

- ◆ Блоки питания BN44-00704A/E (L55S1_FH5) TB SAMSUNG
- ◆ Электронные модули стиральных машин BOSCH серии Logixx5/6 с вертикальной загрузкой белья
- ◆ Узел термозакрепления лазерных принтеров «Canon LBP-1210», «HP LJ1000/1200/1300/1150» и МФУ «HP LJ1220/3300/3310/3320/3330/3380»
- ◆ К 70-летию компании Magantz. Развитие и продукты 20-го века



Телевизоры фирмы **PHILIPS**

на базе шасси **TRM17.2E LA**

На вкладке схемы:

- к статье «Телевизоры фирмы PHILIPS на базе шасси TRM17.2E LA. Конструкция, схемотехника, сервисные режимы (часть 2)»
- к статье «К 70-летию компании Magantz. Развитие и продукты 20-го века»



www.remserv.ru

ISSN 1993-5935



9 771993 593770



22003

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
E-mail: kniga@solon-press.ru

Дизайн, верстка:
Константин Бобрусъ

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 24.03.2022.
Формат 60×84 1/8. Печать офсетная. Объем 10 п.л.
Тираж 6 000 экз.

ИП Симаков

Цена свободная.
Заказ № 7425

ISSN 1993-5935

© «Ремонт & Сервис», № 3 (282), 2022

СОДЕРЖАНИЕ

● НОВОСТИ

- «LG TW4V9RD9E» — первая стирально-сушильная машина линейки LG AI DD с системой автодозирования моющего средства 2
- LG OLED Evo — телевизор с ширмой, маскирующей его под окружающую среду 2
- Беспроводная зарядка Zens Liberty Built-in встраивается в поверхность стола 3
- «Зенитар 2,8/60 Макро EA» — уникальный макрообъектив под байонеты Canon EF и Nikon F 3
- Серверы на процессоре «Эльбрус-8СВ» уже тестируются 4

● ТЕЛЕВИЗИОННАЯ ТЕХНИКА

- Борис Пескин
Телевизоры фирмы PHILIPS на базе шасси TPM17.2E LA.
Конструкция, схематехника, сервисные режимы (часть 2) 5
- Николай Елагин
Блоки питания BN44-00704A/E (L55S1_FHS) для 50- и 55-дюймовых ТВ SAMSUNG 5000- и 6000-й серий 2015-2016 годов выпуска 12

● АУДИОТЕХНИКА

- Юрий Петропавловский
К 70-летию компании Marantz. Развитие и продукты 20-го века 22

● ОРГТЕХНИКА

- Виталий Овсянников
Профилактика и ремонт узла термозакрепления лазерных принтеров «Canon LBP-1210», «HP LJ1000/1200/1300/ 1150» и МФУ «HP LJ1220/3300/3310/3320/ 3330/3380» 37

● БЫТОВАЯ ТЕХНИКА

- Александр Ростов
Электронные модули стиральных машин BOSCH серии Logixx5/6 с вертикальной загрузкой белья (часть 2) 48

● ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА. ОБОРУДОВАНИЕ

- АКИП-8407 — новые многофункциональные тестеры электрических сетей 58

● ПОЛУПРОВОДНИКОВАЯ СВЕТОТЕХНИКА

- RGB-светодиоды в исполнении SMD от FORYARD 59
- NCL31010 — драйвер светодиодов с интерфейсом PoE и поддержкой Visible Light Communication 59

● КОМПОНЕНТЫ И ТЕХНОЛОГИИ

- ASFC4 и ASFC8 — память eMMC от Alliance Memory 60
- XENSIV™ IM73A135 — лучший в отрасли аналоговый MEMS-микрофон 60
- Транзисторы семейства OptiMOS в корпусах TOLG и TOLT 61
- EiceDRIVER 2ED4820-EM — 2-канальный драйвер верхнего уровня с SPI-интерфейсом и функцией защиты бортовых сетей 48 В 62

● КЛУБ ЧИТАТЕЛЕЙ

- Подписка 63

НА ВКЛАДКЕ:

- Схемы к статье «Телевизоры фирмы PHILIPS на базе шасси TPM17.2E LA. Конструкция, схематехника, сервисные режимы (часть 2)» I
- Схемы к статье «К 70-летию компании Marantz. Развитие и продукты 20-го века». IX

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).

«LG TW4V9RD9E» — первая стирально-сушильная машина линейки LG AI DD с системой автодозирования моющего средства

Компания LG Electronics представила на российском рынке первую в линейке интеллектуальных стирально-сушильных машин LG AI DD модель «LG TW4V9RD9E» (10,5/7 кг(стирка/сушка)) с функцией автоматического дозирования моющего средства. Теперь пользователям не придется в ручном режиме каждый раз отмерять объем средства для лучшего результата стирки — «умная» машина LG сделает это сама. Когда функция автодозирования включена, моющее средство и кондиционер распределяются в заданных объемах в определенное время в ходе цикла. Наполненного до максимума отсека с моющим средством хватает примерно на 20 стандартных циклов при наполовину загруженном барабане. При этом настройки могут быть изменены в ручном режиме на другой объем расходования средства.

Для тщательной и в тоже время деликатной стирки «LG TW4V9RD9E» оснащена фирменной технологией LG AI DD™, которая оперирует базой данных из 20 000 комбинаций ткани. Основываясь на объеме, типе, плотности и мягкости тканей, загруженных в барабан, стиральная машина посредством прямого привода передает электрические сигналы из барабана напрямую в процессор. Интеллектуальная система анализирует полученную информацию и подбирает оптимальный алгоритм стирки. Это гарантирует отличное качество ухода за одеждой, снижая вероятность ее повреждения и увеличивая срок службы любимых вещей.

Функция TurboWash™ 360° от LG обеспечивает комфортную быструю стирку без потери качества всего за 39 минут. Технологическое решение распыления воды 3D Multi Spray также помогает очи-



стить одежду в 2 раза быстрее, выпуская струи воды одновременно в четырех разных направлениях для лучшего удаления загрязнений. Функция пара Steam+ устраняет аллергены и удаляет до 30 % складок, чтобы облегчить процесс глажки.

Элегантный внешний вид стиральной машины LG AI DD™ дополнен дверью из закаленного стекла, устойчивого к царапинам и высоким температурам. Переключатель с металлической отделкой стал более эргономичным, а символы на дисплее крупнее.

Для дополнительного удобства пользователя стиральными машинами LG AI DD™ можно управлять по Wi-Fi с помощью голосовых команд, а также через мобильное приложение LG ThinQ.

Источник: пресс-релиз компании LG Electronics

LG OLED Evo — телевизор с ширмой, маскирующей его под окружающую среду

LG представила 65-дюймовый OLED-телевизор Evo и оснастила его специальной ширмой, которой можно управлять пультом дистанционного управления и при необходимости скрывать за ней экран.

LG пришла к выводу, что не все хотят показывать гостям экран выключенного телевизора и в рамках серии Object Collection обновили модель OLED Evo с 65-дюймовым экраном, который получил специ-

альную ширму. Ею можно управлять с помощью входящего в комплект пульта дистанционного управления.

Принцип работы прост. Когда вы выключаете телевизор, экран можно полностью или частично закрыть ширмой, которая перемещается вверх и вниз. Например, закрытый дисплей может выступать в качестве динамика мощностью 80 Вт. Все это смонтировано на металлической опоре, похожей на



мольберт, что как бы подчеркивает отношение данной конструкции к произведениям искусства.

Источник: <https://hi-tech.news/>

Беспроводная зарядка Zens Liberty Built-in встраивается в поверхность стола

Беспроводная подзарядка мобильных устройств, вне зависимости от ориентации на поверхности ЗУ, была главной идеей отмененного проекта компании Apple. Разработка Apple AirPower длилась около двух лет, но проект был отменен еще в 2019 году. Эстафету подхватила вездесущая Xiaomi, анонсировавшая в марте 2021 года выпуск зарядной платформы, позволяющей подзаряжать сразу несколько гаджетов, например наушники, смартфон и часы, которые поддерживают стандарт Qi.

Новым гаджетом, который сможет выступить заменой несостоявшейся платформы AirPower, становится продукция компании Zens из

Голландии. Еще в 2020 году компания вывела на рынок беспроводное ЗУ Liberty с 16 катушками (для справки: Xiaomi предлагает ЗУ с 19 катушками).

Новая модифицированная модель беспроводного зарядного устройства для нескольких гаджетов от компании Zens получает название Liberty Built-in и предназначена для интеграции в мебель, непосредственно в рабочую зону столешницы. Также Liberty Built-in оснащается разъемом USB-C для быстрой проводной зарядки мощностью 30 Вт.

Предположительно новинка будет использована крупными компаниями производителями мебели



и аксессуаров. Однако помимо необходимости встраивать ЗУ в мебель Liberty Built-in имеет главный недостаток, а именно — слабую мощность беспроводной зарядки всего в 10 Вт, тогда как стандартная модель Liberty подзарядкала с мощностью 15 Вт, а проводная зарядка через USB-C имела мощность 60 Вт.

Источник: <https://24gadget.ru/>

«Зенитар 2,8/60 Макро ЕА» — уникальный макрообъектив под байонеты Canon EF и Nikon F

Красногорский завод имени С. А. Зверева холдинга «Швабе» защитил патентами обновленную оптическую схему фотообъектива и его дизайн. В режиме «Макро» он создает изображения со сверхвысокой детализацией мелких объектов и художественным размытием заднего плана.

Фотографический макрообъектив применяется в серийно выпускаемом изделии «Зенитар 2,8/60 Макро ЕА» в исполнениях под байонетные соединения Canon EF и Nikon F. Логика устройства стала более оптимизированной – оптика получила минималистичную и при этом высокопроизводительную схему. В умеренной освещенности фотографы смогут максимально четко фиксировать самые мельчайшие детали в масштабе 1:1, вместе с тем обеспечивая мягкий эффект размытия фона.

Объектив с новой схемой является уникальной разработкой. Патенты на промышленный образец и изобретение принадлежат Красногорскому заводу им. С. А. Зверева (КМЗ) холдинга «Швабе». Действие патентов распространяется на отдельные страны-члены ЕАЭС.

«Это инженерное решение сделало изделие еще более технологичным. Его сверхвысокая детализация особенно полезна, к примеру, при макросъемке живой природы. Она позволяет не просто рассмотреть скрытые от наблюдателей детали, а акцентировать на них внимание. Такой прием популярен в фотографии насекомых с фокусом на уникальную структуру их фасеточных, сложных глаз. На мощностях нашего предприятия ежегодно можно выпускать до 1000 объективов данной модели», — рассказал генеральный директор КМЗ Александр Новиков.



Новая оптика имеет электронно-управляемую диафрагму и предназначена для применения в цифровых и пленочных зеркальных полнокадровых фотоаппаратах. Приобрести «Зенитар 2,8/60 Макро ЕА» можно на zenit.photo.ru по цене 36 000 руб.

Источник: <https://rostec.ru/>

Серверы на процессоре «Эльбрус-8СВ» уже тестируются

Компания Sitronics Group (входит в Группу АФК «Система») начала производить серверы на отечественном процессоре «Эльбрус». Выпущена первая партия для тестирования потенциальными заказчиками.

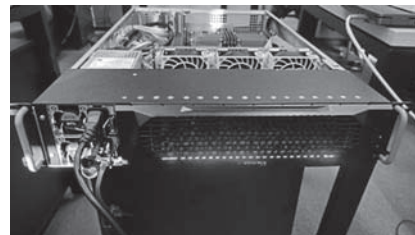
Первой моделью стал стоечный сервер с четырьмя 8-ядерными процессорами «Эльбрус-8СВ» с тактовой частотой 1500 МГц. Новый сервер SIT SRE 2408 подходит для работы с высоконагруженными системами, хранения и обработки больших объемов данных. Благодаря поддержке режима защищенных вычислений в решении обеспечен высокий уровень информационной безопасности программных систем. Оборудование поддерживает сертифицированное отечественное ПО, которое может быть предустановлено под конкретный запрос.

В 4-процессорную систему с 32 ядрами может быть установлено до 1 Тб ОЗУ DDR4, максимальная

производительность сервера составляет 1152 GFLOPS двойной точности. В решении предусмотрено до 16 накопителей HDD/SSD интерфейса SATA 3.0/SAS с возможностью объединения в RAID-массив. Серверы обладают высокой отказоустойчивостью благодаря поддержке «горячей» замены жестких дисков и блоков питания, а также вентиляторам с интеллектуальной системой охлаждения.

Также Sitronics Group запустила разработку оборудования на базе процессоров «Эльбрус-16С». Новая модель будет поддерживать два процессора и может применяться для выполнения различного рода задач, таких как виртуализация и облачные вычисления, аналитика больших данных.

«Сегодня перед госкомпаниями стоит задача выбора высокотехнологичного отечественного оборудования, которую могут решить новые серверы Sitronics Group.



Прогнозируя увеличение спроса на оборудование для импортозамещения, еще в прошлом году мы заказали значительную партию процессоров «Эльбрус-8СВ» у производителя «МЦСТ» и готовы обеспечивать крупные поставки серверов в 2022 году», — прокомментировал президент Sitronics Group Николай Пожидаев.

Компания Sitronics Group не только производит серверы, но также готова обеспечить заказчиков комплексным подходом: от поставки до системной интеграции и сервисного обслуживания.

Источник: www.mcst.ru/

Издательство «СОЛОН-ПРЕСС» представляет

Книга о том, как быстро и эффективно решить бизнес-задачи. Используя инструменты теории решения изобретательских задач, вы научитесь быстро, без перебора большого количества вариантов, решать сложные бизнес-задачи.

Учебник содержит инструменты ТРИЗ, адаптированные для решения бизнес-задач, которые иллюстрированы более 200 примерами и более 100 задачами, из них более 30 для самостоятельной работы.

Книга предназначена для людей, решающих бизнес-задачи.

Читатель должен получить знания инструментов ТРИЗ, предназначенных для решения бизнес-задач. Практически книга представляет собой учебник по решению бизнес-задач. В результате освоения книги читатель должен получить не только знания, но умения и навыки решения практических бизнес-задач.

В следующих книгах будут описаны другие направления бизнес-задач, например, эффективной стратегии развития компании.

Владимир Петров
Денис Петров



ИННОВАЦИИ БИЗНЕС ТРИЗ

Теория решения
изобретательских задач

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 31.04.2022.

Цена
450 руб.
+ услуги почты

Борис Пескин (г. Москва)

Телевизоры фирмы PHILIPS на базе шасси TRM17.2E LA. Конструкция, схемотехника, сервисные режимы (часть 2)

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



*Продолжение.
Начало в P&C № 2, 2022 г.*

На рис. 9 приведен фрагмент принципиальной схемы платы SSB с интерфейсами USB, сетевым портом Ethernet и интерфейсом подключения беспроводного модуля Wi-Fi.

Интерфейсы USB PORT1 и USB PORT2 имеют разъемы CN163, CN165, контакты 2, 3 которых подключены к соответствующим выводам МП (здесь он имеет позиционное обозначение U401-8).

Сетевой порт Ethernet содержит разъем RG45, контакты которого 1, 3, 4, 6 связаны с соответствующими выводами МП (U401-9).

Подключение беспроводного модуля Wi-Fi к плате SSB производится через контакты разъема CN164. Напряжение питания модуля Wi-Fi_VCC через контакт 1 этого разъема подается с узла Wi-Fi Power Control, представляющего собой 2-амперный линейный LDO-стабилизатор (со сверхмалым падением напряжения), выполненный на ИМС U114 типа RT9048GSP.

Структурная схема этой ИМС приведена на рис. 10, а назначение выводов — в таблице 2.

На рис. 11 приведен фрагмент принципиальной схемы

платы SSB с интерфейсом подключающего слота CI (CI Slot) карты памяти PCMCIA (Personal Computer Card International Association — Международная Ассоциация компьютерных карт памяти). Слот иногда называют CAM-модулем (Conditional Access Module), т.е. модулем доступа или декодером, в который в качестве ключа вставляется пластиковая смарт-карта (карта авторизации) и таким образом обеспечивается доступ к пакету закрытых каналов, т.е. CAM-модуль предназначен для просмотра кодированных программ на телевизоре со встроенным цифровым тюнером.

ИМС U102 типа APL3511CBI-TRG предназначена для коммутации напряжения питания +5 В на слот CI. Включение питания происходит при подаче по цепи CI_PWR_EN с МП высокого уровня (логическая единица) напряжения на выв. 4 ИМС U102 (EN). При этом происходит соединение ее выхода VOUT со входом VIN.

Структурная схема ИМС APL3511CBI-TRG приведена на рис. 12, а назначение выводов в корпусе SOT-23-5 — в таблице 3.

На рис. 13 (см. вкладку) приведен фрагмент принципиальной схемы платы SSB с входным коаксиальным разъемом CN116, через контакты которого подаются внешние компо-

Таблица 2. Назначение выводов ИМС RT9048GSP

Номер вывода	Обозначение	Назначение
1, 4, 5	NC	Не используются
2	EN	Вход управления включением подачи напряжения
3	VIN	Вход напряжения питания
6	VOUT	Выход напряжения питания
7	ADJ	Вход напряжения обратной связи
8	GND	Общий провод

Таблица 3. Назначение выводов ИМС APL3511CBI-TRG

Номер вывода	Обозначение	Назначение
1	VOUT	Выход напряжения питания на слот CI
2	GND	Общий провод
3	OCB	Выход индикации перегрузки по току или от превышения температуры
4	EN	Вход разрешения подачи питания на слот CI
5	VIN	Входное напряжение

нентные видеосигналы Y, Pb и Pr и стереосигналы звука Audio IN, и цепями их подачи на соответствующие выводы МП.

На рис. 14 (см. вкладку) приведен фрагмент принципиальной схемы платы SSB с компонентным видеоинтерфейсом

Таблица 4. Назначение выводов ИМС G529A1TB1U

Номер вывода	Обозначение	Назначение
1	EN	Вход разрешения подачи питания
2	GND	Общий провод
3	iN	Входное напряжение
4, 5	OUT	Выход напряжения питания
6	OC	Выход индикации перегрузки по току или от превышения температуры

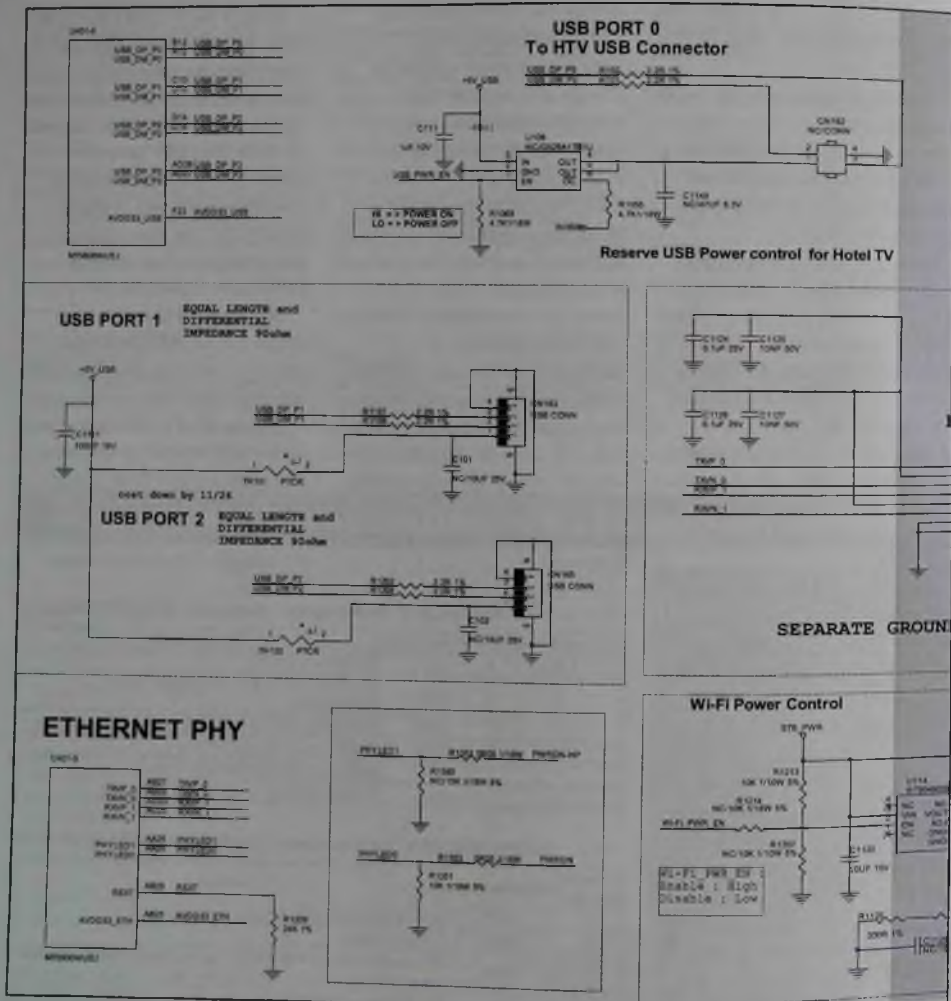


Рис. 9. Фрагмент принципиальной схемы платы SSB с интерфейсами USB,

VGA, предназначенным, в частности, для использования телевизоров в качестве видеомониторов, и цепями его подключения.

Через контакты 1, 2, 3 разъема CN101 с компьютера подаются сигналы основных цветов

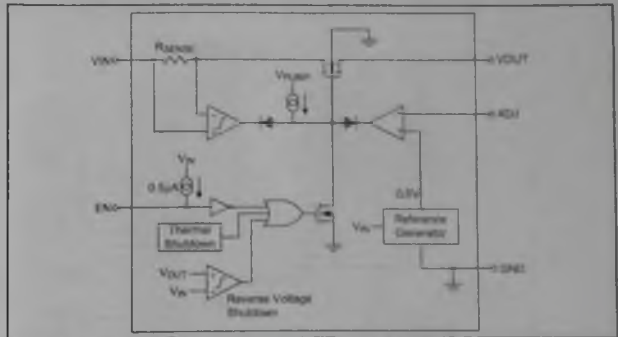
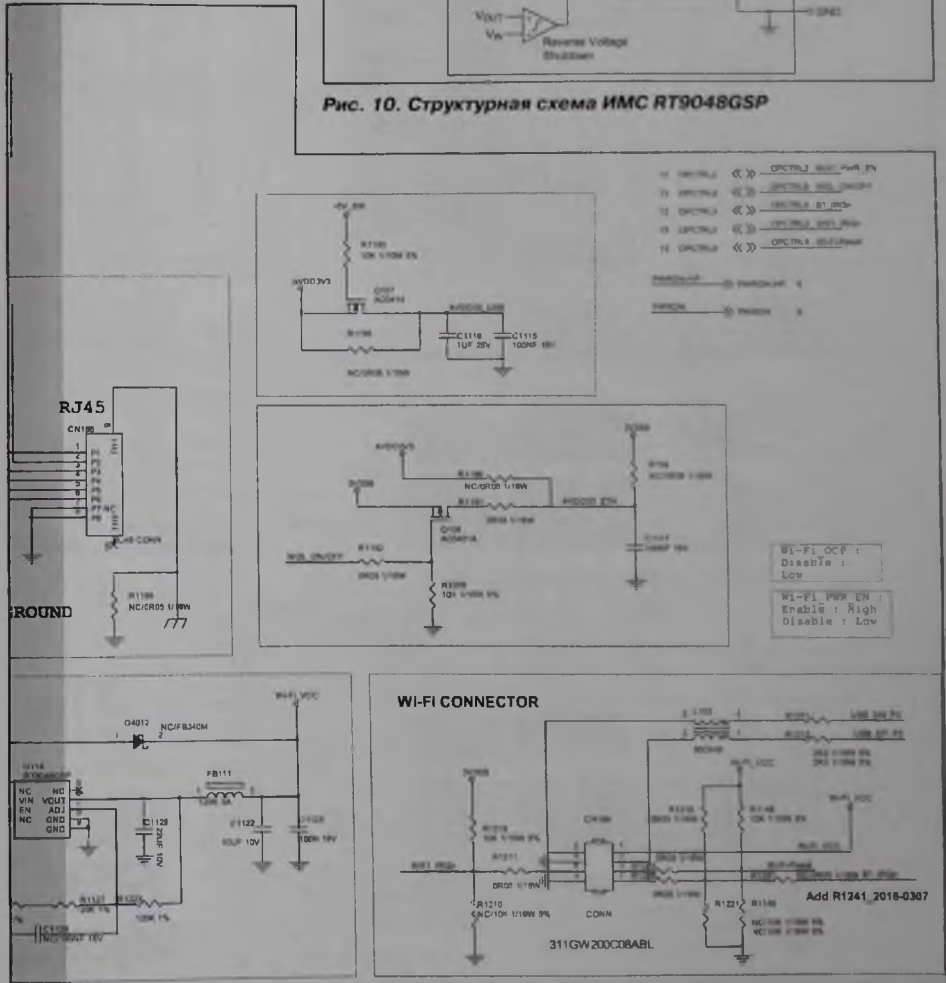


Рис. 10. Структурная схема ИМС RT9048GSP



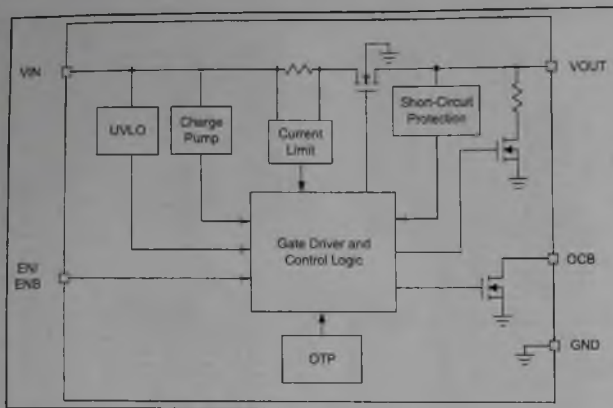


Рис. 12. Структурная схема ИМС APL3511CBI-TRG

RED, GRN, BLU соответственно, контакты 12 и 15 предназначены для передачи данных VGASDA_IN и синхронизации VGASCL_IN цифровой шины соответственно.

На этом же рисунке показан коаксиальный разъем CN102, через контакты которого 2, 3 с компьютера подаются звуковые сигналы VGA Audio_R_In и VGA Audio_L_In соответственно.

В некоторых из рассматриваемых моделей телевизоров для подсоединения внешних устройств используется сейчас уже устаревший разъем SCART (CN151), цепи подключения которого показаны на фрагменте принципиальной схемы платы SSB (рис. 15 на вкладке).

В телевизорах имеется три интерфейса подключения кабеля HDMI (HDMI0, HDMI1 и HDMI2), предназначенных для подсоединения источников данных к устройствам отображения и звуковоспроизведения телевизоров. Они и соответствующие им разъемы CN501, CN502

и CN503 показаны на рис. 16 (см. вкладку).

Выбор соответствующего интерфейса из трех производится в меню телевизоров в подразделе SOURCE.

Мобильный аудиовидеоинтерфейс (MHL) HDMI0 объединяет в себе функциональность интерфейсов HDMI и MicroUSB и служит для непосредственного подключения мобильных устройств к телевизорам и видеомониторам, поддерживающим высокое разрешение Full HD. В этом интерфейсе для преобразования сигналов HDMI перед их подачей на МП применяется ИМС U501 типа G529A1TB1U, выполняющая роль коммутатора напряжения питания. Назначение выводов этой ИМС в корпусе SOT-23-6 приведено в таблице 4.

Телевизоры содержат два тюнера (рис. 17 на вкладке) — гибридный европейский тюнер Hybrid Tuner TU101 типа ST42CS-2-E и спутниковый тюнер Satellite Tuner TU102 типа

TDQS-A751F, а также встроенный в МП демодулятор, выполненный на ИМС U101 DVB-T/T2/C типа SI2169-C50-GM.

ИМС U101 объединяет в едином кристалле цифровые демодуляторы всех современных стандартов DVB-T, DVB-T2, DVB-C, DVB-C2, DVB-S и DVB-S2 для наземного, кабельного и спутникового телевидения следующего поколения. ИМС обеспечивает превосходные характеристики приема для каждой среды, при этом значительно минимизируя сложность конструкции, стоимость и рассеивание мощности. Интерфейс программируемого транспортного потока ИМС U101 полностью совместим со всеми декодерами MPEG или условным доступом модулей для поддержки любого приложения.

Схема включения ИМС U101 совместно с тюнерами приведена на рис. 18.

Оба тюнера связаны с демодулятором по линиям последовательной цифровой шины I²C (линия TUN_SDA — выв. 3 TU101, выв. 10 TU102 и выв. 45 U101, линия TUN_SCL — выв. 4 TU101, выв. 11 TU102 и выв. 46 U101), по которым производится управление их работой, в том числе выбор принимаемых каналов.

Сигнал выбранного радиоканала преобразуется тюнером TU101 в противофазные сигналы ПЧ, которые снимаются с его выв. 5, 6 и по цепям TUN_DIF- DEMOD, TUN_DIF+ DEMOD подаются на выв. 41, 42 ИМС U101.

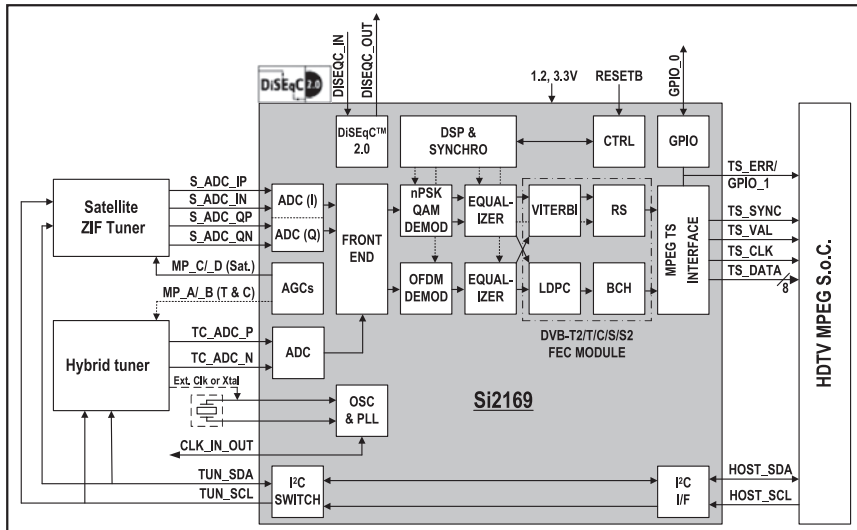


Рис. 18. Схема включения ИМС Si2169-C50-GM

Автоматическая регулировка усиления тюнера TU101 обеспечивается подачей на его выв. 7 сигнала IF_AGC_T с выв. 30 ИМС U101.

Стабилизация частоты внутреннего тактового генератора ИМС U101 осуществляется кварцевым резонатором X101, подключенным между ее выв. 32 и 33.

Тюнер TU102 выполняет функции РЧ преобразователя и селектора каналов. Здесь обе-

спечивается настройка тюнера на несущую частоту требуемого канала и преобразование входного сигнала, из которого выделяются квадратурные составляющие I и Q. На выходах тюнера (выв. 4-7) формируются квадратурные сигналы QN, QP, IP, IN соответственно, два положительных из которых подаются на выв. 39, 37 ИМС U101.

На выв. 12-15 ИМС U101 формируются демодулированные сигналы синхронизации и дан-

ных TS_T2_VAL, TS_T2_SYNC, TS_T2_CLK, TS_T2_DQ0, которые подаются на соответствующие выходы МП.

Аудио- и видеосигналы, получаемые с одного из выбранных пользователем входных интерфейсов, обрабатываются в соответствующих трактах МП и преобразуются в цифровые сигналы звука, которые с выхода SoC по интерфейсу I²S поступают на цифровой усилитель сигналов звука и далее на динамические головки.

Окончание в следующем номере.

Литература

1. Colour Television. Chassis TPM17.2E LA. Service Manual PHILIPS. 2016.
2. Угаров С. Телевизионное шасси Philips TPM16.1E LA. Ремонт & Сервис, № 8, 9, 2021 г.
3. Угаров С. Блоки питания телевизионного шасси Philips TPM16.1E LA. Ремонт & Сервис, № 10, 11, 2021 г.

Издательство «СОЛОН-ПРЕСС» представляет

В книге рассматриваются вопросы сервисного обслуживания и ремонта современных лазерных принтеров и МФУ CANON и HEWLETT-PACKARD, использующихся в настоящее время в домашних условиях и в офисах.

Подробно описывается порядок разборки каждой модели, профилактические мероприятия, рассматриваются характерные неисправности и способы их устранения.

Приводятся рекомендации по замене элементов и узлов устройств с указанием их каталожных номеров для заказа. Для каждой модели приводится список необходимых для разборки и профилактики инструментов и материалов.

Описания сопровождаются многочисленными иллюстрациями с указанием контрольных точек, что позволит оперативно и качественно разобрать устройство и заменить неисправный узел.

Книга предназначена для специалистов, обслуживающих оргтехнику, и подготовленных пользователей.

При подготовке книги использовались статьи журнала «Ремонт & Сервис» за 2011-2012 гг.

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 31.04.2022.

Цена 490 руб.
+ услуги почты

Николай Елагин (г. Зеленоград)

Блоки питания BN44-00704A/E (L55S1_FHS) для 50- и 55-дюймовых ТВ SAMSUNG 5000- и 6000-й серий 2015-2016 годов выпуска

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 описывается схемотехника блоков питания (БП) BN44-00704A/E фирмы Hansol (заводское обозначение L55S1_FHS), применяющихся в ЖК телевизорах SAMSUNG 5000-й и 6000-й серий 2015-2016 годов выпуска с диагоналями панелей 50 и 55 дюймов и светодиодной (LED) подсветкой панелей. Приводится диагностика, способы устранения неисправностей и регулировка этих блоков с целью продления срока службы узла LED-подсветки.

Общие сведения, конструкция и основные характеристики

Блоки питания BN44-00704A/E применяются в современных ЖК телевизорах SAMSUNG 2014-2015 годов выпуска 5000-й и 6000-й серий, в частности, в следующих моделях: UE50H5000AKXXU/AWXXH/AWXZF, UN50H5500A, UN50H6350A, UE55J6250SU, UN55H6350A, UN55H6300A, UN55H6400A, UN55H6350A, UN55H6360A, HG55ND690E. Отличие модификаций блоков BN44-00704A и BN44-00704E заключается в том, что первая модель устанавливается в ТВ с диагональю панелей 50 дюйм-

Таблица 1. Входные и выходные параметры блоков питания BN44-00704A/E

Параметр	BN44-00704A	BN44-00704E
Входное переменное напряжение	220...240 В, 50/60 Гц, 2,5 А	
Вторичные постоянные напряжения		
V_{DR}	332 В	
A13V	12,8 В/4 А	
V_{AMP}	12,8 В/3 А	
1-канальный LED-драйвер		
V_{LED} (VF1)	204...236 В/434...450 мА	260 В/470 мА

мов, а вторая — в ТВ с диагональю панелей 55 дюймов. В связи с этим незначительно отличаются схемы моделей, позиционные обозначения и электромонтажные схемы. В статье приводится схема БП BN44-00704A.

Конструктивно все элементы каждого из рассматриваемых БП размещены на одной двухсторонней печатной плате (см. внешний вид на рис. 1), которая соединяется с потребителями (главной платой и LED-линейками задней подсветки) с помо-

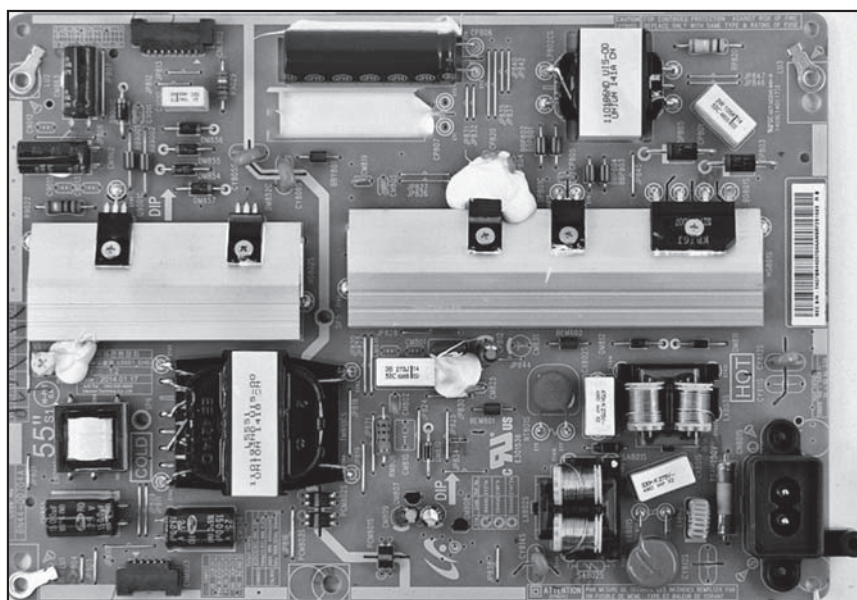


Рис. 1. Внешний вид электромонтажной платы БП BN44-00704A (L55S1_FHS)

Таблица 2. Назначение выводов ИМС SPC7011F

Номер вывода	Обозначение	Описание
1	FB	Вход напряжения обратной связи для контроля выходного напряжения ККМ
2	COMP	Выход усилителя сигнала ошибки для подключения цепи компенсации
3	RT	Вход установки максимального времени открытия силового ключа T_{onmax} внешним резистором. От него же зависит максимальная ключевая частота ККМ
4	OVP	Вход контроля выхода ККМ для защиты от перенапряжения
5	IS	Вход контроля перехода тока в индукторе через ноль, к выводу подключается резистор
6	GND	«Земля»
7	OUT	Выходной сигнал драйвера для непосредственного подключения затвора силового MOSFET
8	VCC	Напряжение питания ИМС

щью гибких шлейфов. На верхней стороне платы размещены все силовые компоненты (фильтры, трансформаторы, дроссели, резисторы, диоды, транзисторы), а на нижней стороне — как правило, компоненты слаботочных цепей в корпусах SMD.

Рассмотрим схемотехнические особенности БП на примере модели BN44-00704A.

Принципиальная электрическая схема блока питания BN44-00704A

Сетевой фильтр, выпрямитель и корректор коэффициента мощности

Принципиальная электрическая схема этого узла приведена на рис. 2.

Сетевой фильтр выполнен по стандартной схеме и состоит из П-образных последовательно включенных LC-фильтров. Параллельно выходу первого LC-фильтра включен варистор VX801S (INR14D751K: 460 В, пиковый ток 4,5 А) для защиты схемы от перенапряжения, а между 2-м и 3-м LC-фильтрами последовательно включен позистор NT801S (13D050: 5 Ом, 6 А) для ограничения пускового тока.

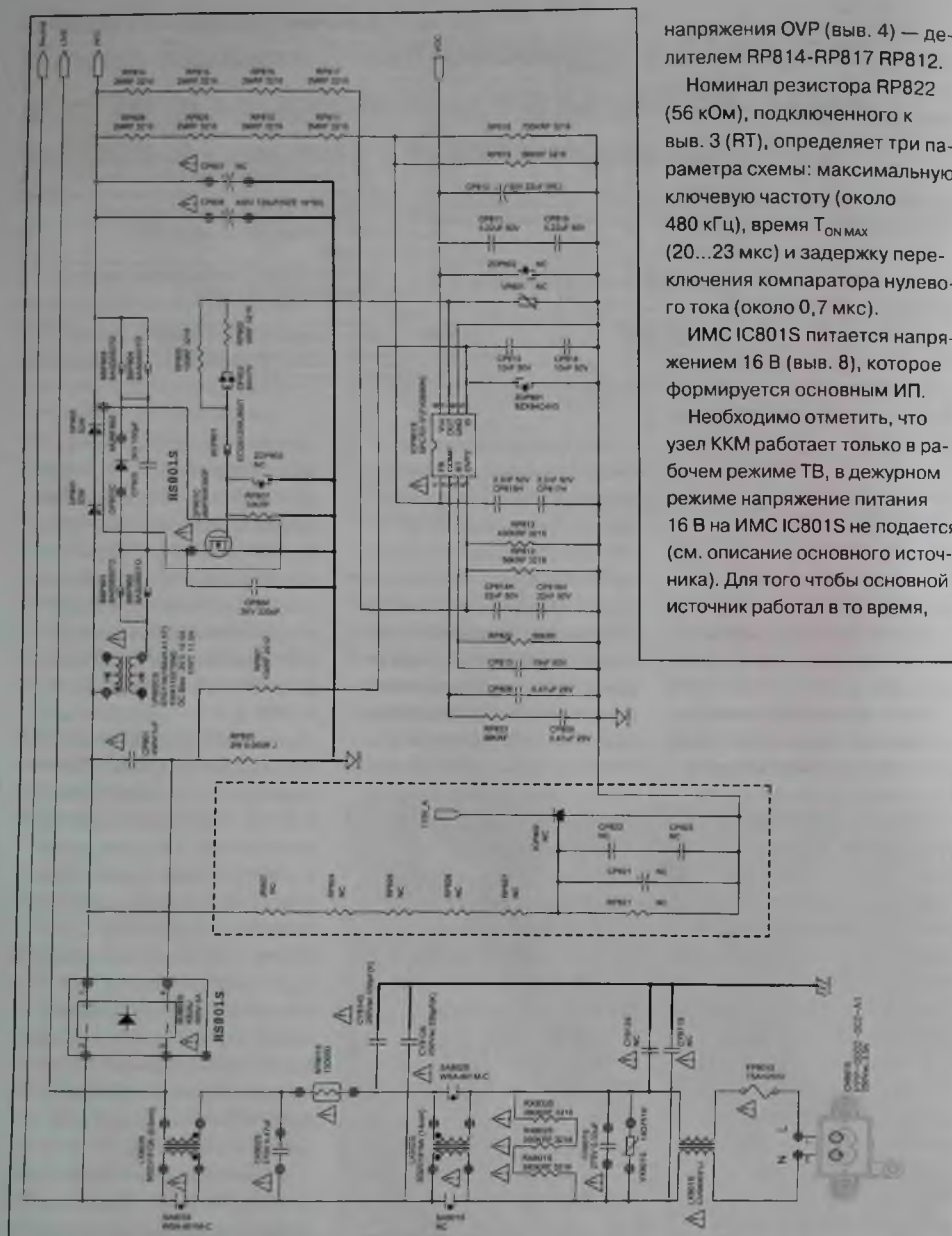
ККМ служит для повышения КПД источника питания за счет уменьшения реактивной составляющей нагрузки питающей сети. Кроме того, он стабилизирует питающее напряжение, что улучшает электрические характеристики всех питающихся от него источников.

Этот узел реализован по схеме повышающего (Boost) конвертера на специализированном контроллере ICP801S типа SPC7011F (оригинальная ИМС — FA5695 фирмы Fuji Electric, [1]). В ее состав входят источник опорных напряжений, компараторы ошибки, перенапряжения, низкого напряжения питания, короткого замыкания на выходе, ГПН, детектор нулевого тока, ШИМ, выходная схема логики и выходной драйвер. Назначение выводов микросхемы приведено в таблице 2.

ИМС работает в ключевом режиме критической проводимости (англ. CCM — Current Critical Mode), используя внутренний генератор. В каждом рабочем цикле силовой N-MOSFET QP801C (MMF60R360P: $V_D=650$ В, $I_D=6$ А, $R_{DS(ON)}=0,36$ Ом) открывается по сигналу генератора, ток в дросселе LP802CS (ER3114: 160 мкГн, 41,5 Т) растет. Выходное напряжение усилителя сигнала ошибки, контролирующего выход ККМ, сравнивается компаратором с

напряжением внутреннего ГПН. Когда напряжение ГПН становится больше напряжения усилителя ошибки, силовой ключ выключается. В этот момент напряжение на дросселе изменяет полярность, ток через него начинает уменьшаться, открывается коммутационный диод DP801C (MURF860: $I_F=8$ А, $V_R=600$ В) и ток дросселя течет через этот диод в нагрузку. Ток через дроссель LP802CS контролируется по входу IS (выв. 5 IC801C) — напряжение на нем формируется токовым датчиком RP820, включенным последовательно с диодным мостом BD801S (KBJ6J: $V_R=600$ В, $I_F=6$ А). Когда ток в дросселе становится равным нулю, выход компаратора нулевого тока в составе ИМС становится высоким, с задержкой 200 нс открывается силовой ключ QP801C и начинается новый рабочий цикл схемы.

Напряжение обратной связи на входе FB (выв. 1) формируется резистивным делителем RP808-RP811 RP818, а напряжение на входе контроля пере-



напряжения OVP (выв. 4) — делителем RP814-RP817 RP812.

Номинал резистора RP822 (56 кОм), подключенного к выв. 3 (RT), определяет три параметра схемы: максимальную ключевую частоту (около 480 кГц), время $T_{ON\ MAX}$ (20...23 мкс) и задержку переключения компаратора нулевого тока (около 0,7 мкс).

ИМС IC801S питается напряжением 16 В (выв. 8), которое формируется основным ИП.

Необходимо отметить, что узел ККМ работает только в рабочем режиме ТВ, в дежурном режиме напряжение питания 16 В на ИМС IC801S не подается (см. описание основного источника). Для того чтобы основной источник работал в то время,

Рис. 2. Принципиальная электрическая схема блока питания BN44-00704A. Сетевой фильтр, выпрямитель и ККМ



как отключен ККМ (дежурный режим ИП), на него с выхода сетевого выпрямителя BD801S CP801 через диодную цепь DP803 DP805 подается постоянное напряжение 310 В (при входном напряжении AC 220 В).

Основной ИП

Принципиальная электрическая схема основного источника в составе БП BN44-00704A приведена на рис. 3. Основной источник выполняет функции рабочего и дежурного источника, т.е. работает постоянно во всех режимах. Он выполнен по схеме резонансного LLC-преобразователя на основе контроллера ICM801S типа FA6A20N фирмы Fuji Electric [2]. Конвертор входит в состав семейства FA6A00N, источники на основе такого контроллера характеризуются плавным переключением, резонансным управлением с коэффициентом заполнения 50 %, низким уровнем шума и низким энергопотреблением в дежурном режиме. Блок-схема ИМС FA6A20N приведена на рис. 4, а назначение ее выводов — в таблице 4.

Особенности этой ИМС:

- ключевая частота в нормальном режиме 85...90 кГц и в пакетном режиме 60...150 кГц;
- встроенный 600-вольтовый драйвер для непосредственного подключения MOSFET-ключей полумоста;
- встроенная 600-вольтовая схема старта с низким потреблением (250 мкА);
- точная установка 50 % коэффициента заполнения, фиксированное «мертвое» время;

- высокий КПД в пакетном энергосберегающем режиме (дежурный режим).
- встроенные схемы защиты OCP (по входу IS), OLP (CA, FB), OVP (VCC), включение защиты внешним сигналом по входу MODE и термозащита.

Как уже отмечалось ранее, основной источник работает постоянно, если только ТВ подключается к сети. Для запуска ИМС контроллера ICM801S на ее вход HV (выв. 1) через дюнные цепи DM811 DM815, DM812 DM814 и токоограничительную резистивную цепь RM801-RM803 подается напряжение сети. После запуска ИМС на всех обмотках трансформатора TM801CS являются импульсные напряжения и ИМС питается по выв. 10 (VCC) от обмотки 2-4 TM801CS и линейного стабилизатора напряжения 16 В ZDM804 QM807.

Резонансная цепь рассматриваемого источника (рис. 5) состоит из последовательной резонансной индуктивности намагничивания трансформатора TM801CS, его индуктивности рассеяния, шунтирующей первичную обмотку TM801CS, и последовательно-резонансного конденсатора CM802. Силовые N-MOSFET-ключи QM801CS, QM802CS типа MMD50R380 ($V_0=650$ В, $I_0=11$ А, $R_{DS(ON)}=0.38$ Ом) управляются прямоугольными импульсами, формируемыми генератором в составе ИМС, работают с 50 % рабочим циклом каждого ключа, переключение

происходит при нулевом напряжении на MOSFET

Для стабилизации выходных напряжений на входе FB ICM801S (выв. 4) с помощью цепи обратной связи из управляемого регулятора ICM91 (KIA431BM) и оптрона PCM802S (TLP385GRH) формируется управляющее напряжение. Оно вырабатывается из вторичного напряжения 13 В, часть которого снимается с помощью делителя RM912-RM914 и подается на управляющий электрод регулятора ICM91.

Из импульсного напряжения обмотки 7-8 TM801CS с помощью выпрямителя DM854-DM857 CM862 CM863 формируется постоянное напряжение Vdr (332 В), которым питается LED-драйвер задней подсветки. Из импульсного напряжения обмотки 9-14 TM801CS с помощью выпрямителя DM852C CM855 CM856 формируется постоянное напряжение A13V (13 В), которым питается главная плата ТВ и микросхема LED-драйвера IC9151 (см. рис. 4, 5).

Перегрузка конвертора контролируется по входу VW (выв. 9), подключенному через делитель RM807 RM805 RM812 RM813 к дополнительной обмотке 2-4 TM801CS. Если пороговый уровень превышен (около 0,6 В), с задержкой 76,8 мс ИМС выключается. Затем, если перегрузка снята, ИМС перезапускается с задержкой 550 мс.

Перегрузка по току в каждом цикле переключения полумостовой схемы контролируется по входу IS (выв. 8): через цепь RM808 RM814 C812 C814 он

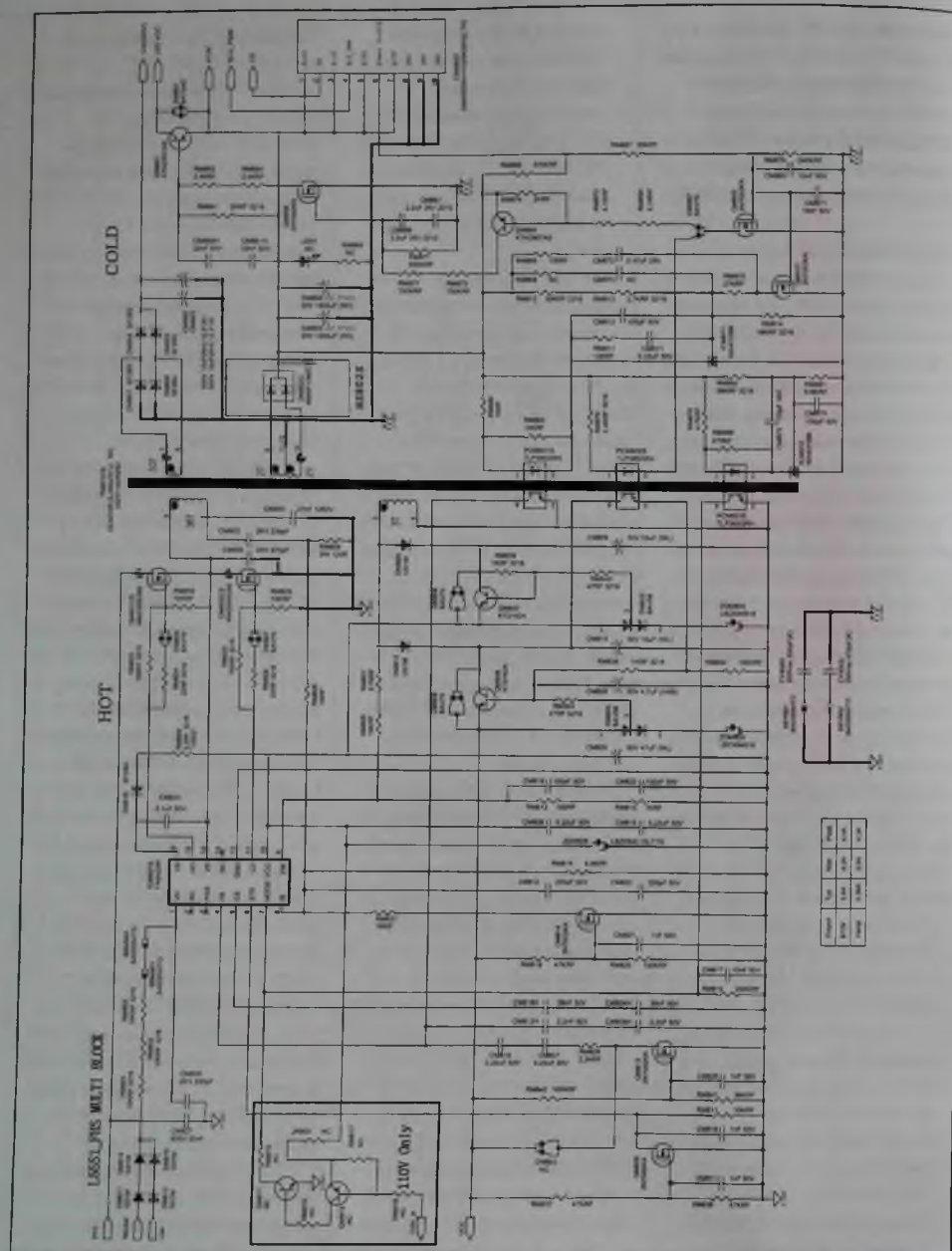


Рис. 3. Принципиальная электрическая схема блока питания BN44-00704A. Основной ИП

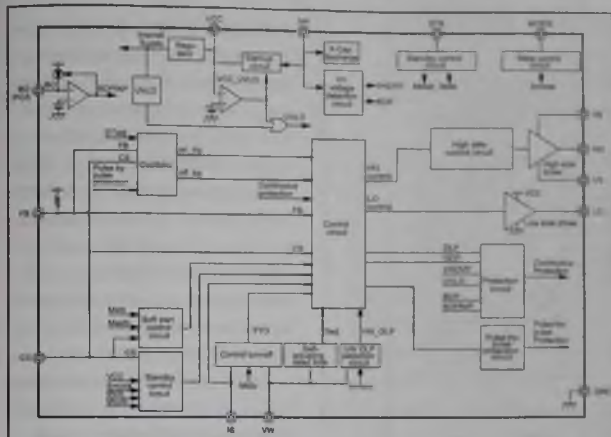


Рис. 4. Блок-схема ИМС FA6A20N

Таблица 3. Назначение выводов ИМС FA6A20N

Номер вывода	Обозначение	Назначение
1	VH	Вход высоковольтной схемы запуска и детектора схемы OVP
2	NC	Не используется
3	PGS	Выход сигнала готовности (Power Good)
4	FB	Вход обратной связи по напряжению конвертора и контроля перегрузки (OLP)
5	CS	Вход схемы плавного старта для внешнего конденсатора
6	STB	Вход управления дежурным режимом, низкий уровень — включение ИМС
7	MODE	Вход регулировки времени задержки выключения при токовой перегрузке
8	IS	Вход контроля тока через силовой ключ в каждом цикле, если напряжение на выводе достигает уровня $V_{lim} = 0,6$ В, ключ выключается. Вход контроля токовой перегрузки (OCP)
9	VW	Вход детектора перегрузки конвертора (пороговый уровень 0,6 В)
10	VCC	Напряжение питания ИМС ($V_{DN} = 11 \dots 20$ В, $V_{DN} = 8,8 \dots 10,2$ В)
11	LO	Выход на затвор MOSFET нижнего плеча полумоста
12	GND	Общий
13	-	-
14	V5	Общий верхнего плеча полумоста
15	HO	Выход на затвор MOSFET верхнего плеча полумоста
16	VB	Общий

подключен к резонансному контуру конвертора. Когда превышает пороговый уровень схемы 0,6 В, ИМС блокируется и с задержкой также переходит в режим перезапуска. Необходимая задержка срабатывания

схемы необходима для защиты от ложных срабатываний схемы, когда ИМС находится в режиме запуска и резонансный ток быстро нарастает. В этом случае напряжение на входе MODE фиксируется на уровне

0,5 В и удерживается в течение 36 тактов генератора, затем вход разблокируется и защита от токовой перегрузки начинает работать. Длительность тактов устанавливается внешним конденсатором CM817.

Для переключения блока питания из дежурного режима в рабочий и обратно служит сигнал Power On/Off, который поступает на БП от главной платы ТВ через контакт 6 разъема CNM803 (рабочий — высокий уровень, дежурный — низкий). Через MOSFET-ключ QM855 и оптрон PCM802S включается стабилизатор напряжения 16 В QM808 ZDM805, от которого питается контроллер ККМ ICP801S и на основной источник 400 В с выхода ККМ В результате основной ИП будет работать в режиме номинальной выходной мощности. Для изменения параметров регулирующей цепи обратной связи в рабочем режиме с помощью MOSFET-ключа QM857 к нижнему плечу делителя напряжения RM912-RM914 подключается резистор RM915, сдвигая порог отпирания шунт-регулятора ICM911.

Этим же сигналом Power On/Off открывается транзисторный ключ QM864 QM856 QM861 и напряжение 13 В (LED VCC) подается на контроллер LED-драйвера IC9151, в результате включается узел задней подсветки панели.

LED-драйвер

Этот узел (см. принципиальную схему на рис. 5) служит для

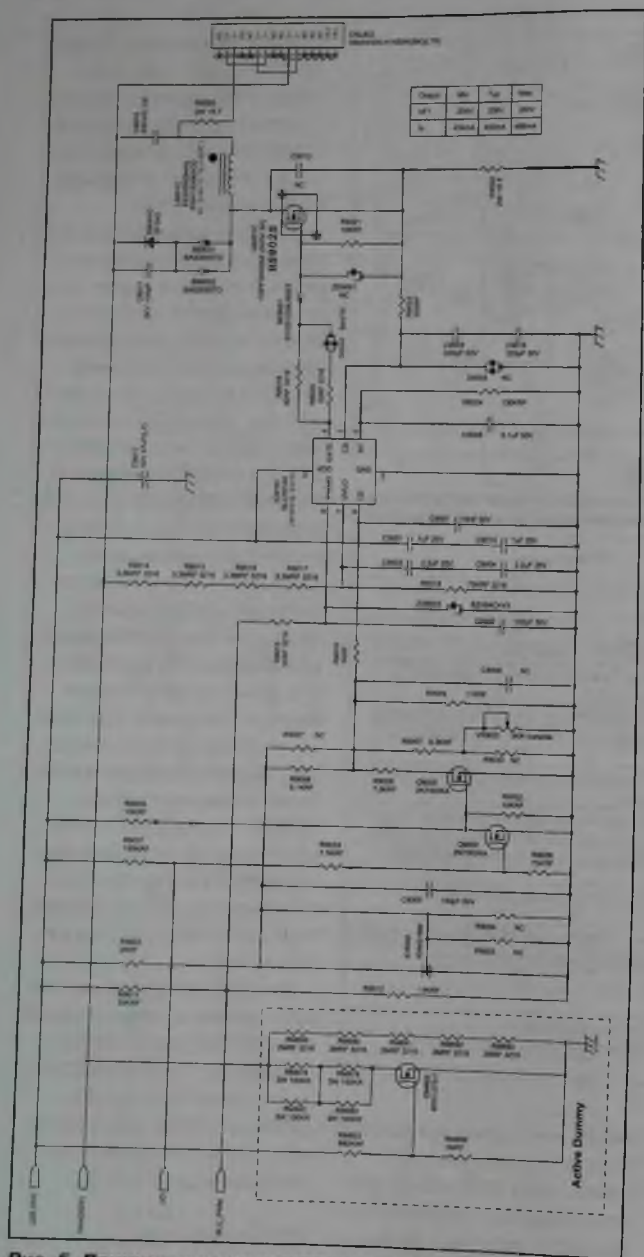


Рис. 5. Принципиальная электрическая схема блока питания BN44-00704A. LED-драйвер

питания LED-линеек задней подсветки ЖК панели. Он реализован на основе специализированного контроллера IC9151 типа SLC7014X (HV9803B) фирмы Microchip [3]. Эта ИМС представляет собой понижающий конвертор с управлением по среднему току с разомкнутым контуром, работающий в режиме фиксированного времени отключения силового ключа (Off time mode).

В ИМС HV9803B используется схема управления, которая обеспечивает быстрое и точное управление средним током в выходном дросселе путем измерения только тока MOSFET-ключа. Никакой компенсации токового контура регулирования не требуется. Амплитуда пульсаций тока индуктора не оказывает существенного влияния на эту схему управления. Ток светодиодов не зависит от изменения индуктивности, частоты переключения и выходного напряжения. Постоянное время выключения понижающего преобразователя используется для обеспечения стабильности и улучшения регулирования тока светодиодов в широком диапазоне входных напряжений. Микросхема отличается быстрым откликом на ШИМ регулировку яркости. Микросхема имеет точность измерения тока $\pm 2\%$. HV9803B может питаться от источника напряжения 7...16 В. Вход линейного диммирования LD может принимать опорное напряжение от 0 до 3 В. Микросхема оснащена компаратором ограничения тока для защиты

от короткого замыкания на выходе в режиме Ниссип («икота»). Он также имеет программируемое отключение при понижении напряжения на входе. Блок-схема ИМС HV9803В приведена на рис. 6, а назначение выводов в корпусе SOP-8 — в таблице 4.

Контроллер HV9803В питается напряжением 12 В (выв. 2) от основного ИП, от него же на вход понижающего преобразователя подается напряжение +332 В.

Как уже отмечалось, LED-драйвер включается при переключении БП в рабочий режим подачи на ИМС контроллера IC9151 питания (LED VCC). Кроме того, на него должен быть подан сигнал высокого уровня UD (UNDER_DRIVER) с главной платы через контакт 2 CNM803. Этот сигнал запоминается MOSFET-ключ Q9002 Q9003 и на входе опорного напряжения LD IC9151 формиру-

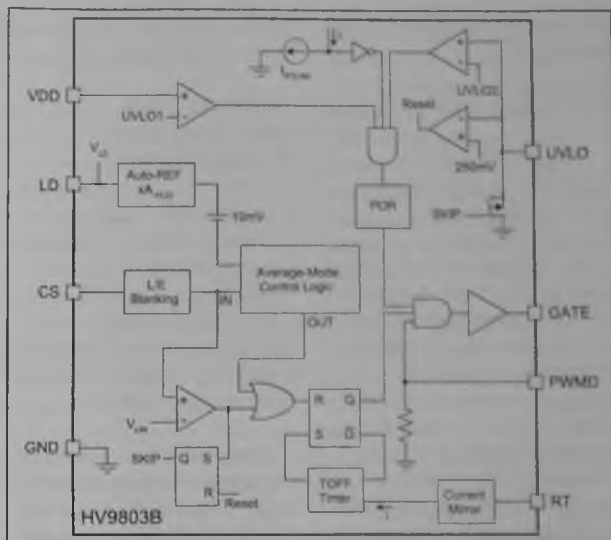


Рис. 6. Блок-схема ИМС HV9803В

ется требуемый опорный уровень, который задает ток LED-линейки. Опорное напряжение формируется из напряжения LED VCC (12 В) делителем R902 R907 R9008 VR9031. Номиналь-

ный ток LED-линейки определяется следующей формулой:

$$I_{LED} = (0,495 \times V_{LD} - 7 \text{ мВ}) / R_{CS}$$

С помощью переменного резистора VR9031 ток LED-линейки можно регулировать в диапазоне от нуля до максимального (примерно 790 мА). Номинальный ток линейки составляет 450 мА при напряжении на ней 236 В (см. таблицу 1)

Цифровой димминг LED-линейки выполняется ШИМ сигналом BLU_PWM, который с контакта 4 CNM803 поступает на вход PWM (выв. 6) IC9151.

Таймер в составе ИМС, задающий фиксированное время выключения силового ключа, имеет внешний вывод RT, к которому подключается времязадающий резистор. Время вы-

Таблица 4. Назначение выводов ИМС HV9803В в корпусе SOIC-8

Номер вывода	Обозначение	Назначение
1	CS	Вход контроля тока через MOSFET с помощью внешнего резистора, включенного в цепь истока транзистора
2	VDD	Напряжение питания выходного драйвера и вход LDO-регулятора для питания внутренних логических схем. Сюда подключается блокировочный конденсатор 0,1 мкФ
3	GND	«Земля»
4	GATE	Выход на затвор внешнего силового N-MOSFET
5	RT	Вход для подключения внешнего резистора R ₁ (второй вывод к GND) для программирования времени выключения MOSFET
6	PWM	Вход ШИМ димминга, низкий уровень на входе выключает выходной драйвер, а высокий разрешает его работу
7	UVLO	Вход компаратора низкого напряжения на входе источника. Пороговый уровень 1,17...1,29 В. Вход также используется для задержки включения схемы защиты от короткого замыкания на выходе
8	LD	Вход опорного напряжения 0...3 В для аналогового димминга LED-линейки

ключения определяется следующей формулой:

$$T_{\text{OFF}} = R_T \times 40 \text{ пФ.}$$

Так, при $V_{\text{DD}}=12 \text{ В}$ и $R_T=25 \text{ кОм}$ $T_{\text{OFF}}=0,8 \dots 1,2 \text{ мкс}$, а при $R_T=250 \text{ кОм}$ $T_{\text{OFF}}=6,7 \dots 11,3 \text{ мкс}$.

Компаратор считывания тока в составе HV9803В выполняет функцию регулятора пикового тока. Однако стробирующий импульс не прекращается сразу после достижения порогового значения, задаваемого по входу LD. Выключение затвора MOSFET в каждом цикле задерживается на время, определяемое схемой таймера.

ИМС HV9803В оснащена компаратором защиты от короткого замыкания с пороговым значением на входе CS $V_{\text{LIM}}=1,57 \dots 1,93 \text{ В}$. Когда этот порог достигнут, выход GATE отключается на время задержки перезапуска, определяемой RC-цепью на входе UVLO R9018 C9003 C9004. Конденсатор C9003 C9004 разряжается ниже 200 мВ.

Вход компаратора пониженного напряжения предназначен для отключения ИМС, когда на входе UVLO напряжение ниже порогового значения 6,45... 6,95 В, гистерезис во избежание колебаний составляет 500 мВ.

О силовых компонентах. В качестве ключа Q9001С в конвертере используются N-MOSFET типа FDPF3N50NZ: $V_0=500 \text{ В}$, $I_0=3 \text{ А}$, $R_{\text{DS ON}}=2,5 \text{ Ом}$. В качестве индуктора L9001С применяется дроссель типа

EE2020 индуктивностью 3 мГн и током $I_{\text{DC}}=0,7 \text{ А}$ (100 °С).

Диагностика неисправностей блока питания

Ввиду того что все управляющие сигналы для основного источника питания и инвертора формируются управляющим микроконтроллером ТВ, будем рассматривать диагностику источников в составе телевизора с условием, что все управляющие его узлы исправны.

Примечание. При ремонте источника необходимо иметь в виду, что его некоторые узлы постоянно находятся под напряжением, если ТВ подключен к сети.

ТВ не включается и индикатор на передней панели не светится

Скорее всего, это связано с неисправностью во входных цепях (фильтр, выпрямитель) и в цепях основного ИП. Для того чтобы в этом убедиться, включают ТВ сетевой кнопкой и измеряют напряжение 13 В на выходе источника А13В — конденсаторе СМ856 (рис. 3). Если напряжение равно нулю, проверяют входное постоянное напряжение PFC — около 310 В (здесь и далее указаны значения при напряжении сети 220 В) на стоке QM801С5. Если и здесь напряжение отсутствует, отключают ТВ от сети и проверяют на обрыв предохранитель FP801S (рис. 2). Если он перегорел, проводят осмотр элементов схемы сетевого

фильтра, ККМ и дежурного источника на наличие обгоревших корпусов компонентов, вздутие корпусов конденсаторов фильтра сетевого выпрямителя СР806, СР807. Подозрительные элементы выпаивают и проверяют омметром на короткое замыкание (КЗ), а конденсаторы — на утечку (лучше проверять измерителем ESR).

Как правило, причиной перегорания предохранителя FP801S служат элементы сетевого фильтра (чаще всего варистор VХ801S), выпрямителя и силовых ключей в составе ККМ и основного источника. Все эти элементы проверяют вначале визуально (обгорание, вздутие корпуса), а затем омметром на короткое замыкание и работоспособность (открытие-закрытие каналов в MOSFET), неисправные заменяют. Высоковольтные керамические конденсаторы СР801, СР804, СМ802, СМ803, СМ805 лучше проверять заменой на исправные.

Если же указанные предохранители целы, а напряжение на стоке QM801С5 равно нулю, скорее всего, в цепи есть обрыв: проверяют элементы сетевого фильтра, диодный мост ВD801S, термистор NT801С5, первичную обмотку 3-5 ТМ801С5.

При отсутствии обрыва в цепи подают питание на БП и контролируют выходные сигналы ICM801S — выв. 11 и 15. Если высокочастотные импульсы размахом около 8...10 В появляются и сразу же пропадают, проверяют вторичные цепи источника на отсутствие короткого замы-

кания (диоды DM854-DM857, DM852C и фильтрующие конденсаторы CM862, CM863, CM855, CM856), исправность элементов в цепи обратной связи, внешние элементы ИМС, ее режим по постоянному току (см. описание в разделе «Основной ИП»). Если после проверки элементов результата нет, заменяют ИМС ICM801S.

ТВ не переключается из дежурного режима в рабочий, светится индикатор дежурного режима

В момент включения проверяют появление постоянного напряжения около 400 В на выходе ККМ — конденсаторах CP806, CP807. Если оно значительно ниже нормы (около 300...310 В), значит, корректор коэффициента мощности не работает. Проверяют наличие питания ИМС ICP801S (исправность стабилизатора напряжения 16 В (VCC) QM808 ZDM805). Если питания нет, проверяют цепи включения стабилизатора (MOSFET-ключ, оптрон — см. описание в разделе «Основной ИП»). Если питание на ИМС ICP801S есть, проверяют исправность внешних элементов ИМС, внешние силовые компоненты (см. описание), при необходимости заменяют ИМС FA5695N.

Если ККМ исправен (есть 400 В на выходе), проверяют наличие напряжений 12 В (LED VCC), 13 В (A13V) и 332 В (Vdr) на выходе основного источника (рис. 3). Если они отсутствуют, проверяют выходы источника на отсутствие короткого замы-

кания и исправность самого источника (см. описание).

Звук есть, а изображение еле просматривается при внешнем освещении или видна только часть изображения — неисправна LED-подсветка

Как правило, в телевизорах LED-подсветка не работает не из-за неисправности LED-драйвера — это достаточно надежный узел, имеющий все современные типы защиты (от обрыва светодиодов, КЗ и т. д.), а по причине выхода из строя самих светодиодов в составе LED-линеек. Поэтому, в первую очередь, отключают LED-линейки от разъема CNL802 и проверяют их на обрыв, если он есть, ремонтируют или заменяют всю LED-линейку.

Если LED-линейки исправны, но подсветка не включается, требуется ремонт LED-драйвера. Проверяют цепи питания и управления ИМС IC9151 (см. описание в разделе «LED-драйвер»). Если нет напряжения 12 В, проверяют узлы (ключи) в составе основного источника, а если нет управляющих сигналов — их наличие на контактах разъема CNM803.

Если же питание и управляющие сигналы присутствуют, проверяют внешние компоненты и саму ИМС HV9803B (заменной).

Регулировка блоков питания

Если ТВ вышел из строя по причине неисправности LED-подсветки — перегорел один

или несколько светодиодов в составе LED-линеек и пришлось их заменить, желательно доработать блок питания для того, чтобы неисправность снова не повторилась. Дело в том, что светодиоды в модуле подсветки работают в тяжелом режиме — почти на максимальном токе и при этом еще сильно нагреваются, что и приводит их к перегоранию. Опытным путем установлено, что если уменьшить ток в LED-линейках примерно на 20...25%, яркость подсветки уменьшится незначительно, а надежность этого узла значительно возрастет.

Для выполнения регулировки обходимо вначале в цепь LED-линейки (подключена к разъему CNL802) включить амперметр с пределом измерений до 1 А, включить ТВ и переменным резистором VR9030 уменьшить ток светодиодов с 450 мА (для 50-дюймовых моделей) до примерно 360...380 мА. Важно также визуально контролировать яркость изображения, если она покажется недостаточной, то ток можно незначительно увеличить (до 400 мА).

Литература и интернет-источники

1. Fuji Electric Co., Ltd. Power Factor Correction FA5695/FA5696 Application Note. AN-073E Rev. 1.2. 2012-03.
2. 2nd Generation LLC Current Resonant Control IC. «FA6A00N Series». FUJI ELECTRIC REVIEW vol.59 no. 4, 2013.
3. LED Driver IC with Average-Mode Constant Current Control. Microchip Technology Inc. 2017.

Юрий Петропавловский (г. Таганрог)

К 70-летию компании Marantz. Развитие и продукты 20-го века

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



Аудиотехника под маркой Marantz уже давно получила заслуженное признание у любителей высококачественного звуковоспроизведения во всем мире. Аппараты Marantz класса Hi-Fi различных лет выпуска стоят достаточно дорого, а их владельцы при возникновении проблем нередко предпочитают обращаться в сервисные мастерские для ремонта или технического обслуживания. Кроме того, многие модели аппаратуры Marantz имеют значительную коллекционную ценность, поэтому материалы, приведенные в статье, могут быть полезны при восстановлении винтажных усилителей, ресиверов, тюнеров и другой техники Marantz.

Создание компании Marantz (США) стало следствием разносторонних увлечений музыканта-любителя, меломана и фотографа Сола Маранца (Saul Bernard Marantz, 1911-1997 гг., см. рис. 1), который еще в ран-

нем возрасте конструировал детекторные приемники и другие технические устройства.

Первой разработкой Сола Маранца стал предварительный усилитель-корректор Audio Consolette (рис. 2), предназначенный для улучшения качества воспроизведения появившихся в конце 40-х годов долгоиграющих грампластинок. В то время между собой конкурировали пластинки двух форматов, LP Columbia компании CBS на 33,3 об/мин и Victor компании RCA на 45 об/мин, что требовало различных корректоров АЧХ проигрывателей. Предусилитель Сола Маранца и был разработан с целью обеспечения качественного воспроизведения пластинок различных форматов. Audio Consolette стал пользоваться популярностью у меломанов, к 1952 году было получено около 400 заявок на предусилители и стал вопрос о создании серийного производства.

Marantz Company была основана Солом Маранцем в Нью-Йорке в 1953 году, и в производство была запущена модификация Audio Consolette под названием Model 1 Mono Preamplifier. В 1956-1957 годах были выпущены: монофонические усилители мощности Model 2 Power Amplifier, Model 5 (с блоком питания Model 4), а также наиболее известный аппарат того времени — стереофонический предварительный усилитель Model 7c Stereo Preamplifier. В 1959-1960 годах выходят стереоусилитель мощности Model 8 и монофонический УМЗЧ Model 9, получившие заслуженное признание любителей качественного звука. Стерео УМЗЧ Model 8 (рис. 3) обеспечивает выходную мощность 2 × 30 Вт на нагрузке 8 Ом в полосе частот 20 Гц...20 кГц, THD не более 0,1 %, коэффициент демпфирования 20, отношение «сигнал/шум» 90 дБ, аппарат вы-



Рис. 1. Сол Маранц (Saul Bernard Marantz)



Рис. 2. Внешний вид предварительного усилителя-корректора Audio Consolette



Рис. 3. Внешний вид стереофонического УМЗЧ «Marantz Model 8»

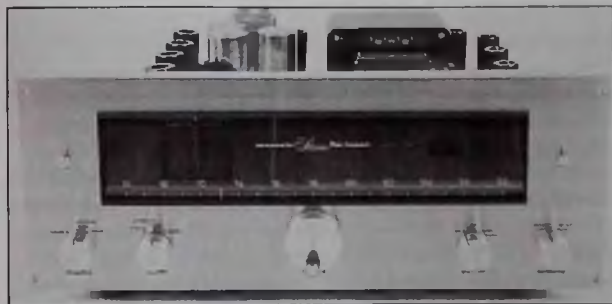


Рис. 4. Внешний вид стереофонического УКВ ЧМ тюнера «Marantz Model 10B»

полнен на лампах 6ВН6 (2), 6CG7 (2), EL34 (4).

В 1962 году началось сотрудничество Marantz с японской компанией Standard Radio Corp. (SRC), а на должность главного инженера был назначен Ричард Сикерра (Richard Siqueira), который еще в раннем возрасте увлекался, как он сам говорил в одном из интервью, «химией, механикой, электричеством и электроникой». В период работы в Marantz Co он разработал немало удачных продуктов, в частности, неординарный лам-

повый стереофонический УКВ ЧМ тюнер «Marantz Model 10B» с осциллографической трубкой в качестве индикатора настройки (рис. 4). Многие эксперты считают этот тюнер лучшим из когда-либо созданных, а его цена на коллекционном рынке достигает десятков тысяч рублей.

К началу 60-х годов финансовое положение Marantz Co. стало ухудшаться, что вынудило Сола Маранца в 1964 году продать компанию Иосифу Тушинскому (Joseph Tushinsky,

1910-1988 гг.) — бизнесмену, изобретателю, музыканту и пионеру электронной промышленности США. Компания братьев Тушинских Superscope Inc. в то время занималась продажей магнитофонов Sony в США, в том числе и под маркой Sony/Superscope.

Новые владельцы Marantz Co значительно расширили номенклатуру продукции, выпускаемой совместно с Standard Radio Corp, известной, в частности, своими кассетными магнитофонами. Производство усилителей, ресиверов и проигрывателей под маркой Marantz постепенно переводится из США в Японию, а сама Standard Radio Corp в 1975 году была переименована в Marantz Japan, Inc. Стоит отметить, что аппараты классов Hi-Fi/High End выпускались под маркой Marantz, а более простая техника Superscope снабжалась этикеткой «made by Marantz». За 10-летие был выпущен не один десяток моделей усилителей, ресиверов, тюнеров и других аппаратов под маркой Marantz, в том числе, с большой выходной мощностью, например, «Marantz Model 500» ($P_{вых} = 2 \times 250 \text{ Вт}$) (рис. 5) На рис. 6 показаны некоторые продукты компании этого периода.

Приведем их основные характеристики:

- «Marantz Model 15» (Fifteen), 1966 г. — транзисторный стереофонический УМЗЧ, $P_{вых} = 2 \times 60 \text{ Вт}/8 \text{ Ом}$ при $\text{THD} = 0,1 \%$, частотный диапазон 10 Гц... 60 кГц, отношение «сигнал/шум» 90 дБ,

коэффициент демпфирования 150.

- «Marantz Model 18» (1967 г.) — транзисторный аудиоресивер с АМ/ЧМ тюнером, выполненный на 72 транзисторах и 76 диодах, $P_{\text{вых}}=2 \times 40$ Вт/8 Ом при THD=0,2 %, диапазон частот 20 Гц...20 кГц, отношение «сигнал/шум» 80 дБ, коэффициент демпфирования 30.
- «Marantz Model 22» (1970 г.) — транзисторный стереоресивер с УКВ тюнером, $P_{\text{вых}}=40$ Вт/8 Ом при THD=0,3 %, отношение «сигнал/шум» 80 дБ, диапазон частот 20 Гц — 20 кГц, коэффициент демпфирования 35.
- «Marantz Model 1040» (1975 г.) — интегральный транзисторный усилитель, $P_{\text{вых}}=2 \times 20$ Вт/8 Ом при THD=0,3 %, диапазон частот 20 Гц...20 кГц.

В начале 80-х годов основные активы и права на торговую



Рис. 5. Внешний вид УМЗЧ «Marantz Model 500»

марку Marantz перешли к концерну Philips, после чего началось внедрение цифровых технологий в звуковую аппаратуру, связанное с выпуском в 1982 году первых компакт-дисков (CD). В 80-е годы Marantz выпустила целый ряд моделей CD-проигрывателей: 1982 г. — CD-63 (базовая модель), 1983 г. — CD-73, 1984 г. — CD-54, CD84, 1985 г. — CD-34, CD-

45, CD-65, 1886 г. — CD-94, CD-650, CD-75, 1987 г. — CD-94, 1988 г. — CD-99DR, CD-880J, CD-95, 1989 г. — CD-80, CD-60, CD-50. Знаковым событием в этой области стал выпуск в 1993 году CD-проигрывателя «Marantz CD-63 MKII K. I. Signature» (см. рис. 7), вызвавший «переполох» среди аудиофилов. Этот сравнительно недорогой проигрыватель обе-



Рис. 6. Внешний вид аппаратов Marantz различных типов: Model 15/18/22/1040



Рис. 7. Внешний вид CD-проигрывателя «Marantz CD-63 MKII K. I. Signature»



Рис. 8. Кен Ишивата (Ken Ishiwata)

спечивал более высокое качество звучания, чем многие более дорогие модели класса Hi-end. Табличка на передней панели аппарата с гравировкой K. I. Signature означала, что изделие было сконструировано, изготовлено, протестировано, а затем доработано по результатам теста Кеном Ишивата — техническим директором Marantz Japan (MJ).

Кен Ишивата (Ken Ishiwata, 1947-2019 г.г., см. рис. 8) считается одной из самых заметных фигур в аудиоиндустрии Hi-Fi/High End, он сотрудничал с компаниями Pioneer, Philips и Marantz (в последней он работал с 1978 года).

За время работы в MJ Ишивата разработал немало продуктов, в том числе со своей «подписью» К. I., например:

- CD-проигрыватели CD-17 Ki (1995-1998 гг.), CD-63 Ki.
- Усилители PM-14MKII Ki (1998 г.), PM-17 Ki (1999 г.), PM-66 Ki (1996 г.), PM-7001 Ki (2005 г.).
- AV-ресивер SA-7001 Ki (2005 г.).

Рассмотрим некоторые особенности схемотехники упомянутого выше проигрывателя «Marantz CD-63», ориентируясь на структурную схему, приведенную на рис. 9 и принципиальные электрические схемы на рис. 10 и рис. 11 (на вкладке), схемы также действительны для моделей CD-43, CD-53. На рис. 11 также приведены структуры основных микросхем проигрывателя и временные диаграммы сигналов в контрольных точках схемы.

Примечание. Автору на описанные ниже части аппаратов не удалось найти документацию высокого качества. Поэтому редакция приносит извинения за качество части схемных материалов.

Система управления аппаратов выполнена на основе микропроцессора MN187154 фирмы Matsushita Electric. Микросхема обеспечивает взаимодействие с рядом основных узлов проигрывателя — приводом дисков (управление загрузкой/выгрузкой лотка), флуоресцентным индикатором и органами управления на передней панели, приемником ИК ДУ, схемой авторегулирования привода дисков, схемой декодирования считываемых с дисков сигналов и преобразователем цифровых сигналов в аналоговые стереосигналы.

Схема авторегулирования устройств привода дисков аппаратов выполнена на базе микросхемы TDA1301T (Q104) фирмы Philips Semiconductors, позиционируемой как цифровой сервопроцессор. Приведем основные особенности микросхемы:

- управление двигателями шпинделя и позиционирования оптического блока, катушками трекинга и фокусировки пятна лазерного луча;
- полностью цифровые схемы управления;
- малое энергопотребление (30 мВт) и низкое напряжение питания (5,5 В);

схемы). ИМС позиционируется как ЦАП со встроенным цифровым фильтром. Микросхемы NPC отличаются высокими качественными характеристиками, ЦАП NPC применены во многих моделях аппаратуры классов Hi-Fi/High end различных производителей. Использование микросхемы SM5872BS в модели CD-63 позволило обеспечить следующие характеристики проигрывателя: THD не более 0,0025 %, отношение «сигнал/шум» не менее 104 дБ, динамический диапазон не менее 96 дБ.

Среди других цифровых продуктов Marantz можно отметить цифровой аудиопроцессор AX-1000 (1991 г., см. рис. 12), называемый еще аудиокomпьютером. Аппарат обеспечивает множество функций по коррекции АЧХ в цифровом виде, аналоговые сигналы в полосе частот 15 Гц...20 кГц преобразуются в цифровые встроенным АЦП с THD=0,003 % и отношением «сигнал/шум» 90 дБ. Встроенный ЦАП имеет аналогичные характеристики.

Появление в 1996/1997 годах DVD-дисков и проигрывателей Marantz также поддержала выпуском в 1999 году своего DVD-проигрывателя DV-7000 (см. рис. 13). Этот аппарат обеспечивает воспроизведение однослойных и двуслойных DVD, стандартных CD-DA и VideoCD, звуковых форматов MPEG1/2, PCM, Dolby Digital (AC-3), DTS (только на цифровых выходах). Характеристики звукового тракта (DVD/CD): отношение «сигнал/шум» не менее 110 дБ



Рис. 12. Внешний вид аудиопроцессора AX-1000

($f_s=48$ кГц/24 бит), THD не более 0,0025 %, динамический диапазон не менее 100 дБ, диапазон частот 4 Гц...22 кГц (CD — 4 Гц...20 кГц).

Кроме CD/DVD-проигрывателей в номенклатуре Marantz 80-90-х годов представлен целый ряд других продуктов, например: интегральные усилители и усилители мощности, ресиверы, тюнеры, кассетные магнитофоны, проигрыватели винила, эквалайзеры и другие виды продуктов. Число моделей аппаратов различных категорий исчисляется десятками,

особенно обширна категория усилителей и ресиверов, приведем некоторые из популярных моделей:

- PM-6/200/500 (1980) — интегральные усилители, их основные характеристики:
 - PM-6 $P_{вых}=2 \times 120$ Вт/8 Ом (в классе AB), 2×30 Вт/4 Ом (в классе A), THD и интермодуляционные искажения не более 0,015 %, полоса частот 5 Гц...100 кГц, фактор демпфирования 100, вес 15,5 кг;
 - PM-200: $P_{вых}=2 \times 30$ Вт, 8 Ом, THD=0,3 %,

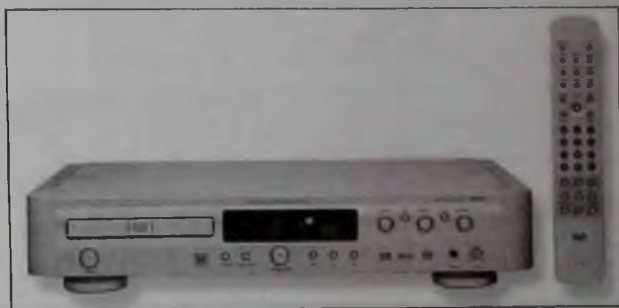


Рис. 13. Внешний вид DVD-проигрывателя DV-7000



Рис. 14. Внешний вид усилителей PM-68/78

● PM-68/78 (1998) — интегральные усилители. Их устройство и особенности рассмотрим более подробно. Внешний вид аппаратов показан на рис. 14.

Приведем основные характеристики аппаратов:

- выходная мощность в классе АВ (RMS) 2×95 Вт/8 Ом при THD=0,03 % в полосе частот 20 Гц...20 кГц, в классе А 2×25 Вт/8 Ом, фактор демпфирования в классах А/АВ для обеих моделей 150;
- отношение «сигнал/шум» 85 дБ по входу звукоснимателя типа ММ, 88 дБ по другим входам;
- габариты/вес 439 × 159 × 375 мм/12,3 кг.

полоса частот

20 Гц...50 кГц, вес 6 кг;

- PM-500: $P_{\text{вых}}=2 \times$

50 Вт/8 Ом, THD=0,03 %,

полоса частот

10 Гц...60 кГц, вес 13 кг.

● PM-30/50 (1990) — интегральные усилители, их основные характеристики:

- PM-30: $P_{\text{блок}}=2 \times$
35 Вт/8 Ом, THD=0,015 %,

полоса частот

10 Гц...60 кГц, вес 10 кг;

- PM-50 — $P_{\text{блок}}=2 \times$

70 Вт/8 Ом, THD=0,008 %,

полоса частот

10 Гц...70 кГц, фактор демп-

фирования 100, вес 10 кг.

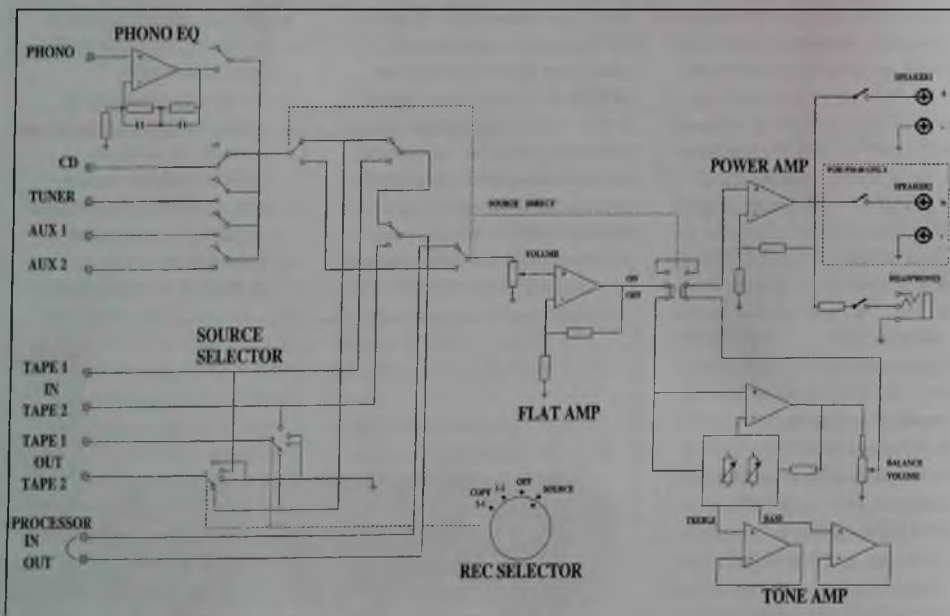


Рис. 15. Структурная схема усилителей PM-68/78

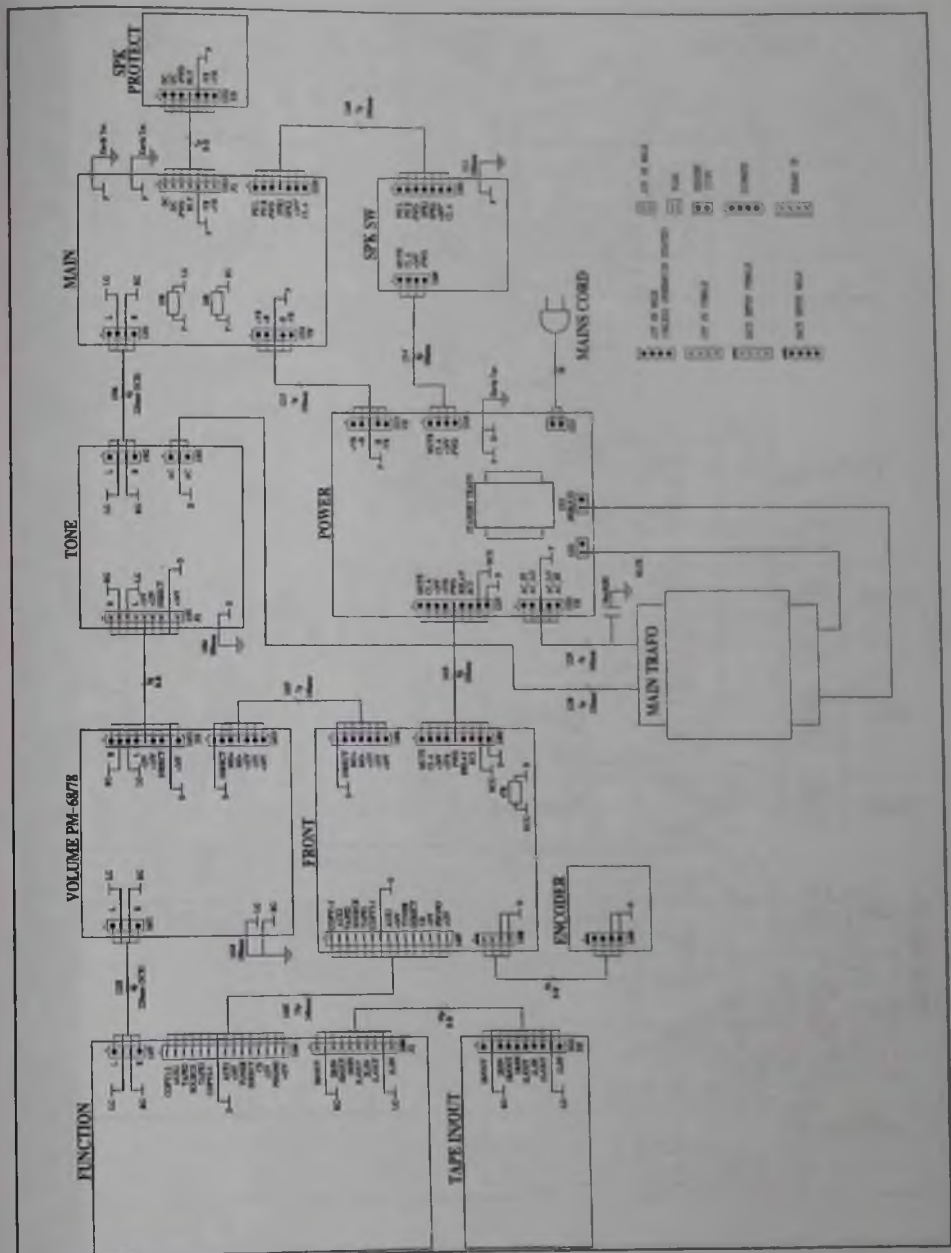


Рис. 16. Схема межблочных соединений

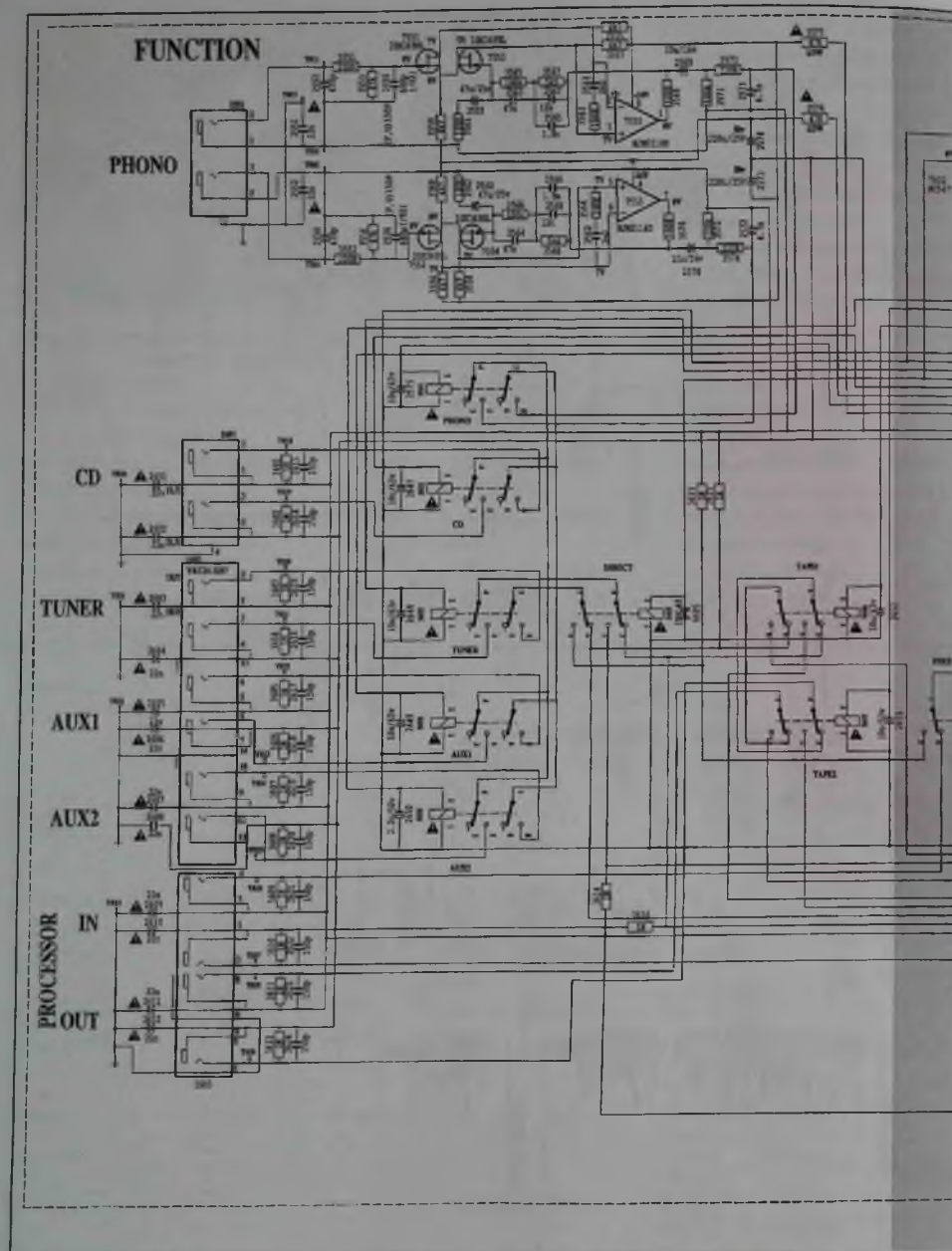


Рис. 17. Принципиальная электрическая

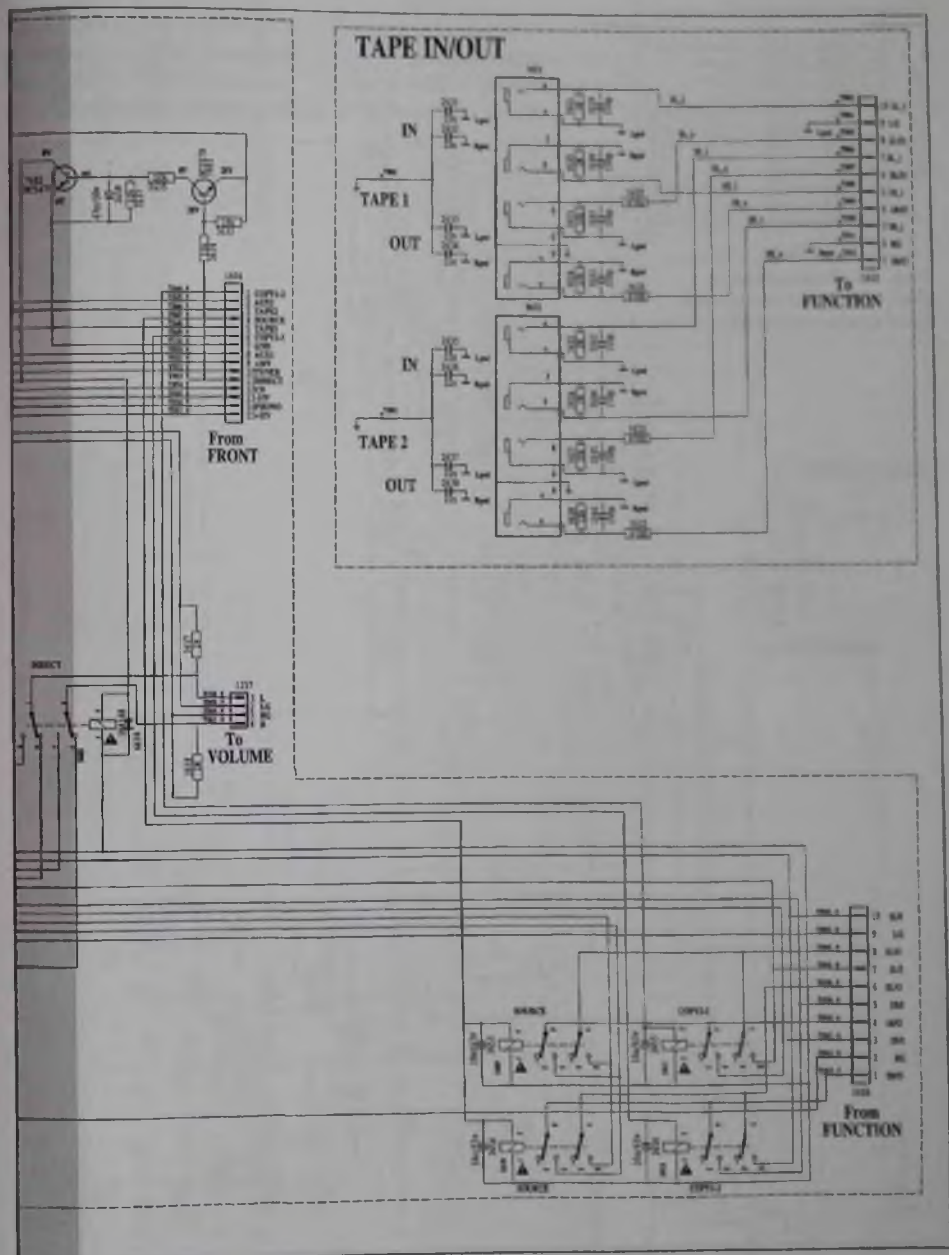


схема. Узел Power circuit II

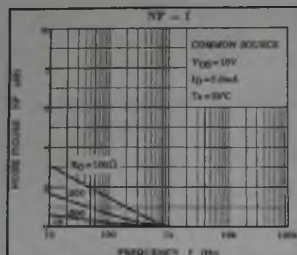


Рис. 18. Зависимости фактора шума от частоты (для транзистора 2SK369BL)

Структурная схема усилителей приведена на рис. 15, схема межблочных соединений — на рис. 16, основные

узлы и платы аппаратов: плата управления (Function), плата коммутации (Tape in/out), плата регулировки громкости

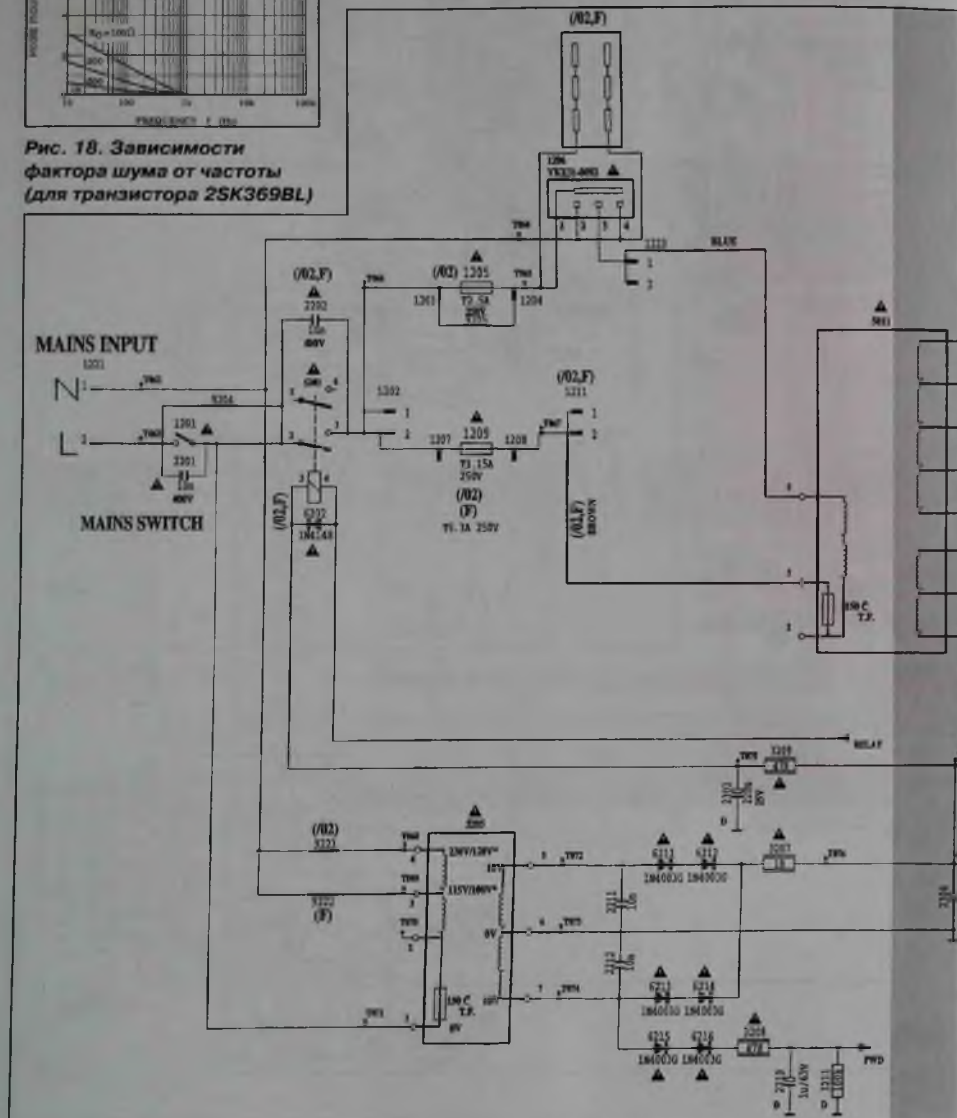
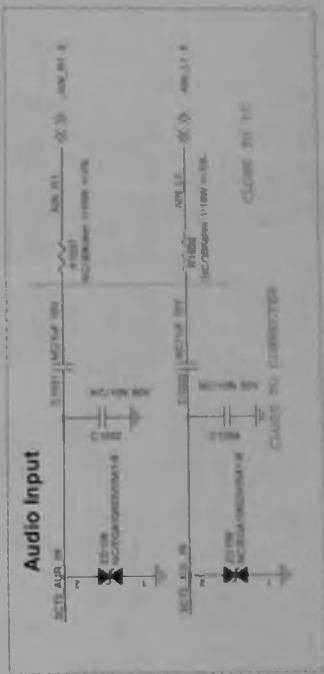
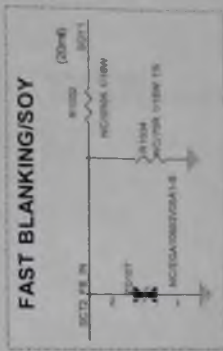
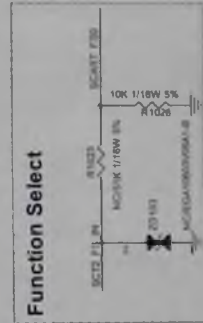
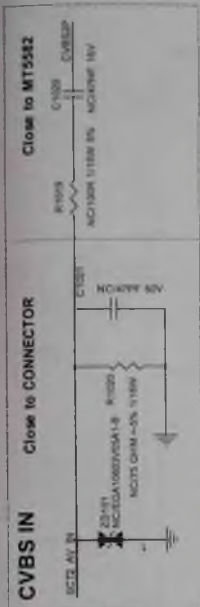
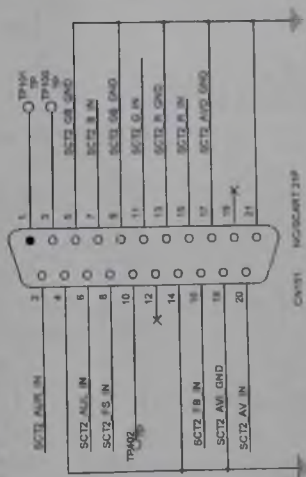


Рис. 19. Принципиальная электрическая

**SCART (Half SCART) -- CVBS+SV+RGB
SCART NC_2016-0305**



- 1 SCART
- 2 CVBS
- 3 COM
- 4 RGB
- 5 RGB
- 6 SCART_FB
- 7 SCART_FB
- 8 SCART_FB
- 9 SCART_FB
- 10 SCART_FB
- 11 SCART_FB
- 12 SCART_FB
- 13 SCART_FB
- 14 SCART_FB
- 15 SCART_FB
- 16 SCART_FB
- 17 SCART_FB
- 18 SCART_FB
- 19 SCART_FB
- 20 SCART_FB
- 21 SCART_FB

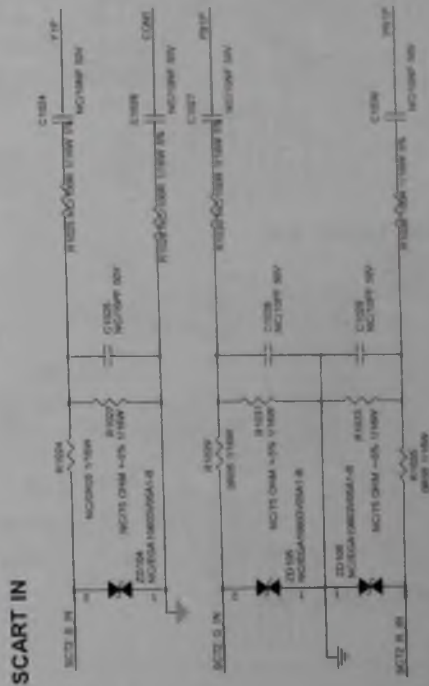
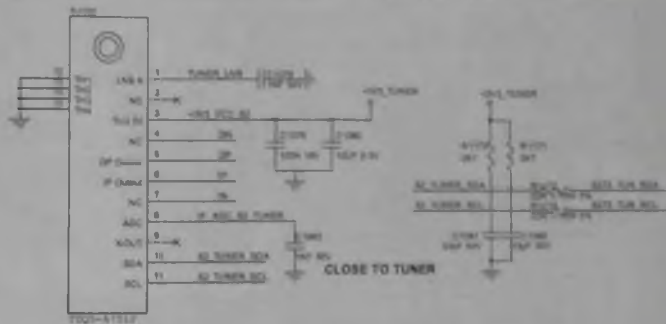


Рис. 15. Фрагмент принципиальной схемы платы SSB с разъемом SCART

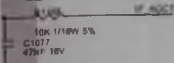
S2 TUNER

LG Tuner with DVB-S/S2

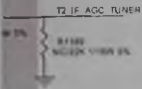
Model : Samsung DEM002121E2



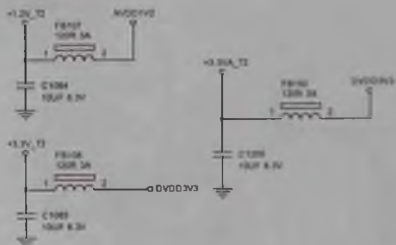
From MT5582
CLOSE TO MT5582



From T2 demod

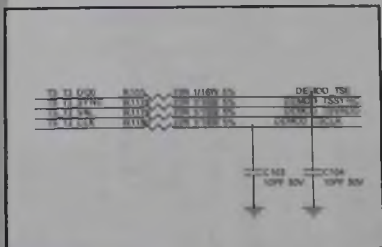


DEMODO POWER



- 11 DEMOD_T2EN
- 12 DEMOD_T2VALID
- 13 DEMOD_T2ECLIP
- 14 DEMOD_T2A

- 1 IF_RECV
- 2 IF_RECV_SW
- 3 S2_TUNER_SEL
- 4 S2_TUNER_SW
- 5 S2_TUNER_SEL
- 6 S2_TUNER_SW
- 7 S2_TUNER_SEL
- 8 S2_TUNER_SW
- 9 S2_TUNER_SEL
- 10 S2_TUNER_SW
- 11 DEMOD_T2EN
- 12 DEMOD_T2VALID
- 13 DEMOD_T2ECLIP
- 14 DEMOD_T2A
- 15 DEMOD_T2B
- 16 DEMOD_T2C
- 17 DEMOD_T2D
- 18 DEMOD_T2E
- 19 DEMOD_T2F
- 20 DEMOD_T2G
- 21 DEMOD_T2H
- 22 DEMOD_T2I
- 23 DEMOD_T2J
- 24 DEMOD_T2K
- 25 DEMOD_T2L
- 26 DEMOD_T2M
- 27 DEMOD_T2N
- 28 DEMOD_T2O
- 29 DEMOD_T2P
- 30 DEMOD_T2Q
- 31 DEMOD_T2R
- 32 DEMOD_T2S
- 33 DEMOD_T2T
- 34 DEMOD_T2U
- 35 DEMOD_T2V
- 36 DEMOD_T2W
- 37 DEMOD_T2X
- 38 DEMOD_T2Y
- 39 DEMOD_T2Z
- 40 DEMOD_T2AA
- 41 DEMOD_T2AB
- 42 DEMOD_T2AC
- 43 DEMOD_T2AD
- 44 DEMOD_T2AE
- 45 DEMOD_T2AF
- 46 DEMOD_T2AG
- 47 DEMOD_T2AH
- 48 DEMOD_T2AI
- 49 DEMOD_T2AJ
- 50 DEMOD_T2AK
- 51 DEMOD_T2AL
- 52 DEMOD_T2AM
- 53 DEMOD_T2AN
- 54 DEMOD_T2AO
- 55 DEMOD_T2AP
- 56 DEMOD_T2AQ
- 57 DEMOD_T2AR
- 58 DEMOD_T2AS
- 59 DEMOD_T2AT
- 60 DEMOD_T2AU
- 61 DEMOD_T2AV
- 62 DEMOD_T2AW
- 63 DEMOD_T2AX
- 64 DEMOD_T2AY
- 65 DEMOD_T2AZ
- 66 DEMOD_T2BA
- 67 DEMOD_T2BB
- 68 DEMOD_T2BC
- 69 DEMOD_T2BD
- 70 DEMOD_T2BE
- 71 DEMOD_T2BF
- 72 DEMOD_T2BG
- 73 DEMOD_T2BH
- 74 DEMOD_T2BI
- 75 DEMOD_T2BJ
- 76 DEMOD_T2BK
- 77 DEMOD_T2BL
- 78 DEMOD_T2BM
- 79 DEMOD_T2BN
- 80 DEMOD_T2BO
- 81 DEMOD_T2BP
- 82 DEMOD_T2BQ
- 83 DEMOD_T2BR
- 84 DEMOD_T2BS
- 85 DEMOD_T2BT
- 86 DEMOD_T2BU
- 87 DEMOD_T2BV
- 88 DEMOD_T2BW
- 89 DEMOD_T2BX
- 90 DEMOD_T2BY
- 91 DEMOD_T2BZ
- 92 DEMOD_T2CA
- 93 DEMOD_T2CB
- 94 DEMOD_T2CC
- 95 DEMOD_T2CD
- 96 DEMOD_T2CE
- 97 DEMOD_T2CF
- 98 DEMOD_T2CG
- 99 DEMOD_T2CH
- 100 DEMOD_T2CI
- 101 DEMOD_T2CJ
- 102 DEMOD_T2CK
- 103 DEMOD_T2CL
- 104 DEMOD_T2CM
- 105 DEMOD_T2CN
- 106 DEMOD_T2CO
- 107 DEMOD_T2CP
- 108 DEMOD_T2CQ
- 109 DEMOD_T2CR
- 110 DEMOD_T2CS
- 111 DEMOD_T2CT
- 112 DEMOD_T2CU
- 113 DEMOD_T2CV
- 114 DEMOD_T2CW
- 115 DEMOD_T2CX
- 116 DEMOD_T2CY
- 117 DEMOD_T2CZ
- 118 DEMOD_T2DA
- 119 DEMOD_T2DB
- 120 DEMOD_T2DC
- 121 DEMOD_T2DD
- 122 DEMOD_T2DE
- 123 DEMOD_T2DF
- 124 DEMOD_T2DG
- 125 DEMOD_T2DH
- 126 DEMOD_T2DI
- 127 DEMOD_T2DJ
- 128 DEMOD_T2DK
- 129 DEMOD_T2DL
- 130 DEMOD_T2DM
- 131 DEMOD_T2DN
- 132 DEMOD_T2DO
- 133 DEMOD_T2DP
- 134 DEMOD_T2DQ
- 135 DEMOD_T2DR
- 136 DEMOD_T2DS
- 137 DEMOD_T2DT
- 138 DEMOD_T2DU
- 139 DEMOD_T2DV
- 140 DEMOD_T2DW
- 141 DEMOD_T2DX
- 142 DEMOD_T2DY
- 143 DEMOD_T2DZ
- 144 DEMOD_T2EA
- 145 DEMOD_T2EB
- 146 DEMOD_T2EC
- 147 DEMOD_T2ED
- 148 DEMOD_T2EE
- 149 DEMOD_T2EF
- 150 DEMOD_T2EG
- 151 DEMOD_T2EH
- 152 DEMOD_T2EI
- 153 DEMOD_T2EJ
- 154 DEMOD_T2EK
- 155 DEMOD_T2EL
- 156 DEMOD_T2EM
- 157 DEMOD_T2EN
- 158 DEMOD_T2EO
- 159 DEMOD_T2EP
- 160 DEMOD_T2EQ
- 161 DEMOD_T2ER
- 162 DEMOD_T2ES
- 163 DEMOD_T2ET
- 164 DEMOD_T2EU
- 165 DEMOD_T2EV
- 166 DEMOD_T2EW
- 167 DEMOD_T2EX
- 168 DEMOD_T2EY
- 169 DEMOD_T2EZ
- 170 DEMOD_T2FA
- 171 DEMOD_T2FB
- 172 DEMOD_T2FC
- 173 DEMOD_T2FD
- 174 DEMOD_T2FE
- 175 DEMOD_T2FF
- 176 DEMOD_T2FG
- 177 DEMOD_T2FH
- 178 DEMOD_T2FI
- 179 DEMOD_T2FJ
- 180 DEMOD_T2FK
- 181 DEMOD_T2FL
- 182 DEMOD_T2FM
- 183 DEMOD_T2FN
- 184 DEMOD_T2FO
- 185 DEMOD_T2FP
- 186 DEMOD_T2FQ
- 187 DEMOD_T2FR
- 188 DEMOD_T2FS
- 189 DEMOD_T2FT
- 190 DEMOD_T2FU
- 191 DEMOD_T2FV
- 192 DEMOD_T2FW
- 193 DEMOD_T2FX
- 194 DEMOD_T2FY
- 195 DEMOD_T2FZ
- 196 DEMOD_T2GA
- 197 DEMOD_T2GB
- 198 DEMOD_T2GC
- 199 DEMOD_T2GD
- 200 DEMOD_T2GE
- 201 DEMOD_T2GF
- 202 DEMOD_T2GG
- 203 DEMOD_T2GH
- 204 DEMOD_T2GI
- 205 DEMOD_T2GJ
- 206 DEMOD_T2GK
- 207 DEMOD_T2GL
- 208 DEMOD_T2GM
- 209 DEMOD_T2GN
- 210 DEMOD_T2GO
- 211 DEMOD_T2GP
- 212 DEMOD_T2GQ
- 213 DEMOD_T2GR
- 214 DEMOD_T2GS
- 215 DEMOD_T2GT
- 216 DEMOD_T2GU
- 217 DEMOD_T2GV
- 218 DEMOD_T2GW
- 219 DEMOD_T2GX
- 220 DEMOD_T2GY
- 221 DEMOD_T2GZ
- 222 DEMOD_T2HA
- 223 DEMOD_T2HB
- 224 DEMOD_T2HC
- 225 DEMOD_T2HD
- 226 DEMOD_T2HE
- 227 DEMOD_T2HF
- 228 DEMOD_T2HG
- 229 DEMOD_T2HH
- 230 DEMOD_T2HI
- 231 DEMOD_T2HJ
- 232 DEMOD_T2HK
- 233 DEMOD_T2HL
- 234 DEMOD_T2HM
- 235 DEMOD_T2HN
- 236 DEMOD_T2HO
- 237 DEMOD_T2HP
- 238 DEMOD_T2HQ
- 239 DEMOD_T2HR
- 240 DEMOD_T2HS
- 241 DEMOD_T2HT
- 242 DEMOD_T2HU
- 243 DEMOD_T2HV
- 244 DEMOD_T2HW
- 245 DEMOD_T2HX
- 246 DEMOD_T2HY
- 247 DEMOD_T2HZ
- 248 DEMOD_T2IA
- 249 DEMOD_T2IB
- 250 DEMOD_T2IC
- 251 DEMOD_T2ID
- 252 DEMOD_T2IE
- 253 DEMOD_T2IF
- 254 DEMOD_T2IG
- 255 DEMOD_T2IH
- 256 DEMOD_T2II
- 257 DEMOD_T2IJ
- 258 DEMOD_T2IK
- 259 DEMOD_T2IL
- 260 DEMOD_T2IM
- 261 DEMOD_T2IN
- 262 DEMOD_T2IO
- 263 DEMOD_T2IP
- 264 DEMOD_T2IQ
- 265 DEMOD_T2IR
- 266 DEMOD_T2IS
- 267 DEMOD_T2IT
- 268 DEMOD_T2IU
- 269 DEMOD_T2IV
- 270 DEMOD_T2IW
- 271 DEMOD_T2IX
- 272 DEMOD_T2IY
- 273 DEMOD_T2IZ
- 274 DEMOD_T2JA
- 275 DEMOD_T2JB
- 276 DEMOD_T2JC
- 277 DEMOD_T2JD
- 278 DEMOD_T2JE
- 279 DEMOD_T2JF
- 280 DEMOD_T2JG
- 281 DEMOD_T2JH
- 282 DEMOD_T2JI
- 283 DEMOD_T2JJ
- 284 DEMOD_T2JK
- 285 DEMOD_T2JL
- 286 DEMOD_T2JM
- 287 DEMOD_T2JN
- 288 DEMOD_T2JO
- 289 DEMOD_T2JP
- 290 DEMOD_T2JQ
- 291 DEMOD_T2JR
- 292 DEMOD_T2JS
- 293 DEMOD_T2JT
- 294 DEMOD_T2JU
- 295 DEMOD_T2JV
- 296 DEMOD_T2JW
- 297 DEMOD_T2JX
- 298 DEMOD_T2JY
- 299 DEMOD_T2JZ
- 300 DEMOD_T2KA
- 301 DEMOD_T2KB
- 302 DEMOD_T2KC
- 303 DEMOD_T2KD
- 304 DEMOD_T2KE
- 305 DEMOD_T2KF
- 306 DEMOD_T2KG
- 307 DEMOD_T2KH
- 308 DEMOD_T2KI
- 309 DEMOD_T2KJ
- 310 DEMOD_T2KK
- 311 DEMOD_T2KL
- 312 DEMOD_T2KM
- 313 DEMOD_T2KN
- 314 DEMOD_T2KO
- 315 DEMOD_T2KP
- 316 DEMOD_T2KQ
- 317 DEMOD_T2KR
- 318 DEMOD_T2KS
- 319 DEMOD_T2KT
- 320 DEMOD_T2KU
- 321 DEMOD_T2KV
- 322 DEMOD_T2KW
- 323 DEMOD_T2KX
- 324 DEMOD_T2KY
- 325 DEMOD_T2KZ
- 326 DEMOD_T2LA
- 327 DEMOD_T2LB
- 328 DEMOD_T2LC
- 329 DEMOD_T2LD
- 330 DEMOD_T2LE
- 331 DEMOD_T2LF
- 332 DEMOD_T2LG
- 333 DEMOD_T2LH
- 334 DEMOD_T2LI
- 335 DEMOD_T2LJ
- 336 DEMOD_T2LK
- 337 DEMOD_T2LL
- 338 DEMOD_T2LM
- 339 DEMOD_T2LN
- 340 DEMOD_T2LO
- 341 DEMOD_T2LP
- 342 DEMOD_T2LQ
- 343 DEMOD_T2LR
- 344 DEMOD_T2LS
- 345 DEMOD_T2LT
- 346 DEMOD_T2LU
- 347 DEMOD_T2LV
- 348 DEMOD_T2LW
- 349 DEMOD_T2LX
- 350 DEMOD_T2LY
- 351 DEMOD_T2LZ
- 352 DEMOD_T2MA
- 353 DEMOD_T2MB
- 354 DEMOD_T2MC
- 355 DEMOD_T2MD
- 356 DEMOD_T2ME
- 357 DEMOD_T2MF
- 358 DEMOD_T2MG
- 359 DEMOD_T2MH
- 360 DEMOD_T2MI
- 361 DEMOD_T2MJ
- 362 DEMOD_T2MK
- 363 DEMOD_T2ML
- 364 DEMOD_T2MM
- 365 DEMOD_T2MN
- 366 DEMOD_T2MO
- 367 DEMOD_T2MP
- 368 DEMOD_T2MQ
- 369 DEMOD_T2MR
- 370 DEMOD_T2MS
- 371 DEMOD_T2MT
- 372 DEMOD_T2MU
- 373 DEMOD_T2MV
- 374 DEMOD_T2MW
- 375 DEMOD_T2MX
- 376 DEMOD_T2MY
- 377 DEMOD_T2MZ
- 378 DEMOD_T2NA
- 379 DEMOD_T2NB
- 380 DEMOD_T2NC
- 381 DEMOD_T2ND
- 382 DEMOD_T2NE
- 383 DEMOD_T2NF
- 384 DEMOD_T2NG
- 385 DEMOD_T2NH
- 386 DEMOD_T2NI
- 387 DEMOD_T2NJ
- 388 DEMOD_T2NK
- 389 DEMOD_T2NL
- 390 DEMOD_T2NM
- 391 DEMOD_T2NN
- 392 DEMOD_T2NO
- 393 DEMOD_T2NP
- 394 DEMOD_T2NQ
- 395 DEMOD_T2NR
- 396 DEMOD_T2NS
- 397 DEMOD_T2NT
- 398 DEMOD_T2NU
- 399 DEMOD_T2NV
- 400 DEMOD_T2NW
- 401 DEMOD_T2NX
- 402 DEMOD_T2NY
- 403 DEMOD_T2NZ
- 404 DEMOD_T2OA
- 405 DEMOD_T2OB
- 406 DEMOD_T2OC
- 407 DEMOD_T2OD
- 408 DEMOD_T2OE
- 409 DEMOD_T2OF
- 410 DEMOD_T2OG
- 411 DEMOD_T2OH
- 412 DEMOD_T2OI
- 413 DEMOD_T2OJ
- 414 DEMOD_T2OK
- 415 DEMOD_T2OL
- 416 DEMOD_T2OM
- 417 DEMOD_T2ON
- 418 DEMOD_T2OO
- 419 DEMOD_T2OP
- 420 DEMOD_T2OQ
- 421 DEMOD_T2OR
- 422 DEMOD_T2OS
- 423 DEMOD_T2OT
- 424 DEMOD_T2OU
- 425 DEMOD_T2OV
- 426 DEMOD_T2OW
- 427 DEMOD_T2OX
- 428 DEMOD_T2OY
- 429 DEMOD_T2OZ
- 430 DEMOD_T2PA
- 431 DEMOD_T2PB
- 432 DEMOD_T2PC
- 433 DEMOD_T2PD
- 434 DEMOD_T2PE
- 435 DEMOD_T2PF
- 436 DEMOD_T2PG
- 437 DEMOD_T2PH
- 438 DEMOD_T2PI
- 439 DEMOD_T2PJ
- 440 DEMOD_T2PK
- 441 DEMOD_T2PL
- 442 DEMOD_T2PM
- 443 DEMOD_T2PN
- 444 DEMOD_T2PO
- 445 DEMOD_T2PP
- 446 DEMOD_T2PQ
- 447 DEMOD_T2PR
- 448 DEMOD_T2PS
- 449 DEMOD_T2PT
- 450 DEMOD_T2PU
- 451 DEMOD_T2PV
- 452 DEMOD_T2PW
- 453 DEMOD_T2PX
- 454 DEMOD_T2PY
- 455 DEMOD_T2PZ
- 456 DEMOD_T2QA
- 457 DEMOD_T2QB
- 458 DEMOD_T2QC
- 459 DEMOD_T2QD
- 460 DEMOD_T2QE
- 461 DEMOD_T2QF
- 462 DEMOD_T2QG
- 463 DEMOD_T2QH
- 464 DEMOD_T2QI
- 465 DEMOD_T2QJ
- 466 DEMOD_T2QK
- 467 DEMOD_T2QL
- 468 DEMOD_T2QM
- 469 DEMOD_T2QN
- 470 DEMOD_T2QO
- 471 DEMOD_T2QP
- 472 DEMOD_T2QQ
- 473 DEMOD_T2QR
- 474 DEMOD_T2QS
- 475 DEMOD_T2QT
- 476 DEMOD_T2QU
- 477 DEMOD_T2QV
- 478 DEMOD_T2QW
- 479 DEMOD_T2QX
- 480 DEMOD_T2QY
- 481 DEMOD_T2QZ
- 482 DEMOD_T2RA
- 483 DEMOD_T2RB
- 484 DEMOD_T2RC
- 485 DEMOD_T2RD
- 486 DEMOD_T2RE
- 487 DEMOD_T2RF
- 488 DEMOD_T2RG
- 489 DEMOD_T2RH
- 490 DEMOD_T2RI
- 491 DEMOD_T2RJ
- 492 DEMOD_T2RK
- 493 DEMOD_T2RL
- 494 DEMOD_T2RM
- 495 DEMOD_T2RN
- 496 DEMOD_T2RO
- 497 DEMOD_T2RP
- 498 DEMOD_T2RQ
- 499 DEMOD_T2RR
- 500 DEMOD_T2RS
- 501 DEMOD_T2RT
- 502 DEMOD_T2RU
- 503 DEMOD_T2RV
- 504 DEMOD_T2RW
- 505 DEMOD_T2RX
- 506 DEMOD_T2RY
- 507 DEMOD_T2RZ
- 508 DEMOD_T2SA
- 509 DEMOD_T2SB
- 510 DEMOD_T2SC
- 511 DEMOD_T2SD
- 512 DEMOD_T2SE
- 513 DEMOD_T2SF
- 514 DEMOD_T2SG
- 515 DEMOD_T2SH
- 516 DEMOD_T2SI
- 517 DEMOD_T2SJ
- 518 DEMOD_T2SK
- 519 DEMOD_T2SL
- 520 DEMOD_T2SM
- 521 DEMOD_T2SN
- 522 DEMOD_T2SO
- 523 DEMOD_T2SP
- 524 DEMOD_T2SQ
- 525 DEMOD_T2SR
- 526 DEMOD_T2SS
- 527 DEMOD_T2ST
- 528 DEMOD_T2SU
- 529 DEMOD_T2SV
- 530 DEMOD_T2SW
- 531 DEMOD_T2SX
- 532 DEMOD_T2SY
- 533 DEMOD_T2SZ
- 534 DEMOD_T2TA
- 535 DEMOD_T2TB
- 536 DEMOD_T2TC
- 537 DEMOD_T2TD
- 538 DEMOD_T2TE
- 539 DEMOD_T2TF
- 540 DEMOD_T2TG
- 541 DEMOD_T2TH
- 542 DEMOD_T2TI
- 543 DEMOD_T2TJ
- 544 DEMOD_T2TK
- 545 DEMOD_T2TL
- 546 DEMOD_T2TM
- 547 DEMOD_T2TN
- 548 DEMOD_T2TO
- 549 DEMOD_T2TP
- 550 DEMOD_T2TQ
- 551 DEMOD_T2TR
- 552 DEMOD_T2TS
- 553 DEMOD_T2TT
- 554 DEMOD_T2TU
- 555 DEMOD_T2TV
- 556 DEMOD_T2TW
- 557 DEMOD_T2TX
- 558 DEMOD_T2TY
- 559 DEMOD_T2TZ
- 560 DEMOD_T2UA
- 561 DEMOD_T2UB
- 562 DEMOD_T2UC
- 563 DEMOD_T2UD
- 564 DEMOD_T2UE
- 565 DEMOD_T2UF
- 566 DEMOD_T2UG
- 567 DEMOD_T2UH
- 568 DEMOD_T2UI
- 569 DEMOD_T2UJ
- 570 DEMOD_T2UK
- 571 DEMOD_T2UL
- 572 DEMOD_T2UM
- 573 DEMOD_T2UN
- 574 DEMOD_T2UO
- 575 DEMOD_T2UP
- 576 DEMOD_T2UQ
- 577 DEMOD_T2UR
- 578 DEMOD_T2US
- 579 DEMOD_T2UT
- 580 DEMOD_T2UU
- 581 DEMOD_T2UV
- 582 DEMOD_T2UW
- 583 DEMOD_T2UX
- 584 DEMOD_T2UY
- 585 DEMOD_T2UZ
- 586 DEMOD_T2VA
- 587 DEMOD_T2VB
- 588 DEMOD_T2VC
- 589 DEMOD_T2VD
- 590 DEMOD_T2VE
- 591 DEMOD_T2VF
- 592 DEMOD_T2VG
- 593 DEMOD_T2VH
- 594 DEMOD_T2VI
- 595 DEMOD_T2VJ
- 596 DEMOD_T2VK
- 597 DEMOD_T2VL
- 598 DEMOD_T2VM
- 599 DEMOD_T2VN
- 600 DEMOD_T2VO
- 601 DEMOD_T2VP
- 602 DEMOD_T2VQ
- 603 DEMOD_T2VR
- 604 DEMOD_T2VS
- 605 DEMOD_T2VT
- 606 DEMOD_T2VU
- 607 DEMOD_T2VV
- 608 DEMOD_T2VW
- 609 DEMOD_T2VX
- 610 DEMOD_T2VY
- 611 DEMOD_T2VZ
- 612 DEMOD_T2WA
- 613 DEMOD_T2WB
- 614 DEMOD_T2WC
- 615 DEMOD_T2WD
- 616 DEMOD_T2WE
- 617 DEMOD_T2WF
- 618 DEMOD_T2WG
- 619 DEMOD_T2WH
- 620 DEMOD_T2WI
- 621 DEMOD_T2WJ
- 622 DEMOD_T2WK
- 623 DEMOD_T2WL
- 624 DEMOD_T2WM
- 625 DEMOD_T2WN
- 626 DEMOD_T2WO
- 627 DEMOD_T2WP
- 628 DEMOD_T2WQ
- 629 DEMOD_T2WR
- 630 DEMOD_T2WS
- 631 DEMOD_T2WT
- 632 DEMOD_T2WU
- 633 DEMOD_T2WV
- 634 DEMOD_T2WW
- 635 DEMOD_T2WX
- 636 DEMOD_T2WY
- 637 DEMOD_T2WZ
- 638 DEMOD_T2XA
- 639 DEMOD_T2XB
- 640 DEMOD_T2XC
- 641 DEMOD_T2XD
- 642 DEMOD_T2XE
- 643 DEMOD_T2XF
- 644 DEMOD_T2XG
- 645 DEMOD_T2XH
- 646 DEMOD_T2XI
- 647 DEMOD_T2XJ
- 648 DEMOD_T2XK
- 649 DEMOD_T2XL
- 650 DEMOD_T2XM
- 651 DEMOD_T2XN
- 652 DEMOD_T2XO
- 653 DEMOD_T2XP
- 654 DEMOD_T2XQ
- 655 DEMOD_T2XR
- 656 DEMOD_T2XS
- 657 DEMOD_T2XT
- 658 DEMOD_T2XU
- 659 DEMOD_T2XV
- 660 DEMOD_T2XW
- 661 DEMOD_T2XX
- 662 DEMOD_T2XY
- 663 DEMOD_T2XZ
- 664 DEMOD_T2YA
- 665 DEMOD_T2YB
- 666 DEMOD_T2YC
- 667 DEMOD_T2YD
- 668 DEMOD_T2YE
- 669 DEMOD_T2YF
- 670 DEMOD_T2YG
- 671 DEMOD_T2YH
- 672 DEMOD_T2YI
- 673 DEMOD_T2YJ
- 674 DEMOD_T2YK
- 675 DEMOD_T2YL
- 676 DEMOD_T2YM
- 677 DEMOD_T2YN
- 678 DEMOD_T2YO
- 679 DEMOD_T2YP
- 680 DEMOD_T2YQ
- 681 DEMOD_T2YR
- 682 DEMOD_T2YS
- 683 DEMOD_T2YT
- 684 DEMOD_T2YU
- 685 DEMOD_T2YV
- 686 DEMOD_T2YW
- 687 DEMOD_T2YX
- 688 DEMOD_T2YY
- 689 DEMOD_T2YZ
- 690 DEMOD_T2ZA
- 691 DEMOD_T2ZB
- 692 DEMOD_T2ZC
- 693 DEMOD_T2ZD
- 694 DEMOD_T2ZE
- 695 DEMOD_T2ZF
- 696 DEMOD_T2ZG
- 697 DEMOD_T2ZH
- 698 DEMOD_T2ZI
- 699 DEMOD_T2ZJ
- 700 DEMOD_T2ZK
- 701 DEMOD_T2ZL
- 702 DEMOD_T2ZM
- 703 DEMOD_T2ZN
- 704 DEMOD_T2ZO
- 705 DEMOD_T2ZP
- 706 DEMOD_T2ZQ
- 707 DEMOD_T2ZR
- 708 DEMOD_T2ZS
- 709 DEMOD_T2ZT
- 710 DEMOD_T2ZU
- 711 DEMOD_T2ZV
- 712 DEMOD_T2ZW
- 713 DEMOD_T2ZX
- 714 DEMOD_T2ZY
- 715 DEMOD_T2ZZ



Demod	Tuner
NC	TU101
T2 Si2168 356G0575048610	TU101
Si2166	TU101/TU102
Si2169 356G0575048613	TU101/TU102

T2 DEMOD I2C

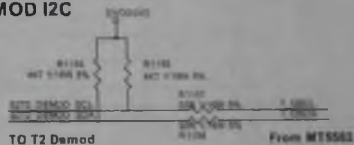
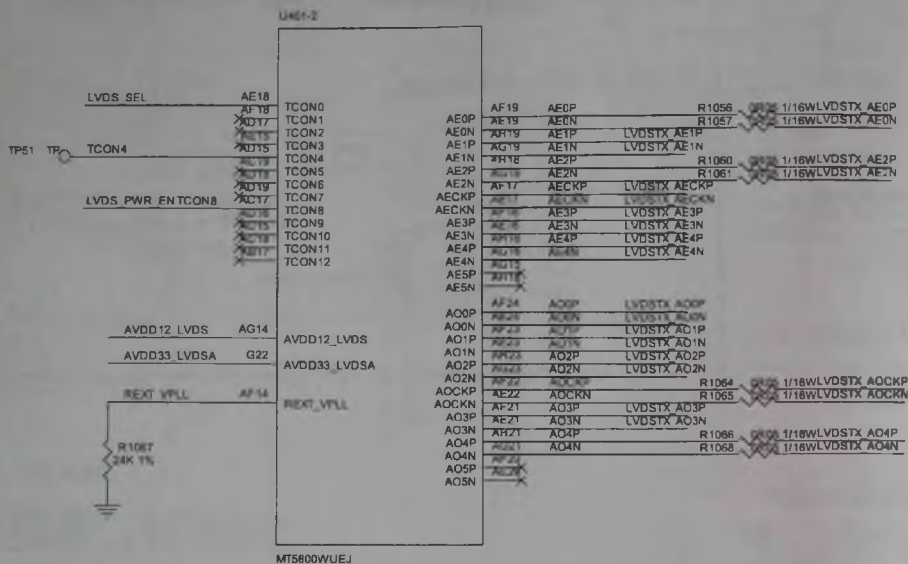
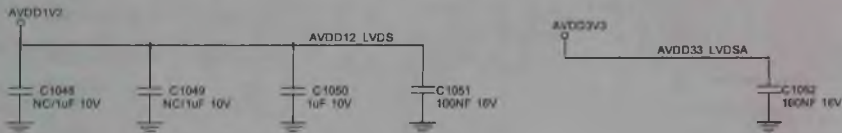


Рис. 17. Фрагмент принципиальной схемы платы SSB с тюнерами

В ПАПКУ РЕМОУНТИКА



Analog Power



LVDS

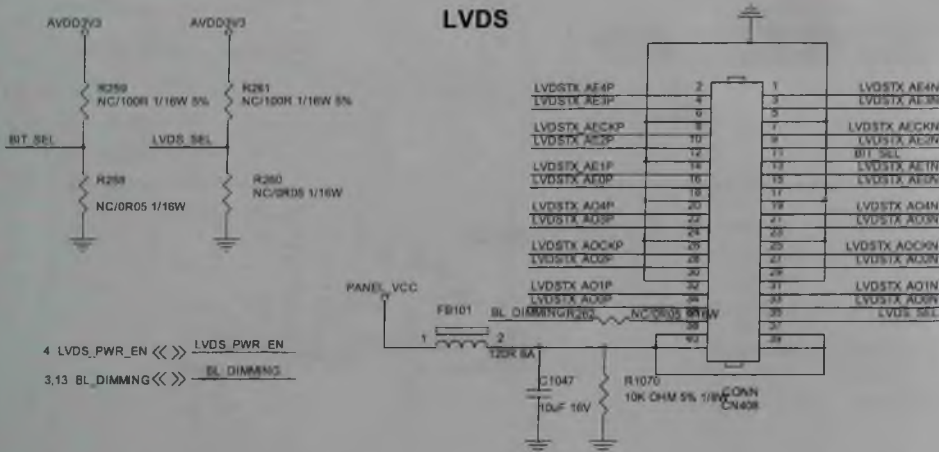


Рис. 21. Фрагмент принципиальной схемы платы SSB с разъемом сигналов LVDS

Схемы к статье «К 70-летию компании Marantz.
Развитие и продукты 20-го века»

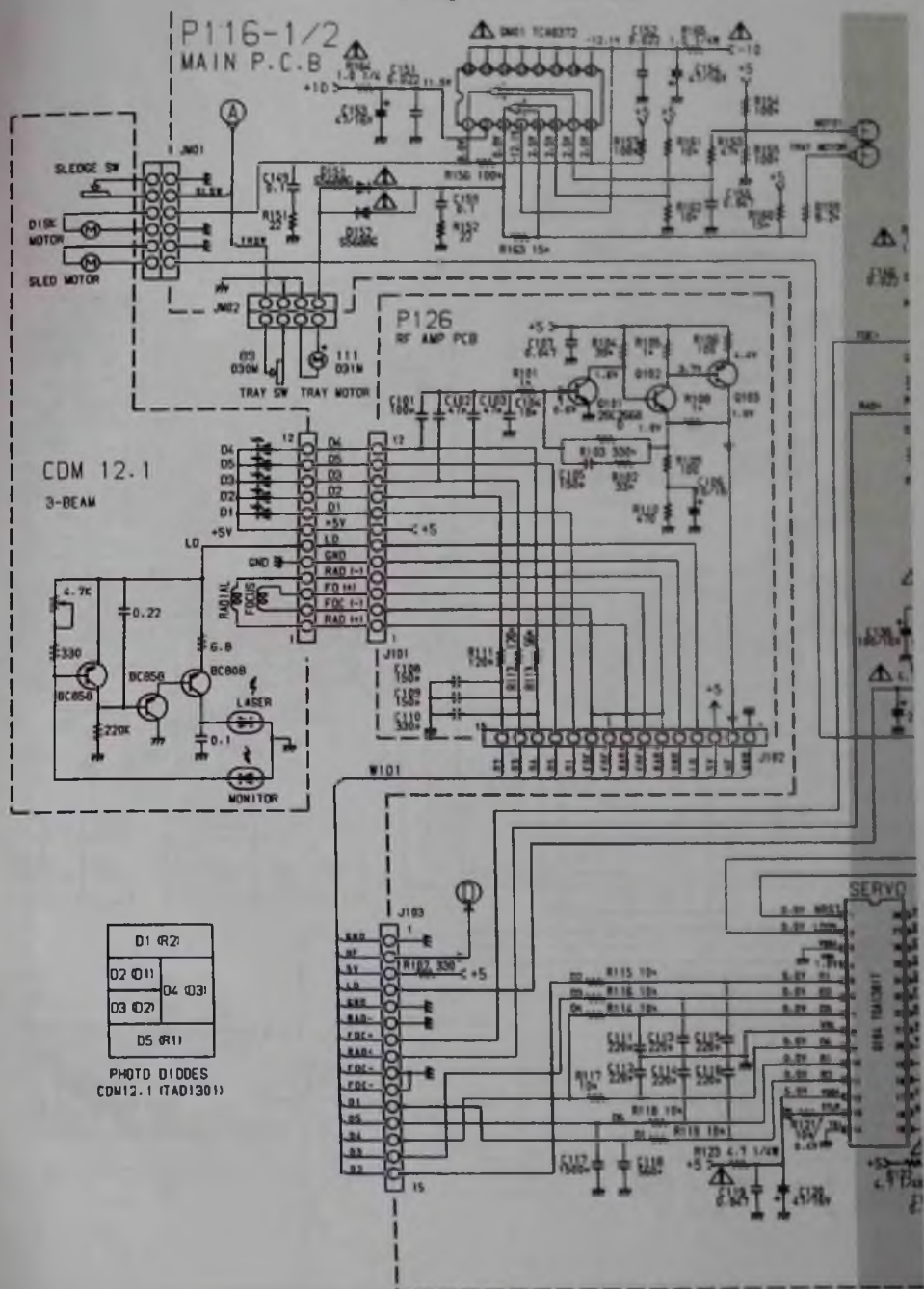
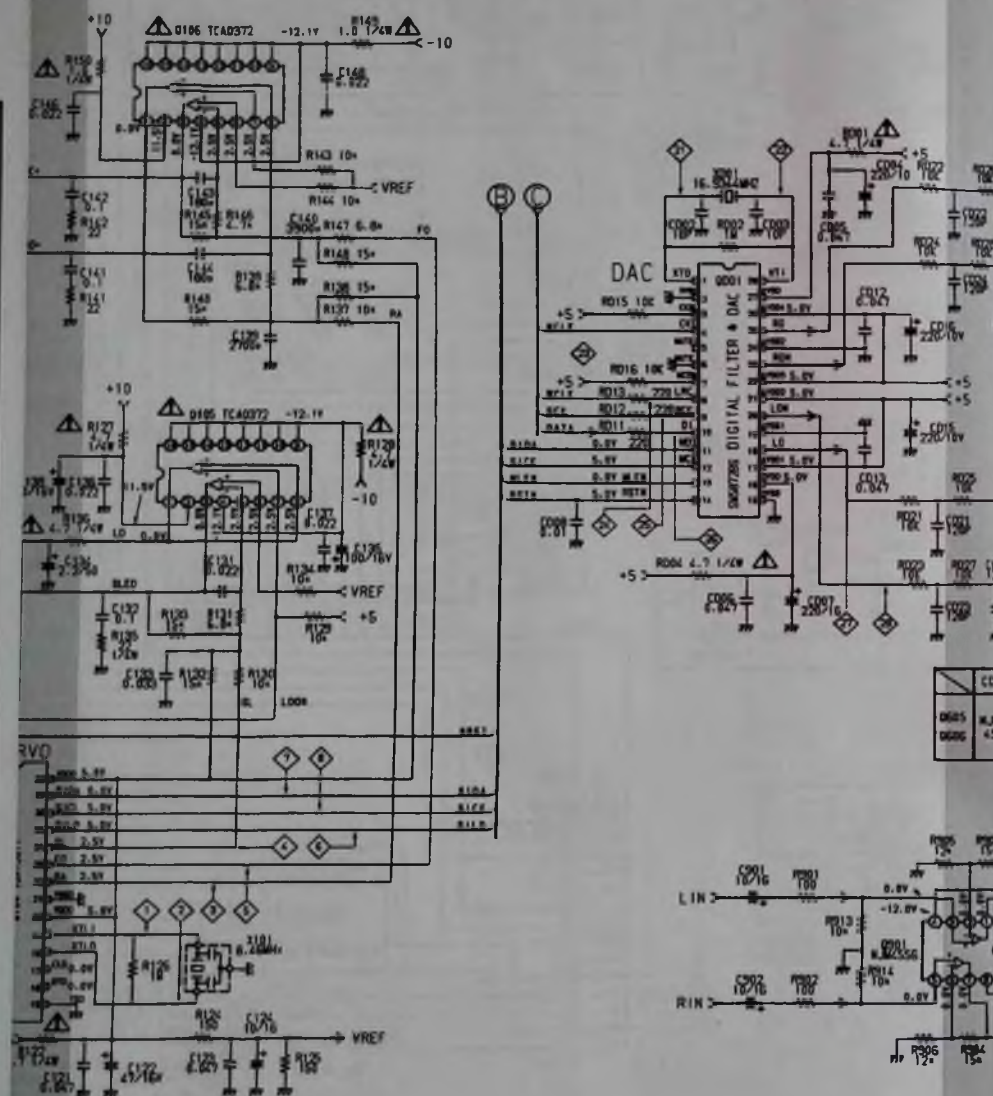
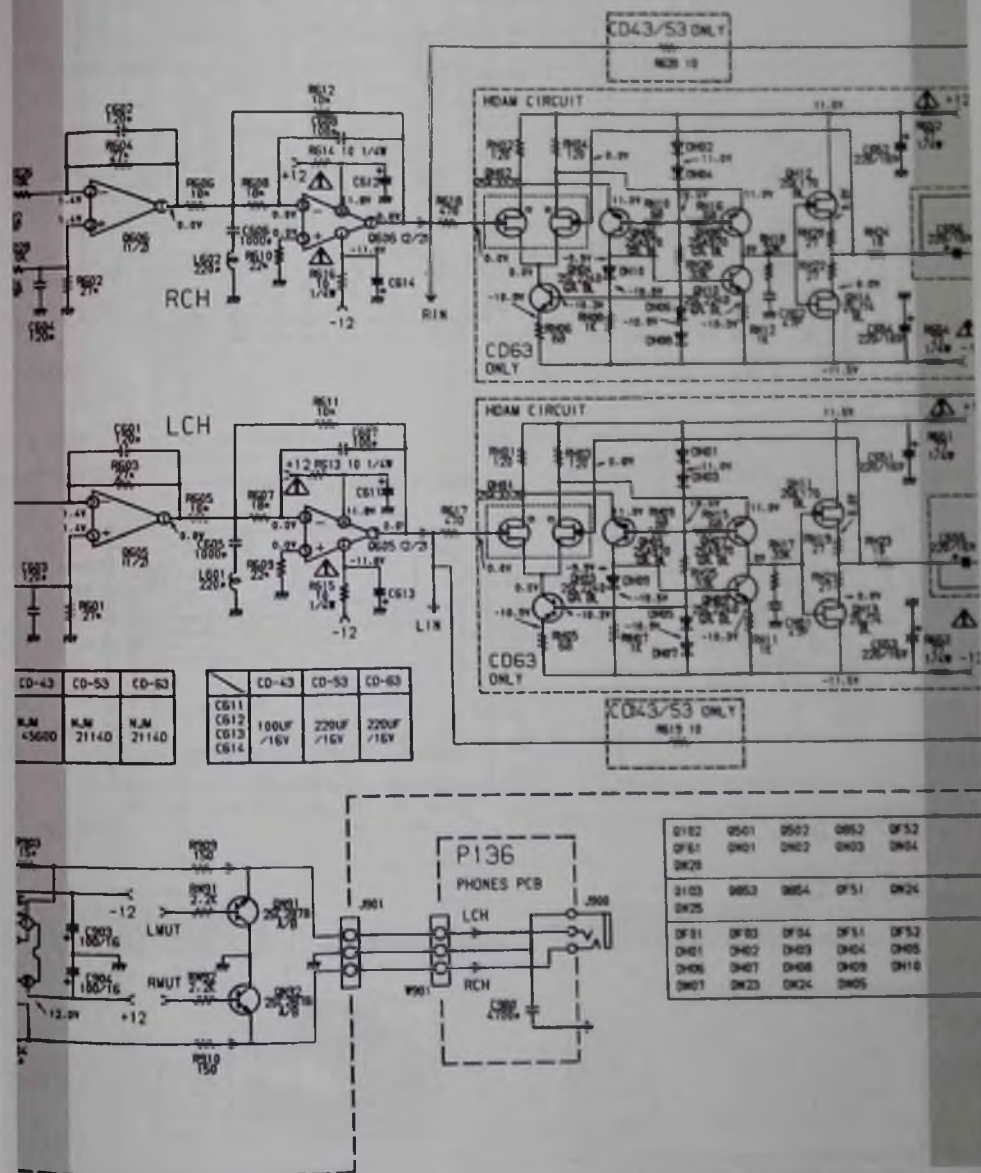


Рис. 10. Принципиальная электрическая схема. Аудиотракт моделей CD-43/53/63 (1/4)



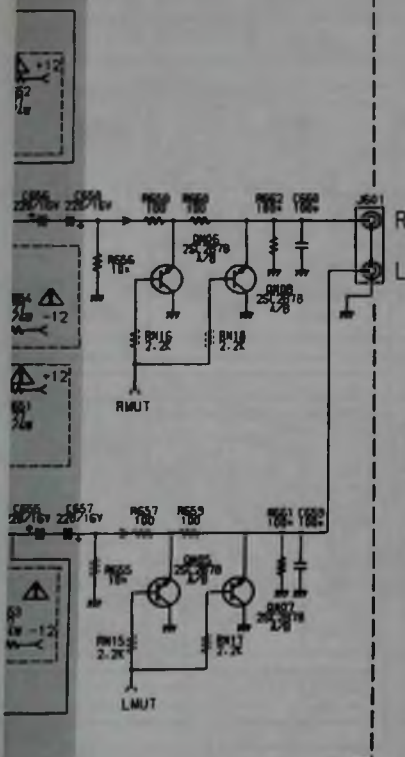


CD-43	CD-53	CD-63
N, M	N, M	N, M
+5620	21140	21140

	CD-43	CD-53	CD-63
CB11			
CB12	100UF	220UF	220UF
CB13	/16V	/16V	/16V
CB14			

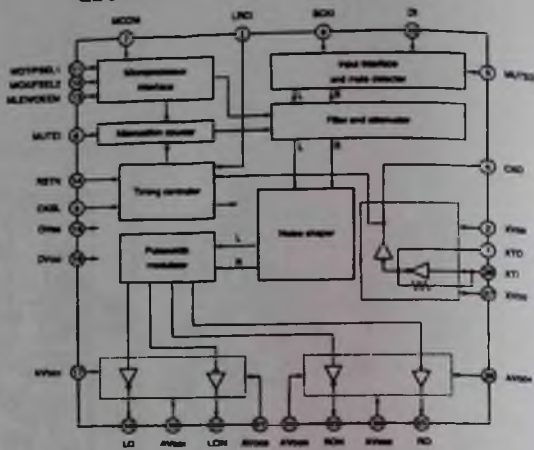
D102	D501	D502	D503	D532
D101	D503	D504	D505	D504
DK20				
D103	D503	D504	D531	DK24
DK25				
D101	D103	D104	D105	D102
D102	D103	D104	D105	D105
D106	D107	D108	D109	D110
D101	DK23	DK24	D105	

Рис. 10. Принципиальная электрическая схема. Аудиотракт моделей CD-43/53/63 (3/4)

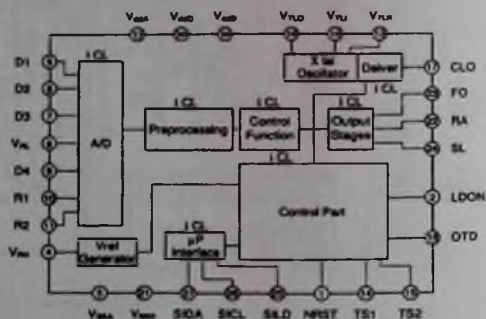


25C536SP	OR	25C245B	OR	
25C3311	OR	25C17406		
25A6006P	OR	25A104B		
25A1309	OR	25A933S		
15S176	OR	MA165	OR	15S254

QD01 SM5872BS



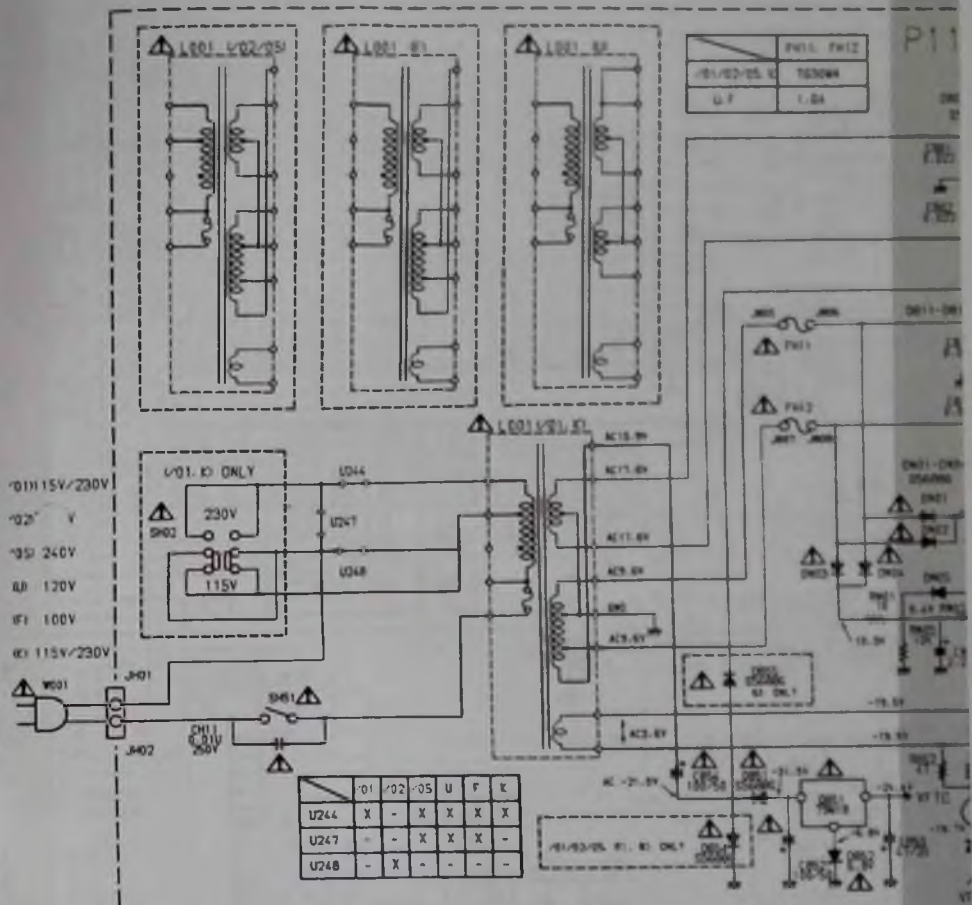
Q104 TDA1301T



P136 PHONES PCB



Рис. 10. Принципиальная электрическая схема. Аудиотракт моделей CD-43/53/63 (4/4)



VOLTAGE VALUE UNDER COMPTON

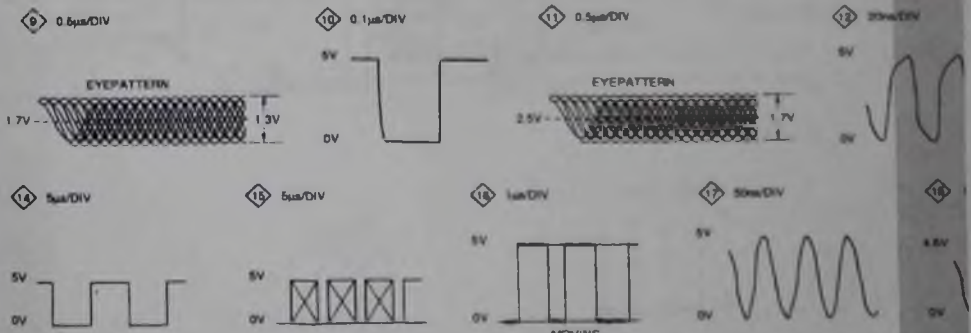


Рис. 11. Принципиальная электрическая схема. Источник питания и элементы панели управления моделей CD-43/53/63 (1/4)

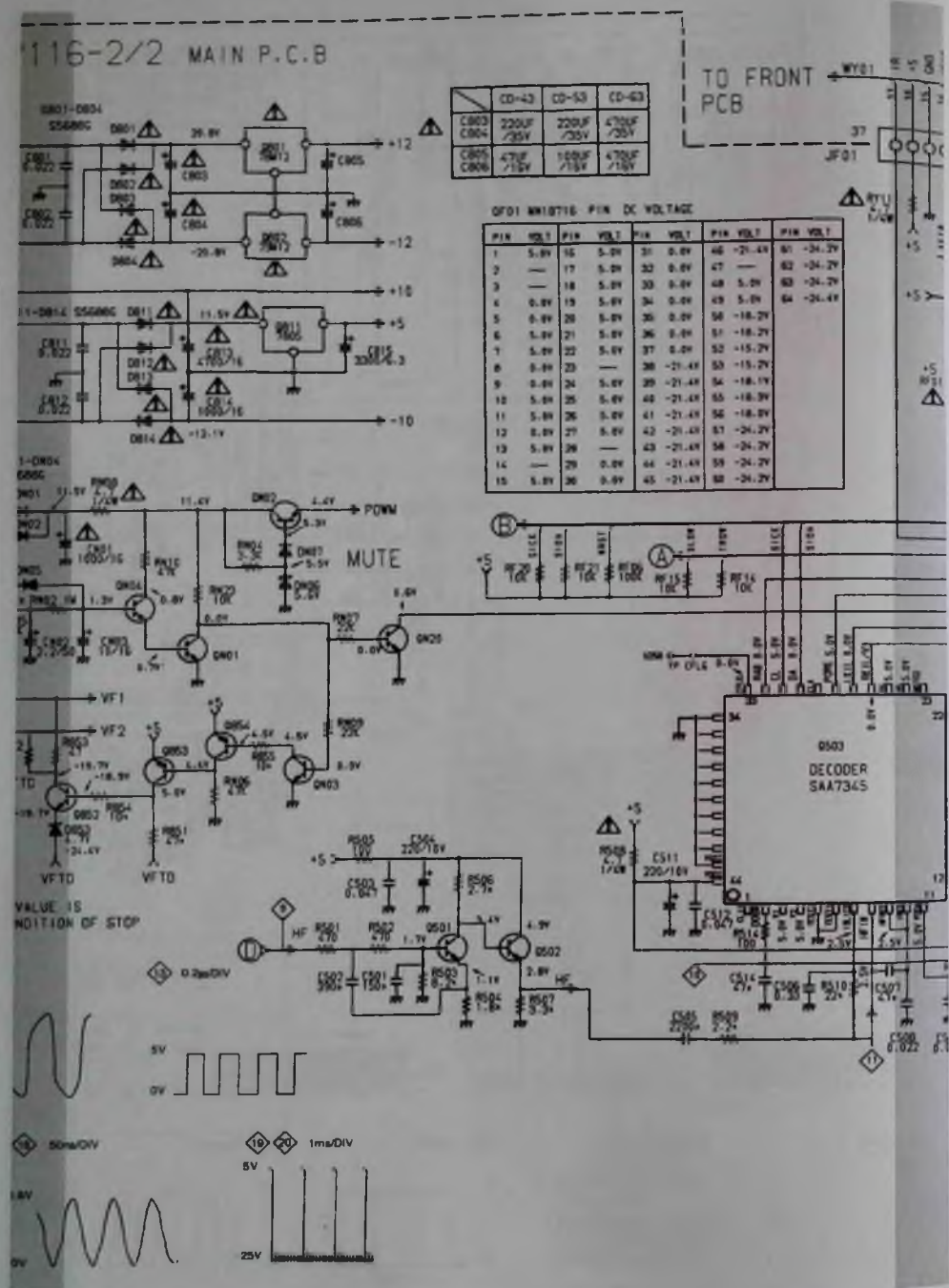


Рис. 11. Принципиальная электрическая схема. Источник питания и элементы панели управления моделей CD-43/53/63 (2/4)

(Volume), плата передней панели (Front), плата регулировки тембра (Tone), силовой блок (Power), главная плата (Main).

На рис. 17 приведена часть принципиальной электрической схемы усилителей под

наименованием Power circuit II. действительный для обеих моделей PM-68/PM-78. Сигналы от проигрывателей грампластинок через разъемы PHONO поступают на RIAA-корректор, входные каскады которого вы-

полнены на маломощных полевых транзисторах 2SK3698L фирмы Toshiba. Кремниевые полевые транзисторы с N-каналом 2SK369 специально разработаны для звуковых приложений с малым уровнем

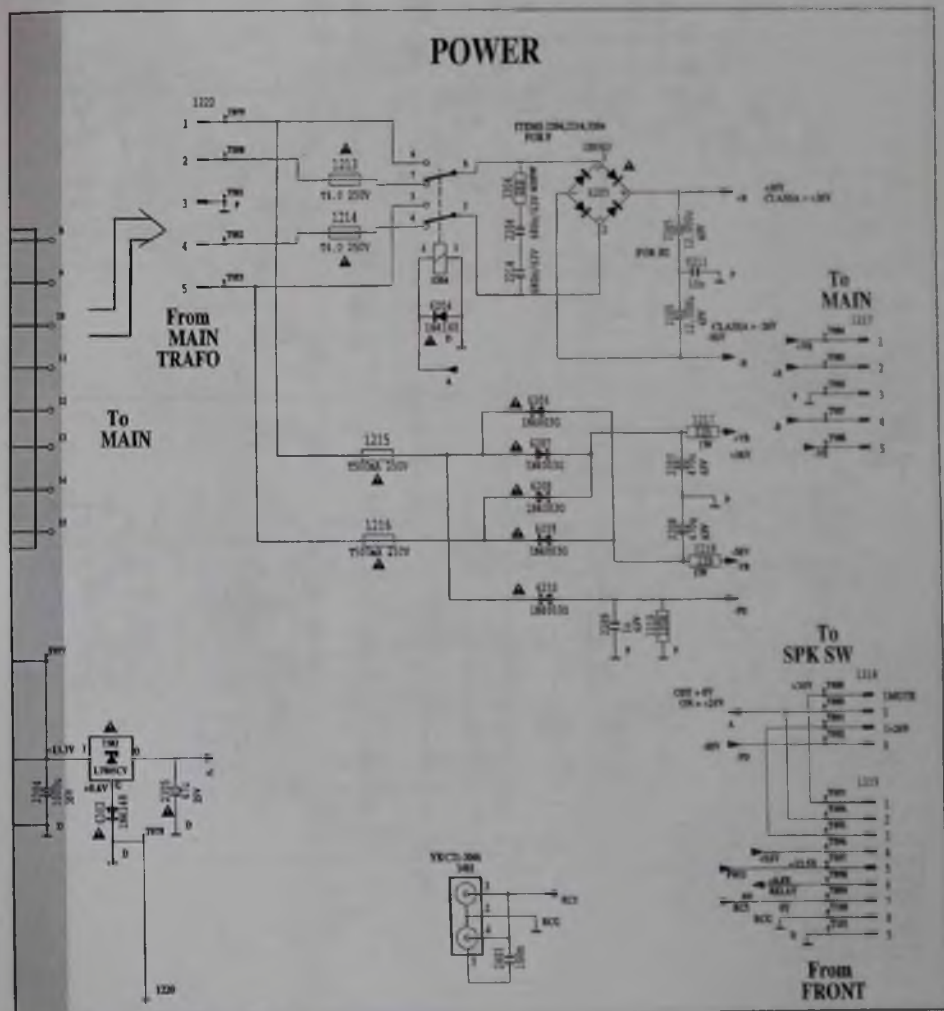


схема. Узел Power circuit II

шума. Приборы могут быть использованы для входных каскадов RIAA-корректоров звукоснимателей с подвижной катушкой (МС), но и, конечно, для

звукоснимателей с подвижным магнитом (ММ). Транзисторы характеризуются чрезвычайно малым уровнем шума — типовой фактор шума $NF=1$ дБ, что

и обеспечило высокое отношение «сигнал/шум» аппаратов (85 дБ). Для справки на рис. 18 приведены зависимости фактора шума приборов от частоты.

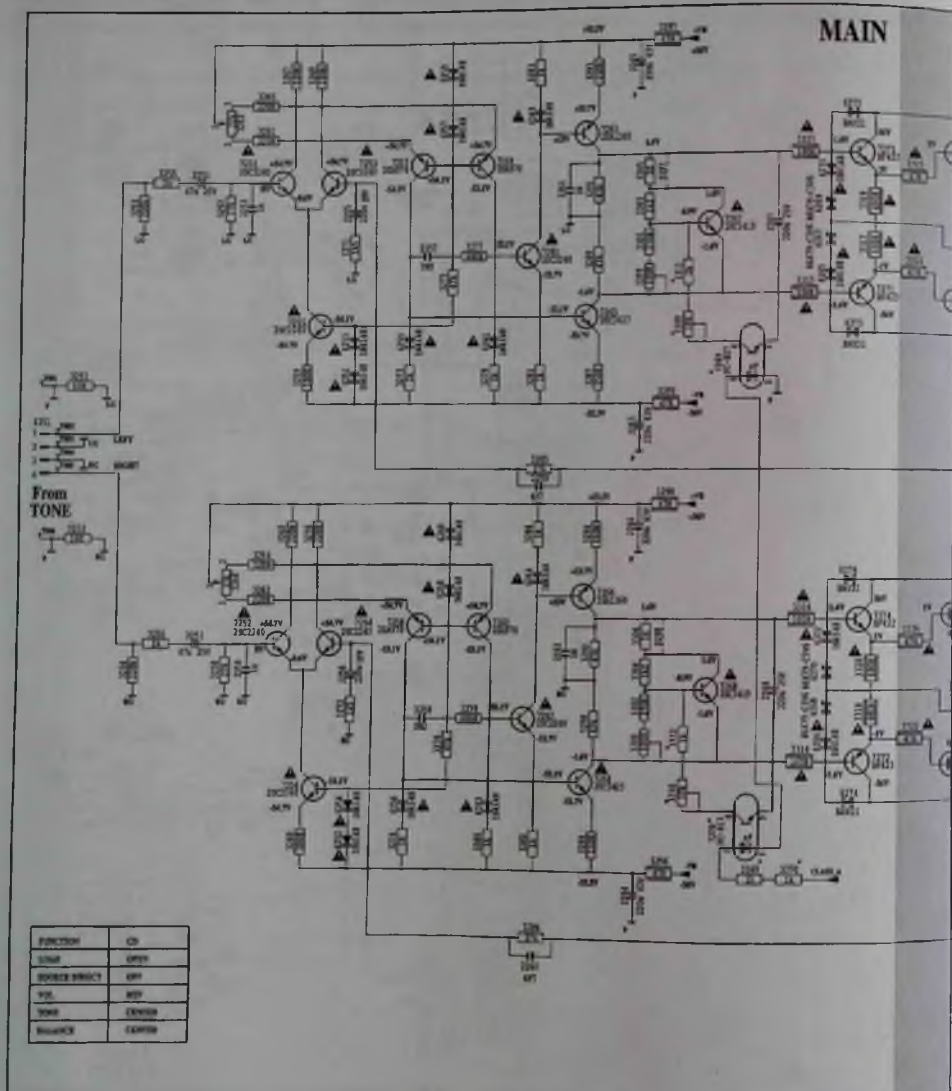


Рис. 20. Принципиальная электрическая

Основное усиление RIAA-корректоров обеспечивает сдвоенный ОУ NJM2114D (позиция 7555) фирмы JRC, позиционируемый как усилитель

специально для применения в звуковом оборудовании класса Hi-Fi. ИМС могут быть использована для замены ОУ NJM5532 с целью увеличения скорости

нарастания, полосы пропускания, уменьшения уровня шума и искажений без изменения схем включения. Микросхемы NJM2114 выпускаются в трех

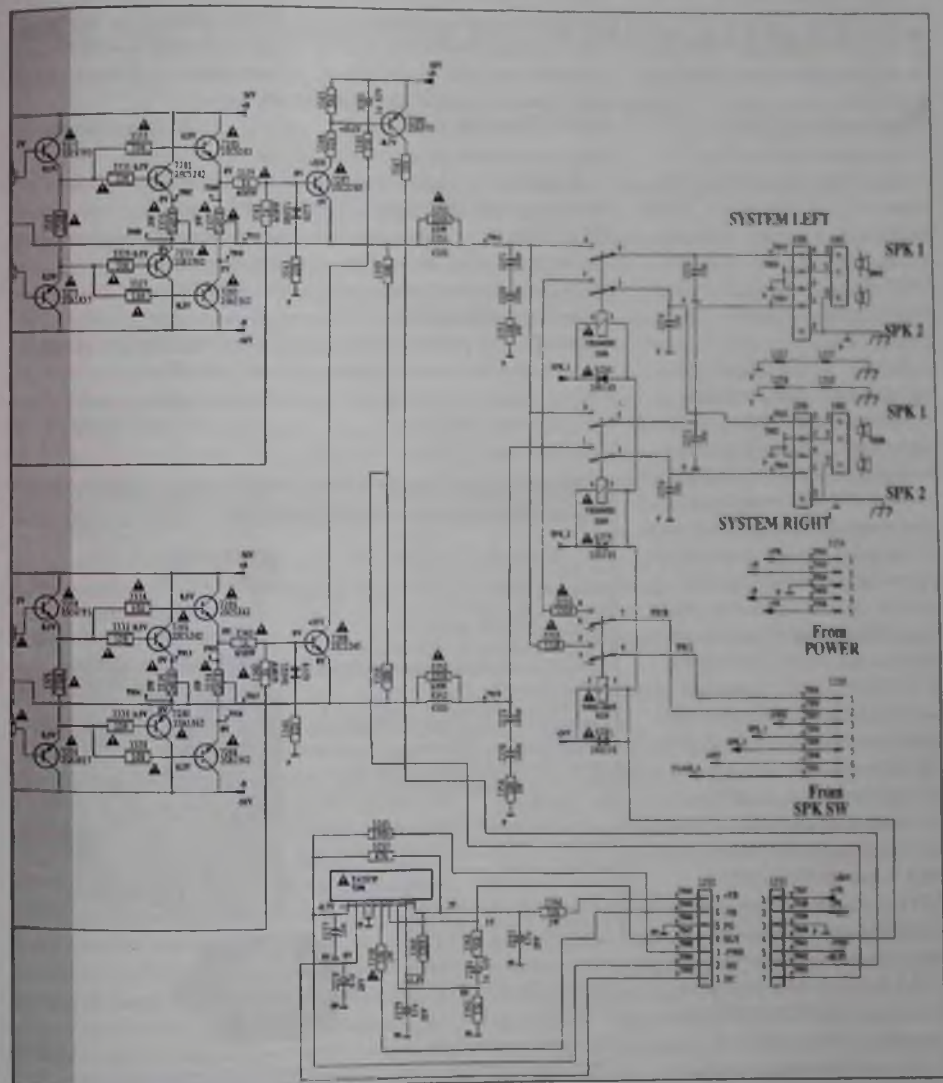


схема. Узел Power circuit II

типах корпусов — DIP8 (NJM2114D), SIP8 (NJM2114I), DMP8 (NJM2114M).

Приведем основные характеристики ОУ:

- напряжение питания $\pm 3 \dots 22$ В;
- скорость нарастания 15 В/мкс;
- полоса единичного усиления 15 МГц;
- уровень шумов 0,9 мкВ;
- выходной ток до 60 мА.

Входной коммутатор источников (CD, TUNER, AUX1, AUX2) выполнен на основе электро-механических реле (позиции 5601, 5602, 5603, 5604...) типа RELAY MR62-24SR (Part No QP28020501).

На рис. 19 приведена принципиальная электрическая схема источника питания модели PM-78 (Power Circuit I), аналогичный участок схемы модели PM-68 отличается незначительно. В состав источника питания входят: главный силовой трансформатор (позиция 5011), мостовой выпрямитель GBU6D (6205) с конденсаторами фильтра 12000 мкФ х 63 В (2205, 2206). Выходное напряжение выпрямителя коммутируется и для режима класса АВ составляет ± 56 В, а для режима класса А — ± 26 В. Вспомогательный трансформатор (5205) с выпрямителем на диодах 1N4003G (6211, 6212) с конденсатором фильтра 1000 мкФ х 35 В (2204) формирует напряжение +13,3 В. Стабилизатор на микросхеме L7805CV (7302) формирует напряжение 5,6 В.

На рис. 20 приведена принципиальная электрическая схема

усилителя мощности Main Circuit модели PM-78, соответствующая схема для модели PM-68 отличается незначительно.

Усилители мощности левого и правого каналов аппаратов выполнены по одинаковым схемам, выходные каскады УМЗЧ выполнены на комплементарных парах транзисторов 2SC5242 (N-P-N) и 2SA1962 (P-N-P) по два параллельно включенных прибора в каждом плече (для левого канала позиции 7281, 7285, 7279, 7283). Эти кремниевые транзисторы, выполненные по тройной диффузионной технологии (Triple Diffused Type) фирмы Toshiba или других производителей специально разработаны для применения в звуковых усилителях мощности.

Приведем основные особенности и характеристики прибора 2SC5242:

- высокое напряжение отсечки на коллекторе (230 В);
- комплементарен транзистору 2SA1962;
- рекомендован для Hi-Fi усилителей мощностью до 80 Вт;
- $U_{КЭ\ МАКС} = 230$ В, ток коллектора 15 А;
- рассеиваемая мощность 130 Вт;
- коэффициент усиления по постоянному току $h_{FE} = 55 \dots 160$;
- $U_{КЭ\ НАС} = 0,4$ В;
- частота единичного усиления $f_t = 30$ МГц.

Схожие характеристики имеет и прибор 2SA1962. ■

Издательство «СОЛОН-ПРЕСС» представляет

В книге рассмотрены 4 базовых модели автомобильных CD-ресиверов и более 12 их модификаций, а также 8 стационарных аудиосистем таких брендов, как: JVC, Kenwood, Pioneer, Philips, Sony.

В ней впервые описываются представители таких классов аудиотехники, как: автомобильные CD-ресиверы, а также стационарные аудиомикросистемы и AV-ресиверы. По каждой модели приводятся конструктивные особенности, краткое описание работы, порядок регулировки, а также типовые неисправности и методика их устранения.

При подготовке этого издания использовались публикации в журнале «Ремонт & Сервис».

Книга предназначена для специалистов по ремонту аудиотехники, а также для читателей, имеющих базовые знания и необходимые практические навыки в этой области.



**Цена
350 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 31.04.2022.

Виталий Овсянников (г. Калуга)

Профилактика и ремонт узла термозакрепления лазерных принтеров «Canon LBP-1210», «HP LJ1000/1200/1300/1150» и МФУ «HP LJ1220/3300/3310/3320/3330/3380»

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



В статье рассмотрены демонтаж узла термозакрепления с принтера «Canon LBP-1210», методика разборки узла, некоторые особенности проведения профилактики, а также замены термопленки, резинового вала, бушингов, нагревательного элемента и т.д. На принтерах «HP LJ1000/1200/1300/1150» и МФУ «HP LJ1220/3300/3310/3320/3330/3380» профилактика узла термозакрепления и замена элементов выполняются аналогично.

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

Рассматриваемый в статье узел термозакрепления применяется на следующих моделях принтеров и МФУ, предназначенных для малого офиса: «Canon LBP-1210», «HP LJ1000/1200/1300/1150» и МФУ «HP LJ1220/3300/3310/3320/3330/3380». Максимальная скорость монохромной печати составляет от 14 до 19 копий/мин с разрешением от 600х600 до 1200х1200 точек на дюйм в зависимости от модели. Наиболее частыми причинами отказа принтеров являются выход из строя узла термозакрепления вследствие использования тонера и/или бумаги ненадлежащего качества, а также попадание инородных предметов — скрепок, скоб от степлера или аналогичных в тракт подачи и

транспорта бумаги и, далее, в узел термозакрепления.

Узел термозакрепления в рассматриваемых устройствах расположен в их верхней задней части. Для снятия узла термозакрепления с принтера предварительно снимают крышки, отключают разъемы подключения нагревательного элемента, датчика выхода бумаги и датчика температуры. Далее откручивают саморезы крепления и снимают узел термозакрепления в сборе с выходными валами транспорта бумаги. При снятии узла термозакрепления с МФУ предварительно снимают блок сканера.

Для выполнения работ по демонтажу узла термозакрепления, его разборке, выполнения ремонтных и профилактических работ потребуется следующий набор инструментов:

1. Отвертка плоская — 2 шт. (ширина лезвия 3 и 5 мм).
2. Крестовая отвертка № 2.
3. Пинцет.
4. Небольшие утконосы.
5. Безворсовые салфетки.
6. Кисть — 2 шт. (мягкая и жесткая).
7. Пылесос для тонера (при необходимости очистки узла термозакрепления от тонера и пыли).

Также может возникнуть необходимость в расходных материалах (термосмазка, термопаста, высокотемпературная смазка для пластмассовых шестерен, ацетон, спирт и т. д.) и в запасных частях (термопленка, бушинги, шестерни и т. д.) при необходимости их замены в случае обнаружения их механического повреждения или износа.

Неисправности узла термозакрепления

Наиболее частой неисправностью узла термозакрепления является повреждение термопленки вследствие попадания в принтер инородных предметов или неаккуратного удаления застрявшей в термоузле бумаги. На рассматриваемом принтере удаление застрявшей бумаги из узла термозакрепления допускается только при установке рычагов прижима в нижнее положение. Извлечение застрявшей в узле термозакрепления бумаги при нахождении рычагов в рабочем (верхнем) положении может повлечь повреждение элементов узла.

Примечание. Для освобождения бумаги располагают устройство задней стороной к себе, открывают крышку протяжки бумаги напрямую и устанавливают рычаги освобождения бумаги в узле термозакрепления в нижнее положение.

На распечатке наблюдаются темные пятна с интервалом повторения, равным длине окружности термопленки (56,5 мм)

Возможные причины:

- налипание тонера на термопленку при удалении застрявшего в принтере листа без освобождения прижима верхней части узла термозакрепления к резиновому валу;
- повреждение термопленки инородными предметами.

Плохое закрепление тонера на распечатке (тонер размазывается на распечатке)

Возможные причины:

- термопленка плохого качества;
- нанесение большого количества термосмазки на нагревательный элемент при выполнении работ по замене смазки или термопленки;
- недостаточный прижим верхней части узла к резиновому валу;
- низкая температура нагревательного элемента узла термозакрепления.

Бумага собирается в «гармошку» перед узлом термозакрепления

Возможные причины:

- наличие препятствий (инородных предметов) в тракте движения бумаги перед узлом термозакрепления;
- термопленка не вращается из-за некачественной, высохшей или нанесенной в большом количестве термосмазки;
- резиновый вал не вращается из-за повреждения шестерни привода или отслоения резины вала от металлической оси.

Перекося бумага при прохождении узла термозакрепления — продольные складки на распечатке

Возможные причины:

- повреждение термопленки и/или резинового вала;
- разность прижима правой и левой сторон верхней половины узла термозакрепления к резиновому валу (неправильная установка держателей, пружин и/или прижимных пластин узла термозакрепления).

Смазанное изображение на распечатке. При выполнении стоп-теста (отключение устройства при печати в момент нахождения передней кромки листа перед узлом закрепления) изображение не смазано

Возможная причина — «проскальзывание» термопленки при прохождении бумаги через узел термозакрепления (разность линейных скоростей движения бумаги и термопленки).

Для устранения неисправностей узла термозакрепления выполняют его разборку, профилактику и, при необходимости, замену поврежденных элементов. При сборке обращают внимание на правильность установки элементов узла. При недостаточной температуре узла термозакрепления, для выяснения причины, поочередно выполняют замену платы DC-контролера и верхней части узла термозакрепления (датчиков температуры и/или нагревательного элемента). После локализации неисправности производят ремонт или замену неисправного узла. В некоторых случаях убедиться в исправности узла термозакрепления можно только его заменой на заведомо исправный.

Демонтаж узла термозакрепления с принтера «Сапон LBP-1210»

Снятие крышек с принтера

1. Располагают принтер передней стороной к себе, снимают крышку лотка подачи бумаги и извлекают лоток из устройства.

2. Открывают крышку доступа к картриджу, вынимают картридж из принтера и помещают его в темный полиэтиленовый пакет или в оригинальную упаковку.

3. Располагают принтер задней стороной к себе. Открывают крышку (1 на рис. 1) протяжки бумаги напрямую и откручивают два винта (2 и 3 на рис. 1) крепления задней крышки (4). Устанавливают рычаги освобождения бумаги (5 и 6) узла термозакрепления в нижнее положение. Освобождают два фиксатора (1 и 2 на рис. 2) на нижней стороне и два (7 и 8 на рис. 1) на задней стороне принтера. Перемещают заднюю крышку к себе и снимают ее в сборе с крышкой протяжки бумаги напрямую с устройства.

4. Откручивают винт (1 на рис. 3) крепления левой боковой крышки, освобождают фиксатор (3 на рис. 2) на нижней стороне, отводят крышку влево и снимают ее с принтера.

5. Откручивают винт (2 на рис. 3) крепления правой боковой крышки, освобождают фиксатор (4 на рис. 2), расположенный на нижней стороне, отводят крышку вправо и снимают ее с принтера.

6. Откручивают два винта крепления верхней крышки (3 и 4) на задней стороне принтера и два винта (1 и 2 на рис. 4) на верхней крышке, перемещают крышку вверх и снимают ее с устройства.

Узел термозакрепления в сборе с выходящими валами транспорта бумаги закреплен саморезами к боковым стойкам. Для отключения разъемов жгутов подключения нагревательного элемента, датчика выхода бумаги и датчика температуры от платы DC-контроллера выполняют демонтаж интерфейсной платы в сборе с планкой крепления.

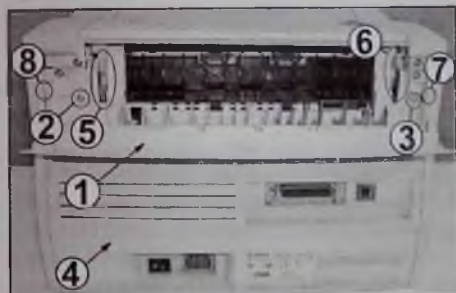


Рис. 1



Рис. 3

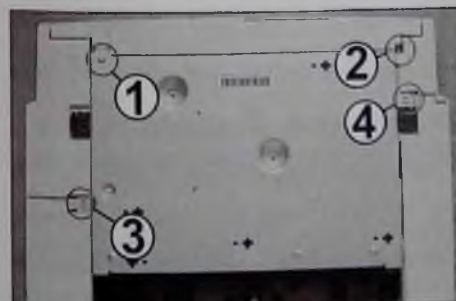


Рис. 2

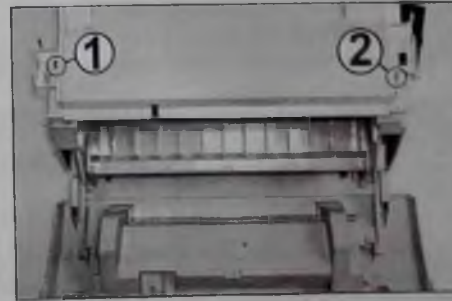


Рис. 4



Рис. 5

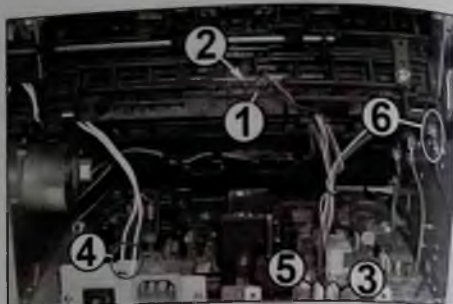


Рис. 8



Рис. 6

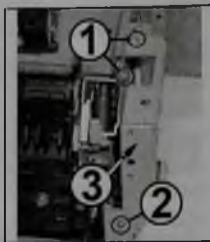


Рис. 7



Рис. 9

Демонтаж интерфейсной платы в сборе с планкой крепления

Отсоединяют от интерфейсной платы шлейф (1 на рис. 5), откручивают четыре винта (2 и 3 на рис. 5) крепления планки (4) к боковым стойкам и к плате DC-контроллера, перемещают планку к себе и снимают ее в сборе с интерфейсной платой с принтера.

Демонтаж узла термозакрепления с устройства

1. Располагают принтер левой стороной к себе, откручивают три винта (1 и 2 на рис. 6) крепления левого кронштейна (3) и снимают его с принтера.

2. Освобождают фиксатор (4 на рис. 6) шестерни (5) привода узла термозакрепления, перемещают ее к себе и снимают с оси вращения.

3. Располагают принтер правой стороной к себе, откручивают три винта (1 и 2 на рис. 7) крепления правого кронштейна (3) и снимают его.

4. Располагают принтер задней стороной к себе, откручивают саморез (1 на рис. 8) крепле-

ния платы датчика выхода бумаги (2) и снимают ее с узла термозакрепления. Как вариант, отсоединяют разъем датчика (3) от платы DC-контроллера и освобождают жгут подключения датчика из пазов прокладки.

5. Освобождают фиксатор и отключают разъем (4 на рис. 8) жгута подачи питания на нагревательный элемент и разъем (5) жгута подключения датчиков температуры от платы DC-контроллера. Снимают клемму (6 на рис. 8) с узла термозакрепления.

6. Откручивают саморезы крепления узла термозакрепления к боковым стойкам с правой (1 на рис. 9) и левой (1 на рис. 10) сторон.

7. Освобождают провода из пазов прокладки, расположенных на узле термозакрепления. Удерживая узел термозакрепления, перемещают левую боковую стойку в левую сторону и вынимают левый фиксатор узла из отверстия (2 на рис. 10) на левой стойке. Аналогично, перемещают правую боковую стойку вправо, вынимают

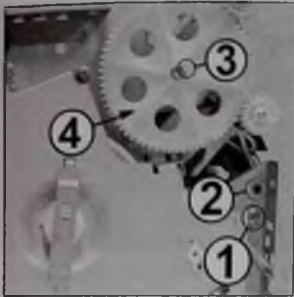


Рис. 10



Рис. 11

правый фиксатор узла термозакрепления из отверстия (2 на рис. 9) на правой боковой стойке. Перемещают узел термозакрепления к себе и снимают его в сборе с выходными валами транспорта бумаги с принтера.

Разборка узла термозакрепления

Снятие верхней половины узла с основания

1. Располагают узел шестернями к себе, освобождают фиксатор (3 на рис. 10) шестерни (4) привода резинового вала, перемещают ее к себе и снимают с узла.

2. Располагают узел защитным кожухом к себе, выходным валом транспорта бумаги в выходной лоток вверх. Откручивают два винта (1 и 2 на рис. 11) крепления кронштейна (3), перемещают его вверх и снимают кронштейн в сборе с выходным валом (4) транспорта бумаги в выходной лоток, прижимными роликами (5) и прижим-

ными роликами вала транспорта бумаги на прямую с узла.

3. Откручивают два самореза (6 и 7 на рис. 11) крепления защитного кожуха (8), перемещают его влево. Затем приподнимают правую сторону кожуха вверх и, переместив его вправо, снимают с узла.

4. Нажимают на правый держатель пружины прижима верхней половины узла термозакрепления к резиновому валу (1 на рис. 12), поворачивают его против часовой стрелки до совмещения выступов на держателе с пазами посадочного отверстия. Перемещают держатель пружины вверх и последовательно снимают держатель и прижимную пружину (2) с узла. Левый держатель (3 на рис. 12) и левую прижимную пружину (4) снимают с узла аналогично правому.

5. Снимают правую (5 на рис. 12) и левую (6) прижимные пластины и рычаги освобождения бумаги (7 и 8) и пружины рычагов с узла термозакрепления.

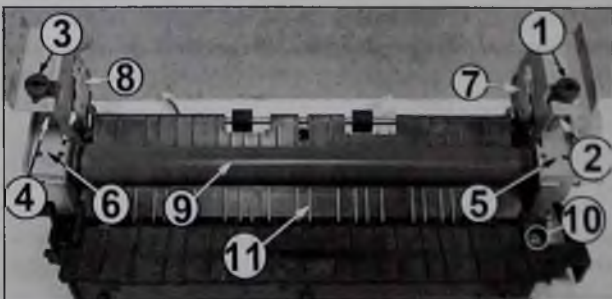


Рис. 12



Рис. 13

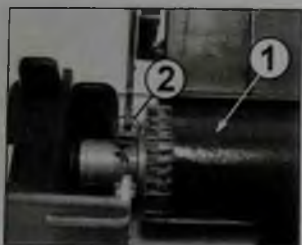


Рис. 14

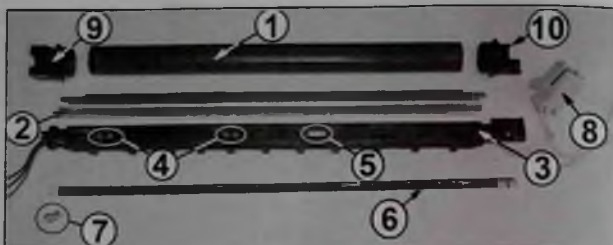


Рис. 15

6. Освобождают провода питания нагревательного элемента и датчика температуры из пазов прокладки. Перемещают верхнюю половину узла термозакрепления (9 на рис. 12) вверх и снимают ее с основания узла.

7. Откручивают саморез крепления (10 на рис. 12) направляющей бумаги (11), перемещают ее правую сторону вверх и снимают с узла.

8. Освобождают фиксатор (1 на рис. 13) правого бушинга (2) резинового вала, поворачивают бушинг против часовой стрелки до совмещения выступов на бушинге с пазами посадочного отверстия, перемещают бушинг вправо, вынимают из посадочного отверстия и снимают с оси резинового вала.

9. Перемещают левую сторону резинового вала (1 на рис. 14) вверх, до выхода за пределы боковины, далее перемещают вал влево и снимают с узла.

10. Запоминают местоположение левого бушинга (2 на рис. 14), перемещают его вверх и снимают с узла.

На данном этапе можно выполнить замену резинового вала, бушингов, термопленки и нагревательного элемента узла термозакрепления или, при нецелесообразности ремонта, заменить верхнюю часть узла термозакрепления в сборе.

Разборка и замена элементов верхней части узла термозакрепления

Верхняя половина узла термозакрепления включает в себя термопленку (1 на рис. 15) и металлическое основание (2) на котором закреплена пластмассовая подложка (3) нагреватель-

ного элемента. На подложке нагревательного элемента расположены два датчика температуры (4), термopредохранитель (5) и нагревательный элемент (6). Нагревательный элемент закреплен на стороне выхода жгута подключения датчика температуры к подложке металлическим фиксатором (7) и контактной группой (8) подачи напряжения питания на нагревательный элемент с противоположной стороны. На металлическое основание верхней части узла в сборе с пластмассовой подложкой, нагревательным элементом, датчиками температуры и термopредохранителем установлена термопленка. С левой и правой сторон расположены направляющие (9 и 10 на рис. 15) термопленки. С правой стороны установлена контактная группа подачи питания, а с левой стороны выходит жгут подключения датчиков температуры к плате DC-контроллера.

Замена термопленки

Предупреждение. При выполнении операций нежелательно касаться рабочей поверхности термопленки и нагревательного элемента. Очищать нагревательный элемент допускается только на ровной жесткой поверхности. Термопленку легко повредить, поэтому при снятии/установке верхней части узла термозакрепления и при снятии/установке термопленки необходимо соблюдать осторожность.

1. Располагают верхнюю половину узла термозакрепления нагревательным элементом вверх, жгут подключения датчиков температуры расположен с левой стороны.

2. Освобождают фиксаторы (1 на рис. 16) левой направляющей (2) термоплёнки, перемещают направляющую в левую сторону и снимают ее верхней половины узла.

3. Удерживают верхнюю половину узла, перемещают термоплёнку влево и снимают ее с основания термоэлемента.

4. Очищают от старой смазки нагревательный элемент и его основание. Для очистки от тонера поверхности нагревательного элемента используют безворсовую салфетку. При обнаружении на поверхности нагревательного элемента залякшегося тонера для очистки допускается применение ацетона. При выполнении операции желательно не допускать попадание ацетона на пластмассовую поверхность основания нагревательного элемента. При невозможности качественной очистки нагревательного элемента в сборе с основанием выполняют его демонтаж и последующую очистку нагревательного элемента и основания.

Снятие нагревательного элемента с пластмассового основания

1. Отжимают фиксатор контактной группы и, придерживая нагревательный элемент, аккуратно перемещают контактную группу к себе и снимают ее с подложки термоэлемента.

2. С левой стороны снимают фиксатор (2 на рис. 17) нагревательного элемента. Для снятия иголкой освобождают нижнюю сторону (1) фиксатора из выступа на нижней стороне подложки нагревательного элемента, перемещают фиксатор от себя и снимают его с подложки.

3. Аккуратно снимают нагревательный элемент с основания, помещают его на ровную поверхность (толстое стекло) и очищают от загрязнений. Для очистки используют ацетон и безворсовую салфетку.

4. Осматривают поверхность нагревательного элемента. Царапины на поверхности крайне нежелательны. Наличие царапин приводит к быстрому износу внутренней поверхности термоплёнки и, как следствие, к необходимости ее замены.

5. Очищают от старой смазки и загрязнений основание под нагревательным элементом и

термопредохранитель от старой термопроводной пасты.

Замена термопредохранителя

Примечание. Демонтаж термопредохранителя выполняют при необходимости его замены. При обнаружении неисправности термопредохранителя выполняют проверку элементов схемы управления узлом термовзакрепления.

1. Располагают металлическое основание верхней части узла в сборе с пластмассовой подложкой нагревательного элемента подложкой вверх, контактная группа подачи питания на нагревательный элемент расположена с правой стороны. Запоминают местоположение подложки на основании.

2. Удерживая металлическое основание, поднимают правую сторону подложки нагревательного элемента вверх, до выхода выступов на ближней и дальней сторонах подложки за пределы металлического основания.

3. Перемещают подложку в левую сторону до выхода выступа (3 на рис. 17) на левой ближней стороне подложки из паза на металлическом основании. Далее перемещают подложку нагревательного элемента вверх и снимают ее с металлического основания верхней части узла термовзакрепления в сборе с термопредохранителем контактной группой, разъемом жгута подачи питания на нагревательный элемент, датчиками температуры, жгутом и разъемом подключения датчиков к плате DC-контроллера.

4. Располагают подложку нагревательного элемента термопредохранителем вниз, контактная группа подачи питания на нагревательный элемент расположена с правой стороны (рис. 18).

5. Запоминают взаимное расположение пластмассовой пластины крепления выводов термопредохранителя (1 рис. 18), металлического пружинного фиксатора (2) корпуса термопредохранителя, расположенного под ней, и проводов подключения в пазах прокладки на пластине крепления и на подложке нагревательного элемента.

6. Извлекают провода из пазов прокладки на подложке нагревательного элемента и пластине крепления термомпредохранителя. Последовательно иглой освобождают три фиксатора на клипсе (3 на рис. 18), перемещают клипсу вверх и снимают ее с выступа подложки нагревательного элемента. Аналогично снимают клипсы (4 и 5 на рис. 18) и затем пластину крепления термомпредохранителя и среднего датчика температуры с подложки нагревательного элемента.

7. Заломинают местоположение пластины фиксации корпуса термомпредохранителя. Аккуратно перемещают вверх пластину фиксации и последовательно снимают пластину и термомпредохранитель в сборе с контактной группой подачи питания на нагревательный элемент.

8. Аккуратно вынимают выводы старого термомпредохранителя (1 на рис. 19) с клемм (2 и 3) подключения. Формируют выводы нового термомпредохранителя аналогично старому и устанавливают его взамен вышедшего из строя. Соединение выводов термомпредохранителя с клеммами подключения проводов подачи питания выполняют опрессовкой.

Примечание. Для подключения термомпредохранителя можно использовать втулочные штыревые наконечники соответствующего диаметра. Выводы вышедшего из строя термомпредохранителя отрезают на расстоянии около 10 мм от клемм проводов подачи питания и соединяют с новым термомпредохранителем втулочными штыревыми наконечниками методом опрессовки.

Последовательно устанавливают на место термомпредохранитель, пластину фиксации, пластину крепления правого и левого выводов термомпредохранителя и клипсы фиксации пластины. Укладывают провода подключения в пазы прокладки.

Примечание. Перед установкой клипс на место выравнивают на них фиксаторы.

Сборка верхней половины узла термозакрепления

1. Устанавливают на металлическое основание подложку нагревательного элемента в сборе с термомпредохранителем и датчиками температуры в порядке, обратном снятию. Проверяют местопо-

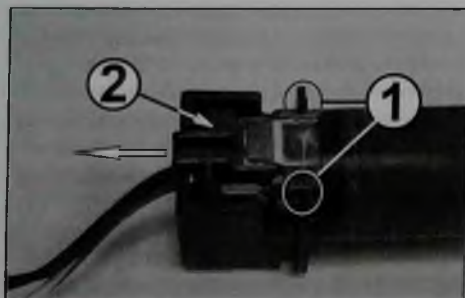


Рис. 16

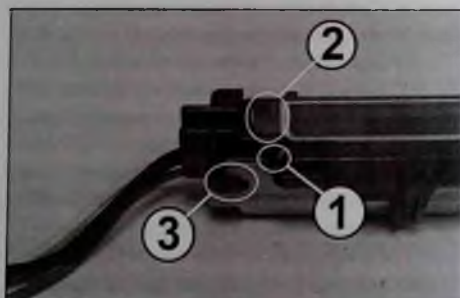


Рис. 17

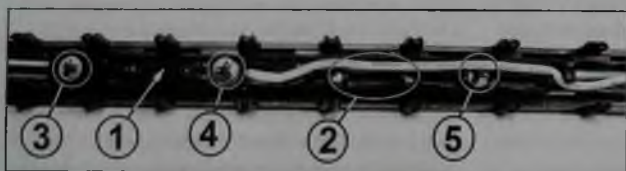


Рис. 18

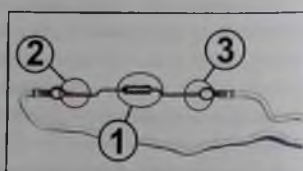


Рис. 19

ложение выступа на подложке в пазу на металлическом основании.

2. Устанавливают на место правую направляющую термопленки и проверяют ее фиксацию на подложке. Наносят термопроводную пасту на термомонохраниатель и устанавливают нагревательный элемент на место. Придерживая нагревательный элемент, устанавливают на место контактную группу и металлический фиксатор крепления нагревательного элемента.

3. Осматривают термопленку, ее внешняя поверхность должна быть без повреждений (царапины, прозрачные участки, отверстия), а внутренняя зеркальная. При обнаружении дефектов термопленка подлежит замене. Новая термопленка не должна иметь перегибов, перегибы при работе не выравниваются.

4. Наносят тонкий слой термосмазки (толщина слоя около 0,3...0,4 мм) на поверхность нагревательного элемента и устанавливают термопленку в порядке, обратном снятию. Черный поясик располагают с левой стороны (сторона жгута подключения датчиков температуры). При установке термопленки не допускают перераспределение термосмазки по поверхности нагревательного элемента.

5. Устанавливают на место правую направляющую термопленки и проверяют ее фиксацию на подложке.

Установка резинового вала и верхней половины узла термозакрепления

1. Очищают от загрязнений ось и рабочую поверхность резинового вала и осматривают его.

При повреждении рабочей поверхности вала или большом износе оси под бушингами вал подлежит замене.

2. Очищают бушинги и осматривают их. При видимом износе бушинги подлежат замене. Устанавливают на место подковообразный (левый) бушинг. Наносят тонкий слой токопроводящей смазки на контактную пластину в зоне контакта с торцевой поверхностью оси вала (3 на рис. 14). Отодвигают плоской отверткой контактную пластину и устанавливают резиновый вал на место.

3. Устанавливают на место правый бушинг и поворачивают его до фиксации в посадке на корпусе.

4. Устанавливают на место направляющую бумаги и закручивают саморез крепления.

5. Последовательно устанавливают верхнюю часть узла термозакрепления в сборе, рычаги освобождения бумаги, пружины рычагов, прижимные пластины и прижимные пружины в порядке, обратном снятию.

6. Устанавливают держатели пружин и проверяют фиксацию держателей в посадочных отверстиях. Укладывают провода питания нагревательного элемента и датчика температуры в пазы прокладки.

7. Устанавливают рычаги прижима в рабочее положение. Устанавливают на резиновый вал шестерню привода и проверяют ее фиксацию на валу. Прокручивают шестерню привода вала в направлении рабочего вращения. При вращении термопленка должна вращаться синхронно с валом. Проскальзывание (пробуксовка, остано-



Рис. 20

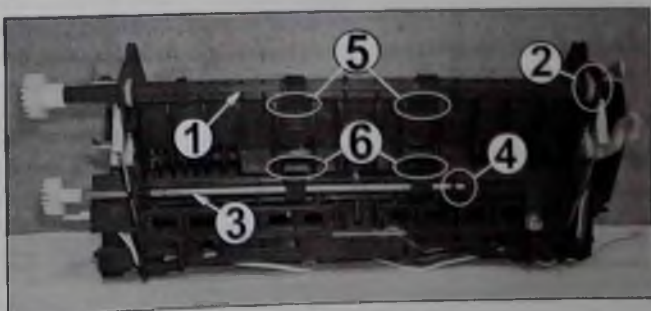


Рис. 21

ка) или осевое перемещение термопленки не допускаются.

Проскальзывание термопленки возникает при применении некачественной термосмазки или при нанесении ее на поверхность термозлемента в большом количестве. Аналогичный дефект может появиться при использовании совместимой термопленки ненадлежащего качества. Для устранения выполняют разборку, очистку, замену термосмазки на качественную (проверенную) или уменьшают ее количество. При отрицательном результате устанавливают термопленку от другого производителя. Осевое перемещение возникает при разном усилии прижима с правой и левой сторон верхней части к резиновому валу, браке термопленки (разность диаметров по длине), износе бушингов или вала в местах посадки (под бушингами) а также при дефектах рабочей поверхности резинового вала. Для устранения проверяют правильность установки пружин, фиксаторов пружин, прижимных пластин и рычагов прижима. Осматривают элементы узла термозакрепления и при обнаружении дефектов производят замену дефектных элементов. Если визуальный контроль не дал результатов, дефектный элемент определяют путем поочередной замены элементов на заведомо исправные.

8. Устанавливают на место защитный кожух узла термозакрепления и закручивают два самореза его крепления. Устанавливают кронштейн в сборе с выходным валом транспорта бумаги и прижимными роликами. Проверяют его местоположение и закручивают два винта крепления.

Снятие выходных валов транспорта бумаги

На узле термозакрепления принтера расположены два выходных вала транспорта бумаги и прижимные ролики валов. При транспорте бумаги напрямую используется вал (3 на рис. 21). При укладке распечаток в приемный лоток используется вал транспорта бумаги напрямую и вал (1) — укладки бумаги в приемный лоток.

Снятие выходного вала транспорта бумаги в выходной лоток

1. Располагают узел термозакрепления выходными валами транспорта бумаги к себе, ше-

стерни привода валов расположены с левой стороны.

2. Освобождают фиксатор (1 на рис. 20) шестерни (2) привода вала (1 на рис. 21) транспорта бумаги в лоток. Перемещают шестерню в левую сторону и снимают ее с вала.

3. Освобождают фиксатор (3 на рис. 20) левого бушинга (4), поворачивают бушинг против часовой стрелки до совмещения выступов бушинга с пазами посадочного отверстия. Перемещают бушинг в левую сторону, вынимают из посадочного отверстия и снимают его с оси вала.

4. Перемещают вал транспорта бумаги в выходной лоток в левую сторону, до выхода его правой стороны с бушинга (2 на рис. 21) приподнимают правую сторону вала вверх, перемещают вправо и снимают его с узла.

Снятие выходного вала транспорта бумаги напрямую

1. Освобождают фиксатор (5 на рис. 20) шестерни (6) привода вала (3 на рис. 21) транспорта бумаги напрямую. Перемещают шестерню в левую сторону и снимают ее с вала.

2. Освобождают фиксатор (7 на рис. 20) левого бушинга (8), поворачивают бушинг по часовой стрелке до совмещения выступов бушинга с пазами посадочного отверстия. Далее перемещают бушинг в левую сторону, вынимают из посадочного отверстия и снимают его с оси вала.

3. Перемещают вал в левую сторону, до выхода его правой стороны из посадки корпуса (4 на рис. 21), приподнимают правую сторону вала вверх, до выхода за пределы корпуса, перемещают его вправо и снимают с узла.

Очищают бушинги, шестерни привода и валы от загрязнений, тонера и старой смазки. Обращают внимание на рабочие поверхности и места посадки валов в бушингах. Очищают от загрязнений прижимные ролики (5 на рис. 21) вала транспорта бумаги в выходной лоток и прижимные ролики (6) вала транспорта бумаги напрямую. Проверяют легкость вращения роликов, усилие прижимных пружин и перемещение роликов в направляющих. Наносят на валы тонкий слой смазки в местах посадки в бушинги и устанавливают их на место. Установка валов выполняется в по-

Таблица 1. Перечень каталожных номеров некоторых запасных частей для узла термозакрепления

Каталожный номер	Наименование
RAO-1100-000	Рычаг освобождения бумаги узла термозакрепления левый
RAO-1101-000	Рычаг освобождения бумаги узла термозакрепления правый
RAO-1110-000	Флажок датчика выхода бумаги
RG0-1082-000	Фотодатчик выхода бумаги
RF0-1002-000	Резиновый вал
RAO-1088-000	Шестерня 29Т резинового вала
RAO-1094-000	Бушинг резинового вала (левый)
RAO-1095-000	Бушинг резинового вала (правый)
RG0-1027-000	Верхняя часть узла термозакрепления в сборе
RAO-1089-000	Шестерня привода вала транспорта бумаги напрямую
RF0-1004-030	Выходной вал транспорта бумаги в лоток
RAO-1117-000	Бушинг выходного вала транспорта бумаги в лоток
RF0-1003-000	Выходной вал транспорта бумаги напрямую
RAO-1104-000	Бушинг выходного вала транспорта бумаги напрямую

вым стойкам с правой и левой сторон. Устанавливают на место датчик выхода бумаги и закручивают саморезы крепления платы датчика к узлу термозакрепления. Подключают к плате DC-контроллера разъемы жгутов подачи питания на нагревательный элемент жгута датчиков температуры и датчика выхода бумаги. Подключают клемму (6 на рис. 8) к узлу термозакрепления и укладывают жгуты подключения узла в пазы прокладки. Устанавливают на место правый и левый кронштейны и закручивают винты крепления кронштейнов к боковым стойкам. Устанавливают на место шестерню привода узла термозакрепления и проверяют ее фиксацию на оси. Устанавливают на место интерфейсную плату в сборе с планкой и закручивают винты крепления. Подключают к интерфейсной плате шлейф. Устанавливают на принтер крышки и закручивают винты крепления.

Таблица 2. Назначение контактов разъемов жгутов узла термозакрепления

№ контакта	Обозначение	Описание
Разъем подачи питания на нагревательный элемент узла термозакрепления		
1	ACN	Питание нагревательного элемента узла термозакрепления
2	ACN	Питание нагревательного элемента узла термозакрепления
Разъем подключения датчиков температуры узла термозакрепления		
1	GND	Общий
2	FSRTH	Аналоговый сигнал первого датчика температуры
3	FSRSTH	Аналоговый сигнал второго датчика температуры
4	GND	Общий
Разъем подключения датчика выхода бумаги		
1	+3,3V	Напряжение 3,3 В
2	GND	Общий
3	/POSNS	Сигнал датчика выхода бумаги

рядке, обратном снятию. Снятие/установку валов можно выполнить без демонтажа узла термозакрепления с принтера.

Установку узла термозакрепления выполняют в порядке, обратном снятию. Устанавливают термоузел на место, проверяют местоположение фиксаторов в отверстиях боковых стоек и закручивают саморезы крепления узла к бо-

устанавливают в принтер картридж, загружают бумагу, подключают принтер к компьютеру и распечатывают демонстрационную страницу. Визуально оценивают качество полученной распечатки.

В таблице 1 указаны каталожные номера некоторых запасных частей, а в таблице 2 — назначение контактов разъемов узла термозакрепления.

Внимание!

Редакция журнала «Ремонт & Сервис» приглашает авторов.
С условиями сотрудничества Вы можете ознакомиться на сайте www.remserv.ru
Тел./факс: 8 (485) 817-39-84

Свои предложения направляйте по адресу: 123001, г. Москва, в/ч 82 или по e-mail: remserv@yandex.ru

Александр Ростов (г. Зеленоград)

Электронные модули стиральных машин BOSCH серии Logixx5/6 с вертикальной загрузкой белья (часть 2)

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



Продолжение. Начало в Р&С № 2, 2022 г.

Элементы ПУ (индикация, функциональные кнопки, звуковой излучатель, селектор программ)

МК управляет элементами индикации ПУ — 10-ю светодиодами (хотя их может быть значительно больше) и ЖК дисплеем.

ЖК дисплей имеет в своем составе логическую схему, которая управляется U5 по последовательной шине I²C (линия SDA — выв. 51 U5 и выв. 5 дисплея; линия SCL — выв. 52 U5 и выв. 4 дисплея). Эта же схема управляет отображением на экране информации, полученной от МК U5. Подсветка дисплея управляется с выв. 7 U1 (выход Q7 сдвигового регистра) через ключ T12.

Управление светодиодами основано на последовательно-параллельном преобразовании данных. МК формирует последовательный код, который с помощью сдвиговых регистров преобразуется в параллельные данные (строки матрицы) для их последующего отображения светодиодами. При отображении используется метод динамической индикации. Принцип функционирования регистров 74HC595 поясняет структурная схема ИМС (рис. 6) и назначение ее выводов (см. таблицу 3).

ИМС 74HC595 представляет собой 8-разрядный сдвиговый регистр с последовательным вводом, последовательным или параллельным выводом информации, с триггером-«защелкой» и тремя состояниями на выходе. Применительно к рассматриваемому ЭМ каскадирование регистров не предусмотрено (имеется всего один регистр), поэтому выв. 9 U1 (выход последовательных данных) не используется.

МК управляет сдвиговым регистром с помощью следующих сигналов:

- тактовые импульсы снимаются с выв. 41 U5 и подаются на выв. 11 (SH CP) U1;
- сигнал фиксации данных на выходах регистра формируется на выв. 42 U5 и подается на выв. 12 (ST SP) U1;
- сигнал, переводящий выходы Q0-Q7 в высокоимпедансное состояние (Hi-Z), формируется на выв. 7 U5 и подается на выв. 13 (OE) U1;
- данные индикации в последовательном виде формируются на выв. 40 U5 и подаются на вход DS (выв. 14) U1.

Светодиоды включены в матрицу с организацией 7 строк x 2 столбца и управляются с МК с помощью сдвигового регистра U1 74HC595 (формирователь строк) и двух транзисторных ключей T3, T4 (столбцы). Транзистор T2 в данной версии ЭМ не используется, хотя на принципиальной схеме отражен (рис. 3).

В состав ПУ также входят функциональные кнопки. Они включены в цепи резистивных делителей напряжения (3 канала), каждая из кнопок коммутирует резисторы определенного номинала. При нажатии любой из кнопок на одном из входов АЦП МК (в зависимости от того, в какой из цепей установлена кнопка — это выв. 13, 14, 15 U5) появится соответствующее замкнутой кнопке напряжение.

Селектор программ представляет собой энкодер, который обеспечивает определение углового перемещения его ручки (формирует 4-разрядный параллельный код Грея). В составе энкодера имеются контактные группы, сигналы с которых поступают на выв. 20, 35, 45, 46 U5.

В составе ПУ также имеется звуковой излучатель BU2, который управляется с выв. 8 U5.

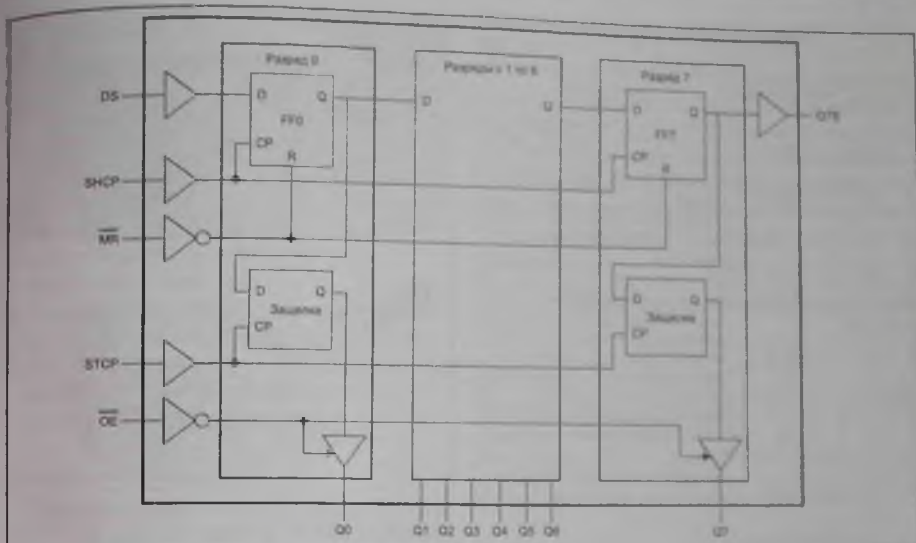


Рис. 6. Структурная схема ИМС 74HC595

Распределитель потока воды

Кратко остановимся о конструкции распределителя воды. Он представляет собой электромотор с редуктором и контактную группу для фиксации начального положения вала редуктора.

Мотор при вращении меняет положение распределительного сопла в зависимости от того, в какое отделение для моющих средств нужно направить поток воды. Вал редуктора мотора вращается с низкой скоростью — 3 об./мин.

На рис. 7 показан распределитель воды и связанные с ним механические элементы.

Измерительные и сигнальные цепи

На МК поступают измерительные сигналы с датчиков в составе СМ, а также сигналы, контролирующие состояние элементов и цепей, входящих в ЭМ:

- С датчика температуры (подключен к контактам 1, 2 и 3 соединителя J7(ПУ)) (рис. 3). Сигнал поступает через резистор R104 на выв. 35 U5.
- С датчика парковки барабана. Сигнал поступает на контакты 2, 3 соединителя J5(ПУ) и далее через резистор R91 на выв. 6 U5.

- С цепей контроля симисторов TC4 и TC6 рециркуляционной и сливной помп соответственно. Последовательно с силовыми выводами симисторов установлены резисторы R56 и R57 (рис. 4), с них снимаются напряжения пропорциональные токам, протекающим через симисторы, которые через резисторы R50 и R53 поступают на один из вентилях IC1 (триггер Шмитта) (выв. 9, 10) (рис. 4). С выхода ИМС (выв. 8) сигнал далее поступает по цепи контакты 22 соединителей J1(С) и J2(ПУ) — R220 — выв. 37 U5. МК в данном случае обрабатывает групповой сигнал о состоянии указанных цепей (симисторов). Чтобы разделить эти цепи (определить, в какой выявлен возможный дефект), МК дополнительно обрабатывает сигналы с прессостата (это больше касается идентификации сливной помпы и ее цепей). Тем самым, при неисправности в одной из указанных цепей (обрыв или КЗ) МК формирует соответствующие коды ошибок (d02 или d08), относящиеся к помпам.
- Состояния прессостата «Пустой бак» (замкнуты контакты прессостата 11-12 на рис. 2). Сигнал снимается с контакта 2 соединителя J2(С) и далее поступает по цепи. R27

Таблица 3. Назначение выводов ИМС 74НС595

Номер вывода	Обозначение	Назначение
1-7, 15	Q0-Q7	Выходы параллельных данных сдвигового регистра. Могут иметь три состояния: лог. «0», «1» и Hi-Z (высокоимпедансное состояние)
8	GND	Общий
9	Q7/ (Q7S)	Выход последовательных данных, используется при каскадировании регистров
10	MR	Сброс регистров
11	SH CP	Вход тактовых импульсов
12	ST CP	Вход фиксации данных на параллельных выходах — при активации сигнала данные переписываются из сдвиговых регистров на выходы Q0-Q7
13	OE	Вход, переводящий выходы Q0-Q7 в высокоимпедансное состояние Hi-Z
14	DS	Вход последовательных данных
16	VCC	Напряжение питания 5 В

(рис. 4) — контакты 3 соединителей J1(C) и J2(ПУ) — выв. 10 U5 (рис. 3).

- Состояния прессостата «Перелив» (замкнуты контакты прессостата 11-14 на рис. 2). Сигнал снимается с контакта 1 соединителя J2(C) и далее поступает по цепи: R25 (рис. 4) — контакты 4 соединителей J1(C) и J2(ПУ) — выв. 11 U5 (рис. 3).

Параллельно контактной группе прессостата «Перелив» также включен датчик утечки воды (Аквастоп), который подключен к контактам 3, 4 соединителя J5(C). Таким образом, для включения помпы необходимо выполнить одно из трех условий: активация симистора ТС6 от МК (возможно и в штатном режиме работы СМ), аварийное срабатывание контактных групп прессостата «Перелив» или датчика «Аквастоп».

Примечание. Состояние прессостата «Заполнение» напрямую не контролируется МК, но он косвенно все же способен его контролировать через нагрев воды с помощью датчика температуры. Дело в том, что для включения ТЭН необходимо соблюдение нескольких условий:

- замыкание контактной группы прессостата «Заполнение» (контакты 11-13 на рис 2);
- включение реле KL4 ТЭН;

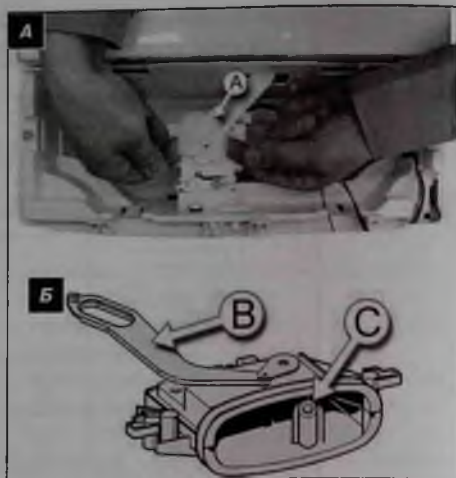


Рис. 7. Распределитель воды и связанные с ним механические элементы, где: а — регулировочное колесо на оси электромотора распределителя; в — коромысло (тяга) от регулировочного колеса к форсунке; с — форсунка

- включение УБЛ (должна быть замкнута его силовая контактная группа);
- целостность проводки цепи питания ТЭН и исправность самого ТЭН.

В качестве вывода — если при работе СМ ТЭН не греет воду (проверяют по показаниям датчика температуры), необходимо проверить выполнение условий, приведенных выше. Также в данном случае возможна индикация кода ошибки d03.

- Контроля состояния симистора ТС1 приво-дного мотора (и всей его силовой цепи — на обрыв или КЗ). Сигнал снимается с верхнего (по схеме на рис. 4) вывода симистора и далее поступает по цепи: R8 — контакты 16 соединителей J1(C) и J2(ПУ) — R36, DS4, R56 — выв. 63 U5 (рис. 3).
- С тахогенератора (подключен к контактам 1, 2 соединителя J3(C)) (рис. 4). Сигнал поступает по цепи: R12, R13, DS1 — контакты 15 соединителей J1(C) и J2(ПУ) — R120, T15, R58 — выв. 31 U5 (рис. 3).

- Сетевой синхронизации и уровня (наличия) сетевого напряжения. Сигнал снимается с сетевой линии N и далее через резистор R28 (рис. 4) поступает на контакты 2 соединителей J1(C) и J2(ПУ). Далее сигнал разделяется на две цепи:
 - сетевой синхронизации — R82, DS1, R210 — выв. 27 U5 (рис. 3);
 - контроля уровня сетевого напряжения — R200-R203 — выв. 25 U5.
- С микровыключателя из состава распределителя воды (подключен к контактам 1, 2 соединителя J4(C)) (рис. 4). Сигнал далее поступает по цепи: контакты 1 соединителей J1(C) и J2(ПУ) — R86 — выв. 9 U5 (рис. 3).

Резервные цепи

В составе обоих ЭМ имеются цепи, которые в рассматриваемой модели СМ не были задействованы. Перечислим их:

- транзисторный ключ T2 (модуль ПУ) используется для коммутации дополнительной линии строк светодиодной матрицы ПУ. Он управляется с выв. 17 U5;
- соединитель J1(ПУ) имеет всего одну задействованную линию (контакт 2), подключенную к выв. 61 U5. Остальные контакты соединителя не используются;
- цепи резервного датчика, подключенного к контактам 1, 2 соединителя J9(C). Указанные контакты соединителя подключены ко входу (выв.4, 5) и выходу (выв. 6) одного из вентиля триггера Шмитта IC1 на силовом ЭМ. Таким образом, датчик является обратной связью генератора на указанном вентиле (выяснить тип датчика и его назначение не удалось). Далее сигнал с генератора через еще один вентиль (выводы 12, 13, 11) и через контакты 21 соединителей J1(C) и J2(ПУ) поступает на выв. 38 U5 (рис. 3).

Часы реального времени

ИМС U13 (рис. 4) типа M41T00 представляет собой часы реального времени последовательного типа. К ней подключен внешний кварцевый резонатор X4 частотой 32,768 кГц. Микросхема управляется от микроконтроллера U5 по после-

довательной шине I²C. При снятии питания (выключении СМ) данные в ИМС сохраняются благодаря заряду конденсатора C340, хотя для этих целей возможно использование резервной батареи. Микросхема в режиме хранения данных потребляет менее 0,8 мкА (при напряжении резервной батареи 3 В). Структуру ИМС иллюстрирует рис. 8, а назначение выводов показано в таблице 4.

Таблица 4. Назначение выводов ИМС M41T00

Номер вывода	Обозначение	Назначение
1, 2	OSCI, OSCO	Вход и выход сигнала тактового генератора (выводы кварцевого резонатора)
3	VBAT	Вход резервного питания
4	VSS	Общий
5	SDA	Линия SDA последовательного интерфейса I ² C
6	SCL	Линия SCL последовательного интерфейса I ² C
7	FT, OUT	Контроль частоты, выход драйвера
8	VCC	Напряжение питания 5 В

ЭСППЗУ

В составе силового модуля ПУ имеется ЭСППЗУ U4 типа 24C16. Она имеет 16 кб памяти и соединена с U5 с помощью интерфейса I²C (SDA, SCL) — см. рис. 3. Линии этого интерфейса выведены на соединитель J6(ПУ) — контакты 1 (SDA) и 2 (SCL) для программирования ЭСППЗУ внешним программатором.

ЭСППЗУ используется для хранения временных данных, необходимых МК при работе СМ.

Микроконтроллер

В ЭМ используется 8-битный МК типа ST72F321BAR9T6 семейства ST7 фирмы STMicroelectronics. ИМС выполнена в корпусе LQFP-64. МК имеет следующие особенности.

- 8-битное процессорное ядро.
- ОЗУ объемом 1 кбайт.
- Flash-память объемом 60 кбайт.
- 64 линии универсальных портов ввода-вывода.
- 10 битный 16-канальный АЦП.
- Поддержка последовательных интерфейсов SPI, SCI и I²C.

- 5 таймеров и др.

Частота тактового генератора МК стабилизирована внешним кварцевым резонатором Q1 частотой 4 МГц. МК имеет внутренний узел для начального сброса, тем не менее, к его выв. 54 (RESET) подключена для этих целей отдельная цепь (R97 C41 R45). Кроме всего прочего, данный вывод выведен на контакт 5 соединителя J6(ПУ) для приема сигнала RESET с внешнего программатора.

Обозначение и назначение выводов МК ST72F321BAR9T6 применительно к ЭМ приведено в таблице 5.

Маркировка компонентов в составе ЭМ

В таблице 6 приведена маркировка некоторых компонентов в составе ЭМ и их основные характеристики.

Программирование ЭМ

Специалисты по ремонту часто задают вопросы по поводу замены и программирования рассматриваемого МК. На примере рассматриваемого комплекта ЭМ можно сказать, что специалистам удалось считать данные с устанавливаемого на модуле ПУ МК ST72F321BAR9T6. Существует база прошивок МК, она доступна только на закрытых интернет-ресурсах, многие предложения на данную тему монетизированы. Собственно, тиражирование МК для модулей указанных СМ также является решенной проблемой.

Примечание. При подготовке этой статьи не удалось найти материалы, подтверждающие возможность программирования ЭМ (и МК) с помощью поставляемого производителем в авторизованные сервисные центры комплекта, включающего в себя диагностический адаптер UDA (нем. *Universeller Diagnose Adapter*) с комплектом кабелей и ПО *i-SERVICE (IS)* (заказные коды 15000482, 00341247, 00342315). Вероятно, это связано с тем, что разработчик модулей и СМ (*Fagor Group Comratu*) не адаптировал свой продукт к сервисным продуктам *BOSCH*.

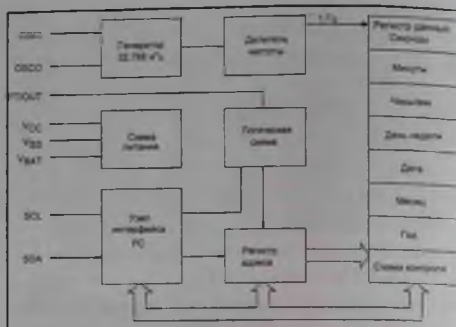


Рис. 8. Структурная схема ИМС М41Т00

Для полноценного программирования МК семейства ST7 фирма STMicroelectronics рекомендует использовать программатор STX RLINK (рис. 9). Он, кроме серии ST7, может работать с более новыми продуктами (STM8, STM32 и др.). Указанный программатор работает с МК семейства ST7 по протоколу ICC (линии ICCDATA, ICCCLK, ICCSEL), сигналы программатора выведены на 10-контактный коннектор. В качестве примера на рис. 10 показаны сигналы/линии, которые могут быть использованы для подключения к МК указанного программатора (пунктиром показаны линии питания и тактирования (линия тактирования может не использоваться), используемые непосредственно на устройстве, где расположен МК). В нашем случае на модуле ПУ, естественно, отсутствует указанная на рис. 10 диагностическая колодка для подключения программатора, ее замещает соединитель J4(ПУ) (см. рис. 3) — назначение его контактов приведено в таблице 1 (см. выше). На данном соединителе дополнительно выведены сигналы последовательного интерфейса I²C (SDA, SCL) для программирования ЭСППЗУ U4, но для этих целей необходим другой тип программатора (STX RLINK не может работать через указанный интерфейс). Ознакомиться подробнее с программатором STX RLINK можно, например в [3].

Для программирования МК семейства ST7 также существуют более распространенные и не менее продвинутые программаторы — это Flasher ST7 производства компании SEGGER (рис. 11) и XPROG-box производства ELDB

Таблица 5. Назначение выводов МК ST72F321BA9Y9T6 применительно к ЭМ

Номер вывода	Типовое обозначение	Назначение
1	PE4	Выход управления симистором TC4 рециркуляционной помпы
2	PE5	Выход управления симистором TC2 ВУП
3	PE6	Выход управления симистором TC6 сливной помпы
4	PE7	Выход управления симистором TC3 мотора обратного хода воды
5	PB0/PWM3	Соединен с линией -5V через RC-цепь (R4-C90)
6	PB1/PWM2	Вход сигнала с датчика парковки барабана
7	PB2/PWM1	Выход сигнала, переводящий выходы Q6-Q7 сдвигового регистра U1 в высокочастотное состояние (Hi-Z). сигнал подается на выв. 13 (OC) ИМС
8	PB3/PWM0	Выход сигнала на звуковой излучатель BU2
9	PB4/ARTCLK	Вход сигнала с микровыключателя распределителя воды
10	PB5/ARTIC1	Вход сигнала прессостата «Пустой бак»
11	PB6/ARTIC2	Вход сигнала «Перелив» с прессостата, или средней датчик уровня воды, они включены параллельно
12	PB7	Выход управления реле KL3 коммутации обмоток статора привода мотора
13	PD0/AIN0	Вход сигнала с линейки кнопок 1 ПУ
14	PD1/AIN1	Вход сигнала с линейки кнопок 2 ПУ
15	PD2/AIN2	Вход сигнала с линейки кнопок 3 ПУ
16	PD3/AIN3	Соединен с линией 0V (+5 В) через резистор R122
17	PD4/AIN4	Выход управления матрицы светодиодов ПУ, столбец 3 (сигнал)
18	PD5/AIN5	Выход управления матрицы светодиодов ПУ, столбец 2
19	PD6/AIN6	Выход управления матрицы светодиодов ПУ, столбец 1
20	PD7/AIN7	Вход разряда 4 с энкодера (селектор программ)
21	V _{пит}	Напряжение питания +5 В (линия 0V)
22	V _{общ}	Общий (линия -5V)
23	V _{пл.1}	Напряжение питания +5 В (линия 0V)
24	V _{пл.2}	Общий (линия -5V)
25	PF0/AIN8/MCO	Вход сигнала контроля уровня сетевого напряжения
26	PF1/BEEP	Соединен с линией 0V (+5 В) через резистор R122
27	PF2	Вход сигнала сетевой синхронизации МК
28	PF3/AIN9/OCMP2_A	Выход блокировки цепи управления симистором TC1 приводного мотора
29	PF4/AIN10/OCMP1_A	Выход управления симистором TC1 приводного мотора
30	PF5/AIN11/ICAP2_A	Соединен с линией 0V (+5 В) через резисторы R205, R209
31	PF6/ICAP1_A	Вход сигнала с тахогенератора приводного мотора
32	PF7/EXTCLK_A	Выход управления реле реверса KL1 приводного мотора
33	V _{пл.3}	Напряжение питания +5 В (линия 0V)
34	V _{пл.4}	Общий (линия -5V)
35	PC0/AIN12/OCMP2_B	Вход сигнала с датчика температуры NTC
36	PC1/AIN13/OCMP1_B	Вход разряда 3 с энкодера (селектор программ)
37	PC2/ICAP2_B	Вход сигнала, связанного с неисправностью в цепях (обрыв или КЗ) сигналов TC5, TC6 рециркуляционной и сливной помп (групповой аварийный сигнал)
38	PC3/ICAP1_B	Вход сигнала с резервного датчика (подключен к соединителю J9(C1))
39	PC4/MISO/ICCDATA	Линия данных ICCDATA специализированного интерфейса ICC для обмена данными с внешним программатором (выведена на контакт 3 соединителя J6 (ПУ))
40	PC5/AIN14/MOSI	Вход данных индикации в последовательном виде, которые подаются на выв. 14 сдвигового регистра U1 (вход DS)
41	PC6/SCK/ICCLK	Линия синхронизации ICCLK специализированного интерфейса ICC для обмена данными с внешним программатором (выведена на контакт 4 соединителя J6 (ПУ). Эта же линия используется для формирования тактовых импульсов на сдвиговый регистр U1 (выв. 11)
42	PC7/AIN15/SS/ИМС)	Вход фиксации данных на выв. сдвиг. регистра U1 (подается на выв. 12 (ST SP) ИМС)
43	PA0	Соединен через RC-цепь с контактом 2 соединителя J5(C) (резерв)
44	PA1	Соединен с линией 0V (+5 В) через резистор R135
45	PA2	Вход разряда 1 с энкодера (селектор программ)
46	PA3	Вход разряда 2 с энкодера (селектор программ)
47	V _{пл.5}	Напряжение питания +5 В (линия 0V)
48	V _{пл.6}	Общий (линия -5V)

Таблица 5. Назначение выводов МК ST72F321BAR9T6 применительно к ЭМ (окончание)

Номер вывода	Типовое обозначение	Назначение
49	PA4	Выход управления реле реверса KL2 приводного мотора
50	PA5	Выход управления симистором TC5 клапана залива воды
51	PA6/SDAI	Линия данных SDA последовательного интерфейса I ² C
52	PA7/SCL1	Тактовая линия SCL последовательного интерфейса I ² C
53	V _{pp} /ICCSSEL	Вход напряжения программирования/линия выбора режима специализированного интерфейса ICC с внешнего программатора (выведен на контакт 6 соединителя J6 (ПУ))
54	RESET	Вход сигнала начального сброса
55	EVD	Соединен с линией 0V (+5 В) через резистор R101
56	TLJ	Соединен с линией 0V (+5 В) через резистор R103
57	V _{SS 2}	Общий (линия -5V)
58, 59	OSC1, OSC2	Выходы подключения внешнего кварцевого резонатора (4 МГц)
60	V _{DD 2}	Напряжение питания +5 В (линия 0V)
61	PE0/TDO	Соединен с контактом 2 соединителя J1 (ПУ) (резера)
62	PE1/RDI	Соединен с линией -5V через конденсатор C13
63	PE2	Вход контроля состояния симистора TC1 приводного мотора и всей его силовой цепи
64	PE3	Выход управления реле ТЭН KL4

В таблице приведены обозначения сигналов, сгруппированные по назначению. Приведем некоторые из них: AINx — линии АЦП;

PxTx — линии универсальных портов ввода/вывода;

OCMPx, ICAPx, PWMx, EXTCLKx — линии универсальных таймеров;

TDO, RDI, SDAI, SCL1, MOSI, MISO, SCK — линии последовательных интерфейсов;

V_{pp} — напряжение программирования (с программатора);

ICCSSEL, ICCCLK, ICCDATA — линии специализированного интерфейса для связи с внешним программатором;

OSCx — линии подключения внешнего кварцевого резонатора;

EVD — вход сигнала с внешнего детектора напряжения;

RESET — вход начального сброса;

V_{DD} — опорное напряжение;

V_{DD (+)} — (+) входы питания;

V_{DD (-)} — (-) входы питания и др.

Electronics (рис. 12). Последний программатор является универсальным (поддерживает широкий спектр МК), у него достаточно широкие возможности.

О возможных неисправностях ЭМ

Отказы в работе ЭМ, как и любых программно-аппаратных комплексов, могут быть связаны с проблемами в работе ПО и отказами элементов в составе ЭМ. Выход из строя компонентов модуля зачастую также может быть следствием внешних причин (попадание влаги, неисправности исполнительных силовых узлов СМ и др.). Если говорить о цепях в составе ЭМ, которые наиболее подвержены отказам, то можно отметить силовые цепи управления исполнительными элементами (УБЛ, помпа, приводной мотор и др.) и ИП. Также часто встречаются различные программные ошибки.

При диагностике неисправностей ЭМ и СМ в целом кроме этого описания также следует руководствоваться встроенными возможностями, за-

ложенными в ЭМ (тестовый режим и коды ошибок — они были описаны в [2]).

Кроме традиционных отказов, присущих большинству ЭМ, в рассматриваемом семействе ЭМ имеются типовые дефекты, которые будут рассмотрены ниже.

Неисправности ИП

Неисправности ИП являются наиболее частыми в общей статистике отказов ЭМ. Причем, дефекты могут проявляться совершенно по-разному: начиная от невозможности включения СМ, потери управления силовыми узлами и др.

Один из самых частых дефектов ЭМ связан с выходом из строя контроллера IC2 VIPER12A (пробой встроенного в ИМС ключевого МОП транзистора). Обычно это сопровождается разрушением корпуса микросхемы и перегоранием резистора RP1 (см. рис. 1).

Также при неработоспособности ИП кроме VIPER12 необходимо обратить внимание на выпрямительный диод DR1 и стабилитрон DR4.

Таблица 6. Маркировка и основные характеристики полупроводниковых компонентов в составе ЭМ

Код маркировки	Тип элемента	Основные параметры
1Bt	Биполярный транзистор BC845B, корпус SOT23-3	p-n-p, $U_{CE} = 65$ В, $I_C = 100$ мА
3B	Биполярный транзистор BC856B, корпус SOT23-3	n-p-n, $U_{CE} = 65$ В, $I_C = 100$ мА
C556B	Биполярный транзистор BC556B, корпус TO-92	p-n-p, $U_{CE} = 65$ В, $I_C = 100$ мА
A7	Сборка BAV99 из двух последовательно включенных универсальных диодов, корпус SOT-23-3	$U = 70$ В, $I = 200$ мА
1N4007	Низкочастотный силовой выпрямительный диод 1N4007, корпус DO-41 (DO-204AL)	$U = 1000$ В, $I = 1$ А
Z0103	Симистор Z0103MA, корпус TO-92	$I = 1$ А, $U = 600$ В, $I_{TSM} = 3$ мА
ACS-102-6TA	AC-переключатель ACS-102-6TA, корпус TO-92	$I = 0,5$ А, $U = 600$ В, $I_{TSM} = 5$ мА
ВТВ16-700BW	Симистор ВТВ16-700BW, корпус TO-220AB	$I = 16$ А, $U = 700$ В, $I_{TSM} = 50$ мА

Очень редко неисправности ИП связаны с дефектами в цепи обратной связи (в основном это касается транзистора TR5 и регулируемого стабилитрона IC3). Обычно дефекты в цепи обратной связи проявляются в виде «скачков» выходных напряжений или устойчивым изменением их значений в меньшую или большую стороны. При этом нужно предварительно убедиться, что нагрузки ИП не имеют «утечек» или КЗ. Перечисленные выше компоненты входных цепей ИП обычно выходят из строя при питании СМ от нестабильной сети или от внешних воздействий (гроза, проведение сварочных работ).



Рис. 9. Внешний вид комплекта программатора STX LINK

Особенности дефектов при ошибке d07

При данной ошибке возможны несколько вариантов.

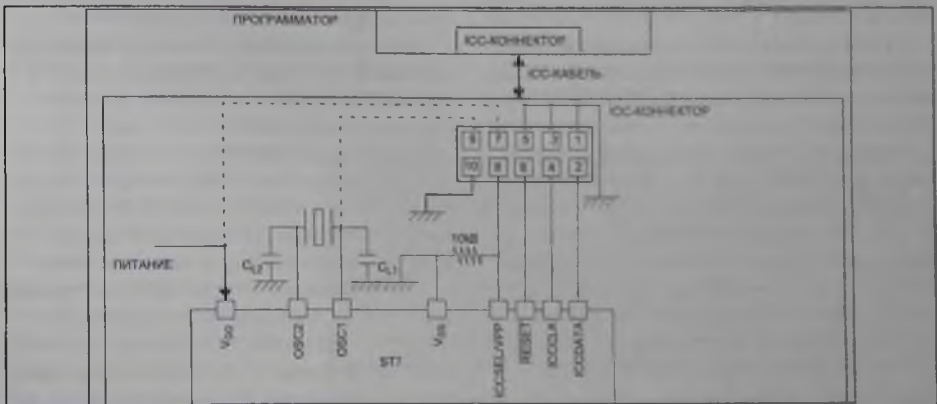


Рис. 10. Пример подключения программатора STX LINK к МК серии ST7



Рис. 11. Внешний вид комплекта программатора Flasher ST7

Вариант 1. В СМ после запуска программы стирки не блокируется дверца люка, не заливается вода, не вращается барабан.

В данном случае вероятные причины неисправности — это отказ УБЛ или его цепей управления на ЭМ. Для устранения неисправности проверяют цепи управления УБЛ и сам УБЛ.

В качестве примера на рис. 13 показан резистор R18 в цепи симистора TC2 УБЛ со следами возгорания (также в данном случае вышли из строя УБЛ и симистор). Ошибка в данном случае была именно d07.

На самом деле непонятно, каким образом МК контролирует УБЛ — прямые цепи контроля данного узла в ЭМ отсутствуют (см. описание выше). Рассмотрим этот вопрос подробнее.

При отказе УБЛ не срабатывает его силовая контактная группа по разным причинам (описаны выше), на выходе этой группы коммутируемая сетевая линия N (N СОММ) неактивна. Вследствие этого по указанной линии оказываются обесточенными силовые цепи управления приводным мотором, клапаном залива воды, мотора распределителя воды и рециркуляционной помпы. Однако только в силовой цепи управлением мотора имеется цепь контроля ее целостности (сигнал снимается с верхнего по



Рис. 12. Внешний вид комплекта программатора XPROG-Box с частью переходных плат

схеме вывода симистора TC1 и далее поступает на выв. 63 U5 через резистор. Таким образом, данная ошибка формируется исходя из состояния именно контрольной линии симистора TC1 мотора и сигнала с тахогенератора. И не всегда бывает, что эта комбинация правильно «срабатывает». Ведь есть еще ошибки, связанные только с симистором мотора (d04) или только с тахогенератором (d06). Это необходимо учитывать при проверках элементов и цепей при данной ошибке.

Вариант 2. При старте программы (УБЛ срабатывает) в СМ сразу вращается барабан на высоких оборотах, затем останавливается и на дисплее отображается код ошибки d07.

Здесь причины иные и связаны с неисправностью цепи тахогенератора (в данной серии СМ при неисправности цепи тахогенератора возможны два кода ошибок — d06 или d07).

Обычно причинами отказа тахогенератора являются обрыв катушки, откручивания его магнита или выгорания участка платы на ЭМ. Последний случай возможен вследствие попадания влаги на колодку мотора, из-за этого высокое напряжение силовой цепи мотора может проникнуть в слаботочную цепь тахогенератора. На рис. 14 показан именно последний случай — выгорание резисторов R12 и R13 на силовом ЭМ в цепи тахогенератора. В данном случае также необходимо проверить диод DS1 (силовой мо-



Рис. 13. Подгорание резистора R18 в цепи УБЛ и участка платы силового модуля

дуль), транзистор T15, резистор R120 и соответствующий порт МК (на модуле ПУ).

Вариант 3. При старте программы (УБЛ срабатывает) барабан не вращается.

В данном случае вероятней всего наличие обрыва в силовой цепи питания мотора (стерлись щетки, обрыв катушек самого мотора, неконтакт в проводке). Порядок действий по устранению дефекта связан с проверкой мотора и его силовых цепей.

В процессе работы СМ отсутствует слив воды. Через некоторое время может образоваться ошибка d02

Указанная ошибка указывает на дефект в цепи помпы (цепь управления, симистор ТС6, отказ самой помпы), исходя из показаний прессостата — на цикле слива не был достигнут уровень «Пустой бак». Указанный уровень прессостата контролируется МК (выв. 10 U5). Кроме всего прочего МК контролирует состояние симисторов ТС6 и ТС4 (сливная и рециркуляционная помпы) групповым способом (см. описание выше), общий сигнал аварии в цепях симисторов поступает на выв. 37 U5. Данный сигнал совместно с сигналом прессоста-

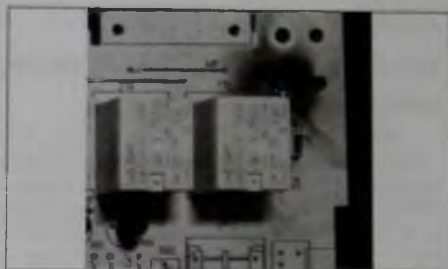


Рис. 14. Выгорание резисторов R12, R13 в цепи тахогенератора на силовом ЭМ (видны только следы на плате)

та «Пустой бак» в зависимости от их комбинации может инициировать два кода ошибок:

- d02 (прессостат+аварийный сигнал симисторов) — проблемы со сливом воды;
- d08 (только аварийный сигнал симисторов) — не работает рециркуляционная помпа.

Необходимо отметить, что в цепях обеих помп установлены токоограничительные резисторы R56, R57 (рис. 1), поэтому при КЗ в этих цепях соответствующий резистор будет нагреваться (его корпус может потемнеть).

Литература и интернет-источники

1. Ростов А. «Китайские» электронные модули стиральных машин BOSCH/SIEMENS Ремонт & Сервис № 11, 12, 2018 г.
2. Долгов В. Тестовая программа и коды ошибок стиральных машин BOSCH серий Logixx5/6 с вертикальной загрузкой белья. Ремонт & Сервис № 10, 2021 г.
3. <https://www.promelec.ru/UPLOAD/fck/file/STplata/STX-RLINK.pdf>

Сеть магазинов
«ЗАПЧАСТИ ДЛЯ БЫТОВОЙ ТЕХНИКИ»

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

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.zipm.ru

АКИП-8407 — новые многофункциональные тестеры электрических сетей

Компания HT Italia (Италия) анонсирует выпуск обновленного модельного ряда своих многофункциональных измерителей параметров электросетей и электроустановок (ЭУ) под торговой маркой АКИП™. Новая серия включает 3 модификации: АКИП-8407/1, АКИП-8407/2, АКИП-8407/3. Каждый из приборов является электротестером с определенным набором функциональных тестов параметров электробезопасности.

Все тестеры имеют встроенный цифровой мультиметр (DMTTRMS) для выполнения измерений в ЭУ: напряжение до 460 В (с погрешностью $\pm 1\%$ и разрешением 0,1 В), частота 47...63 Гц с погрешностью

$\pm 1\%$, а также базовый набор режимов тестирования и измерений параметров электробезопасности. Во флагманской модели АКИП-8407/3 предусмотрена опциональная возможность измерения силы переменного тока и тока утечки, напряжения, мощности (энергии), коэф. мощности ($\cos \phi$), анализ гармоник в однофазных сетях, а также параметров окружающей среды. Перечень режимов и функций измерения для каждой модели приведен в таблице.

Приборы имеют эргономичные унифицированные корпуса, оснащены графическим ЖК дисплеем с подсветкой (320x240 точек, диагональ 9 см), что обеспечивает лег-



кое управление и считывание результатов измерений. Измерители компактны и удобны в удержании оператором: габариты (В x Ш x Г) 22,5x16,5x 7,5 см, масса около 1,2 кг.

Новинки являются результатом модернизации измерителей параметров электросетей 1-го и 2-го поколения в оригинальном исполнении (MACROTESTG1/G2), а также популярных на российском рынке СИ приборов под торговой маркой АКИП™: АКИП-8601, АКИП-8401, АКИП-8402. На базе полученного опыта эксплуатации, с учетом современных требований безопасности и норм стандартов разработчиками предусмотрены оптимизированный перечень спецификаций, схемотехника, интерфейс управления и расширенная функциональность приборов в серии.

Тестеры позволяют выполнять измерения в электросетях с типами заземления TT/TN и IT. Функциональная насыщенность приборов и их технические характеристики позволяют проводить быстрое тестирование широкого перечня нормированных параметров безопасности однофазных и трехфазных электросетей.

Испытания для целей утверждения типа СИ запланированы во 2-м квартале 2022 г. с получением от поставщика HT Italia (Италия) образцов тестеров для сертификации.

Источник: <https://prist.ru/>

Режимы измерений и функции тестирования	АКИП-8407/1	АКИП-8407/2	АКИП-8407/3
Измеритель параметров электросетей			
Функция «Автоизмерение»/ последовательность из 3 тестов (AUTO)	+	+	+
Низкоомные цепи / непрерывность цепи (>200 мА, RPE)	+	+	+
Сопротивление изоляции до 2 ГОм (MΩ)	+	+	+
Время, ток отключения УЗО, Уконт (RCD)	(A, AC)	(A, AC, B)	(A, AC, B)
Общее сопротивление цепи заземления без отключения УЗО (Ra)	+	+	+
Полное сопротивление цепи/ петли/ ток КЗ (LOOP)	+	+	+
Сопротивление цепи/ петли с разрешением 0,1 мОм (LoZ)*	+	+	+
Сопротивление защитных проводников при токе >10 А (LoZ)*	—	+	+
Порядок чередования фаз (1-2-3)	+	+	+
Измеритель параметров нагрузки (ЭУ)			
Напряжение/ до 460 В (DMM)	+	+	+
Частота, 47...63 Гц (DMM)	+	+	+
Падение напряжения (в %) как потери в сетях (ΔV%)	—	—	+
Дополнительные функции (опционально)*			
Ток/ мощность, гармоники (до 25-й), PF/ cos φ в 1 Ф сетях (PQA)	—	—	+
Температура, влажность, освещенность (AUX)	—	—	+
Ток утечки (LEAK)	—	—	+
Тест параметров зарядных станций электромобилей (EVSE)	—	—	+

* — только с использованием внешних преобразователей и соответствующих измерительных аксессуаров

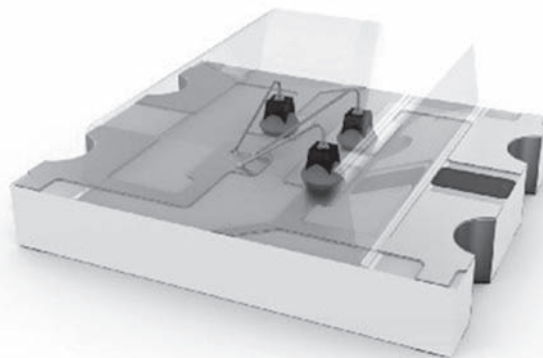
RGB-светодиоды в исполнении SMD от FORYARD

Компания Foryard представила линейку компактных RGB светодиодов в исполнении SMD. Новые светодиоды имеют следующие особенности:

- Габариты: от 1,00×1,00×0,85 мм до 3,20×2,70×1,10 мм.
- Потребляемый ток: 20...30 мА.
- Угол рассеяния: 110...140°.
- 3 независимых кристалла.
- Возможность формирования различных цветовых оттенков.
- Диапазон рабочих температур: –40... +85 °С.
- Подходят для всех методов сборки и пайки SMT.

Рекомендуемые применения:

- Различные подсветки, индикаторы, иллюминации, декоративное освещение.



- Мобильные устройства.
- Аудио- и видеоборудование.

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

NCL31010 — драйвер светодиодов с интерфейсом PoE и поддержкой Visible Light Communication

Компания ONSEMI представила драйвер светодиодов, который включает в себя все необходимые элементы для проектирования и управления системой освещения, подключенной через Power-over-Ethernet, включая возможности для связи в видимом свете и позиционирования в помещении — серия NCL31010. Сертификат соответствия стандартам IEEE802.3bt/at/af позволяет обеспечивать мощность системы более 90 Вт.

NCL31010 включает в себя высокоэффективный понижающий драйвер светодиодов, который поддерживает широкополосное аналоговое и ШИМ управление яркостью до нулевого тока. Два вспомогательных преобразователя постоянного тока используются для питания, например, системного микроконтроллера и датчиков. Имеются высокоточные измерительные и диагностические

возможности для отслеживания значений входного/выходного тока и напряжения, температуры светодиодов или системы, а также напряжения и силы постоянного тока.

Особенности и преимущества светодиодов NCL31010:

- сертифицированы по стандарту IEEE802.3bt/at/af;
- все в одном корпусе: интерфейс обмена данными, системное питание, метрология и диагностика;
- высокоэффективный понижающий драйвер светодиодов: 97 %;
- димминг: до нуля с точностью 0,1 %;
- возможность связи в видимом свете: полоса пропускания 50 кГц;
- включает внутреннее позиционирование через VLC;



- встроенная метрология высокой точности: ±1 %;
- защита от коротких замыканий светодиодов, обрывов и перегрева;
- регулировка выходного напряжения: от 2,5 до 24 В;
- I²C или последовательный интерфейс SPI.

Применение NCL31010:

- светодиодное освещение;
- связь в видимом свете;
- позиционирование в помещении;
- интеллектуальные светодиодные светильники;
- управляемые системы светодиодного освещения;
- многоканальное светодиодное освещение.

Источник:

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

ASFC4 и ASFC8 — память eMMC от Alliance Memory



Компания Alliance Memory объявила о выпуске новой линейки памяти eMMC на 4 и 8 Гб, которая представляет собой высокопроизводительное встраиваемое MMC-решение — серии ASFC4 и ASFC8. Микросхемы памяти поддерживают промышленный стандарт eMMC/JEDEC 5.1 и совместимы с версиями eMMC 4.5 и 5.0.

Серии SFC4 и ASFC8 содержат как MLC NAND флеш-память, так и контроллер eMMC. Единое напряжение питания 3 В для области NAND (VCC) с внутренним регулятором и двойное напряжение питания 1,8 или 3 В (VCCQ) для контроллера eMMC. Встроенное ПО от

Alliance Memory для управления флеш-памятью или FTL (Flash Transition Layer) eMMC обеспечивает высокую надежность благодаря заметному выравниванию износа, управлению плохими блоками, сильной ECC и достигает высокой производительности.

Основные характеристики и преимущества памяти eMMC:

- поддержка функции Enhanced Strobe нового стандарта eMMC версии 5.1;
- полная обратная совместимость с предыдущими версиями стандарта eMMC 4.41/4.5/5.0 и MultiMediaCard;

- программируемая ширина шины: 1 бит (по умолчанию), 4 и 8 бит;
- тактовая частота MMC I/F: 0...200 МГц.

Области применения:

- вычислительная техника, включая ноутбуки и хранилища данных;
- бытовая электроника, включая DVD- и BluRay-плееры, принтеры, телевизионные приставки, мобильные телефоны, цифровые камеры, носимые устройства;
- коммуникационные системы, включая WLAN, DSL/кабельные модемы, GPS;
- промышленные системы, включая IoT, умные счетчики.

Источник:

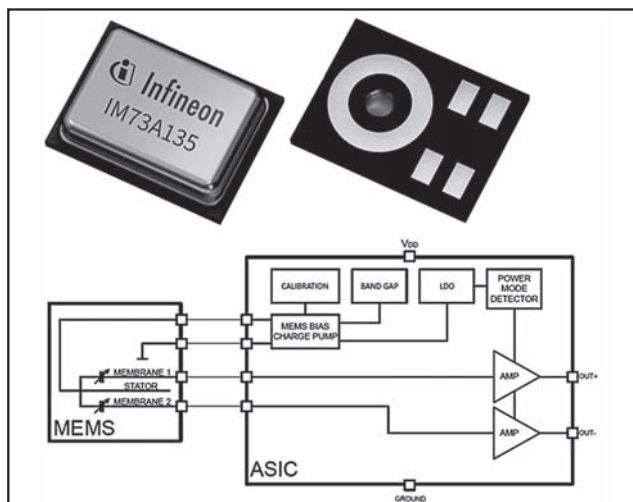
<https://www.macrogroupp.ru>

Параметр	ASFC4G31M-51BIN	ASFC8G31M-51BIN
Объем	4 Гб	8 Гб
Стандарт eMMC	Версия 5.1	Версия 5.1
Рабочее напряжение	2,7...3,6 В	2,7...3,6 В
Организация	32 Гб × 1	64 Гб × 1
Рабочая температура/ Температура хранения	от -25 до +85 °C/ от -40 до +85 °C	
Корпус	153-FBGA	153-FBGA

XENSIV™ IM73A135 — лучший в отрасли аналоговый MEMS-микрофон

Новинка от Infineon — аналоговый МЭМС-микрофон нового поколения XENSIV™ IM73A135. Главная проблема разработчиков устройств с микрофонами — как добиться сочетания высокого значения «сигнал/шум» (SNR), столь же высокого уровня акустической перегрузки и малого энергопотребления. По этой причине предпочтение при разработке высокопроизводительных приложений до сих пор отдавалось электретным микрофонам.

IM73A135 устанавливает новую планку качества для аналоговых MEMS-микрофонов, обеспечивая значение «сигнал/шум» 73 дБ и точку акустической перегрузки 135 дБ SPL. Микрофон при этом имеет миниатюрный корпус 4x3x1,2 мм. Обладая отличной АЧХ, новый микрофон MEMS от Infineon также отличается и минимальным для таких устройств энергопотреблением.



Внешний вид и блок-схема IM73A135

ем 170 мкА. Микрофон IM73A135 — это высокое качество звука на уровне электретного микрофона плюс преимущества, присущие технологии MEMS.

Новейшая герметичная двухмембранная MEMS-технология Infineon обеспечивает высокую степень защиты от внешних воздействий (IP57) на уровне микрофона. Герметичная конструкция MEMS предотвращает попадание воды или пыли между мембраной и задней

панелью, предотвращая механическое засорение или проблемы утечки тока, обычно наблюдаемые в MEMS-микрофонах. Микрофоны, построенные по технологии герметичной двойной мембраны, могут использоваться для создания устройств IP68, где требуется лишь минимальная дополнительная защита сеткой.

Источник: <https://www.compel.ru/>

Транзисторы семейства OptiMOS в корпусах TOLG и TOLT

Компания Infineon расширила линейку уже успешных завоевать популярность транзисторов OptiMOS, дополнив ее новыми приборами в корпусах TOLG и TOLT. Транзисторы OptiMOS относятся к полевым транзисторам с суперпереходом (SJ MOSFET) и имеют лучшее в своем классе сочетание повышенной установочной мощности, малого уровня потерь и низкой стоимости, позволяющее использовать их в самых разнообразных приложениях.

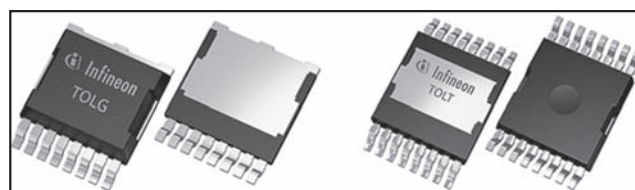
Высокие технические характеристики транзисторов OptiMOS обеспечиваются не только передовыми технологиями в изготовлении полупроводниковых кристаллов, но и использованием специализированных корпусов нового поколения. Корпуса TOLG (PG-HSOG-8) и TOLT (PG-HDSOP-16) относятся к семейству безвыводных корпусов TOLx, предназначенных для поверхностного монтажа. Их ключевой особенностью является отсутствие традиционных для приборов подобного класса проволочных или штыревых выводов.

Благодаря увеличенной площади контактов корпуса TOLx имеют повышенную нагрузочную способность, позволяя пропускать через кристалл транзистора ток свыше 300 А. Они также имеют меньшее активное и индуктивное сопротивление силовой цепи, что позволяет снизить как общее сопротивление транзистора в открытом состоянии $R_{DS(on)}$, так и уровень перенапряжений, возникающих в момент коммутации. Кроме этого, корпуса TOLx имеют меньшие размеры и меньшее тепловое сопротивление по сравнению с другими версиями корпусов для поверхностного монтажа. Таким образом, использование корпусов TOLG и TOLT позволяет увеличить удельную мощность и КПД импульсных преобразователей с одновременным снижением уровня излучаемых помех.

Корпуса TOLG от TOLT отличаются способом отвода тепла от кристаллов транзисторов. Теплоотводящая площадка корпуса TOLG расположена на нижней стороне корпуса. В этом случае основной отвод тепла производится через печатную плату с возможностью установки радиатора на противоположной стороне. В

Основные характеристики новых транзисторов OptiMOS

Наименование	V_{DS} , В	I_D , А	$R_{DS(on)}$, мОм	Корпус
IPTG007N06NM5ATMA1	60	454	0,75	PG-HSOG-8
IPTG011N08NM5ATMA1	80	408	1,1	PG-HSOG-8
IPTG014N10NM5ATMA1	100	366	1,4	PG-HSOG-8
IPTG111N20NM3FDATMA1	200	108	11,1	PG-HSOG-8
IPTG210N25NM3FDATMA1	250	77	21	PG-HSOG-8
IPTC012N08NM5ATMA1	80	396	1,2	PG-HDSOP-16
IPTC014N08NM5ATMA1	80	330	1,4	PG-HDSOP-16
IPTC015N10NM5ATMA1	100	354	1,5	PG-HDSOP-16
IPTC019N10NM5ATMA1	100	279	1,9	PG-HDSOP-16



Внешний вид транзисторов в корпусах TOLG (слева) и TOLT (справа)

отличие от них, корпус TOLT рассчитан на радиатор, соприкасающийся с верхней стороной корпуса, что позволяет уменьшить нагрев печатной платы и улучшить охлаждение кристалла.

Области применения новых транзисторов OptiMOS:

- импульсные преобразователи электрической энергии;
- электроинструменты;
- электромобили, электроскутеры, электросамокаты и т.д.;
- зарядные устройства и системы управления аккумуляторными батареями;
- системы управления и распределения питания.

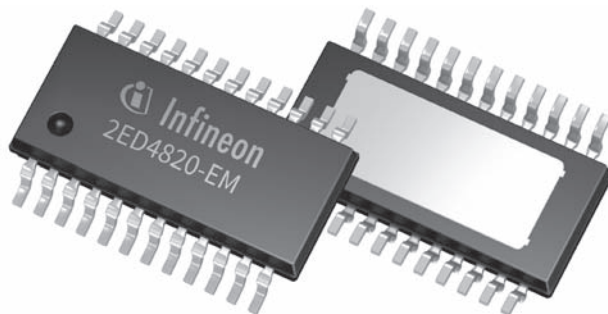
Источник: www.compel.ru

EiceDRIVER 2ED4820-EM — 2-канальный драйвер верхнего уровня с SPI-интерфейсом и функцией защиты бортовых сетей 48 В

Аккумуляторные системы на 48 В используются в разнообразных, пользующихся спросом устройствах, таких как легкий гибридный транспорт, грузовой транспорт, электротранспорт и аккумуляторные сборки для солнечной энергетики. Эти Li-ion батареи нуждаются в защите от скачков напряжения, как положительные, так и отрицательных. Кроме того, требуется быстрое и надежное отключение от нагрузки в течении микросекунд при перегрузке по току. Поскольку батареи предназначены для использования в различных автомобилях они должны обладать функцией конфигурирования вариантов диагностики и пороговых уровней защиты.

В соответствии с этими требованиями, компания Infineon Technologies AG выпустила EiceDRIVER™ 2ED4820-EM — интеллектуальный двухканальный драйвер MOSFET-ключа верхнего уровня с SPI интерфейсом. Новые драйверы отлично подходят для N-канальных MOSFET-транзисторов на 80/100 В серии OptiMOSTM. Также они будут хорошим решением для переключения нагрузок с большими токами в бортовых сетях 48 В.

Интеллектуальный двухканальный верхний драйвер 2ED4820-EM выдерживает скачки напряжения обоих полярностей на Vbat до -90 В и до +105 В. Такие условия могут возникнуть при коротком замыкании или плохом контакте. Кроме того, новый драйвер оснащен усилителем датчика тока (токовый шунт) для измере-



ний в режиме верхнего либо нижнего ключа. Измерение тока в режиме нижнего ключа позволяет сократить стоимость, место на плате и общее рассеивание мощности, так как может использоваться встроенный токовый резистор. Благодаря тому что есть 2 выходных канала, можно контролировать пути предварительного заряда или разделить токи заряда и разряда аккумулятора, дополнительно сокращая занимаемое место на плате и стоимость системы.

Запущено производство драйверов 2ED4820-EM. Соответствуют стандарту PRO-SIL™ ISO26262 и поставляются вместе с инструкцией по технике безопасности. Для ускорения производства доступны оценочные платы и референс-платы, оснащенные EiceDRIVER APD 2ED4820-EM.

Источник: <http://www.efo-power.ru/>

Издательство «СОЛОН-ПРЕСС» представляет

В предлагаемой книге рассматриваются особенности конструкции современных высококачественных ламповых усилителей низкой частоты.

В первой главе дан краткий обзор истории изобретения и развития электровакуумных приборов. В разделах второй главы приводится информация о принципах действия и особенностях функционирования электронных ламп, основные определения и термины, конструктивные особенности, отечественная и европейская системы обозначений. Рассмотрению основных схемотехнических решений, применяемых при создании любительской и промышленной низкочастотной усилительной аппаратуры, посвящена третья глава. В четвертой главе рассматриваются практические конструкции ламповых усилителей мощности, предварительных усилителей, блоков эффектов для электромузыкальных инструментов, а также дополнительных узлов и каскадов. В приложении приводятся сведения о взаимозаменяемости некоторых отечественных и зарубежных приемно-усилительных ламп.

При выборе схем ламповых УНЧ, рекомендуемых для повторения, автор обращал особое внимание на соблюдение принципа «от простого к сложному». Таким образом, начинающие радиолюбители, собрав простейший усилитель, смогут с помощью рекомендованных усовершенствований и дополнений создать высококачественные многоламповые УНЧ.

Книга предназначена для радиолюбителей и профессионалов, занимающихся вопросами разработки, создания и эксплуатации высококачественных ламповых усилителей низкой частоты, имеющих высокую выходную мощность. Без сомнения, она привлечет внимание и музыкантов, интересующихся особенностями современной звуковоспроизводящей аппаратуры.



Как купить книгу

Оформите заказ на сайте www.solon-press.ru или пришлите заявку на адрес knight@solon-press.ru
Телефоны для справок: 8 (495) 617-39-64, 8 (495) 617-39-65.
Цены для предоплаты действительны до 31.04.2022.

**Цена
540 руб.**
+ услуги почты

Уважаемые читатели!

В связи с закрытием компаний «РОСПЕЧАТЬ» и «АПР» подписку на журнал на 2022 год можно оформить следующими способами:

1. **Самый удобный способ!** На сайте издательства «СОЛОН-Пресс» www.solon-press.ru любым удобным для вас способом онлайн-оплаты с оплатой по телефону, картой, банковским переводом и т.д., используя сервис РОБОКАССА.
2. Через любой банк (квитанцию для оплаты показана ниже).
3. На сайте журнала www.remserv.ru на странице «Подписка».

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

СТОИМОСТЬ ПОДПИСКИ В РЕДАКЦИИ на 2022 год:

Для физических лиц
на год — 6000 руб.; на полугодие — 3000 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 — 6600 руб.; на полугодие — 3300 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)

2015-2017 гг. 3600 руб.
2018 год 3720 руб.
2019 год 3840 руб.
2020 год 3960 руб.

любое полугодие — 1800 руб.
любое полугодие — 1860 руб.
любое полугодие — 1920 руб.
любое полугодие — 1980 руб.

2021 год 4800 руб. **любое полугодие** — 2400 руб.

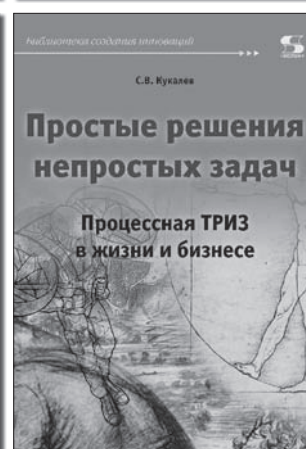
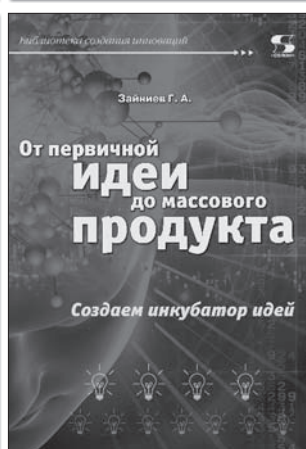
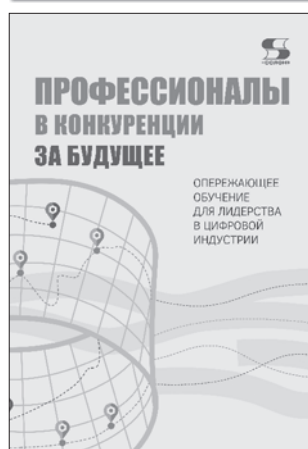
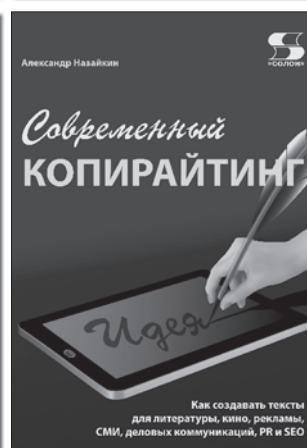
Стоимость электронной версии на CD:
архив 1998-2005 г. (4 диска) — 1000 руб.

Извещение	Форма № ПД-4
	<p>ООО «СОЛОН-Пресс» (наименование получателя платежа)</p> <p>7724905367/772501001 40702810200070360021 (ИНН получателя платежа) (номер счета получателя платежа)</p> <p>Филиал «Корпоративный» ПАО «Совкомбанк» БИК 044525360 (наименование банка получателя платежа)</p> <p>Номер кор./сч. банка получателя платежа 30101810445250000360 за журнал «Ремонт & Сервис» № _____, 20 год _____ (наименование платежа) (номер лицевого счета (код) плательщика)</p> <p>Ф.И.О. плательщика: _____ Адрес плательщика: _____</p> <p>Сумма платежа: _____ руб. _____ коп. Сумма платы за услуги: _____ руб. _____ коп Итого _____ руб. _____ коп. “_____” _____ 20 ____ г.</p> <p>С условиями приема указанной в платежном документе суммы, в т.ч. с суммой взимаемой платы за услуги банка ознакомлен и согласен. Подпись плательщика</p>
Кассир	<p>ООО «СОЛОН-Пресс» (наименование получателя платежа)</p> <p>7724905367/772501001 40702810200070360021 (ИНН получателя платежа) (номер счета получателя платежа)</p> <p>Филиал «Корпоративный» ПАО «Совкомбанк» БИК 044525360 (наименование банка получателя платежа)</p> <p>Номер кор./сч. банка получателя платежа 30101810445250000360 за журнал «Ремонт & Сервис» № _____, 20 год _____ (наименование платежа) (номер лицевого счета (код) плательщика)</p> <p>Ф.И.О. плательщика: _____ Адрес плательщика: _____</p> <p>Сумма платежа: _____ руб. _____ коп. Сумма платы за услуги: _____ руб. _____ коп. Итого _____ руб. _____ коп. “_____” _____ 20 ____ г.</p> <p>С условиями приема указанной в платежном документе суммы, в т.ч. с суммой взимаемой платы за услуги банка ознакомлен и согласен. Подпись плательщика</p>
Квитанция	<p>ООО «СОЛОН-Пресс» (наименование получателя платежа)</p> <p>7724905367/772501001 40702810200070360021 (ИНН получателя платежа) (номер счета получателя платежа)</p> <p>Филиал «Корпоративный» ПАО «Совкомбанк» БИК 044525360 (наименование банка получателя платежа)</p> <p>Номер кор./сч. банка получателя платежа 30101810445250000360 за журнал «Ремонт & Сервис» № _____, 20 год _____ (наименование платежа) (номер лицевого счета (код) плательщика)</p> <p>Ф.И.О. плательщика: _____ Адрес плательщика: _____</p> <p>Сумма платежа: _____ руб. _____ коп. Сумма платы за услуги: _____ руб. _____ коп. Итого _____ руб. _____ коп. “_____” _____ 20 ____ г.</p> <p>С условиями приема указанной в платежном документе суммы, в т.ч. с суммой взимаемой платы за услуги банка ознакомлен и согласен. Подпись плательщика</p>
Кассир	<p>ООО «СОЛОН-Пресс» (наименование получателя платежа)</p> <p>7724905367/772501001 40702810200070360021 (ИНН получателя платежа) (номер счета получателя платежа)</p> <p>Филиал «Корпоративный» ПАО «Совкомбанк» БИК 044525360 (наименование банка получателя платежа)</p> <p>Номер кор./сч. банка получателя платежа 30101810445250000360 за журнал «Ремонт & Сервис» № _____, 20 год _____ (наименование платежа) (номер лицевого счета (код) плательщика)</p> <p>Ф.И.О. плательщика: _____ Адрес плательщика: _____</p> <p>Сумма платежа: _____ руб. _____ коп. Сумма платы за услуги: _____ руб. _____ коп. Итого _____ руб. _____ коп. “_____” _____ 20 ____ г.</p> <p>С условиями приема указанной в платежном документе суммы, в т.ч. с суммой взимаемой платы за услуги банка ознакомлен и согласен. Подпись плательщика</p>

✂ - линия отреза

Издательство «СОЛОН-ПРЕСС» представляет

Деловая литература



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 31.04.2022.