлектроника · Магниты и материалы сердечников · Пассивные компоненты · Преобразователи напряжения · Программное обеспечение · Сервомоторы и актюаторы · Силовые полупроводниковые приборы · Системы автоматизации · Тестирование и измерение · Транзисторы, трансформаторы · Узлы и сборки · Управление тепловыделением · Электроэнергетика · Гибридные технологии · Технологии энергоэффективности и энергосбережения

**СПЕЦИАЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ: Источники питания и батареи**

[www.powerelectronics.ru](http://www.powerelectronics.ru)

Организаторы:



primexpo



Тел.: +7 (812) 380 6003/ 07

Факс: +7 (812) 380 6001/ 00

E-mail: [power@primexpo.ru](mailto:power@primexpo.ru)

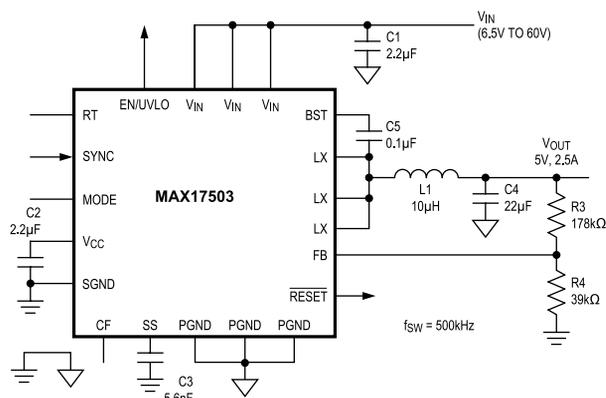
## MAX17503 — 60 В стабилизатор напряжения с рабочим током 2,5 А

Компания Maxim анонсировала высоковольтный DC/DC-конвертер MAX17503 с синхронным выпрямлением. Благодаря двум интегрированным MOSFET-ключам и отсутствию внешнего диода Шоттки MAX17503 обеспечивает более высокий КПД и рассеивает на 50% меньше тепла по сравнению с любым другим промышленным высоковольтным DC/DC-преобразователем. Диапазон рабочих напряжений микросхемы составляет 4,5...60 В, а выходной ток — до 2,5 А. MAX17503 обеспечивает экономию до 50% пространства и уменьшение числа компонентов на 75%.

Сократить размеры промышленных приборов можно за счет отказа от радиаторов или вентиляторов. Кроме того, разработчики стараются обеспечить запас по напряжению, чтобы система могла противостоять броскам входного напряжения в соответствии со стандартами отказоустойчивости. MAX17503 имеет самый широкий диапазон рабочих напряжений, значительно сниженное тепловыделение и повышенную надежность. Разработчики, создающие системы для работы с изменяющимися в широких пределах нагрузками, могут использовать ШИМ для повышения эффективности при небольших нагрузочных токах. Прибор MAX17503, предназначенный для промышленных приложений управления и автоматизации, идеально подходит для программируемых логических контроллеров (ПЛК), передатчиков параметра процесса (PVT), систем с числовым программным управлением (ЧПУ), для управления электродвигателями, энергосетями, а также для автоматизации зданий.

Ключевые преимущества:

- Высокий КПД: на 50% холоднее по сравнению с широко распространенными асинхронными решениями.



- Надежная конструкция: высокое рабочее напряжение (60 В) позволяет расширить область применения на промышленные системы с жесткими условиями эксплуатации и исключить потребность во внешних цепях защиты.

- Простота разработки: схема внутренней компенсации во всем диапазоне входных напряжений и в диапазоне частот переключения от 200 кГц до 2,2 МГц

- Более низкая цена и компактные размеры: уменьшение почти на 75% числа внешних компонентов снижает стоимость конечного решения; использование интегрированных MOSFET и меньшего числа внешних компонентов обеспечивает сокращение размеров конечного решения почти на 50%.

Прибор выпускается в 20-выводном корпусе TQFN размерами 4x4 мм и имеет диапазон рабочих температур от -40 до +125°C.

Источник: <http://www.symmetron.ru/>

## A8304 — стабилизатор для питания LNB-блоков СТВ приемников с интерфейсом I<sup>2</sup>C

Allegro MicroSystems сообщила о начале производства новейшего семейства регуляторов напряжения для питания малошумящих блоков (LNB) приемников спутникового телевидения. Монолитная микросхема A8304 содержит линейный и импульсный стабилизаторы напряжения, специально разработанные для питания по коаксиальному кабелю силовых и сигнальных цепей понижающих преобразователей частоты LNB.

Для работы A8304 требуется совсем немного внешних компонентов, так как силовой ключ и цепи компенсации интегрированы в ми-

кросхему. Рабочая частота 704 кГц и устанавливаемый пользователем порог ограничения выходного тока позволяют минимизировать размеры компонентов внешних пассивных фильтров. Для управления режимами работы и диагностики ошибок микросхемы служит совместимый с I<sup>2</sup>C интерфейс. Для переключения микросхемы в «спящий» режим предусмотрен специальный вывод. В устройстве реализованы новейшие технологии управления втекающим и вытекающим выходными токами.

ИМС A8304SESTR-T выпускается в миниатюрном корпусе QFN раз-



мерами 3 × 3 мм со вскрытым основанием для отвода тепла (суффикс ES). Прибор не содержит свинца, его выводная рамка имеет 100% покрытие матовым оловом.

Источник: <http://www.rlocman.ru/>

# 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.
	любое полугодие — 960 руб.		любое полугодие — 1170 руб.
		<b>2013 год</b>	2520 руб.
			любое полугодие — 1260 руб.

**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. Ямницкая, 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, нав. 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. Железнодорожск
- ✓ 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. 31б, 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 Алексминская 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 очередной книге популярной серии «Ремонт» рассматриваются DC/AC-преобразователи (инверторы), которые используются для питания люминесцентных ламп подсветки ЖК панелей. Вся приведенная в книге информация систематизирована: последовательно рассматриваются топология инверторов и рекомендации группы VESA Inverter SIG по защите инверторов (1-я глава), а затем — конкретные схемотехнические решения инверторов для ЖК панелей телевизоров (2-я глава), мониторов (3-я глава) и ноутбуков (4-я глава).

Приводится около 40 принципиальных схем инверторов с подробным описанием их работы и типовые неисправности.

Книга предназначена для специалистов по ремонту ТВ и офисной техники.



**Цена наложенным платежом — 390 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.