

- ◆ Узел термозакрепления лазерных принтеров
«Canon LBP-800/810/1120» и «НР Ш 1100/3200»
- ◆ Электронные модули DC92-01080х/01135А
стиральных машин Samsung
- ◆ Blue-ray-ресиверы
«Harman Kardon BDS275/277/575/577»

Плата управления для UHD SMART LED-телевизоров на ОС Android

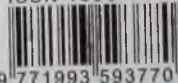
На вкладке схемы:

- к статье «Комбинированные устройства компании
Harman Kardon серии BDSxxx»



www.remserv.ru

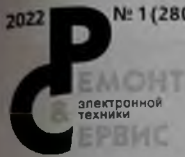
ISSN 1993-5935



9 771993 593770



22001



электронной
техники

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: tunln@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 Бобрусь

Корректор:
Михаил Побочин

Адрес редакции:
123242, г. Москва,
Садовая-Кудринская ул., 11,
офис 335 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 «РС» обязательна. Полное или
частичное воспроизведение или размещение каким бы то ни
было способом материалов настоящего издания допускается
только с письменного разрешения редакции.
Мнение авторов не всегда совпадает с точкой 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 в печать 24.12.2021.
Формат 60×68 1/8. Печать офсетная. Объем 10 п.л.
Тираж 8 000 экз.

ИД Свинцов
Цена свободная
Земельный № 7/02

ISSN 1993-5935

© «Ремонт & Сервис», № 1 (280), 2022

ВНИМАНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ!

Ремонт и обслуживание техники, питающейся от
электрической сети, следует проводить с абсолютным
соблюдением правил техники безопасности при работе
с высоковольтными (100 и выше 1000 В).

СОДЕРЖАНИЕ

● **НОВОСТИ**

Пластиковые 3D-модели восстанавливаются под действием ультрафиолета 2
Samsung и LG снова задумались о сворачивании производства ЖК панелей 2
«Эльбрус-32С» — российский 32-ядерный процессор 3
Технология металловерхности позволила создать камеру размером с песчинку 3
«Умный» домашний сад от LG позволит выращивать овощи круглый год 4
Строятся новые заводы по производству вычислительной техники в Дубне и Рязани 4
VTFT — новые транзисторы IBM и Samsung для производства субнанометровых чипов . . . 5

● **ТЕЛЕВИЗИОННАЯ ТЕХНИКА**

Николай Елагин
Плата управления НК.T.RT2861V09 для UHD Smart TV LED-телевизоров
на ОС Android 7.1 (часть 1) 6

● **АУДИОТЕХНИКА**

Юрий Петропавловский
Комбинированные устройства компании Harman Kardon серии BDSxxx.
Устройство и ремонт 3D Blue-ray-ресиверов «Harman Kardon BDS275/277/575/577» 13

● **ОРГТЕХНИКА**

Виталий Овсянников
Профилактика и ремонт узла термозакрепления лазерных принтеров
«Canon LBP-800/810/1120» и «HP LJ 1100/3200» 30

● **БЫТОВАЯ ТЕХНИКА**

Александр Седов
Устройство и ремонт встраиваемых духовых шкафов «Samsung BF68CDB «BWT»
с технологией Twin Convection (часть 2) 40
Александр Ростов
Электронные модули DC92-01080x и DC92-01135A стиральных машин
SAMSUNG (часть 2) 47

● **ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА. ОБОРУДОВАНИЕ**

Осциллографы-мультиметры Fluke серии III 57
Осциллографы бюджетной серии АКИП-4136 — все включено! 59

● **КОМПОНЕНТЫ И ТЕХНОЛОГИИ**

Датчик дальности VL53L5 контролирует 64 зоны с частотой 15 Гц 60
TLX9188 — новый автомобильный оптрон с рекордным рабочим напряжением 60
BTN7030-1EPA — умный интегрированный полумост семейства NovalithiC™ 61
600-вольтовые CoolMOS MOSFET PFD7 — решение для устройств с высокой
плотностью мощности 62
A9021CS — серия матриц 8,3 Мп от Onsemi 62

● **КЛУБ ЧИТАТЕЛЕЙ**

Подписка 63

НА ВКЛАДКЕ: Схемы к статье «Комбинированные устройства компании
Harman Kardon серии BDSxxx»

Пластиковые 3D-модели восстановятся под действием ультрафиолета

Группа инженеров из университета Южного Уэльса разработала процесс, при котором распечатанный на 3D-принтере пластик восстанавливается под воздействием LED-света. Как показали результаты экспериментов, такой метод делает материал крепче и позволяет избежать пластиковых отходов.

В состав эпоксидной смолы, из которой печатают 3D-модели, инженеры добавили тритиокарбонат. Он может заново перекомпоновывать наноскопические соединения, тем самым восстанавливая поврежденные детали. Для этого нужно просто направить ультрафиолетовые лучи на место поломки.

По словам ученых, процесс починки занимает около часа.

По словам разработчиков, у данной технологии есть потенциал сокращения пластиковых отходов. Новый процесс восстанавливает пластиковые детали на месте. Это позволяет отказаться от замены или переработки сломанных частей.

Первый 3D-принтер создала компания Charles Hull в 1984 году. Но расцвет технологии 3D-печати пришелся на XXI век с появлением первого цветного 3D-принтера. Сейчас методы объемной печати используют в медицине при производстве органов и протезов, в военной промышленности при созда-



нии оружия и при строительстве домов.

Ученые также уверены в широте использования их разработки. По их мнению, она найдет применение везде, где есть производство с помощью 3D-печати. Это могут быть предметы электроники, сенсоры и даже обувь.

Источник: <https://hightech.fm/>

Samsung и LG снова задумались о сворачивании производства ЖК панелей

Южнокорейские производители панелей Samsung Display и LG Display (LGD) ранее планировали уже в 2020 году свернуть производство жидкокристаллических дисплеев и полностью перейти на выпуск экранов на органических светодиодах (OLED). Однако на фоне пандемии COVID-19 и возросшего спроса на электронику ЖК панели в прошлом году стали дорожать, и компании отложили свои намерения.

Цены на ЖК дисплеи росли почти год, но в июле 2021 года достигли пика и стали снижаться. Нисходящая траектория держится уже четвертый месяц подряд, что заставило Samsung Display и LG Display снова задуматься о сворачивании производства ЖК панелей.

ЖК панели стали дешевле на фоне слабющего спроса на телевизоры. Аналитики зарегистрировали двузначное снижение поставок в июле-сентябре 2021 года — производители выпустили 52,51 млн. телевизоров, что на 14,7% меньше показателей годовой давности. Ожидается, что в первой половине 2022 года Samsung Display полностью свернет выпуск ЖК продукции на последней оставшейся линии L8-2 Line и ко второму полугодю переоборудует предприятие под производство OLED-панелей 8-го поколения.



Что касается LG Display, то в компании более гибко подходят к производству ЖК дисплеев. По некоторым оценкам, LGD подумывает прекратить выпуск ЖК панелей в Южной Корее, но планирует сохранить этот бизнес на своем заводе в китайском городе Гуанчжоу.

Источник: <https://www.dailycomm.ru/>

«Эльбрус-32С» — российский 32-ядерный процессор

Компания МЦСТ, создавшая линейку процессоров «Эльбрус», намерена выпустить новый 7-нанометровый процессор, который получил рабочее название «Эльбрус-32С». Как сообщается, он обещает стать самым мощным процессором в линейке «Эльбрус».

Предполагается, что производительность новинки в расчетах с двойной точностью составит 1,5 Тфлопс. Его предшественник «Эльбрус-8СВ» построен на техпроцессе 28 нм и способен выдать до 288 Гфлопс.

Тестовые образцы «Эльбрус-32С» будут готовы к концу 2026 года. Тогда же планируется завершить работы по разработке программного обеспечения, способного поддерживать новую архитектуру.

Процессоры «Эльбрус» применяются в российских серверах, суперкомпьютерах, облачных решениях и военных IT-разработках. Так как эти процессоры созданы российскими инженерами, в них отсутствуют



уязвимости и бэкдоры (от англ. back door — «черный ход»), характерные для зарубежных аналогов. Благодаря этому «Эльбрусы» активно используют и государственные учреждения.

Для домашних ПК такие процессоры не годятся. Они слишком дороги, да и условную GTA 5 на них не запустить.

Источник: <https://allscitech.ru/>

Технология метаповерхности позволила создать камеру размером с песчинку

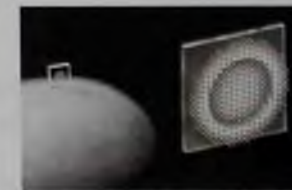
Группа инженеров из США разработала новое поколение метаповерхностей, что позволило создать фотокамеру революционно малого размера. Это квадрат со стороной всего 0,5 мм, как песчинка, однако она выдает изображение такого же качества, как и обычные видеокамеры в 0,5 млн. раз крупнее ее. Профессиональные фотографы с этим не согласны, у новинки изрядное количество огрехов, но в данном случае это вторично.

Главное отличие такой камеры от обычных в том, что здесь нет системы линз, и вообще каких-либо подвижных механизмов. Их заменяет массив из 1,6 млн. «нанопостов» — конструкций специфической формы, которые преобразуют свет по заданному алгоритму. Сама технология появилась еще несколько лет назад, но в новой версии структура нанопостов была кардинально преобразована при

помощи методов машинного обучения и деконволюции на основе нейронных функций.

Помимо малых размеров такие камеры хороши тем, что их можно встроить прямо в конструкцию какого-либо устройства как его часть, а не как отдельный модуль. Например, превратить в одну большую камеру всю заднюю панель смартфона, чтобы он мог снимать видео любой ее частью. Или оснастить поискового робота таким количеством камер, чтобы он продолжал передавать картинку из опасной зоны даже при получении повреждений и частичной поломке.

Тесты показали, что первые образцы камеры способны делать снимки с разрешением 720x720 пикселей, а цветовой диапазон находится в пределах 400–700 нм. Угол обзора такой микрокамеры составляет 40 градусов, а фокальное соотношение (относительный



диаметр, f-number) равно 2. Качество снимков новой миниатюрной камеры сравнимо с качеством снимков, сделанных обычной камерой.

Одним из главных преимуществ конструкции миниатюрной камеры является простота ее изготовления. Производство таких камер может быть без проблем налажено при помощи современного технологического оборудования. Прозрачное основание изготовлено из нитрида кремния, а наноструктуры на поверхности могут быть созданы при помощи ультрафиолетовой литографии.

Источники:
<https://www.popphoto.com/>,
<https://www.techcult.ru/>

«Умный» домашний сад от LG позволит выращивать овощи круглый год

Компания LG решила присоединиться к популярному тренду выращивания овощей дома с новым автономным устройством Tiipn. Это устройство для тех людей, кто хочет иметь запас зелени круглый год, но не желает заводить ради этого собственный огород. Система Tiipn уже поступила в продажу в Корее.

Блок с сетевым питанием размером с миниатюрный холодильник имеет две полки для выращивания растений. Каждая вмещает по шесть блоков для семян с почвой и отверстиями для стеблей. Внутренняя температура регулируется автоматически с помощью собственной технологии холодильников LG. Светодиодное освещение с синхронизацией времени имитирует естественные суточные циклы. Система также контролирует оптимальный поток воздуха для роста. Прозрачная дверца позволяет садоводам наблюдать за ростом урожая и защищает от насекомых, вследствие чего нет необходимости в инсектицидах. Рассчитывать на первый урожай можно уже через 4–8 недель.



Устройство контролируется с помощью мобильного приложения LG ThinQ, где по мере необходимости настраиваются разные параметры. Приложение уведомляет пользователей, когда резервуар для воды в устройстве опустел, при этом автоматический полив будет поить растения 8 раз в день.

Пока нет сведений о ценах и возможности покупки за пределами Кореи, но Tiipn уже поступил в продажу в октябре на внутреннем рынке LG за 1,49 млн. вон (\$1250). Компания заявляет, что Tiipn будет виртуально представлен на цифровом выставочном стенде на выставке CES 2022 с 5 января.

Источники:

<https://www.lgnewsroom.com/>, <https://www.techcult.ru/>

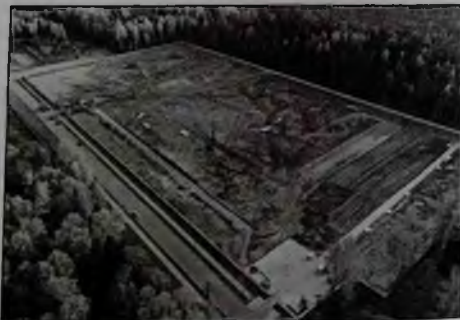
Строятся новые заводы по производству вычислительной техники в Дубне и Рязани

На территории особой экономической зоны (ОЭЗ) «Дубна» в 110 км от Москвы началось строительство крупнейшего в России завода полного цикла по крупносерийному производству вычислительной техники и телекоммуникационного оборудования. Предприятие под названием Yadro Fab Dubna строит российская компания Yadro в рамках импортозамещения производства иностранной радиоэлектроники.

Заявлено, что фабрика Yadro будет выпускать до 1 млн. единиц электронной техники в год, а ее производственные мощности планируется предоставлять и другим российским производителям вычислительного оборудования.

Представитель ОЭЗ «Дубна» пояснил, что общая площадь завода Yadro Fab Dubna будет около 40 тыс. м². Там будут размещаться несколько цехов для производства многослойных печатных плат с потенциальной производительностью до 10 млн. дм² в год. В состав фабрики также будут входить линии поверхностного монтажа, автоматизированные конвейерные линии сборки и тестирования готовой продукции, а также складской комплекс площадью 3,5 тыс. м².

Инвестиции Yadro в строительство завода на первом этапе компании оценены около 6 млрд рублей. На самом предприятии будут созданы более 600 рабочих мест. Компания собирается привлечь туда на



Новая промышленная зона в подмосковной Дубне, площадка ООО «Ядро Фаб Дубна», дата съемки: 7 октября 2021 года

работу как сторонних экспертов и специалистов с высоким уровнем опыта, так и местных работников.

До финального запуска завода в промышленную эксплуатацию компании потребуется всего год. На полную мощность предприятие должно заработать в 2023 году.

Однако новое предприятие не является пионером в производстве современной вычислительной техники в РФ. В октябре этого года «Яндекс» рассказал, что компания совместно с группой компаний «ЛАНИТ», производителем компьютерной техники Gigabyte и банком ВТБ начала строить под Рязанью завод по производству серверов, систем хранения данных, шлюзов и компонентов умных устройств под торговой маркой Openyard. В строительство и запуск завода на территории с площадью в восемь гектаров совместным предприятием из IT-компаний уже вложено на первом этапе более 1 млрд. рублей. Основные пуско-наладочные работы по разрыванию производственных линий, лабораторий и тестовых зон планируется начать в третьем квартале 2022 года, а первый сервер завод может выпустить до конца следующего года. На

новом заводе под Рязанью будут выполняться все технические операции от поверхностного монтажа компонентов серверов и другого оборудования до испытаний готовой продукции.

Также в начале сентября СМИ сообщили, что на российском рынке может появиться еще производитель серверов российского производства — компания Т1 (бывший «Техносерв»). Третье активное предприятие владеет финансовая группа ВТБ. Т1 планирует производить в России серверы на базе процессоров Intel и с использованием технологий Huawei. Потом компания собирается выпустить серверные решения, которые будут включены в реестр российского оборудования в рамках импортозамещения. В середине июля российская государственная корпорация «Ростех» совместно с разработчиком отечественных систем хранения данных и серверов Yadro объявила, что компании собираются к 2025 году выпустить процессоры собственной разработки для замены парка ПК и серверов в учреждениях Минобрнауки, Минпросвещения и Минздрава.

Источник: <https://habr.com/>

VTFET — новые транзисторы IBM и Samsung для производства субнанометровых чипов

Компании IBM и Samsung объявили об успешной разработке нового типа транзисторов, которые будут располагаться на поверхности чипа в вертикальном положении. Отметим, что на чипах всех современных процессоров и «систем-на-чипе» транзисторы располагаются на поверхности в горизонтальной плоскости и в этой же плоскости также протекают электрические токи от одного участка транзистора к другому. В отличие от этого компоненты новых транзисторов VTFET (Vertical Transport Field Effect Transistors) располагаются перпендикулярно друг к другу, а электрический ток через транзистор течет в вертикальном направлении. Согласно предварительным оценкам процессоры, построен-

ные на базе VTFET, будут в два раза быстрее и станут потреблять на 85% меньше энергии, чем процессоры на базе обычных транзисторов FinFET. Смартфоны с процессорами и другими чипами на базе новых транзисторов смогут работать минимум неделю на одном заряде аккумуляторных батарей, а такие задачи, как майнинг криптовалют или суперкомпьютерные вычисления станут менее энергоемкими и будут оказывать меньшее влияние на окружающую среду.

Представители компаний IBM и Samsung пока еще не озвучили планы и сроки коммерциализации их новой разработки. Но можно предположить, что этот процесс не будет затянута надолго, ведь в мире есть и другие компании, пытающи-



еся перешагнуть технологический барьер 1 нм. К примеру, еще в июле этого года представители Intel объявили о намерении разработки и создания первых чипов масштаба ангстрема к 2024 году. И достигнуть этого рубежа они собираются при помощи новой архитектуры вычислительного узла под названием «Intel 20A» и транзисторов RibbonFET.

Источник: <https://dailytechoinfo.org/>

Николай Елагин (г. Зеленоград)

Плата управления НК.Т. RT2861V09 для UHD Smart TV LED-телевизоров на ОС Android 7.1 (часть 1)

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

В статье рассматриваются схемотехника, диагностика и ремонт цифровых Smart TV LED-телевизоров, выполненных на основе платы управления НК.Т. RT2861V09, разработанной компанией Nikeep Technology (KHP) в 2017 году. Мультимедийные возможности телевизоров, изготовленных на основе этой платы, обеспечиваются встроенной управляющей программой, работающей в операционной системе (ОС) Android 7.1.

Общие сведения и технические характеристики

Плата управления НК.Т. RT2861V09 предназначена для производства цифровых и аналоговых телевизоров, продаваемых на рынках Европы, Великобритании, Австралии, Азии и Африки. Интерфейс платы поддерживает светодиодные панели размером от 28 до 60 дюймов с разрешением до UHD (3840 x 2160). Плата НК.Т. RT2861V09

поддерживает обработку сигналов аналогового и цифрового ТВ, кодированных в различных системах. Основные характеристики и интерфейсные возможности платы приведены в таблице 1.

Плата реализована на основе четырехъядерного процессора ARM® Cortex®-A53 со встроенным ПО, а также управляющего ПО на основе ОС Android 7.1, хранящегося во внешней памяти типа eMMC. Аппаратные и программные возможности платы позволяют реализовать как проводное, так и беспроводное сетевое соединение, просматривать веб-страницы в интернете, воспроизводить онлайн-видео и т.д.

В России на основе этой платы на предприятиях различных компаний производят ЖК телевизоры с диагоналями ЖК панелей от 32 до 65 дюймов и разрешением до UHD (3840 x 2160 пикселей) под различными брендами, в частности: VEKTA, KIVI, NESONS, PHILCO, SUPRA, TD Systems и другие.

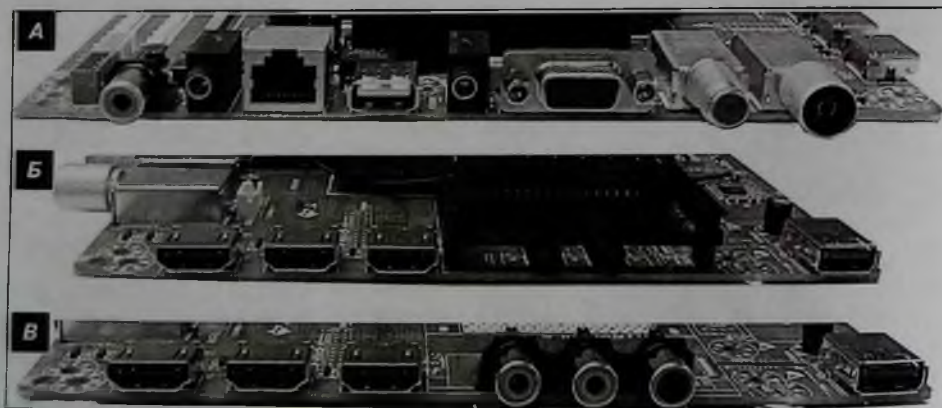


Рис. 1. Внешний вид платы НК.Т. RT2861V09, где: а – фронтальные разъемы, б – боковые разъемы в исполнении с разъемом CI, в – боковые разъемы без разъема CI

Таблица 1. Технические характеристики телевизоров на основе платы НК.Т. RT2861V09

Чипсет		RTD2861R			
Регионы продаж	Тип	Europe, UK, MIDE, Australia, Africa			
	Разрешение	ТFT-LED			
	Интерфейс	Макс. 3840 x 2160 V-by-one HS*			
ЖК панель	Аналоговое ТВ (ATV)	Принимаемый диапазон	48,25 - 863,25 МГц		
		Импеданс	75 Ом		
		Системы цветности	PAL, SECAM		
		Системы звука	BG, DK, I, L/L', NICAM, A2		
		Телетекст	1000 страниц		
		Память каналов	100		
		Сигналы ATV/DTV	Цифровое ТВ (DVB-T/T2, C/S/S2)	Принимаемый диапазон	DVB-T/T2 VHF (52,5 - 219 МГц) UHF (474 - 862 МГц) DVB-S/S2 (900 - 2200 МГц)
				Импеданс	75 Ом
				Полоса частот каналов	7,8 МГц
				Типы модуляции	DVB-T
*DVB-S/S2	QPSK, 8PSK, 16APSK				
DVB-T2	16QAM, 64QAM, 256QAM				
DVB-C	16QAM, 32QAM, 64QAM, 128QAM, 256QAM				
Видеосистемы	MPEG-2, MPEG-4, H.264, H.265, AVS				
Системы звука	MPEG-1 layer 1/2, MPEG-2 layer 2, DRA				
Базовые функции	EPG, Субтитры				
Макс. Память каналов	>800 каналов				
Входные и выходные видеосигналы по HЧ входам	AV	CVBS	Видеосистемы: PAL/NTSC, SECAM Сигнал: 1,0 Vp-p ±5 %		
		Аналоговый RGB	Режимы: Макс. 1920 x 1080 Сигнал: 0,7 Vp-p@75 Ом Строчная частота: 30...80 кГц Кадровая частота: 56...75 кГц		
	HDMI	Версия	HDMI1 & HDMI3 (2.0), HDMI2 (1.4a)		
		Версия протокола HDCP	HDCP 2.2		
	YUV	Форматы	480i, 480P, 576i, 576p, 720p, 1080i, 1080p, 3840x2160@60 Гц		
		Сигнал	Y: 1Vp-p@75 Ом UV: 0,7 Vp-p@75 Ом		
	PC Audio	Форматы	480i, 480P, 576i, 576p, 720p, 1080i, 1080p		
		Наушники	0,2...2,0 Vrms		
	Параметры выходных аудиосигналов	CVBS Audio	L/R RCA	0,2...2,0 Vrms	
		YPBPR Audio			
Аудиовыход		Диапазон частот: 100 Гц...15 кГц ±3 дБ (1 кГц, 0 дБ опорный сигнал) Выходная мощность УМЗЧ: 2 x 8 Вт (8 Ом) THD+N<10 % (12V) 2x12 Вт (8 Ом) THD+N<10 % (24V) Аудиовход: 1 кГц @0,5 Vrms			
Питание	—	5Vstb/1A, 5V SW/2A, 12V/2A (Ток ЖК панели 1,2 А), 24V/1A (УМЗЧ 2 x 10 Вт)			

* Протокол стандарта V-by-One HS является протоколом открытого стандарта, разработанным японской компанией Thin Electronics, Inc. Он ориентирован на поддержку интерфейсов дисплеев высокого разрешения с высокой частотой развертки. По сути, появление V-by-One обусловлено закономерным развитием предыдущих дисплейных интерфейсов. Недостаток существующих дисплейных интерфейсов — использование отдельной шины для сигнала синхронизации на высокой частоте при значительном длине кабелей — приводит к неустойчивой передаче данных. Ограничение полосы пропускания дифференциальных LVDS-пар до 600 МГц вынуждает использовать для большей длины пар в интерфейсном кабеле. Это не только усложняет и удорожает сам кабель, но и вызывает дополнительные проблемы с синхронизацией.

Преимущества V-by-One HS по сравнению с HDMI:
1. Обеспечивает устойчивую передачу сигналов интерфейса высокоразрешающих дисплеев сверхвысокого разрешения.
2. Поддерживает более высокое разрешение и цветовую палитру.
3. Число линий в кабеле сокращается за счет расширения полосы частот каждой пары с 600 Мбит/с до 3,75 Гбит/с (встроенные эквалайзеры в каналах передатчика и приемника).
4. Встроенная синхронизация данных.
Для передачи данных в этом интерфейсе используется параллельно-пакетовая шина с дифференциальными LVDS-сигналами. Полоса частот сигналов, передаваемых по одной последовательной паре проводов, расширена до 3,75 ГГц. Это стало возможным благодаря компенсации искажений сигналов в линии за счет применения эквалайзеров как в канале передатчика, так и в канале приемника сигнала. В отличие от стандартного HDMI-интерфейса тут используется синхронизация данных встроенными в канал данных сигналами синхронизации (clock data recovery, CDR).
Протокол передачи поддерживает передачу видеоданных с разрядностью до 40 бит, передачу управляющих сигналов с разрядностью до 24 бит и передачу сигналов HSYNC, VSYNC и DE. Каждая пара дифференциальных сигналов имеет емкость развязки. Компания Thin Electronics разработала и выпускает микросхемы передатчиков и приемников для реализации интерфейса V-by-One HS.

Таблица 2. Аппаратная конфигурация платы НК.Т. RT2861V09

ОС	Android 7.1 (AOSP)	
CPU	ARM® Cortex®-A53 x 4	
GPU	IMG GE7800	
Частота CPU	1,1 ГГц	
Частота GPU	500 МГц	
Объем памяти DDR	Встроенная (512 Мб x 2) и внешняя 256 Мб x 2	
EMMC flash	4 Гб (Мак: 16 Гб)	
WLAN (Wi-Fi)	Максимальная скорость передачи данных	150 Mbps (1T1R Wi-Fi) 300 Mbps (2T2R Wi-Fi)
	Рабочая частота	2,4 ГГц (1T1R Wi-Fi) 2,4/5 ГГц (2T2R Wi-Fi)
	Коммуникационный стандарт	IEEE 802.11b/g/n
Bluetooth (Wi-Fi+BT) модель: RTL8723	Максимальная скорость передачи данных	1/2,3 Mbps (базовый/расширенный режим)
	Рабочая частота	2,4 ГГц
	Коммуникационный стандарт	V2.1+EDR/BT V3.0/BT V4.0
Локальная сеть (RJ45)	10/100 Мбит с автоидентификацией и DHCP	

Таблица 3. Список поддерживаемых форматов видеодекодера

Формат	Видеодекодер	Разрешение	Кол-во кадров в секунду fps	Макс. скорость передачи (Mbps)	Разрядность, бит
MPEG1/2/4	MPEG1	1920x1080	60	50M	8
	MPEG2MP@HL	1920x1080	60	100M	8
	MPEG4SP@HL3.0	1920x1080	60	100M	8
	MPEG4ASP@HL 4.0	1920x1080	60	100M	8
H.264	H.264 BPLV 4.0	1920x1080	30	50M	8
	H.264 MP LV4.0	2048x1080	60	160M	8
	H.264 HP LV 4.0	2048x1080	60	160M	8
	H.264 MPLV 5.1	4096x2160	30	250M	8
	H.264 HP LV 5.1	4096x2160	30	250M	8
H.265	H.265Main profile 4.1	2048x1080	60	160M	8
	H.265Main10 pro. 4.1	2048x1080	60	160M	8/9/10
	H.265Main profile 5.0	4096x2160	30	250M	8
	H.265Main10 pro. 5.0	4096x2160	30	250M	8/9/10
	H.265Main profile 5.1	4096x2160	60	250M	8
	H.265Main10 pro. 5.1	4096x2160	60	250M	8/9/10
Generic	Motion JPEG	1920x1080	60	60M	8
WMV	Windows media video v9	1920x1080	60	100M	8
VC1	VC-1	1920x1080	60	100M	8
VPS	VPS	1920x1080	60	20M	8
VP9	VP9	4096x2160	60	40M	8
RM	RV8	1920x1080	60	20M	8
	RV9	1920x1080	60	50M	8
	RV10	1920x1080	60	50M	8
AVS	AVS Ji zhu n pro. 6.0	1920x1080	60	50M	8
	AVS Plus	1920x1080	60	50M	8
XVID	XVID	1920x1080	60	50M	8
Sorenson	Sorenson H263	1920x1080	30	20M	8
Motion JPEG	M-JPEG	1920x1080	60	60M	8
H.263	H263V-M5/FW/FOU RCE/H263	1920x1080	60	20M	8

Таблица 4. Список поддерживаемых форматов аудиодекодера

Формат	Аудиодекодер
PCM	WAV: PCM/AADPCM/A
	ADPCM IMA4
AMR	AMR-NB, AMR-WB/AMR-WB-
LPCM	DVD LPCM
RA	COOK: COOK(RealAudio6)
MPEG1/2/4	MPEG1 Layer 1/2
	MPEG2
	MP3
AAC	MPEG2 AAC
	MPEG4 AAC-LC
	MPEG4 HE-AAC V1/V2
	Raac: MPEG4 AAC-LC
WMA	Racp: MPEG4 HE-AACV2
	WMAV7
	WMAV8
	WMAV9

Внешний вид платы НК.Т. RT2861V09 с установленными на ней разъемами приведен на рис. 1. Плата выпускается в двух исполнениях — с разъемом CI (рис. 1б) и без него (рис. 1в). Вместо этого разъема установлены разъемы типа RCA (интерфейс AV IN).

Сигнальная часть платы НК.Т. RT2861V09 обрабатывает сигналы аналогового (системы цветности PAL/SECAM) и цифрового (стандарты DVB-T/T2/S/S2) телевидения, а также видеоконтент, сжатый по стандартам MPEG1/2/4, H.264, H.265 и другим.

Помимо этого возможности платы дополняют встроенные беспроводные интерфейсы Wi-Fi стандарта IEEE 802.11b/g/n и Bluetooth, они реализованы на основе БИС RTL8723 фирмы Realtek. Аппаратная конфигурация платы НК.Т. RT2861V09 сведена в таблицу 2.

Сигнальная часть платы управления НК.Т. RT2861V09

Представление об архитектуре сигнальной части платы НК.Т. RT2861V09 дает ее блок-схема, которая приведена на рис. 2. Она реализована на основе однокристального цифрового ТВ процессора (МП или SoC — System-On-Chip) U25 типа RTD2861 фирмы Realtek Semiconductor. Эта ИМС объединяет в себе мультимедийный универсальный AV-декодер, демодулятор видеосигнала ПЧ (VIF), также звуковой и видеопроцессор в одном устройстве. Ядро процессора реализовано на 4-ядерной архитектуре ARM cortex-

Формат	Аудиодекодер
Dolby ACS	AC3
	Dolby Digital EX, Dolby Digital Plus, Dolby TrueHD
	Dnet AC3
Dolby Eac3	Dolby Digital PLUS
Dolby MS11	Dolby Digital Plus, Dolby lossless
Dolby MS12	NO-HEAAC
Dolby AC4	Config-A, B/D
Dolby ATMOS	Config-LC
DTS	DTS
	M6
	DTS DTS HD

Таблица 5. Список поддерживаемых графических форматов

Тип файла	Контейнер	Тип данных
*.jpg	JPEG	Baseline Progressive
*.bmp	BMP	—
*.png	PNG	—
*.gif	GIF	Static
*.mpo	MPO	3d
*.jps	JPS	3d baseline
*.pns	PNS	3d

A53M, оно работает на тактовой частоте 1,1 ГГц, а графическая часть процессора — это процессор IMG GE7800 с тактовой частотой 500 МГц.

Встроенные в процессор аппаратные видео- и аудиодекодеры поддерживают большинство современных стандартов и форматов, их список приведен в таблицах 3-5.

На рис. 3 приведен фрагмент принципиальной схемы платы с процессором и узлами, обеспечивающими его функционирование.

Перечислим основные функциональные возможности процессора RTD2861:

- 4-ядерный ARM-процессор с архитектурой ARM® Cortex®-A53.
- мультиядерный графический процессор IMG GE7800.
- Демультимплексор транспортного потока (TS) с частотой дискретизации 120/24 Мбит (парал./послед.).
- Видеодекодер различных стандартов (см. таблицу 3).

- Аппаратный декодер графических форматов (см. таблицу 5).
- Декодер сигналов NTSC/PAL/SECAM.
- Мультистандартный аудио-процессор (демодулятор BTSC/A2, NICAM/FM/AM).
- Декодер различных аудио-форматов (см. таблицу 4).
- Аудиоинтерфейсы: 3 L/R-входа, 2 L/R-выхода, SCART, I²S, S/PDIF, HDMI с функцией ARC.
- Два аналоговых входа RGB (PC RGB-вход с разрешением до SXGA@75 Гц).
- Совместимость с HDTV по входам RGB/YPbPr/YCbCr.
- Входы DVI/HDCP/HDMI: 3 входа HDMI/DVI (HDMI 1.4b, HDCP 1.4/2.2).
- Выходной 10-битный интерфейс V-by-one HS, совместимость с панелями до UHD (3840 x 2160 @ 60 Гц).
- Видеовыход композитного ПЦТ.
- Демодулятор видеосигнала ПЧ.
- Интерфейсы Ethernet и USB 2.0/3.0.
- Интерфейс 32-разрядной памяти DRAM типа DDR3.
- Интерфейс CI для подключения устройств PCMCIA.

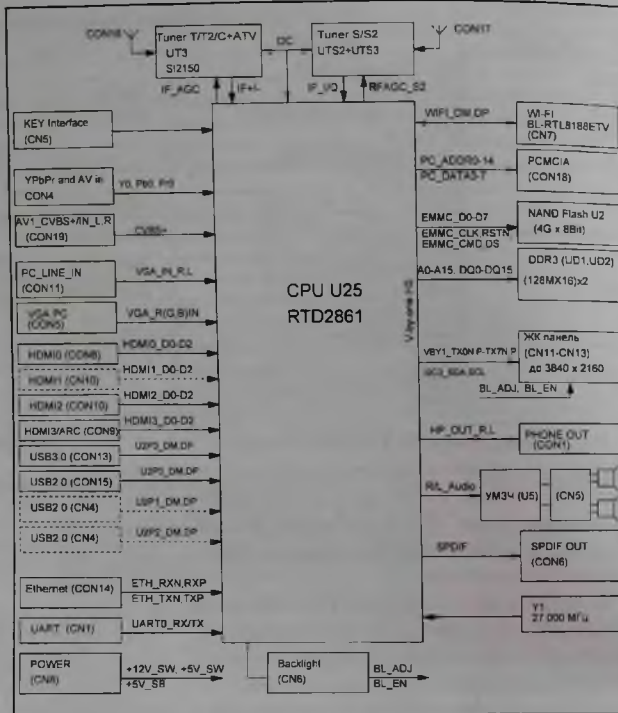


Рис. 2. Блок-схема сигнальной части платы управления НК.Т. RT2861V09

- Блок управления питанием с дежурным режимом.
- Рабочие напряжения питания 1,15 В (Core), 1,5 В (DDR) и 3,3 В (I/O, Analog).
- Корпус: BGA.

Таблица 6. Ключевые компоненты платы НК.Т. RT2861V09

Название	Тип	Производитель	Аналог	Производитель аналога
Память FLASH/EMMC	THGBMDG5D1LB AIL	TOSHIBA	KLM4G1FEAC-CO 31	SAMSUNG
Память DDR	NT5CB128M16FP-DI	NANYA	NT5CB256M16DP-DI	NANYA
Регулятор LDO	AP1117-ADJ	AP	BL1117 BCD1117	BL BCD
Резонатор кварцевый	X-24.000 MHz	ML	X-27.000 MHz	FL
DC/DC-конвертеры	SY8113BADC	SILERGY	XC8112B	CXenCreator
	SY8120B1ABC	SILERGY	XC8113	CXenCreator
	SY8368AQQC	SILERGY	—	—
Звуковой усилитель класса D	AD52060	ESMT	TPA3110LD2	TI
			RDA3118E	RDA

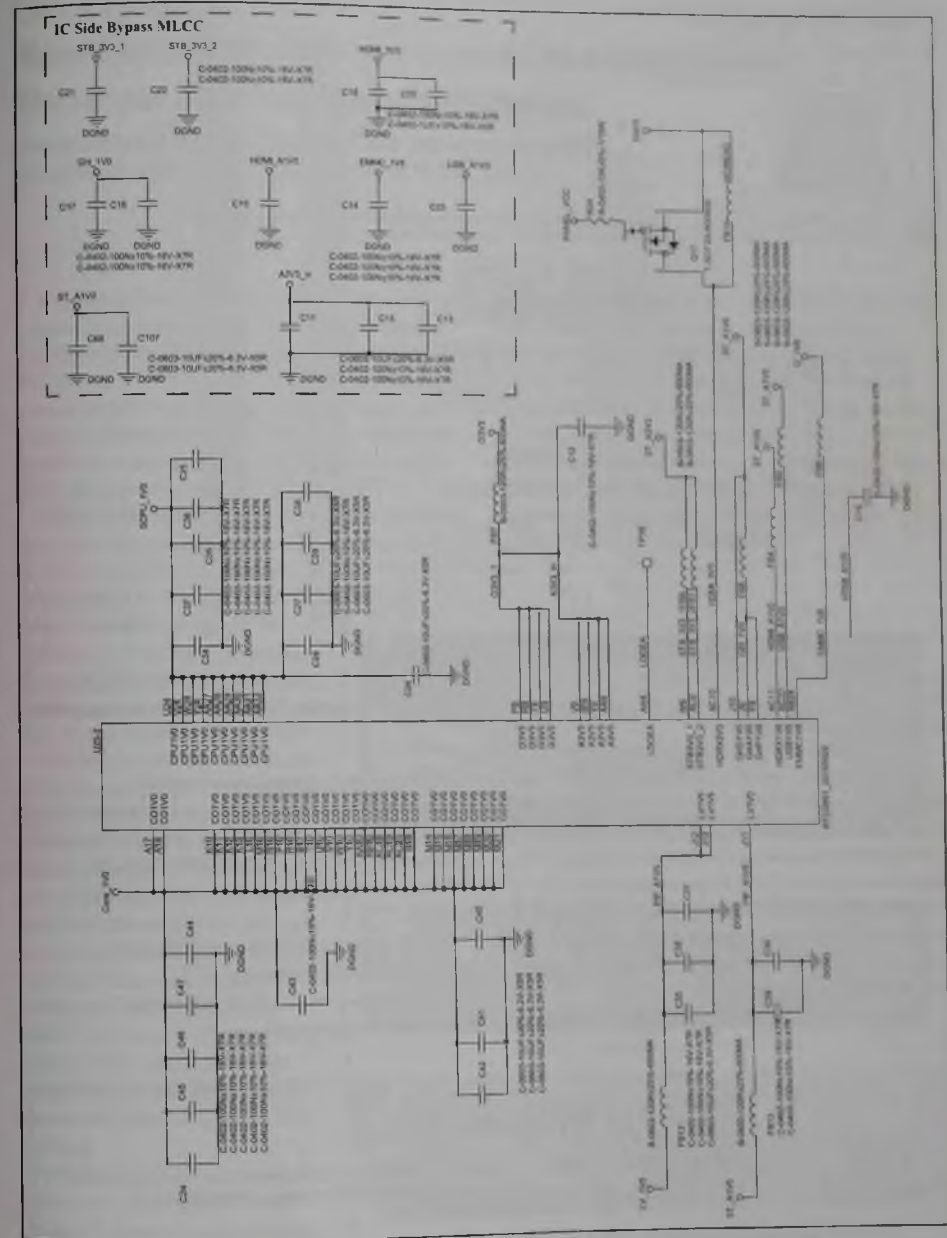


Рис. 3. Фрагмент принципиальной электрической схемы платы НК.Т. RT2861V09. Схема питания процессора U25, блокировочные конденсаторы

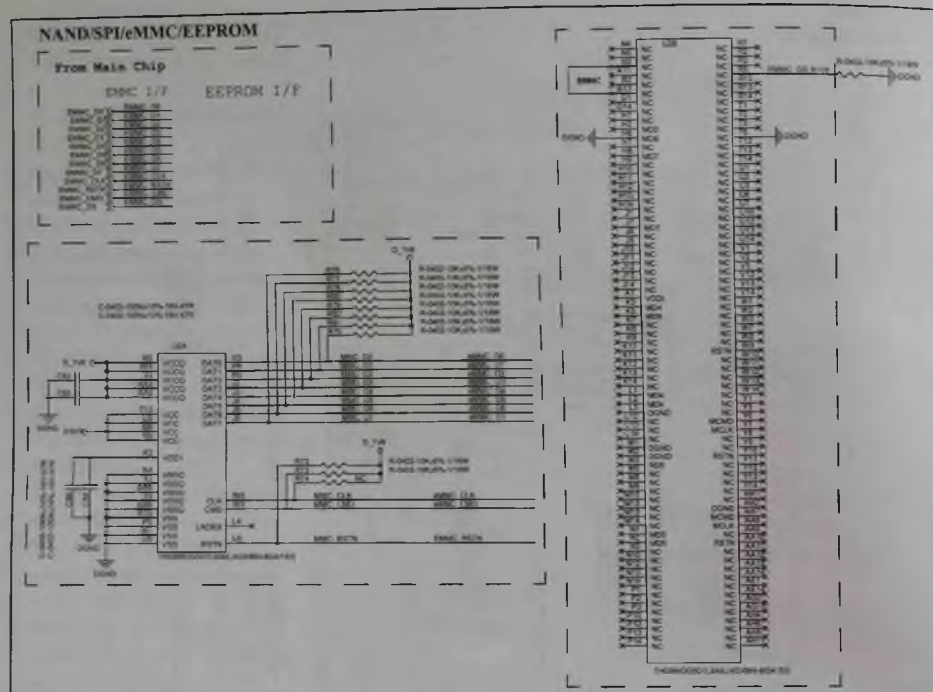


Рис. 4. Фрагмент принципиальной электрической схемы платы НК.Т. RT2861V09. Интерфейс NAND Flash. Память eMMC

Ключевые компоненты платы и их возможные варианты замены (производители) приведены в таблице 6.

Управляющее программное обеспечение МП хранится в микросхеме энергонезависимой NAND-Flash-памяти U2 типа eMMC объемом от 4 до 16 Гб (зависит от конфигурации платы). ИМС U2 подключена к МП U25 через 8-разрядный параллельный интерфейс.

Окончание в следующем номере.

Литература и интернет-источники

1. Ссылка на принципиальную электрическую схему платы НК.Т. RT2861V09X: http://remserv.ru/cgi/download/Schema_HK.T.RT2861V09X.pdf
2. Форум на ресурсе 4PDA: <https://4pda.to/forum/>
3. Форум по ремонту бытовой техники: <https://monitor.net.ru/forum/>
4. Форум по ремонту бытовой техники: <http://monitor.espec.ws/>

Внимание!

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

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

Юрий Петропавловский (г. Таганрог)

Комбинированные устройства компании Harman Kardon серии BDSxxx.

Устройство и ремонт 3D Blue-ray-ресиверов «Harman Kardon BDS275/277/575/577»

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

Вынесенные в название статьи аппараты относятся к модельному ряду звуковой аппаратуры Harman Kardon 2012 года, внешний вид моделей BDS277/577 показан на рис. 1. Приведенная в статье информация может быть полезна и при ремонте ряда других моделей 3D Blue-ray-ресиверов компании из продуктовой линейки 2011/2012 годов, например, BDS775/375/477.

Перечисленные комбинированные устройства, как и описанные в предыдущей статье автора [1] модели, относятся к категории звуковой аппаратуры класса Hi-Fi и, в отличие от комплектов «проигрыватель дисков + AV-ресивер», управляются одним пультом ДУ, а в сочетании с хорошо продуманным экранным меню обеспечивают более простое и удобное управление комплектом домашнего кинотеатра. Пульты могут быть запрограммированы также для управления телевизорами и спутниковыми тюнерами различных производителей. Дополнительные удобства управления обеспечивают возможность подключения телевизора через интерфейс HDMI 1.4 с функцией обратного канала ARC (прослушивание эфира через систему) и управление питанием активного сабвуфера.

В рассматриваемых аппаратах используются усилители класса D, 5-канальные модели BDS575/577 комплектуются измерительными микрофонами

для автоматической балансировки звучания всех акустических систем домашнего кинотеатра. Также обеспечивается возможность подключения внешних источников медиаконтента через интерфейс USB и повышающее преобразование до 1080i/p при воспроизведении DVD. Аппараты также оснащены интерфейсом Ethernet (розетки RJ45) и беспроводным интерфейсом Bluetooth, возможно подключение к сети Интернет (ресурсы YouTube, Pandora, Picasa).



Рис. 1. Внешний вид моделей BDS277/577

Приведем основные характеристики Blue-ray-ресиверов:

- Выходная мощность: 2 × 65 Вт (BDS275/277), 5 × 65 Вт (BDS575/577) на нагрузке 6 Ом при THD=1 % в полосе частот 20 Гц...20 кГц.
- Отношение «сигнал/шум»: (с фильтром типа А) — 90 дБ (60/50 дБ УКВ ЧМ моно/стерео).
- Воспроизводимые диски: Blue-ray (зоны A/B/C), DVD (зоны 1/2/3/4/5/6), CDDA.
- Форматы и стандарты звука: Dolby Digital/Plus/TrueHD, DTS/HD/HD-Master Audio, PCM, WMA/9, CBR, VBR, MP3, Dolby Prologic/II, JPEG.
- Потребляемая мощность (110...240 В, 50/60 Гц): 120 Вт (BDS575/577), 90 Вт (BDS275/277), в дежурном режиме — менее 1 Вт.
- Габариты/вес: 400 × 80 × 285 мм/3,5 кг.

Устройство рассматриваемых Blue-ray-ресиверов в общем виде можно изучать, ориентируясь на их сборочные чертежи, схемы межблочных соединений и структурные схемы. Сборочный чертеж модели BDS577 с перечнем элементов и узлов приведен на рис. 2, схема соединений, совмещенная со структурной схемой, показана на рис. 3 (модели BDS275/277/575 отличаются исполнениями некоторых плат).

Во всех рассматриваемых моделях используется привод Blue-ray-дисков фирмы Sanyo SF-BD414 (Part. № 08-BDS575-LD0). Аналогичный привод дисков используется и в моделях BDS270/570, рассмотренных в статье автора [1] (в сервисной документации этих моделей привод записан под другим Part. №). Основная часть электронных компонентов Blue-ray-ресиверов размещена на главной плате (Main Board) и плате фронтальной панели (Front Control Board), элементы источника питания размещены на плате Power Board. Приведем перечень основных микросхем и компонентов, установленных на этих платах на примере европейского исполнения модели BDS577EU.

Главная плата (позиция 10 на рис. 2):

- U1, U15 (ИМС AT1529F1U) — понижающие ШИМ DC/DC-преобразователи напряжения 1,2 и 3,3 В соответственно с выходным током до 3,2 А, частотой переключения 1 МГц фирмы

Global Miced-mode Technology Inc. или других производителей.

- U3 (AT1526) — понижающий ШИМ DC/DC-преобразователь напряжения 1,5 В с выходным током до 2 А, частотой переключения 1 МГц фирмы Global Miced-mode Technology Inc. (возможно применение аналогов).
- U45, U46, U47 (CW1117-1.8 V) — LDO-стабилизаторы напряжения 1,8 В.
- U7 (MT8555ANBG) — медиaproцессор компании MediaTek.
- U25 (ADV7181C) — 10-разрядный мультiformатный SDTV/HDTV видеodeкодер и RGB графический диджитайзер компании Analog Devices.
- U4 (ADV7622) — мультиплексор-трансивер интерфейса HDMI (4 входа на 1 выход) компании Analog Devices.
- U18 (TPIC2050) — драйвер двигателей привода дисков.
- U19 (AS1117) — стабилизатор LDO на напряжение +9,5 В.
- U29 (CS497024) — цифровой сигнальный процессор.
- U23 (CS8422) — 24-разрядный преобразователь скорости цифровых потоков.
- U33 (DRV602) — аудиодрайвер.
- U34 (SGM4917AYTQ16G/FR) — усилитель для наушников.
- U32 (SGM7227Y) — интерфейс USB (480 Мбит/с) фирмы SG Micro Corp.
- U21 — STM32F205VET6 — микроконтроллер фирмы STM.
- U36, U37, U39 (TAS5342) — усилитель мощности класса D.
- U35 (TAS5538DGG) — многоканальный ШИМ контроллер.
- Y5 — кварцевый резонатор (14,7456 МГц).
- Y6 — кварцевый резонатор (24 МГц).
- Y1 — кварцевый резонатор (27 МГц).
- Y301, Y302 — кварцевые резонаторы (28,63636 МГц).

Плата источника питания (позиция 13 на сборочном чертеже):

- U507, U509 (AS431) — источники опорного напряжения.

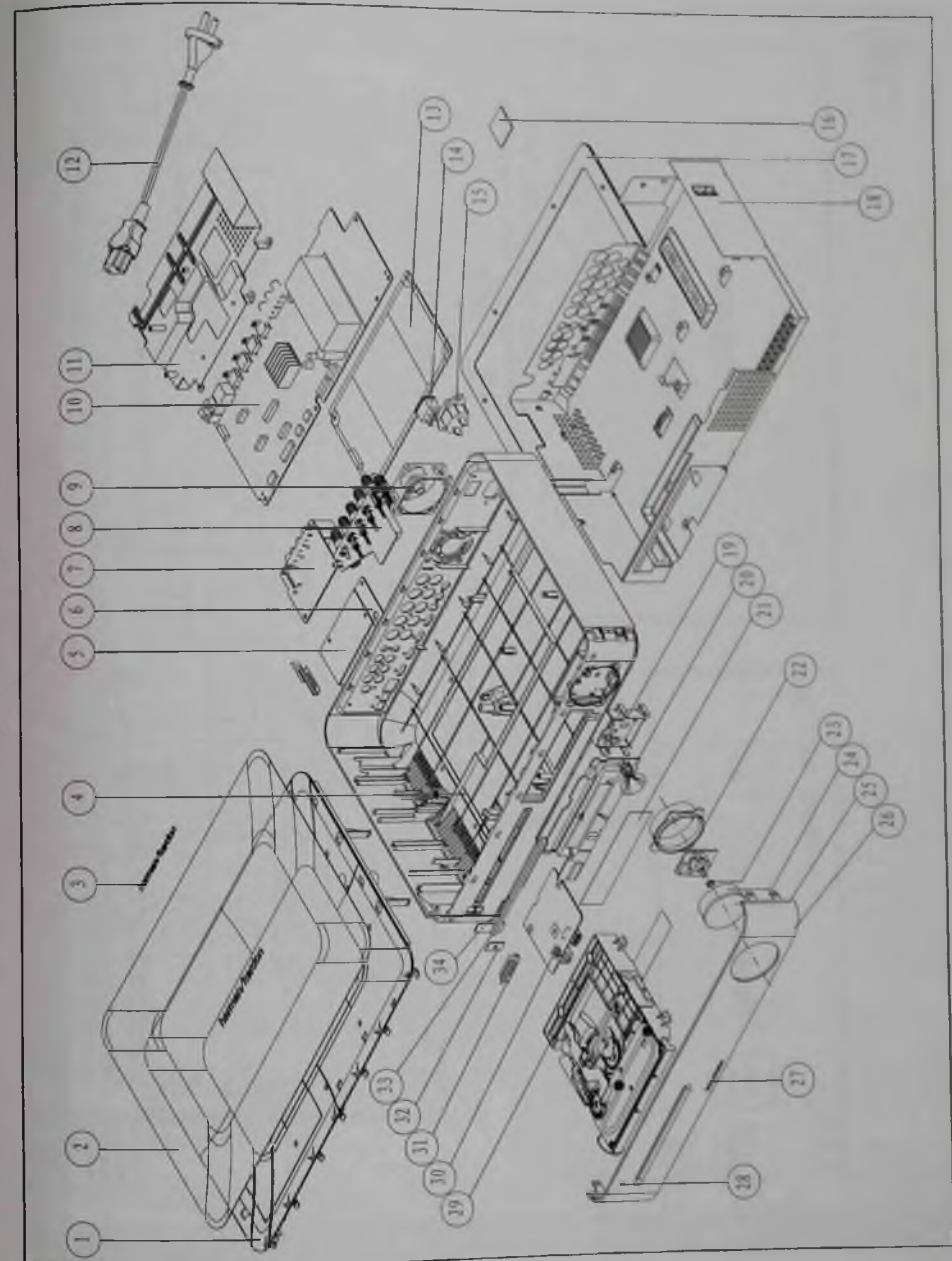


Рис. 2. Сборочный чертеж модели BDS577

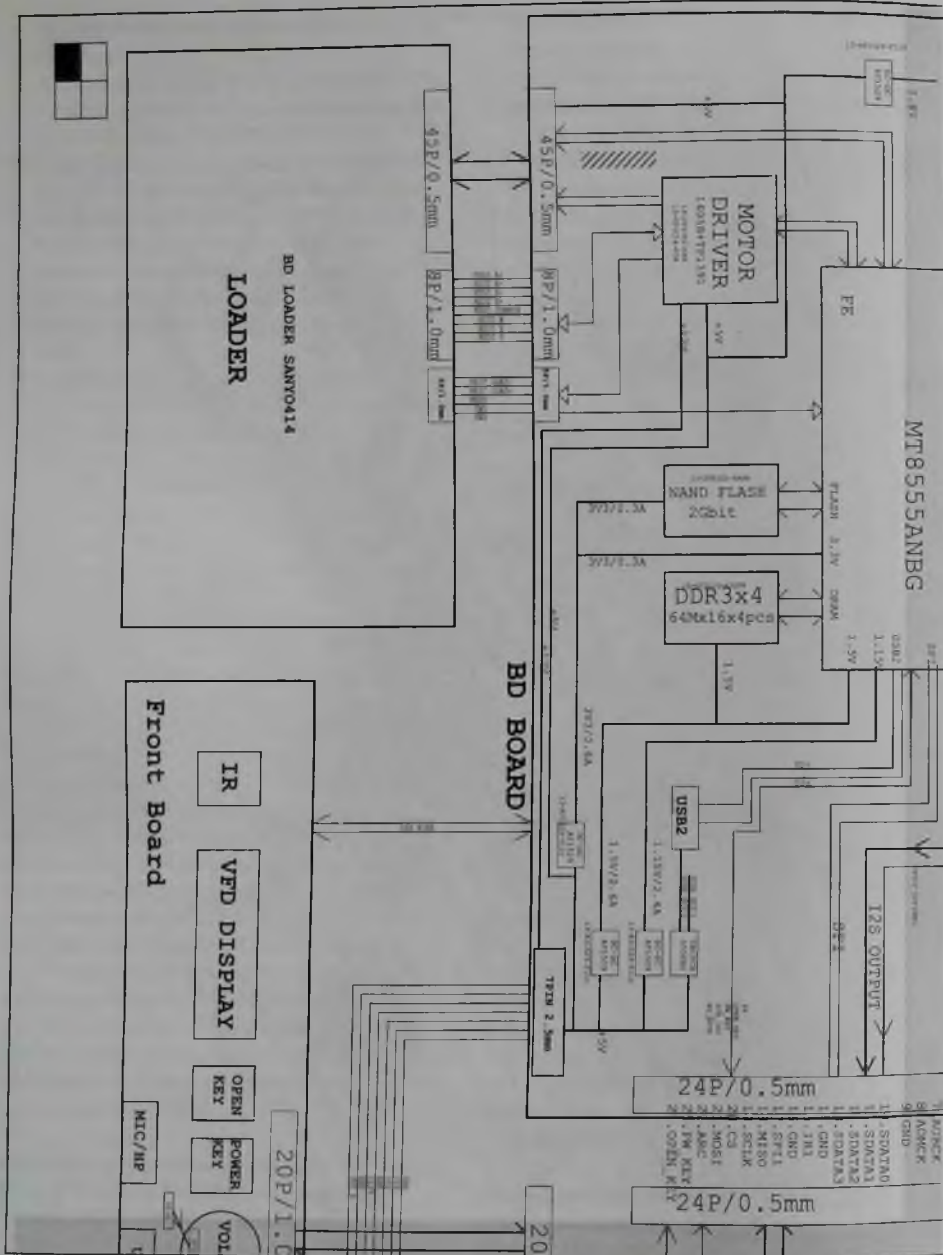
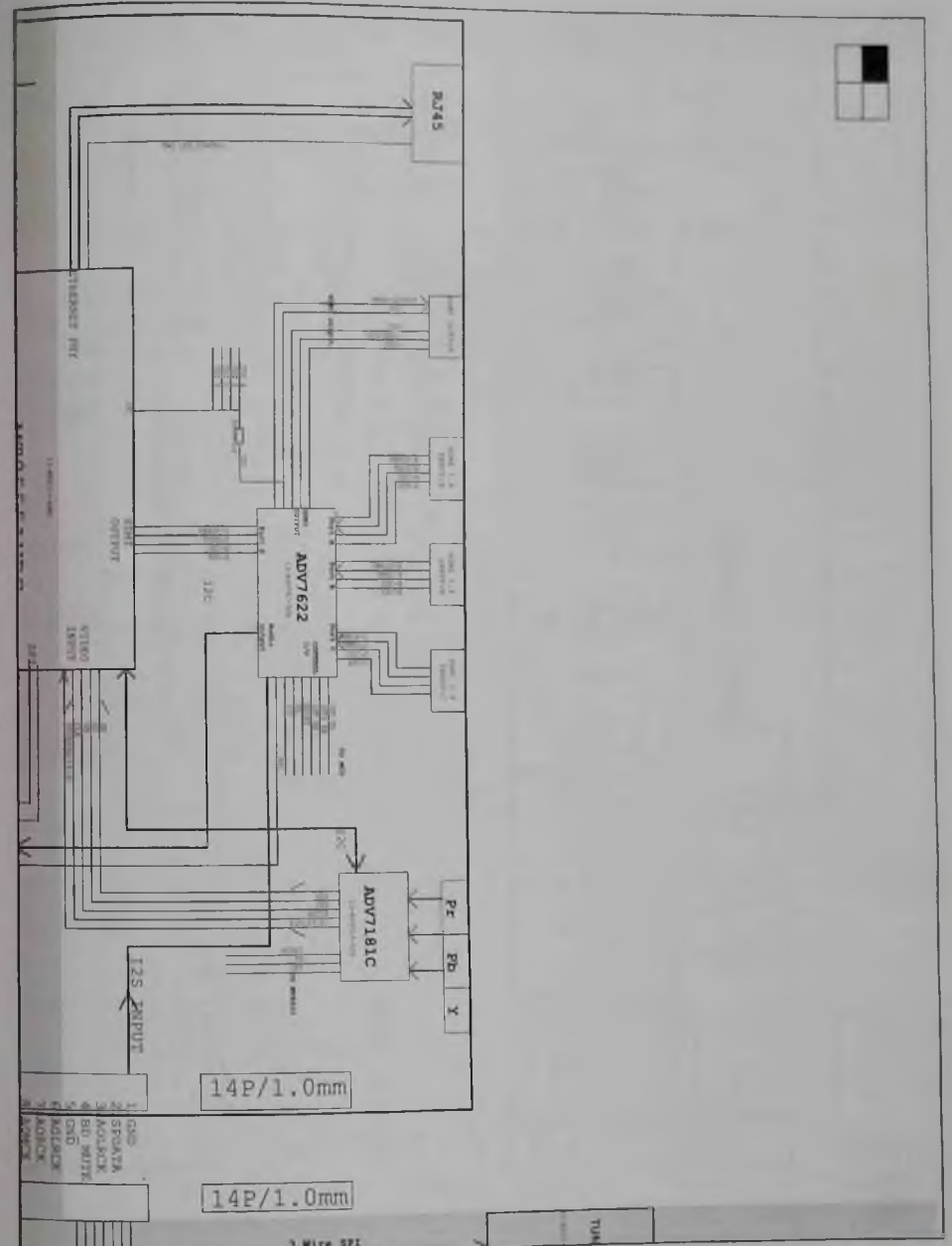


Рис. 3. Схема соединений, совмещенная



со структурной схемой (1/2)

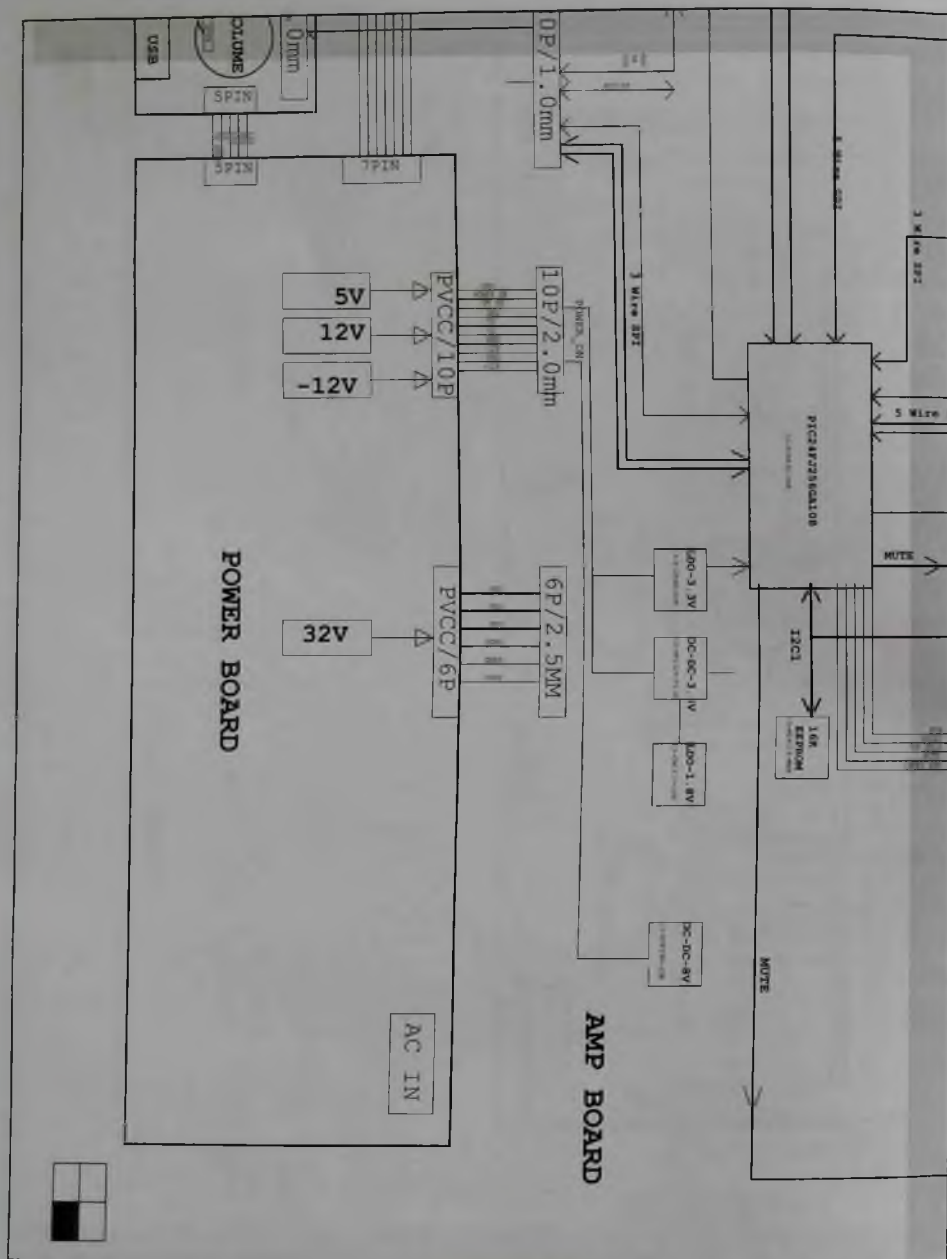
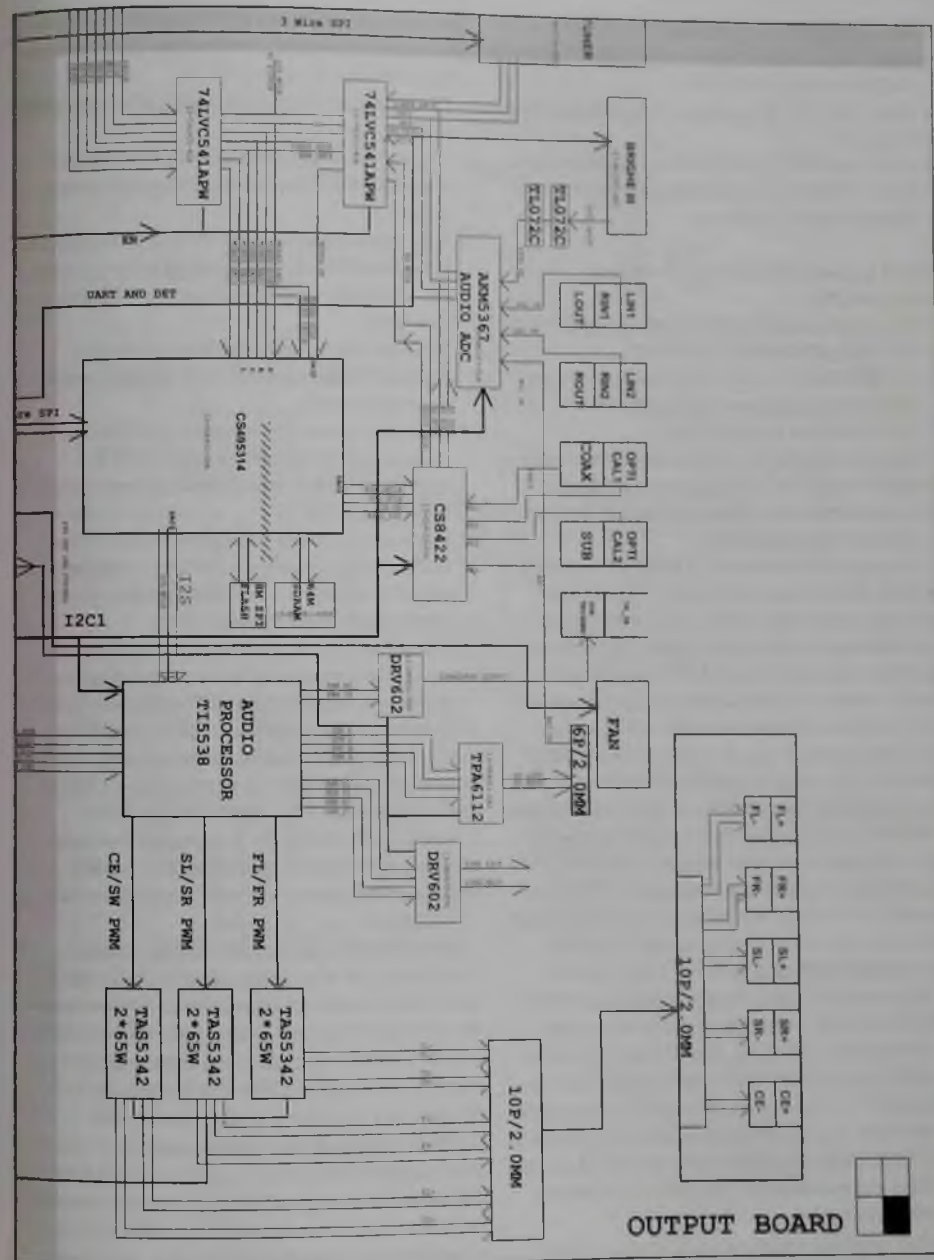


Рис. 3. Схема соединений, совмещенная



со структурной схемой (2/2)

- U512 (LM3580) — операционный усилитель.
- U505, U506, U508 (PS2561L1) — оптрон для DC/DC-преобразователей.
- U502 (SSC2001S) — корректор коэффициента мощности.
- U503 (SSC9512S) — DC/DC-преобразователь.
- U501 (TOP257EN/TOP260EN/TOP261EN) — DC/DC-преобразователь.

Плата управления передней панели (позиция 20):

- IR2 — приемник ИК ДУ, Part. № 02-IRR005-XX3.
- U714 (M24C16-MN6) — ЭСППЗУ.
- U4 (WT6703F) — микроконтроллер системы управления питанием фирмы Weltrend Semiconductor Inc. (Тайвань).

Принципиальная электрическая схема части элементов главной платы рассматриваемых Blue-ray-ресиверов приведена на рис. 4-11 (некоторые из них на вкладке).

В отличие от моделей BDS270/570 на данной плате установлены и компоненты усилителя класса D. Основную часть функций по обработке считываемых с дисков сигналов и управление приводом выполняет БИС MT8555ANBG (U7) фирмы MediaTek. Микросхема позиционируется как система на кристалле (SoC) для Blue-ray-проигрывателей с поддержкой технологии OTT (Over the Top), обеспечивающая получение данных и контента через Интернет. БИС обеспечивает обработку и декодирование цифровых потоков с компрессией H264, MPEG-1/2/4, AVC, VC1 с разрешением Full HD и поддержкой 3D, Dolby TrueHD, DTS Master HD, MP3 и других форматов. БИС базируется на процессорном ядре ARM Cortex A7 (800 МГц/32 бит).

В рассматриваемых Blue-ray-ресиверах БИС MT8555 обеспечивает взаимодействие с ОЗУ DDR3 (U8, U9, U10, U11), NAND Flash (U12) объемом 256 Мб, флуоресцентным индикатором на передней панели, приемником ИК ДУ, интерфейсом RS232, схемой входных устройств привода (FE/Front End) и микросхемой управления двигателями привода дисков TPIC2050 (U18) фирмы Texas Instruments.

ИМС управления двигателями представляет собой 9-канальный драйвер двигателей и кату-

шек оптического блока, а также драйвер 3-лучевых лазерных диодов. Структурная схема микросхемы приведена на рис. 12.

Приведем особенности и характеристики ИМС TPIC2050:

- Поддержка последовательного интерфейса управления SPI (управление с медиапроцессора).
- Актуаторы и драйверы: с ШИМ управлением и H-мостовым выходом; драйверы и актуаторы фокусировки, трекинга и наклона с 12-разрядным ЦАП.
- Драйвер позиционирования оптического блока с 10-разрядным ЦАП и токовым режимом управления.
- Драйвер двигателей загрузки с ЦАП (коммутируемые выходные напряжения 5 и 12 В).
- Драйвер шаговых двигателей с 8-разрядным ШИМ управлением.
- Драйвер двигателя шпинделя (малое сопротивление $R_{DS(ON)}$ выходных MOSFET, поддержка скорости вращения до 10500 об/мин, управление через 12-разрядный ЦАП).

Усилители рассматриваемых аппаратов выполнены на основе технологии прямого цифрового усиления Digital PurePath™ компании Texas Instruments (см. материалы в предыдущих статьях автора). Основные микросхемы цифрового звукового тракта Blue-ray-ресиверов — CS8422 (U23), CS497024 (U29), TAS5538DGG (U35), TAS5342 (U36, U37, U39). В звуковом тракте аппаратов также используется ряд аналоговых и цифровых микросхем малой и средней степени интеграции.

ИМС CS8422 представляет собой асинхронный 24 бит/192 кГц конвертор скорости цифровых потоков с интегрированным цифровым аудиointерфейсом фирмы Cirrus Logic. Микросхема используется в качестве приемника цифровых сигналов в формате SPDIF от оптического и коаксиального входов, а также сигналов DSP CS497024. Конвертор скорости цифрового потока микросхемы характеризуется высоким динамическим диапазоном (140 дБ), низким уровнем гармонических искажений (THD = -120 дБ), отношением скорости цифрового потока вход/выход от 6 : 1 до 1 : 6 с частотами до 211 кГц (16/18/20/

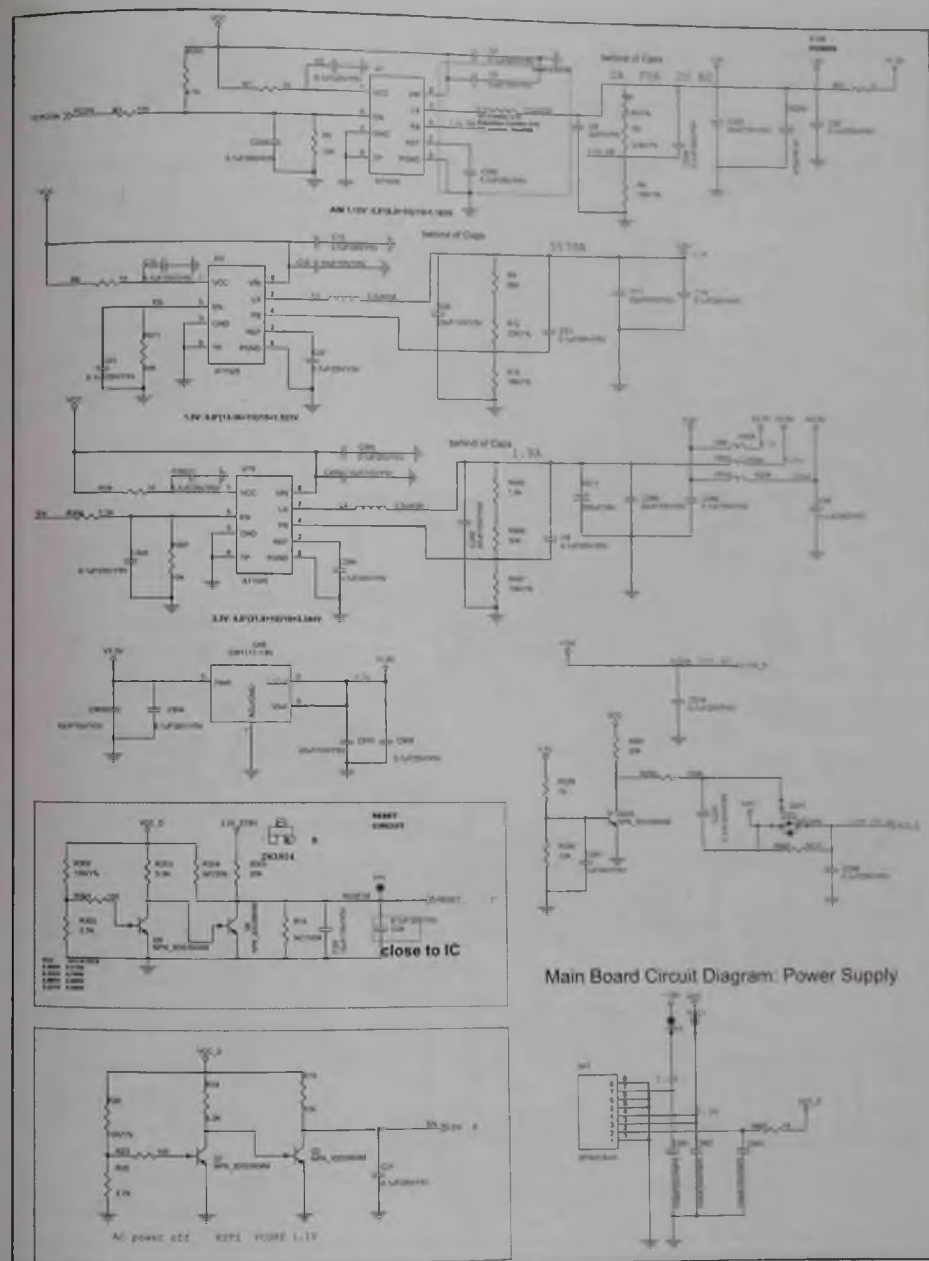


Рис. 4. Принципиальная электрическая схема. Main Board. Источники питания

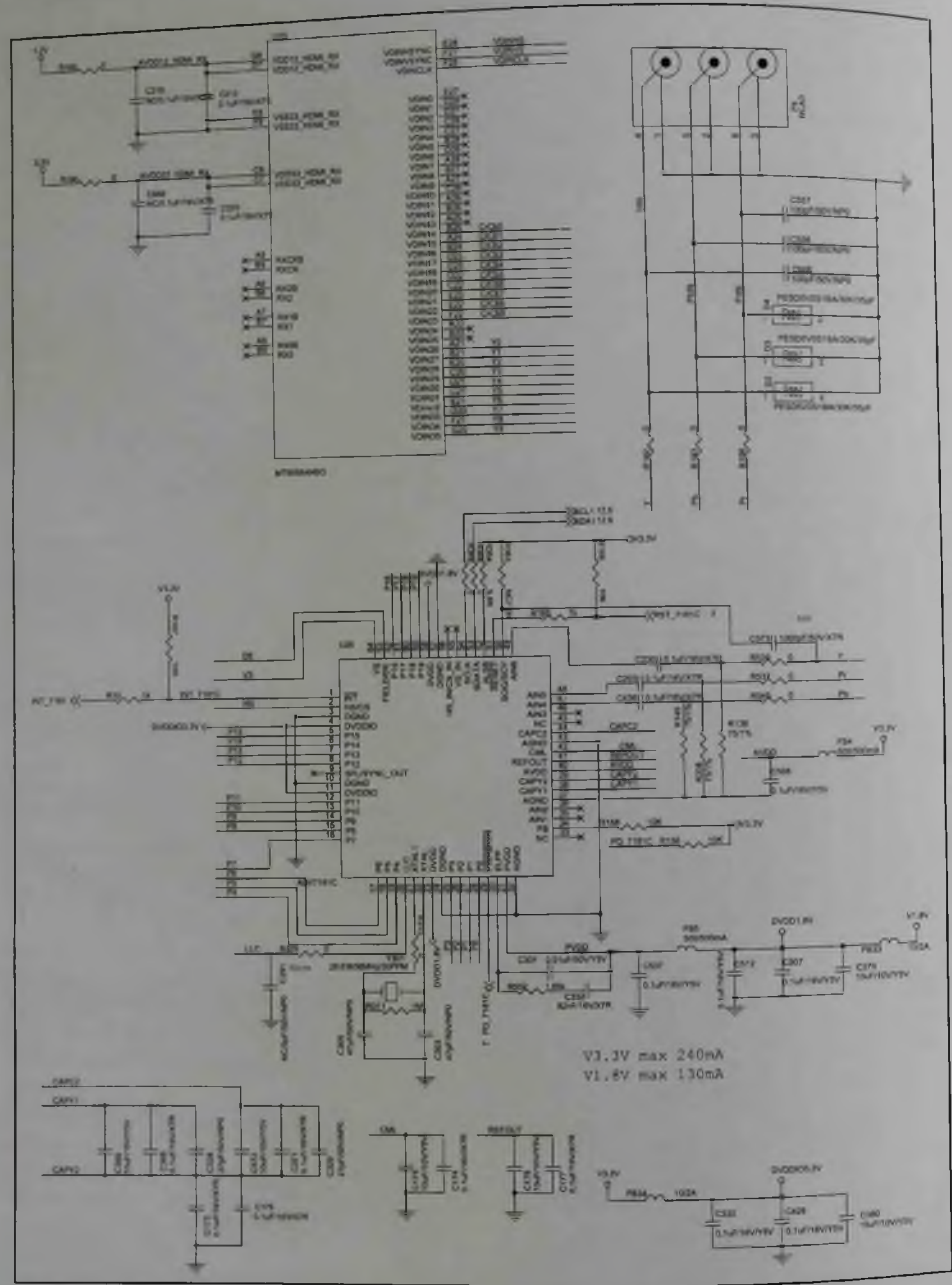


Рис. 6. Принципиальная электрическая схема. Main Board. Видеodeкодер ADV7181C

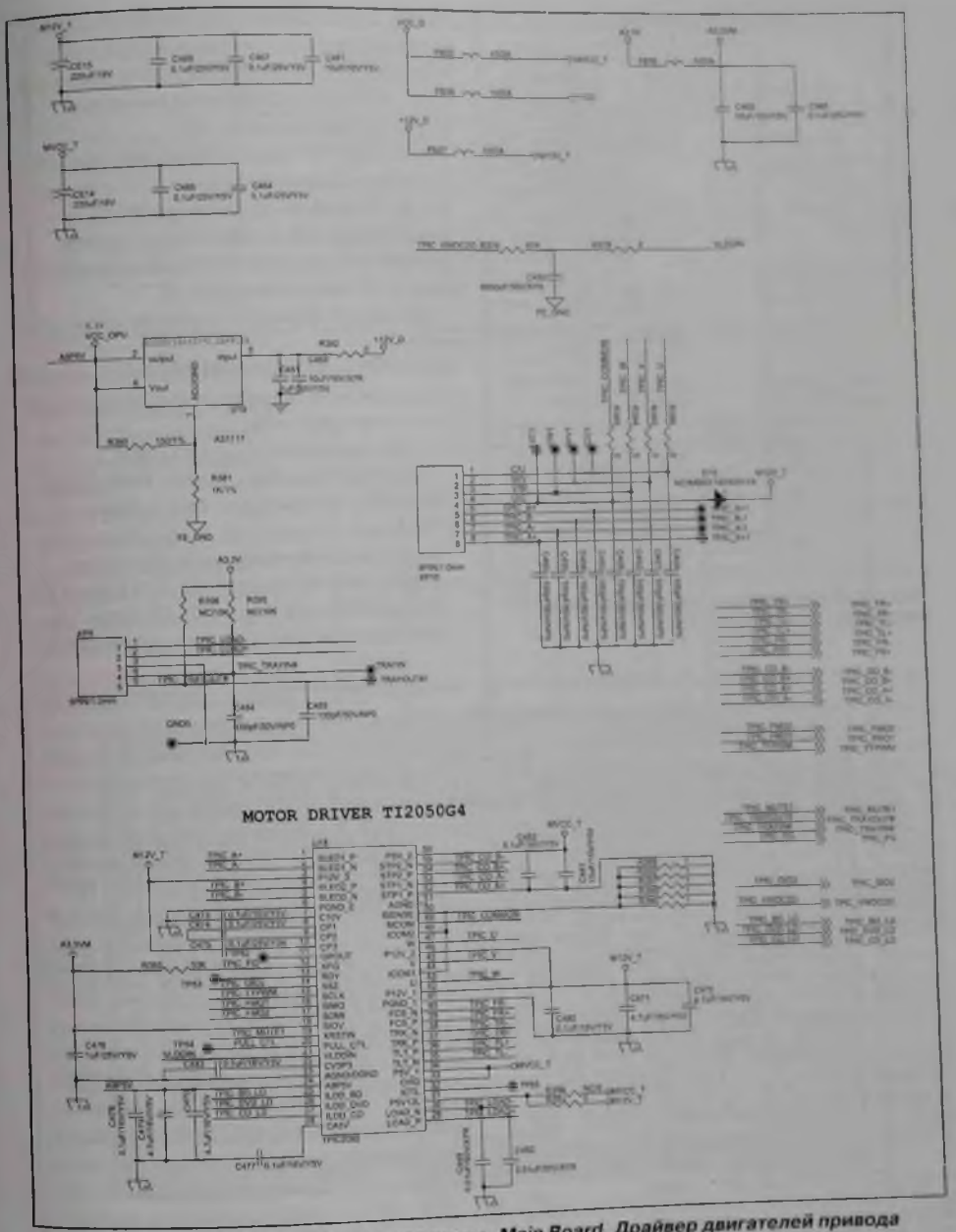


Рис. 7. Принципиальная электрическая схема. Main Board. Драйвер двигателей привода дисков TRIC2050

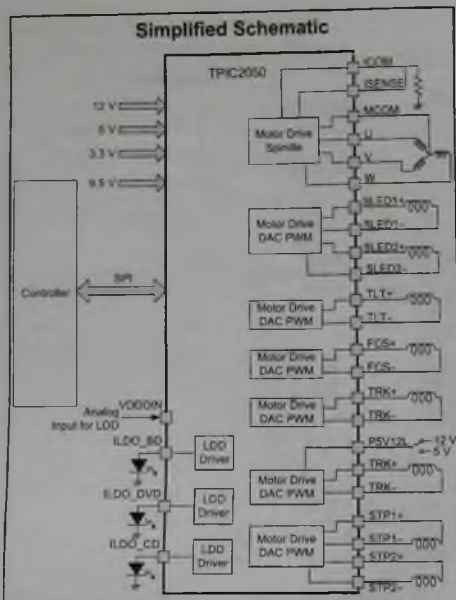


Рис. 12. Структурная схема микросхемы TPIC2050

24 бит). Цифровой аудиоинтерфейс ИМС обеспечивает поддержку сигналов в форматах S/PDIF, EIAJ CP1201, IEC-60958, AES3 в диапазоне частот 28-216 кГц. Структурная схема ИМС CS8422 приведена на рис. 13.

ИМС CS497024 входит в семейство однокристальных цифровых сигнальных процессоров/декодеров высокого разрешения CS4970x4 фирмы Cirrus Logic, выполненных на основе двойной 32-разрядной технологии. Структурная схема ИМС приведена на рис. 14.

Основные особенности и характеристики данной ИМС:

- Мультистандартное декодирование цифровых аудиосигналов высокого разрешения (32 бит) с пост-процессингом.
- Поддержка стандартов и форматов:
 - Dolby Digital Plus, Dolby TrueHD, Dolby Digital EX, Dolby Pro Logic II, Ixia, Ibis 7.1, Dolby Headphone 2 и другие форматы систем объемного звука компании Dolby Laboratories.
 - DTS-HD, DTS-HD Master Audio, DTS Express 5.1, DTS ES 96/24, DTS Neo:6, DTS-ES Matrix 7.1, DTS Neural Surround, DTS Surround Sensation

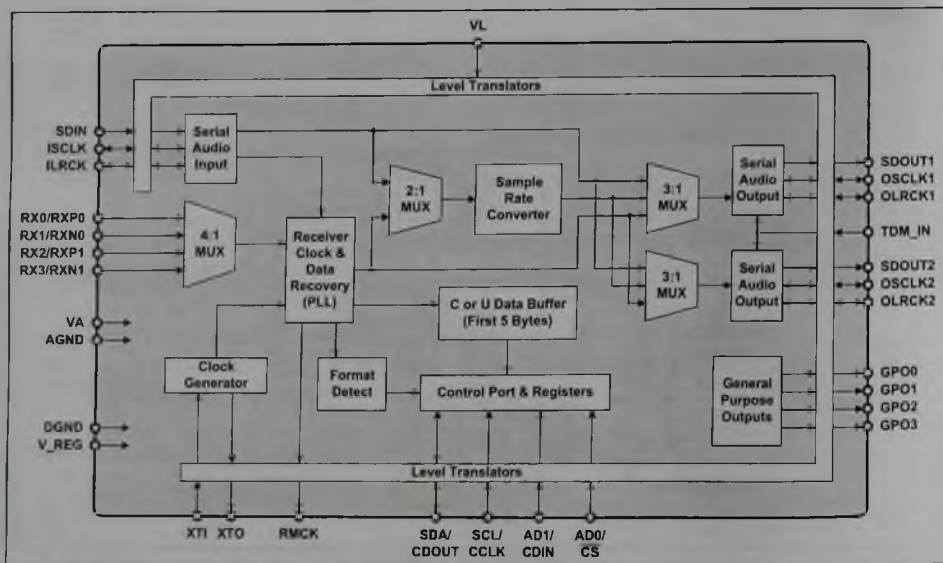


Рис. 13. Структурная схема ИМС CS8422

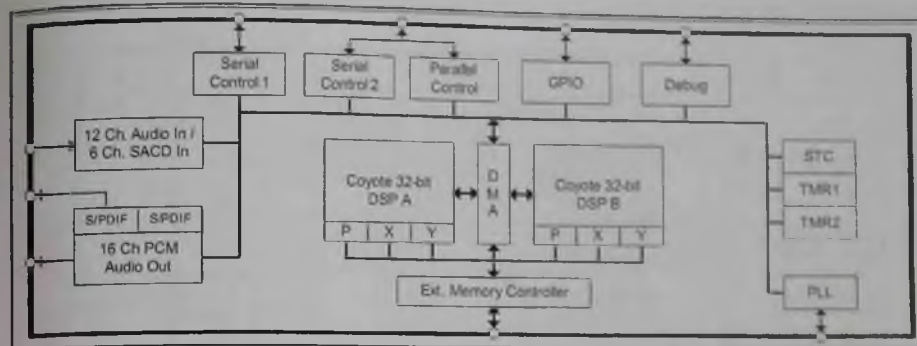


Рис. 14. Структурная схема ИМС CS497024

Speaker и другие форматы систем объемного звука компании Digital Theater System.

- MPEG-2 AAC LC5.1 — AAC (Advanced Audio Coding) — патентованный формат аудиофайлов с потерями, AAC также известен как многоканальный алгоритм кодирования аудио, поддерживающий потоковую передачу данных. Изначально формат создавался как приемник MP3 с улучшенным качеством кодирования, официально известен как стандарт ISO/IEC 13818-7 (1997 г.), стандарт разрабатывался при участии компаний Bell Labs, Dolby Laboratories, Sony, Nokia и других. Существуют различные варианты AAC, например MPEG-4 Часть 3, AAC+, LC-AAC (Low Complexity, HE-AAC (High Efficiency)). В 2012 году введен в качестве государственного стандарта кодирования сигналов звукового вещания с сокращением избыточности ГОСТ Р 54713-2011 для

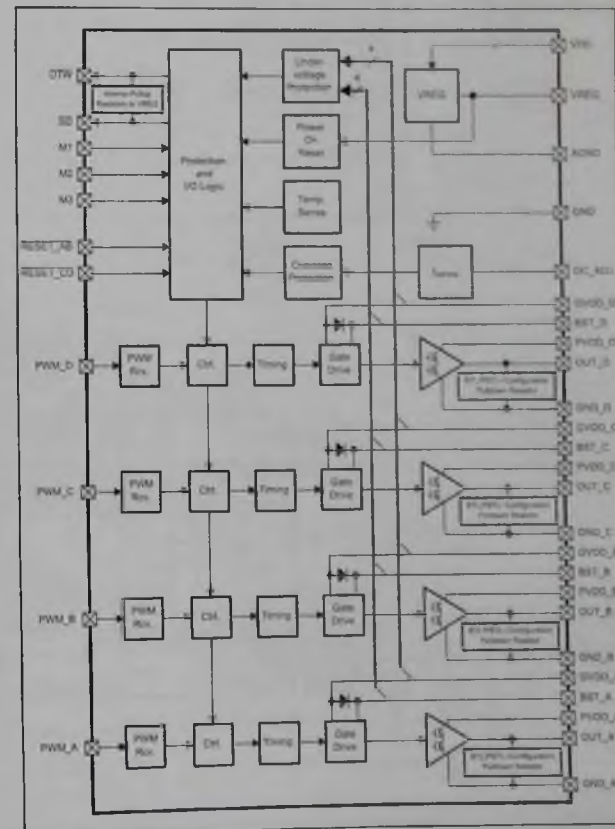


Рис. 15. Структурная схема ИМС TAS5342

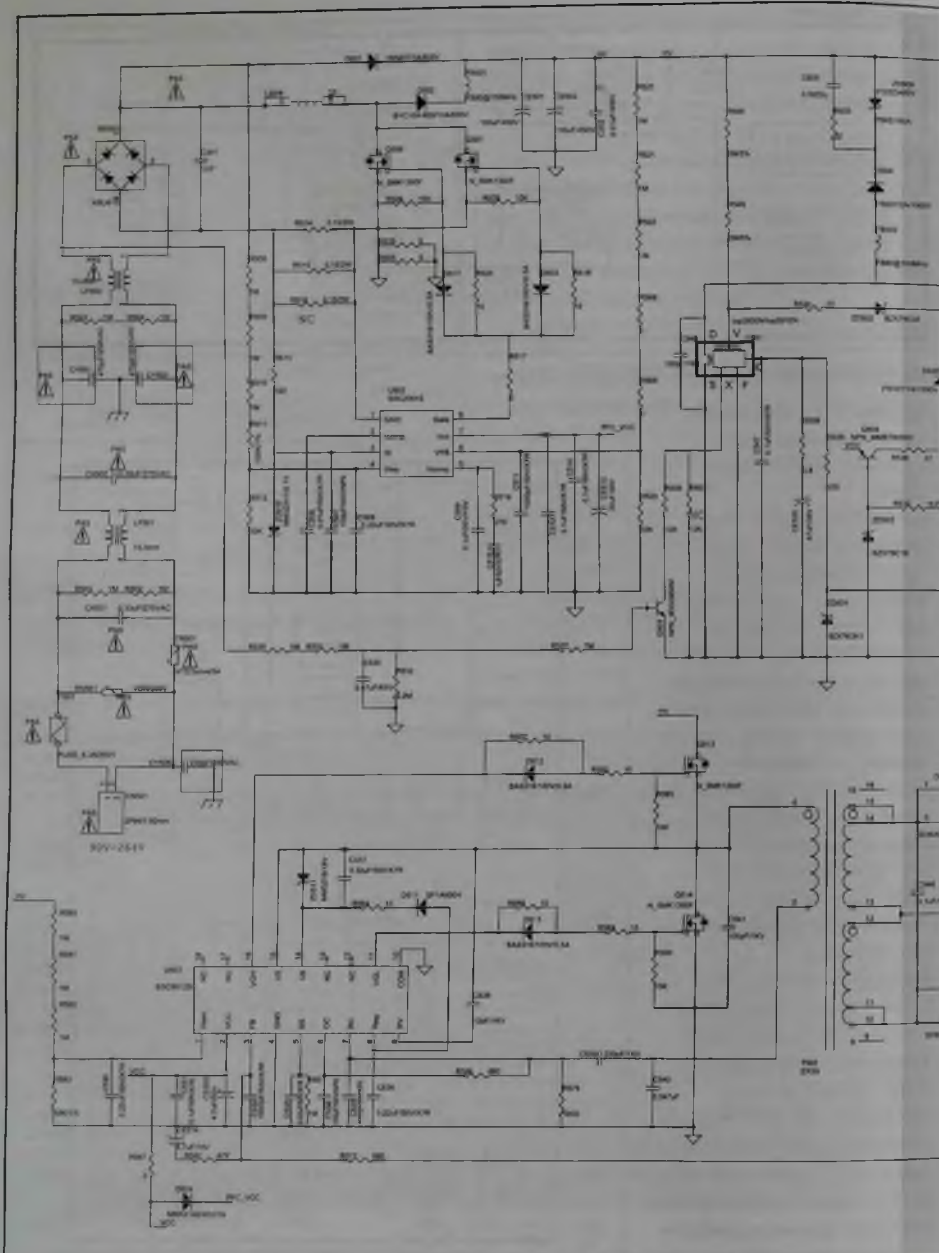


Рис. 16. Принципиальная электрическая

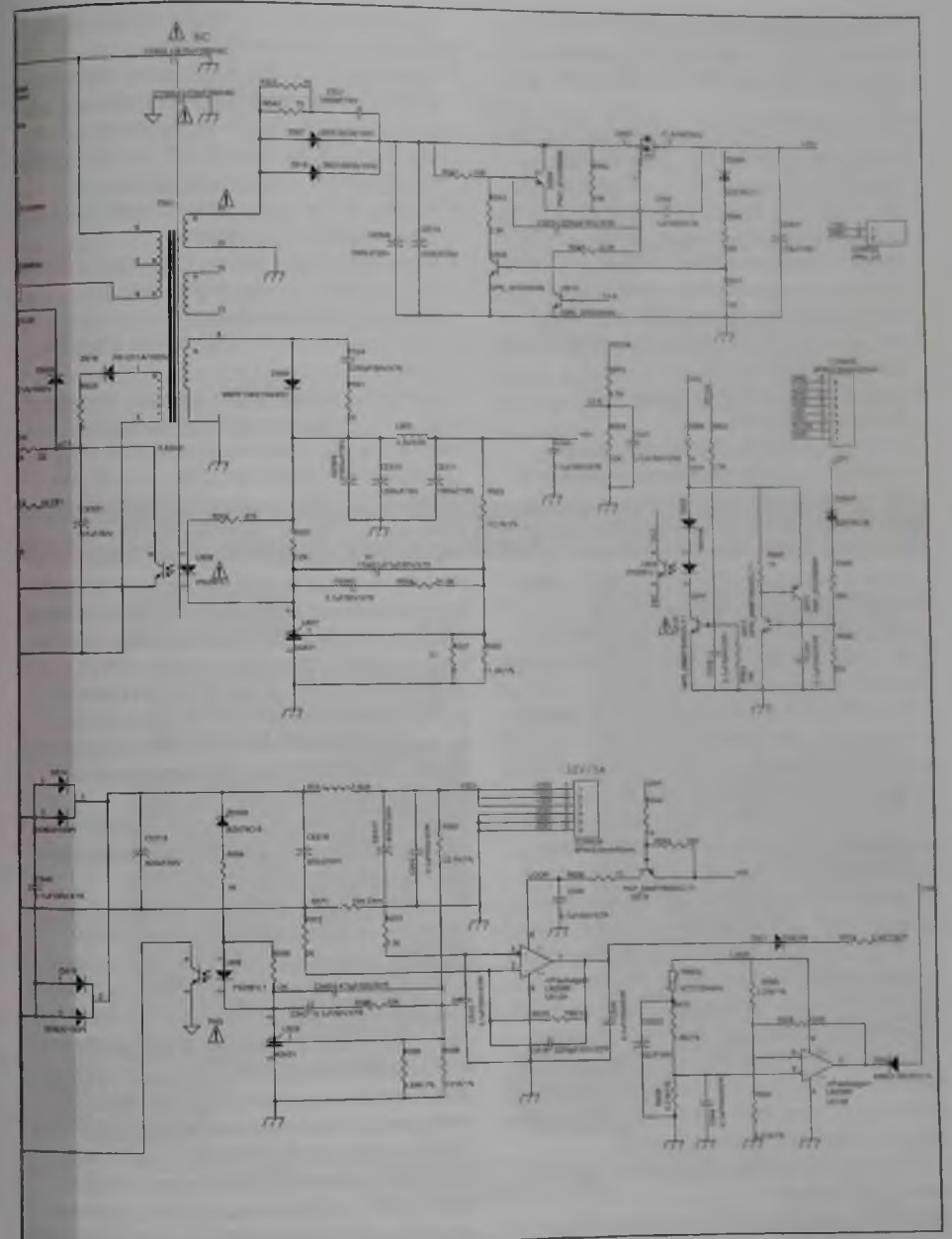


Схема источника питания

передачи по цифровым каналам связи в РФ. AAC может иметь частоты дискретизации от 8 кГц до 96 кГц и количество каналов от 1 до 48.

- THX Ultra2, THX Select2 — варианты сертификации компании THX (Tomlinson Holman Crossover) Джорджа Лукаса. AV-ресиверы с логотипом THX должны обеспечивать декодирование многоканальных сигналов, обеспечивающее звуковую картину, задуманную звукорежиссерами фильмов для кинотеатров.
- SRS Circle Surround Auto, SRS TruVolume 7.1 и ряд других форматов систем объемного звука компании SRS Labs Inc.
- Библиотека приложений Cirrus Logic Applications Library:
 - Cirrus Original Multi-Channel Surround 2 (COMS2) — оригинальный многоканальный объемный звук Cirrus Logic.
 - Cirrus Band Xander — расширитель диапазона воспроизводимых частот.
 - Cirrus Virtualization Technology (CVT) — технология виртуального объемного звука.
 - Cirrus Intelligent Room Calibration 2 (IRC2) — интеллектуальная система калибровки акустики помещений.
 - Cirrus Bass Enhancement (CBE) — расширенное управление басами.
 - Crossband Mixer Signal Generator — генератор перекрестных микшированных сигналов.
 - Advanced Post-Processors — усовершенствованный пост-процессор, включая: 7.1 Bass Manager (7.1-канальный менеджер басов), Quadruple Crossover (4-канальный кроссовер), Tone Control (регулятор тембра по ВЧ), 11 Band Parametric EQ (11-полосный параметрический эквалайзер), Delay (формирователь задержки), 2:1/4:1 Decimator (понижающий дециметр) Up sampler (повышающий сэмплер).
- В качестве ШИМ процессора в рассматриваемых аппаратах используется ИМС TAS5538DGG (U35) фирмы Texas Instruments, представляющая собой 8-канальный аудиопроцессор.
- Приведем основные особенности и характеристики микросхемы:
 - 8 последовательных 24-битных входов данных в форматах I²S

Left/Right Justified (с левым и правым выравниванием) с частотами 32-192 кГц.

- 8 выходов ШИМ в конфигурациях 6 каналов ШИМ + 2 стереоканал для наушников или 7,1 (в моделях BDS575/577 конфигурация 5.1, в моделях BDS275/277 — 2,1 (2 стерео + выход на сабвуфер + выход на наушники)).
- Регулировка громкости, независимая регулировка в каждом из 8-каналов.
- 32-разрядная архитектура процессоров ШИМ с 8- или 2-кратной передискретизацией.
- Управление по интерфейсу I²C, дополнительное напряжение питания 3,3 В, корпус TSSOP56-DGG.

Усилители мощности класса D рассматриваемых аппаратов выполнены на микросхемах TAS5342 фирмы Texas Instruments, U36 — фронт L/R (BDS275/277/575/577), U37 — тыл SL/SR (BDS575/577), U39 — центр C (BDS575/577).

Микросхема TAS5342 позиционируется как 100-ваттный цифровой стереофонический усилительный каскад для систем прямого цифрового усиления PurePath™ (структурная схема ИМС приведена на рис. 15). Микросхемы выполнены в корпусах HTSSOP-44 PowerPad™ (DDV) в различных исполнениях и вариантах поставки (A, LA, D), практически не отличающихся по электрическим характеристикам. Основные особенности и параметры микросхемы приведены в предыдущей статье автора (см. [1]).

Принципиальная электрическая схема источника питания рассматриваемых аппаратов приведена на рис. 16.

Этот импульсный источник питания рассчитан на диапазон сетевого напряжения 90...264 В (50/60 Гц). В первичной цепи установлены защитные элементы — термистор 3 Ом/5 А (TR501), предохранитель 6,3 А (F501), варистор VDR/560V (RV501). Сетевой выпрямитель KBU610 (BD501), CE501, CE502 (100 мкФ х 450 В) нагружен на активный корректор коэффициента мощности (ККМ), реализованный на микросхеме SSC2001S (U502) с внешними MOSFET SMK1350A (Q506, Q507). Микросхема SSC2001S фирмы Sanken представляет собой контроллер ККМ, работающий в режиме с постоянной проводимостью (PFC Continuous Conduction Mode Controller).

Напряжение +32 В для питания усилителей мощности TAS5342 обеспечивает DC/DC-преобразователь на микросхеме SSC9512S (U503) с внешними MOSFET SMK1350F (Q513, Q514). ИМС SSC9512S входит в серию SSC9510 фирмы Sanken, является контроллером квазирезонансных преобразователей напряжения с токовым управлением и отличается высокой эффективностью (до 96%). Постоянное напряжение +32 В с выпрямителя D514, D515 (SDB20100PI, 20А/100 В), CE515, CE516, CE517 (820 мкФ х 50 В) через разъем CON504 поступает на главную плату.

Напряжения +5 и +12 В для питания других устройств рассматриваемых Blue-ray-ресиверов обеспечивает DC/DC-преобразователь напряже-

ния на ИМС TOP260EN или TOP261EN (U501). Микросхема входит в состав семейства TOPSwitch-HX (TOP252-TOP262) фирмы Power Integrations. Приборы этого семейства отличаются различной выходной мощностью — 9...177 Вт при сетевом напряжении 230 В (TOP260EN — 147 Вт). Выходные напряжения преобразователя поступают на другие устройства Blue-ray-ресиверов через разъемы CON502, CON503.

Литература

1. Петропавловский Ю. Комбинированные устройства компании Harman Kardon серии BDSxxx. Устройство Blue-ray 3D-ресиверов «Harman Kardon BDS270/570». Ремонт & Сервис, № 12, 2021 г.

Издательство «СОЛОН-ПРЕСС» представляет



Цена 350 руб.
+ услуги почты



Цена 490 руб.
+ услуги почты

Как купить книгу

Оформите заказ на сайте www.solon-press.ru или пришлите заявку на адрес kniga@solon-press.ru
Телефоны для справок: 8 (495) 617-39-64, 8 (495) 617-39-65
Цены для предоплаты действительны до 31.03.2022

Виталий Овсянников (г. Калуга)

Профилактика и ремонт узла термозакрепления лазерных принтеров «Canon LBP-800/810/1120» и «HP LJ1100/3200»

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-1120», методика разборки, некоторые особенности проведения профилактики и замены термопленки. На принтерах «Canon LBP-800/810» и «HP LJ1100/3200» профилактика узла термозакрепления и замена термопленки 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

Лазерные принтеры «Canon LBP-800/810/1120» и «HP LJ1100/3200» относятся к классу устройств, предназначенных для дома и малого офиса. Максимальная скорость монохромной печати принтеров — 8...10 копий/мин. с разрешением 600x600 точек на дюйм. Наиболее частыми причинами отказа принтера являются выход из строя узла термозакрепления вследствие использования тонера и/или бумаги ненадлежащего качества, а также попадание инородных предметов — скрепок, скоб от степлера или других предметов в тракт подачи и транспорта бумаги и, далее, в узел термозакрепления.

Узел термозакрепления рассматриваемых в статье принтеров расположен в передней части устройства. Для снятия узла термозакрепления предварительно снимают крышки с устройства, отключают разъемы подключения нагревательного элемента и датчика температуры, снимают

верхнюю часть узла термозакрепления и резиновый вал.

Для выполнения работ по демонтажу узла термозакрепления, его разборке, выполнения ремонтных и профилактических работ потребуются следующие инструменты:

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 (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, бьюшинги, 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 (скобы от степлера, скрепки и т. д.) или неаккуратного удаления застрявшей в принтере бумаги. На рассматриваемых в статье устройствах при открытии передней крышки перемещаются рычаги прижима и приподнимают верхнюю часть узла термозакрепления (освобождают бумагу). Извлечение бумаги, застрявшей в узле, при закрытой крышке влечет повреждение элементов узла термозакрепления. Если при открытой перед-

ней крышке застрявшая бумага не освободилась, проверяют положение рычагов, которые при открытой крышке должны располагаться вертикально.

На распечатке наблюдаются темные пятна с интервалом повторения, равным длине окружности термопленки

Возможные причины:

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

Плохое закрепление тонера на распечатке (на распечатке тонер размазывается)

Возможные причины:

- термопленка неудовлетворительного качества;
- нанесение большого количества термосмазки на нагревательный элемент при замене смазки или термопленки;
- слабый прижим верхней части к резиновому валу (неправильная установка держателей);
- низкая температура узла термозакрепления.

Бумага собирается в «гармошку» перед узлом термозакрепления

Возможные причины:

- наличие инородных предметов перед узлом термозакрепления;
- не вращается термопленка из-за некачественной, высохшей или нанесенной в большом количестве термосмазки;
- не вращается резиновый вал 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 (неправильно установлены держатели узла термозакрепления).

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

Скорее всего, проскальзывает термопленка. Причиной является разность линейных скоростей движения бумаги и термопленки.

Для устранения неисправностей узла термозакрепления выполняют его разборку, профилактику и замену поврежденных элементов. При сборке обращают внимание на правильность установки держателей верхней части узла. При недостаточной температуре узла термозакрепления выполняют замену или ремонт платы DC-контролера. В некоторых случаях убедиться в исправности узла термозакрепления возможно только заменой на заведомо исправный.

Разборка принтера и ремонт верхней части узла термозакрепления

Снятие крышек с принтера

1. Располагают принтер лицевой стороной к себе, открывают крышку доступа к картриджу, вынимают из устройства картридж и помещают его в темный полиэтиленовый пакет (от упаковки картриджа).

Примечание. При обнаружении следов тонера в принтере рекомендуется тщательно очистить принтер от тонера. Для исключения попадания тонера на оптические элементы блока лазера не рекомендуется переворачивать принтер до полной очистки от тонера его блоков и узлов.

2. Располагают принтер задней стороной к себе. На задней стороне принтера расположено отверстие (1 на рис. 1) для активации кнопки Engine Test Print, расположенной на плате DC-



Рис. 1

контроллера. При нажатии на кнопку запускается тест протяжки (Engine Test) и принтер распечатает лист с горизонтальными полосами («матроску»).

3. Откручивают саморез крепления задней крышки (2 на рис. 1), освобождают фиксаторы в

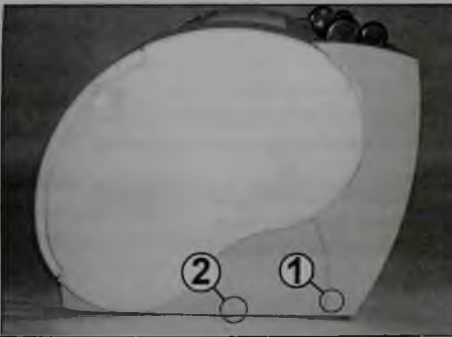


Рис. 2



Рис. 3

нижней части принтера с правой (1 на рис. 3) и с левой (1 на рис. 2) сторон, перемещают крышку к себе и снимают ее с устройства.

4. Располагают принтер лицевой стороной к себе, открывают переднюю крышку (крышку доступа к картриджу) и откручивают саморез (1 на рис. 4) крепления левой боковой крышки.

5. Освобождают пластмассовый фиксатор в нижней части левой (2 на рис. 3) боковой крышки (местоположение фиксатора на крышке обозначено стрелкой) и фиксатор на передней стороне (3 на рис. 4) Перемещают крышку в левую сторону и аккуратно снимают ее с принтера.

6. Снимают правую боковую крышку, предварительно освободив фиксаторы на нижней (2 на рис. 2) и (4 на рис. 4) передней стороне правой боковой крышки.

7. Пинцетом или утконосами освобождают фиксатор и отсоединяют ограничитель (5 на рис. 4) от передней крышки устройства.

8. Снимают пластмассовую накладку (6 на рис. 4), расположенную ниже открывающейся передней крышки. Для снятия накладки приподнимают переднюю часть принтера и фиксируют ее в этом положении. Перемещают верхнюю кромку накладки к себе, затем сдвигают накладку вниз и снимают ее с принтера.

9. Перемещают переднюю крышку в сборе с держателем (1 на рис. 5) в левую сторону до выхода левой оси из посадочного отверстия (2), затем к себе, до выхода держателя крышки за пределы корпуса. Далее перемещают крышку в правую сторону, вынимают правую ось держателя из посадочного отверстия (3 на рис. 5) в корпусе и снимают ее с устройства в сборе с держателем, выходным лотком и механизмом переключения выхода бумаги.

Снятие верхней части узла термозакрепления

1. Располагают принтер лицевой стороной к себе. Узкой плоской отверткой освобождают фиксатор бушинга (4 на рис. 5) вала транспорта бумаги (5) в вертикальный выходной лоток и снимают бушинг с устройства.

2. Перемещают вал (5) вправо, до выхода его левой стороны из шестерни (6) привода вала.

Схемы к статье «Комбинированные устройства компании Harman Kardon серии BDSxxx»

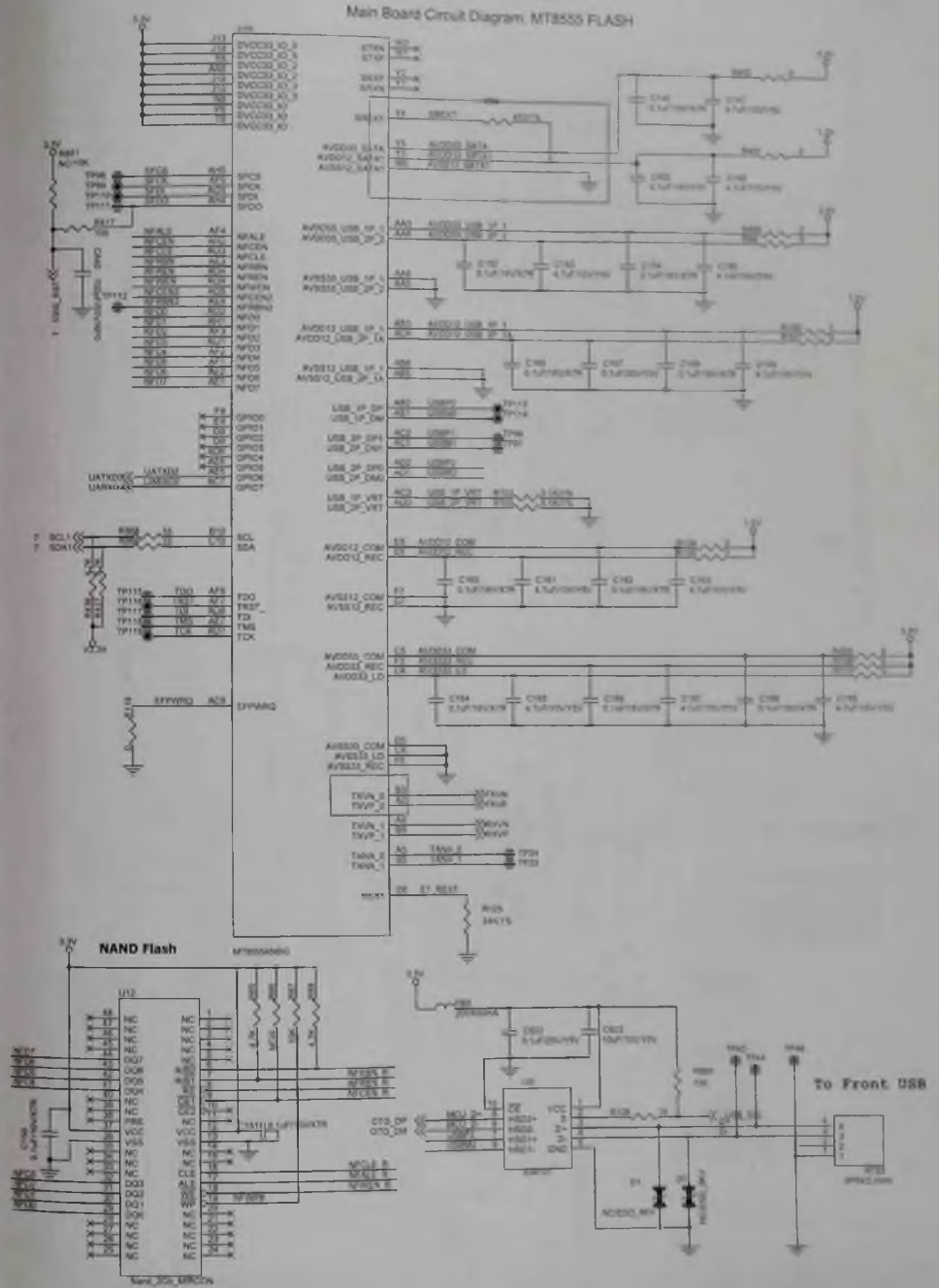


Рис. 5. Принципиальная электрическая схема. Main Board. MT8555 и Flash-память

Main Board Circuit Diagram: MCU STM32F205

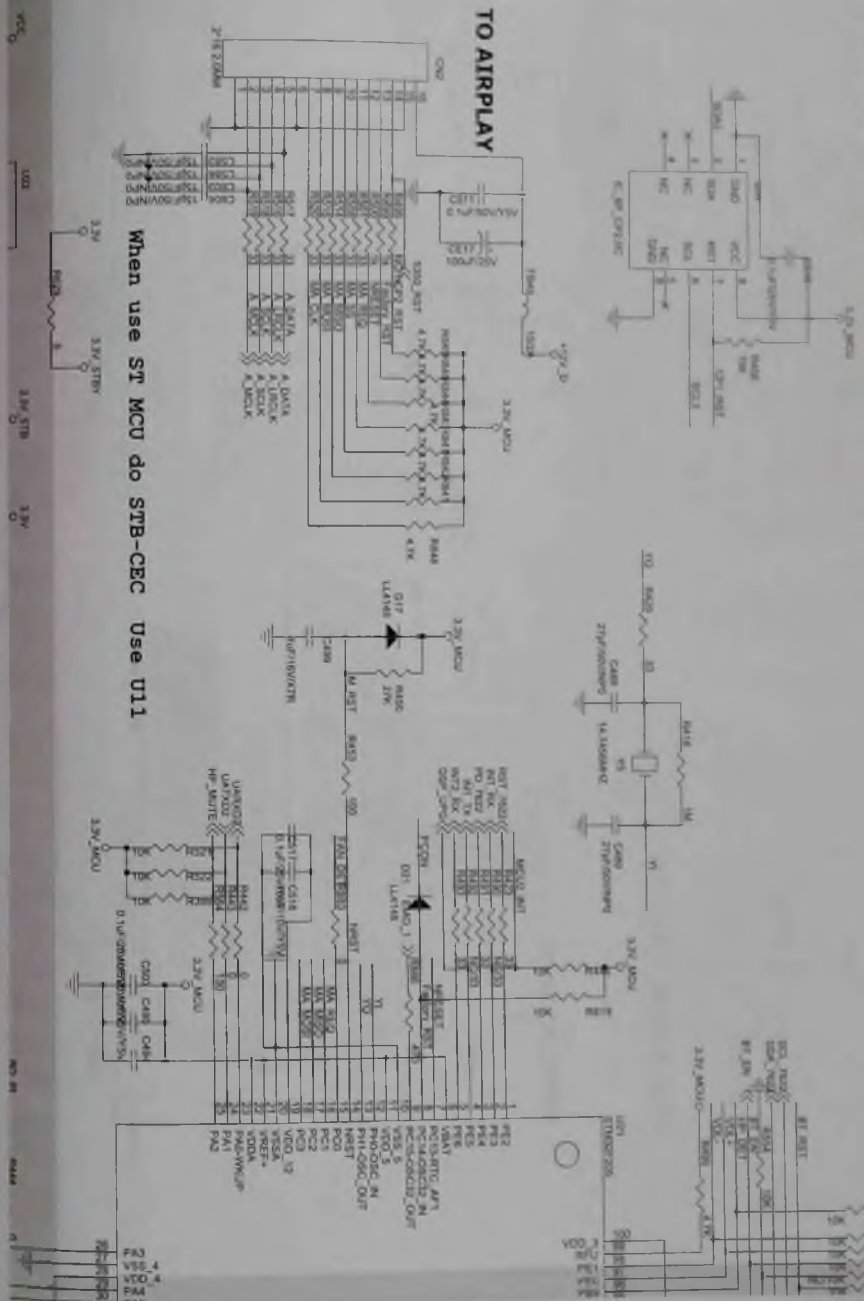
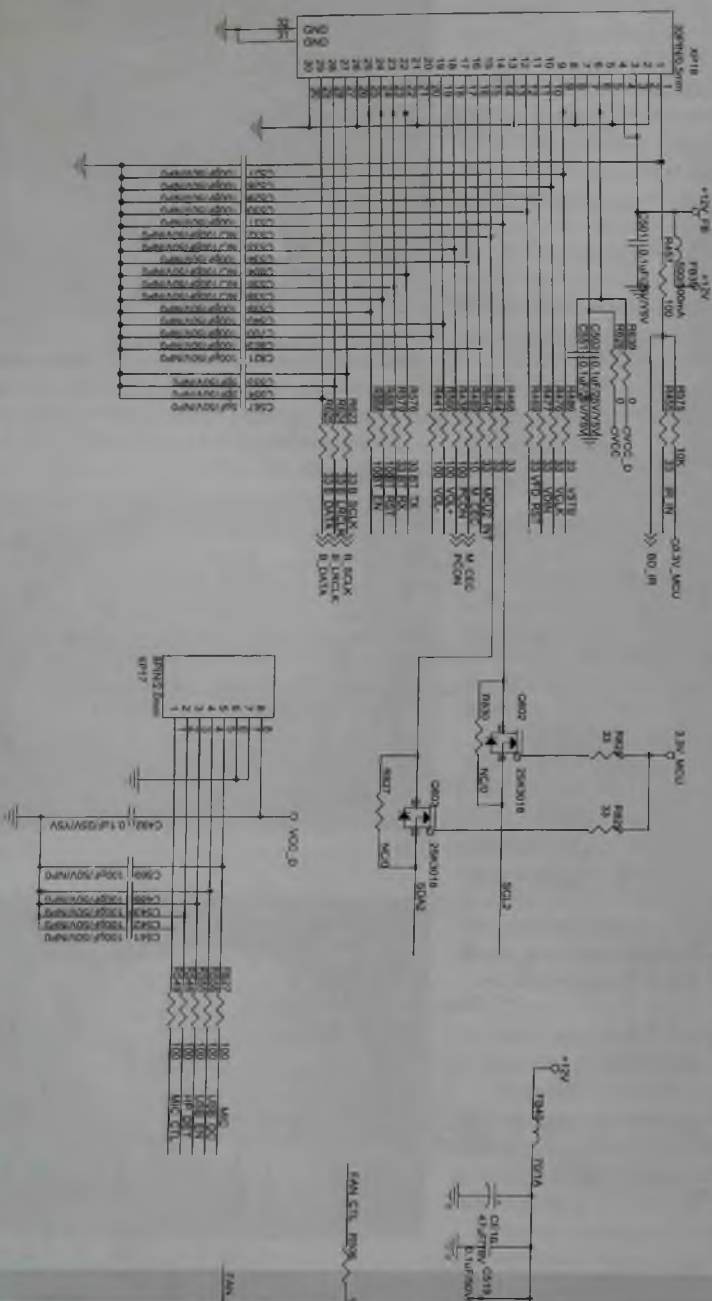


Рис. 8. Принципиальная электрическая схема. Main Board. Микроконтроллер STM32F205VET6(1/2)



TO VFD BOARD



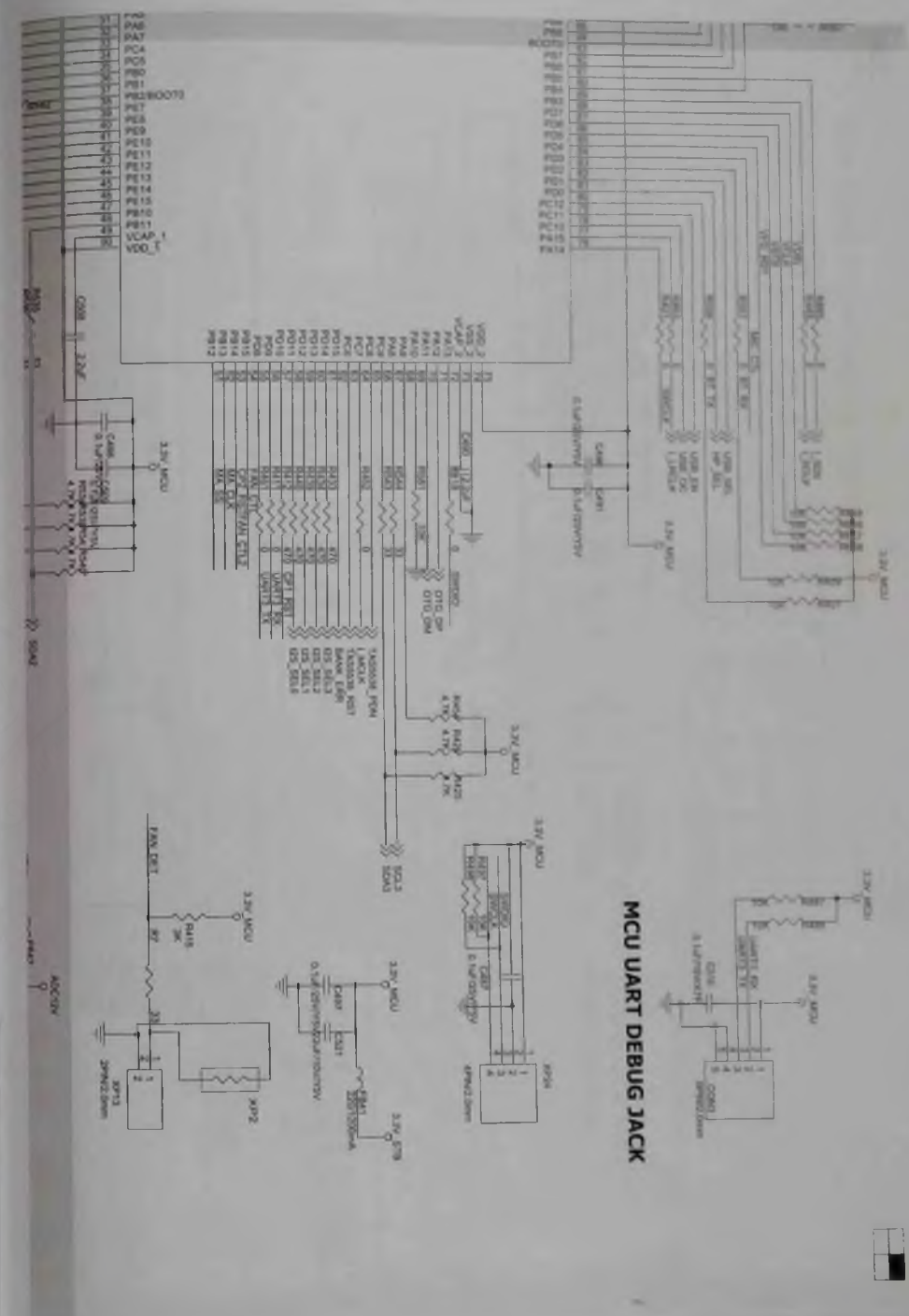
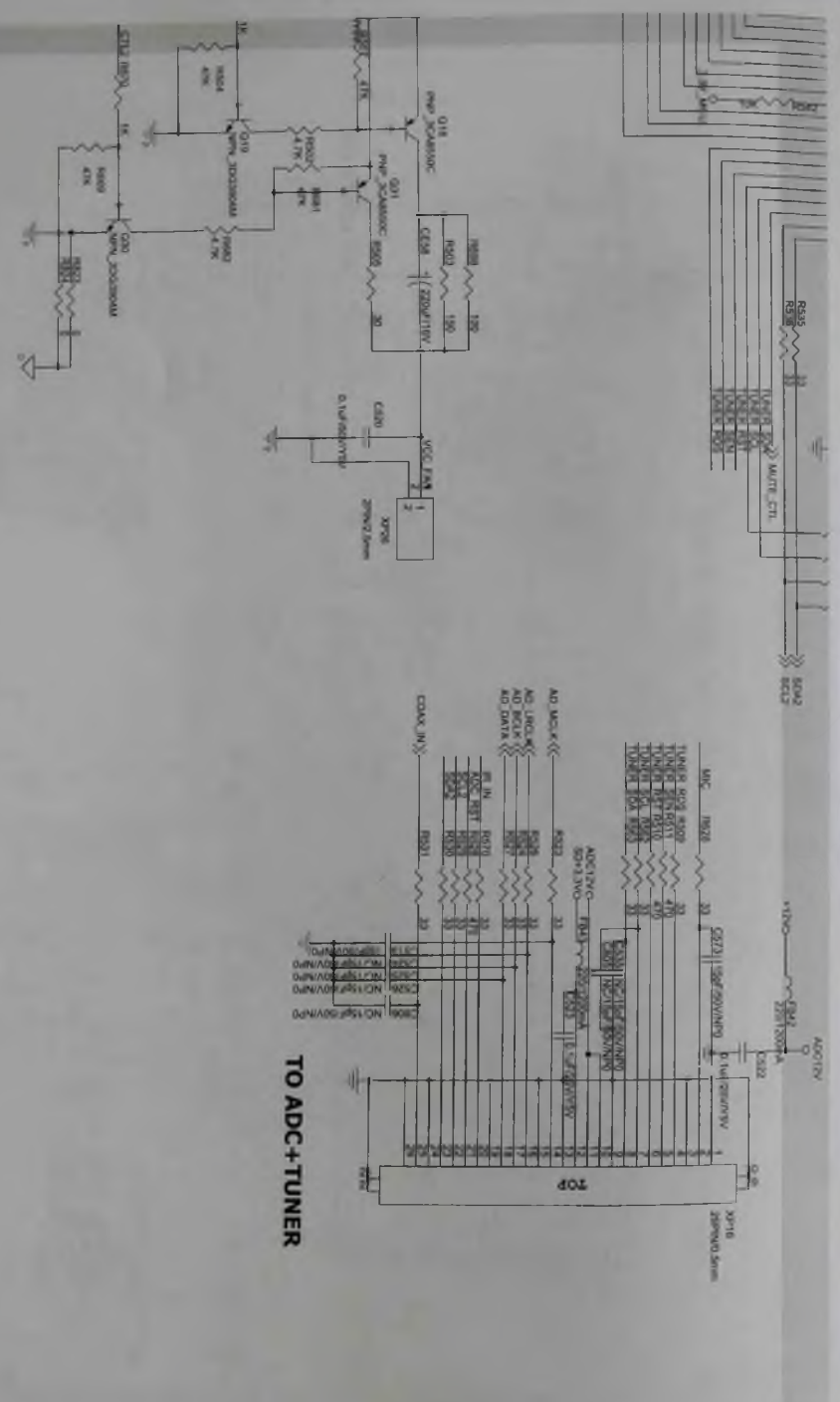


Рис. 8. Принципиальная электрическая схема. Main Board. Микроконтроллер STM32F205VET6(2/2)



ТО ADC+TUNER

Main Board Circuit Diagram: DSP CS497024

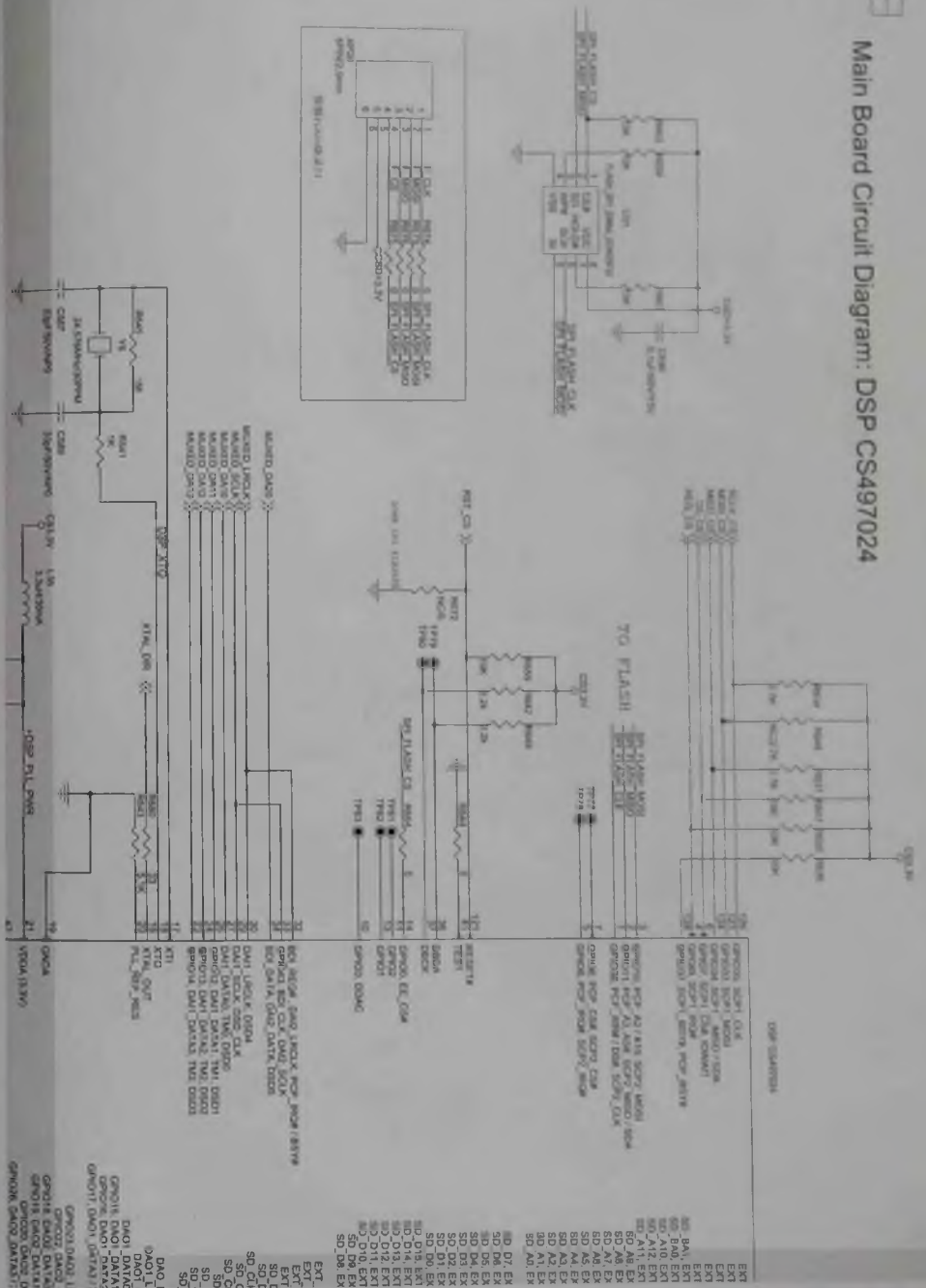
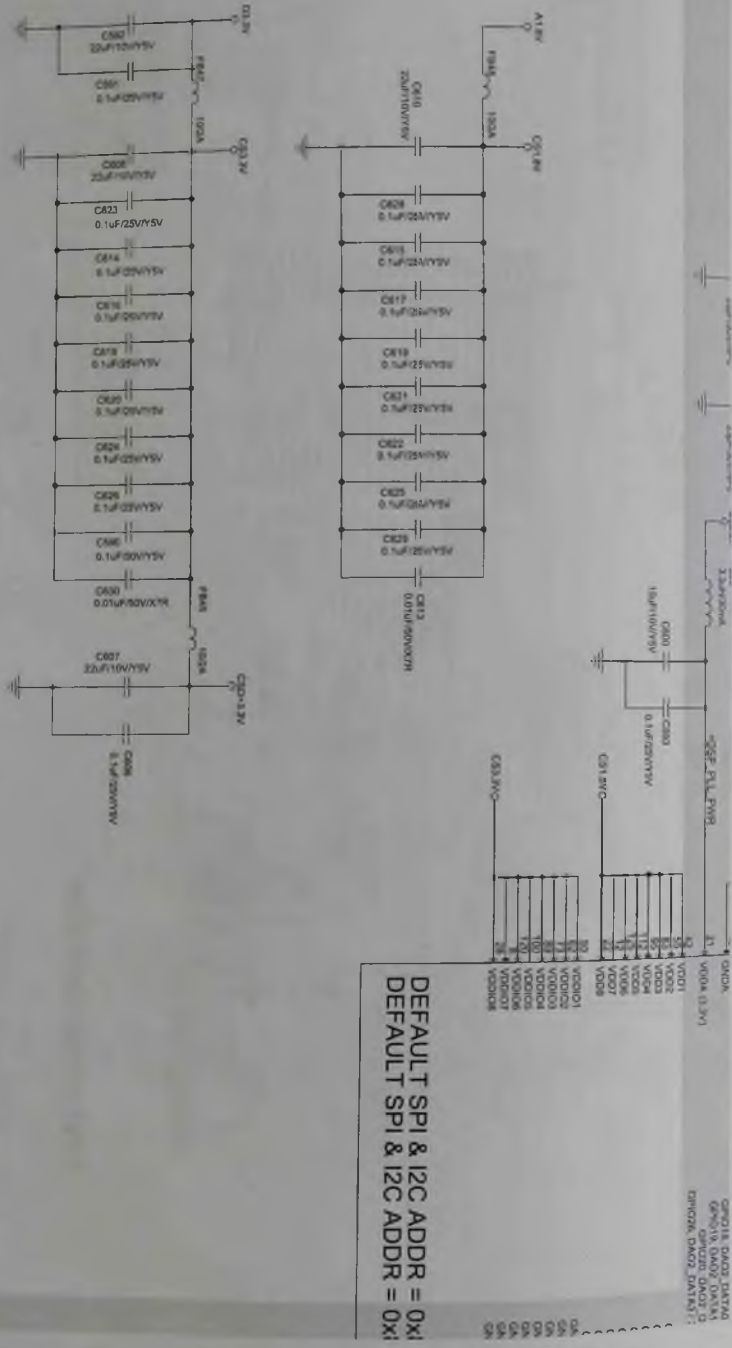
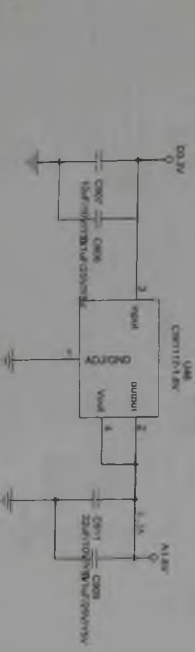


Рис. 9. Принципиальная электрическая схема. Main Board. Цифровой сигнальный процессор CS497024 (1/2)



DEFAULT SPI & I2C ADDR = 0x1
 DEFAULT SPI & I2C ADDR = 0x1



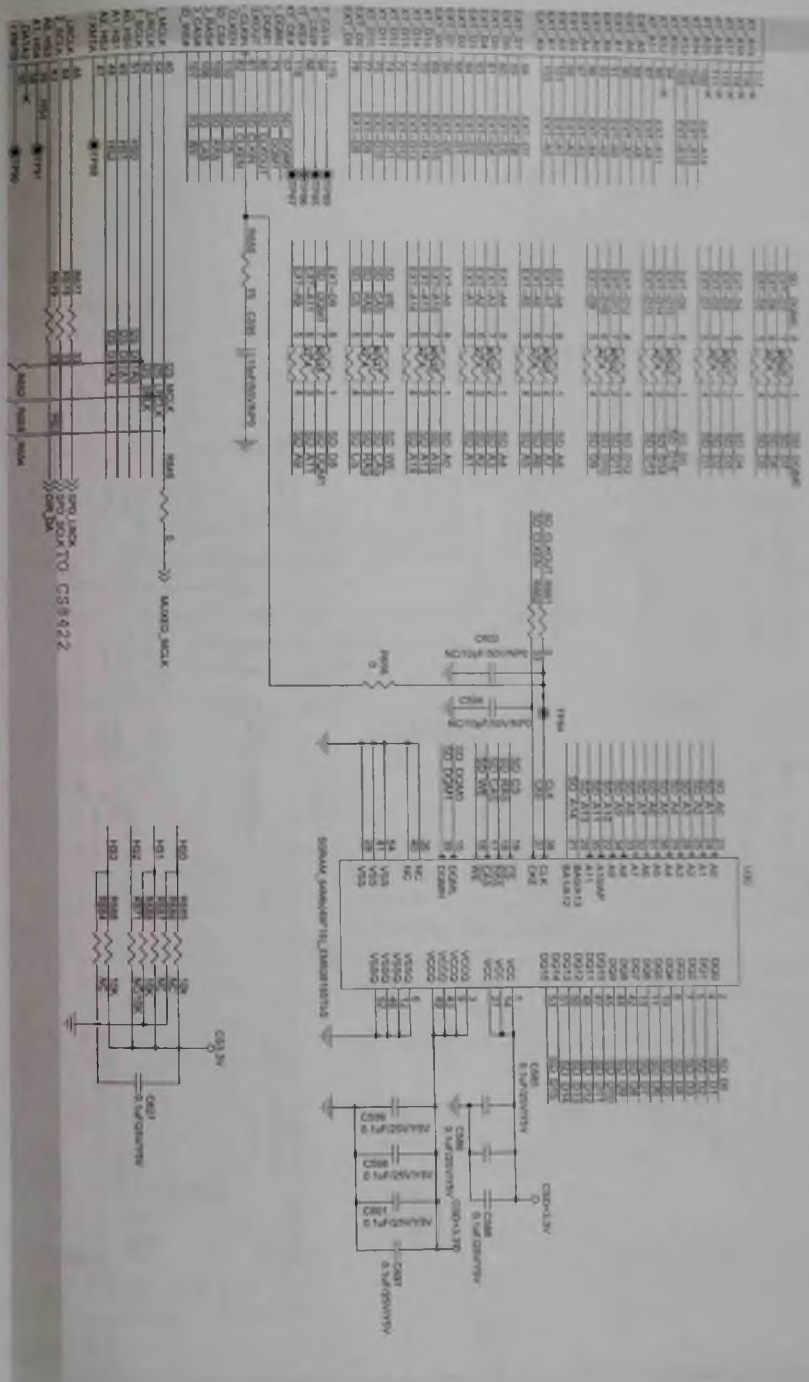
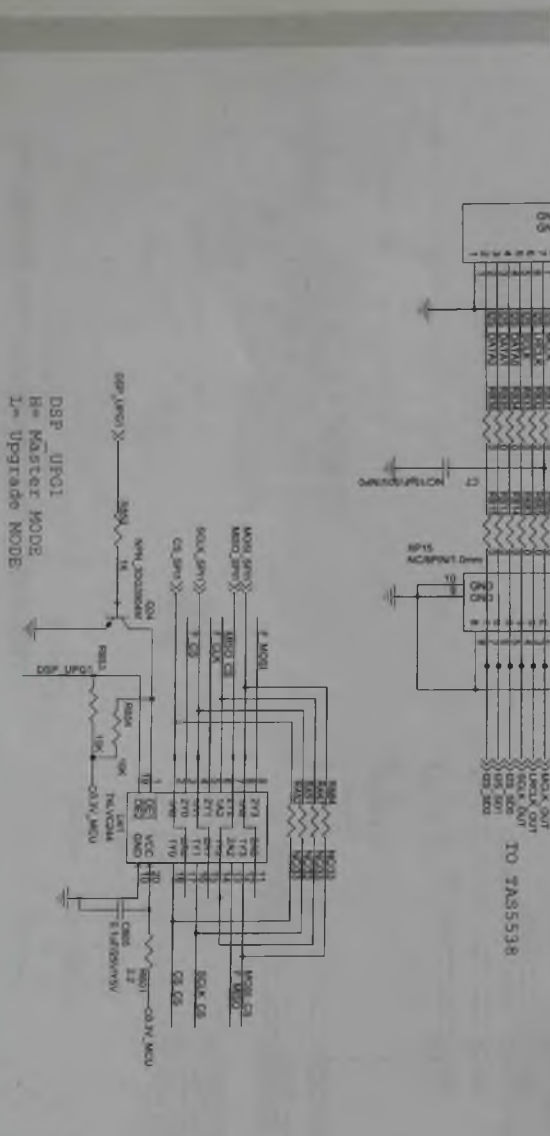
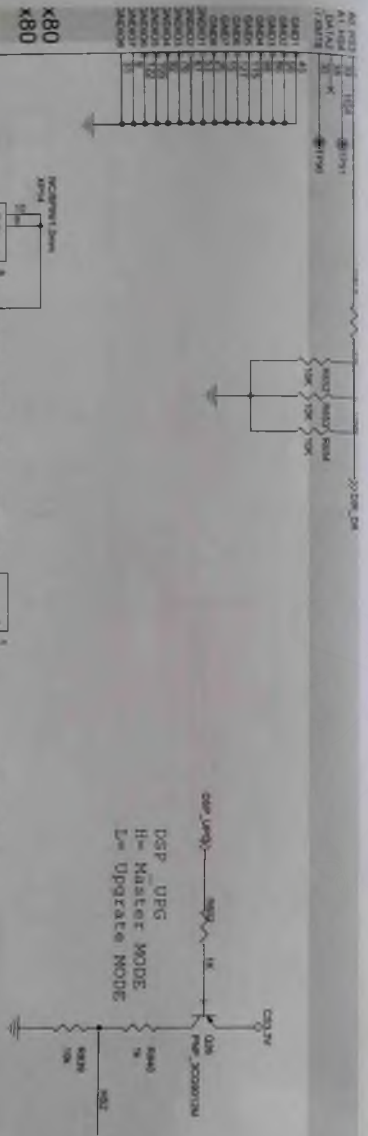


Fig. 9. Principle electrical schematic. Main Board. Цифровой сигнальный процессор CS497024 (2/2)



DSP_UF01
B= Master MODE
L= Upgrade MODE

X80

Main Board Circuit Diagram: АУДИО TAS5538

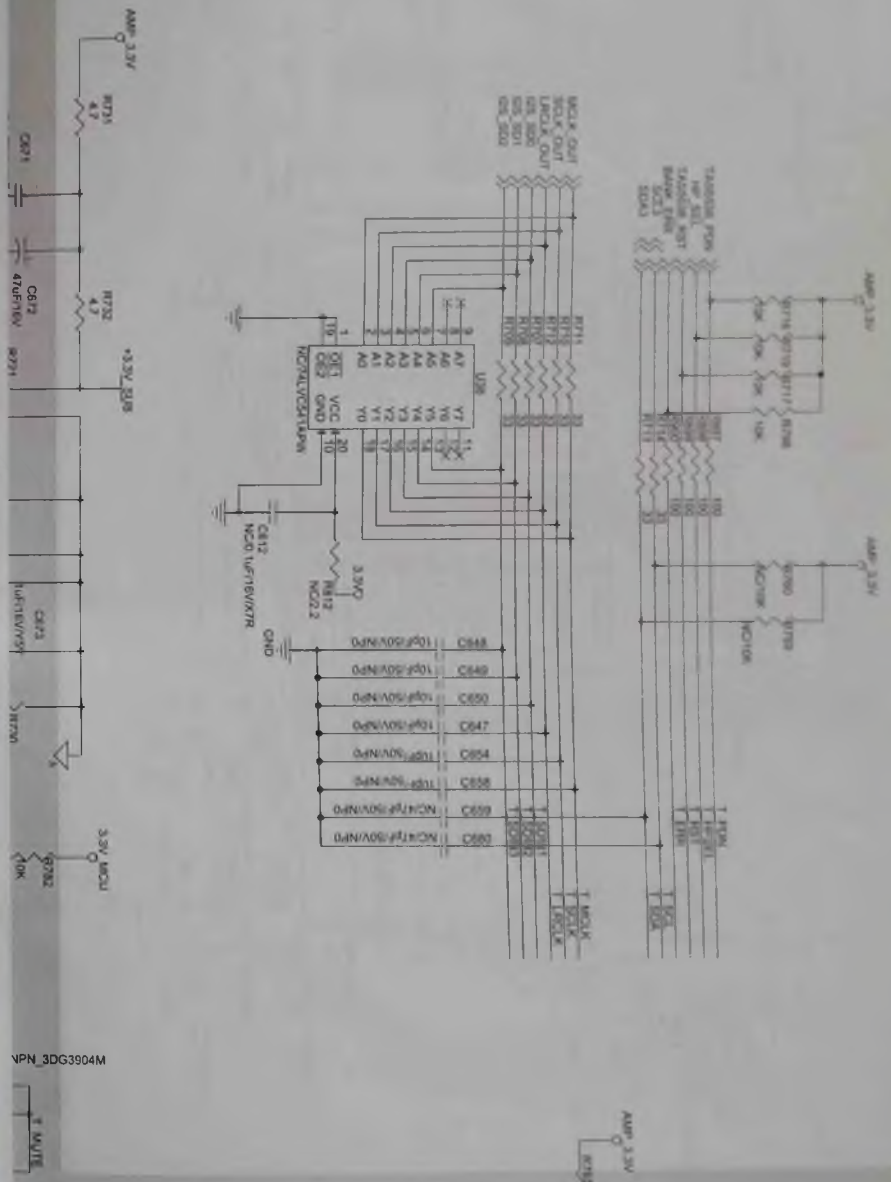
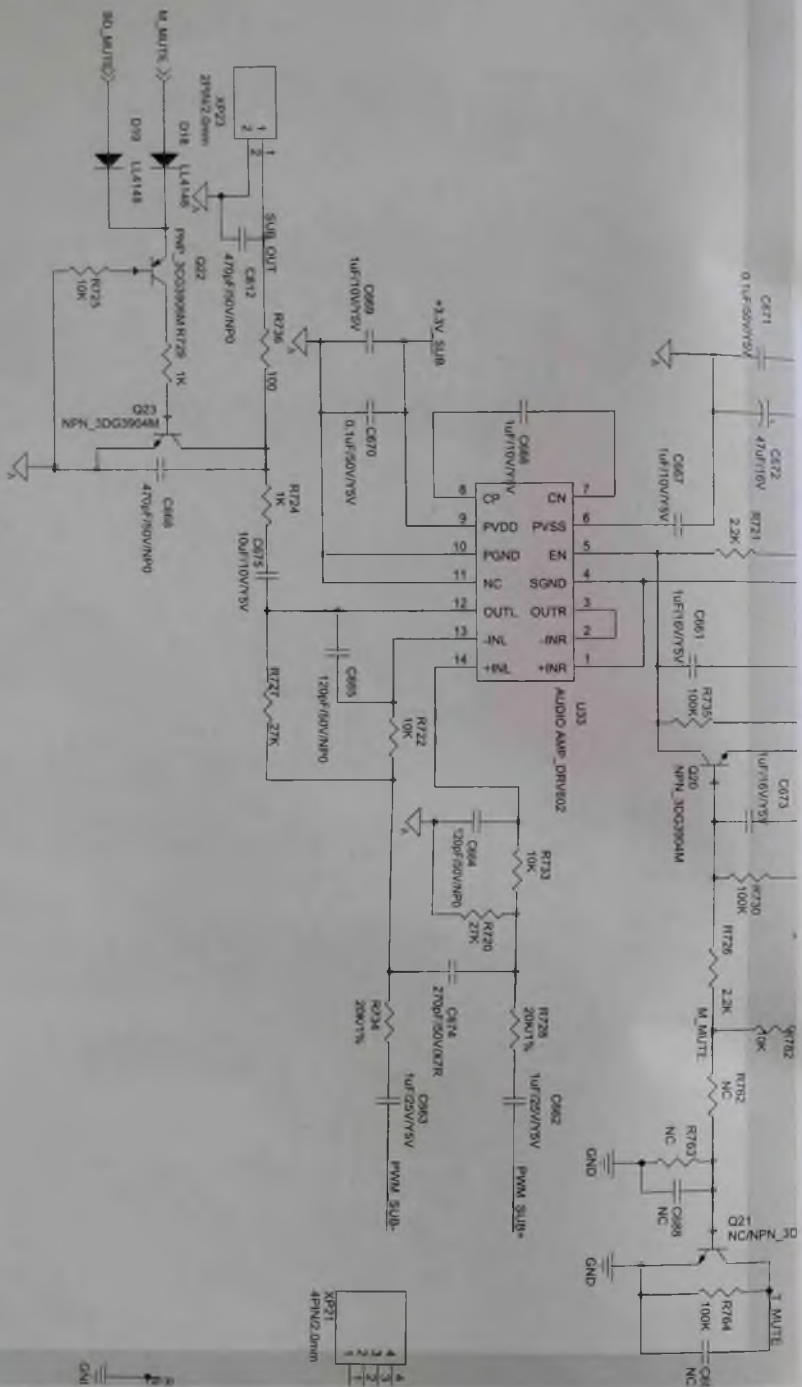
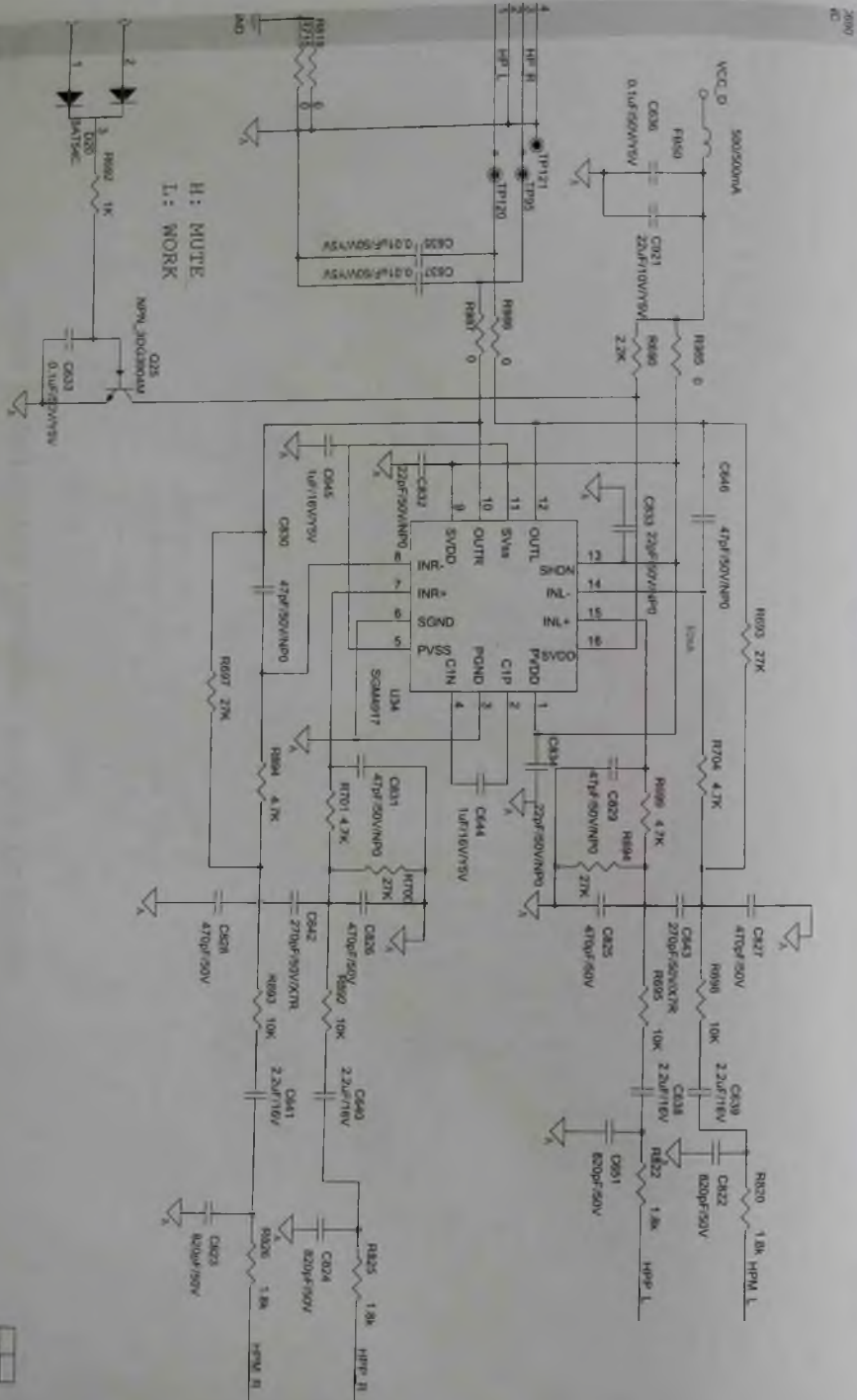


Рис. 10. Принципиальная электрическая схема. Main Board. Элементы аудиотракта: TAS5538DGG и DRV602 (1/2)





H: MUTE
L: WORK

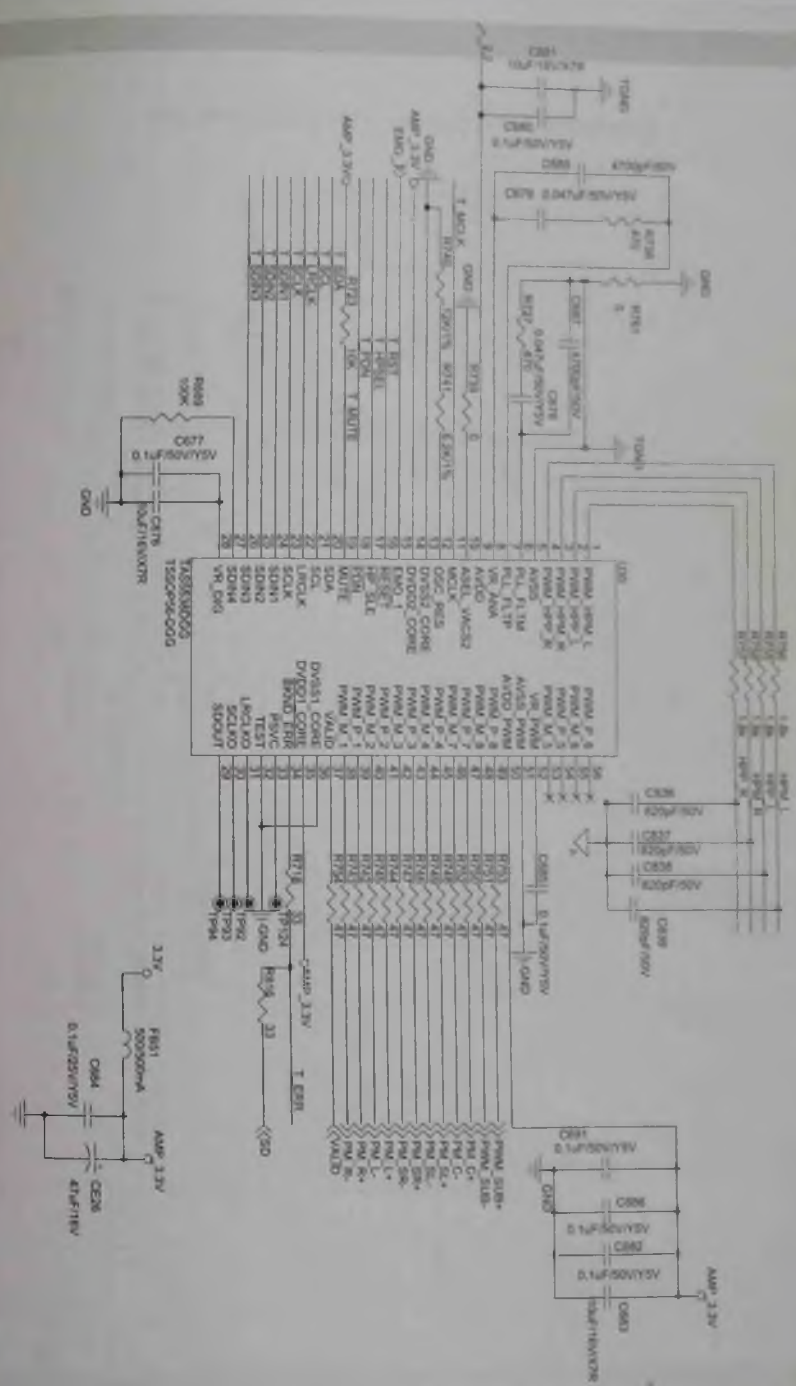


Рис. 10. Принципиальная электрическая схема, Main Board.
Элементы аудиотракта: TAS5538DGG и DRV602 (2/2)

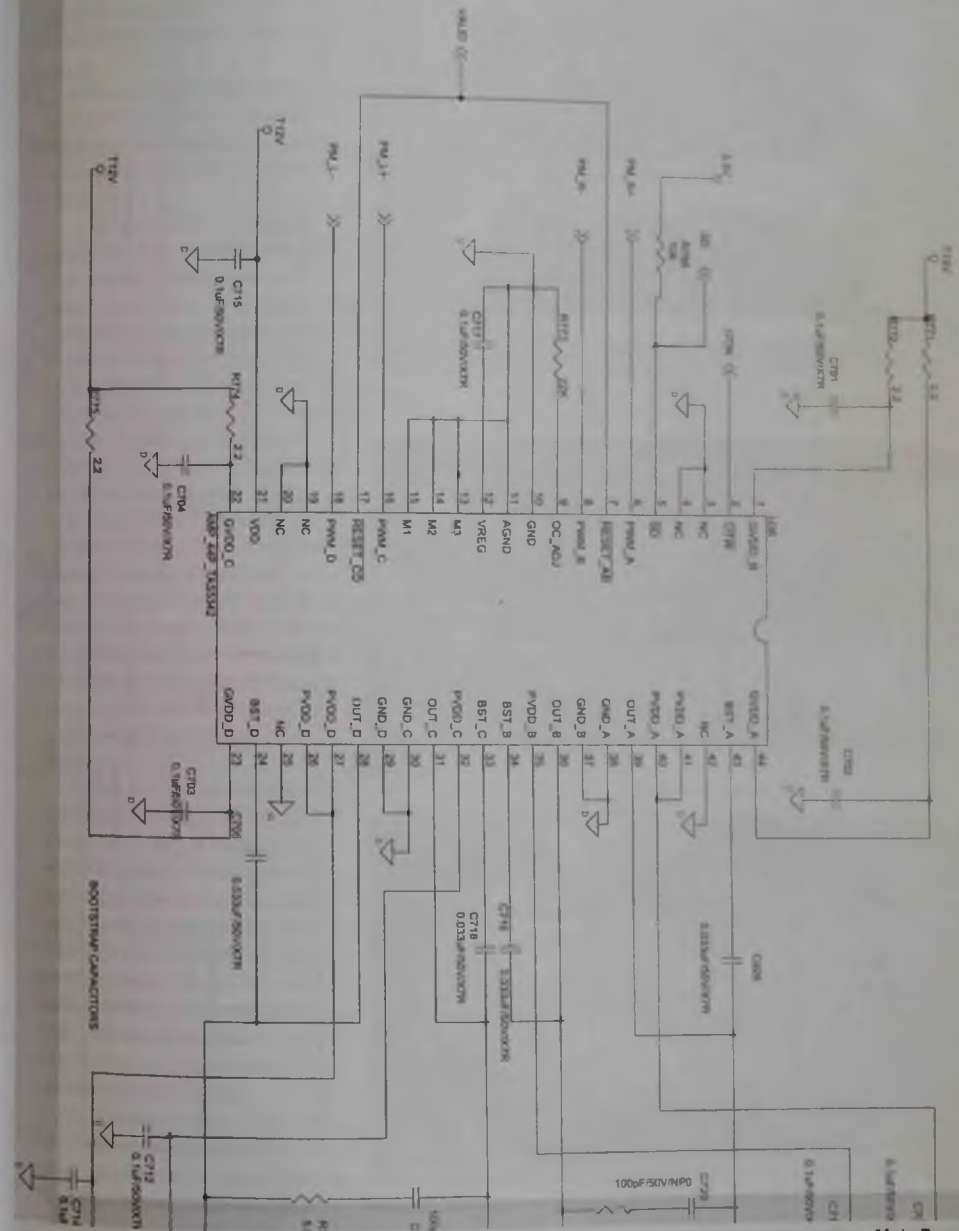
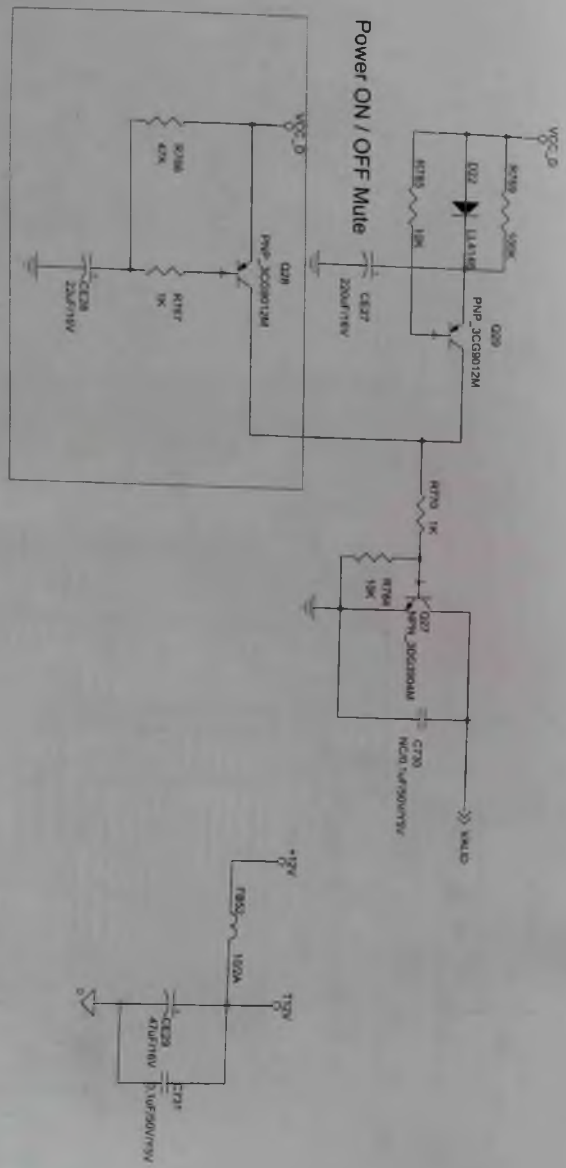


Рис. 11. Принципиальная электрическая схема. Main Board. УМЗЧ TAS5352, каналы передние левый и правый (1/2)

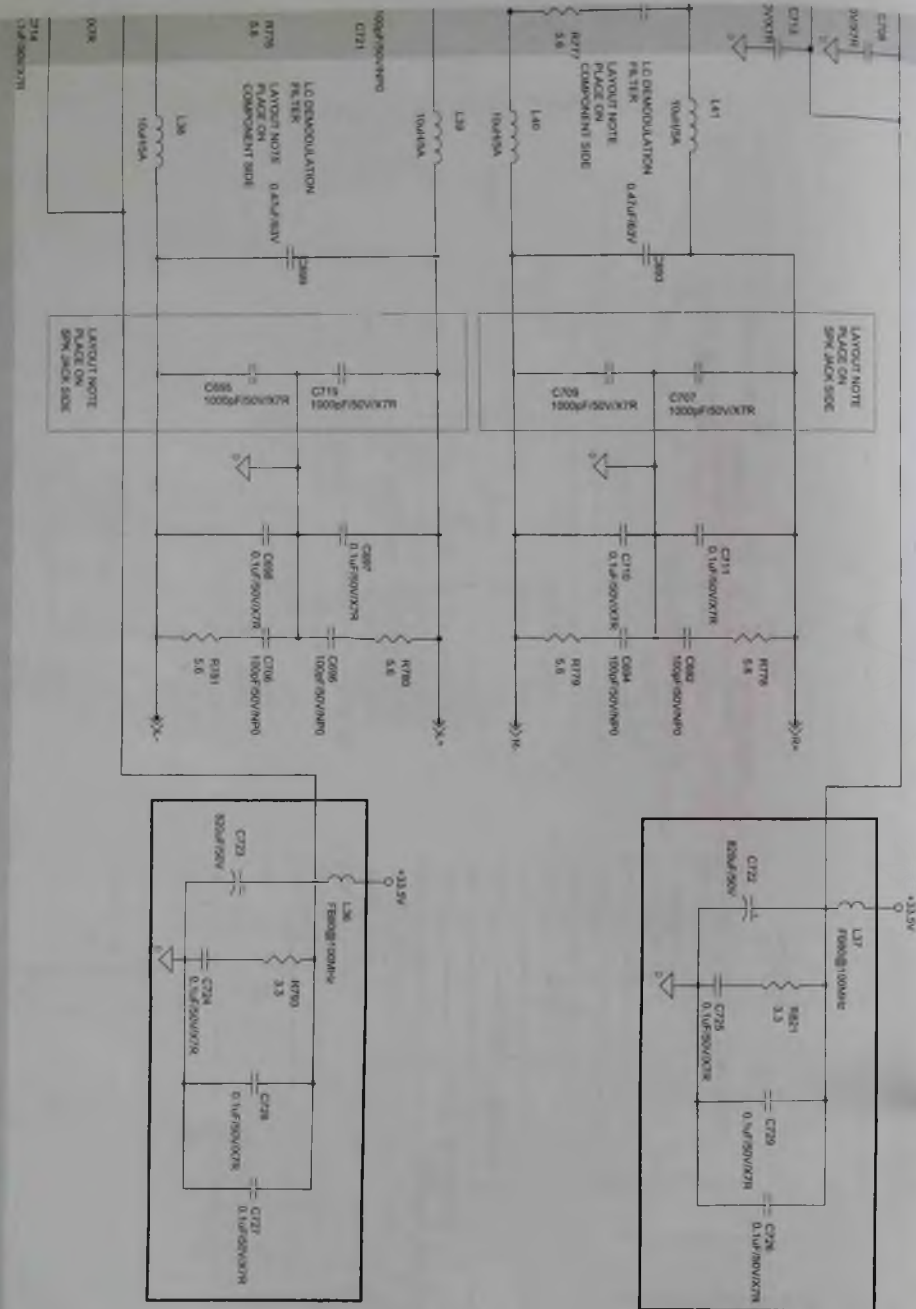


Рис. 11. Принципиальная электрическая схема. Main Board. UM34 TAS5352, каналы передние левый и правый (2/2)

Далее перемещают левую сторону вала к себе, выводят ее за пределы корпуса и, перемещая вал влево, снимают его с принтера.

3. Откручивают два специальных винта (7 и 8) защитного кожуха узла термозакрепления и снимают их в сборе с пружинами.

4. Перемещают защитный кожух (9) узла термозакрепления вправо, приподнимают вверх и снимают его с устройства в сборе с роликами прижима бумаги к валам транспорта.

5. С левой стороны отключают разъем (1 на рис. 6) датчика температуры узла термозакрепления и освобождают провода из пазов прокладки.

6. С правой стороны снимают изоляционную пластину, закрывающую разъем (1 на рис. 7) жгута подачи питания на нагревательный элемент, освобождают фиксатор и отключают разъем от платы. Освобождают жгут подключения нагревательного элемента из пазов прокладки.

7. Устанавливают в рабочее положение (перемещают от себя) рычаги (1 и 2 на рис. 8) освобождения бумаги узла термозакрепления. Запоминают местоположение держателей (3 и 4 на рис. 8) верхней части узла термозакрепления и последовательно снимают их с устройства. Для снятия слегка нажимают на держатель и перемещают его от себя.

8. Приподнимают левую сторону верхней части (5 на рис. 8) узла термозакрепления вверх, перемещают к себе и

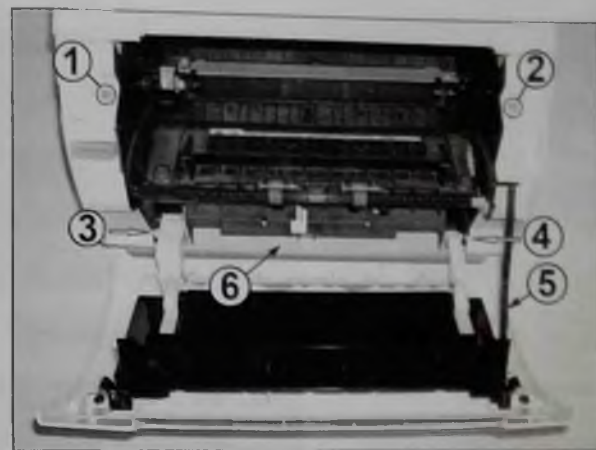


Рис. 4

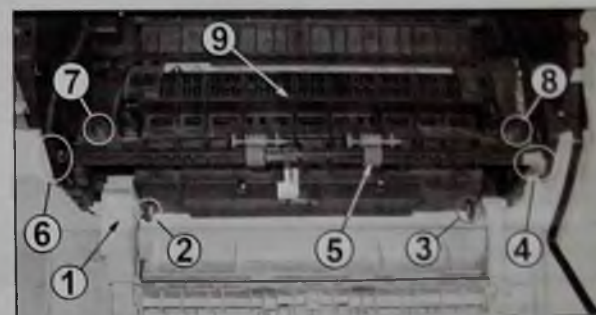


Рис. 5

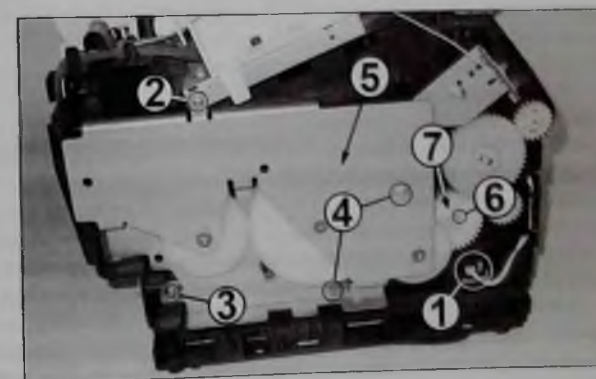


Рис. 6



Рис. 7

выводят за пределы корпуса. Далее перемещают верхнюю часть узла в левую сторону и снимают с принтера. При снятии аккуратно освобождают жгуты подключения датчика температуры и подачи питания на нагревательный элемент из пазов прокладки.

Снятие резинового вала

1. Запоминают местоположение направляющей бумаги (3 на рис. 9). Откручивают два самореза (1 и 2 на рис. 9) крепления, перемещают направляющую вверх и снимают ее с принтера.

2. Располагают принтер редуктором к себе. Откручивают два винта (2 и 3 на рис. 6) и два самореза (4) крепления редуктора (5). Аккуратно перемещают корпус редуктора к себе, отключают разъем жгута подачи питания от двигателя привода редуктора и снимают редуктор в сборе с двигателем с принтера.

3. Освобождают фиксатор (6 на рис. 6) шестерни (7) привода резинового вала (4 на рис. 9).

4. Запоминают местоположение резинового вала и его бушингов (4 и 6 на рис. 9) в корпусе. Перемещают правую сторону резинового вала вверх до выхода за пределы правого бушинга.

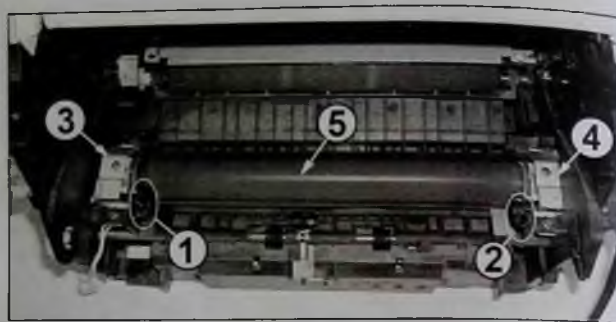


Рис. 8

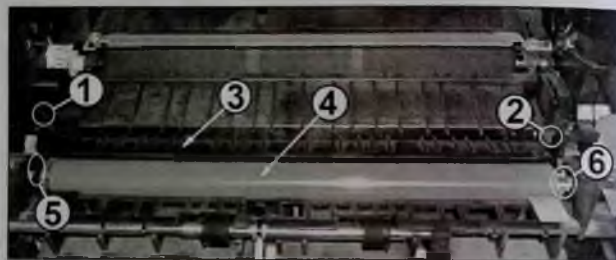


Рис. 9

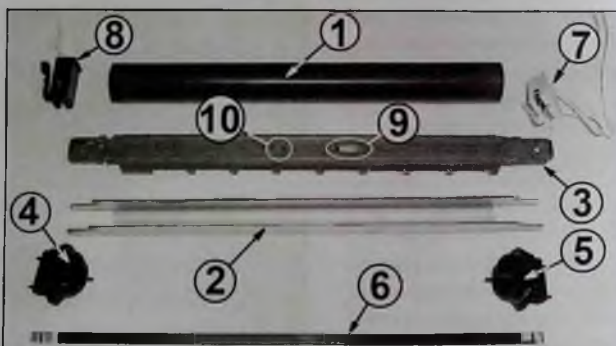


Рис. 10

Затем перемещают вал в правую сторону, вынимают левую ось вала с левого бушинга и снимают его с принтера.

Примечание. При снятии резинового вала возможна ситуация, когда бушинги снимаются вместе с ним.

5. Снимают левый и правый бушинги с вала или из посадки в корпусе.

На данном этапе при необходимости выполняют замену резинового вала, бушингов, термопленки и нагревательного элемента узла термозакрепления или заменяют верхнюю часть термозакрепления в сборе.

Разборка и замена элементов верхней части узла термозакрепления

На верхней части узла термозакрепления расположены (см. рис. 10):

- термопленка (1);
- металлическое основание (2);
- пластмассовая подложка нагревательного элемента (3);
- левая (4) и правая (5) направляющие термопленки;
- нагревательный элемент (6) с расположенным на его обратной стороне датчиком температуры;
- контактная группа подачи питания на нагревательный элемент (7);
- контактная группа датчика температуры (8);

На пластмассовой подложке нагревательного элемента расположены термозащитный элемент (9) и углубление под датчик температуры (10).

Снятие термопленки

Предупреждение. При выполнении операций нежелательно прикасаться к рабочей поверхности термопленки и нагревательного элемента. Очистить нагревательный элемент после снятия с основания допускается только на ровной жесткой поверхности с углублением под датчик температуры, расположенный на обратной стороне керамической пластины нагревательного элемента. Наличие углубления является обязательным, так как при его отсутствии в процессе очистки можно повредить нагревательный элемент и/или датчик температуры. При очистке нагревательный элемент располагают так, чтобы датчик температуры находился в углублении и не допускают его смещения относительно поверхности пластины в процессе очистки.

1. Располагают верхнюю часть узла термозакрепления нагревательным элементом вверх (контактная группа датчика температуры находится с левой стороны). Освобождают фиксатор контактной группы датчика температуры и, придерживая керамическую пластину нагревательного элемента, аккуратно перемещают контактную группу датчика температуры от себя и снимают ее с верхней части узла термозакрепления.

2. Перемещают левую пластмассовую направляющую термопленки в левую сторону и снимают ее с узла.

3. Удерживают верхнюю часть узла за правую направляющую термопленки, аккуратно перемещают термопленку в левую сторону и снимают ее.

4. Безворсовой салфеткой очищают от старой смазки левую и правую направляющие термопленки, нагревательный элемент, подложку нагревательного элемента и, при необходимости, металлическое основание верхней части узла. Для очистки элементов узла от запекшегося тонера допускается применение ацетона. При невозможности качественного очищения нагревательного элемента и основания в сборе нагревательный элемент снимают с основания и выполняют их очистку отдельно.

Снятие нагревательного элемента

1. Запоминают местоположение нагревательного элемента на пластмассовом основании.

Снимают контактную группу подачи питания на нагревательный элемент, расположенную с правой стороны. Для этого освобождают фиксатор на контактной группе и, придерживая нагревательный элемент, аккуратно сдвигают ее от себя.

2. Снимают нагревательный элемент с основания и очищают нижнюю сторону нагревательного элемента в районе термозащитного элемента от термопасты.

3. Располагают нагревательный элемент на ровной поверхности с углублением под датчик температуры и очищают его от тонера и загрязнений.

4. Очищают основание нагревательного элемента от тонера и загрязнений, а термозащитный элемент — от термопасты.

5. Осматривают поверхность нагревательного элемента. При обнаружении дефектов поверхности (царапин, сколов и т. д.) нагревательный элемент подлежит замене.

Примечание. Наличие дефектов поверхности нагревательного элемента приводит к быстрому износу внутренней поверхности термомленки и к необходимости ее замены.

Замена термомпредохранителя

Примечание. Демонтаж термомпредохранителя выполняют при необходимости его замены. При неисправности термомпредохранителя выполняют проверку элементов схемы управления узлом термозакрепления.

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, приподнимают правую сторону подложки вверх, до выхода выступов (1 на рис. 11) на ближней и дальней сторонах подложки за пределы металлического основания.

3. Перемещают подложку в левую сторону до выхода выступов (1 на рис. 12), расположенных на ближней и дальней стороне подложки, с пазов на металлическом основании.

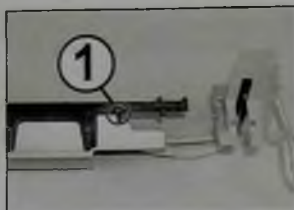


Рис. 11

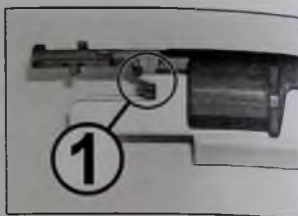


Рис. 12

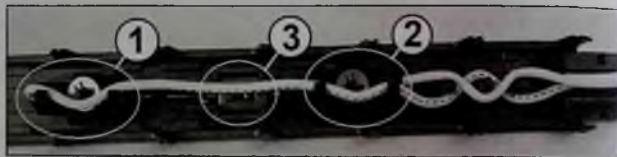


Рис. 13



Рис. 14

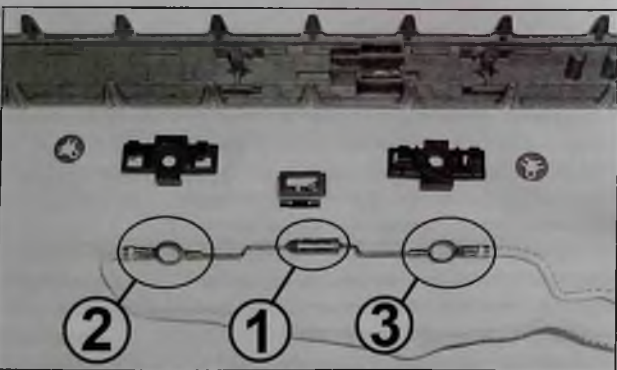


Рис. 15

4. Перемещают подложку нагревательного элемента вверх и снимают ее с основания верхней части узла термозакрепления в сборе с тер-

момпредохранителем, контактной группой и разъемом жгута подачи питания на нагревательный элемент.

5. Располагают подложку нагревательного элемента термомпредохранителем вниз, контактная группа подачи питания на нагревательный элемент расположена с правой стороны (рис. 13).

6. Запоминают взаимное расположение пластин крепления выводов термомпредохранителя (1 и 2 на рис. 13), пластины (3) фиксации корпуса термомпредохранителя и проводов подключения в пазах прокладки, расположенных на пластинах крепления выводов и на подложке нагревательного элемента.

7. Извлекают провода из пазов прокладки, расположенных на пластмассовых пластинах крепления выводов термомпредохранителя. Иголкой освобождают три фиксатора на клипсе (1 на рис. 14) и последовательно снимают клипсу и левую пластину (2) крепления вывода термомпредохранителя с подложки нагревательного элемента.

8. Освобождают фиксаторы клипсы (3 на рис. 14) и последовательно снимают клипсу и правую пластину (4) крепления правого вывода термомпредохранителя с подложки нагревательного элемента.

9. Аккуратно перемещают вверх пластину (5 на рис. 14) фиксации корпуса термомпредохранителя и последовательно снимают пластину и термомпредохранитель в сборе с контактной группой подачи питания на нагревательный элемент (рис. 15).

10. Аккуратно вынимают выводы старого термомпредохранителя (1 на рис. 15) 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 термомпре-

дохранителя 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, пластины крепления правого и левого выводов термомпредохранителя и клипсы фиксации пластин. Перед установкой клипсы выравнивают на них фиксаторы. Укладывают провода подключения в пазы прокладки.

Сборка верхней половины узла термозакрепления

1. Устанавливают подложку нагревательного элемента на металлическое основание, проверяют расположение выступов подложки в пазах металлического основания и посадку выступов с противоположной стороны.

2. Устанавливают на место правую направляющую термомленки.

3. Наносят термопроводную пасту на термомпредохранитель и устанавливают на место нагревательный элемент, особое внимание обращают на взаимное расположение датчика температуры и углубление под датчик на подложке термозлемента.

4. Придерживая пластину нагревательного элемента, устанавливают на место контактную группу подачи питания.

5. Осматривают термомленку, ее внешняя поверхность должна быть без повреждений (царапины, прозрачные участки, отверстия), а внутренняя поверхность зеркальная. При обнаружении дефектов термомленка подлежит замене, так как даже небольшие отверстия на ней будут пропускать тонер на нагревательный элемент и выведут его из строя. Новая термомленка не должна иметь перегибов — перегибы при работе не выравниваются.

6. Наносят тонкий слой термосмазки (толщина слоя около 0,3...0,4 мм) на поверхность нагревательного элемента и устанавливают термомленку. При установке не допускают перераспределение (сдвига) термосмазки на поверхности нагревательного элемента.

Примечание. При установке термоленты чер- ный поясок располагают с левой стороны (сторо- на контактной группы датчика температуры).

7. Последовательно устанавливают на место левую пластмассовую направляющую термо- пленки и контактную группу датчика температу- ры нагревательного элемента.

Установка резинового вала и верхней части узла термозакрепления

1. Очищают от загрязнений резиновый вал и осматривают его рабочую поверхность. Повреж- дения тефлонового покрытия вала крайне неже- лательны. При глубоких повреждениях рабочей поверхности вала или большого износа посадоч- ных мест оси вала под бушингами вал заменяют.

2. Очищают бушинги резинового вала и осма- тривают их. При видимом износе бушинги под- лежат замене. Устанавливают на место подково- образный (правый) и левый бушинги. Наносят тонкий слой токопроводящей смазки на контакт- ную пластину, расположенную с внешней сторо- ны левого бушинга в зоне контакта с осью рези- ного вала.

3. Устанавливают резиновый вал и направляю- щую бумаги на место в последовательности, об- ратной снятию. Закручивают саморезы крепле- ния направляющей.

4. Устанавливают на место верхнюю часть узла термозакрепления в сборе, правый и левый дер- жатели в порядке, обратном снятию. Далее уста- навливают пружины и закручивают специальные винты крепления держателей.

5. Устанавливают шестерню привода резино- вого вала и проверяют ее фиксацию на валу.

6. Перемещают рычаги прижима в рабочее по- ложение. Вращая шестерню привода резинового вала, прокручивают прижимной вал в направлении рабочего вращения. При вращении термолента должна вращаться синхронно с валом. Проскаль- зывание (пробуксовка, остановка) или осевое пе- ремещение термоленты не допускаются.

Примечание. Проскальзывание возникает при применении некачественной термосмазки

или при нанесении ее на поверхность термоэле- мента в большом количестве. Аналогичный де- фект может появиться при использовании со- вместимой термоленты ненадлежащего каче- ства. Для устранения выполняют разборку узла и его очистку (или уменьшение количества термо- смазки при нанесении последней в большом ко- личество). Наносят проверенную термосмазку и собирают узел. При отрицательном результате устанавливают термоленту от другого произво- дителя. Осевое перемещение термоленты воз- никает при разном усилии прижима с правой и левой сторон верхней части к резиновому валу, браке термоленты, износе бушингов или вала в местах посадки (под бушингами), а также при дефектах рабочей поверхности резинового вала. Для его устранения проверяют правильность установки держателей и рычагов прижима. Ос- матривают элементы узла термозакрепления. При обнаружении дефектов заменяют соответ- ствующие элементы. Если визуальный контроль не дал результатов, то дефектный элемент опре- деляют путем поочередной замены элементов на заведомо исправные.

7. Укладывают провода питания нагреватель- ного элемента и датчика температуры в пазы прокладки. Подключают разъемы питания тер- мозлемента и датчика температуры узла термо- закрепления. Закрывают разъем питания термо- элемента изоляционной пластиной. Для крепле- ния пластины применяют двухсторонний скотч или клеевую ленту.

8. Откручивают винты крепления держателей и устанавливают защитный кожух узла термоза- крепления. Устанавливают пружины и закручива- ют специальные винты крепления.

9. Подключают разъем жгута подачи питания на двигатель привода редуктора, устанавливают на место редуктор и закручивают винты и само- резы его крепления.

Устанавливают на принтер крышки в поряд- ке, обратном снятию. Подключают кабели, устанавливают картридж, загружают бумагу в лоток и включают принтер. Активируют кнопку Engine Test Print (см. выше) и принтер распеча- тает лист с горизонтальными полосами («ма-

Перечень каталожных номеров некоторых запасных частей для принтеров «Солон LBP-800/810/1120» и «HP LJ1100/3200»

Каталожный номер узла	Наименование узла
RS6-0565-000	Шестерня привода резинового вала
RB2-3956-000	Бушинг резинового вала левый
RB2-3957-000	Бушинг резинового вала правый
RG5-7271-000	Крышка узла термозакрепления в сборе с роликами прижима
RG5-7278-000	Узел термозакрепления
RF5-3242-000	Вал резиновый узла термозакрепления
RG5-4589-Film	Термолента (ресурс 30000 «опий»)
RG5-4590-HEAT	Нагревательный элемент
RG5-4592-020	Держатель термоузла правый
RG5-4591-020	Держатель термоузла левый
RS5-9134-000000	Спецвинт

троску»). При успешном прохождении теста вы- водят на принтер пробную страницу с компью- тера. Визуально оценивают качество получен- ной распечатки.

При выполнении всех операций, для исключе- ния возможных повреждений элементов устрой-

ства, необходимо соблюдать осторожность и не применять чрезмерную физическую силу при ос- вобождении фиксаторов.

В приведенной таблице даны каталожные но- мера запасных частей для ремонта узла термо- закрепления.

Издательство «СОЛОН-ПРЕСС» представляет

«РЕМОНТ» № 101

СОВРЕМЕННЫЕ МОНИТОРЫ

Цена 360 руб.
+ услуги почты

«РЕМОНТ» № 102

Бюджетные ЖК мониторы

Цена 340 руб.
+ услуги почты


Как купить книгу

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

Телефон для справок: 8 (495) 617-39-64 8 (495) 617-39-65
Цены для предоплаты действительны до 31.02.2022

Александр Седов (г. Москва)

Устройство и ремонт встраиваемых духовых шкафов «Samsung BF68CDB/BWT» с технологией Twin Convection (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 №12, 2021 г.

Методика замены некоторых узлов

Замена дверцы

Переворачивают фиксаторы (клипсы) обеих шарниров, как это показано на рис. 4а, б. Обими руками берутся за середину дверцы, поворачивают ее примерно на 70 град. и тянут на себя, пока шарниры не будут полностью извлечены из отверстий (рис. 4в).

Замена стекла дверцы

Выкручивают два винта с левой и правой сторон дверцы (рис. 5а). Снимают заглушки с двух сторон планки дверцы и саму планку дверцы (рис. 5б). Снимают внутреннее стекло (стекло № 1) дверцы (рис. 5в). Приподнимают стекло № 2 вверх и снимают разделители стекол с его верха (рис. 5г). На рис. 5д показано расположение стекол, планки, держателя и разделителя.

Примечание. *Всякий раз, когда дверца отделена от духовки, фиксаторы следует возвращать в исходное состояние (поворачивать). Во избежание повреждения стекла (особенно по краям лицевого листа) при работе с ним следует использовать перчатки и не прикладывать излишнюю силу.*

Замена лампы освещения духовки

Для замены лампы освещения снимают стеклянный защитный колпачок, поворачивая его против часовой стрелки (рис. 6а). Снимают ме-

таллическое кольцо и прокладку под ним (рис. 6б). При необходимости очищают колпачок. Заменяют лампу на термостойкую для духовки (25 Вт, 230 В, 300 °С). Возвращают кольцо, прокладку и колпачок на место.

Замена узлов вентилятора охлаждения

Для замены электромотора вентилятора охлаждения выкручивают 2 винта и снимают его, поворачивая по часовой стрелке (рис. 7а). Для замены основания вентилятора охлаждения выкручивают 4 винта и снимают его (рис. 7б).

Замена электромоторов вентиляторов конвекции

Выкручивают четыре винта внутри камеры (рис. 8а) и снимают защитный кожух. Выкручивают гайки-фиксаторы с шестигранной головкой и снимают крыльчатки вентиляторов (рис. 8б). Выкручивают три винта и снимают электромотор вентилятора конвекции (рис. 8в).

На рис. 9 показаны верхняя и нижняя шестигранные гайки-фиксаторы, верхняя и нижняя крыльчатки вентиляторов конвекции и условная схема крепления крыльчатки на валу электромотора вентилятора конвекции.

Замена ТЭН конвекции

Для замены каждого из ТЭН конвекции выкручивают два винта, фиксирующие его сзади (рис. 10а), приподнимают скобу ТЭН и извлекают его (рис. 10б).

Замена термостата

Для замены термостата выкручивают два винта (рис. 11) и извлекают его.

Замена клеммной колодки

Для замены клеммной колодки выкручивают два фиксирующих ее винта (рис. 12).

Замена температурного датчика

Для замены температурного датчика выкручивают фиксирующий его винт (рис. 13) и извлекают его.

Замена ТЭН гриля

Для замены ТЭН гриля отворачивают две гайки крепления с правой и левой сторон (рис. 14а), после чего внутри камеры выкручивают круглую гайку крепления ТЭН против часовой стрелки (рис. 14б) и тянут его вперед, чтобы извлечь.

Замена нижнего ТЭН

Выкручивают крепящий винт и тянут на себя, чтобы извлечь ТЭН (рис. 15).

Замена платы управления

Отсоединяют пять разъемов и выкручивают два винта, чтобы извлечь плату (рис. 16).

Типовые неисправности

Ниже рассмотрены типовые неисправности духовки.

Духовка не включается

Проверяют наличие напряжения питающей сети между линиями LIVE и NEUTRAL платы управления (см. рис. 2). Если оно отсутствует, проверяют надежность контактов разъемов подключения и целостность предохранителей (см. рис. 1), которые могут перегореть, например, из-за замыкания в обмотках электромоторов вентиляторов или в соединительной проводке. Сопротивление обмоток электромоторов вентиляторов охлаждения и конвекции должно быть в диапазоне 100...350 Ом.

Если напряжение питающей сети на плату управления подается, то проверяют наличие постоянного напряжения на конденсаторе С102. При его отсутствии проверяют исправность дросселя L101 и мостового выпрямителя ВD101. Проверяют также на отсутствие пробоя MOSFET.



Рис. 4. Снятие дверцы

находящийся в ИМС IC102, и исправность самой ИМС.

Далее проверяют наличие напряжений питания +12V и +5V на выходах выпрямителей, выполненных на диодах D103, D104 соответствующих. Если отсутствуют они оба, неисправными

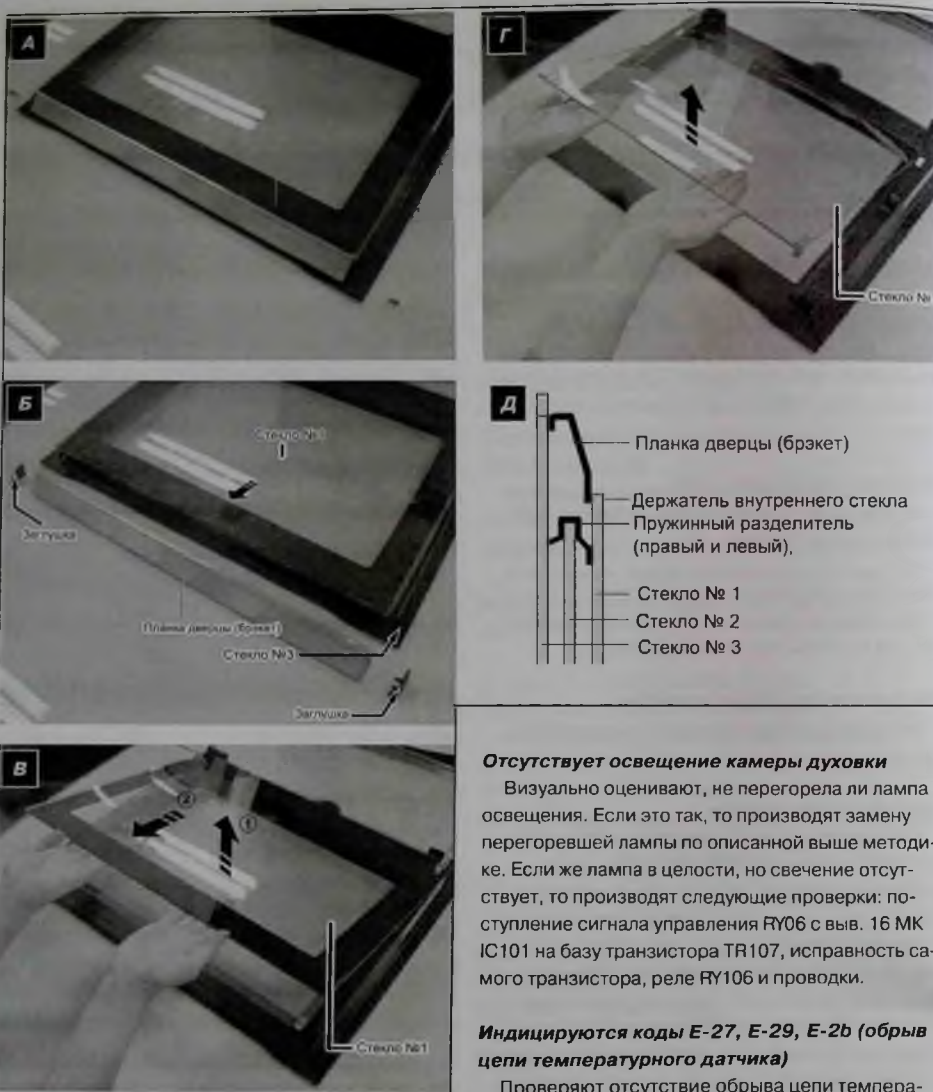


Рис. 5. Снятие стекла дверцы

могут быть ИМС IC102, оптрон PC102 или импульсный трансформатор ST101. Если отсутствует одно из напряжений, неисправным может быть соответствующий выпрямительный диод или конденсаторы C106, C107.

Отсутствует освещение камеры духовки

Визуально оценивают, не перегорела ли лампа освещения. Если это так, то производят замену перегоревшей лампы по описанной выше методике. Если же лампа в целости, но свечение отсутствует, то производят следующие проверки: поступление сигнала управления RY06 с выв. 16 МК IC101 на базу транзистора TR107, исправность самого транзистора, реле RY106 и проводки.

Индiciруются коды E-27, E-29, E-2b (обрыв цепи температурного датчика)

Проверяют отсутствие обрыва цепи температурного датчика, а также надежность его подключения к контакту разъема CN103 платы управления. Проверяют, не поврежден ли провод датчика, не болтается ли его корпус.

Сопротивление датчика при прозвонке цифровым омметром должно находиться в диапазоне 0,1...1 Ом.



Рис. 6. Снятие лампы освещения

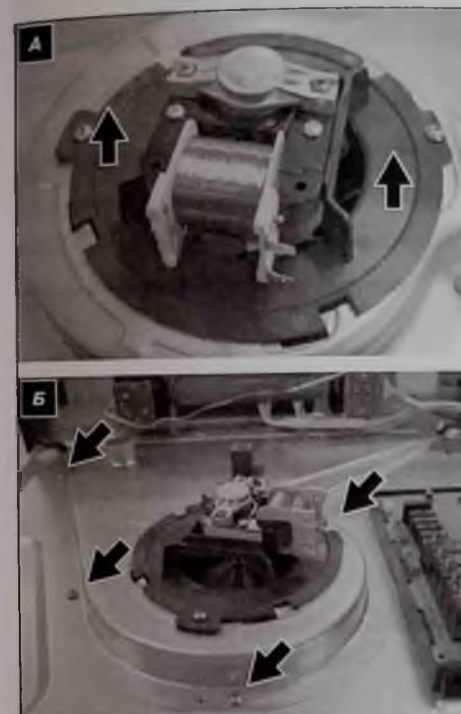


Рис. 7. Извлечение узлов вентилятора охлаждения

Исправность датчика можно проверить измерением напряжения на нем с помощью цифрового мультиметра. Если напряжение изменяется при принудительном изменении температуры, то датчик исправен. Неисправный датчик заменяют.

Индiciруются коды E-2B, E-2A, E-2C (короткое замыкание цепи температурного датчика)

Проверяют отсутствие замыкания цепи температурного датчика.

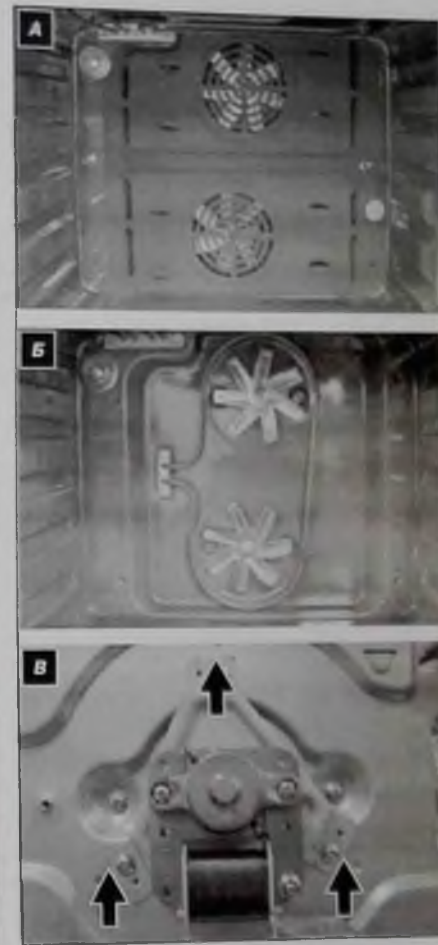


Рис. 8. Замена электромоторов вентиляторов конвекции

Сопротивление датчика при прозвонке цифровым омметром должно находиться в диапазоне 0,1...1 Ом.

Проверяют также, нет ли замыканий в связанных с датчиком деталях, например, в разъеме, к которому он подключен.

Как и в предыдущем случае, исправность датчика можно проверить измерением напряжения на нем с помощью цифрового мультиметра. Если напряжение изменяется при принудительном из-

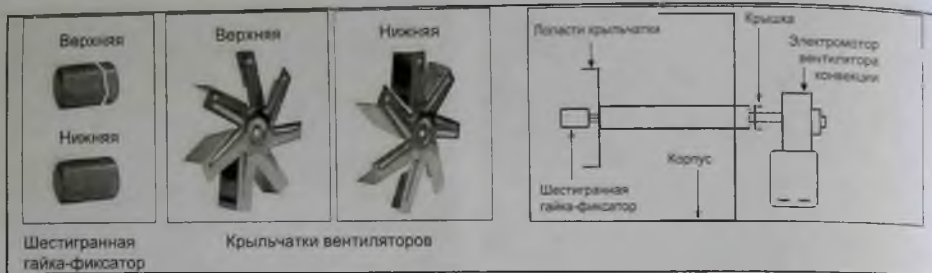


Рис. 9. Детали и условная схема крепления крыльчатки на валу электромотора вентилятора конвекции

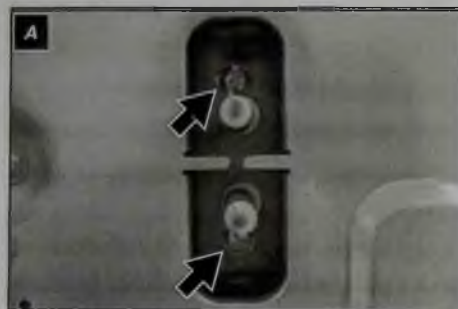


Рис. 10. Замена ТЭН конвекции

менении температуры, то датчик исправен. Неисправный датчик заменяют.

Индцируется код -SE- (замыкание кнопок панели управления)

Проверяют отсутствие замыкания одной или нескольких кнопок панели управления. Обычно это происходит при попадании влаги, жира или пыли внутрь нее. В этом случае снимают плату дисплея и очищают панель управления. А наи-

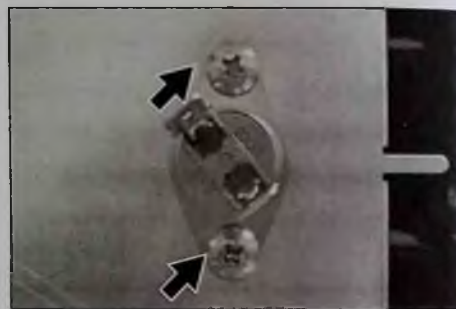


Рис. 11. Замена термостата



Рис. 12. Замена клеммной колодки

лучшим способом решения проблемы будет ее замена.

Индцируется код S-01 (срабатывание защитного отключения из-за того, что духовка работала с заданной температурой в течение слишком длительного времени)

Убеждаются в том, что духовка работала с заданной температурой в течение слишком длительного времени: при температуре +100 °С —

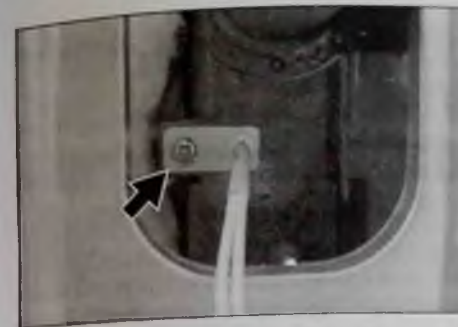


Рис. 13. Замена температурного датчика



Рис. 15. Замена нижнего ТЭН

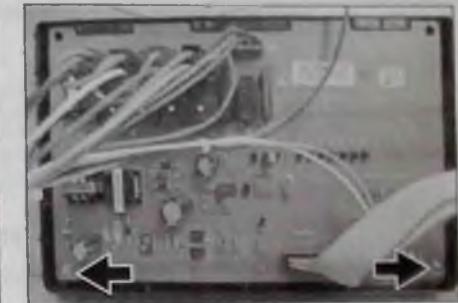
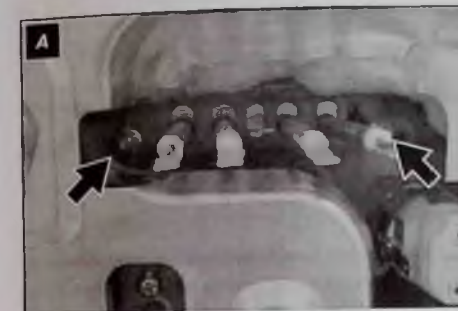


Рис. 16. Замена платы управления



Рис. 14. Замена ТЭН гриля

16 ч, при температуре +105...240 °С — 8 ч, при температуре +245 °С — 4 ч. Часто для устранения дефекта оказывается достаточным выключить духовку и дать ей остыть.

Индцируется код E-0b (проблемы с электромотором вентилятора охлаждения)

Прежде всего проверяют, вращает ли электромотор вентилятора охлаждения крыльчатку.

Необходимо помнить, что вентиляторы со временем перестают создавать качественный поток воздуха. Если электромотор работает, то следует очистить крыльчатку, на которой постоянно скапливаются пыль и жир.

В случае выхода электромотора вентилятора из строя его перемотка или другой ремонт нецелесообразен — узел заменяется целиком.

Индцируется код E-08 (отсутствие или прерывание нагрева ТЭН)

Предварительно определить работоспособность ТЭН можно достаточно простым способом. Необходимо включить духовой шкаф на соответствующий режим нагрева и оценить температуру касанием руки в кухонной варежке. Для более точного результата лучше использовать пирометр, который показывает равномерность разогрева по площади и обозначает предельную температуру в заданном режиме. Это позволит диагностировать не только полностью перегорев-

ший ТЭН, но и частично подгоревший (и так тоже бывает).

Проверку работы ТЭН начинают с измерения напряжения на его клеммах. Если напряжение подается, а нагрева нет, то, скорее всего, ТЭН оборван. Сопротивление исправного ТЭН, измеренное цифровым омметром, должно быть в диапазоне 15...50 Ом. При обрыве ТЭН его сопротивление будет порядка 1 МОм и более. Также полезно измерить сопротивление между контактами ТЭН и корпусом, которое должно быть более 1 МОм.

Нагрева ТЭН может не быть, помимо обрыва, из-за плохих контактов в коммутационных реле и проводке.

Индiciруются коды E-0A, E-09 (превышение температуры рабочей камеры)

Код E-0A индицируется, когда температура в рабочей камере превышает 320 °C более 5 минут, или когда внутри рабочей камеры возникает возгорание, или когда невозможно контролировать температуру из-за неисправности датчика.

Код E-09 индицируется, когда температура в рабочей камере достигает 350 °C, или когда внутри рабочей камеры происходит возгорание, или когда невозможно контролировать температуру из-за неисправности датчика.

Если после выключения духовки, ее остывания и последующего разогрева дефект не устрани-

тся, то проверяют исправность температурного датчика и МК IC101.

Оказать помощь при ремонте духовки может рис. 17, на котором показано расположение некоторых элементов и разъемов платы управления.

Александр Ростов (г. Зеленоград)

Электронные модули DC92-01080x и DC92-01135A стиральных машин SAMSUNG (часть 2)

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

Продолжение. Начало в P&C № 12, 2021 г.

Управление внешними исполнительными устройствами CM в составе силового ЭМ

На плате силового ЭМ расположены следующие элементы управления исполнительными устройствами CM.

● **Сетевое реле RY72** включено последовательно с силовой контактной группой УБЛ по сетевой линии N (NEUTRAL) (AC2) и управляется сигналом MAIN_RELAY с выв. 31 TE2 (включение/выключение, через ключ Q71) и WATCH_DOG_C с выв. 25 TE2 (разрешение управления ключом, сигнал поступает на эмиттер Q71 через ключи Q11, Q12).

Примечание. Ключи Q11, Q12 с помощью сигнала WATCH_DOG разрешают/запрещают управление одновременно тремя реле — сетевым (RY72), ТЭН (RY71) и реле УБЛ (RY74). В дополнение ко всему каждое из указанных реле имеет свою управляющую цепь (см. описание).

● **Реле УБЛ RY74** (сигнал DOOR_LOCK). Управляется с выв. 53 TE2 через ключ на транзисторе Q72 (данный ключ также управ-

Литература

1. Седов А. Устройство и ремонт встроенных духовых шкафов SAMSUNG Twin Connection. Ремонт & Сервис, № 10, 11, 2021 г.
2. OVEN BF68CDB BWT SERVICE Manual SAMSUNG, 2008.

ляется сигналом WATCH_DOG через ключи Q11, Q12 — см. описание выше). Силовая контактная группа УБЛ включена последовательно с группой сетевого реле RY72 от сетевой линии N (AC2). От этой коммутируемой цепи питаются силовые цепи всех клапанов залива воды, приводного мотора, ТЭН, пузырькового насоса. Цепь сливной помпы минует контактную группу УБЛ и питается непосредственно с выхода контактной группы сетевого реле RY72. Состояние силовой контактной группы УБЛ контролируется МК (см. ниже).

- **Реле ТЭН RY71** управляется сигналом HEATER_RELAY с выв. 26 TE2 через ключ Q82 (данный ключ также управляется сигналом WATCH_DOG через ключи Q11, Q12 — см. описание выше).
- **Реле реверса RY81, RY83** коммутируют фазировку питания обмотки статора приводного мотора. Они управляются по цепям (в скобках — для RY83): выв. 36(37) TE2 сигналом MOTOR_CCW (MOTOR_CW) — выв. 3-14 (4-13) ключевой сборки IC12.
- **Реле RY82 коммутации выводов обмотки статора приводного мотора** в режимах низких/высоких оборотов барабана при отжиме. Обмотка реле управляется с выв. 38 TE2

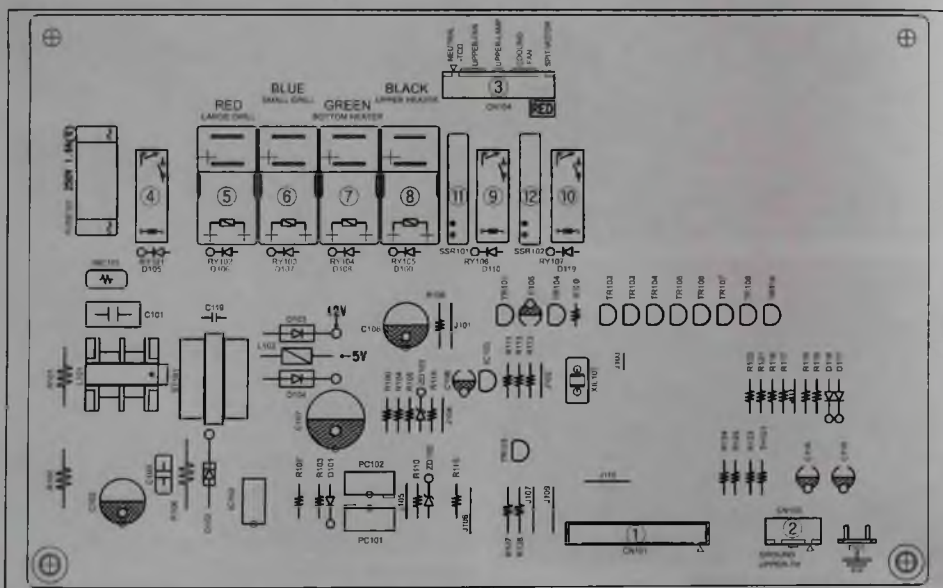


Рис. 17. Расположение некоторых элементов и разъемов платы управления, где: 1 — разъем подключения платы дисплея CN102; 2 — разъем подключения датчика температуры CN103; 3 — разъем подключения нейтрали с главным предохранителем, электромотора вентилятора охлаждения, электромоторов верхнего и нижнего вентиляторов конвекции и верхней лампы CN104; 4 — реле подачи питания на другие реле RY101; 5 — реле подключения ТЭН большого гриля RY102; 6 — реле подключения ТЭН малого гриля RY103; 7 — реле подключения нижнего ТЭН RY104; 8 — реле подключения ТЭН конвекции RY105; 9 — реле подключения верхней лампы RY106; 10 — реле подключения электромотора вентилятора гриля RY107 (в описываемой модели не используется); 11 — твердотельное реле подключения электромоторов вентиляторов конвекции SSR101; 15 — твердотельное реле подключения электромотора вентилятора охлаждения SSR102

(сигнал MOTOR_HSPEED) через выв. 5-12 ключевой сборки IC12.

Примечание. В рассматриваемых СМ приводные моторы питаются постоянным током. Для выпрямления сетевого напряжения и питания цепей управления мотором на ЭМ используется выпрямительный мост BD81. Еще одной особенностью схем управления моторами постоянного тока является включенный в его цепь питания дроссель L81.

Особенностью приводных коллекторных моторов постоянного тока (по отношению к моторам переменного тока) является то, они более точно поддерживают заданную скорость вращения при различных нагрузках. Особенно это важно на малых оборотах — именно на низкой скорости происходит проверка дисбаланса барабана с загруженным в него бельем.

Основное конструктивное отличие коллекторных моторов постоянного и переменного тока в том, что в первом случае его статорные и роторные обмотки намотаны более тонким проводом и имеют большее количество витков.

- **Симистор привода мотора TRIAC81** управляется с выв. 40 TE2 (сигнал MOTOR_PHASE_C) через выв. 2-15 ключевой сборки IC12.
- **Симистор клапана холодной воды (основной стирки) IC71** управляется с выв. 27 TE2 (сигнал COLD_TRIAC) через выв. 6-11 ключевой сборки IC12.
- **Симистор клапана горячей воды IC72** управляется с выв. 39 TE2 (сигнал HOT_TRIAC) через выв. 2-15 ключевой сборки IC13.
- **Симистор клапана предварительной стирки IC73** управляется с выв. 28 TE2 (сигнал PRE_TRIAC) через выв. 7-19 ключевой сборки IC12.
- **Симистор помпы IC74** управляется с выв. 54 TE2 (сигнал PUMP_TRIAC) через диод D16 и выв. 6-11 ключевой сборки IC13. Помпа также может управляться с модуля ПУ сигналом PUMP_SUB/DRAIN_PUMP с выв. 37 МК IC3 ПУ (см. рис. 4, 5). В этом случае сигнал поступает на симистор IC74 также через выв. 6-11 ключевой

сборки IC13, но через диод D15 (рис. 4). По сетевой линии N питание на цепь помпы поступает с выхода сетевого реле, минуя силовую контактную группу УБЛ.

- **Симистор пузырькового насоса IC75** управляется с выв. 32 TE2 (сигнал BUBBLE_PUMP) через выв. 7-10 ключевой сборки IC13.

Элементы контроля и измерительные цепи силового ЭМ

В составе СМ имеются элементы и цепи, контролирующие параметры стирки, и работоспособность некоторых функциональных узлов в составе ЭМ: датчика температуры воды в баке, прессостата, контроля срабатывания контактной группы УБЛ, цепей управления приводным мотором (см. выше), цепи детектора напряжения и других узлов.

Рассмотрим эти элементы и цепи подробнее:

- **Датчик температуры NTC** воды в баке: контакт 10 соединителя CN31 — R411 — C420 — D43 — R46 — C43, C42 — выв. 51 TE2 (WATER_THERMISTOR).
- **Датчик температуры NTC** радиатора, на котором закреплены симистор TRIAC81 привода мотора и выпрямительный мост BD81: NTC41 — R412, C419 — выв. 49 TE2 (TRIAC_THERMISTOR). Сам термистор напрямую не контактирует с радиатором, он установлен с обратной стороны печатной платы ЭМ под радиатором.
- **Датчик протечки воды (опция)** контакт 1 соединителя CN31 — R44 — Q41, PC41 — выв. 19, 20 TE2 (LEAKAGE). В целях безопасности часть цепи питается напряжением 8 В, гальванически развязанным от остальных каналов питания ИП. Данный датчик и его цепи (а также элементы канала 8 В в составе ИП) устанавливались на ранних версиях ЭМ.
- **Датчик уровня воды (прессостат)**. В СМ в качестве прессостата применяется так называемый индуктивный датчик уровня воды. В СМ может быть установлено два типа прессостата:
 - датчик уровня воды, имеющий в своем составе только катушку и связанную с ней механически мембрану (на рис. 4 — WATER LEVEL

SENSOR 2). Выводы катушки подключены к элементам управляемого генератора (IC41, R410, R49, C48, C47, D41, D42). Выходной сигнал управляемого генератора (WATER_FREQ) поступает на выв. 21 TE2 (ЭМ) и выв. 11 IC3 (ПУ). Данный прессостат и компоненты управляемого генератора устанавливались опционально на ранних версиях ЭМ;

– датчик комбинированного типа, имеющий в своем составе катушку, мембрану и компоненты генератора (WATER_LEVEL_SENSOR 1). Выходной сигнал (WATER_FREQ) формируется непосредственно на выходе прессостата и поступает на контакт 9 соединителя CN31 и далее по цепи D43, D46 — R45 на выв. 21 TE2 (ЭМ) и выв. 11 IC3 (ПУ).

Поступление сигнала WATER_FREQ на оба МК (силового ЭМ и ПУ) связано с обеспечением безопасности (например, при переливе МК ПУ может самостоятельно включить сливную помпу независимо от МК на силовом ЭМ) и функциональной необходимости.

Рассмотренные выше прессостаты (совместно с генераторами) выполняют роль преобразователей «давление/частота». Подробнее с этой темой можно ознакомиться в [1], [2].

- **Контроль срабатывания силовой контактной группы УБЛ**. Сигнал AC1_1 с силовой контактной группы УБЛ поступает на контакт 2 соединителя CN81 силового ЭМ и далее по цепи на элементах D61, IC61 и др. преобразуется в сигнал AC_DETECT и поступает выв. 52 TE2. Сигнал на данном выводе также позволяет судить об уровне сетевого напряжения.
- **Детектор напряжения IC11** (см. выше). ИМС формирует сигнал начального сброса (RESET) на выв. 6 TE2 в момент подачи питания (линия 5 В) и при снижении уровня питающего напряжения ниже 4,2 В (так называемый «аварийный рестарт»). Необходимо отметить, что МК IC3 платы ПУ может формировать сигнал RESET для микроконтроллера TE2 силового ЭМ (независимо от состояния ИМС IC11).
- **Сетевая синхронизация МК TE2**. Сетевое напряжение (линии AC1_2 и 12V(AC2)) через ограничительные резисторы R51, R52 поступает на оптрон PC51 и усилитель на транзи-

сторы Q51, а затем — на выв. 33 TE2 (сигнал ZERO_CROSS).

- **Тахогенератор привода мотора**. Сигнал с датчика поступает на контакт 4 соединителя CN31 и далее поступает по цепи R87, R88 — C83, C82 — D84 — Q81 — выв. 64 TE2 (TACHO).

Для конфигурирования МК под одну из версий ЭМ служат выв. 41-43, 46 TE2, подключенные к резистивным делителям напряжения.

Для обмена данными с модулем ПУ используются линии RX/TX последовательного интерфейса UART. Перечислим эти линии (до соединителя CN21, см. рис. 4)

- линия RX: контакт 1 соединителя CN21 — R213, Q22 — R211, Q21 — выв. 45 TE2
- линия TX: выв. 44 TE2 — R214 — контакт 2 CN21

Линии RX/TX также используются при подключении внешнего программатора к соединителю CN1.

Цели этих сигналов на модуле ПУ приведены ниже.

Примечание. Некоторые версии ЭМ (ранние версии) предусматривали подключение к ним submodule AG_PBA — формирователя ионов серебра (функция Silver Wash) (опция). Данный submodule подключался через соединитель CN41. На последних разновидностях ЭМ соединитель вообще может быть не установлен, хотя место под него предусмотрено.

Элементы ПУ

В состав модуля ПУ входят следующие основные узлы и компоненты:

- МК IC3 типа TMP86PM47, управляющий компонентами ПУ и на силовом ЭМ (помпа), а также служащий для обмена данными с микроконтроллером TE2 на силовом ЭМ;
- стабилизатор напряжения 5 В IC2 типа NJM7805;
- одна 7-канальная IC4 (ULN2003) и две 8-канальные транзисторные сборки IC5, IC6 (KID65783), которые используются в цепях индикации (светодиоды, цифровые индикаторы).

ры) и управления ПУ (звуковой излучатель, функциональные кнопки);

- селектор программ на основе энкодера SW12;
- ИМС IC1 73L42 (KIA7042) является формирователем сигнала начального сброса (RESET) МК и одновременно детектором напряжения (сигнал RESET снимается, если питающее напряжение будет выше 4,2 В).

Рассмотрим основные цепи в составе модуля ПУ:

- **Селектор программ** представляет собой импульсный энкодер, сигналы с которого поступают на выв. 14, 15 MICOM1 (рис. 5).
 - **Функциональные кнопки ПУ.** На ЭМ установлено 6 кнопок (рис. 2 и 5), хотя их количество может быть разным. Кнопка SW1 управляет включением/выключением СМ, сигнал с нее поступает на МК TE2 силового ЭМ (см. описание). Остальные кнопки включены в цепь комбинированной динамической матрицы, управляющей, в том числе, светодиодами ПУ (см. ниже). Одни из выводов кнопок подключены к линиям строк матрицы, а другие объединены в две независимые линии KEY_SCAN, OPTION_SCAN (опция), сигналы с которых поступают на выв. 16, 17 MICOM1 соответственно.
 - **Индикация ПУ.** Как отмечалось выше, для отображения информации на ПУ с функцией поддержки функциональных кнопок используется многоуровневая комбинированная матрица, сигналы которой в той или иной степени задействованы всеми элементами индикации и управления.
- На ПУ имеются светодиоды (в рассматриваемой версии ПУ 32 шт., хотя их количество может быть разным) и цифровой индикатор.
- Светодиоды включены в динамическую матрицу с организацией 7×7. Управление светодиодами обеспечивает IC3 через буферные каскады сбросов IC4 и IC5.
- Цифровой индикатор TEMP TE1 имеет организацию 6×7 и управляется с IC3 через буферные каскады в составе сбросов IC4, IC6.
- **Звуковая сигнализация.** Звуковые сигналы формируются на выв. 11, 28 IC3 и через ключи Q2 и еще один из состава IC6 поступают на

излучатель (может быть установлено два включенных параллельно излучателя).

Необходимо отметить, что на выв. 10 IC3 поступает сигнал пресостата с силового ЭМ. Это необходимо для обеспечения безопасности — при переливе дублируется функция управления помпой (см. описание выше). Также МК ПУ может инициировать аппаратный сброс (RESET) микроконтроллера TE2 — данный режим используется при выполнении процедуры включения СМ.

Для обмена данными с силовым ЭМ используются линии RXD/TXD последовательного интерфейса UART. Перечислим эти линии (до соединителя CN2, см. рис. 5):

- линия RXD (была обозначена как TX на силовом ЭМ): контакт 2 соединителя CN2 — R23, D26, D23 — R7, Q3, R11, Q4 — выв. 12 IC3;
- линия TXD (была обозначена как RX на силовом ЭМ): выв. 13 IC3 — R3, R22, D24, D25 — контакт 1 CN2.

Цели интерфейсных сигналов на силовом ЭМ для связи с модулем ПУ приведены выше.

ЭСППЗУ

В составе силового ЭМ имеется ЭСППЗУ IC14 типа 24C04. Она имеет 4 кб памяти и соединена с TE2 с помощью интерфейса I²C (SDA, SCL) — см. рис. 4.

ИМС ЭСППЗУ используется для хранения временных данных, необходимых МК при работе СМ. Эти данные не являются критичными, поэтому даже при обнулении содержимого ИМС или при ее замене это не влияет на работоспособность СМ.

Микроконтроллеры

В каждом из ЭМ используется свой отдельный МК: в ЭМ ПУ — TMP86PM47, а в силовом модуле — μ PD78F1146. Остановимся на них подробнее.

В силовом модуле используется МК μ PD78F1146 фирмы RENESAS (NEC) Electronics. Эта ИМС входит в семейство 78K0R/KE3 16-битных МК и выполнена в корпусе LQFP-64.

МК обладает следующими отличительными особенностями:

- Процессорное ядро 78K0R.

Таблица 3. Обозначение и назначение выводов МК μ PD78F1146 применительно к силовому ЭМ

Номер вывода	Обозначение	Назначение применительно к силовому ЭМ
1-3	—	Не используются
4	P41/TOOL1	Тактовая линия инструментального последовательного интерфейса для работы с внешним программатором
5	P40/TOOL0	2-направленная линия приема/передачи данных инструментального последовательного интерфейса для работы с внешним программатором
6	/RESET	Вход начального сброса
7, 8	—	Не используются
9	FLMDO	Вход управления режимами при работе с внешним программатором
10, 11	—	К выводам подключен внешний кварцевый резонатор XT1 (16 МГц)
12	REGC	Внешний конденсатор C125 (см. рис. 4), подключенный к общему проводу
13	VSS	Общий
14	EVSS	—
15	VDD	Напряжение питания 5 В
16	EVDD	—
17	P60/SCL0	Линия синхронизации SCL последовательного интерфейса I ² C (для обмена данными с ЭСППЗУ IC14)
18	P61/SDA0	Линия данных SDA последовательного интерфейса I ² C (для обмена данными с ЭСППЗУ IC14)
19	P62	—
20	P63	Линии объединены. Вход сигнала LEAKAGE протечки воды в поддон СМ (опция)
21	P31/TI03/ TO03/INTP4	Вход сигнала WATER_FREQ переменной частоты уровня воды с присоединяется
22	P77/KR7/ INTP11	Вход сигнала POWER_SW включения питания СМ (с кнопки SW1, расположенной на модуле ПУ)
23	P76/KR6/ INTP10	Выход сигнала STDBY перевода ИП из рабочего в дежурный режим работы
24	P75/KR5/INTP9	Выход SUB ON/OFF коммутации питания 12 В через ключ IC20 на модуль ПУ
25	P74/KR4/INTP8	Выход сигнала WATCH_DOG_C разрешения/блокировки ключей Q71, Q72. Обезопасение отжимным реле RY72, УБЛ RY74 и реле ТЭМ RY71 соответственно
26	P73/KR3	Выход сигнала HEATER_RELAY управления реле ТЭМ RY71
27	P72/KR2	Выход сигнала COLD_TRIAC управления симистором IC71 клапана заливки холодной воды (опция/опция основной стирки)
28	P71/KR1	Выход сигнала PRE_TRIAC управления симистором IC73 клапана отделения предвпитывательной стирки
29-30	—	Не используются
31	P05/TI05/TO05	Выход сигнала MAIN_RELAY сетевого реле RY72
32	P30/INTP3/ RTC1HZ	Выход сигнала BUBBLE_PUMP управления симистором IC75 пузырькового насоса
33	P50/INTP1	Вход сигнала ZERO_CROSS сетевой синхронизации МК TE2
34, 35	—	Не используются
36	P53	Выход сигнала MOTOR_CCW реле реверса RY81 приводного мотора
37	P54	Выход сигнала MOTOR_CW реле реверса RY83 приводного мотора
38	P55	Выход сигнала MOTOR_HSPEED реле RY82 коммутации выводов обмотки статора приводного мотора в режимах низких/высоких оборотов барабана при отжиме
39	P17/TI02/TO02	Выход сигнала HOT_TRIAC управления симистором IC72 клапана горячей воды (симистор и компоненты его цепи устанавливаются опционально)
40	P16/TI01/ TO01/INTP5	Выход сигнала MOTOR_PHASE_C управления симистором TRIAC1 приводного мотора
41	P15/RTCDIV/ RTCC1	Вход 1 выбора режима с резистивного делителя напряжения
42	P14/RXD3	Вход 2 выбора режима с резистивного делителя напряжения
43	P13/TXD3	Вход 3 выбора режима с резистивного делителя напряжения
44	P12/SO00/ TXD0	Линия передачи данных TX последовательного интерфейса UART (для обмена данными с МК IC3 модуля ПУ)
45	P11/SI00/RXD0	Линия приема данных RX последовательного интерфейса UART (для обмена данными с МК IC3 модуля ПУ)
46	P10/SCK0	Вход 4 выбора режима с резистивного делителя напряжения
47	AVREF	Напряжение питания 5 В
48	AVSS	Общий

Таблица 3. Обозначение и назначение выводов МК μ PD78F1146 применительно к силовому ЭМ (окончание)

Номер вывода	Обозначение	Назначение применительно к силовому ЭМ
49	P27/ANI7	Вход сигнала TRIAC_THERMISTOR с датчика температуры TEC41, контролирующего нагрев корпуса радиатора, на котором закреплены симистор TRIAC81 приводного мотора и диодный мост B081
50	P26/ANI6	Не используется
51	P25/ANI5	Вход сигнала WATER_THERMISTOR с датчика температуры NTC, контролирующего нагрев воды в баке CM
52	P24/ANI4	Вход сигнала AC_DETECT, контролирующего срабатывание силовой контактной группы УБЛ, а также уровень сетевого напряжения
53	P23/ANI3	Выход сигнала DOOR_LOCK управления ключом Q72 реле УБЛ RY74
54	P22/ANI2	Выход сигнала PUMP_TRIAC управления симистором IC74 сливной помпы
55-56	—	Не используются
57-60	—	Сигналы AG_A, AG_B, AG_IH, AG_PWM управления submodule AG PBA (формирователь ионов серебра). Указанный submodule устанавливается опционально
61-63	—	Не используются
64	P140/PCLBUZ0/INTP6	Вход сигнала TACHO с тахогенератора приводного мотора

В таблице приведены обозначения сигналов, сгруппированные по назначению, приведем некоторые из них:
 ANix — входы АЦП;
 Tixx, TOxxx, PTCxxx — функциональные выводы таймеров;
 SDAx, SCLx, SOxx, Slix, RXDx, TXDx, SCKx — линии последовательных интерфейсов;
 VSS, VDD, EVSS, EVDD — линии питания цифровых цепей;
 AVSS — линия питания аналоговых цепей;
 AVREF — опорное напряжение;
 Pxx — линии универсальных портов ввода/вывода;
 RESET — вход начального сброса;
 FLMD0 — вход управления режимами (программирование Flash-памяти);
 TOOL0/1 — линии инструментального последовательного интерфейса (данные и тактовые импульсы соответственно) при работе с внешним программатором;
 INTPx — линии прерывания

Таблица 4. Обозначение и назначение выводов МК TMP86PM47 применительно к модулю ПУ (продолжение)

Номер вывода	Обозначение	Назначение применительно к модулю ПУ
21-23	—	Соединены между собой и подключены через резистор R12 к общему проводу
24-27	—	Выходы DIGIT_4_7 управления строками матриц всех индикаторов
28	P32/AIN2/A2	Выход 2 управления звуковым излучателем
29-33	—	Выходы DSP1_D1, DSP1_D4, DSP2_D7 управления стабилизмом цифрового индикатора TEMP и функциональными кнопками
34	VAREF	Напряжение питания 5 В
35	AVDD	Напряжение питания 5 В
36	AVSS	Общий
37	D0/P40	Выход сигнала DRAIN_PUMP управления сливной помпой через цепь силового ЭМ
38	D1/P41	Выход сигнала RESET_MAIN начального сброса МК TE2 силового ЭМ
39-44	D2/P42	Выходы DSP2-D1, DSP-D6 управления столбцами светодиодов и функциональными кнопками

В таблице приведены обозначения сигналов, сгруппированные по назначению, приведем некоторые из них:
 VSS, VDD, VCC — линии питания цифровых цепей;
 AVDD, AVSS — линии питания аналоговых цепей;
 VAREF — опорное напряжение;
 INTx — линии прерывания;
 RESET — вход начального сброса;
 TEST_VPP — управление режимами (напряжение программирования)

Таблица 4. Обозначение и назначение выводов МК TMP86PM47 применительно к модулю ПУ

Номер вывода	Обозначение	Назначение применительно к модулю ПУ
1	VSS	Общий
2	XIN	К выводам подключен кварцевый резонатор X1 (16 МГц)
3	XOUT	
4	VPP/TEST	Вывод соединен с контактом 2 (TEST) соединителя CN2 для подключения внешнего программатора
5	VCC/VDD	Напряжение питания 5 В
6	P21/XTIN	Выход LED_1 управления столбцами матрицы светодиодов 7x7
7	P22/XTOUT	Выход LED_1 управления столбцами матрицы светодиодов 7x7
8	/RESET	Вход сигнала начального сброса RESET
9	P20/STOP/INT5	Соединен через резистор R13 с общим проводом
10	P00/A8/INT0	Вход сигнала WATER_LEVEL с прессостата через силовой ЭМ
11	P01/A9/TC4/PDO4/PPG4/PWM4	Выход 1 управления звуковым излучателем
12	P02/RXD/A10	Линия приема данных RX последовательного интерфейса UART (для обмена данными с МК TE2 силового ЭМ)
13	P03/TXD/A11	Линия передачи данных TX последовательного интерфейса UART (для обмена данными с МК TE2 силового ЭМ)
14	P01/SO/A12	
15	P05/SI/A13	Входы JOG_DIAL_A/B с энкодера селектора программ
16	P06/SCK/A14	Вход KEY_SCAN с функциональных кнопок ПУ
17	P07/INT4/A15	Опциональный вход OPTION_SCAN с функциональных кнопок ПУ (может использоваться в других разновидностях ПУ)
18-20	—	Выходы DIGIT_1...3 управления строками матриц всех индикаторов

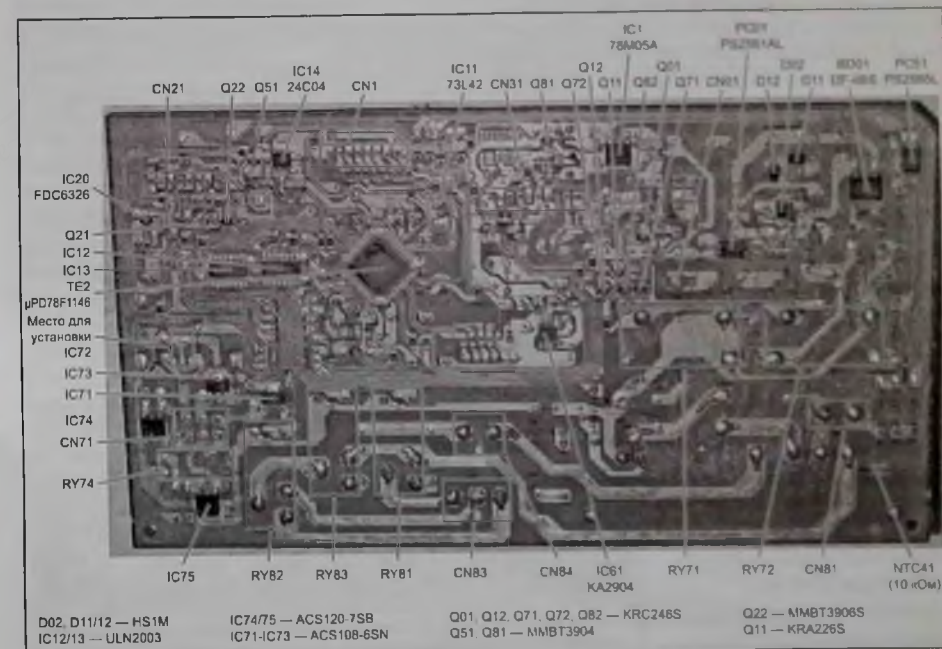


Рис. 7. Расположение некоторых компонентов с обратной стороны силового ЭМ (плата без кожуха и очищена от герметика)

Таблица 5. Коды маркировки и основные характеристики компонентов в составе ЭМ

Код маркировки	Тип элемента	Основные параметры
NV	Биполярный «цифровой» транзистор (R1=2,2 кОм, R2=10 кОм) KRC246S, корпус SOT-23-3	п-р-п, U _{сб} =50 В, I _к =800 мА
1A(M)/1E/K1M/ZCA	Биполярный транзистор MMBT3904L, корпус SOT-23-3, допустима замена на BC847A с маркировкой 1E	п-р-п, U _{сб} =40 В, I _к =200 мА
ZAK3N/2A(M)/S2A	Биполярный транзистор MMBT3906, корпус SOT-23-3	р-п-р, U _{сб} =40 В, I _к =200 мА
RG	Биполярный «цифровой» транзистор (R1=2,2 кОм, R2=10 кОм) RN2427, корпус SOT-23-3, допустима замена на аналог типа KRA226S с маркировкой PV	р-п-р, U _{сб} =50 В, I _к =800 мА
TL/T431xx	Регулируемый стабилитрон TL431, корпус TO-92	U _{стаб} =2,5...36 В, I _н =1...100 мА
2561A	Диодно-транзисторный оптрон PS2561AL, корпус SMD-4	U _{изоляция} =5000 В, Светодиод: U _{обр} =6 В, I _{пр} =30 мА; Фототранзистор: U _{сб} =70 В, I _к =30 мА
2565	Диодно-транзисторный оптрон PS2565L, корпус SMD-4	U _{изоляция} =5000 В; Светодиод: I _{пр} =80 мА; Фототранзистор: U _{сб} =80 В, I _к =50 мА
326	Ключ FDC6326L на двух MOSFET, корпус SuperSOT-6	U _{вх} =3...20 В, U _{нпр} =2,5...8 В, I _{коммут} =1,8 А
P6KE6,8A	Супрессор P6KE6,8A, корпус DO-204AC	U=6,8 В, I=1 мА (I _{нпр} =60 А)
S1/A2/T4/W2	Универсальный диод 1N4148WS, корпус SOD-323F	U _{обр} =75 В, I _{пр} =150 мА
1N4007	Низкочастотный выпрямительный диод 1N4007, корпус DO-41	U _{обр} =700 В, I _{пр} =1 А
HS1M	Быстродействующий выпрямительный диод HS1M, корпус DO-214AC	U _{обр} =1000 В, I _{пр} =1 А
SF26	Быстродействующий выпрямительный диод SF26, корпус DO-15	U _{обр} =400 В, I _{пр} =2 А
MTZJ5.6 B/5.6 B	Стабилитрон MTZJ5.6 В, корпус DO-34	U _{ст} =5,6 В, I _{ст} =20 мА
11B	Стабилитрон MTZJ11 В, корпус DO-34	U _{ст} =11 В, I _{ст} =10 мА
ACS108	Переключатель переменного тока ACS108-6SN, корпус SOT-223	U=600 В, I=0,8 А, I _{сб} =10 мА
ACS1207S	Переключатель переменного тока ACS120-7SB, корпус DPAK	U=700 В, I=2 А, I _{сб} =10 мА
MC108H	Симистор средней мощности MC108H, корпус TO220-3. Допускается его замена на более распространенные приборы из серий BTA12-xxx, BTA16-xxx	U=800 В, I=10 А, I _{сб} =30 мА
TS15005G	Низкочастотный выпрямительный мост TS15005G, корпус TS-6P, допустима замена на мост типа D15XB60	U=600 В, I _н =15 А
DF-06S	Низкочастотный выпрямительный мост DF-06S, корпус DFS	U=600 В, I _н =1 А
A6079M	ШИМ контроллер ИП STR-A6079M, корпус DIP-8	—
KA2904	Сборка KA2904D из двух операционных усилителей, корпус SOIC-8	U _{пит макс} =36 В, F=до 0,1 МГц
7042	Детектор напряжения KIA7042AP, корпус TO-92, допустима замена на аналог типа 73L42	U _{поб} =4,2 В
78M05A	Линейный стабилизатор напряжения LM78M05CDT, корпус DPAK, допустима замена на ИМС типов KIA78D05F или NJM7805	U _{ст} =5 В, I _{вх} =0,5 А (1 А, в зависимости от типа аналогов ИМС)

- 4 внешних последовательных интерфейса UART.
- 55 линий универсальных портов ввода/вывода.
- 10-битный 8-канальный АЦП.
- Набор 8- и 16-разрядных таймеров.
- ПЗУ (Flash) объемом 256 кб.
- ОЗУ объемом 12 кб.

Применительно к рассматриваемому силовому ЭМ МК питается напряжением 5 В от стабилизатора IC1, тактовый гене-

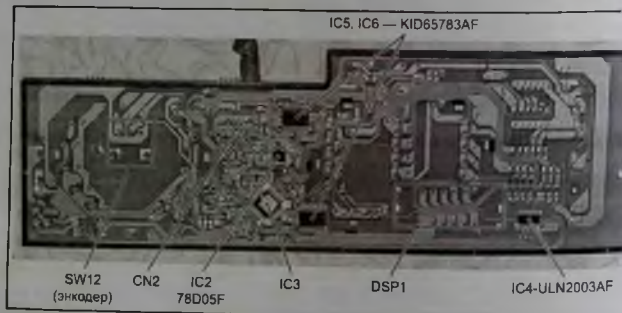


Рис. 8. Расположение некоторых компонентов с обратной стороны модуля ПУ

ратор стабилизирован внешним кварцевым резонатором частотой 16 МГц. Сигнал начального сброса для МК формируется специализированной ИМС (детектор напряжения) IC11 и от микроконтроллера IC3 модуля ПУ. Сигнал сетевой синхронизации ZERO_CROSS для обеспечения работы таймеров в составе МК формируется отдельной цепью в составе ЭМ (см. описание выше). Обозначение и назначение выводов МК μ PD78F1146 приведено в таблице 3.

В модуле ПУ используется 8-битный МК TMP86PM47 (OTP) фирмы Toshiba Semiconductor. Эта ИМС выполнена в корпусе QFP-44.

МК имеет следующие отличительные особенности:

- 1 внешний последовательный интерфейс UART.
- 35 линий универсальных портов ввода/вывода.
- 10-битный 8-канальный АЦП.
- Набор 8- и 16-разрядных таймеров.
- ПЗУ объемом 32 кб (однократно программируемое).
- ОЗУ объемом 1 кб.

Применительно к рассматриваемому модулю ПУ МК питается напряжением 5 В от стабилизатора IC2 (рис. 5), тактовый генератор стабилизирован внешним кварцевым резонатором частотой 16 МГц. Сигнал начального сброса для МК формируется детектором напряжения IC1. Обозначение и назначение выводов МК μ PD78F1146 приведено в таблице 4.

Программирование ЭМ

В настоящее время пока не удалось считать данные внутренней памяти ни с одного МК (на силовом и модуле ПУ), соответственно, без этих данных невозможно обеспечить тиражирование обоих типов микроконтроллеров.

В описании, приведенном выше, было отмечено о наличии соединителей (CN1 на модуле ПУ и CN1 на силовом ЭМ) для программирования МК. Скорее всего, эти соединители используются в технологических целях на этапе производства для однократного программирования МК. Причем, соединителя CN1 на модуле ПУ явно недостаточно для подключения параллельного программатора — для программирования МК IC3 также необходимо отдельно задействовать линии адреса и данных (Ах, Dх) встроенной памяти.

Коды маркировки компонентов в составе ЭМ

В таблице 5 приведено соответствие кодов маркировки полупроводниковых компонентов в составе ЭМ их типам

Особенности ремонта ЭМ

Силовой ЭМ размещен в пластмассовом кожухе и залит силиконовым герметиком, тогда как ЭМ ПУ выполнен без заливки. Собственно, из-за герметика и возникают трудности с ремонтом (диагностика и замена вышедших из строя компонентов) силового ЭМ. Более подробно с этой темой можно ознакомиться, например в [1]. Большинство неисправностей ЭМ связаны с ИП и силовыми цепями исполнительных узлов в составе СМ.

Так как доступ к обратной стороне силового ЭМ затруднителен (мешают герметик и кожух), для удобства специалистов приводится расположение его компонентов (см. рис 7). В дополнение — на рис. 8 показано расположение компонентов на обратной стороне модуля ПУ.

Далее рассмотрим некоторые неисправности ЭМ из практики ремонта и способы их устранения.

Внимание!

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

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

Возможные неисправности ЭМ и способы их устранения

СМ не включается, ИП не работает (отсутствуют все выходные напряжения)

Данный случай достаточно типичен для подобных СМ. Это может, в первую очередь, быть связано с внешними факторами (вибрация, перенапряжение в сети, повышенная влажность в помещении, попадание влаги на компоненты ЭМ и др.). Обычно в подобном случае выходят из строя элементы «горячей» части ИП: ШИМ контроллер IC01, выпрямительный мост VD01, варистор VA01, токовый ограничитель PTC1 и др. Также проверяют элементы выходных цепей ИП, а также нагрузки на утечку и короткое замыкание.

Возможно, что отказ ИП может инициировать выход из строя других компонентов в составе модулей. Одновременно МК на обоих модулях выходят из строя крайне редко.

СМ не включается, ИП формирует все выходные напряжения

В данном случае проверяют стабилизаторы напряжений, работу ключа IC20 и работоспособность всех элементов системы питания модулей. В заключение проверяют исправность обоих микроконтроллеров, а также наличие обмена данными между ними по последовательному интерфейсу.

В процессе работы СМ появляется ошибка dE

Ошибка проявляется достаточно часто. Если она не связана с отказом УБЛ (проверяют заме-

ной), проверяют элементы его цепи управления (Q72, RY74 и др.).

В процессе работы СМ появляется ошибка 3E

Так как данная ошибка связана с приводным мотором, проверяют сам мотор (особенно щетки), а также его управляющие элементы на ЭМ (симистор TRIAC81 и реле RY81-RY83 — все лучше заменой). Часто причиной ошибки может быть некачественная пайка указанных силовых компонентов на ЭМ (чаще всего симистора).

На ПУ отображается ошибка из серии 9Ex

Ошибка может быть связана с тем, что уровень сетевого напряжения вышел за пределы допустимых значений, если все в норме, проверяют цепь формирования сигнала AC_DETECT (см. описание).

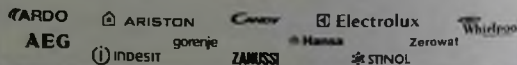
Литература и интернет-источники

1. Новоселов М. Устройство и ремонт электронного модуля стиральной машины «LG WD-80160». Ремонт & Сервис, № 9, 2008.
2. Гринченко В., Ростов А. Электронные модули стиральных машин с прямым приводом барабана серии «LG F**68*D(P)». Ремонт & Сервис, № 10-11, 2014.
3. Samsung Electronics. Service Manual. Washing machine. Model: WF10614YKE/XEG (AEGIS3 BUBBLE). May 2012.
4. <http://monitor.espec.ws/viewtopic.php?p=2109710>



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 (звонки бесплатны)

Интернет-форум.

онлайн заказ на www.zipm.ru

www.remserv.ru

Осциллографы-мультиметры Fluke серии III

Приборы Fluke 190 серии III ScopeMeter® разработаны и изготовлены как инструменты приборного контроля ЭУ с электрическим рейтингом до 1000 В/кат. III или до 600 В/кат. IV. Скопметры сочетают в себе портативность, надежность и точность в комбинации с высокой производительностью настольных осциллографов. Это позволяет с легкостью решать задачи монтажа, установки, тестирования и ввода в эксплуатацию промышленного оборудования, технического обслуживания ЭУ, средств автоматизации, управления технологическими процессами и электроники преобразования мощности в диапазоне частот от постоянного тока до 500 МГц.

В серии III представлены 2- и 4-канальные модели осциллографов-мультиметров с различными полосами пропускания (60/100/200/500 МГц), с высокой частотой дискретизации (625 МГц/кан. ... 5 ГГц/кан. в зависимости от модели), временным разрешением от 200 пс, объемом памяти 10 тыс. точек/кан., что позволяет с высокой точностью захватывать и отображать детали формы сигнала, шумы и другие помехи. Скопметры обеспечивают выполнение изме-

рений в трехфазных сетях или анализ одновременно трех шин систем управления для удобного сравнения нескольких контрольных точек в тестируемой цепи. Приборы поддерживают функции цифрового регистратора TrendPlot™, режим ScopeRecord™, воспроизведение истории событий до 100 экранов. Новинки обеспечат быструю диагностику проблем, минимизацию времени поиска неисправности и снижение затрат на ремонт оборудования.

В моделях Fluke 190 Series III предусмотрено два USB-порта, электрически изолированных от измерительных входов, что позволяет безопасно передавать данные на ПК, архивировать и обмениваться осциллограммами с коллегами и сотрудниками службы тех. поддержки или сохранять осциллограммы, скриншоты экрана и настройки приборов на USB-носитель для последующего использования или более детального изучения сигналов в программном обеспечении FlukeView-2. В приборах имеется и беспроводной интерфейс Wi-Fi.

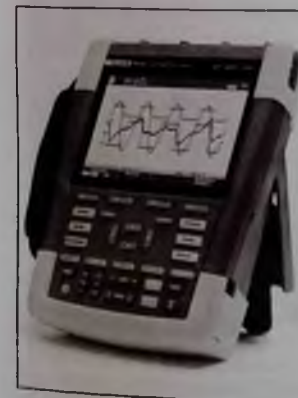
Особенности и преимущества Fluke 190 серии III:

- 2 или 4 независимых изолированных входа до 1000 В («плавающих»/ Float).
- Частотно-спектральный анализ с использованием БПФ
- Режим ScopeRecord™ для анализа низкочастотных сигналов (до 30К точек на входной канал, длительность записи 4,8 с., 40 ч).
- Режим TrendPlot™ с глубокой памятью для длительных автоматических измерений (самописец).
- Встроенный мультиметр (гнезда «4 мм»/ для 2-кан. моделей): измерение Vdc, Vac, Vac-dc, сопротивления и про-

- верка диодов, измерение силы тока, температуры (погрешность изм. DCV ±0,5%)
- Большой яркий цветной ЖКИ (макс. 5000 отсчетов, 1120 x 765 точек, 133 x 90 мм)
- Удобство сохранения и просмотра истории событий (данных), передачи информации на ПК через USB или Wi-Fi
- Удобный отсек питания с функцией для доступа к батарее с целью быстрой замены в полевых условиях
- Модели с ПП 60/100 МГц имеют пробники VPS421 (100 П) для приложений с высокочастотными напряжениями, скопметры с ПП 200/500 МГц оснащены пробниками VPS410-II (10 П), подходящие как для микроэлектроники, так и для приложений с более высокими напряжениями.
- Класс защиты IP51
- До 7 часов работы от АКБ

Анализатор работы электроприводов FLUKE MDA-550 серии III

Fluke MDA-550 серии III — это оптимальный портативный измерительный прибор для анализа ра-



FLUKE 190-504/S



FLUKE-MDA-550-III

боты электроприводов, который позволяет безопасно находить и устранять типичные проблемы в системах приводов инверторных двигателей и ЭУ.

Анализатор Fluke MDA 550 серии III экономит время и устраняет необходимость настройки сложных измерений, упрощает процесс поиска и устранения неисправностей для частотно-регулируемых приводов. Достаточно просто активировать измерение, и пошаговые измерения покажут, где установить подключение напряжения и тока, а предварительно заданные профили измерений обеспечат захват всех данных, необходимых для каждой критически важной секции электродвигателя — от входа до выхода, шины постоянно-го тока и самого двигателя.

Fluke MDA 550 обеспечивает измерение ключевых параметров

электроприводов, включая напряжение, силу тока, напряжение на шине постоянного тока и пульсации переменного тока, асимметрию и гармоники напряжения и тока, модуляции напряжения, а также разряды напряжения на концах вала электродвигателя. Доступны расширенные измерения с коэф. гармоник, чтобы определить влияние гармоник низкого и высокого порядка на тестируемую систему электропитания (3 диапазона гармоник с 1-й по 51-ю гармонике, 1...9 кГц и 9...150 кГц, что позволяет выявлять проблемы «загрязнения» сети гармониками). Анализатор обеспечивает быстрое и удобное создание отчетов, которые обеспечат документирование при поиске и устранении неисправностей, а также для совместной работы с другими сотрудниками.

Анализатор имеет возможность измерения дополнительных электрических параметров в промышленных системах с помощью осциллографа с полосой пропускания 500 МГц. В комплекте поставки 3 токовых преобразователя (клещи i400s) для измерения силы тока.

Fluke MDA 550 серии III предназначен для быстрой и эффективной проверки ЭУ с целью устранения типичных проблем в трехфазных и однофазных системах приводов инверторных двигателей. Информация на экране и пошаговые инструкции по настройке позволяют легко настроить анализатор и получить результаты измерений на приводе, необходимые для быстрого принятия оптимальных решений по техническому обслуживанию.

Источник: <https://prist.ru/>

Осциллографы бюджетной серии АКИП-4136 — все включено!

Компания ПРИСТ представляет новую серию цифровых запоминающих осциллографов под торговой маркой АКИП™. Осциллографы новой серии АКИП-4136 являются многофункциональными приборами и включают в себя 7 типов устройств. Хорошая новость — в серии не предусмотрено никаких опций и дополнительных вариантов исполнения, все сразу включено в стандартную комплектацию. Новая серия представлена четырьмя моделями с полосами пропускания 350 МГц и 500 МГц в 2-х и 4-х канальном исполнении. Для подключения к ПК осциллографы снабжены интерфейсами USB и LAN.

Новая серия оснащена ЖК экраном с диагональю 26,4 см и поддержкой емкостного сенсорного управления с технологией «multi-touch» что позволяет увеличить эффективность работы с осциллографом. Помимо наличия сенсорного управления осциллограф сохранил традиционные кнопки и регуляторы для обеспечения максимальной универсальности

Функциональные возможности осциллографов серии АКИП-41366:

Осциллограф

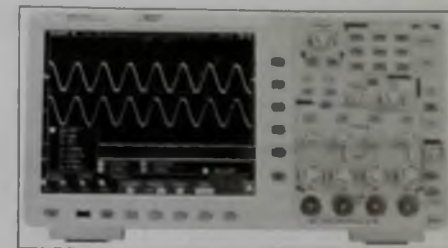
Полоса пропускания: 350 МГц, 500 МГц.
Аналоговые каналы: 2 или 4.
Максимальная частота дискретизации: 5 ГГц (делится между активными каналами).
Максимальный объем памяти: 400 МБ (делится между активными каналами).
Скорость обновления экрана: до 600.000 осц./с.

Генератор сигналов

Максимальная частота: 50 МГц.
Один канал.
Максимальная частота дискретизации: 250 МГц.
Максимальный выходной уровень: до 20 В_{пик.пик.}
Длина памяти: 16000 точек для создания сигнала произвольной формы.
Формы сигнала: синус, прямоугольник, импульс, пил + 46 встроенных сигналов произвольной формы

Цифровой мультиметр с регистратором

Индикатор: 4,5 разряда, максимальное индицируемое число 20.000.
Виды измерений: напряжение, ток, емкость, сопротивление, целостность цепи, проверка диодов.



АКИП-4136 2А

Встроенная функция регистрации данных, интервал регистрации — от 0,5 с до 10 ч, продолжительность — до 3 дней во внутренней памяти ± до 10 — на внешней USB-носителе.

Частотомер

Число разрядов: 6
Измерение частоты с поддержкой статистических данных: максимум и минимум.

БПФ анализатор спектра

БПФ анализатор спектра для обработки сигнала в реальном времени
Поддержка 4 окон БПФ: Прямоугольное, Хемминга, Ханнинга и Блэк-Харриса
Максимальный частотный диапазон: аналоговая полоса пропускания осциллографа.

Анализатор протоколов

Поддержка функций декодирования последовательных данных шин I²C, SPI, RS232/UART, CAN

Измерение АЧХ (график Боде)

Осциллографы серии АКИП-4136 позволяют прокачивать сигнал по частоте указанного диапазона с помощью встроенного генератора сигналов и собирать данные на входе осциллографа для построения кривой АЧХ.

Новая серия АКИП-4136 — это максимально функциональный осциллограф по системе «все включено». Если Вам необходим бюджетный, но в то же время функциональный прибор без необходимости затрат на опции в будущем, то новая серия АКИП-4136 — идеальный для Вас вариант.

Благодаря базовым функциональным возможностям новая серия осциллографов подходит самому широкому спектру специалистов от инженеров по ремонту оборудования до инженеров-разработчиков РЗА, для применения в научной и образовательной сфере и решения задач НИОКР.

Источник: <https://prist.ru/>

Издательство «СОЛОН-ПРЕСС» представляет



Цена
540 руб.
+ услуги почты



Цена
450 руб.
+ услуги почты

Как купить книгу

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

Телефоны для справок: 8 (495) 617-39-64, 8 (495) 617-39-55

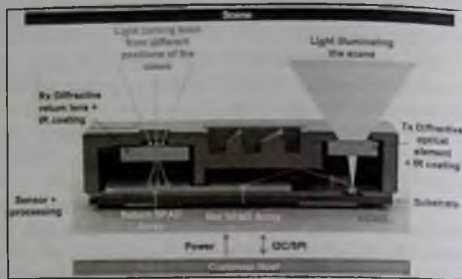
Цены для предоплаты действительны до 31.02.2022

Датчик дальности VL53L5 контролирует 64 зоны с частотой 15 Гц

Новый датчик VL53L5 компании STMicroelectronics является первым измерителем дальности на основе времени полета (ToF), который может контролировать до 64 зон. Новый датчик, представленный на выставке IEEE Sensors 2021, имеет максимальную дальность действия 4 метра в темноте и около 1 метра при освещенности 5000 люкс, что соответствует яркому освещению в стандартной комнате. При этом использование сетки зон 4x4 или 8x8 оказывает минимальное влияние на производительность. При разрешении 4x4 датчик захватывает 60 кадров в секунду, а мониторинг 64 зон ограничивает захват частотой 15 Гц.

VL53L5 может использоваться в качестве элемента «умного» дома, для многозонного и мультиобъектного измерения расстояния, в системах дополненной реальности и в устройствах безопасности.

ToF-датчик VL53L5 имеет в своем составе приемник в виде массива однофотонных лавинных диодов (SPAD array), лазер излучения 940 нм, элементы аналогового тракта и 32-разрядный микроконтроллер (МК). МК выполняет множество параллельных вычислений, которые необходимы при увеличении количества зон. При построении гистограмм дальности используются запатентованные алгоритмы STMicroelectronics.



Внутреннее устройство ToF-датчика VL53L5

Взаимодействие датчика с хостом происходит по интерфейсу I²C или SPI. VL53L5 имеет два порта общего назначения (GPIO) для прерывания и синхронизации. Размер составляет 6,4x3,0x1,5 мм, рабочее напряжение 2,8 или 3,3 В. Производитель предоставляет полный набор программных драйверов для Linux и Android.

Для знакомства с работой VL53L5 можно использовать платы VL53L5CX-SATEL и X-NUCLEO-53L5A1.

Источник: <https://www.campel.ru/>



TLX9188 — новый автомобильный оптрон с рекордным рабочим напряжением

Toshiba Electronics Europe анонсирует новый автомобильный высоковольтный транзисторный оптрон TLX9188, предназначенный для широкого спектра применений, включая изолированную передачу сигналов в таком оборудовании, как гибридные (HEV) и аккумуляторные (BEV) электромобили.

Новый оптоизолятор TLX9188 может работать при напряжении «коллектор-эмиттер» до 200 В — самом высоком для автомобильных оптронов, когда-либо выпускавшихся Toshiba, и в 2,5 раза выше, чем у находящегося в производстве оптрона TLX9185A. Коэффициент передачи тока нового устройства достигает 600 %, а напряжение изоляции «вход-выход» составляет 3750 В с.к.з.

TLX9188 выпускается в тонком 4-выводном корпусе SO6 размерами 3,7 x 7 x 2,1 мм, подходящем для со-

временных конструкций с высокой плотностью упаковки. Он рассчитан на использование в широком диапазоне температур от -40 до +125 °C и полностью соответствует требованиям автомобильного стандарта AEC-Q101.

Способность работать при высоких напряжениях позволяет использовать TLX9188 в системах управления аккумуляторными батареями в HEV/BEV, в частности, для контроля напряжений, контроля залипания механических реле и обнаружения замыканий на «землю».

Источник: <https://www.rlocman.ru/>

BTN7030-1EPA — умный интегрированный полумост семейства NovalithIC™

BTN7030-1EPA является частью семейства NovalithIC™ производства Infineon. Это защищенный полумост, состоящий из интегрированного драйвера и двух MOSFET.

Верхнее плечо каскада построено с использованием N-канального MOSFET с системой подкачки заряда (charge pump), в нижнем плече система подкачки заряда не используется.

Взаимодействие с микроконтроллером упрощается благодаря встроенной микросхеме драйвера, которая имеет входы, совместимые по уровню со стандартной логикой, диагностику на основе измерения силы тока, функцию генерации «мертвого времени» для предотвращения появления сквозных токов, защиту от перегрева, просадок напряжения, перегрузок

по току, перекрестных токов и короткого замыкания.

BTN7030-1EPA представляет собой оптимизированное по стоимости решение, предназначенное для применения в двигателях постоянного тока с низким током (< 15 А) частотой 0...2 кГц. Устройство создано по технологии SMART7.

Ключевые преимущества

- Простота использования и возможность быстрого внедрения в проект драйвер MOSFETs, функции измерения тока нагрузки, диагностики и защиты интегрированы в корпус, благодаря чему сокращается время на проектирование.
- Гибкость — BTN7030-1EPA может применяться со щеточ-

ными двигателями постоянного тока в полумостовой или в H-мостовой конфигурации.

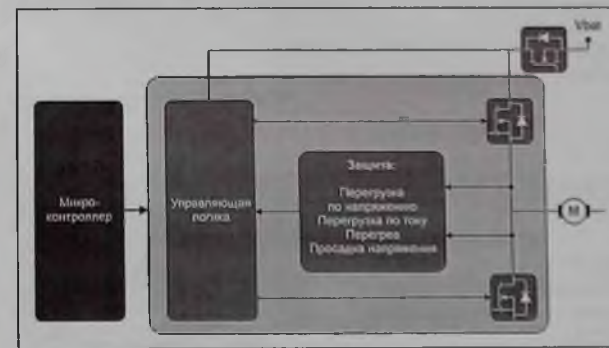
- Оптимизация затрат и сокращение места на плате
- Улучшенные тепловые характеристики
- Безопасность — BTN7030-1EPA включает в себя встроенную защиту от просадок напряжения, защиту от перегрева и перегрузок по току, измеренную непосредственно с MOSFETs.

ИМС выполнена в корпусе PG-TSDSO-14. Имеется отладочная плата BTN7030 DC Shield с ИМС BTN7030-1EPA, она предназначена для управления двигателями постоянного тока в сочетании с основной платой, совместимой с Arduino.

Основные сферы применения ИМС BTN7030-1EPA:

- Электронные дверные замки и замки багажников транспортных средств (ТС).
- Схемы управления соленоидами.
- Активная подвеска автомобиля.
- Сигнализация и привод камер скрытого наблюдения.
- DC-моторы различного назначения
- Дверные ручки.

Источник: campel.ru



Блок-схема Novalithic BTN7030-1EPA

Внимание!

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

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

600-вольтовые CoolMOS MOSFET PFD7 — решение для устройств с высокой плотностью мощности



Линейка высоковольтных транзисторов MOSFET CoolMOS PFD7 600 В установила новый стандарт для технологии Super Junction, став хорошим решением для использования в приложениях с высокой плотностью мощности, таких как маломощные электродвигатели.

Высоковольтные N-канальные MOSFET PFD7 сочетают в себе лучшую в своем классе производительность и простоту использования, основанную на более чем 20-летнем опыте Infineon в области Super Junction. Транзисторы линейки PFD7 поставляются в компактных корпусах PG-TO220-3 и PG-TO252-3 с внутренним диодом, что обеспечивает дополнительную надежность устройства и сокращает спецификацию при построении схем.

Особенности CoolMOS MOSFET PFD7:

- Высокая надежность и низкие потери на переключение.
- Наличие внутреннего диода (body diode).
- Устойчивость к ESD > 2 кВ (HBM).
- Лучшие в своем классе показатели RDS(on).
- Компактные размеры корпусов (PG-TO220-3 и PG-TO252-3).

Области применения:

- Драйверы LED.
- Зарядные устройства.
- Адаптеры питания.
- Солнечные инверторы.
- Серверные решения.

Наименование	Ток стока @ 25 °C, А	Rds(on) @ 25 °C, мОм	Корпус
IPAN60R125PFD7S	25	0,125	PG-TO220-3
IPAN60R210PFD7S	16	0,21	PG-TO220-3
IPAN60R280PFD7S	12	0,28	PG-TO220-3
IPAN60R360PFD7S	10	0,36	PG-TO220-3
IPD60R1K0PFD7S	4,7	1,0	PG-TO252-3
IPD60R1K5PFD7S	3,6	1,5	PG-TO252-3
IPD60R210PFD7S	16	0,21	PG-TO252-3
IPD60R280PFD7S	12	0,28	PG-TO252-3
IPD60R2K0PFD7S	3	2,0	PG-TO252-3
IPD60R360PFD7S	10	0,36	PG-TO252-3
IPD60R600PFD7S	6	0,6	PG-TO252-3

Источник: <https://www.compel.ru/>

AR0821CS — серия матриц 8,3 Мп от Onsemi

Компания Onsemi вывела на рынок сенсор изображения серии AR0821CS. Особенностью данной серии, помимо обратной засветки (BSI), является высокая квантовая эффективность (eHDR). В качестве фокусной конечной продукции производится ориентированная на беспилотники, машинное зрение, сканеры и камеры наблюдения.

Данная серия имеет разрешенные 8,3 Мп (3848 Н × 2168 В), скользящий затвор и размер пикселей 2,1 мкм с эксклюзивной ар-

хитектурой DR-Pix. Датчик может выдавать изображение 4 К с частотой до 60 кадров в секунду. Из явных достоинств матрицы изображения стоит выделить высокий показатель динамической характеристики в 140 дБ. Сенсор выполнен в оптическом формате 1/1,7 дюйма. Обмен данными осуществляется по интерфейсу MIPI.

Датчик AR0821CS можно использовать вместе с микропроцессором AP1302, а также с процессорами сигналов изображения (ISP) и однокристалльными системами



партнеров Onsemi. Для разработки камер на базе AR0821CS можно использовать популярное в отрасли программное обеспечение DevSuite.

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

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-оплатой с оплатой по телефону, картой, банковским переводом и т.д., используя сервис РОБОКАССА.
2. Через любой банк (квитанция для оплаты показана ниже)
3. На сайте журнала www.remse.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	Для юридических лиц
на год — 6000 руб.; на полугодие — 3000 руб.	на год — 6600 руб.; на полугодие — 3300 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 этого Вам нужно отправить заявку в произвольной форме на электронную почту на адрес: rem@solon-press.ru. В ней указать реквизиты в онлайн, заказываемые номера журнала и их количество

СТОИМОСТЬ КОМПЛЕКТА ЖУРНАЛОВ (вместе с почтовой доставкой)

2015-2017 гг.	3600 руб.	любое полугодие — 1800 руб.	2021 год	4800 руб.	любое полугодие — 2400 руб.
2018 год	3720 руб.	любое полугодие — 1860 руб.			
2019 год	3840 руб.	любое полугодие — 1920 руб.			
2020 год	3960 руб.	любое полугодие — 1980 руб.			

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

Форма № ПД-4

ООО «СОЛОН-Пресс»
(наименование получателя платежа)

7724905367/772501001 40702810200070360021
(ИНН получателя платежа) (номер счета получателя платежа)

Филиал «Корпоративный» ПАО «Совкомбанк» БИК 044525380
(наименование банка получателя платежа)

Номер кор.сч. банка получателя платежа 30101810445250000360
за журнал «Ремонт & Сервис» № 20 год (наименование счета (код) получателя)

Ф.И.О. плательщика: _____
Адрес плательщика: _____
Сумма платежа: _____ руб. _____ коп. Сумма платы за услуги _____ руб. _____ коп.
Итого _____ руб. _____ коп. _____ руб. _____ коп. 20 г.

С условиями приема указанной в платежном документе суммы, в т.ч. с суммой авансовой платы за услуги банка ознакомлен и согласен. Подпись плательщика

ООО «СОЛОН-Пресс»
(наименование получателя платежа)

7724905367/772501001 40702810200070360021
(ИНН получателя платежа) (номер счета получателя платежа)

Филиал «Корпоративный» ПАО «Совкомбанк» БИК 044525360
(наименование банка получателя платежа)

Номер кор.сч. банка получателя платежа 30101810445250000360
за журнал «Ремонт & Сервис» № 20 год (наименование счета (код) получателя)

Ф.И.О. плательщика: _____
Адрес плательщика: _____
Сумма платежа: _____ руб. _____ коп. Сумма платы за услуги _____ руб. _____ коп.
Итого _____ руб. _____ коп. _____ руб. _____ коп. 20 г.

С условиями приема указанной в платежном документе суммы, в т.ч. с суммой авансовой платы за услуги банка ознакомлен и согласен. Подпись плательщика

✂ - линия отреза