

- ◆ Телевизоры на шасси PHILIPS QFU2.1E LA
- ◆ Мультимедийный ЖК монитор «LG 34UC79G»
- ◆ Обслуживание и ремонт лазерного принтера «Samsung ML-2160»
- ◆ Сварочные аппараты «Rilon MMA» с микропроцессорным управлением

Модуль инвертора приводного мотора стиральных машин Whirlpool/Bauknecht

Схемы на вкладке:

- автомобильных усилителей BOSS CHAOS
- к статье «Мультимедийный сверхширокоформатный ЖК монитор «LG 34UC79G» на шасси LM61B»



www.remse.ru

ISSN 1993-5935



9 771993 593770



20005



ПАТРОНАЖ ТПП РФ

21-23
СЕНТЯБРЯ 2020
САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
КВЦ «ЭКСПОФОРУМ»

Radel

XX МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА РАДИОЭЛЕКТРОНИКА & ПРИБОРОСТРОЕНИЕ

- ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ И КОМПЛЕКТУЮЩИЕ
- ПЕЧАТНЫЕ ПЛАТЫ И ДРУГИЕ НОСИТЕЛИ СХЕМ
- СВЕТОДИОДНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
- РАЗРАБОТКА И ПРОИЗВОДСТВО ЭЛЕКТРОННЫХ УСТРОЙСТВ
- РОБОТОТЕХНИКА
- КОНСТРУКТИВЫ
- МАТЕРИАЛЫ
- ТЕХНОЛОГИИ
- ПРОМЫШЛЕННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ И ИНСТРУМЕНТЫ
- КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ И ЛАБОРАТОРНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ



radelexpo.ru (812) 777-04-07



Организаторы выставки

FarE APC

FE

Учредитель и издатель:
ООО «СОЛОН-Пресс»
115487, г. Москва,
пр-кт Андропова, дом 38,
помещение № 8, комната № 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 (495) 617-39-64

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

Дизайн, верстка:
Константин Бобрусь

Корректор:
Михаил Побочин

Адрес редакции:
123242, г. Москва,
Садовая-Кудринская ул., 11,
офис 336 Д

Для корреспонденции:
123001, г. Москва, а/я 82
Телефон/факс:
8 (495) 617-39-65

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 25.04.2020.
Формат 60×84 1/8. Печать офсетная. Объем 10 п.л.
Тираж 6 000 экз.

Отпечатано в АО «ПРИЗ»
390010, г. Рязань, проезд Шабулина, 4
Тел.: 8 (4912) 21-44-21
www.prizprint.ru
Цена свободная.
Заказ № 610

ISSN 1993-5935

© «Ремонт & Сервис», №5 (260), 2020

СОДЕРЖАНИЕ

● НОВОСТИ

- Самоизолируемся с домашними помощниками от LG 2
- Участники проекта по борьбе с коронавирусом случайно создали самый мощный суперкомпьютер в истории. 5
- Кофе-пресс Flair Neo приготовит идеальный эспрессо без электричества 5

● ТЕЛЕВИЗИОННАЯ ТЕХНИКА

- Сергей Угаров
Телевизионное шасси PHILIPS QFU2.1E LA – архитектура, сервисные режимы и диагностика (часть 1) 6

● ОРГТЕХНИКА

- Александр Седов
Мультимедийный сверхширокоформатный ЖК монитор «LG 34UC79G» на шасси LM61B. Конструкция, схемные решения и ремонт (часть 1) 16
- Виталий Овсянников
Лазерный принтер «Samsung ML-2160» – разборка, профилактика, замена узлов (часть 1) 26

● БЫТОВАЯ ТЕХНИКА

- Александр Ростов
Модуль инвертора управления приводными моторами стиральных машин Whirlpool и Bauknecht (часть 1) 40
- Александр Коростелин
Сварочные аппараты «Rilon MMA» с микропроцессорным управлением. 47

● ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА. ОБОРУДОВАНИЕ

- Keysight выпускает новую модель осциллографов серии UXR для телекоммуникационных систем миллиметрового частотного диапазона. 53

● КОМПОНЕНТЫ И ТЕХНОЛОГИИ

- Юрий Петропавловский
Современные электролитические конденсаторы в номенклатуре компаний TDK Electronics и TDK-Lambda 54
- S-34TS04L – I²C EEPROM с интегрированным датчиком температуры 61
- Разъемы «плата-плата» ERM8 и ERF8 с поддержкой 30 Гбит/с от OUPIN – альтернатива SAMTEC. 62
- ИК светодиоды LUXEON IR Domed Line с купольной линзой и импульсным током 5 А . . . 62

● КЛУБ ЧИТАТЕЛЕЙ

- Подписка 64

НА ВКЛАДКЕ:

- Принципиальные электрические схемы автомобильных усилителей BOSS CHAOS I, XII-XVI
- Схемы к статье «Мультимедийный сверхширокоформатный ЖК монитор „LG 34UC79G“ на шасси LM61B» II-XI

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).

Самоизолируемся с домашними помощниками от LG

В связи с известными событиями большинство людей не покидало пределов своих квартир. Конечно, мы соскучились по весенним улицам и привычному общению, но можно подумать, как подготовить наш любимый дом к лету. Своими советами с нашими читателями делится Татьяна Шахнес, директор по связям с общественностью и CSR компании LG Electronics в России



Татьяна Шахнес, директор по связям с общественностью и CSR компании LG Electronics в России

В интернете много забавных картинок-планов квартир на тему постоянного пребывания дома. Так, кухня теперь носит гордое название кафе, гостиная становится коворкингом, спальня именуется кинотеатром, а почетное звание спа у ванной комнаты. У LG есть тоже ряд предложений, но скорее по оптимизации времени и созданию расписания, ведь раньше мы, наскоро попив кофе, убежали на работу, а сейчас эта работа ко многим пришла домой. И еще есть домочадцы, с которыми мы теперь (наконец-то!) вдоволь пообщаемся.

Итак, «важней всего погода в доме», как поется в известной песне. Почистить и задать нужную температуру во всей квартире теперь можно одним движением — используйте пульт, приложение в смартфоне или панель управления умным домом на ТВ. Выбирайте в меню LG Air PuriCare DUAL COOL, и кондиционер с функцией дополнительной очистки потрудится на славу! Там все просто: датчик об-

наруживает частицы пыли размером до PM1.0 вместе с другими вредными веществами, ионный диффузор генерирует отрицательные ионы, которые присоединяются к частицам, а микропылевой фильтр легко их задерживает, включая вирусы и бактерии. Задаем желаемую температуру и даем агрегату делать свое чистое дело.

Состояние воздуха отразится на встроенном дисплее цифровыми данными и цветной индикацией. Дышите глубже!

Так, воздух мы очистили, теперь можно и поработать. В помощь главе семьи универсальный монитор для работы и отдыха с экраном 21:9 LG UltraWide 34WK650. Классно, что на нем можно открыть не-



сколько окон, чтобы увидеть больше информации одновременно. Разрешение монитора отличное — Full HD (2560×1080), кроме того, благодаря матрице IPS монитор обеспечивает высокую цветопередачу. А чтобы работалось веселее, поставьте на стол LG PuriCare Mini, его индикатор — залог вашего здоровья, если он горит голубым или зеленым, воздух чистый и можно смело работать! Малыш весит всего 510 грамм, а его заряда хватает на 8 часов.

Если в доме есть студент на удаленке, то тут совет один: меньше времени проводить в так называемых кинотеатре или кафе (то есть, как в нашем случае — в спальне или на кухне) и сосредоточиться на учебе в коворкинге. Голодному студенту рекомендуется в обеденное время пройти в домашнее кафе (на кухню) и взять кастрюлю с маминым супом из холодильника LG с технологией DoorCooling+. Суп в холодильнике долго будет свежим благодаря потоку холодного воздуха, поступающего одновременно из верхней части и от задней стенки холодильного отделения. Кстати, для больших «семейных» кастрюль в холодильнике предусмотрена специальная складная полка.

Если дома есть маленький ребенок, который любит проводить достаточно времени, ползая по полу или сидя на ковре, лучше

родителей найдется что посмотреть: в LG Smart TV сейчас очень много разнообразного контента: видеоприложения и онлайн-кино-



всего его обезопасит от пыли и грязи беспроводной пылесос LG CordZero A9 с 5-ступенчатой системой фильтрации (позволит удалять до 99,99% молекул пыли с минимальным размером от 2,5 мкм).

Ну а отвлечь непоседу можно будет мультиками на большом экране OLED-телевизора LG. И для

театры, такие как ivi, Okko, Megogo, Wink, предлагают 30-дневный доступ к своей подписке бесплатно, либо за рубль.

Подошло время обеда, и тут нам потребуется микроволновая печь LG NeoChef с технологией Smart Inverter, которая быстро и равномерно разогреет еду или разморозит что-то из морозилки. Все луч-



шее детям — в том числе и время их родителей.

Наступает вечер... конечно же, за день все устали, наигрались, возможно, даже сделали аппликацию из овощей на новой футболке за обедом. На помощь придет стиральная машина с технологией пара. Функция Steam+ в стиральных машинах LG AI DD не только освежает вещи и удаляет складки, но и устраняет большинство аллергенов и бактерий. Если же не все так драматично и обошлось без пятен на детской одежде, или кто-то позанимался спортом, можно воспользоваться системой ухода за одеждой при помощи пара LG Styler с технологией TrueSteam™, которая вырабатывает пар от нагревания воды до 100 °С. LG Styler также уменьшает количество аллергенов и микробов в одежде и разглаживает небольшие складки. Кроме того, «умная» техника устраняет посторонние запахи и восстанавливает стрелки на брюках.

Маме вечером тоже отдохнуть хочется — для нее наступает время в спа (как мы помним, это ванная комната). Атмосферу создаст умная колонка со встроенным голосовым помощником Алиса от Яндекса LG XBOOM AI ThinQ WK7Y. С ней и чисто по-женски можно посплетничать, и новости последние узнать из мира звезд, и послушать модные музыкальные треки — благодаря технологии MERIDIAN звук получается отменный!

Если студент предпочитает онлайн-соревнования, можно испытать весь спектр эмоций на мощных игровых мониторах LG UltraGear™,



оснащенных функционалом, который позволяет полностью погрузиться в атмосферу и сюжет игры. Так, сейчас облачный гейминг gfn.ru дает возможность поиграть абсолютно бесплатно.

Кстати, на время пребывания дома появилось, наконец, время заняться научно-техническим творчеством, например, можно подумать об «умном» доме (это уже реальность, а не фантастика!). Почему бы не объединить бытовую технику LG в единую систему с технологией LG ThinQ, которая позволяет управлять техникой с помощью смартфона, если вы рядом с домом выгуливае-

те собаку или вышли в ближайший магазин (помним про 100 метров), или дома с колонки LG XBOOM WK7Y с Алисой или с панели управления на экране телевизора LG.

Дорогие друзья, это были советы от LG. Конечно же, вы можете придумывать что-то новое, надемся, что вдохновили вас на творчество. Так что пробуйте, создайте, создавайте с любовью свое пространство и чувствуйте радость от каждого дня, проведенного с пользой дома.

#ОставайтесьДома

Внимание!

Редакция журнала «Ремонт & Сервис» приглашает авторов.
С условиями сотрудничества Вы можете ознакомиться на сайте: www.remserv.ru
Тел./факс: 8 (495) 617-39-64

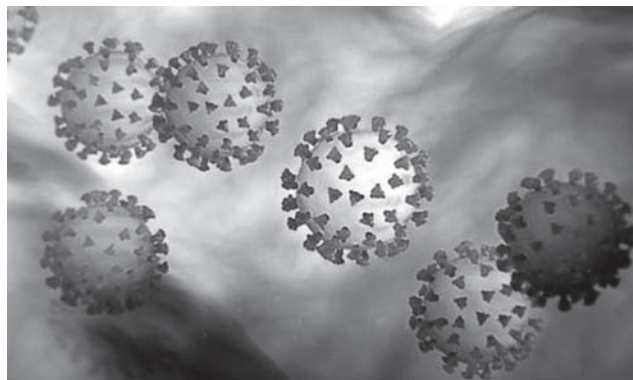
Свои предложения направляйте по адресу: 123001, г. Москва, а/я 82 или по e-mail: ra@solon-press.ru

Участники проекта по борьбе с коронавирусом случайно создали самый мощный суперкомпьютер в истории

Несмотря на допущенные в начале пандемии ошибки, человечество перехватывает инициативу, а попутно с непосредственной борьбой с коронавирусом ставит новые рекорды. Проект по созданию лекарства от коронавируса Folding@Home рапортует о росте количества участников до 700 000, а его суммарная вычислительная мощность теперь составляет 2,4 эксафлопс. Это уже нечто большее, чем суперкомпьютер, потому что сейчас мощность проекта превышает возможности 500 вместе взятых лучших суперкомпьютеров мира.

Желание как можно скорее найти лекарство от коронавируса мотивирует людей помогать проекту. Благо, сделать это может владелец любого ноутбука или ПК. Месяц назад, в конце марта, когда COVID-19 только ударил по западным странам, проект Folding@Home тут же получил ощутимую поддержку. К 30000 постоянным участникам присоединились еще 400 000, а мощность сети возросла до 470 петафлопс. С тех пор количество участников почти удвоилось, а мощность выросла в 6 раз.

На что же тратится такая сила? Сейчас работа сосредоточена на моделировании свойств «шипа» вируса SARS-CoV-2 — структуры из трех белков, при помощи которых вирус прикрепляется к клеткам ACE2. Задача ученых и их помощников из проекта Folding@



Home — найти способ заблокировать работу этого шипа.

Другими словами, самая мощная вычислительная сеть в истории человечества работает, чтобы сделать вирус «беззубым», и прогресс уже заметен. Более того, администрация проекта уверена, что вскоре количество участников превысит 1000000. Самое время помечтать о том, для каких полезных дел может быть использована такая фантастическая мощность после того, как мы справимся с COVID-19.

Источники: <https://foldingathome.org/>,
<https://www.techcult.ru/>

Кофе-пресс Flair Neo приготовит идеальный эспрессо без электричества

Новая кофеварка Flair Neo для приготовления эспрессо без электричества использует простой механизм рычага, чтобы создать давление, необходимое для получения кофе. Flair Neo существенно упрощает даже сложный процесс подборки правильного помола с помощью своего портафильтра — маленькой чаши, куда засыпается молотый кофе. Она устроена таким образом, что всегда гарантирует оптимальное давление внутри, независимо от величины кофейных гранул.

Кроме того, Flair Neo можно модернизировать до более продвину-

тых моделей. Эта модель совместима с любыми стандартными аксессуарными Flair, включая портафильтр «2-в-1» без дна и манометр для отслеживания уровня давления на рычаг. Опытных бариста, кому важно контролировать параметры приготовления кофе самостоятельно, могут заинтересовать стандартный Flair или Flair Pro. Последний способен готовить сразу несколько порций и имеет несколько профессиональных настроек.

Как и его «старшие братья», Neo состоит из стального бачка для молотого кофе, основания и рычага



из литого алюминия. Несмотря на низкую цену по сравнению со стандартной кофемашиной, Flair весьма прочен и долговечен. Он легко разбирается и складывается в компактном чехле.

Первые экземпляры Flair Neo, как ожидается, будут выпущены в мае. Розничная цена составит \$119.

Источник: <https://www.techcult.ru/>

Сергей Угаров (г. Мытищи)

Телевизионное шасси PHILIPS QFU2.1E LA — архитектура, сервисные режимы и диагностика (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.



В этом материале рассматривается ТВ шасси фирмы PHILIPS QFU2.1E LA (еще одно название — платформа FUSION 2011), на котором с 2012 года выпускались 3D Smart TV LED-телевизоры 6000-й серии с разрешением Full HD, диагоналями панелей от 32 до 55 дюймов и фирменной внешней подсветкой Ambilight. Подробно описываются порядок разборки, сервисные режимы и некоторые регулировки, а также диагностика главной платы SSB.

Общие сведения

Рассматриваемое ТВ шасси QFU2.1E LA (платформа Fusion 2011) является разработкой компании PHILIPS (TP Vision) и предназначено для производ-

ства жидкокристаллических моделей 6000-серии с диагоналями панелей от 32 до 55 дюймов (см. таблицу 1). Основные особенности и поддерживаемые функции этих моделей:

- ЖК панель формата 16:9, LED-подсветка, разрешение Full HD (1920x1080p), яркость 400 кд/м², контрастность (дин.) 500,000:1, система Perfect Motion Rate с частотой обновления кадров 400 Гц;
- основа шасси — однокристальный (SoC — system-on-chip) 2-ядерный процессор Fusion (Trident);
- интегрированный модуль Wi-Fi для беспроводного использования режима Smart TV, подключения к локальной сети и т.д.;

- онлайн-приложения для игр, просмотра видеотрансляций ТВ каналов;
- голосовые и видеозвонки с помощью Skype;
- управление телевизором с помощью смартфона, планшета или клавиатуры;
- режим записи ТВ программ на внешний носитель;
- двух- или трехсторонняя (зависит от модели ТВ) фирменная подсветка Ambilight Spectra;
- система пассивного объемного изображения 3D Easy для просмотра 3D-контента;
- конверсия 2D в 3D одним нажатием кнопки на ПДУ;
- совместимость с видеоформатами (контейнерами): AVI, MKV, H264/MPEG-4 AVC, MPEG-1,

Таблица 1. Список выпускаемых моделей ТВ на шасси TPS1.0E L (платформа Fusion 2011)

Диагональ ЖК панели, дюймы	Модели телевизоров
32	32PFL6QQ7H/12, 32PFL6QQ7K/12, 32PFL6007T/12, 32PFL6Q87H/12, 32PFL6Q87K/12, 32PFL6087T/12
37	37PFL6007H/60, 37PFL6007H/12, 37PFL6007K/12, 37PFL6007T/12, 37PFL6777H/12, 37PFL6777K/12
42	42PDL6907H/12, 42PDL6907K/12, 42PDL6907T/12, 42PFL6007H/12, 42PFL6007H/60, 42PFL6007K/12, 42PFL6007T/12, 42PFL6007T/60, 42PFL6057H/12, 42PFL6057H/60, 42PFL6057K/12, 42PFL6057T/12, 42PFL6057T/60, 42PFL6067H/12, 42PFL6067H/60, 42PFL6067K/12, 42PFL6067T/12, 42PFL6067T/60, 42PFL6097H/12, 42PFL6097H/60, 42PFL6097K/12, 42PFL6097T/12, 42PFL6097T/60, 42PFL6687H/12, 42PFL6687H/60, 42PFL6687K/12, 42PFL6687T/60, 42PFL6877H/12, 42PFL6877H/60, 42PFL6877K/12, 42PFL6877T/12, 42PFL6877T/60
47	47PDL6907H/12, 47PDL6907K/12, 47PDL6907T/12, 47PFL6007H/12, 47PFL6007H/60, 47PFL6007K/12, 47PFL6007T/12, 47PFL6007T/60, 47PFL6057H/12, 47PFL6057H/60, 47PFL6057K/12, 47PFL6057T/12, 47PFL6057T/60, 47PFL6067H/12, 47PFL6067H/60, 47PFL6067K/12, 47PFL6067T/12, 47PFL6067T/60, 47PFL6097H/12, 47PFL6097H/60, 47PFL6097K/12, 47PFL6097T/12, 47PFL6097T/60, 47PFL6687H/12, 47PFL6687H/60, 47PFL6687K/12, 47PFL6687T/60, 47PFL6877H/12, 47PFL6877H/60, 47PFL6877K/12, 47PFL6877T/12, 47PFL6877T/60
55	55PFL6007H/12, 55PFL6007K/12, 55PFL6007T/12, 55PFL6097H/12, 55PFL6097K/12

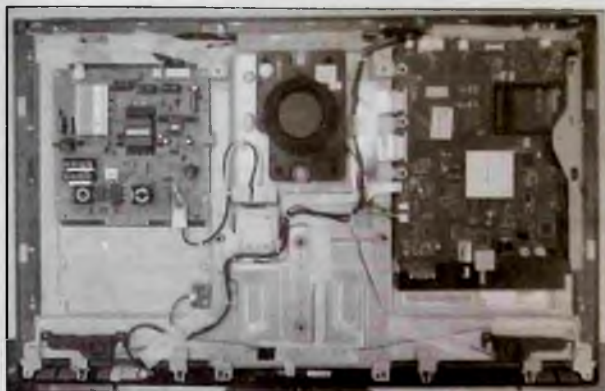


Рис. 1. Вид 32-дюймовой модели ТВ со снятой задней крышкой

- MPEG-2, MPEG-4, WMV9/VC1;
 - совместимость с аудиоформатами: AAC, MP3, WMA (от v2.0 до v9.2);
 - совместимость с форматом изображений JPEG;
 - совместимость с дисплейными разрешениями:
 - с компьютерного входа: до 1920 × 1080 (60 Гц);
 - с НЧ входов: до 1920 × 1080p (24, 25, 30, 50, 60 Гц)
- Все модели ТВ оснащены гибридным и спутниковым тюнерами для просмотра как эфирных, так и спутниковых трансляций и мультидекодером цифровых стандартов DVB-C (MPEG2/4), DVB-S/S2 (MPEG2/4), DVB-T/T2 (MPEG2/4).



Рис. 2. Задняя крышка 32-дюймовой модели с двумя модулями Ambilight и гибким шлейфом подключения к плате SSB

УМЗЧ реализован на цифровом усилителе класса D, выходная мощность — 2 × 10 Вт (RMS).

Для подключения внешних источников приемников аудио- и видеосигналов имеются следующие интерфейсные разъемы: HDMI (4 разъема), YPbPr (1), SCART (RGB/ CVBS) (1), USBs (3), антенная F-типа, CI+ (1), Ethernet-LAN RJ-45 (1), оптический выход цифрового звука (1), PC-in VGA (1) + Audio L/R in (1), Headphone out (1), Service connector (1).

Все модели питаются от сети переменного тока напряжением 220...240 В частотой 50/60 Гц, класс энергопотребления — В. Потребляемая от сети мощность составляет 48...110 Вт (зависит от диагонали панели) в рабочем режиме, и не более 0.15 Вт — в дежурном.

Конструкция и разборка

Конструкция у всех моделей ТВ почти одинаковая — в пластмассовом корпусе на подставке размещены все основные узлы: ЖК панель с узлом задней LED-подсветки, закрытая металлическим кожухом, на котором установлены плата блока питания и главная плата SSB (Small Signal Board — плата малых сигналов), модуль Wi-Fi и динамические головки (рис. 1). Плата ИК приемника размещена на передней панели ТВ под ЖК панелью, а плата клавиатуры — на задней крышке корпуса (рис. 2). LED-линейки модуля Ambilight в 32- и 37-дюймовых моделях размещены на бо-

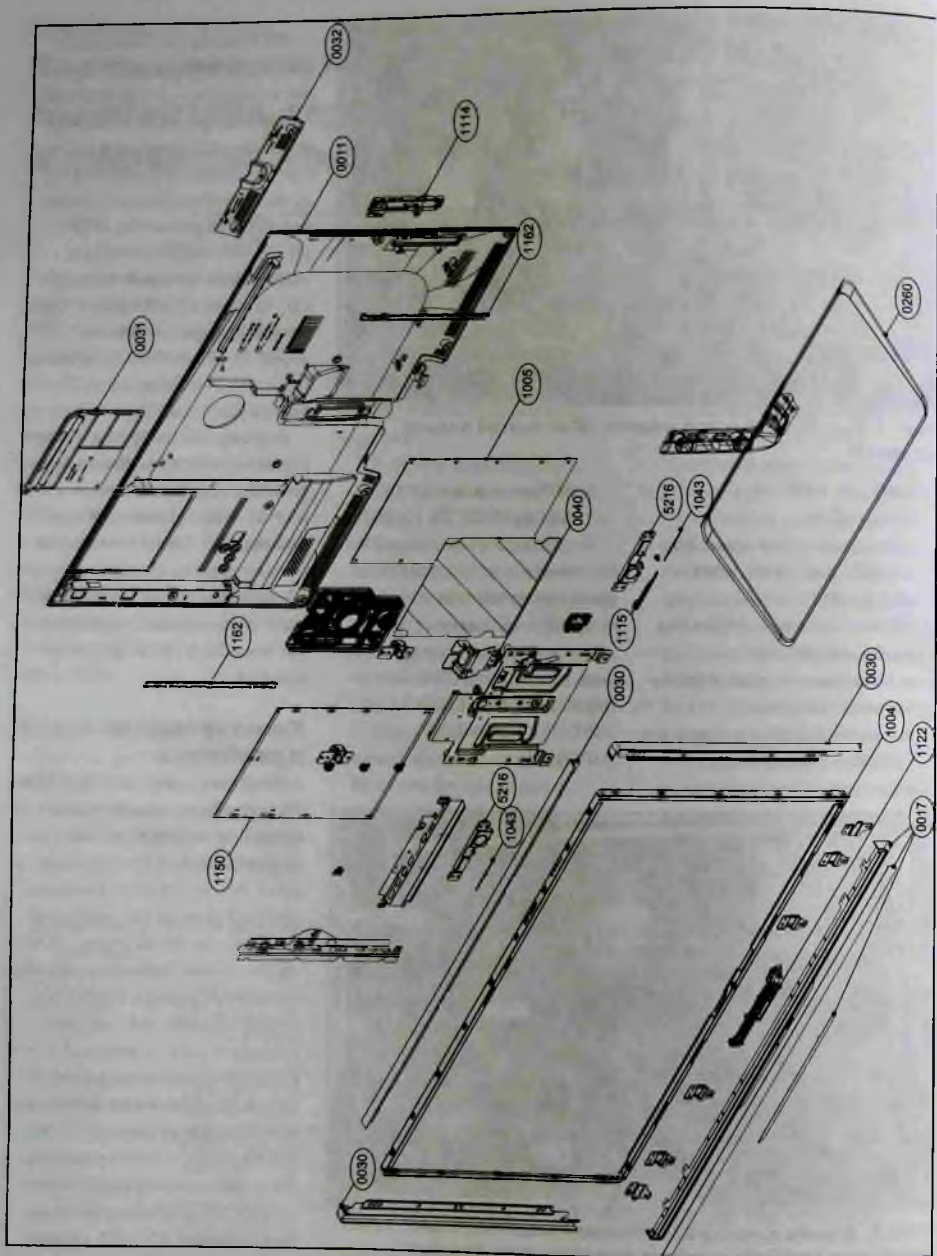


Рис. 3. Конструктивные узлы 32-дюймовой модели ТВ

Таблица 2. Конструктивные узлы 32-дюймовой модели ТВ

Номер на рис. 1	Название узла
0007	Верхняя рамка (Deco top)
0008	Левая рамка (Deco left)
0009	Правая рамка (Deco right)
0011	Задняя крышка (Back cover)
0017	Нижняя рамка (Deco bottom)
0026	Кронштейн модуля Wi-Fi (WiFi bracket)
0032	Крышка платы ИК приемника (IR cover)
0035	Поворотный кронштейн (Swivel pot)
0040	Кронштейн главной платы (Mains inlet bracket)
0085	Прокладка левая (Left filler)
0086	Прокладка правая (Right filler)
0260	Подставка в сборе (Stand assembly)
0453	Изоляционный лист (VO sheet)
1004	ЖК панель (Display panel)
1005	Плата блока питания (Board PSU)
1043	Антенна модуля Wi-Fi (WiFi antenna)
1085	Панель управления (Remote control)
1114	Клавиатура в сборе (Keyboard assembly)
1115	Модуль Wi-Fi (WiFi module)
1122	Плата ИК приемника в сборе (IR assembly)
1150	Главная плата (Board SSB)
1162	LED-линейки узла AmbiLight (AmbiLight 12 LED)
5214	НЧ динамик (Loudspeaker)
5216	ВЧ динамические головки (Loudspeaker tweeter)

ковая часть задней крышки (рис. 2), а в 42-, 47- и 55-дюймовых — еще и на верхней части крышки.

В качестве примера на рис. 3 приведены конструктивные узлы 32-дюймовой модели ТВ, схема соединений этих узлов — на рис. 4, а в таблице 2 — их названия и номера позиций на рис. 2.

Порядок разборки

Для разборки телевизора устанавливают рабочий стол мягким материалом (например, поролоном) и укладывают на него телевизор передней панелью вниз, затем действуют в следующей последовательности.

1. Выкручивают винт А крепления люка на задней стенке (рис. 5), снимают его (рис. 6) и

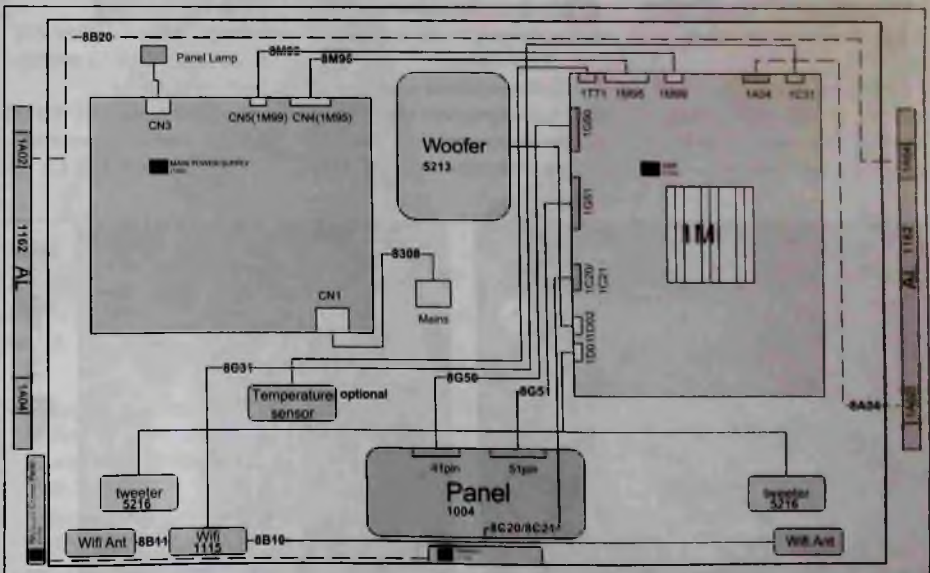


Рис. 4. Схема соединений 32-дюймовой модели

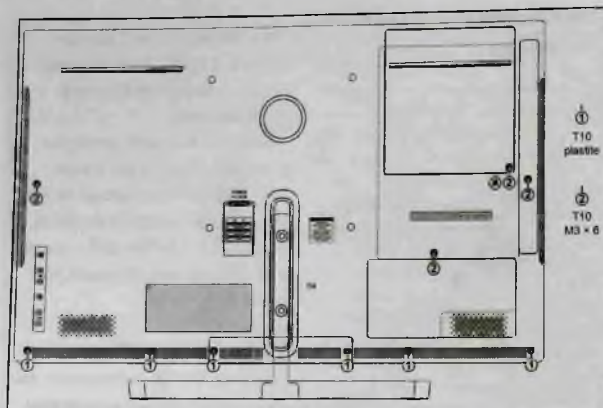


Рис. 5. Винты крепления задней крышки

отсоединяют гибкий шлейф 1 узла Ambilight от разъема на плате SSB.

2. Выкручивают четыре винта 3 и 4 (рис. 7) крепления подставки и снимают ее с телевизора.

3. Выкручивают все винты 1 и 2 (рис. 5) крепления задней крышки.

4. Задняя крышка фиксируется на корпусе с помощью пластмассовых клипс, вначале с небольшим усилием отсоеди-

няют крышку от нижней части корпуса (рис. 8а), затем от левой и правой частей корпуса (рис. 8б, в).

5. После того как крышка отсоединилась от нижней и боковых частей корпуса, ее приподнимают (рис. 9а), сдвигают по направлению от себя и вверх (рис. 9б) и снимают.

6. Для демонтажа плат (см. рис. 1) выкручивают винты их крепления к металлическому кожуху, отсоединяют от них все

кабели и снимают. Разъемы интерфейса LVDS на плате SSB имеют замковое устройство (рис. 10), для отключения гибких шлейфов нажимают на замки и аккуратно отсоединяют шлейфы от разъема.

Блок-схема шасси

Блок-схема шасси приведена на рис. 11, ее основные компоненты:

- однокристалльный процессор (SoC) Fusion;
- динамическое ОЗУ 4 × 2 Гб типа H5TQ2G63BFR-PBC (DDR3);
- энергонезависимое ПЗУ 2 Гб MT29F8G08ABACAWP (Serial Nand-Flash) и 8 Кб (8 К × 8) M24C64-WDW6 (EEPROM Flash (NVM));
- энергонезависимое ПЗУ 512 К (64 К × 8) типа M25P05-AVMN6 (Serial Flash);
- энергонезависимое ПЗУ 2 Гб типа H26M21001ECR (EMMC Flash) (MLC Flash);
- гибридный тюнер SUT-RE214Z (Hybrid tuner) и демодулятор CXD2834ER (DVB-T/T2/C);

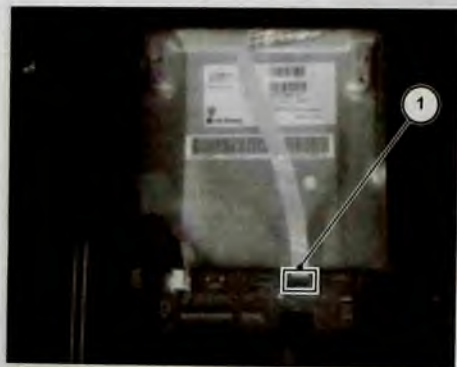


Рис. 6. Отключение шлейфа узла Ambilight

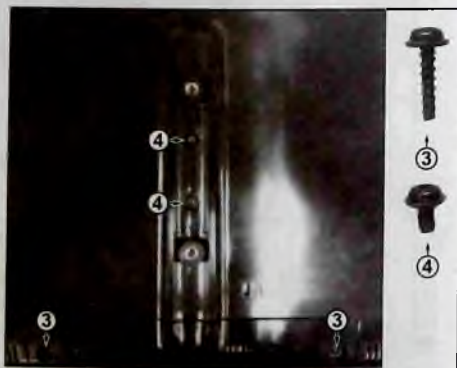


Рис. 7. Крепление подставки

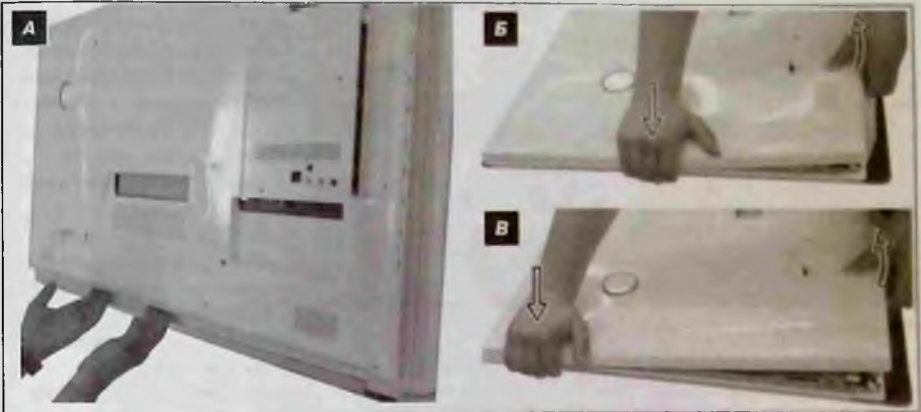


Рис. 8. Освобождение фиксаторов задней крышки

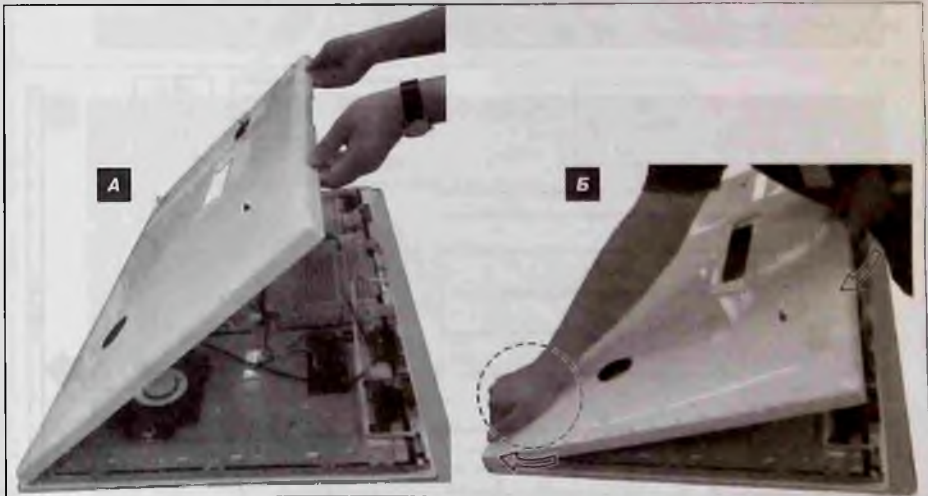


Рис. 9. Снятие задней крышки

- спутниковый тюнер STV6110AT (Tuner DVB-S2) и демодулятор STV0903BAC (DVB-S2);
- переключатель входов HDMI SII9387ACTUC (HDMI Hub);
- переключатель входов USB CУ7C65632-28LTXC (USB Hub);
- интерфейс Ethernet AR8030-AL1A-R (ETH PHI);
- интерфейс CI+;
- программируемые вентиляционные матрицы (ПЛИС или CPLD) узла Ambilight XC6SLX4-2TQG144C0100 и задней подсветки XC9572XL-10VQG44C010 (BL FPGA);
- цифровой УМЗЧ класса D TAS5731P1 (CLASS D);
- усилитель наушников TRA6111A2DGN;
- модуль беспроводной Wi-Fi;



Рис. 10. Замок разъема интерфейса LVDS

- ИК приемник, LED-индикатор, датчик освещенности (IR/LED, Light sensor);
- локальная клавиатура (Keyboard control panel) (на рис. 1 не показана).

Как уже отмечалось, ТВ шасси TPS1.0E L реализовано на основе однокристальной ИМС SoC Fusion, которая выполняет все основные функции по приему и обработке аналого-

вых и цифровых аудио- и видео- сигналов, которые поступают:

- с выходов гибридного тюнера Hybrid Tuner (аналоговые и цифровые сигналы);
- с выхода спутникового тюнера DVB-S2 Tuner (цифровые сигналы);
- с разъемов интерфейса HDMI (цифровые сигналы);
- с разъемов интерфейса USB (цифровые сигналы);
- с разъема интерфейса CI+ (цифровые сигналы);
- с разъемов SCART и YPrPb (аналоговые сигналы).

Сигналы обрабатываются в соответствующих трактах SoC и преобразуются:

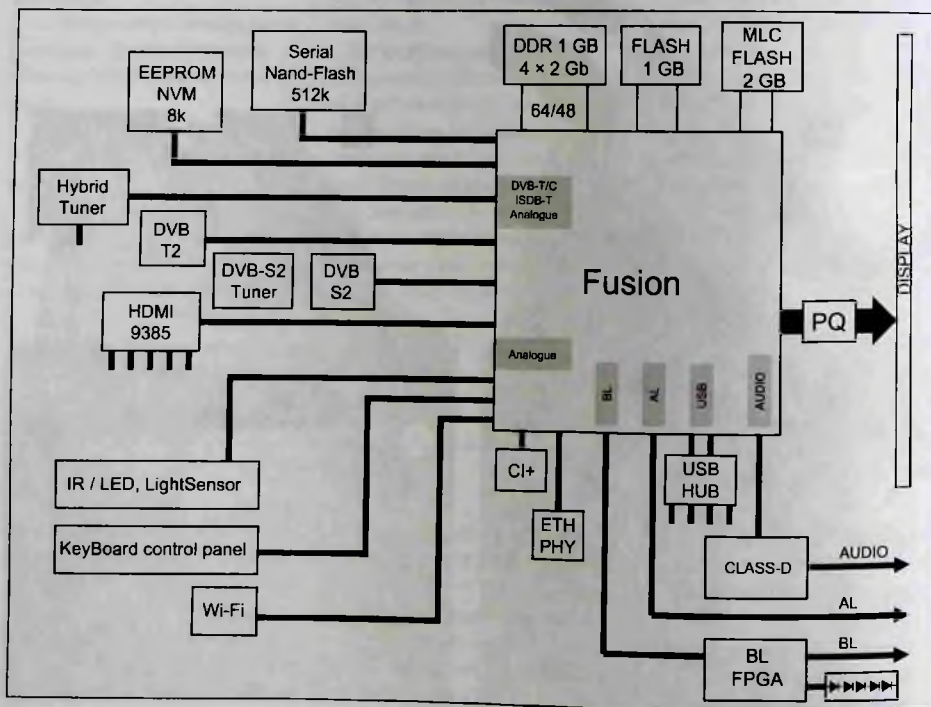


Рис. 11. Блок-схема шасси (платформа Fusion)

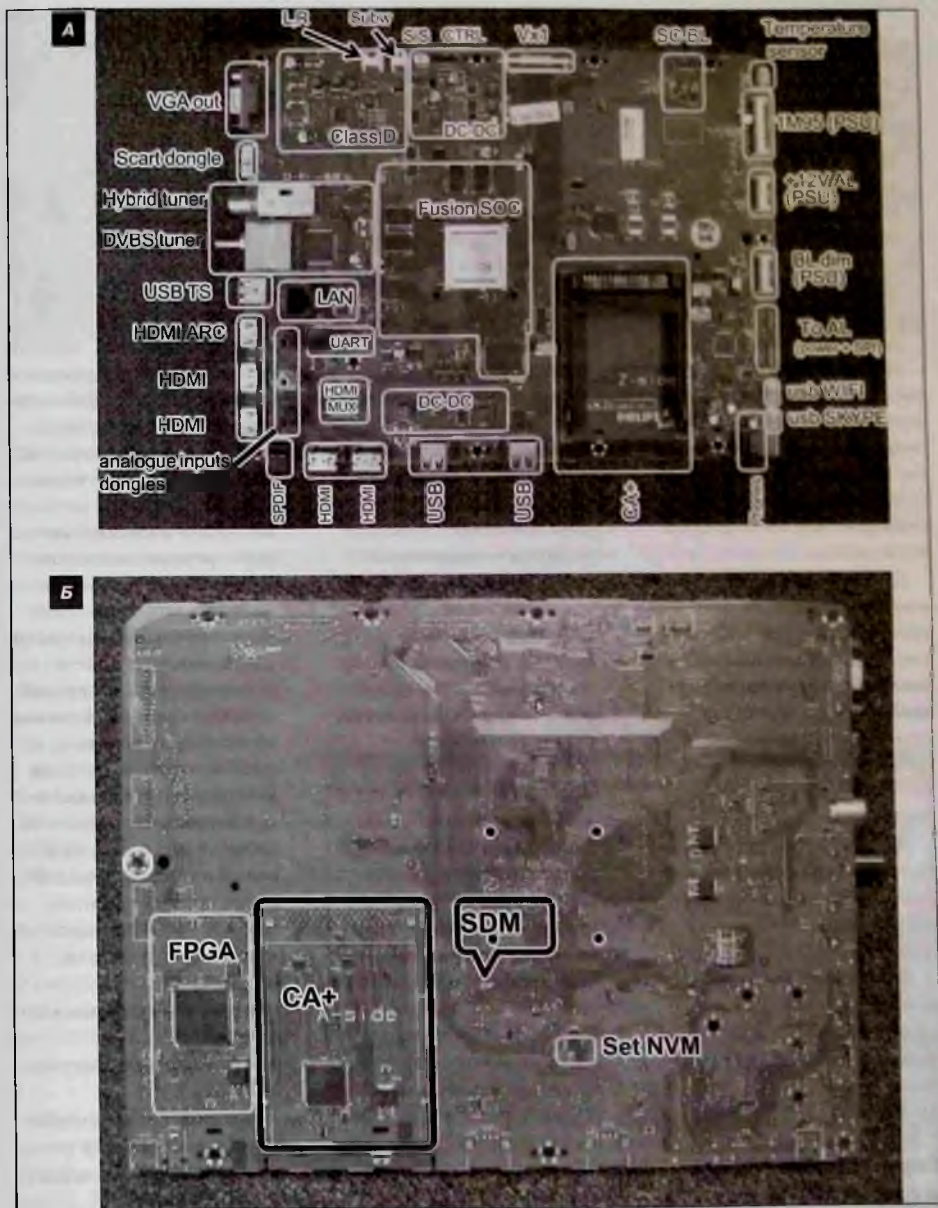


Рис. 12. Расположение основных компонентов на главной плате SSB: а – вид сверху, б – вид снизу

Таблица 3. Фиксированные настройки при входе в режим SDM

Регион	Частота (МГц)	ТВ система, стандарт
Europe, AP(PAL/Multi)	475,25	PAL B/G
Europe, AP DVB-T	546,00 PID Video: 0B 06 PID PCR: 0B06 PID Audio: 0B 07	DVB-T

– в видеосигналы 4-канального интерфейса LVDS, которые поступают на плату контроллера таймингов T-CON (на рис. 10 не показан), а с нее — на ЖК панель для отображения;

– в цифровые сигналы звука, которые с выхода SoC по интерфейсу I²S поступают на цифровой усилитель звука класса D и, далее, на динамические головки.

Кроме обработки сигналов SoC выполняет функцию управления и контроля блока питания, локальной клавиатуры, ИК приемника, модуля Wi-Fi, узла внешней подсветки Ambientlight и задней подсветки ЖК панели.

Для хранения обрабатываемых данных к SoC подключено динамическое ОЗУ (DDR 3 на рис. 11). Управляющее ПО однокристалльного процессора хранится в энергонезависимой памяти Serial Nand-Flash, а пользовательские настройки — в памяти EEPROM Flash (NVM).

На рис. 12 приведена электромонтажная схема главной платы (SSB) и показано расположение на ней основных компонентов и узлов.

Для подробного изучения архитектуры ТВ шасси QFU2.1E LA понадобится принципиальная электрическая схема платы SSB, она приведена в [2].

Сервисные режимы и коды ошибок

Рассматриваемое шасси имеет три сервисных режима:

– SDM (Service Default Mode), режим установок по умолчанию.

– SAM (Service Alignment Mode), режим сервисных регулировок.

– CSM (Customer Service Mode), дилерский сервисный режим.

Режимы SDM и SAM могут использоваться для восстановления и регулировок ТВстроек, а именно:

– установка определенных настроек для проведения измерений во время диагностики (режим SDM);

– активация режима LED-индикации для чтения ошибок в то время, когда отсутствует изображение на экране (режим SDM);

– включение тестовых изображений (например, белый фон) для регулировок, сброс регистра ошибок (режим SAM).

– отображение информации на экране (индикация в верхнем правом углу экрана SDM или SAM, содержимое буфера ошибок, версия программного обеспечения, продолжительность работы (в часах), параметры и коды опций, подменю).

Режим CSM используется для контроля различных сервисных данных о конкретной модели ТВ, информации

можно передать в Call-центр для получения помощи.

Режим установок по умолчанию SDM

Как уже отмечалось, перевод ТВ в режим SDM устанавливает определенные настройки параметров и служит для проведения в этом режиме различных измерений. Приведем эти настройки:

– все аудио- и видеорегулировки устанавливаются на уровне 50 %, а звук — на 25 %;

– пользовательские настройки сохраняются;

– отключаются все «недружественные» режимы, если они до этого были включены, а именно: таймер сна; синий фон (при отсутствии сигнала); автоматический выключатель (когда нет сигнала); режим гостиницы; замок от детей; пропуск пресетов/каналов; автоматическое хранение персональных настроек;

– тайм-аут пользовательского меню;

– автоустановка уровня громкости (AVL);

– устанавливаются настройки региона, частоты и ТВ системы в соответствии с таблицей 3.

Также в этом режиме можно отменить включение защиты,

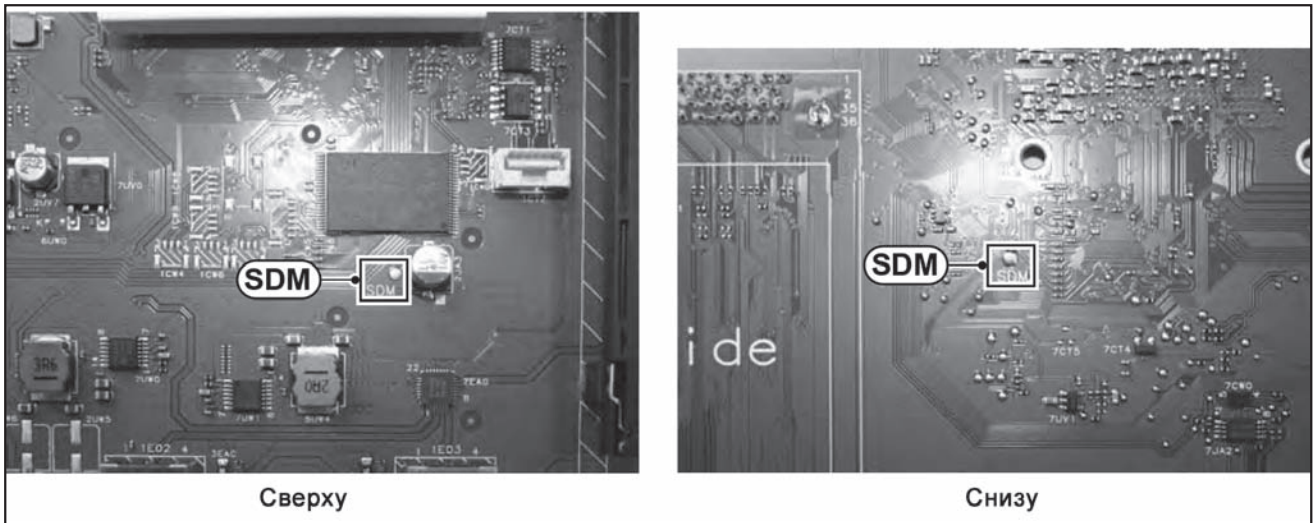


Рис. 13. Расположение КТ активации режима SDM на плате SSB (сверху и снизу)

обнаруженной дежурным процессором и переключить управляющую программу в пошаговый шаг для того, чтобы определить причину включения защиты (см. ниже).

И наконец, в этом режиме запускается процедура мигания светодиодного индикатора LED-blinking для отображения ошибок 2-го уровня (LAYER 2) (см. ниже).

Для входа в режим SDM в рабочем режиме ТВ на штатном ПДУ вводят цифровой код «062596» и нажимают кнопку MENU (HOME).

Активация режима SDM

Режим SDM также можно активировать аппаратно: замкнуть контрольную точку с маркировкой SDM (рис. 13) на «землю» в рабочем режиме ТВ.

Признаком входа в режим служит появление надписи «SDM» в левом верхнем углу экрана. Этот режим работает только в режиме чтения, приведем строки меню:

- xxxxx — время работы в часах (десятичный вид);
- AAAAB-X.YYY — версия установленного ПО;
- ERR — содержимое буфера ошибок (5 последних кодов в формате: xxx xxx xxx xxx xxx);
- OP — чтение байтов опций.

Для выхода из режима SDM нажимают кнопку STANDBY на ПДУ или вводят код «00».

Литература

1. PHILIPS. Service Manual Chassis QFU2.1E LA.
2. Принципиальная электрическая схема платы SSB: http://remserv.ru/cgi/download/qfu2.1e_la_sxema.pdf

Окончание в следующем номере

Издательство «СОЛОН-ПРЕСС» представляет

«РЕМОНТ» № 136

Бюджетные ЖК мониторы

- ✓ Диагонали ЖК панелей 15-23 дюйма
- ✓ Модели с подсветкой CCF и LED
- ✓ Оригинальные схемы и осциллограммы
- ✓ Полное описание и сервисные регулировки
- ✓ Типовые неисправности

ACER AOC

Цена 490 руб. + услуги почты

Как купить книгу

Оформите заказ на сайте www.solon-press.ru или пришлите заявку на адрес kniga@solon-press.ru
 Телефоны для справок: 8 (495) 617-39-64, 8 (495) 617-39-65.
 Цены для предоплаты действительны до 31.07.2020.

Александр Седов (г. Москва)

Мультимедийный сверхширокоформатный ЖК монитор «LG 34UC79G» на шасси LM61B

Конструкция, схемные решения и ремонт (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.



Общие сведения и основные технические характеристики

Мультимедийный сверхширокоформатный ЖК монитор «LG 34UC79G» с изогнутым экраном и соотношением сторон 21:9 предназначен как для домашнего (игровые приложения, просмотр фильмов), так и профессионального (верстка, работа с видео) применения. В мониторе используются ряд функций и технологий, позволяющих улучшить качество изображения за счет увеличения контрастности, подчеркивания деталей, ослабления шумов:

- технология «Super Resolution» делает изображение на экране максимально реалистичным и ярким, поэтому монитор подхо-

дит для современных игр, просмотра фильмов, потокового онлайн-видео в HD-разрешении и фото- и видеофайлов в Full HD-формате;

- функция «Screen Split» позволяет разделить экран на несколько сегментов для максимально удобного расположения окон на нем и наиболее эффективной работы в режиме многозадачности;
- динамическая синхронизация движения «Dynamic Action Sync» позволяет минимизировать задержки, что делает игры более динамичными;
- технология адаптивной кадровой синхронизации «AMD FreeSync» позволяет избавиться от

Таблица 1. Основные технические характеристики и возможности монитора

Характеристика	Значение
ЖК панель	Изогнутая матрица технологии AH-IPS с активным размером экрана по диагонали 34" (≈ 86 см)
Максимальное разрешение и частота, пикселей @Гц	2560×1080@60
Шаг пиксела, мм	0,312
Частота обновления горизонтальной развертки, кГц	30...163
Частота обновления вертикальной развертки, Гц	60...144
Количество цветов дисплея, млн.	16,7
Время отклика пикселей в режиме «от серого к серому» GtG (Grey to Grey), мс	5
Время отклика пикселей в режиме уменьшения размытия в движении MBR (Motion Blur Reduction), мс	1
Контрастность изображения (стандартное значение)	1000:1
Яркость в белом (стандартное значение), кд/м ²	250
Угол обзора по горизонтали/вертикали, град.	178/178
Система задней подсветки панели	Светодиодная (8 LED-линеек)
Выходная мощность канала звука, Вт	10×2
Интерфейсы входных видеосигналов	Display Port DVI-D (v1.2), HDMI×2 (v2.0), USB×3, аудиовход
Питание от адаптера:	
– входное переменное напряжение/частота, В/Гц	90...264/47...63
– выходное постоянное напряжение/максимальный ток/мощность, В/А/Вт	19/3,42/65
Потребляемая мощность в рабочем/дежурном режимах, Вт	52/1,2
Размеры настенного крепления (VESA), мм	100×100
Габаритные размеры (ширина×глубина×высота) без подставки, мм	830,5×75,5×370,3
Максимальный вес с подставкой, кг	8,6

артефактов сдвига части картинки за счет переменной частоты обновления:

- дополнительный «разогнанный» режим «1ms Motion Blur Reduction» сводит к минимуму размытость картинки при быстром движении (правда, его нельзя задействовать одновременно с «AMD FreeSync»);
- технология «Flicker Safe» уменьшает мерцание, что обеспечивает комфортный просмотр в течение длительного времени;
- режим чтения «Reader Mode» уменьшает количество синего цвета в изображении, создавая оптимальные условия для защиты глаз;
- функция «Color Wizard» позволяет людям с нарушенным восприятием цветов различать их благодаря специализированному алгоритму пересчета;
- функция «Six Axis Color Control» дает возможность пользователю точно настроить тон и насыщенность каждого из шести основных цветов: Red, Green, Blue, Cyan, Magenta,

Yellow, что делает монитор подходящим для специалистов фото- и видеоредактирования. функция «картинки рядом с картинкой» PBP (Picture-by-Picture) позволяет одновременно просматривать изображения от разных сигналов.

Основные технические характеристики и возможности монитора приведены в таблице 1.

Конструкция и состав

В состав монитора входят следующие узлы:

- основная плата управления и обработки сигналов со встроенным драйвером питания подсветки LED Driver;
- ЖК панель LED PANEL с изогнутой матрицей технологии AH-IPS с восемью светодиодными линейками подсветки и промежуточной платой тайминг-контроллера e-DP (T-con);
- плата индикатора и 5-позиционный джойстик;
- два динамических громкоговорителя.

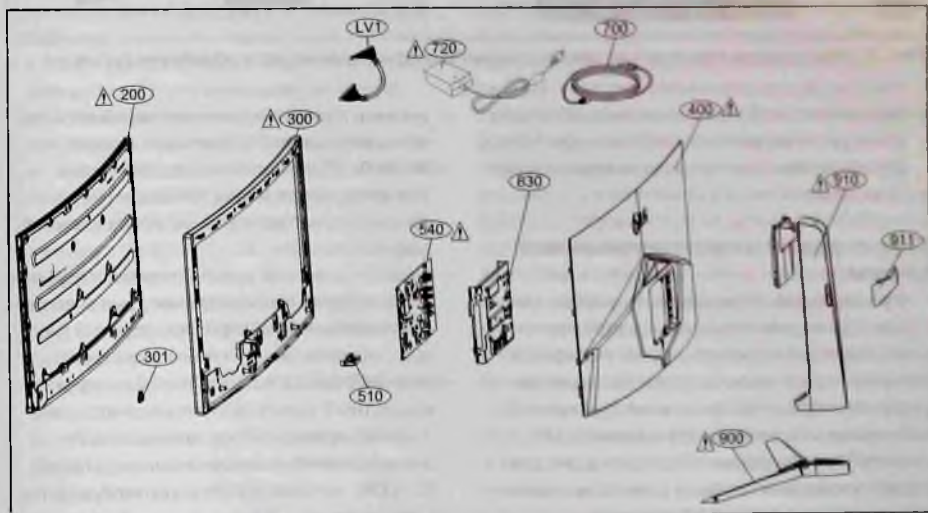


Рис. 1. Основные конструктивные узлы монитора, где: 200 – защитная рама с экраном; 300 – ЖК панель в сборе; 301 – зажим для провода мыши; 400 – задняя крышка; 510 – плата индикатора и джойстика с кнопками управления; 540 – основная плата; 700 – кабель Display Port; 720 – адаптер питания; 830 – кронштейн основной платы; 900 – основание подставки; 910 – стойка; 911 – крышка; LV1 – кабель E-DP (LVDS)

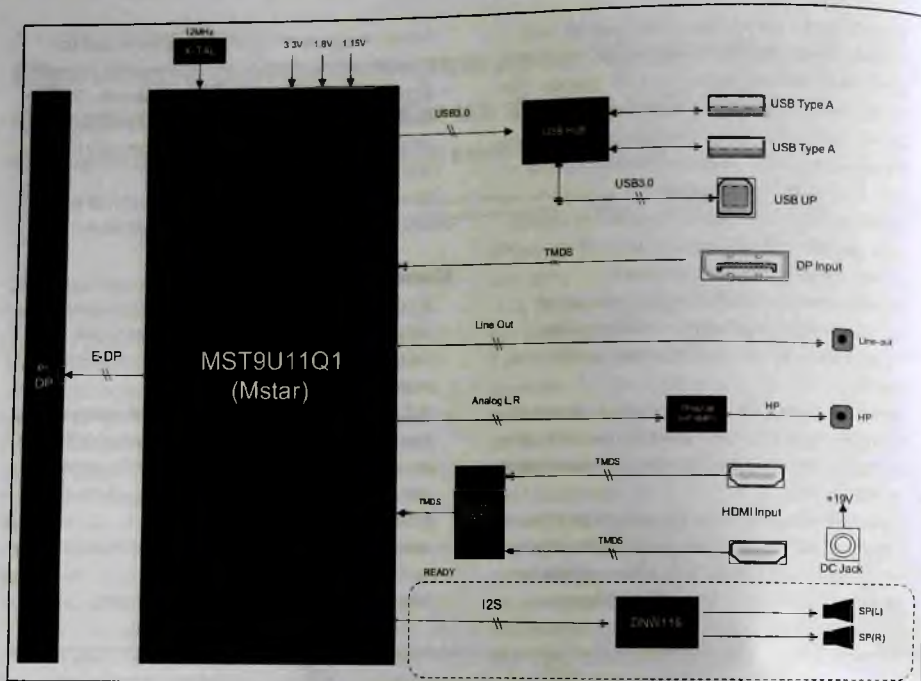


Рис. 2. Упрощенная структурная схема основной платы управления и обработки сигналов

– внешний сетевой адаптер питания AC Adapter с выходным напряжением 19 В и током 1,3 А. Основные конструктивные узлы монитора показаны на рис. 1.

Структурная и принципиальная схемы

Функциональные связи демонстрирует представленная на рис. 2 упрощенная структурная схема основной платы управления и обработки сигналов. На ней располагается большинство узлов монитора, в том числе многофункциональный однокристальный микропроцессор (МП) типа MST9U11Q1 фирмы MStar, служащий для обработки входных сигналов и преобразования их в сигналы управления ЖК панелью.

Часто МП называют скалером (SCALER) или преобразователем масштаба, поэтому и плату называют платой скалера. В состав скалера входят:

– микроконтроллер MCU Intel 8032;

- ресивер (приемник) сигналов передачи высокоскоростных последовательных данных TMD5 Rx (Transition-Minimized Differential Signaling), который обеспечивает прием данных и преобразование их в параллельный вид;
- аналого-цифровой преобразователь (АЦП или ADC), который преобразует входные аналоговые сигналы RGB в цифровую форму (в рассматриваемом мониторе не используется);
- узел ФАПЧ (PLL), который необходим для корректного преобразования и синхронного формирования сигналов на выходе АЦП;
- схема масштабирования (непосредственно SCALER), которая преобразует изображение с входным разрешением (например, 1024×768 пикселей) в изображение с физическим разрешением ЖК панели (2560×1080 пикселей). Скалер преобразует видеосигнал в цифровую форму, интерполи-

рует входные сигналы для получения необходимого разрешения и формирует 8-битовые выходные сигналы RGB;

- формирователь сигналов экранного меню OSD (On Screen Display);
- трансмиттер (передатчик) LVDS Tx, который преобразует параллельные данные в последовательный код, передаваемый на ЖК панель по шине LVDS (Low Voltage Differential Signaling) или eDP (Embedded DisplayPort).

В видеоконтрольной части МП видеосигналы усиливаются до уровней, необходимых для их преобразования в цифровые сигналы при использовании пиксельного тактового генератора с фазовым регулятором PLL (от 25 до 135 МГц).

Данные управления сохраняются в имеющемся в составе МП динамическом запоминающем устройстве с произвольным доступом DRAM (Dynamic Random Access Memory).

С МП связаны следующие показанные на рис. 2 узлы:

- 4-портовый высокоскоростной интерфейс (хаб) USB HUB и подключенные к нему USB-разъемы: два типа A (USB 2.0) и один типа B (USB 3.0);
- входной разъем DP Input (Display Port), предназначенный для подачи на монитор с ПК цифровых видеосигналов DVI-D;
- два входных разъема HDMI Input, предназначенные для подачи на монитор с ПК цифровых видеосигналов DVI-D, и коммутатор этих сигналов HDMI SWITCH;
- выходное гнездо Line-out звуковых аналоговых сигналов;
- усилитель сигналов головных телефонов HP AMP (микросхема ТРА6138) и выходное гнездо HP их подключения;
- входное гнездо DC Jack +19V подачи напряжения питания с адаптера;
- усилитель звуковой частоты (микросхема DNW116) и динамические громкоговорители SP(L) и SP(R);
- кварцевый резонатор X-TAL;
- ЖК панель и соединительный ленточный кабель E-DP, по которому сформированные МП сигналы изображения подаются на нее в формате e-DP.

В основе применяемого в этом мониторе интерфейса встроенного порта дисплея e-DP лежит та же дифференциальная передача сигналов по проводам, что и в известном читателю интерфейсе LVDS, однако она имеет более высокую скорость передачи и скалярную (пока не) структуру передачи данных с контролем четности без дополнительных линий генерации тактовых частот. Таким образом, общее количество линий передачи данных уменьшено, т.е. имеются значительные преимущества в сравнении с LVDS.

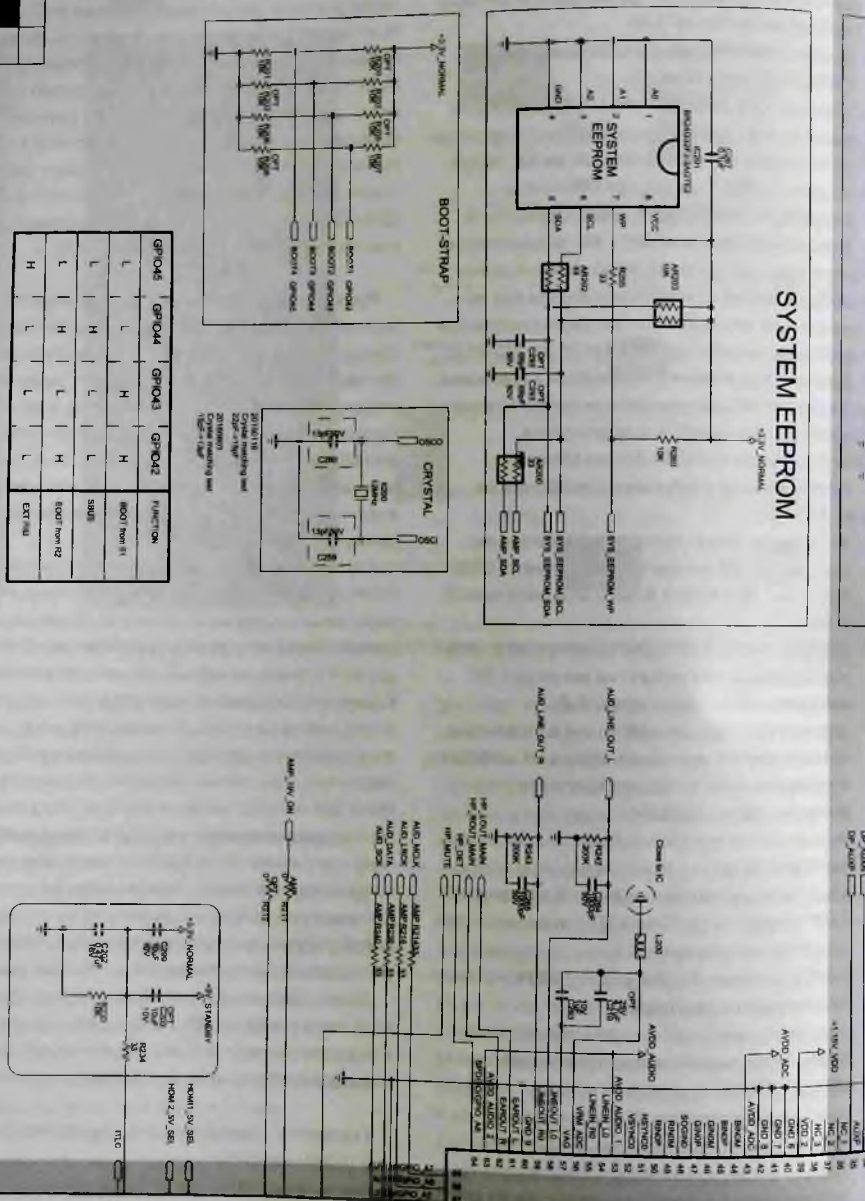
Примечание. Интерфейс e-DP является усовершенствованным продолжением стандарта DisplayPort организации VESA (Video Electronics Standards Association). В него входит также и спецификация mDP (Mini DisplayPort), в которой формализованы параметры мини-портового разъема DisplayPort, предназначенного для встраиваемых приложений. С помощью такого разъема дисплеи подключаются, например, к выходу графических подсистем ноутбуков.

К преимуществам новой версии спецификации e-DP следует отнести также дополнительные меры защиты цифровых сигналов, поддержку дополнительных запросов на прерывания и улучшенный четырехлинейный разъем для дисплеев. Кроме того, спецификация e-DP дополнена рядом дополнительных функций, таких, например, как электропитание дисплея, регулировка уровня подсветки, управление буфером (технология Panel Self-refresh), когда на дисплее отображается необходимая картинка при отсутствии видеосигнала и она меняется по требованию графического процессора для реализации его временного отключения и передачи видеосигнала с него на дисплей в случае простоя системы или долгого статического отображения картинки (без изменения).

Таким образом, разъем DisplayPort используется в современных ПК, телевизорах, мониторах в качестве интерфейса для подачи на них видеосигналов и сигналов звука от внешних устройств.

Помимо показанных на рис. 2 узлов на основной плате находятся:

- микросхема (ИМС) последовательного ПЗУ SERIAL FLASH MEMORY,



ГРЮД5	ГРЮД4	ГРЮД3	ГРЮД2	НАИМЕН.
L	L	H	H	BOOT pin 11
L	H	L	L	3201
L	L	L	L	BOOT pin 12
H	L	L	L	EXT pin

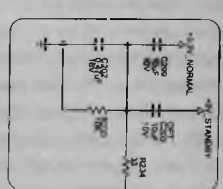


Рис. 3. Фрагмент схемы основной платы со скалером, Flash-памятью FLASH MEMORY

- ИМС последовательной памяти ЭСППЗУ SYSTEM EEPROM;
- синхронные понижающие DC/DC-преобразователи и линейные стабилизаторы, формирующие напряжения питания ЖК панели, цепей скалера и других узлов монитора;
- формирователь питающих напряжений LED-линеек подсветки LED DRIVER

Рассмотрим принципиальную электрическую схему монитора.

На рис. 3 приведен фрагмент схемы основной платы со скалером IC200 типа MST9U11Q1, Flash-памятью FLASH MEMORY на ИМС IC202 типа MX25L8006EM2I-12G и последовательной памятью SYSTEM EEPROM на ИМС IC201 типа BR24G32FJ-3AGTE2. Здесь же показаны разъемы подключения платы индикатора и 5-позиционного джойстика с кнопками управления (Joystick Key) P201 и ЖК панели (MODULE-eDP) P101, а также кварцевый резонатор X200 и ключевые транзисторы выбора интерфейса HDMI Q200-Q203.

ИМС IC202 связана с МП по цепям CS, SDO, SDI, SCK, WP, SPI, HOLD через его выв. 81-86 соответственно, а ИМС IC201 по цепям SYS_EEPROM_SCL, SYS_EEPROM_SDA, SYS_EEPROM_WP, AMP_SCL, AMP_SDA — через выв. 87, 88, 206, 91, 92 соответственно.

К выв. 95, 96 МП по цепям OSC0, OSC1 подключен кварцевый резонатор X200.

Ключевые транзисторы выбора интерфейса HDMI управляются командами HDMI1_5V_SEL и HDMI2_5V_SEL с выв. 73, 75 МП соответственно.

Сигналы KEY1, KEY2 от находящихся на отдельной плате кнопок управления джойстика подаются через контакты 2, 3 разъема P201 на выв. 212, 213 МП, а сигнал CONTROL_LED — с выв. 229 МП, транзистор Q204 и контакт 5 разъема P201 — на находящийся там же белый индикаторный светодиод. В рабочем режиме он светится непрерывно, а в дежурном — мигает.

На рис. 4 приведен фрагмент схемы основной платы с источниками питания. На ней показаны:

- разъем JK400, через контакты которого подается напряжение питания +19V от внешнего адаптера;

- 3-амперный синхронный понижающий преобразователь на ИМС IC402 типа MP2315GJ, который из напряжения +19V формирует напряжение +10V PANEL для питания ЖК панели, подаваемое через соединенные параллельно выв. 26-30 разъема P101 (см. рис. 3);

- 2-амперный двоярный понижающий стабилизатор на ИМС IC403 типа MP2122GJ, который из напряжения +5V STANDBY формирует напряжения +1.8V DDR и +1.15V VDD, предназначенные для питания МП и других узлов монитора. Разрешение и запрет формирования этих напряжений осуществляется через выв. 2 и 4 этой ИМС сигналами PD_CTLZ_1_15V и PD_CTLZ_1_8V, которые формируются транзисторными ключами Q400-Q403, которые управляются сигналами PD_CTL и PD_CTL_DDR с выв. 198 и 207 МП соответственно.

На рис. 5 (см. вкладку) приведен фрагмент схемы основной платы с каналом звука. В нем применяется цифровой усилитель мощности (Full Digital Audio Amp) на ИМС IC500 типа DNW116F с выходной мощностью 20 Вт на два канала.

На входы ИМС (выв. 4, 7, 47, 48) с выв. 65-68 МП подаются цифровые сигналы данных и синхронизации AUD_MCLK, AUD_DATA, AUD_LRCK, AUD_SCK.

ИМС IC500 обеспечивает регулировки громкости и тембров НЧ и ВЧ и программируется по цифровой шине I²C через выв. 15, 16 по цепям AMP_SDA и AMP_SCL с выв. 92, 91 МП соответственно.

Сформированные ИМС IC500 звуковые сигналы с ее выв. 20, 22, 24, 25 и 36, 37, 40, 41 через контакты 1, 2 и 3, 4 разъема P500 подаются на правый и левый динамические громкоговорители соответственно.

Звук в обоих каналах блокируется сигналом AMP_nMUTE, подаваемым с выв. 228 МП на выв. 46 микросхемы.

Окончание в следующем номере

Литература и источники

1. LG Led Monitor 34UC79G. (Chassis: LM61B). Service Manual.

Виталий Овсянников (г. Калуга)

Лазерный принтер «Samsung ML-2160» — разборка, профилактика, замена узлов (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.



В статье рассмотрена методика разборки лазерного принтера «Samsung ML-2160», некоторые особенности проведения профилактики аппарата, а также замены его узлов и деталей.

Предупреждение. Автор не несет ответственности за возможные отрицательные последствия при выполнении ремонта или проведения профилактических работ, поэтому, если вы не уверены в своих силах, обратитесь к специалистам.

Общие сведения и необходимые инструменты

Лазерный принтер «Samsung ML-2160», выпущенный одноименной южнокорейской компанией, относится к устройствам для дома и малого офиса. Максимальная скорость монохромной печати для формата А4 составляет 20 страниц/мин (21 страниц/мин для формата Letter) с разрешением до 1200 x1200 точек на дюйм. Для подключения к компьютеру используется интерфейс USB 2.0. В принтере применяется картридж MLT-D101S. Заявленный производителем ресурс картриджа составляет 1500 страниц формата А4 при 5 % заполне-

нии. В комплект поставки принтера входит «стартовый» картридж с ресурсом 700 страниц при аналогичном заполнении.

Для отображения текущего состояния принтера на панели управления расположены индикаторы «Замятие» и «Подключение/ошибка». Индикатор «Замятие» горит оранжевым цветом при обнаружении замятия бумаги в принтере. Индикатор «Подключение/ошибка» отображает информацию о состоянии устройства. При свечении индикатора зеленым цветом принтер включен и может принимать данные с компьютера. Медленное мигание индикатора свидетельствует о получении данных с компьютера, а частое указывает на выполнение печати. Непрерывное свечение индикатора красным цветом указывает на одну из следующих причин:

- открытую крышку на устройстве;
- отсутствие бумаги в подающем лотке;
- необходимость в замене картриджа;
- остановка работы принтера из-за аппаратной или системной ошибки.

Мигание индикатора красным цветом указывает на одну из следующих причин:

- несущественную ошибку, при устранении которой принтер продолжит выполнение операции;
- заканчивается тонер в картридже и в ближайшее время возникнет необходимость в его замене;
- устройство работает в режиме ручной подачи бумаги или в режиме двусторонней печати с ручной подачей;
- принтер отменяет задание печати.

На панели управления также расположены кнопки «Печать экрана» и «Питание».

Кнопка «Питание» служит для включения/выключения принтера и для отмены задания на печать. Для включения устройства кнопка нажимается кратковременно, а для отключения — нажимается и удерживается более двух секунд. Для отмены задания нажимают на кнопку во время печати один раз. При этом задание удаляется с принтера и компьютера. Время, необходимое для отмены задания, зависит от объема документа. После удаления задания принтер возвращается в режим готовности.

Кнопка «Печать экрана» позволяет выполнять следующие действия:

- печать содержимого экрана;

- печать содержимого активного окна;
- печать страницы конфигурации устройства;
- печать отчета о расходных материалах;
- печать с ручной подачей бумаги.

Примечание. Кнопка «Печать экрана» работает только в операционных системах Windows и Macintosh при установленной программе Smart Panel.

Для вывода на печать страницы конфигурации нажимают на кнопку «Печать экрана» и удерживают ее в нажатом состоянии (около 6 с), пока индикатор «Подключение/ошибка» не начнет медленно мигать зеленым цветом. Для распечатки отчета о расходных материалах нажимают и удерживают кнопку в нажатом состоянии (около 10 с), пока индикатор не начнет быстро мигать зеленым цветом.

На задней стороне принтера расположены разъемы для подключения сетевого кабеля и USB, служащий для подключения принтера к компьютеру.

Профилактические работы, выполняемые на принтере, включают очистку узлов принтера от пыли и тонера, а также, при необходимости, замену смазки на узлах устройства. Необходимая степень разборки аппарата определяется набором выполняемых операций. При отсутствии загрязнений, износа деталей и нормальном функционировании узла его разбирать не следует.

Выполнение ремонтных работ начинают с очистки аппарата от загрязнений (при необходимости), внешнего осмотра элементов и узлов, проверки наличия контакта в разъемах и работы датчиков принтера.

Для выполнения работ по разборке, проведения профилактических или ремонтных работ необходимы следующие инструменты:

1. Отвертка плоская — 2 шт. (ширина лезвий 3 и 5 мм)
2. Крестовая отвертка (№ 2).
3. Пинцет
4. Небольшие утконосы.
5. Безворсовая салфетка.
6. Кисть — 2 шт. (мягкая и жесткая).

7. Пылесос для тонера (при необходимости очистки узлов устройства от тонера и пыли).

Также может возникнуть необходимость в расходных материалах (жидкая и консистентные смазки, ацетон, спирт и т.д.) и запасных частях в зависимости от выполняемых на устройстве работ.

Разборка принтера

Снятие крышки с устройства

1. Располагая принтер лицевой стороной к себе. Отдвигают верхнюю крышку (крышку доступа к картриджу), извлекая из принтера картридж и помещают его в оригинальную упаковку или в темный полиэтиленовый пакет.

2. Снимают выходной лоток. Для снятия приподнимают середину лотка на линии оси вращения вверх, и одновременно прижав его торцом, вынимают левую ось (1 на рис. 1) из посадки в крышке доступа к картриджу. Далее перемещают лоток влево, вынимают правую ось из посадки в крышке и снимают лоток с принтера.

3. Устанавливают лоток подачи бумаги в рабочее положение, приподнимают ближнюю сторону принтера на высоту 15... 20 мм и фиксируют, подложив под нее рейку (деревянный брус и т.д.) подходящего раз-



Рис. 1



Рис. 2



Рис. 3

мера. Надавливают на середину лотка по линии оси вращения и, прижимая лоток вправо, вынимают левую ось (1 на рис. 2) из отверстия в передней крышке. Затем вынимают правую ось (2) из посадочного отверстия и снимают лоток подачи бумаги с устройства.

4. Располагают принтер задней стороной к себе. Откручивают саморез (1 на рис. 3) крепления левой боковой крышки (2). Освобождают два фикса-

ра (3) левой крышки на задней и два фиксатора (1 на рис. 4) на нижней стороне принтера. Перемещают ближнюю сторону крышки в левую сторону, затем от себя и снимают ее с устройства.

5. Освобождают два фиксатора (4 на рис. 3) правой боковой крышки (5), расположенные на задней и два фиксатора (1 на рис. 5) на нижней стороне принтера. Перемещают ближнюю сторону крышки в

правую сторону, затем движением от себя и снимают ее с устройства.

6. Располагают принтер задней стороной к себе. Откручивают два самореза (1 и 2 на рис. 6) крепления задней крышки (3). Перемещают нижнюю сторону крышки к себе, затем приподнимают крышку вверх и снимают ее с принтера.

7. Располагают принтер лицевой стороной к себе. Откручивают два винта (1 и 2 на рис. 7) крепления передней крышки (3). Перемещают нижнюю сторону крышки к себе, затем приподнимают крышку вверх и снимают ее с принтера.

8. Открывают крышку доступа к картриджу. Перемещают правый рычаг (1 на рис. 8) освобождения прижима бумаги узла термозакрепления в левую сторону и вынимают его из

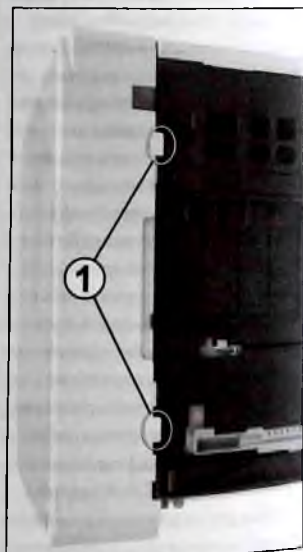


Рис. 4

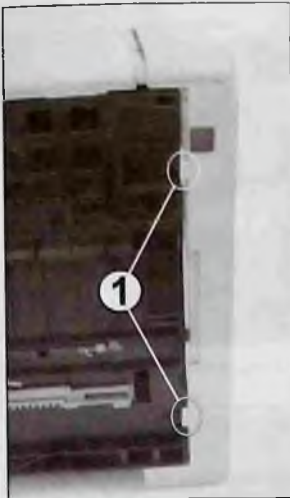


Рис. 5

паза (2) на крышке доступа к картриджу.

9. Перемещают левый рычаг (1 на рис. 9) освобождения прижима бумаги узла термозакрепления в правую сторону и вынимают его из паза (2) на крышке доступа к картриджу.

10. Располагают принтер правой стороной к себе. Отключают шлейф (1 на рис. 10) подключения панели управления от платы форматера. Откручивают винт (2) крепления платы форматера к правой боковой стойке принтера.

11. Располагают принтер лицевой стороной к себе. Придерживая крышку доступа к картриджу в открытом положении, аккуратно перемещают вверх ближнюю сторону рамки крепления крышки и снимают ее в сборе с крышкой доступа к картриджу и панелью управления с принтера.



Рис. 6



Рис. 7

12. Располагают крышку доступа к картриджу нижней стороной вверх, плата панели

управления расположена с правой стороны. Запоминают местоположение левой (1 на



Рис. 8

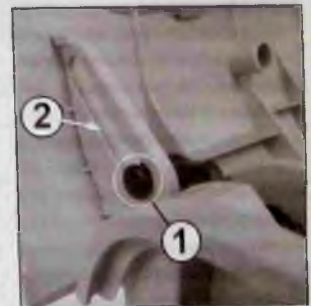


Рис. 9

рис. 11) и правой (2) осей крышки доступа к картриджу в посадочных местах на рамке. Освобождают фиксаторы (3 и 4 на рис. 11) крышки и перемещают дальнюю сторону рамки (5) вверх до установки ее в вертикальное положение. Удерживают рамку в вертикальном положении и снимают ее с осей крышки в сборе с панелью управления.

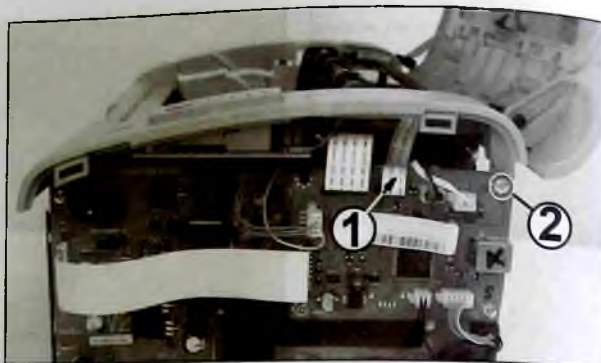


Рис. 10

Примечание. На рамке крепления крышки расположена плата, линзы светодиодов и кнопки панели управления (ПУ). При необходимости ее демонтажа откручивают два самореза (6 и 7 на рис. 11), перемещают плату ПУ (8) вверх и снимают ее с рамки. Далее перемещают вверх корпус панели управления в сборе с линзами светодиодов и кнопками управления, расположенными под платой. Сборку выполняют в обратной последовательности. Проверяют посадку отверстий платы на ориентирующие выступы и закручивают саморезы крепления.

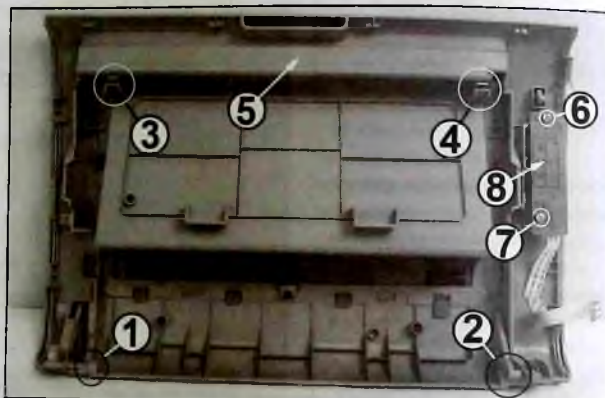


Рис. 11

Снятие главной платы (формatera)

Располагают принтер правой стороной к себе. Отключают от главной платы разъемы и шлейфы:

- датчика температуры (термистора) (1 на рис. 12);
- контактной колодки чипа картриджа (2);
- панели управления (3);
- блока лазера (4);
- двигателя привода редуктора (5);

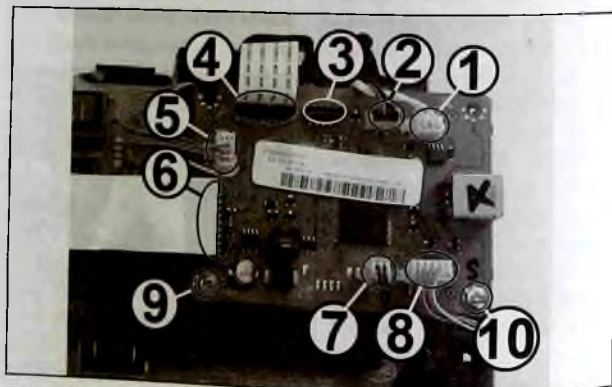


Рис. 12

- платы источников питания (ИП) (6);
- электромагнитной муфты вала подачи бумаги (7);
- датчиков бумаги (8).

Откручивают винт (10 на рис. 12) и саморез (9) крепления платы, перемещают ее к себе и снимают с принтера. Далее снимают изоляционную пластину, расположенную за платой форматера. Установку изоляционной пластины и платы форматера выполняют в порядке, обратном снятию. Проверяют подключение разъемов и шлейфов.

Демонтаж платы источников питания

Располагают принтер правой стороной к себе. Отключают разъемы и шлейфы от главной платы, откручивают винты крепления и последовательно снимают с принтера главную плату и расположенную за ней изоляционную пластину (см. выше «Снятие главной платы»). Отключают от платы ИП разъем (1 на рис. 13) подачи питания на лампу узла термозакрепления. Откручивают четыре винта (2-5 на рис. 13) и четыре самореза (6 и 7) крепления платы ИП к правой боковой стойке и к держателю контактов на элементы картриджа. Перемещают плату к себе и снимают ее с устройства. Вынимают из отверстий держателя контактов две контактные пружины (1 и 2 на рис. 14) в сборе с контактными площадками. При необходимости очищают от загрязнений контактные площадки подачи



Рис. 13

напряжений на элементы картриджа, расположенные на плате источников питания, а также контактные пружины и контактные площадки на них. Установку контактных пружин в сборе с контактными площадками и платы источников питания выполняют в порядке, обратном снятию. Проверяют затяжку саморезов крепления платы к держателю контактов на элементах картриджа и винтов крепления платы к правой боковине принтера.

Снятие держателя контактов на элементы картриджа

Примечание. Напряжения от платы источников питания на элементы картриджа подаются через подпружиненные контакты (цилиндрической и плоской форм), расположенные на пластмассовом держателе. На держателе также расположены пружинные контакты на чип

картридже и правый пружинный фиксатор пологого картриджа в принтере.

Располагают принтер правой стороной к себе. Последовательно снимают: главную плату (форматер), изоляционную пластину, плату ИП (см. выше «Демонтаж платы источников питания»). Освобождают жгуты подключения лампы узла термозакрепления, двигателя привода редуктора, электромагнитной муфты вала подачи и датчиков бумаги из пазов прокладки на держателе контактов. Запоминают местоположение кронштейна (3 на рис. 14) крепления главной платы, откручивают винт (4) и снимают кронштейн с принтера. Запоминают местоположение держателя контактов и откручивают винт (5) и два самореза (6 и 7). Перемещают держатель контактов к себе, до выхода ориентирующих выступов держателя из отверстий на

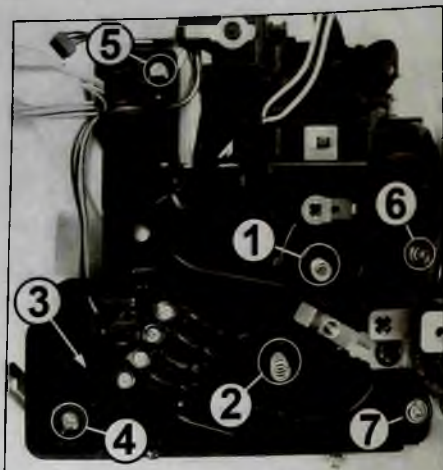


Рис. 14

боковой стойке. Затем перемещают держатель в левую сторону и снимают его в сборе с контактными пружинами подачи напряжений на элементы картриджа с правой боковой стойки принтера. Установку держателя выполняют в обратном порядке. Проверяют посадку ориентирующих выступов в отверстия боковой стойки и закручивают саморезы и винт крепления.

Демонтаж узла термозакрепления

Располагают принтер правой стороной к себе. Отключают разъемы и шлейфы от главной платы (см. выше «Снятие главной платы»), откручивают винты крепления и снимают главную и изоляционную пластины. Освобождают фиксатор и отключают разъем подключения жгута подачи напряжения на лампу узла термозакрепления от платы ИП (см. выше

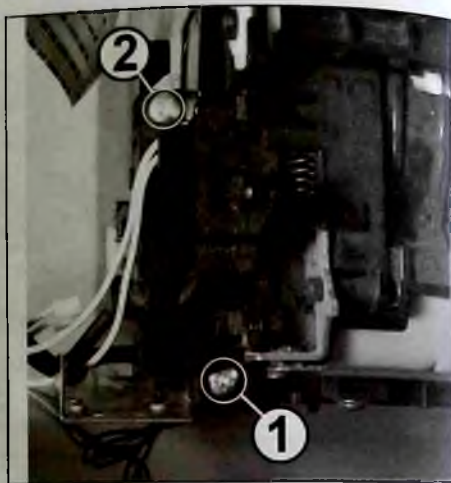


Рис. 15

«Демонтаж платы источников питания») и освобождают жгут из пазов прокладки.

Располагают принтер задней стороной к себе. Откручивают два винта (1 и 2 на рис. 15) крепления левой стороны узла термозакрепления и винт (1 на рис. 16) крепления правой стороны узла к левой и правой боковым стойкам принтера. Аккуратно приподнимают левую сторону узла термозакрепления вверх, перемещают узел в левую сторону и снимают его с принтера.

Примечание. При возникновении затруднений при снятии и/или установке узла термозакрепления снимают редуктор (см. ниже «Демонтаж и разборка редуктора привода»). Далее снимают/устанавливают узел термозакрепления, после установки узла термозакрепления устанавливают редуктор на место.

Демонтаж блока лазера

Располагают принтер блоком лазера к себе. Отключают разъем (1 на рис. 17) от двигателя (2) привода редуктора. Откручивают два винта (3 и 4) крепления защитного пластмассового кожуха (7) к боковым стойкам и два винта (5 и 6) крепления кожуха к пласти-

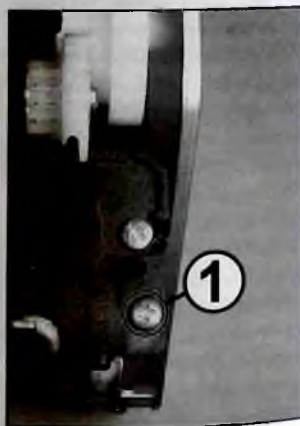
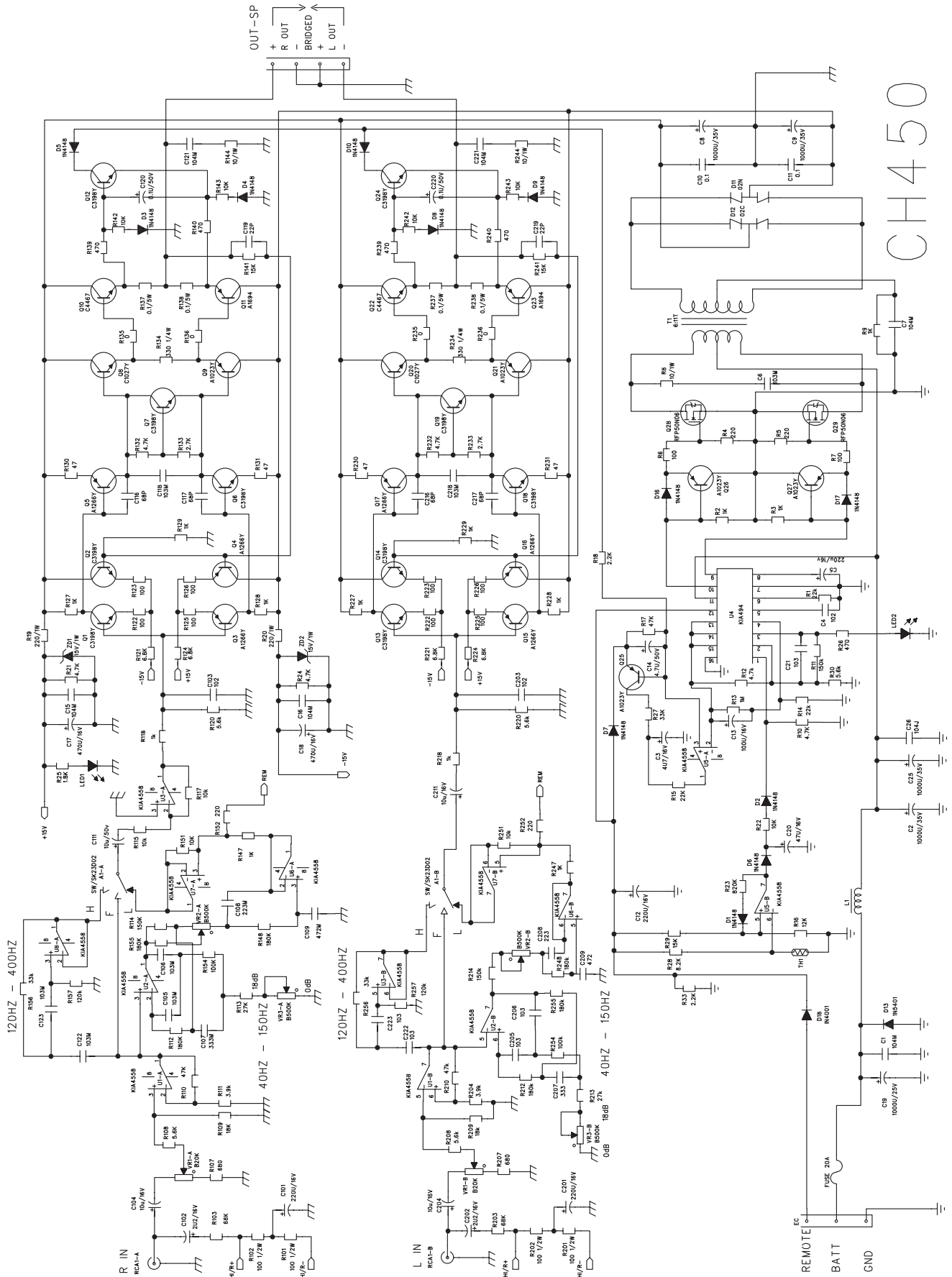


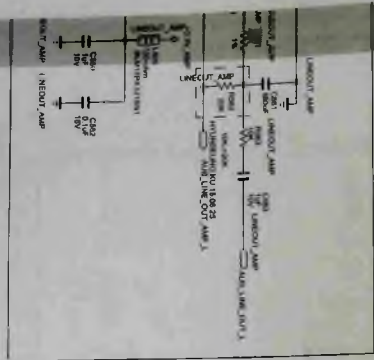
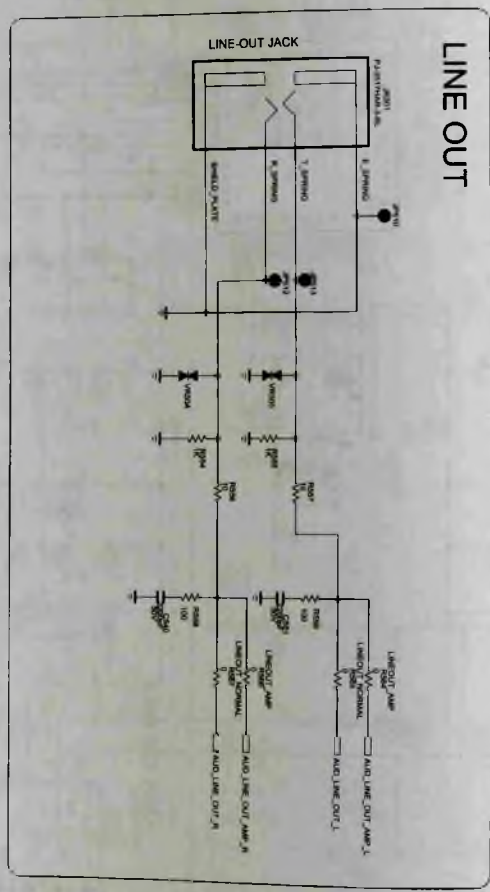
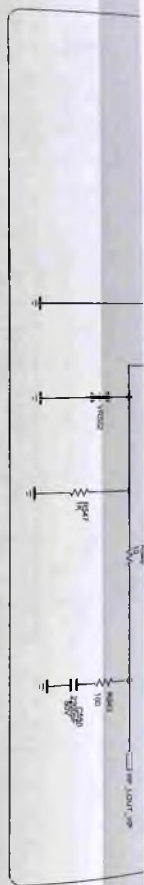
Рис. 16

Принципиальные электрические схемы автомобильных усилителей BOSS CHAOS

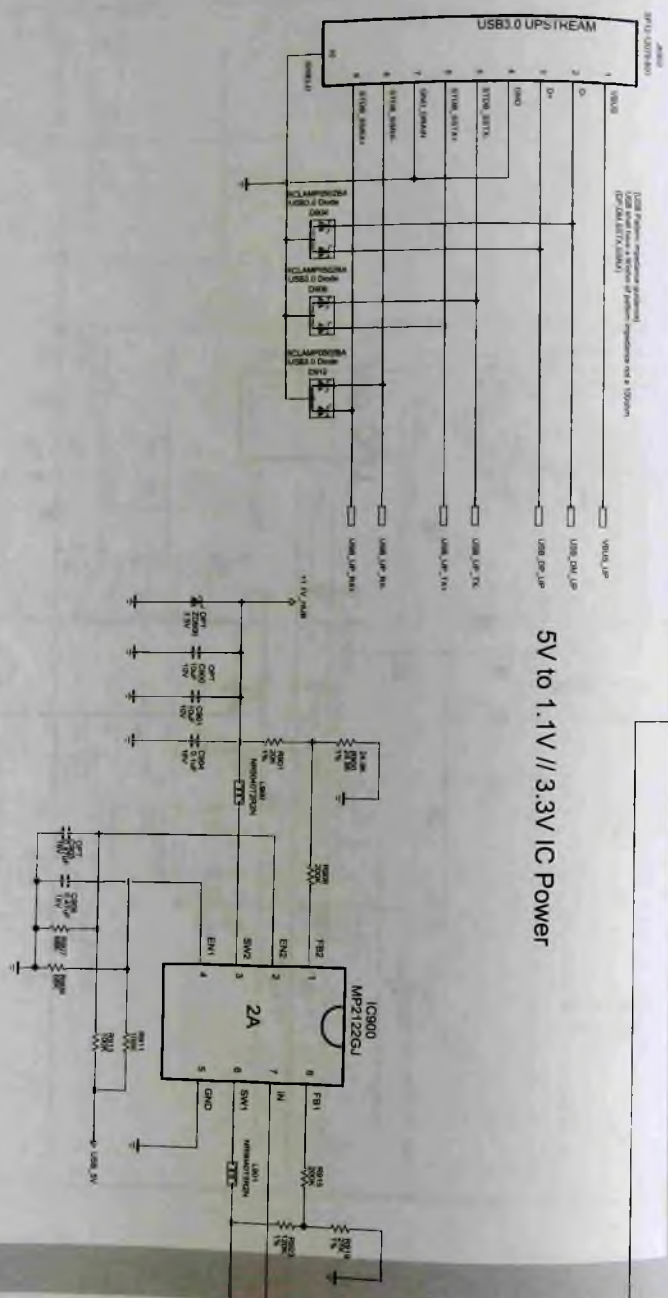


CH450

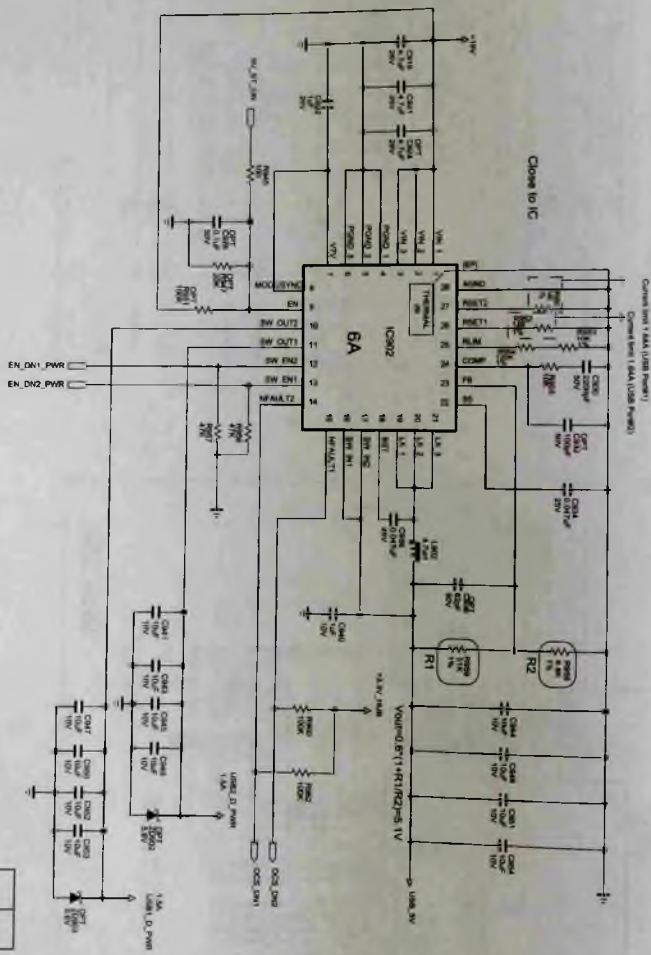
В ПАПКУ РЕМОТНИКА



5V to 1.1V // 3.3V IC Power



19V TO 5V (USB Down Stream 1.5A *2EA)



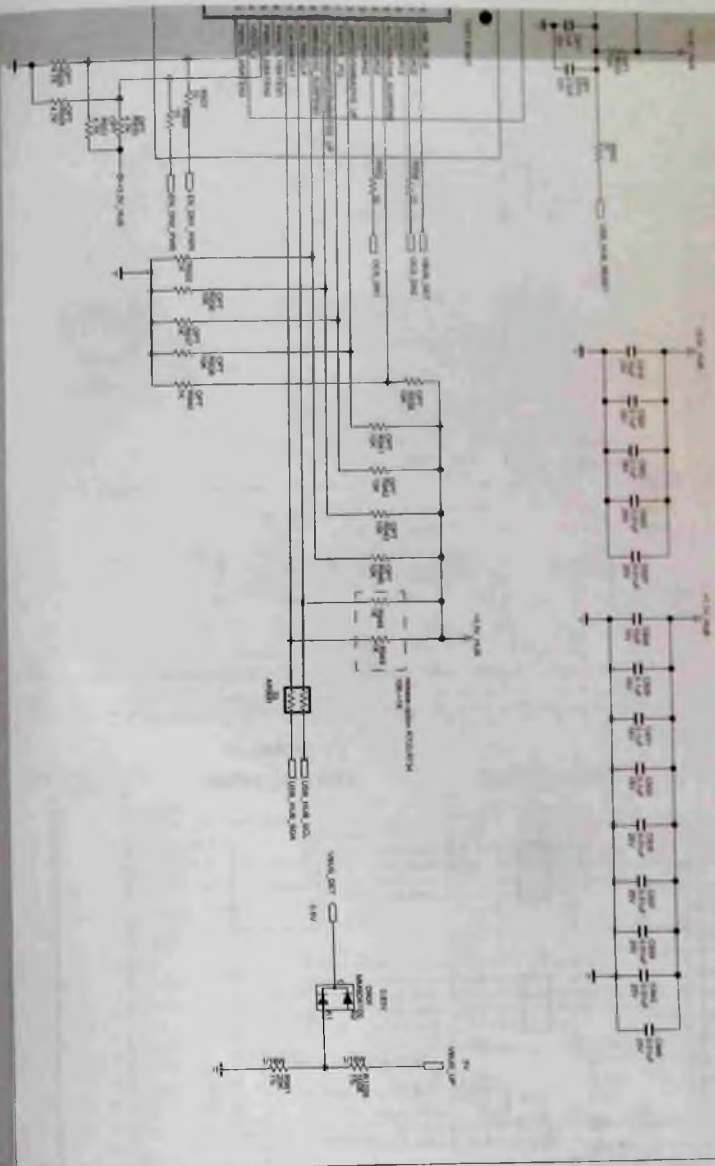
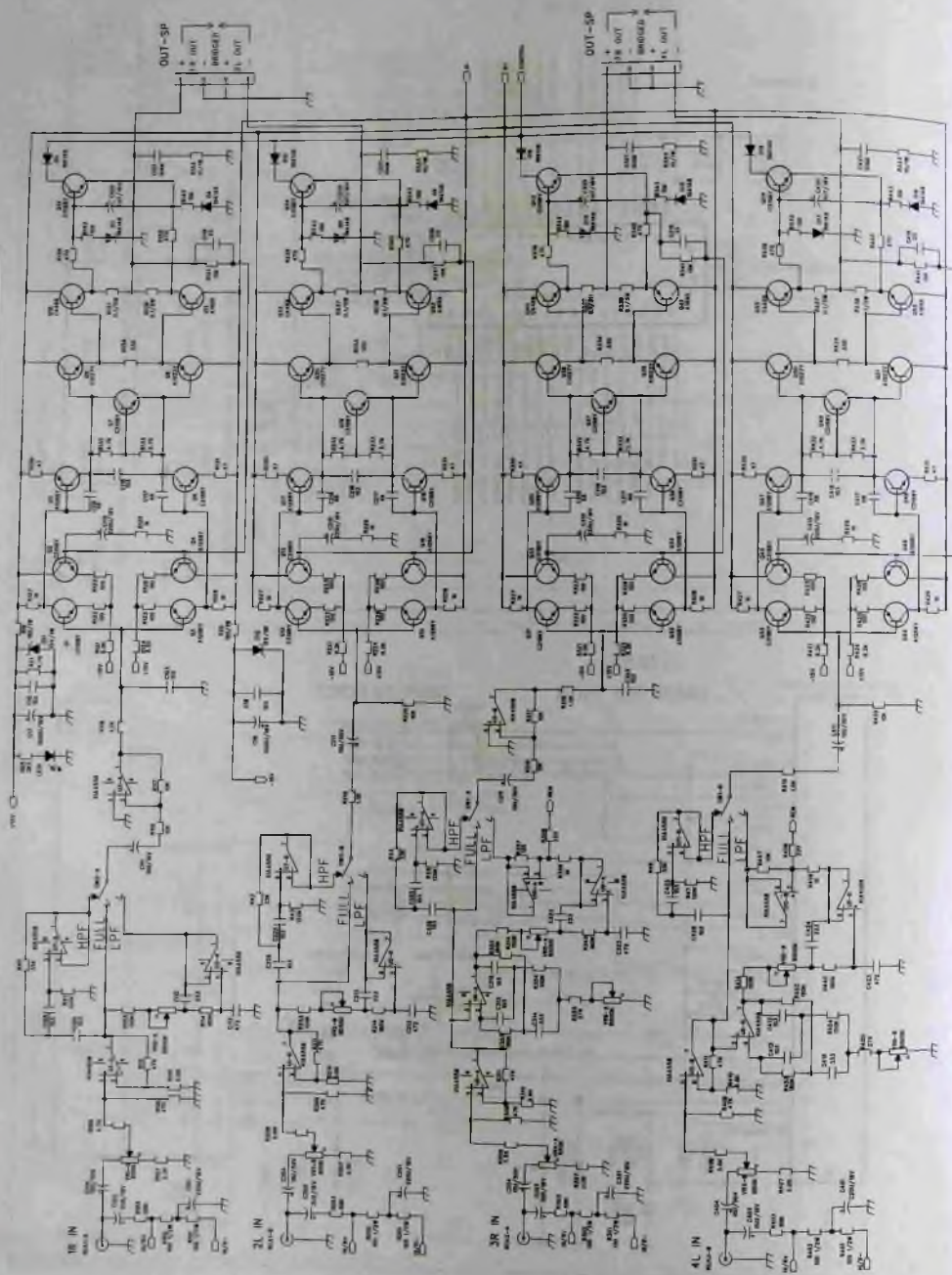


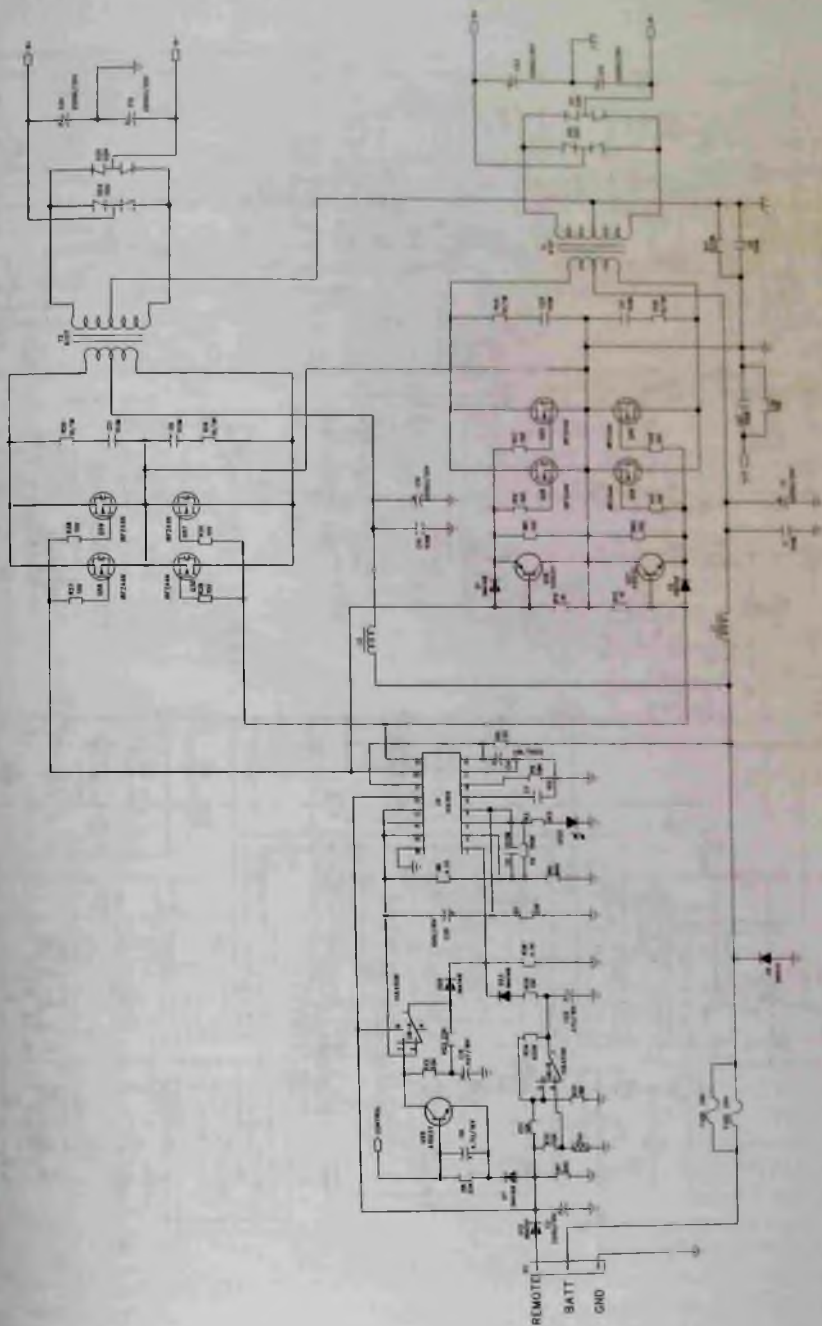
Рис. 6. Фрагмент схемы основной платы с интерфейсами USB (2/2)

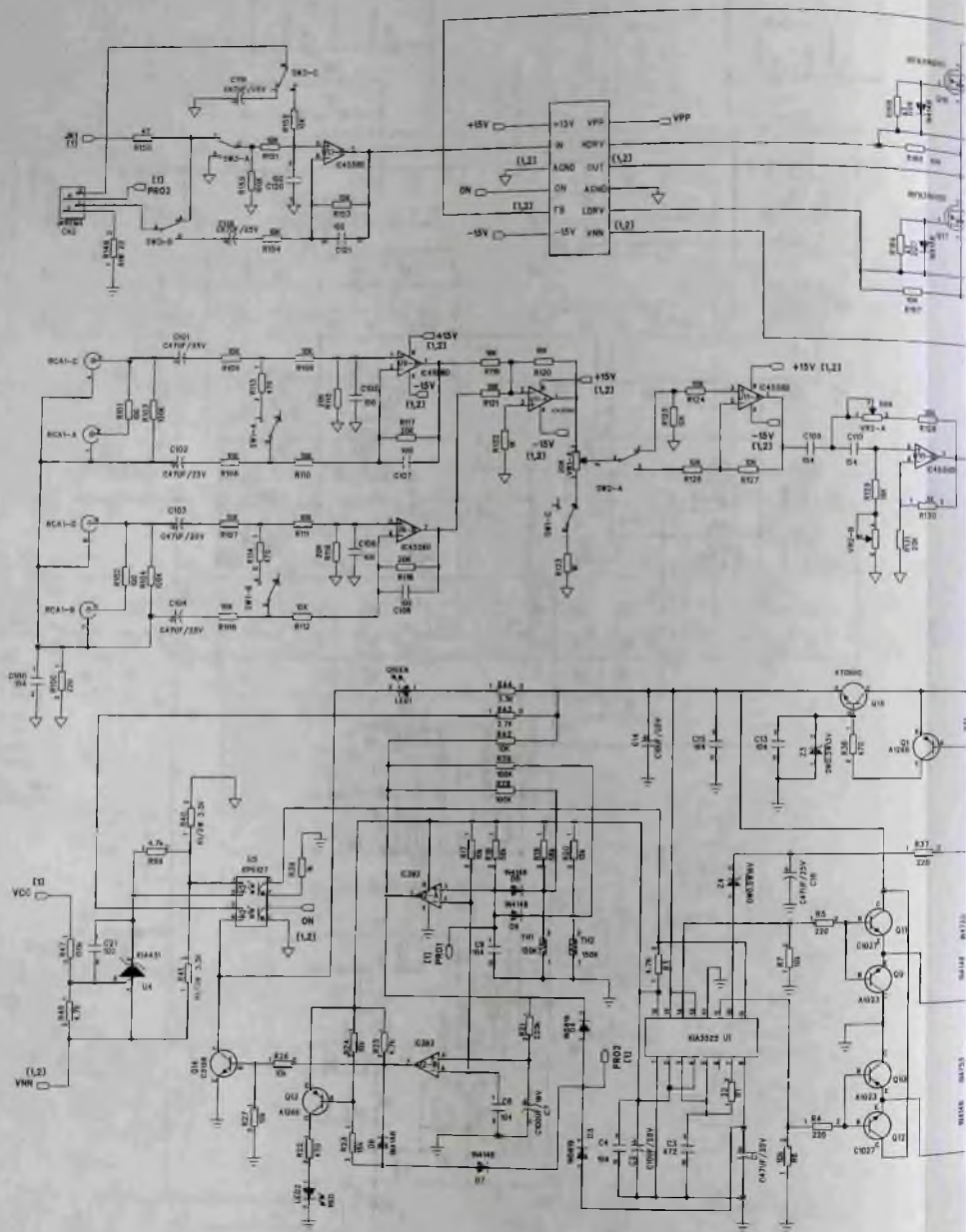


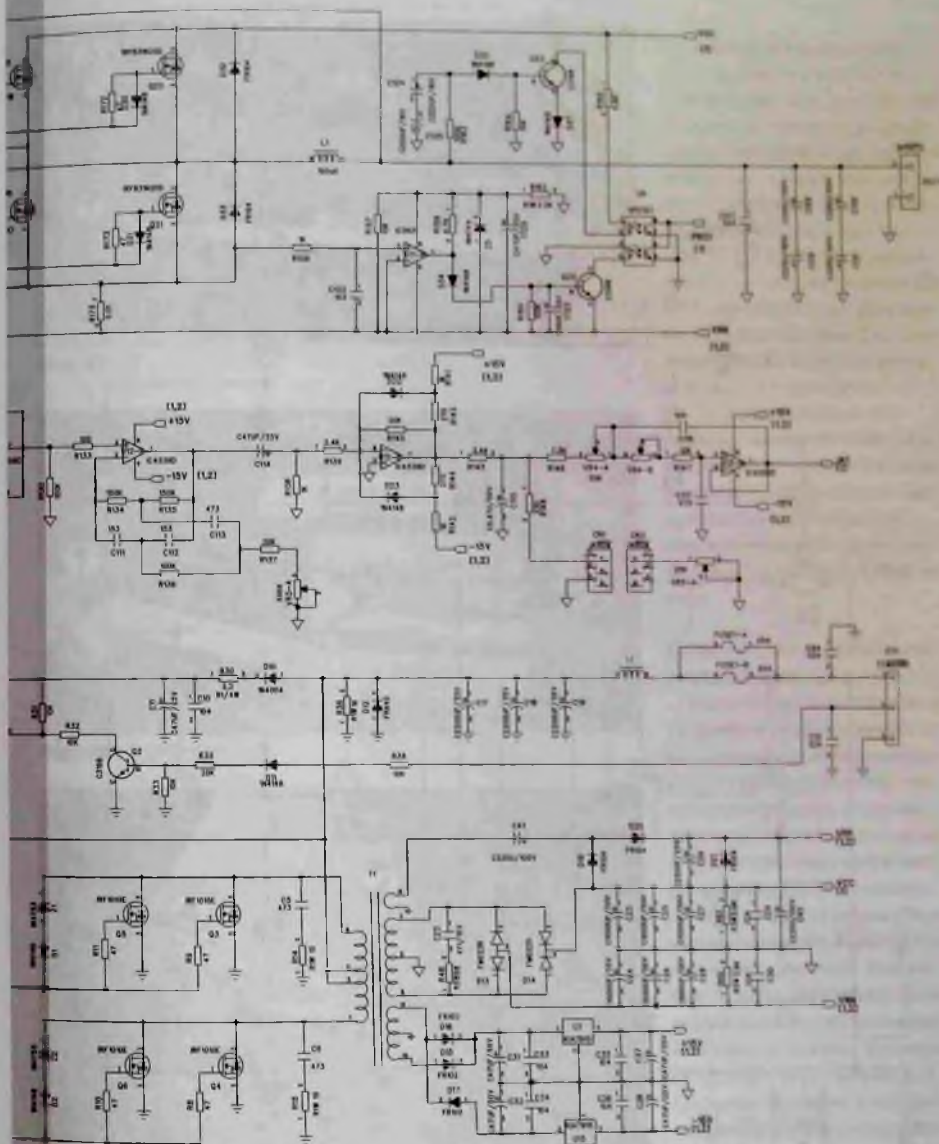
Принципиальные электрические схемы автомобильных усилителей BOSS CHAOS (продолжение)

В ПАПКУ РЕМОНТНИКА









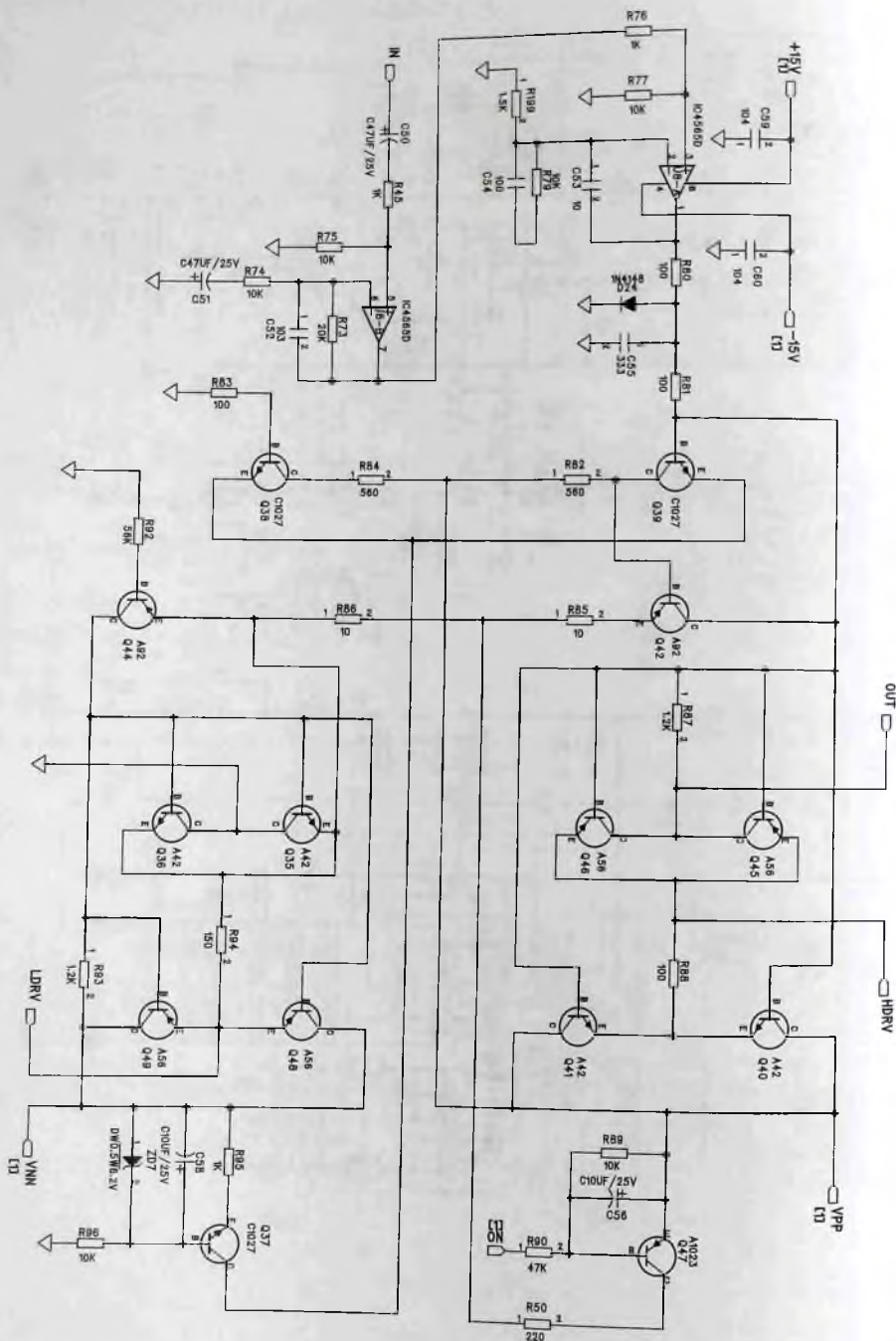




Рис. 17



Рис. 18

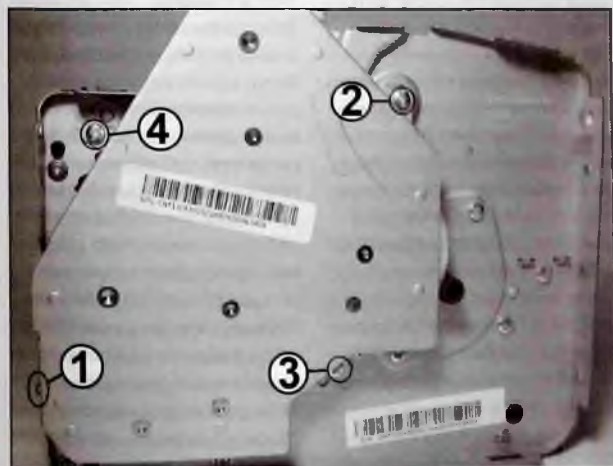


Рис. 19

не крепления блока лазера. Приподнимает кожух вверх, освобождая доступ управления двигателем привода редуктора из пазов прокладки, расположенных на защитном кожухе, и снимают кожух с принтера. Отключают шлейф (1 на рис. 18) от платы управления лучом светодиода и шлейф (2) от платы управления двигателем привода принтера. Откручивают три винта (3 на рис. 13) крепления блока, приподнимают его вверх и снимают блок лазера с принтера. Установку блока выполняют в обратном порядке. Закручивают винты крепления и подключают шлейфы к платам блока лазера.

Дефектажи и разборка редуктора

Располагают принтер левой стороной к себе. Откручивают четыре винта крепления редуктора в следующей последовательности: первым откручивают винт (1 на рис. 19) на задней стороне принтера, затем винт (2) и винты (3) и (4), расположенные с левой стороны. Перемещают редуктор к себе и снимают его с принтера. Запоминают расположение шестерен редуктора (рис. 20) и снимают их. Сначала снимают шестерни (1-3 на рис. 20), а затем (4-7). Очищают шестерни и оси шестерен редуктора от загрязнений и осматривают их. При обнаружении повреждений шестерни подлежат замене. Наносят тонкий слой смазки на зубья шестерен и на оси их

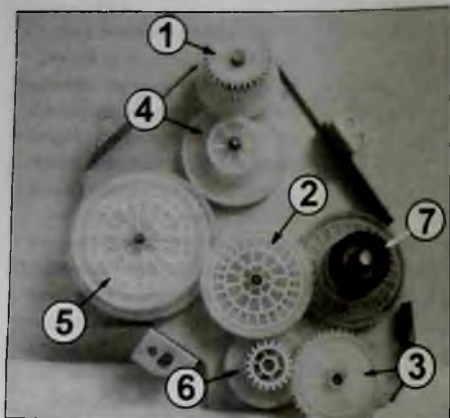


Рис. 20

вращения. Устанавливают шестерни на место в обратной последовательности. Проверяют работу редуктора вращением шестерни (5 на рис. 20). При проверке вращением заедания (изменение усилия вращения) шестерен не допускаются. Устанавливают редуктор на место. Проверяют посадку оси шестерни привода термовала в углубление на узле термозащелки и осей шестерен редуктора в соответствующие отверстия боковой стойки. Убеждаются в посадке отверстий корпуса редуктора возле винтов крепления на ориентирующие выступы и закручивают винты крепления редуктора к боковой стойке в порядке, обратном снятию.

Снятие двигателя привода редуктора

Располагают принтер блоком лазера к себе. Отключают разъем от двигателя привода редуктора. Откручивают винты крепления и снимают защит-

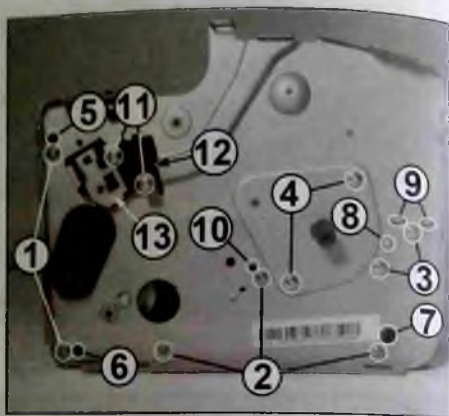


Рис. 21

ный пластмассовый кожух (см. выше «Демонтаж блока лазера»). Располагают принтер левой стороной к себе. Снимают редуктор с принтера (см. выше «Демонтаж и разборка редуктора»). Откручивают пять саморезов (1 и 2 на рис. 21) и два винта (3). Перемещают левую боковую стойку в сборе с двигателем привода к себе и снимают ее с принтера. Откручивают два винта (4) крепления двигателя и снимают двигатель с боковой стойки. Установку двигателя выполняют в обратном порядке. При установке боковой стойки обращают внимание на посадку отверстий стойки на ориентирующие выступы (5 и 6 на рис. 21) узла подачи и транспорта бумаги, подающего лотка (7), пластины крепления блока лазера (8 и 9) и защитного кожуха двигателя привода редуктора (10). Далее закручивают пять саморезов и два винта крепления левой боковой стойки и последовательно

устанавливают на место редуктор и защитный кожух.

Демонтаж левого узла фиксации положения картриджа

Левый фиксатор положения картриджа в принтере закреплен на левой боковой стойке и состоит из основания, фиксатора и пружины.

Располагают принтер левой стороной к себе. Откручивают винты крепления и снимают редуктор с принтера (см. выше «Демонтаж и разборка редуктора»). Откручивают два самореза (11 на рис. 21), перемещают узел (12) фиксации от себя и снимают его с боковой стойки. Для снятия фиксатора (13) с основания узла перемещают его до выхода зубца фиксатора из паза основания и последовательно снимают фиксатор и пружину. Сборку и установку узла фиксации производят в обратном порядке.

Снятие узла подачи и транспорта бумаги

Располагают принтер левой стороной к себе. Откручивают винты и саморезы крепления и снимают левую боковину с принтера (см. выше «Снятие двигателя привода»). Перемещают лоток подачи бумаги к себе и снимают его с устройства. Располагают принтер правой стороной к себе. Откручивают винты крепления и снимают плату форматера и плату ИП (см. выше «Демонтаж платы источников питания»). Освобождают жгуты электромагнитной муфты подачи и датчиков бумаги с пазов прокладки, расположенных на держателе контактов на элементы картриджа и на правой боковой стойке устройства. Откручивают четыре самореза (1 и 2 на рис. 22) крепления и снимают узел подачи и транспорта бумаги с устройства.

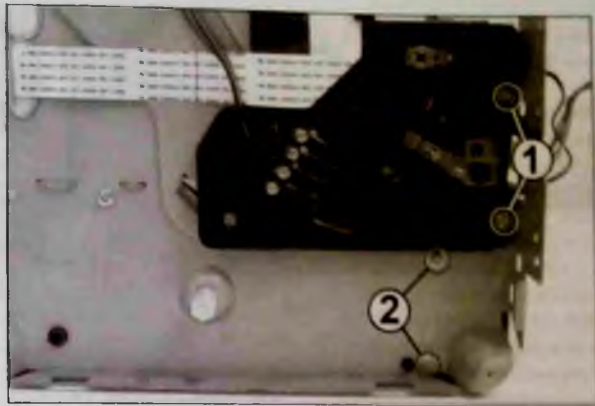


Рис. 22

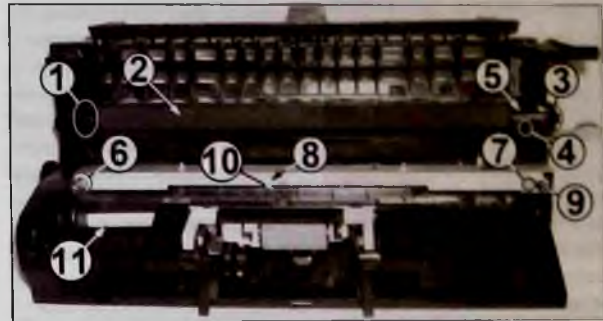


Рис. 23

Разборка узла подачи и транспорта бумаги

Снятие вала переноса

1. Располагают узел вала переноса к себе, запоминают расположение левого бушинга и пружины бушинга на основании узла. С обратной стороны пинцетом освобождают фиксаторы левого бушинга (1 на рис. 23) вала переноса (2). Перемещают левую сторону вала в сборе с бушингом к себе, до выхода бушинга за пределы корпуса. Далее перемещают вал влево до выхода его правой стороны из фиксатора (3) и

снимают его с узла в сборе с левым бушингом и пружиной бушинга. Перемещают бушинг влево и снимают его в сборе с пружиной с вала переноса.

2. Освобождают фиксатор (4 на рис. 23) правого бушинга (5), перемещают бушинг к себе и снимают его с узла в сборе с возвратной пружиной.

3. Очищают рабочую поверхность вала переноса и его металлическую ось от загрязнений. Запоминают расположение пружин на бушингах, очищают от загрязнений бушинги и

направляющие бушингов на основании узла.

Установку вала переноса выполняют в обратной последовательности. Устанавливают на место правый бушинг и правую сторону вала переноса. Устанавливают на левую сторону вала левый бушинг в сборе с пружиной, перемещают вал до упора в правую сторону и совмещают пазы левого бушинга с направляющими на основании узла. Проверяют ориентацию пружины под бушингом и аккуратно перемещают бушинг в

сборе с валом от себя до фиксации бушинга на основании узла.

Снятие прижимных роликов вала транспорта бумаги

Прижимные ролики вала транспорта и блок роликов подачи бумаги установлены на пластмассовом держателе, который закреплен на металлической планке двумя винтами. Для снятия роликов прижима и/или блока роликов подачи предварительно снимают металлическую планку в сборе с держателем или только пластмассовый держатель с планки снимают без разборки принтера. Винты крепления держателя к планке откручивают через технологические отверстия на нижней стороне узла подачи и транспорта бумаги. Данная методика снятия прижимных роликов, блока роликов подачи и тормозной площадки без снятия узла подачи и транспорта бумаги с принтера также будет рассмотрена в статье.

Откручивают два самореза (6 и 7 на рис. 23), перемещают правую сторону планки (8) к себе до выхода ориентирующего выступа (9) из отверстия планки. Далее перемещают планку в правую сторону, вынимают левую сторону планки из паза на основании узла и вал (11 на рис. 23) привода роликов подачи с муфты вала (11 на рис. 24) блока роликов. Затем перемещают планку к себе и снимают ее с узла в сборе с прижимными роликами вала

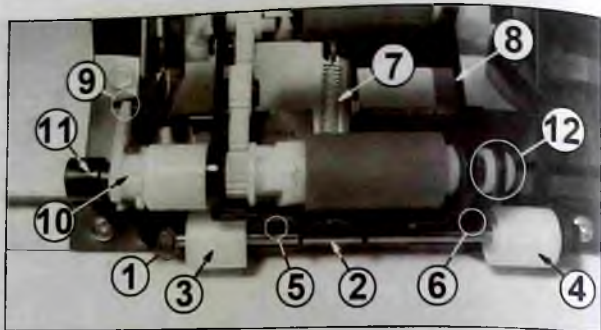


Рис. 24

транспорта и блоком роликов подачи бумаги.

Для снятия прижимных роликов вала транспорта бумаги располагают планку прижимными роликами к себе. Освобождают фиксатор (1 на рис. 24) оси (2) прижимных роликов (3 и 4), перемещают левую сторону оси роликов к себе и снимают ее в сборе с прижимными роликами с узла. Последовательно снимают ролики с оси и две пружины (5 и 6) с держателя роликов. Установку роликов выполняют в обратном порядке. Проверяют фиксацию оси на держателе роликов.

Снятие блока роликов подачи бумаги

Запоминают местоположение рычагов, возвратной пружины и блока роликов на держателе. Снимают пружину (7 на рис. 24) возврата блока (8) роликов подачи бумаги в исходное положение с упора (10 на рис. 23) на держателе роликов. Освобождают фиксатор (9 на рис. 24) левого бушинга (10) блока роликов и поворачивают

бушинг до совмещения лысок бушинга с пазом посадки на держателе. Перемещают левую сторону блока роликов вверх до выхода левого бушинга из посадки на держателе. Затем перемещают блок в левую сторону, вынимают правую сторону вала (11 на рис. 24) блока с правого бушинга (12) и снимают блок с держателя. При необходимости снимают правый бушинг с держателя блока роликов. Установку блока роликов на держатель выполняют в обратной последовательности. Перед установкой блока обращают внимание на расположение рычагов на держателе относительно блока роликов. Последовательно устанавливают правый бушинг и блок роликов на место. Проверяют посадку левого бушинга и фиксируют его на держателе.

Разборка блока роликов подачи бумаги

Примечание. Эта операция выполняется для замены резины роликов при ее повреждении или износе.

Располагают блок роликами вверх, шестерни привода роликов расположены с правой стороны. Перемещают правый бушинг (1 на рис. 25) ближнего ролика (2) в сборе с осью вверх до выхода бушинга из посадки в основании блока. Далее перемещают ролик в правую сторону, вынимают левый бушинг (3) из посадки и снимают ролик в сборе с осью, бушингами, шестерней привода и зубчатой муфтой с блока. Далее снимают с оси левый бушинг и ролик в сборе с основанием.

Снимают пластиковую клипсу (4) с левой стороны вала (5) привода роликов. Перемещают вал в правую сторону и последовательно снимают его с основания ролика (6), с шестерни (7) и с корпуса блока в сборе с бушингом и пружинной муфтой (8). Снимают промежуточные шестерни (9) и, при необходимости, пластиковую клипсу (10) и шестерню (11). После замены резины роликов выполняют сборку блока в обратной последовательности. Обращают внимание на расположение пружины в корпусе муфты и пластиковых клипс на валу привода роликов подачи и оси вращения промежуточной шестерни (11).

Демонтаж электромагнитной муфты и вала роликов подачи

Располагают узел электромагнитной муфты вала подачи к себе. Освобождают жгут подключения электромагнитной муфты из пазов прокладки. Освобождают фиксатор (1 на рис. 26), перемещают муфту (2)

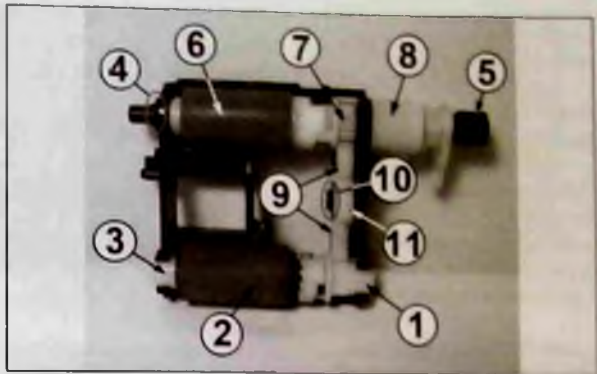


Рис. 25

к себе и снимают ее с узла в сборе с валом (3) привода роликов подачи бумаги. Снимают электромагнитную муфту с вала. Очищают муфту и вал роликов подачи от загрязнений и проверяют ее работу. При невозможности качественной очистки выполняют разборку муфты, очистку, нанесение смазки, сборку и проверку ее работоспособности.

Демонтаж флажков и платы датчиков бумаги

Располагают узел валом транспорта бумаги к себе. Запоминают расположение возвратной пружины (1 на рис. 27) флажка (2) датчика (3) подачи бумаги. Освобождают фиксатор (4) и вынимают левую сторону оси флажка датчика из посадки, перемещают флажок влево и снимают его с узла.

Запоминают расположение возвратной пружины (5) флажка (6) датчика ширины листа (7). Освобождают фиксатор (8) и вынимают правую сторону оси флажка датчика из посадки. Пе-

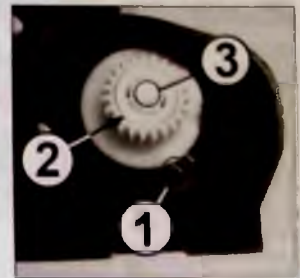


Рис. 26

ремещают флажок вправо, вынимают из посадки левую сторону оси и снимают флажок с узла. Освобождают жгут подключения платы датчиков бумаги из пазов прокладки. Освобождают фиксатор (9), перемещают плату (10) датчиков бумаги к себе и снимают ее с узла в сборе с жгутом подключения. При необходимости отключают разъем жгута от платы датчиков.

Устанавливают флажки и плату датчиков в обратном порядке. При установке обращают внимание на ориентацию возвратных пружин, местоположение и фиксацию платы на основании узла. Проверяют перво-

начальное положение и легкость хода флажков датчиков.

Демонтаж вала транспорта бумаги

Примечание. Эту операцию выполняют после снятия флажка датчика подачи бумаги (см. выше «Демонтаж флажков и платы датчиков бумаги»).

Освобождают фиксатор и снимают шестерню (11 на рис. 27) привода вала (12) транспорта бумаги. Снимают клипсу (13), перемещают вал вправо до выхода левого бушинга (14) из посадки в корпусе узла. Далее перемещают левую сторону вала к себе, вынимают его правую сторону из правого бушинга и снимают вал в сборе с левым бушингом с узла. Снимают левый бушинг с вала, а правый — с корпуса узла. Очищают вал и бушинги от загрязнений, наносят на вал в зоне бушингов тонкий слой смазки и устанавливают его на место. Устанавливают на вал клипсу и шестерню привода

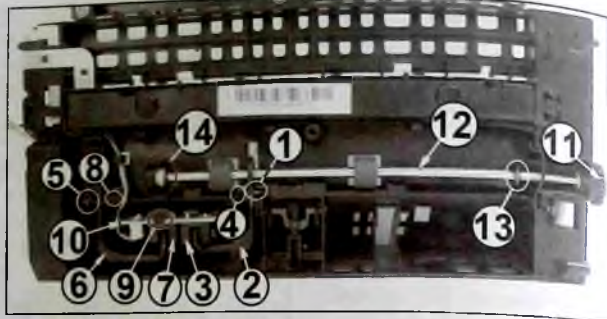


Рис. 27

вала. Проверяют фиксацию клипсы и шестерни на валу.

Снятие тормозной площадки

Располагают узел роликами подачи бумаги к себе. Снимают планку в сборе с держателем, прижимными роликами вала транспорта и блоком роликов подачи бумаги с узла (см. выше «Снятие прижимных роликов вала транспорта бумаги»). Запоминают местоположение тормозной площадки и пружины под ней. Прижимают тормозную площадку (1 на рис. 28) в левую сторону и снимают ее правую сторону с оси (2). Аналогично правой снимают и

левую сторону площадки с оси (3). Далее перемещают площадку к себе и снимают ее в сборе с пружиной с узла. Устанавливают тормозную площадку в обратном порядке. Проверяют посадку пружины на выступ на корпусе узла.

Примечание. Выше описана разборка узла подачи и транспорта бумаги после его демонтажа с принтера. Демонтаж элементов узла возможно выполнить и без снятия узла с принтера. Ниже будет рассмотрен демонтаж элементов подачи и транспорта бумаги с частичной разборкой устройства.

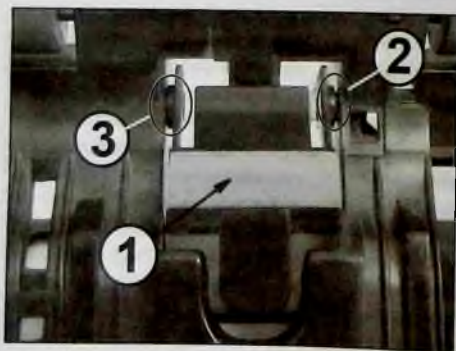


Рис. 28

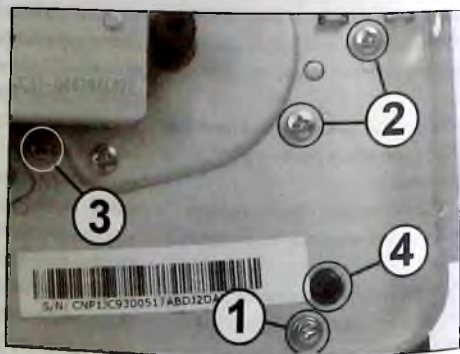


Рис. 29

Демонтаж элементов узла подачи и транспорта бумаги с частичной разборкой устройства

Примечание. Для демонтажа нижеследующих элементов узла подачи и транспорта бумаги предварительно снимают крышки с принтера (см. выше «Снятие крышек с устройства»).

Снятие блока роликов подачи и прижимных роликов вала транспорта бумаги

Располагают принтер левой стороной к себе. Откручивают саморез (1 на рис. 29) крепления лотка подачи. Откручивают на 2-3 оборота винты (2) и саморез (3). Располагают принтер нижней стороной к себе, лицевой вверх. Отводят левую боковую стойку от лотка подачи до выхода выступа (4) лотка из отверстия стойки и перемещают левую верхнюю сторону лотка к себе до выхода ее за пределы левой стойки. Прижимают лоток подачи бумаги влево, отводят правую стойку от лотка, вынимают выступ лотка из отверстия на правой стойке и перемещают верхнюю правую сторону лотка к себе до ее выхода за пределы правой боковой стойки. Перемещают лоток вверх, вынимают выступы лотка из посадочных отверстий (1-3 на рис. 30) на основании узла подачи и транспорта бумаги и снимают его с принтера.



Рис. 30



Рис. 31

Запоминают местоположение держателя блока роликов подачи и крестовой отверткой через технологические отверстия (4 и 5 на рис. 30) откручивают два винта (1 и 2 на рис. 31) крепления держателя (3) к металлической планке (4). Перемещают правую сторону держателя к себе до выхода правого выступа (5 на рис. 31) держателя из отверстия в металлической планке. Далее перемещают держатель в сборе с роликами в правую сторону до выхода вала (6 на рис. 31) привода роликов с муфты вала блока роликов. Затем перемещают держатель к себе и снимают его с принтера в сборе с прижимными роликами вала

транспорта бумаги и блоком роликов подачи.

Снятие и разборка блока роликов подачи и демонтаж прижимных роликов вала транспорта бумаги описаны выше (см. «Разборка узла подачи и транспорта бумаги»).

Установку держателя роликов выполняют в обратном порядке. Вставляют вал привода роликов в муфту вала блока роликов. Устанавливают держатель роликов на металлическую планку, проверяют расположение ориентирующих выступов (5 и 7 на рис. 31) держателя в отверстиях на планке и закручивают винты крепления.

Продолжение следует

Александр Ростов (г. Зеленоград)

Модуль инвертора управления приводными моторами стиральных машин Whirlpool и Vauknecht (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.



Общие сведения

Многие современные модели стиральных машин (СМ) разных производителей имеют в своем составе 3-фазный приводной мотор и электронный модуль (ЭМ) с инверторным узлом. В свою очередь, компоненты инвертора могут быть как в составе самого ЭМ, так и в виде отдельной платы (модуля). Применение 3-фазного мотора с инверторным управлением вместо коллекторного мотора оправдано тем, что он имеет повышенный КПД, меньший уровень шума и электромагнитных помех, а также обеспечивает более высокую степень управляемости, особенно в переходных режимах работы. Также инвертор может управлять как моторами с прямым приводом, так и обычными моторами с ременной передачей. В этой статье рассматривается модуль инвертора, имеющего заказной код 480111104691 (АКО 737117-04). Он применяется более чем в 100 моделях СМ Whirlpool и Vauknecht с ременным и прямым приводами. Перечислим некоторые из них:

- Whirlpool — AWE610Z, AWE8764, AWE99612 ZEN, AWECO 9660, WTLS65912 ZEN.
- Vauknecht — PWT4626Z, WAT4560, WAT UNIQ 612, WAT ECO 4560, WATE9590/2 и др.

Также производятся схемотехнически и конструктивно похожие модули, которые также могут применяться в СМ BOSCH/Siemens (MU600/601A (АКО 727346-02/3/4) и др.). Все версии плат инверторов (см. выше) могут отличаться между собой, в том числе, незначительными изменениями в составе компонентов, организацией управления и др.

Примечание. Основой модуля инвертора является микросхема цифрового сигнального контроллера DSC (англ. Digital Signal Controller)

SC56F8034V фирмы Freescale. DSC сочетает в себе микроконтроллер (МК) и цифровой сигнальный процессор DSP (англ. Digital Signal Processor). Этот симбиоз позволил оптимизировать все функции управления и цифровой обработки сигналов, повысить производительность и надежность конечной системы в целом. В журнале уже публиковался материал об инверторных системах СМ на основе DSC семейства 56F8xxx предыдущего поколения на ИМС SC56F8006VLC — см. [1]. Цифровой сигнальный контроллер SC56F8034V является заказной версией ИМС SC56F8035, на нее в свободном доступе отсутствует документация.

Внешний вид модуля и соединители

Внешний вид ЭМ АКО737117-04 и его основные компоненты показаны на рис. 1. На рис. 2 показан фрагмент схемы подключения платы инвертора к основному ЭМ в составе СМ «Whirlpool WTLS 60912 ZEN».

Примечание. На рис. 1б указаны типы элементов и их обозначения в соответствии с рис. 3.

В таблице 1 показаны обозначения линий между платой инвертора и основным ЭМ в разных источниках (рис. 2 (см. [2]) и рис. 3). В таблице 2 приведены соединители модуля инвертора и назначение их контактов.

Функциональный состав модуля инвертора

ЭМ инвертора имеет в своем составе следующие основные элементы и узлы:

- DSC SC56F8034V, используется для управления узлами и цепями инвертора, а также для обмена данными с МК на основном ЭМ.

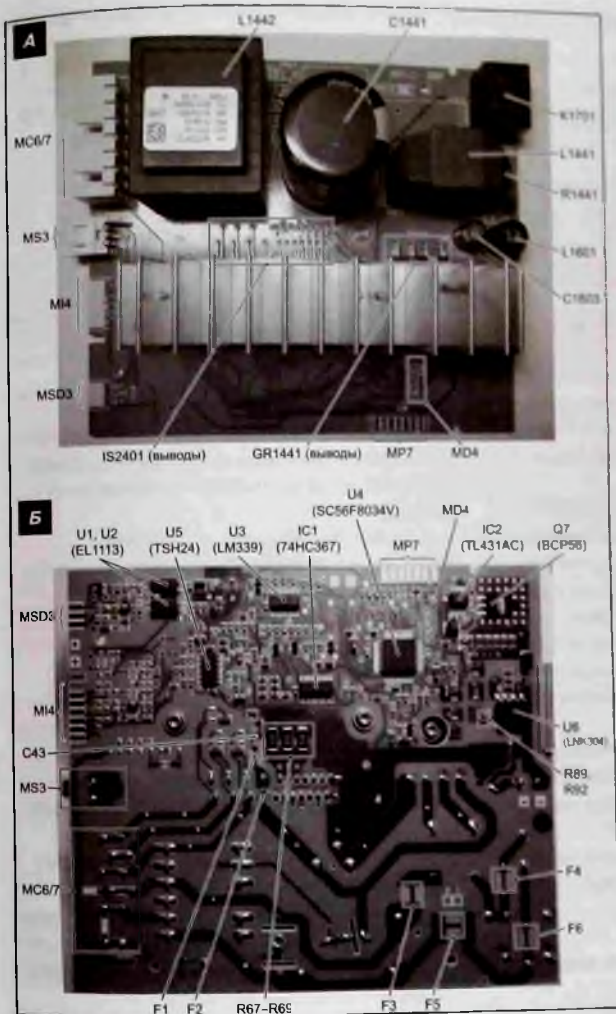


Рис. 1. Внешний вид ЭМ AKO737117-04, его основные компоненты и соединители, где: а – вид сверху; б – вид с обратной стороны

- Источник питания (ИП) на основе ИМС LNK304, формирующий постоянные напряжения 300, 15 и 3,3 В. Напряжением 15 В питаются ИМС LM339, TSH24, цепи управления IRDAKO726350В и др. Напряжение 3,3 В формируется регулируемым стабилизатором

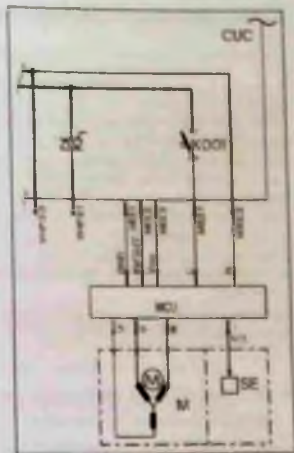


Рис. 2. Фрагмент схемы подключения платы инвертора к основному ЭМ в составе СМ - Whirlpool WTLS 60912 ZEN+, где: MCU – модуль инвертора; CUC – основной ЭМ; K001 – реле коммутации сетевого питания (шина L) на инвертор; M – обмотки приводного мотора СМ; SE – 1-канальный тахогенератор на элементе Холла

TL431 и транзистором BCP56 и используется для питания ИМС 74HC367, SC56F8034V и других цепей. Напряжением +300 В с выхода сетевого выпрямителя ИП питаются выходные каскады в составе силовой гибридной ИМС IRDAKO726350В.

- ИМС 74HC367 представляет собой стробируемый 6-канальный драйвер. Микросхема используется в цепях формирования парных сигналов от DSC SC56F8034V на верхние и нижние плечи выходных каскадов в составе сборки IRDAKO726350В.
- 4-канальный компаратор LM339, операционный усилитель (ОУ) TSH24, которые используются в различных цепях в составе инвертора.

Таблица 1. Соответствие обозначений линий между платой инвертора и основным ЭМ в различных источниках

Наименование линии	Обозначение линий на рис. 2 (см. [2])	Обозначение линий на рис. 3 (аналогичная маркировка нанесена на плате инвертора)
Выходы U, V, Wc силовой гибридной ИМС в составе инвертора на обмотки 3-фазного мотора CM	U, V, W соответственно	U, V, W соответственно
Вход сигнала с тахогенератора приводного мотора (1-канальный датчик Холла). На сам датчик также поступает напряжение +15 В и общий провод	6/3	HALL A
Общий провод с основного ЭМ (гальванически развязан с общей шиной платы инвертора)	GND	GND1
1-проводная двунаправленная линия последовательного интерфейса обмена данными между основным ЭМ и платой инвертора	IN/OUT	DATA
Напряжение 5 В с основного ЭМ на плату инвертора	Vcc	+5V
Сетевые линии L, N с основного ЭМ	L, N соответственно	L, N соответственно

- Оптоны EL1113 используются для гальванической развязки последовательной 1-проводной цепи обмена данными между DSC и МК в составе основного ЭМ.
 - Силовая гибридная ИМС IRDAKO726350B используется для непосредственного управления 3-фазными моторами в составе CM. В ее составе имеются драйверы, выходные каскады на IGBT и логические схемы.
 - Реле используется в первичной цепи ИП для коммутации входного позистора в режимах низкого/высокого энергопотребления источника от сети.
 - Силовой дроссель (самая массивная деталь на плате инвертора) выполняет функции токовой стабилизации и накопителя энергии при работе 3-фазного мотора CM.
- Рассмотрим состав и работу основных узлов ЭМ по принципиальным электрическим схемам.

Описание основных узлов модуля инвертора

Принципиальная электрическая схема модуля инвертора АКО 737117-04 (заказной код 480111104691) приведена на рис. 3.

Примечания:

1. На принципиальной электрической схеме ЭМ позиционные обозначения компонентов соответствуют только тем, которые были нанесены на печатной плате. Обозначения остальных компонентов выбраны произвольно.

2. Так как принципиальная электрическая схема (рис. 3) рисовалась с реальной платы ЭМ и, учитывая всю сложность этой работы, автор допускает, что в ней могут быть допущены неточности.

3. На рис. 3 «цифровые» транзисторы PDTA143X, PDTA123E и PDTC143X показаны без встроенных в них резисторов.

ИП и организация системы питания

Как отмечалось выше, ИП формирует напряжения 300, 15 и 3,3 В, которые используются для питания элементов и узлов ЭМ. Источник выполнен по схеме понижающего DC/DC-преобразователя на основе контроллера LNK304 со встроенным силовым МОП транзистором фирмы Power Integrations. ИМС относится к семейству LinkSwitch-TN.

- Отличительные особенности этой микросхемы:
- интегрированные схемы защиты от короткого замыкания (с автоматическим перезапуском) и обрыва цепи обратной связи;
 - фиксированная рабочая частота преобразования (60 кГц);
 - высокое напряжение $U_{си}$ встроенного ключевого транзистора (700 В);
 - высокий порог срабатывания термозащиты (+135 °C);
 - ИМС питается непосредственно с высоковольтного вывода DRAIN, вследствие чего в ИП отпадает необходимость в отдельных цепях питания микросхемы.

Таблица 2. Внешние соединители модуля и назначение их контактов

Наименование соединителя	Номер и обозначение контакта на плате	Назначение
MSD3 (напряжение 5 В и линия последовательного интерфейса обмена данными с основным ЭМ)	1 (+5V)	Напряжение 5 В (послужает с основного ЭМ). Оно используется для питания оптрона последовательного интерфейса обмена данными между DSC и МК основного ЭМ. Линия гальванически развязана от других цепей питания в составе платы инвертора
	2 (DATA)	1-проводная двунаправленная линия последовательного интерфейса обмена данными между DSC и МК основного ЭМ
	3 (GND)	Общий провод (GND1). Контакт гальванически развязан от линии GND на плате инвертора и подключен к общему проводу основного ЭМ
MS3 (напряжение 5 В и линия последовательного интерфейса обмена данными с основным ЭМ)	1 (+5V)	Такое же назначение контактов, что и у соответствующих контактов соединителя MSD3
	2 (DATA)	
	3 (GND)	
M14 (входы обратной связи с приводного мотора CM, напряжение +15 В с ИП платы инвертора)	1 (HALL D)	Вход 4 с датчика тахоинвертора (в рассматриваемой версии ЭМ не используется)
	2 (HALL C)	Вход 3 с датчика тахогенератора (в рассматриваемой версии ЭМ не используется)
	3 (HALL B)	Вход 2 с датчика тахогенератора (в рассматриваемой версии ЭМ не используется)
	4 (HALL A)	Вход 1 с датчика тахогенератора
	5 (GND)	Общий провод платы инвертора
	6 (+15 V)	Напряжение 15 В, формируется ИП на плате инвертора и подается для питания платы датчика Холла тахогенератора
MC6/7 (вход сетевого напряжения, выходы управления приводным мотором CM)	1 (W)	Выход W с силовой гибридной ИМС IRDAK0726350B на обмотку 3-фазного мотора CM
	2 (V)	Выход V с силовой гибридной ИМС на обмотку 3-фазного мотора CM
	3 (U)	Выход U с силовой гибридной ИМС на обмотку 3-фазного мотора CM
	4 (N)	Вход сетевой линии N (NEUTRAL)
	5 (L)	Вход сетевой линии L (LINE)
	6 (-)	Не используется
	7 (PE)	RC-цель от линии питания +300 В инвертора
MP7 (линии интерфейса JTAG)	1 (-)	Сигнал начального сброса RESET соединен с выв. 21 DSC SC56F8034V
	2 (-)	Соединен с выв. 19 DSC, TCK — тактовая линия интерфейса JTAG
	3 (-)	Подключен к линии TCK через резистор 10 кОм
	4 (-)	Соединен с выв. 41 DSC, TDI — вход последовательных данных интерфейса JTAG
	5 (-)	Средняя точка резистивного делителя между линиями сигнала TDO и TDI
	6 (-)	Соединен с выв. 44 DSC, TDO — выход последовательных данных интерфейса JTAG
	7 (-)	Соединен с выв. 43 DSC, TMS — линия выбора режима интерфейса JTAG
MD4 (альтернативное подключение к DSC по последовательному интерфейсу)	1 (-)	Соединен с выв. 1 DSC SC56F8034V — вход сигнала обмена данными с основным ЭМ CM (с оптронной развязкой)
	2 (-)	Соединен с выв. 2 DSC — выход сигнала обмена данными на основной ЭМ CM (на оптронную развязку)
	3 (-)	Общий
	4 (-)	Соединен с линией TDO (выв. 44 DSC) — см. выш.

Структурная схема и расположение выводов ИМС LNK304 приведены на рис. 4, а назначение ее выводов — в таблице 3.

Перечислим основные компоненты ИП и их функциональное назначение (рис. 3):

- сетевой фильтр L1441;
- позистор R1441 для защиты по току ИП;
- резисторы R89, R92 для ограничения по току преобразователя (вместо двух параллельно

- включенных резисторов по 2 Ом может быть установлен один номиналом 1 Ом);
- сетевой выпрямитель GR1441 C1444,
- сетевой накопительный дроссель L1442. Он используется для работы компонентов инвертора, также обеспечивает повышение коэффициента мощности (пассивный корректор коэффициента мощности), подавление в цепях питания паразитных высших гармоник.

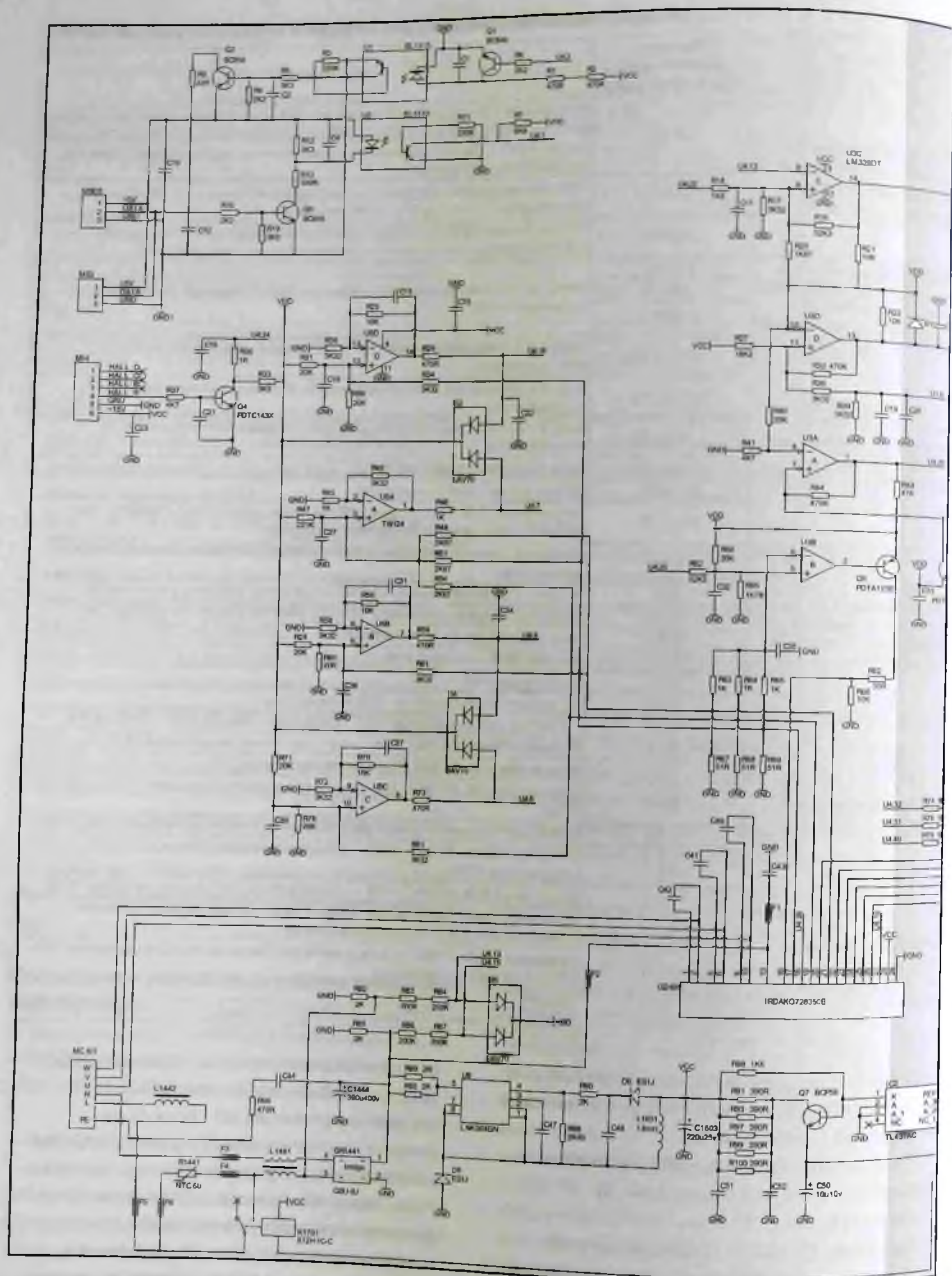
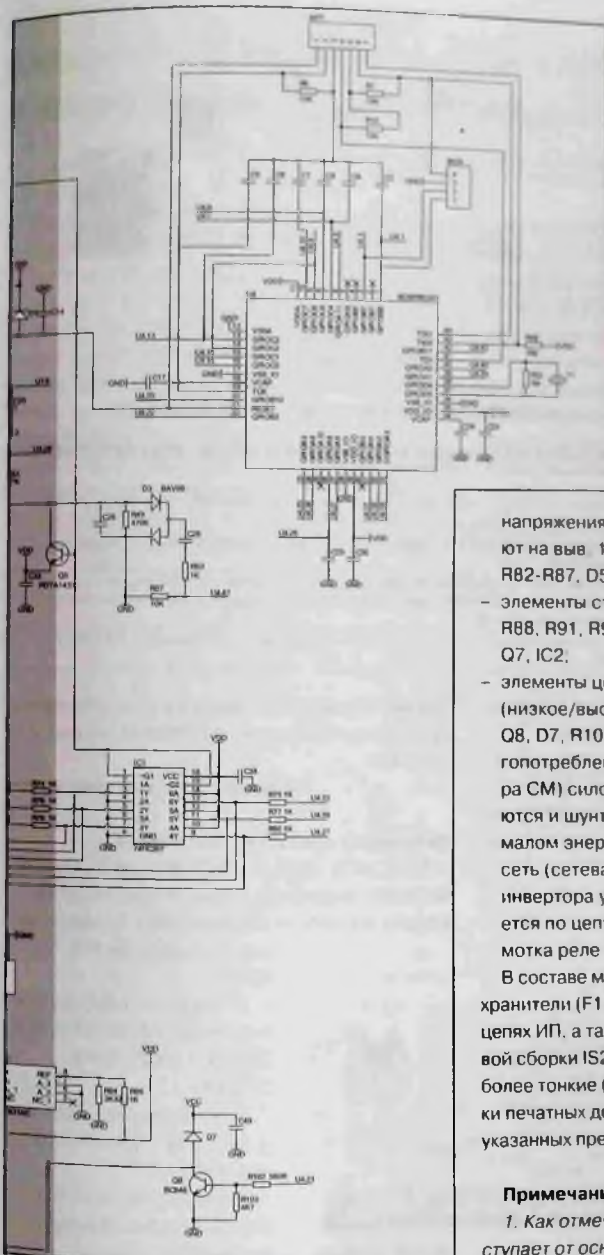


Рис. 3. Принципиальная электрическая схема



модуля инвертора АКО 737117-04

- контроллер U6 типа LNK304
- делитель напряжения цепи обратной связи преобразователя R90 R98;
- блокировочный конденсатор (буфер-конденсатор) внутреннего источника напряжения 5,8 В в составе контроллера U6;
- дроссель преобразователя L160;
- обратный диод преобразователя D6;
- выходной выпрямитель D6 C46;
- элементы формирователей измерительных цепей сетевой синхронизации и уровня

напряжения канала +300 В (сигналы поступают на выв. 13 и 15 U4 соответственно);

- R82-R87, D5;
- элементы стабилизатора напряжения 3,3 В R88, R91, R93-R95, R97, R99, R100, C50-C52, Q7, IC2;
- элементы цепи реле управления режимами (низкое/высокое энергопотребление): K1701, Q8, D7, R102, R103. В режиме высокого энергопотребления (при работе приводного мотора CM) силовые контакты реле K1701 замыкаются и шунтируют позистор R1441, а при малом энергопотреблении — размыкаются и сеть (сетевая линия L) подается на модуль инвертора уже через позистор. Реле управляется по цепи: выв. 23 U4 — R102 — Q8 — обмотка реле K1701.

В составе модуля инвертора имеются предохранители (F1-F6), которые стоят во входных цепях ИП, а также на линии +300 В питания силовой сборки IS2401. Они представляют собой более тонкие (по сравнению с остальными) участки печатных дорожек на плате. Расположение указанных предохранителей показано на рис. 1.

Примечания:

1. Как отмечалось выше, напряжение 5 В поступает от основного ЭМ и на модуле инвертора гальванически развязано от других линий пита-

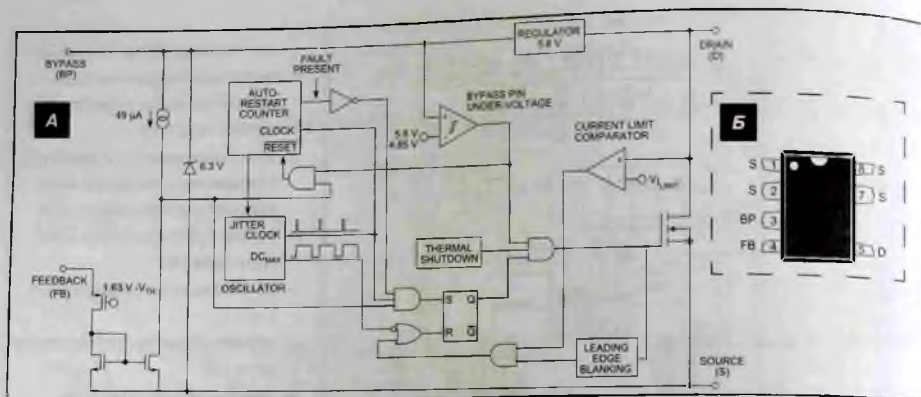


Рис. 4. Структурная схема микросхемы LNK304 (а) и расположение ее выводов (б)

Таблица 3. Назначение выводов ИМС LNK304 (для корпусов DIP/SMD-8В)

Номер вывода	Обозначение	Назначение
5	DRAIN (D)	Сток встроенного силового МОП транзистора. Через этот вывод ИМС питается как при запуске, так и в рабочем режиме
3	ВYPASS (BP)	Вывод подключения внешнего блокировочного конденсатора внутреннего источника напряжения 5,8 В
4	FEEDBACK (FB)	Вход обратной связи по напряжению. Данный вывод управляет состоянием силового МОП транзистора в составе ИМС. Включение МОП транзистора происходит, если ток через вывод FB превышает 49 мкА
1, 2, 7, 8	SOURCE (S)	Исток внутреннего силового МОП транзистора, общий провод для выводов BYPASS и FEEDBACK

ния (15 и 3,3 В). Соответственно, гальванически развязаны и их общие шины (GND1 и GND).

2. Вторичные каналы ИП инвертора не имеют гальванической развязки от сети, так как их «—» линии объединены с общим проводом (GND) сетевого выпрямителя («—» вывод диодного моста GR1441).

3. При применении модуля инвертора в CM Whirlpool/Vauknecht в составе основного ЭМ

обычно используется отдельное реле для коммутации сетевого питания на инвертор (на рис. 2 — это K001).

Окончание в следующем номере

Литература и интернет-источники

1. Ростов А., Федоров В. Электронный модуль ARCADIA2 стиральных машин Hotpoint-Ariston/Indesit с 3-фазными приводными моторами. Ремонт и Сервис № 1-2, 2014 г.

2. Whirlpool EMEA. Service Information.WTLS 60912 ZEN. 8593 561 10025. Date: 27/03/15.

3. Бутстрепный конденсатор в схеме управления полумостом.

<http://elektrik.info/main/praktika/1514-butstrepuuy-kondensator-v-scheme-upravleniya-polumostom.html>

Сеть магазинов «ЗАПЧАСТИ ДЛЯ БЫТОВОЙ ТЕХНИКИ»

ПОЛНЫЙ АССОРТИМЕНТ ЗАПЧАСТЕЙ И АКСЕССУАРОВ к бытовой технике — ведущих мировых производителей

ARDO, AEG, ARISTON, Indesit, gorenje, Zanussi, Electrolux, Menax, Zerowat, Whirlpool, STINOL

ПРОДАЖА, СЕРВИС, ДОСТАВКА

Москва и МО: +7 (495) 229-39-40
 Регионы: +7 (800) 333-29-89 (звонок бесплатный)

Интернет-форум, онлайн заказ на www.zip-m.ru

Александр Коростелин (г. Тюмень)

Сварочные аппараты «Rilon MMA» с микропроцессорным управлением

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 последнее время относительно широкое распространение получают бытовые источники для ручной дуговой сварки «Rilon MMA», также известные под именами «Кедр» и «Левша» («Левша 200», «Кедр MMA-220» и т.п.), работающие под управлением 32-битного микроконтроллера STM32F100 архитектуры ARM. Эти аппараты имеют одноплатную компоновку и полностью лишены традиционных аналоговых цепей управления на основе операционных усилителей и ШИМ контроллеров. Силовой преобразователь построен по полумостовой топологии. Конкретные реализации схемных узлов варьируются в зави-

симости от модели и выходной мощности, однако общие конструктивные принципы остаются неизменными. Содержащееся во внутренней памяти контроллера программное обеспечение определяет набор дополнительных функций и характеристики сварочного процесса той или иной модели аппарата при минимальных изменениях его конструкции. Так, некоторые модели имеют функцию снижения напряжения холостого хода (VRD), реализованную полностью программно.

Примечание. По причине разнообразия конечных реализаций продукта нумерация элемен-

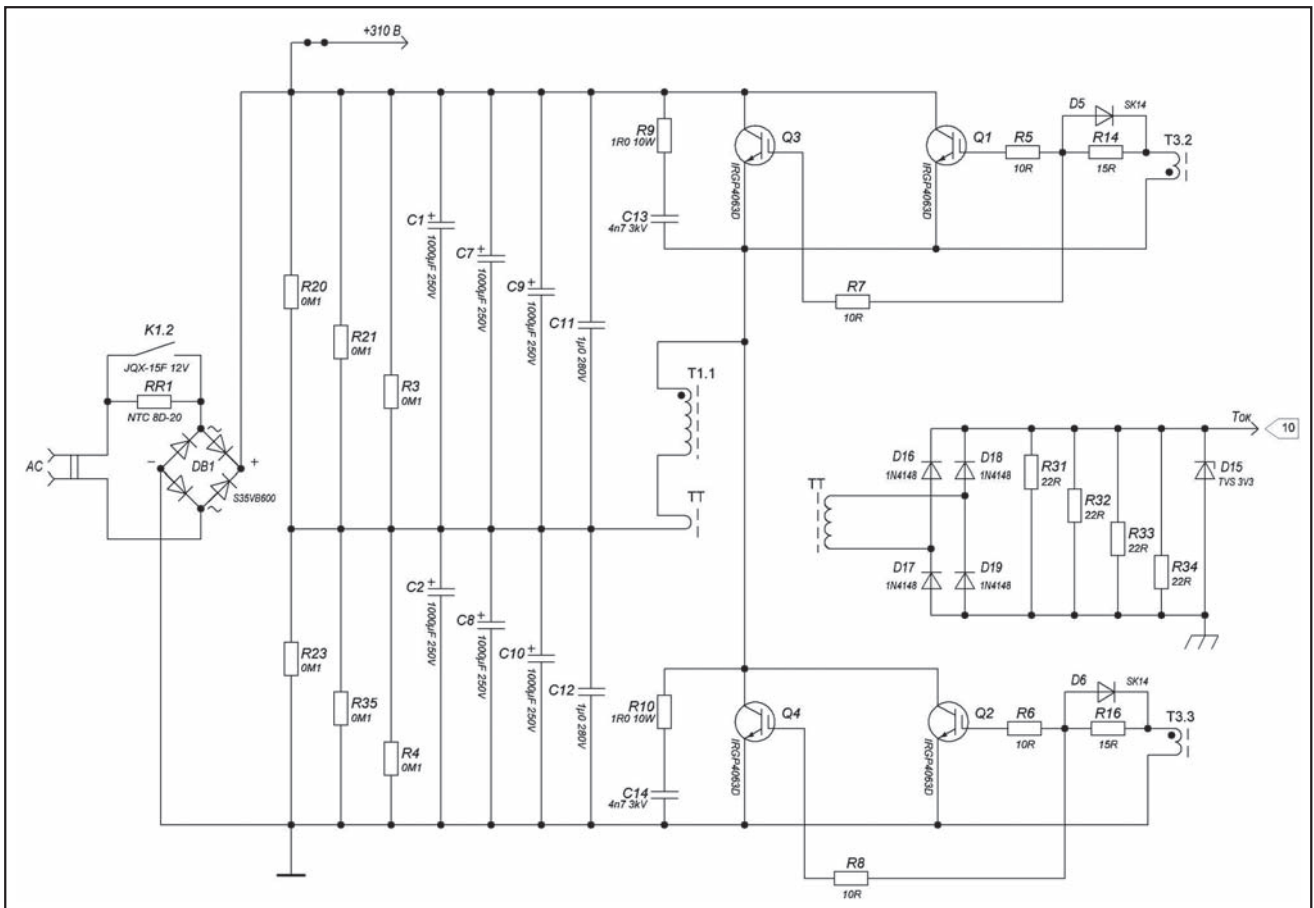


Рис. 1. Схема силовой части аппарата

тов на приведенных фрагментах принципиальных плат может не соответствовать тому или иному аппарату. Кроме того, возможно присутствие в схеме тех или иных изменений, присутствующих в разных моделях и ревизиях.

Внимание! Перед проведением любых работ и/или измерений в цепях сварочного источника необходимо разрядить конденсаторы фильтра выпрямленного напряжения с помощью мощного резистора или лампы накаливания и убедиться, что напряжение на конденсаторах фильтра снизилось до безопасного уровня.

Базовая схема силовой высоковольтной части аппарата приведена на рис. 1 (элементы фильтрации ЭМП не изображены). Переменное сетевое напряжение через клавишный выключатель поступает на диодный мост DB1. Последовательно с мостом включен термистор с отрицательным ТКС (NTC) RR1, ограничивающий бросок тока при первом включении аппарата, возникающий в начале процесса зарядки конденсаторов. После включения собственного блока питания аппарата термистор шунтируется контактами реле K1 и на дальнейшую работу влияния не оказывает.

Выпрямленное напряжение сглаживается конденсаторами C1, C2, C7-C12, включенными по схеме емкостного делителя, формирующего «среднюю точку», к которой присоединен вывод первичной обмотки импульсного трансформатора. Параллельно конденсаторам установлены резисторы, обеспечивающие их разряд при отключении аппарата и выравнивающие напряжения на конденсаторах во время работы. Последовательно с обмоткой включен токовый трансформатор ТТ, обеспечивающий измерение величины протекающего тока.

Индуктируемое на вторичной обмотке трансформатора ТТ напряжение, пропорциональное величине протекающего в первичной обмотке тока, выпрямляется диодным мостом D1-D19, нагруженным резисторами R31-R34. Необходимость включения нагрузки обусловлена тем, что при протекании больших токов в первичной цепи на выводах вторичной обмотки возникнет высо-

кое напряжение, способное повредить управляющие цепи (микроконтроллер). Во избежание подобного, например при обрыве резисторов, параллельно диодному мосту включен супрессор D15. Выходной сигнал узла измерения тока поступает на выв. 10 микроконтроллера.

Верхний и нижний ключи преобразователя образованы парой IGBT типа IRGP4063D (Q1, Q3 и Q2, Q4 соответственно) фирмы International Rectifier. При необходимости подбора аналогов следует учесть, что указанные транзисторы имеют встроенные обратные диоды (на схеме они не показаны). В полумостовой топологии присутствие обратных диодов критически важно, поскольку через них протекает ток размагничивания первичной обмотки. Поэтому, IGBT без диодов в данном случае применять нельзя.

Почередное открытие верхнего и нижнего ключей обеспечивает изменение направления тока, протекающего в первичной обмотке трансформатора. Так, при открытии верхнего ключа (Q1, Q3) верхний по схеме вывод первичной обмотки присоединяется к положительной шине, и ток протекает сверху вниз. И наоборот, при открытии нижнего ключа (Q2, Q4) первый вывод первичной обмотки присоединяется к отрицательной (относительно средней точки) шине, и ток протекает снизу вверх. Очевидно, что при одновременном открытии ключей шина питания преобразователя будет замкнута накоротко, при этом через ключи будет протекать т.н. «сквозной ток» очень большой величины, приводя к их выходу из строя. Как известно, процесс переключения транзистора из проводящего (насыщение) в непроводящее (отсечка) состояние, и наоборот, занимает некоторое время. Таким образом, протекание сквозного тока становится возможным тогда, когда один ключ еще не успел закрыться, а второй уже начал открываться. Именно поэтому при коммутации важно выдерживать паузу между периодами (dead-time), позволяющую нормально завершиться переходным процессам.

Параллельно ключам установлены снабберные RC-цепи R9 C13 и R10 C14, ограничивающие скорость нарастания напряжения и импуль-

сы перенапряжения при коммутации транзисторов. При заперении транзистора напряжение между его коллектором и эмиттером нарастает, вследствие чего соответствующий конденсатор заряжается. Другими словами, часть протекавшего через транзистор тока начинает течь через снабберную цепь. При отпирании транзистора конденсатор разряжается через открытый транзистор и запасенная энергия выделяется на соответствующем резисторе в виде тепла. Таким образом, влияние снабберной цепи заключается главным образом в уменьшении коммутационных потерь при заперении ключевого транзистора.

В устройстве применена схема управления транзисторами с гальванической развязкой посредством трансформатора Т3. Видно, что вторичные обмотки трансформатора Т3 имеют противоположную фазировку, чем достигается попеременное открытие транзисторов, ведь в любой момент времени импульсы на вторичных обмотках будут разнополярными. Резисторы R14, R5 и R16, R6 ограничивают величину тока в цепи затвора, предотвращая перегрузку управляющей схемы. При этом один из резисторов шунтирован диодом (D5 и D6), который прямо смещается в фазе заперения, благодаря чему величина тока затвора при заперении транзистора может превышать такую в фазе отпирания. Необходимость этого обусловлена особенностью работы транзисторов с изолированным затвором: при прочих равных, длительность фазы заперения всегда превышает длительность отпирания, поэтому для ускорения работы требуется повышать ток. Таким образом, данная схема управления позволяет достичь требуемых временных характеристик переключения.

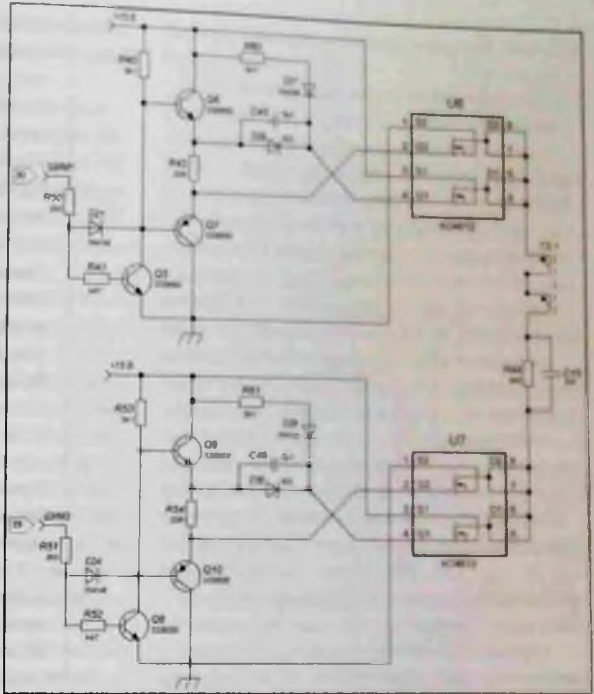


Рис. 2. Формирование управляющих импульсов преобразователя

Как упомянуто выше, рассматриваемая линейка аппаратов характеризуется отсутствием ШИМ контроллера, в все функции управления возложены на микроконтроллер. Так, последовательность управляющих ШИМ импульсов формируется на его выв. 29 и 30, и используется для управления током первичной обмотки управляющего трансформатора Т3, как показано на рис. 2. Два симметричных плеча узла управления основаны на двухтактных эмиттерных повторителях, собранных на дискретных биполярных транзисторах. Непосредственно ток первичной обмотки протекает через пару сборок комплементарных MOSFET в корпусе SOIC-8 AO4612.

Аппарат питается от собственного узла питания, собранного по топологии обратногоходового преобразователя (flyback), как и в подавляющем большинстве других устройств. Схема узла приведена на рис. 3. В основе конструкции лежит

накопительного конденсатора С48. Величина выходного напряжения преобразователя определяется делителем R37 R38.

Величина выходного напряжения источника питания отслеживается посредством делителя R19 R24, сигнал с которого подается на выв. 14 микроконтроллера через резистор R55. При появлении выходного напряжения микроконтроллер формирует сигнал включения пускового реле К1 и запускает преобразователь.

Тепловая защита аппарата реализована посредством термистора RT1, размещенного на радиаторе силовых элементов (см. рис. 4). Совместно с резистором R43 этот термистор образует делитель, величина выходного напряжения которого зависит от температуры. Сигнал с делителя через резистор R56 поступает на выв. 13 микроконтроллера. В отличие от большинства других сварочных аппаратов в рассматриваемом случае применено программное управление вентилятором в зависимости от температуры и режима работы. Конкретный алгоритм зависит от прошивки контроллера, но, как правило, вентилятор остается выключенным до тех пор, пока не начнется процесс сварки. Включение питания вентилятора и пускового реле осуществляется сборкой N-MOSFET типа AO4852 (U5) в корпусе SOIC-8. Управляющие сигналы поступают на затворы транзисторов соответственно с выв. 11 и 12 микроконтроллера.

Силовой трансформатор Т1 имеет пару идентичных вторичных обмоток, соединенных параллельно (рис. 5). Схема выпрямления двухполупериодная, со средней точкой. В качестве выпрямительных диодов применены широко распространенные в сварочных источниках диоды типа ESAD92-02. Параллельно им установлены снабберные цепи R11 С15 и R18 С22. На выходе аппарата присутствует дроссель L3. Дроссель, как и силовой трансформатор, имеют тороидальную форму (что позволяет уменьшить габариты) и уста-

новлены непосредственно на основной печатной плате аппарата.

К типовым неисправностям сварочного источника, помимо механического повреждения вентилятора и регулятора сварочного тока, можно отнести выход из строя блока питания (при этом обычно повреждаются элементы U3, R25) и пробой транзисторов преобразователя Q1-Q4. Во втором случае часто наблюдается повреждение элементов в цепях управления затвором до вторичной обмотки трансформатора Т3, гораздо реже — транзисторных сборок U6, U7. При замыкании обмотки вентилятора часто выходит из строя транзисторная сборка U5. При небрежном обращении с аппаратом возможно отрывание от платы дросселя L2 в цепи питания микроконтроллера. Кроме того, слабым местом является винтовое крепление выходных клемм в плате — винты ослабевают и нарушается контакт, что быстро приводит к выгоранию контактных площадок вместе с текстолитом.

По причине наличия большого количества аналогов (см. таблицу), замена транзисторных сборок не представляет сложности. Для замены контроллера U3 (TNY275) могут быть применены более мощные представители линейки TinySwitch-III (TNY276...TNY280) без каких-либо переделок схемы. Контроллер U4 (AOZ1280) также имеет ряд аналогов, однако перед заменой следует изучить документацию — возможно, потребуется пересчитать номиналы резисторов делителя R37 R38.

При серьезных повреждениях узла питания или цепей управления затворами нередко выходит из строя микроконтроллер. Несмотря на доступность и относительно дешевизну этого

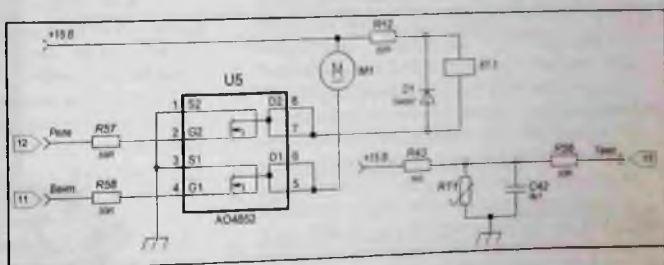


Рис. 4. Вспомогательные цепи

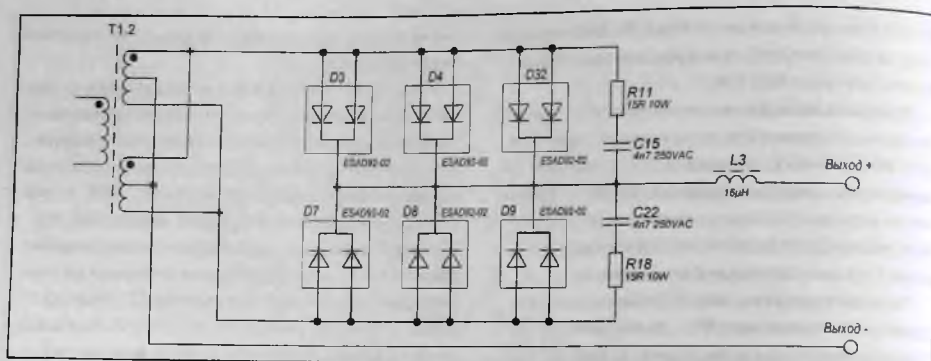


Рис. 5. Выходной выпрямитель

Возможные аналоги компонентов для замены

Оригинальный компонент	Аналоги
AO4852	AO4828, AP9962M, IRF7341, IRF7351, IRF7380, MMDF3N06HD, SI9945, STS4DNF60L
AO4612	FDS4559, HAT3008R, IRF7343, STS4C3F60L
AOZ1280	FR9702, LM2734, LMR12010, MP2359, TRI1461

элемента замена не представляется возможной из-за отсутствия прошивок.

Регулятор сварочного тока (переменный резистор) и светодиоды индикации питания и перегрева размещены на отдельной небольшой плате и присоединяются напрямую к микроконтроллеру. В некоторых реализациях аппарата для соединения плат применен плоский гибкий шлейф; в этом случае следует соблюдать особую осторожность при разборке и сборке устройства, поскольку проводники шлейфа легко деформируются, приводя к неработоспособности аппарата. ■

Издательство «СОЛОН-ПРЕСС» представляет

В книге рассматриваются наиболее востребованные типы приборов в категории малой бытовой техники: микроволновые печи, хлебопечки, мультиварки, кофемашины, пылесосы, аэрогрили, электродрель. На большинство моделей приведены принципиальные электрические схемы с описанием работы этих устройств.

Книга будет полезна студентам профильных ВУЗов и колледжей, слушателям курсов повышения квалификации, а также специалистам по ремонту и обслуживанию бытовой техники и читателям, имеющим базовые знания и необходимые практические навыки в этой области.

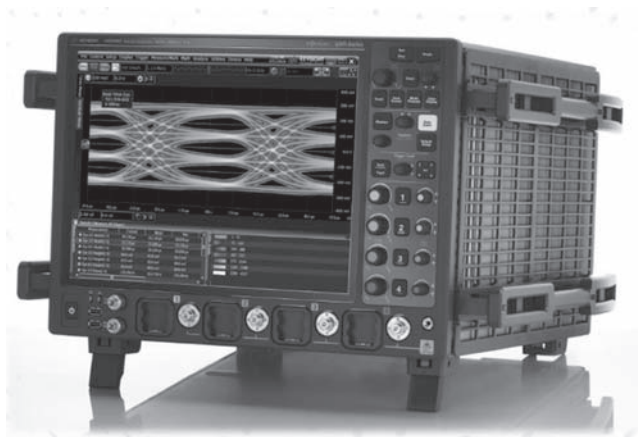


Как купить книгу

Оформите заказ на сайте www.solon-press.ru или пришлите заявку на адрес kupad@solon-press.ru
Телефоны для справок: в (495) 617-39-64, в (495) 617-39-65.
Цены для предложений действительны до 31.07.2020.

Цена 540 руб.
+ услуги почты

Keysight выпускает новую модель осциллографов серии UXR для телекоммуникационных систем миллиметрового частотного диапазона



Компания Keysight Technologies объявила о начале выпуска нового экономичного и гибкого одноканального прибора, который поможет ускорить разработку нового поколения телекоммуникационных систем, работающих в миллиметровом диапазоне, а также радаров и систем спутниковой связи. Новая модель осциллографов серии UXR0051AP Infiniium UXR-Series компании Keysight работает во временной области, как осциллограф реального времени с полосой пропускания 5 ГГц, а в частотной области как анализатор спектра с диапазоном частот до 110 ГГц, обеспечивая высокую скорость, доступность и гибкость анализа широкополосных сигналов.

Осциллографы серии UXR от Keysight, оснащенные дополнительной функцией анализа сигналов в миллиметровом диапазоне, характеризуются целостностью сигнала, эффективностью, гибкостью в эксплуатации и ценовой доступностью, благодаря которым стало возможным сочетание функций анализа сигналов, спектра и цифровых данных в одном приборе.

«UXR от компании Keysight — великолепный прибор, позволяющий легко и точно анализировать качество сигналов миллиметрового диапазона от антенн MIMO 1x1 и 2x2 в сетях 5G NR. Он характеризуется очень низким модулем вектора ошибки (0,2...0,9 %) для сигналов в диапазоне от 200 МГц до 5 ГГц, даже при входной мощности –40 дБм и частоте 67 ГГц» — отметил доктор Габриэль М. Ребейз, работающий в калифорнийском университете в Сан-Диего. «Мы подключаем фазированные антенные решетки 5G к осциллографу UXR без каких-либо внешних усилителей или фильтров, запускаем программный пакет 89600 VSA и начинаем измерения. Теперь измерения отнимают у нас не несколько часов, а лишь несколько минут. Не могу представить себе современную лабораторию для исследования 5G-систем без осциллографа UXR от Keysight».

Основные особенности и преимущества новой модели:

- Низкий отображаемый средний уровень шума (–158 дБм/Гц) в диапазоне 28...85 ГГц обеспечивает превосходное качество измерений маломощных широкополосных сигналов с очень низким модулем вектора ошибки (МВО).
- Возможность непосредственного измерения широкополосных сигналов с полосой анализа до 10 ГГц при несущей частоте до 110 ГГц обеспечивает высокое качество анализа без использования внешних понижающих преобразователей.
- Обновление с помощью лицензионного ключа для разблокировки возможности анализа двух независимо настраиваемых фазово-когерентных каналов для простого измерения сигналов антенн MIMO (Multiple Input Multiple Output).
- АЦП высокого разрешения (10 бит) со специализированной 16-битной ПЛИС позволяет выводить данные с использованием технологии понижающего цифрового преобразования (Digital Down Conversion, DDC) с квадратурной модуляцией (I/Q) и обеспечивает высокое качество измерения сигналов в миллиметровом диапазоне.
- Частота выборки 256 Гвыб/с в режиме реального времени при частоте комплексной выборки 3200 Мвыб/с позволяет проводить измерения в рекордном для отрасли диапазоне 110 ГГц при ширине полосы анализа 2,16 ГГц с использованием DDC.
- Новый функционал, позволяющий работать в частотной области за пределами полосы пропускания осциллографа, а также несколько вариантов полосы понижающего цифрового преобразования, активируемые с помощью лицензионных ключей, позволяют создать гибкое, производительное и доступное по цене решение для анализа широкополосных сигналов в миллиметровом диапазоне.

Источник: <https://www.keysight.com/>

Юрий Петропавловский (г. Таганрог)

Современные электролитические конденсаторы в номенклатуре компаний TDK Electronics и TDK-Lambda

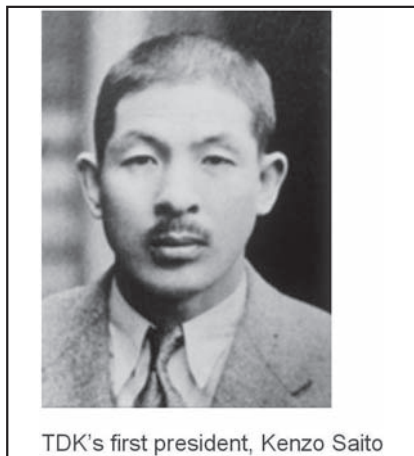
Копирование, тиражирование и размещение данных материалов на Web-сайтах без письменного разрешения редакции преследуется в административном и уголовном порядке в соответствии с Законом РФ.



История компании TDK

В этом году исполняется 85 лет со дня основания в Токио компании Tokyo Denki Kagaku Kogyo KK, ставшей впоследствии корпорацией TDK, являющейся одним из крупнейших мировых производителей электронных компонентов и магнитных материалов. Ремонтникам и радиолюбителям также хорошо известны электронные компоненты TDK — конденсаторы, индуктивности, фильтры и др., отличающиеся высоким качеством и надежностью.

Компания была основана предпринимателем Кензо Сайто (Kenzo Saito, см. рис. 1) для коммерциализации производства первых в мире транс-



TDK's first president, Kenzo Saito

Рис. 1. Кензо Сайто (Kenzo Saito)

форматоров с ферритовыми сердечниками. Производство базировалось на изобретении магнитных керамических материалов, сделанном в 1930 году исследователями Токийского технологического института д-р Иогоро Като (Yogoro Kato) и д-р Такеши Такей (Takeshi Takei, см. рис. 2). Впоследствии такие материалы получили название «ферриты» и



Рис. 2. Иогоро Като (слева) и Такеши Такей (справа)

нашли широкое применение в самых различных отраслях электротехники и радиоэлектроники. Ферриты и индуктивные изделия на их основе по-прежнему занимают свою долю в ассортименте продукции корпорации TDK.

В 1937 году в результате совместных исследований со-

трудников института и новой компании был разработан продукт под названием «ферритовый сердечник» (Ferrite Core), нашедший широкое применение в японских устройствах связи. В 2009 году Институт инженеров по электротехнике и радиоэлектронике (ИИЭР/IEEE) наградил компанию TDK дипломом IEEE Milestone Award (см. рис. 3) за разработку ферритовых материалов и их приложений, внесшую существенный вклад в мировую электротехнику и электронику.

В результате многочисленных трансформаций, приобретений и слияний TDK к настоящему времени превратилась в разветвленную транснациональную группу компаний (TDK Global), большая часть продукции которых производится и реализуется за пределами Японии.

TDK Global располагает более чем 130 заводами, лабораториями и офисами продаж в 30 странах и регионах мира. Наиболее крупными компаниями, входящими в группу, являются TDK Electronics (ранее TDK-EPC) и TDK-Lambda.

Корпорация TDK-EPC была создана в 2009 году после приобретения в 2008 году ком-

панией TDK контрольного пакета акций производителя электронных компонентов EPCOS AG (Германия). В 2016 году TDK приобрела компанию German Micronas Semiconductor Holding AG (Германия), в результате чего расширила бизнес магнитных датчиков. В 2017 году была приобретена компания InvenSense, Inc. (США), что позволило расширить бизнес специальных датчиков. В октябре 2018 года компания EPCOS AG и все ее дочерние структуры и предприятия материнская компания TDK переименовала в TDK Electronics (см. [1]). Продажей продуктов под марками TDK и EPCOS в

Electronics в различных регионах занято порядка 23 тысяч сотрудников, компания располагает разветвленной сетью торговых представительств. Продукцию компания реализует через уполномоченных дистрибуторов в разных странах мира, в России интересы TDK Electronics представляют несколько компаний (ООО «ЛЭПКОС», «ЧИП и ДИП», «Симметрон», «Компэл» и другие).

История корпорации TDK-lambda, по данным самой компании (японская ветвь), началась с основания в 1970 году в Токио фирмы Nippon Electronic Memory Industry Co., Ltd по выпуску оборудования для производства устройств памяти для

В связи с реорганизацией в 1978 году компания была переименована в Nemis-Lambda Co. С 2005 года акции компании начала приобретать корпорация TDK, а к 2008 году к ней перешел полный контроль над компанией и в том же году она была переименована в TDK-Lambda, в настоящее время это уже корпорация TDK-Lambda Corporation.

Корпорация имеет центры разработки и производства в Японии, США, Европе и Азии, а собственные представительства во многих странах мира, в том числе и в России (см. [2]). В Москве имеется сервисный центр TDK-Lambda для предоставления гарантийного ремонта клиентам компании и тестирования продукции. Продажа всего спектра продуктов TDK-Lambda осуществляется через официальных дистрибуторов, в России это компании «ЮЕ-Интернейшл» и «Симметрон».

Номенклатура продуктов компании TDK Electronics

В каталоге TDK Electronics (TDK-Europe) 2020 года представлены следующие категории продуктов:

- Алюминиевые электролитические конденсаторы (восемь групп приборов).
- Керамические конденсаторы (семь групп компонентов), в числе которых многослойные, высоковольтные, специализированные для магнетронов и патентованные CeraLink®.

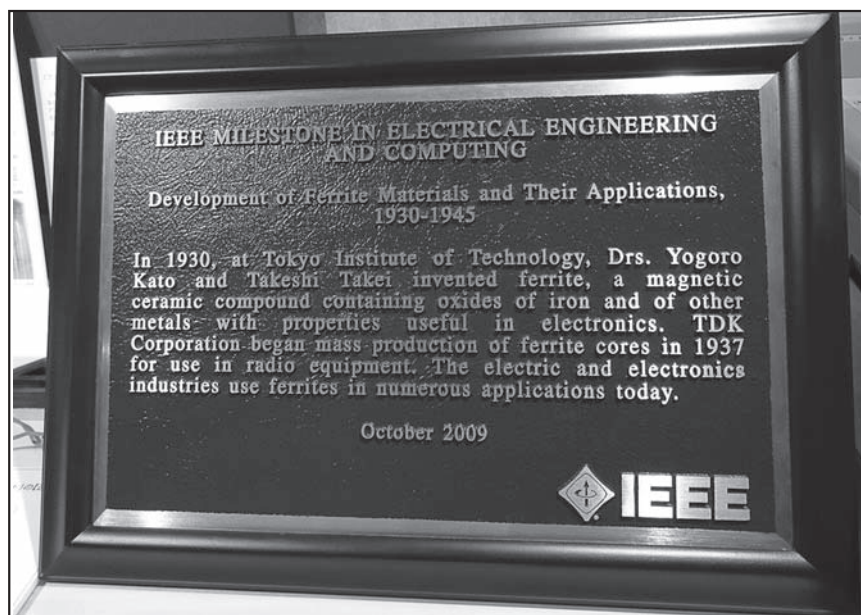


Рис. 3. Диплом IEEE Milestone Award

Европе в настоящее время занимается компания TDK-Europe.

На более чем двадцати работающих и производственных площадках TDK

компьютеров. Тогда же в компании был создан отдел по разработке импульсных источников питания, в последующие годы это направление стало для компании основным.

● КОМПОНЕНТЫ И ТЕХНОЛОГИИ

- Пленочные конденсаторы (5 групп продуктов) — металлополиэстеровые, для переменного тока, в том числе пусковые для двигателей переменного тока, металлопропиленовые для подавления электромагнитных помех.
- Компоненты для помехоподавляющих фильтров и корректоров коэффициента мощности (ККМ), более 15 групп продуктов, в том числе патентованные PhaseCap[®], DeltaCap[™], PhiCap[™], HomeCap для повышения эффективности энергопотребления силовых установок.
- Конденсаторы для силовой электроники, более 20 серий приборов общего назначения, для сетей постоянного тока с низкой ESL (англ. Equivalent Series inductance, эквивалентная последовательная индуктивность), для преобразователей частоты, для фильтров переменного тока и источников бесперебойного питания (ИБП).
- Высокочастотные компоненты, 8 групп компонентов, — фильтры, диплексеры, балуны, направленные ответвители, антенны, изоляторы и ВЧ модули.
- Датчики и системы датчиков, 17 групп продуктов, — термисторы, датчики уровня, температуры, давления, влажности, магнитного поля, угла и МЭМС (микроэлектромеханические системы) различного назначения.
- Защитные устройства — превышения напряжения, тока и температуры электронных устройств и схем.
- Переключатели, пьезокомпоненты, зуммеры, микрофоны, нагревательные элементы (14 групп компонентов).
- Индуктивности (катушки, дроссели).
- Трансформаторы, 8 групп продуктов, — для DC/DC- и AC/DC-преобразователей, для схем с IGBT/FET, LAN-модулей, SMT-датчиков тока и для корректоров коэффициента мощности, повышающие трансформаторы.
- Компоненты защиты/подавления электромагнитных помех (ЭМП) — для защиты от ЭМП линий данных, сигналов и цепей питания электронных схем.
- Ферриты и аксессуары для их применения — ферритовые сердечники различных трансформаторов и индуктивных элементов, выпускаются под торговыми марками TDK и EPCOS.
- Магниты (ферритовые и неодимовые).
- Устройства для беспроводной передачи электроэнергии — катушечные блоки и модули, NFC-антенны.
- Компоненты для реализации технологии холодной плазмы — запатентованные компоненты CeraPlas[™] (преобразователь напряжения и генератор плазмы в одном компоненте), Piezobrush[®], Plasmabrush[®], Plasmacell, Plasmatool.
- Перезаряжаемые батареи — запатентованная аккумуляторная твердотельная SMD-батарея CeraCharge[™] на напряжение 1,5 В в компактном корпусе 4,4×3×1,1 мм, предназначенная для устройств IoT (Интернет вещей), часов реального времени, систем сбора энергии окружающей среды и т.п.

В категорию «другие» компания внесла такие продукты, как шумопоглощающие и магнитные листы (для беззубых камер и экранированных проводящие пленки, Flash-накопители, микромодули, солнечные батареи, блоки питания (TDK-Lambda). Компания также разрабатывает и производит микросхемы специального назначения (ASIC).

В каталоге TDK-Lambda Russia 2020 года продукты компании представлены в следующих категориях: AC-DC-преобразователи, DC-DC-преобразователи, программируемые источники питания, фильтры и дополнительные продукты.

Алюминиевые электролитические конденсаторы

TDK Electronics выпускает широкую номенклатуру алюминиевых электролитических конденсаторов широкого применения и специального назначения в различных конструктивных исполнениях (8 групп компонентов). Алюминиевые электролитические

конденсаторы широко применяются практически во всех источниках и системах питания радиоэлектронной аппаратуры, от их качества и надежности во многом зависит и надежная долговременная работа самой аппаратуры. Конденсаторы TDK и EPCOS уже давно заслужили признание потребителей и производителей радиоэлектронной аппаратуры как высоконадежные долговечные изделия.

В 2019 году TDK Electronics добавила к номенклатуре алюминиевых электролитических конденсаторов ряд новинок, предназначенных для источников питания, автомобильной электроники, медицинской техники и устройств с тяжелыми условиями эксплуатации. Многие из таких конденсаторов характеризуются весьма высокими электрическими характеристиками и параметрами надежности. Рассмотрим особенности некоторых серий таких конденсаторов, выпускаемых под торговой маркой EPCOS

Алюминиевые электролитические конденсаторы с винтовыми терминалами выпускаются на номинальные напряжения (Rated Voltage) 16...100 В (емкости 10000...680000 мкФ), 200...600 В (680...33000 мкФ). Полезный срок службы конденсаторов (Rated Useful Life) 5000...12000 часов и более, рабочая температура — до 105 °С. Конденсаторы этого типа широко применяются в источниках питания промыш-

ленного назначения и радиоэлектронной аппаратуре специального назначения.

Серии B43707 и B43727 конденсаторов с винтовыми терминалами в компактных корпусах (спецификации 2019 г.), предназначенных для устройств ветровой и солнечной энергетики, промышленных источников питания и источников бесперебойного питания.

Конденсаторы данных серий выпускаются на номинальные напряжения 400...450 В (пиковое превышение 1,1 $U_{ном}$), емкость конденсаторов от 1800 до 18000 мкФ, диапазон рабочих температур -40...+85 °С, срок службы не менее 12000 часов, некоторые другие характеристики: эквивалентная последовательная индуктивность ESL менее 13 нГн, вибростойкость по стандарту IEC 60068-2-6 (5 г; 0,35 мм; 10...55 Гц), допустимый ток пульсаций 35...74 А. Габариты и вес конденсаторов зависят от их емкости, мини-

мальные — диаметр 86 мм / диаметр 51 мм, максимальные — 220 мм / 77 мм. Винтовые терминалы для крепления (модели резьбы M5, M6, внешний вид конденсатора B43707 (10000 мкФ × 400 В) показан на рис. 4.



Рис. 4. Внешний вид конденсатора B43707 (10000 мкФ × 400 В)

Эквивалентное последовательное сопротивление ESR конденсаторов зависит от их емкости и номинального напряжения, ESR на частоте 100 Гц

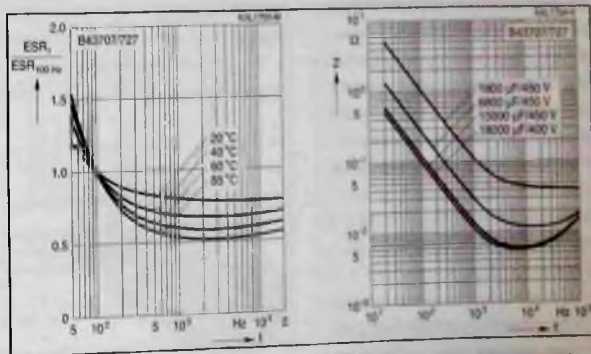


Рис. 5. Частотные зависимости ESR / ESR_{100 Гц} при различных температурах и комплексного сопротивления Z различных емкостей конденсаторов (серии B43707, B43727)



Рис. 6. Внешний вид конденсатора серии B43516

находится в пределах от 6,7 мОм (18000 мкФ × 400 В) до 60 мОм (1800 мкФ × 450 В). Частотные зависимости относительного последовательного сопротивления $ESR/ESR_{100\text{Гц}}$ при различных температурах и комплексного сопротивления Z (в Ом) различных емкостей конденсаторов рассматриваемых серий приведены на рис. 5.

Весьма интересны высоковольтные конденсаторы серий B43700, B43720 (спецификации 2019 г.) с длительным сроком службы, предназначенные для тех же областей применения, что и рассмотренные выше конденсаторы серий B43707, B43727. Номинальные напряжения конденсаторов 550 и 600 В, диапазон емкостей от 680 до 10000 мкФ, основные характеристики примерно такие же, как у рассмотренных выше, габариты от 51,6×80,7 мм (680 мкФ × 600 В) до 90×220 мм (10000 мкФ × 550 В).

В группу алюминиевых электролитических конденсаторов с 4/5 защелкивающимися клеммами входят 6 серий приборов на номинальные напряжения

350, 385, 400, 450 и 500 В, диапазон емкостей конденсаторов 220... 3300 мкФ. В качестве примера рассмотрим особенности конденсаторов этой группы на примере серий B43516 и B43526 (спецификации 2019 г., внешний вид показан на рис. 6).

К областям применения описанных выше конденсаторов для данных серий конденсаторов добавлена медицинская аппаратура. Терминалы конденсаторов выполнены в виде 4-х металлических защелок длиной 6,3 мм, подлежащих пайке (в отверстиях печатных плат), два терминала соединены с плюсом и минусом конденсаторов. Рабочий диапазон температур конденсаторов -40... +105 °С, срок службы при максимальной температуре и номинальном напряжении не менее 3000 часов, вибростойкость как у описанных выше серий приборов. Другие характеристики конденсаторов

серии: ESL — порядка 20 нГн, ESR на частоте 100 Гц от 45 мОм (1800 мкФ × 400 В) до 230 мОм (330 мкФ × 400 В). Частотные зависимости $ESR/ESR_{100\text{Гц}}$ при различных температурах и Z различных емкостей конденсаторов серии приведены на рис. 7.

Группа конденсаторов с двумя защелкивающимися выводами представлена почти двумя десятками серий приборов с диапазонами рабочих температур -40... 85/105 °С, рабочими напряжениями 10... 100, 200... 600 В и емкостями в диапазоне 47... 68000 мкФ. Конденсаторы этой группы могут использоваться как в аппаратуре широкого применения, так и специального назначения, компоненты группы хорошо подходят для целей замены вышедших из строя конденсаторов источников питания бытовой электроники. Особенности приборов группы рассмотрим на примере серии B43548

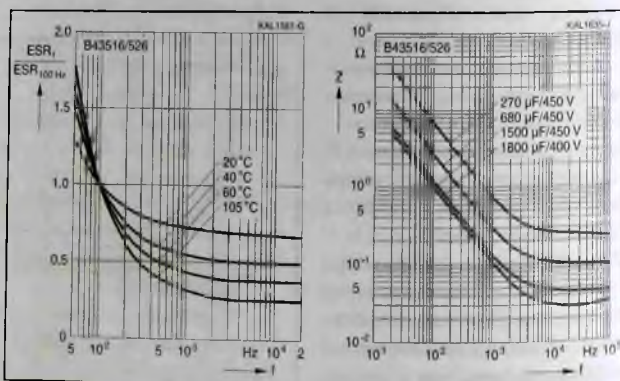


Рис. 7. Частотные зависимости $ESR/ESR_{100\text{Гц}}$ при различных температурах и комплексного сопротивления Z различных емкостей конденсаторов (серии B43516, B43526)

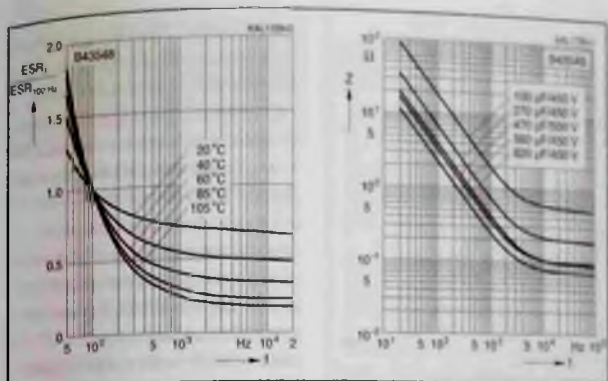


Рис. 8. Частотные зависимости $ESR/ESR_{100 \text{ Гц}}$ при различных температурах и комплексного сопротивления Z различных емкостей конденсаторов (серия B43548)

(спецификации 2019 г., статус NEW). Рекомендуемые области применения конденсаторов: сервопривод, преобразователи частоты, инверторы солнечных батарей, источники бесперебойного питания, медицинская аппаратура, профессиональные источники питания. Конденсаторы серии выпускаются на напряжения 400...500 В, диапазон емкостей 68...820 мкФ, диапазон рабочих температур -40...+105 °С, ESL около 20 нГн, ESR на частоте 100 Гц от 110 мОм (820 мкФ × 400 В) до 1,02 Ом (68 мкФ × 500 В). Частотные зависимости $ESR/ESR_{100 \text{ Гц}}$ при различных температурах и Z при различных емкостях конденсаторов серии приведены на рис. 8.

Конденсаторы серии B43415, B43416 предназначены для импульсных приложений, они могут найти применение в медицинской аппаратуре и профессиональных фотовспышках. Приборы серии B43415 с выводами для пайки выпускаются с

емкостями 1000...6600 мкФ, серии B43416 с защелкивающимися выводами (Snap-in) — 200...1500 мкФ. Все конденсаторы выпускаются на напряжения 300...500 В и обеспечивают не менее 100000 разрядов.

В группу алюминиевых конденсаторов Large Size Capacitors (увеличенных размеров) входят приборы серий B41605, B43268, B43649 с диапазонами рабочих температур -55...+125/-40...+105/-25...105 °С соответственно. Конденсаторы этой группы выпускаются на напряжения 25...63, 400...500 и 450 В, емкости в ди-



Рис. 9. Внешний вид конденсатора серии B41605

апазоне 68...27000 мкФ. Целевые области применения конденсаторов — силовое автомобильное оборудование высокой надежности и приложения с большими пусковыми вольтовыми токами на высоких частотах.

Особенности конденсаторов данной группы рассмотрим на примере серии B41605 (2019 г., статус NEW), внешний вид показан на рис. 9.

Приборы этой серии выделяются большим сроком службы (более 5000 часов при $t=125 \text{ }^\circ\text{C}$, 20000 часов при $t=85 \text{ }^\circ\text{C}$ и 500000 часов при $t=40 \text{ }^\circ\text{C}$). Большим допустимым током пульсаций на высоких частотах, высокой виброустойчивостью (до 40 g), кроме того, они удовлетворяют требованиям автомобильного стандарта AEC-Q200. Конденсаторы выпускаются на напряжения 25...63 В и емкости в диапазоне 2000...27000 мкФ, ESR на разных частотах и допустимый переменный ток на высоких частотах конденсаторов определяются их емкостью, температурой корпуса и рабочим напряжением. Например, для конденсатора 27000 мкФ × 25 В (габариты 35×50 мм) $ESR=11 \text{ мОм}$ при $t=20 \text{ }^\circ\text{C}$, допустимый переменный ток на частоте 10 кГц составляет не менее 10 А (при $t=125 \text{ }^\circ\text{C}$). На рис. 10 приведены частотные зависимости ESR и Z конденсатора 3300 мкФ × 55 В при различных температурах.

Несколько серий конденсаторов EPCOS выпускаются с аксиальным и звездобразным расположением выводов (серии

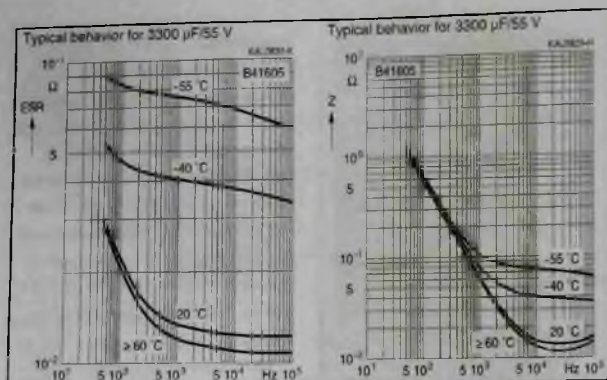


Рис. 10. Частотные зависимости ESR и Z конденсатора серии B41605 (3300 мкФ × 55 В) при различных температурах

B41692, B41792, B41689, B41789, B41690, B41790, B41693, B41793, B43693, B43793). Все приборы группы отличаются широким диапазоном рабочих температур -40/55...+140/150 °С, рабочие напряжения 25...250 В, емкости в диапазоне 47...10000 мкФ. Особенности конденсаторов этой групп рассмотрим на примере серий B41692 (специфика-

ции 2019 г., статус NEW, внешний вид показан на рис. 11), B41792 и B41689, B41789 (спецификации 2019 г. внешний вид показан на рис. 12).

Конденсаторы с аксиальными выводами серии B41692 и звездообразным расположением выводов для пайки в отверстия печатных плат серии B41792 предназначены для применения в автомобильной

электронике. Приборы отличаются высокими термо- и вибростойкостью (соответственно, -55...+140 °С и до 60 г при фиксации к плате клеем или бандажом), большим сроком службы (более 2000 часов при $t=140\text{ °C}$), большим допустимым током пульсаций. Конденсаторы выпускаются на напряжения 25, 40, 63, 75 В и емкости в диапазоне

360...10000 мкФ, длина и диаметр корпусов 25...49 мм и 12...21 мм соответственно. ESL конденсаторов зависит от типоразмеров корпусов и варьируется в пределах от 6 нГн (30×14 мм) до 50 нГн (49×21 мм), ESR определяется типоразмером, рабочим напряжением и емкостью, например, конденсатор 360 мкФ × 63 В имеет ESR=189 мОм (на частоте 100 Гц при $t=20\text{ °C}$), а прибор 10000 мкФ × 25 В ESR=23 мОм.

Приведем отличающиеся характеристики аналогичных по конструкции и назначению конденсаторов серий B41689, B41789: рабочие напряжения 25, 40, 63 В, емкости в диапазоне 360...4500 мкФ, диапазон рабочих температур -55...+150 °С, ESR от 23 мОм (4500 мкФ × 25 В) до 173 мОм (360 мкФ × 63 В), также отличаются и типоразмеры корпусов.

Компания выпускает более 10 серий несимметричных электролитических конденсаторов (неизолированные корпуса) с диапазоном рабочих температур -55/40...+105/150 °С, номинальными напряжениями 10...100, 160...450 В и емкостями в диапазоне



Рис. 11. Внешний вид конденсатора серии B41692



Рис. 12. Внешний вид конденсатора серии B41789



Рис. 13. Внешний вид конденсатора серии B41897

2,2...12000 мкФ. Рассмотрим особенности приборов этой группы на примере серии B41897 (спецификации 2019 г., статус NEW, внешний вид показан на рис. 13).

Конденсаторы этой серии предназначены для применения в автомобильной электронике и источниках питания с тяжелыми условиями эксплуатации, характеризуются компактной конструкцией, широким диапазоном рабочих темпера-

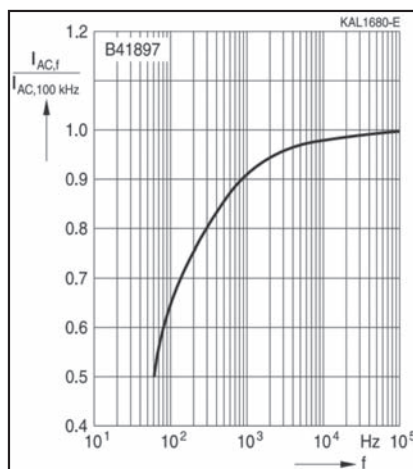


Рис. 14. Зависимость допустимого относительного тока пульсаций $I_{AC}/I_{AC100\text{ кГц}}$ конденсаторов серии B41897 от частоты

тур (до 150 °С) и большим сроком службы (3000 часов при $t=135\text{ °С}$). Рабочие напряжения приборов 25, 40, 63, 75 В, ем-

кости в диапазоне 270...12000 мкФ. Конденсаторы отличаются высокой вибростойкостью (20 g в диапазоне 10 Гц...2 кГц, максимальная амплитуда качания по длине 1,5 мм), большим допустимым током пульсаций (1,6...6,4 А на частоте 100 кГц при $t = 125\text{ °С}$) и малым значением ESR (21...73 мОм на частоте 100 кГц при $t=20\text{ °С}$). На рис. 14 показана зависимость допустимого относительного тока пульсаций $I_{AC}/I_{AC100\text{ кГц}}$ конденсаторов серии B41897 от частоты.

Интернет-ресурсы:

1. <https://www.tdk-electronics.tdk.com/en>
2. <https://www.emea.lambda.tdk.com/ru/>

S-34TS04L — I²C EEPROM с интегрированным датчиком температуры

Компания ABLIC анонсировала начало производства новых двухпроводных последовательных EEPROM S-34TS04L с интегрированным датчиком температуры и диапазоном рабочих напряжений от 1,7 до 3,6 В. Память объемом 4 кбит разбита на 2 страницы по 256 байт. Доступны функции страничной записи и последовательного чтения.

Микросхема S-34TS04L имеет интерфейс I²C с максимальной рабочей частотой 1,0 МГц.

Через шину I²C можно установить программируемый режим отключения, что позволяет существенно снизить потребление тока. Кроме того, поддерживается функция таймаута SMBus, что делает микросхему оптимальным решением для твердотельных накопителей, обменивающихся данными по шине SMBus.

Технические характеристики:

— Блок EEPROM:

Страничная запись: 16 байт.

Последовательное чтение.

Функция защиты от записи при низком напряжении питания.

Программная защита от записи для каждого из четырех 128-байтных блоков.

Время хранения данных 100 лет.

Объем памяти 4 кбит.

— Блок датчика температуры:

Типовая точность измерения 0,5 °С (+75...+95 °С), 1,0 °С (+40...+125 °С).

Минимальная скорость считывания значений — 8 выб/с.

— Общие:

Максимальное потребление тока:

3,0 мкА/0,1 мА (EEPROM в режиме ожидания, датчик температуры выключен/активен).

0,4/0,2 мА (EEPROM в режиме чтения/записи, датчик температуры активен).

Диапазон напряжений питания 1,7 ... 3,6 В.

Максимальная рабочая частота 1,0 МГц.

Поддержка функции тайм-аута SMBus.

Диапазон температур окружающей среды от -20 до +125 °С.

Корпус: DFN-8 (3,0 × 2,0 × 0,8 мм).

Источник: <https://www.rlocman.ru>

Разъемы «плата-плата» ERM8 и ERF8 с поддержкой 30 Гбит/с от OUPIIN — альтернатива SAMTEC

Компания OUPIIN разработала серию разъемов формата «плата-плата» для передачи сигнала на скоростях до 30 Гбит/с. Разъемы серии 2386 являются альтернативой SAMTEC ERM8 и ERF8. Форма и размер контактов оптимизированы для передачи высокочастотного сигнала. По результатам независимого тестирования уровень вносимых потерь сигнала в дифференциальной паре не превышает -3 дБ при частоте до 13 ГГц. Серия соединителей имеет количество контактов 120 шт. и шаг 0,8 мм. Кор-

пус разъема 2386 имеет фиксаторы для дополнительного крепления и уравнивания на печатной плате.



Альтернатива SAMTEC ERM8 и ERF8 с поддержкой 30 Гбит/с от OUPIIN

Сравнительная таблица максимальных частот при уровне допустимых вносимых потерь

Схема передачи	Уровень потерь	OUPIIN	SAMTEC	HIROSE	Единица измерения
DIFF (GSSG)	-3 дБ	13,08	12,04	12,46	ГГц
SE (GSG)	-3 дБ	12,18	11,4	11,63	ГГц

Особенности разъемов серии 2386:

- скорость передачи данных: до 30 Гбит/с;
- частота сигнала: до 13 ГГц (DIFF) при -3дБ;
- высота профиля: от 6,25 мм;
- 120 контактов.

Основные сферы применения разъемов серии 2386:

- серверы и сетевые хранилища данных;
- телекоммуникационное оборудование;
- аудиовизуальная техника;
- источники питания;
- промышленные контроллеры и рабочие станции.

Источник:

<https://www.macrogroupp.ru/>

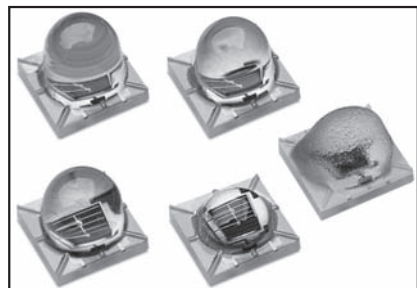
ИК светодиоды LUXEON IR Domed Line с купольной линзой и импульсным током 5 А

Компания Lumileds дополнила семейство ИК светодиодов LUXEON IR Domed Line новыми приборами со значительно увеличенными постоянными и импульсными рабочими токами — до 1,5 и 5,0 А, соответственно. Новые приборы обеспечивают излучаемую

мощность 1350/1450 мВт на длине волны 850/940 нм. Новые приборы спроектированы так, чтобы выдерживать более высокую мощность, позволяя получать четкое 3D-изображение при использовании меньшего количества светодиодов в критических инфракрасных приложениях.

Благодаря стандартному размеру корпуса 3,7 × 3,7 мм возможна прямая замена светодиодов в существующих конструкциях. Это позволит улучшить характеристики оборудования в таких приложениях, как биометрическая идентификация, гарнитуры виртуальной/дополненной реальности, машинное зрение и камеры наблюдения.

Новые приборы отличаются повышенной выходной мощностью и углом излучения 50°. Эти ИК светодиоды, наряду с приборами, имеющими углы излучения 60°, 90° и 150°, будут использоваться в приложениях сканирования с большой дальностью обнаружения и широким углом обзора, включая распознавание лиц в системах безопасности и контроля доступа. Используемый Lumileds корпус с низким тепловым сопротивлением (2,5 Вт/°С) эффективно отводит тепло от излучателя, позволяя создавать более компактные и надежные камеры, чем его конкуренты.



Lumileds - LUXEON IR Domed Line

Источник: <https://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 2020 год:

Для физических лиц

на год — 3960 руб.; на полугодие — 1980 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)

Для юридических лиц

на год — 5280 руб.; на полугодие — 2640 руб.

Для этого Вам нужно отправить заявку в произвольной форме по электронной почте на адрес: rem_serv@solon-press.ru. В ней указать реквизиты компании, заказываемые номера журнала и их количество

СТОИМОСТЬ КОМПЛЕКТА ЖУРНАЛОВ (вместе с почтовой доставкой)

2014 год	3000 руб.	любое полугодие — 1500 руб.
2015-2017 гг.	3600 руб.	любое полугодие — 1800 руб.
2018 год	3720 руб.	любое полугодие — 1860 руб.
2019 год	3840 руб.	любое полугодие — 1920 руб.

Стоимость электронной версии на CD:
архив 1998-2005 г. (4 диска) — 1000 руб.

Извещение	Форма № ПД-4
	ООО «СОЛОН-Пресс» (наименование получателя платежа)
	7724905367/772501001 40702810200070360021 (ИНН получателя платежа) (номер счета получателя платежа)
	Филиал «Корпоративный» ПАО «Совкомбанк» БИК 044525360 (наименование банка получателя платежа)
	Номер кор./сч. банка получателя платежа 30101810445250000360
	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
Кассир	
Квитанция	ООО «СОЛОН-Пресс» (наименование получателя платежа)
	7724905367/772501001 40702810200070360021 (ИНН получателя платежа) (номер счета получателя платежа)
	Филиал «Корпоративный» ПАО «Совкомбанк» БИК 044525360 (наименование банка получателя платежа)
	Номер кор./сч. банка получателя платежа 30101810445250000360
	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
Кассир	

✂ - линия отреза

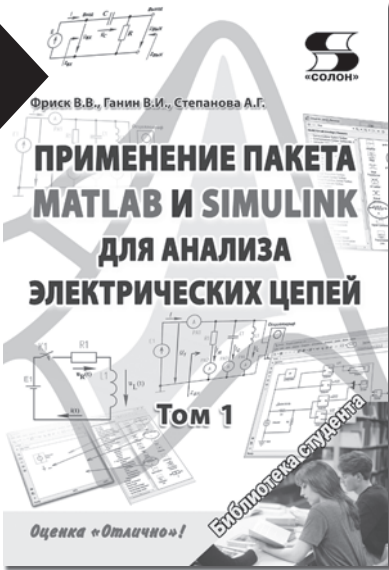
Издательство «СОЛОН-ПРЕСС» представляет



Цена 690 руб.
+ услуги почты

Учебное пособие развивает на новой основе принципы, заложенные в фундаментальной книге Гвоздева В.И. и Нефёдова Е.И. «Объёмные интегральные схемы СВЧ». Рассматриваются гибридные и монолитные объёмные интегральные структуры СВЧ и методы их анализа и синтеза. Расчеты выполняются на современном программном обеспечении, среди которых акцент сделан на применение коммерческих программ электродинамического моделирования Microwave Office, HFSS ANSYS, CST SUITE и др. Книгу можно считать новой для российского читателя. Она предназначена для получения начальных сведений о технологии изготовления и моделирования современных гибридных и объёмных интегральных схем СВЧ и КВЧ и будет полезной для студентов, аспирантов и научных работников, работающих в области СВЧ.

Цена 540 руб.
+ услуги почты



Настоящий практикум является по сути сборником лабораторных работ по компьютерному анализу электрических цепей с применением интерактивной среды для программирования, численных расчетов и визуализации результатов MATLAB.

Данные лабораторные работы рассчитана на самостоятельное их выполнения студентами всех форм обучения, бакалаврами, магистрами и аспирантами университетов связи, инженерно-техническими работниками, также будет полезны учащимся техникумов и колледжей.

Как купить книгу

Оформите заказ на сайте www.solon-press.ru или пришлите заявку на адрес kniga@solon-press.ru

Телефоны для справок: 8 (495) 617-39-64, 8 (495) 617-39-65.
Цены для предоплаты действительны до 31.07.2020.

ВНИМАНИЕ! АКЦИЯ!

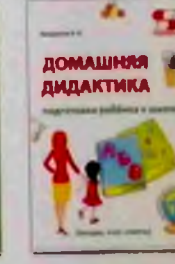
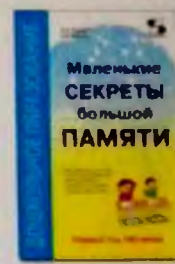
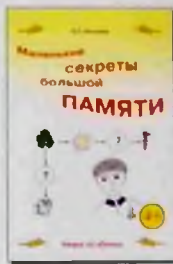
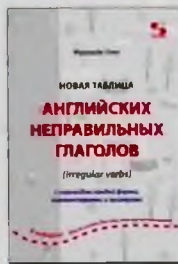
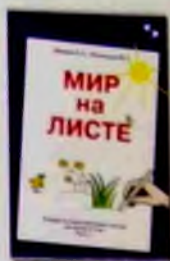
Распродажа журналов «Ремонт и Сервис» в бумажном виде:

- 2014 г. (12 номеров) — 1500 руб.
- 2015 г. (12 номеров) — 1500 руб.
- 2016 г. (12 номеров) — 2000 руб.
- 2017 г. (12 номеров) — 2500 руб.
- 2018 г. (12 номеров) — 3000 руб.

Для заказа журналов необходимо перевести на наши реквизиты деньги с указанием года подписки. Для заявки можно использовать наш бланк подписки, размещенный на стр. 63 журнала. Все вопросы по приобретению журналов можно задать по электронной почте kniga@solon-press.ru.

Акция действует до 12 апреля 2020 года.

Детская развивающая литература



Заказывайте на сайте издательства
www.solon-press.ru

ООО «СОЛОН-Пресс»
123001, г. Москва, д/я 82
Телефоны: (495) 617-39-64, (495) 617-39-65
E-mail: kniga@solon-press.ru
www.solon-press.ru