

- ◆ LED-драйверы FAN7340, SLC1012/2012
ЖК телевизоров с светодиодной подсветкой
- ◆ Ремонт сварочных аппаратов
«AlkenWeld Ranger 160/180/200»
- ◆ Аудиотехника PANASONIC 2008-2010 гг.
- ◆ Первый официальный сервисный центр
Whirlpool в России

Схемотехника и ремонт блоков питания ЖК телевизоров **SAMSUNG 6000-й серии**



Схемы на вкладке:

- Схемы ЖК телевизоров LG с LED-подсветкой.
ТВ шасси: LC31A/LD31T (часть 2)



www.remserv.ru

ISSN 1993-5935



9 771993 593770



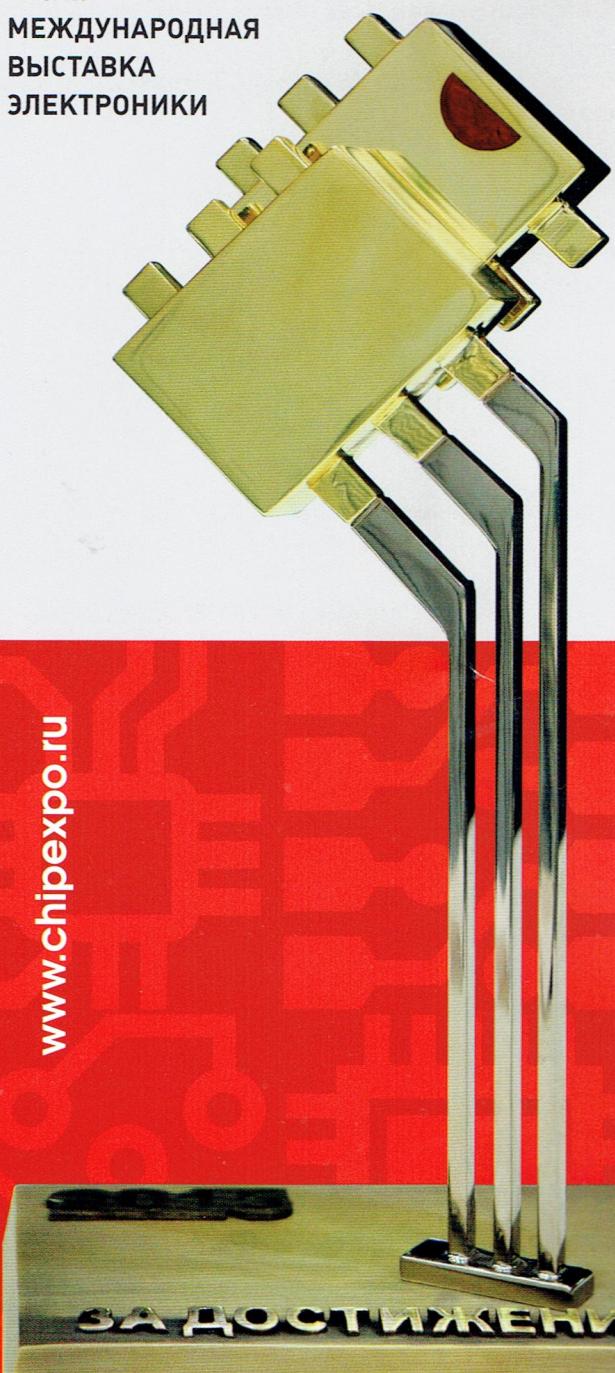
18008

ChipEXPO-2018

КОМПОНЕНТЫ | ОБОРУДОВАНИЕ | ТЕХНОЛОГИИ



16-я
МЕЖДУНАРОДНАЯ
ВЫСТАВКА
ЭЛЕКТРОНИКИ



РОССИЯ | МОСКВА
ЭКСПОЦЕНТР

ТЕМАТИЧЕСКИЕ ЭКСПОЗИЦИИ

- Экспозиция предприятий радиоэлектронной промышленности России «Участники Федеральных целевых программ Минпромторга России»
- Экспозиция «Участники Конкурса «Золотой Чип»
- Экспозиция «Испытания и контроль качества ЭКБ»
- Экспозиция «Новинки производителей электронных компонентов»
- Экспозиция «Другая электроника»
- Экспозиция предприятий Зеленограда (Корпорация развития Зеленограда)
- Экспозиция предприятий АО «Росэлектроника»

17.10-
19.10

МИНПРОМТОРГ
РОССИИ



Учредитель и издатель:
ООО «СОЛОН-Пресс»
115487, г. Москва,
пр-кт Андропова, дом 38,
помещение № 8, комната № 2

Генеральный директор
ООО «СОЛОН-Пресс»:
Владимир Митин
E-mail: rem_serv@solon-press.ru

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

Редакционный совет:
Владимир Митин,
Александр Пескин,
Дмитрий Соснин

Рекламный отдел:
E-mail: rem_serv@solon-press.ru
Телефон: 8 (495) 617-39-64

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

Дизайн, верстка:
Константин Бобрусь

Корректор:
Михаил Побочин

Адрес редакции:
123231, г. Москва,
Садовая-Кудринская ул., 11,
офис 336 Д
Для корреспонденции:
123001, г. Москва, а/я 82
Телефон/факс:
8 (495) 617-39-65
E-mail: rem_serv@solon-press.ru
http://www.remser.ru

За достоверность опубликованной рекламы редакция
ответственности не несет.
При любом использовании материалов, опубликованных
в журнале, ссылка на «Р&С» обязательна. Полное или
частичное воспроизведение или размножение каким бы то ни
было способом материалов настоящего издания допускается
только с письменного разрешения редакции.

Мнение авторов не всегда отражают точку зрения редакции.

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



Журнал выходит при
поддержке Российской
и Московского фондов
защиты прав потребителей

Подписано к печати 25.06.2018.
Формат 60×84 1/8. Печать офсетная. Объем 10 п.л.
Тираж 12 000 экз.

Отпечатано в АО «ПРИЗ»
390010, г. Рязань, проезд Шабулина, 4
Tel.: 8 (4912) 21-44-21
www.prizprint.ru
Цена свободная.
Заказ № 1005

ISSN 1993-5935

© «Ремонт & Сервис», №8 (239), 2018

ВНИМАНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ!

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

СОДЕРЖАНИЕ

● НОВОСТИ

Первый премиальный магазин LG Electronics 2

● БУДНИ СЕРВИСА

Компания Whirlpool открыла первый официальный сервисный центр в России 4

● ТЕЛЕВИЗИОННАЯ ТЕХНИКА

Сергей Угаров

Схемотехника и ремонт блоков питания BN44-00620A/00622B/00623B 5

ЖК телевизоров SAMSUNG 6000-й серии на шасси U85A (часть 1) 5

Игорь Безверхний

**LED-драйверы FAN7340 (SLC1012) и SLC2012 для ЖК телевизоров со
светодиодной подсветкой** 15

● АУДИОТЕХНИКА

Юрий Петропавловский

Реорганизация корпорации Panasonic. Аудиотехника компании 2008-2010 гг. 22

● ОРГТЕХНИКА

Виталий Печеровский

Ремонт лазерного принтера Xerox Phaser 3140 (часть 2) 36

● БЫТОВАЯ ТЕХНИКА

Александр Коростелин

**Ремонт инверторных сварочных источников «AikenWeld Ranger 160/180/200»
и их аналогов** 44

Александр Ростов

Электронные модули стиральных машин Samsung серии WF1124xxx (часть 2) 51

● ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА. ОБОРУДОВАНИЕ

Анализаторы компонентов «Актаком АММ-3044/3046» 60

● КОМПОНЕНТЫ И ТЕХНОЛОГИИ

APR346 – миниатюрный драйвер MOSFET синхронного выпрямителя

для сетевых адаптеров 61

**ASM330LHH – прецизионный МЭМС датчик STMicroelectronics для
автомобильных систем** 61

UMAC040130A003TA01 – электронная батарея на основе титаната лития 62

● КЛУБ ЧИТАТЕЛЕЙ

Подписка

НА ВКЛАДКЕ:

- Схемы ЖК телевизоров LG с LED-подсветкой 2013 г. выпуска.
ТВ шасси: LC31A/LD31T (часть 2). Модели: 22LN45xx, 26LN45xx



Первый премиальный магазин LG Electronics

Компания LG Electronics (LG) в юбилейный год 60-летия основания открыла в московском торгово-развлекательном центре Метрополис первый премиальный магазин бытовой техники и электроники.

Бренд LG олицетворяет опыт, знания и традиции, которые с каждым годом становятся все более ценными для приверженцев марки. Прорыв в технологиях, изысканный дизайн, комфорт и забота о потребителе — именно это демонстрируется посетителям нового магазина.

Новая точка LG в Метрополисе приобрела статус флагманской и отличается от других благодаря сопровождению покупателей на всех стадиях принятия решения о покупке. Этому предшествует возможность пользователям самим протестировать продукцию в магазине, убедиться в ее преимуществах, задать все необходимые вопросы, включая обслуживание. Открывая магазин, бренд с огромным уважением относится к такой черте российского менталитета, как любознательность и желание получить максимум знаний о предмете.

На церемонии открытия магазина Президент LG Electronics в России и странах СНГ г-н Иль Хван Ли отметил: «Новый магазин — это не только торговое пространство, но и место, где покупатели при помощи интересного пользователя опыта узнают новое о продукции LG и ее преимуществах. Благодаря получению этих знаний на практике понятие «лояльность бренда» приобретает новый смысл».

Эксклюзивность магазина LG заключается в том, что он представляет собой пространство, в котором каждый гость может не только увидеть новинки, узнать об их преимуществах, изучить технические характеристики, но и попробовать их в действии. Так, зона ультрапремиального бренда LG SIGNATURE яв-



Торжественная церемония открытия

ляется одной из самых привлекательных в магазине, сочетая непревзойденное качество исполнения и захватывающий дух дизайн. Каждый посетитель магазина сможет насладиться глубиной черного и реалистичностью красок на новых OLED-телевизорах с искусственным интеллектом, включая W8, E8, C8 и B8 серии. Или выпить охлажденный сок из премиального холодильника InstaView™ Door-in-Door® в черном цвете. Если постучать дважды по тонированной панели на двери, она становится прозрачной, благодаря чему мы видим содержимое, не открывая холодильник, и не выпуская из него холодный воздух. Новая модель также отличается наличием диспенсера для воды и льда с функцией дробления льда.

Создать комфортную обстановку и ощутить свежесть горного воздуха, позволяет футуристический климатический комплекс LG SIGNATURE. За время пребывания в магазине можно освежить жакет или подсушить плащ в уже полюбившемся паровом шкафу LG Styler. Обновленный паровой шкаф LG Styler увеличил единовременную загрузку с трех до пяти вещей, в нем увеличилось количество предустановленных программ.

Функция пара TrueSteam® обеспечивает освежение, устранение неприятных запахов и дезинфекцию одежды, уничтожая более 99% аллергенов и бактерий.

Зона проекторов включает в себя 4K UHD лазерный проектор LG HU80KG, обеспечивающий яркое, детальное и реалистичное изображение с разрешением 4К и цветовым диапазоном HDR10. Короткофокусный проектор LG PF1000U с беспроводным подключением гаджетов ScreenShare, цифровым тюнером и передачей звука по Bluetooth, обеспечивает размер экрана до 100 дюймов. FullHD-проектор LG HF80JS и его короткофокусный аналог HF85JS используют в качестве источника света лазерные диоды. UltraWide-монитор с изогнутым экраном 21:9 LG 34UC79G-B обеспечит захватывающие впечатления от игры, а также позволит обработать фотографии или сделать дизайн интерьера.

Сверхмощные аудиосистемы LG X-Boom серии OK (OK99, OK85, OK65) дарят абсолютно новые ощущения от использования домашней акустики — теперь можно не просто слушать любимые треки, но и создавать свои собственные миксы,



Открытие первого премиального магазина LG в Метрополисе

становится звездой караоке. Новая расширенная линейка саундбаров LG SK10Y (Meridian), SK9Y, SK8 поддерживает технологию Dolby Atmos®, которая позволяет точно размещать и перемещать звуковые объекты в трехмерном пространстве, включая область над головой зрителя.

Модели стиральных машин серии TWINWash обеспечивают высокую эффективность стирки, а благодаря функциям TrueSteam™ и TurboWash™ за 59 минут устраняют практически все аллергены и неприятные запахи, смягчают ткань. Новая линейка TWINWash™ оснащена Wi-Fi, что позволяет пользователям легко управлять и следить за устройством из любого места, а также загружать дополнительные циклы стирки и проводить диагностику неполадок, запустив программу Smart Diagnosis™ на подключенном устройстве.

Микроволновые печи LG NeoChef™ с обновленным дизайном Black Stainless Steel Series защищены покрытием против отпечатков пальцев. Сердце LG NeoChef™ — уникальная технология Smart Inverter™. «Умный» инвертор с регулировкой мощности от 200 до 1100 Вт обеспечивает

равномерное приготовление или размораживание пищи в течение всего процесса, сохраняя структуру продукта и его питательные вещества.

Робот-уборщик, который демонстрировал возможности уборки в пространстве перед магазином, использует мощные чистящие свойства пылесоса LG HOM-BOT, автономную навигацию и способность избегать столкновений с объектами.

Вертикальный беспроводной пылесос LG CordZero A9 оснащен мощным мотором Smart Inverter Motor™ P9 (10 лет гарантии производителя), двумя батареями (до 80 минут уборки), телескопической трубкой и станцией вертикальной зарядки, благодаря которой крепление не обязательно монтировать в стену.

В новом беспроводном контейнерном пылесосе LG CordZero™ T9 установлены гироскоп и лазеры, благодаря которым он распознает препятствия и не сталкивается с ними.

Новый робот-пылесос LG CordZero™ R9 также оборудован бесщеточным мотором Smart Inverter Motor™ P9. В передней части расположена специальная

насадка Power Drive Nozzle™ для более тщательной уборки в самых укромных уголках. Робот-пылесос запоминает комнаты, сам идентифицирует их и настраивается на нужный вид уборки, а также в специальном приложении можно исключить определенные зоны, например, место отдыха домашних питомцев.

В зоне смартфонов представлены модели, оснащенные сверхъяркими дисплеями и инновационными камерами последнего поколения. В том числе флагман 2018 года LG G7 ThinQ, способный управлять множеством устройств одновременно благодаря интеграции искусственного интеллекта и технологии ThinQ.

Пространство (интерактивного) тестирования, практические тесты в промо-зонах дают возможность покупателю установить тактильный контакт с прибором и реально представить, что он находится в своей столовой или гостиной.

Квалифицированные консультанты магазина являются, по сути, персональными менеджерами и способны помочь определиться с выбором конкретной модели и научат ее пользоваться. При желании заказ может быть оформлен незамедлительно или, по мере готовности клиента, — через онлайн магазин LG: <https://rushop.lg.com/>.

Представители ведущих СМИ с интересом изучали новое пространство и оценили по-достоинству удобство и комфорт премиального магазина LG.

Двери нового премиального магазина LG Electronics открыты. Каждого посетителя будут рады видеть не только в качестве гостя, но и преданного поклонника марки. 60 лет традиций, активного развития и стремления улучшить жизнь каждого покупателя, желания создать свою собственную, максимально комфортную «атмосферу LG» воплотились в эксклюзивном пространстве.

Компания Whirlpool открыла первый официальный сервисный центр в России

Москва, 11 июля 2018 года. — Один из крупнейших в мире производителей бытовой техники, компания Whirlpool Corporation, объявила об открытии первого официального сервисного центра в Москве. Потребителям доступен полный спектр услуг по ремонту, установке и обслуживанию бытовых приборов брендов Whirlpool, Hotpoint, Indesit и KitchenAid.

Инженеры сервисного центра используют только оригинальные запасные части и комплектующие, гарантия на все выполненные работы составляет 6 месяцев. Специалисты регулярно проходят обучение на заводах Whirlpool и предлагают квалифицированное обслуживание.

В шоуруме центра можно приобрести крупную и малую бытовую технику брендов Whirlpool, Hotpoint, Indesit и KitchenAid напрямую от производителя. Консультанты окажут помощь в выборе модели и дадут персональные рекомендации по эксплуатации прибора. При этом услуги по доставке, установке и годовому сервисному обслуживанию будут оказаны бесплатно.

Покупатели смогут также приобрести сертификаты расширенного сервисного обслуживания, которые позволяют бесплатно вызвать специалиста на дом для устранения неполадок. Обслуживание осуществляется на территории Москвы в пределах МКАД, а также в нескольких городах Московской области.

В официальном центре доступна покупка профессиональных чистящих средств бренда Wpro. Специалисты помогут подобрать необходимое средство и расскажут, как правильно ухаживать за бытовой техникой. Чистящие средства Wpro разработаны с учё-



том особенностей современных приборов и подходят для любых брендов.

«Компания Whirlpool всегда заботится об удобстве потребителей. Нам важно, чтобы покупатель не только смог выбрать подходящую технику, но и был уверен, что ему всегда окажут помощь по эксплуатации и уходу за прибором», — говорит Александро Менги, директор по сервису компании Whirlpool в России и странах СНГ.

Более подробная информация о работе первого официального сервисного центра доступна на сайтах: service.hotpoint.ru; service.indesit.ru; service.whirlpool.ru или по телефону бесплатной горячей линии 8 (800) 3333 887. Сервисный центр расположен по адресу: г. Москва, Набережная Академика Туполева, д. 15.

Издательство «СОЛОН-ПРЕСС» представляет

Учебное пособие «Инфраструктура и управление качеством предприятий сервиса бытовой и офисной техники» состоит из введения и четырех глав, посвященных различным аспектам инфраструктуры и управления качеством современных предприятий сервиса бытовой и офисной техники. Большое внимание уделено вопросам менеджмента качества, являющегося стратегической проблемой развития российских сервисных компаний.

Как купить книгу

Оформите заказ на сайте www.solon-press.ru или пришлите заявку на адрес kniha@solon-press.ru.
Телефоны для справок: 8 (495) 617-39-64, 8 (495) 617-39-65.
Цены для предоплаты действительны до 31.10.2018.

Цена
420 руб.
+ услуги почты

Библиотека
Инженера
При реализации Конюкова Н.М.
**УПРАВЛЕНИЕ
КАЧЕСТВОМ
И ИНФРАСТРУКТУРА
ПРЕДПРИЯТИЙ
СЕРВИСА БЫТОВОЙ
И ОФИСНОЙ ТЕХНИКИ**



Сергей Угаров (г. Мытищи)

Схемотехника и ремонт блоков питания

BN44-00620A/00622B/00623B

ЖК телевизоров SAMSUNG 6000-й серии

на шасси U85A (часть 1)

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



В этом материале описывается схемотехника блоков питания (БП) BN44-00620A/00622B/00623B, применяющихся в ЖК телевизорах SAMSUNG 6000-й серии 2012-2013 гг. выпуска с диагоналями панелей 32, 40 и 46 дюймов и светодиодной (LED) подсветкой панелей. Приводится диагностика, способы устранения неисправностей и доработка этих блоков.

Общие сведения, конструкция и основные характеристики

Блоки питания BN44-00620A/00622B/00623B применяются в современных ЖК телевизорах SAMSUNG 20012-2013 годов выпуска 6000-й серии, в частности, в следующих линейках моделей: UE32F64**AW, UE40F64**AW,

UE46F64**AW. Применяемость БП приведена в таблице 1, в ней также указаны каталожные номера (Part. №) БП и для телевизоров с большими диагоналями панелей (50, 65 и 75 дюймов), но эти блоки в статье не рассматриваются.

Конструктивно все элементы каждого из рассматриваемых БП размещены на одной двухсторонней печатной плате (см.

Таблица 1. Применимость блоков питания в телевизорах SAMSUNG на шасси U85A, их производители и Part. №

Диагональ панели, дюймы		32	40	46	50	55	65	75
Плата БП	Производитель	SEM	HANSOL	DYREL	DYREL	SEM	HANSOL	HANSOL
	Part. №	BN44-00620A	BN44-00622B	BN44-00623A	BN44-00624A	BN44-00625A	BN44-00627A	BN44-00621A
	Заводской №	L32X1QP_DSM	L42X1Q_DHS	L46X1Q_DDY	L50X1Q_DDY	L55X1Q_DSM	L65X1Q_DHS	L75X1Q_DHS

Таблица 2. Входные и выходные параметры блоков питания BN44-00620A/00622B/00623A

Параметр	BN44-00620A	BN44-00622B	BN44-00623B
Входное переменное напряжение	100...240 В, 50/60 Гц, 2,5 А		
Вторичные постоянные напряжения			
A5V	5,3 В/0,18 А		
B5V	5,3 В/1,1 А		
B13V	12,8 В/3,34 А		
V _{AMP}	12,8 В/0,38 А		
4-канальный LED-драйвер*			
V _{LED} Ch 1	Режим ТВ 2D	42 В/819 мА	46 В/278 мА
V _{LED} Ch 2			92 В/278 мА
V _{LED} Ch 3		83 В/273 мА	96 В/233 мА
V _{LED} Ch 4	Режим ТВ 3D	42 В/819 мА	60 В/740 мА
V _{LED} Ch 1			120 В/740 мА
V _{LED} Ch 2		83 В/273 мА	122 В/630 мА
V _{LED} Ch 3			
V _{LED} Ch 4			

* — параметры сигнала димминга: 30% Duty Cycle, 120 Гц

внешний вид на рис. 1), которая соединяется с потребителями (главной платой и LED-линейками задней подсветки) с помощью гибких шлейфов. На верхней стороне платы размещены все силовые компоненты (фильтры, трансформаторы, дроссели, резисторы, диоды, транзисторы), а на нижней стороне — как правило, компоненты слаботочных цепей в корпусах SMD.

Рассмотрим принцип работы БП на примере модели BN44-00622B, а затем приведем особенности других моделей БП.

Блок-схема блока питания BN44-00622B

Как и все современные блоки, рассматриваемый построен по схеме импульсного источника питания. Функционально блок питания можно разделить на следующие узлы (см. блок-схему BN44-00622B на рис. 2):

- сетевой фильтр и выпрямитель;
- корректор коэффициента мощности (ККМ);
- дежурный источник питания (ИП);
- рабочий ИП;

- 4-канальный DC/DC-конвертор повышающего типа (Boost) для питания LED-линеек задней подсветки ЖК панели (далее LED-драйвер);
- стабилизатор напряжения 16 В для питания ИМС БП (Стаб. +16 В);
- узел защиты от перенапряжения (OVP).

Переменное напряжение сети через помехоподавляющий фильтр и однополупериодный выпрямитель поступает на дежурный ИП, который формирует из него постоянное напряжение 5 В (A5V на рис. 2). Это напряже-

ние через разъем CNM803 поступает на главную плату ТВ для питания дежурного микроконтроллера (МК) в составе ТВ процессора. МК переключает БП из дежурного в рабочий режим и обратно сигналом PS_ON/Off (см. разъем CNM803). В дежурном режиме его уровень низкий, ключ на транзисторе QS861 открыт, уровень сигнала RL_ON высокий и реле RL801S (оно питается напряжением A5V) выключено. Поэтому контакты реле разомкнуты, и сетевое напряжение не поступает на сетевой выпрямитель, работает

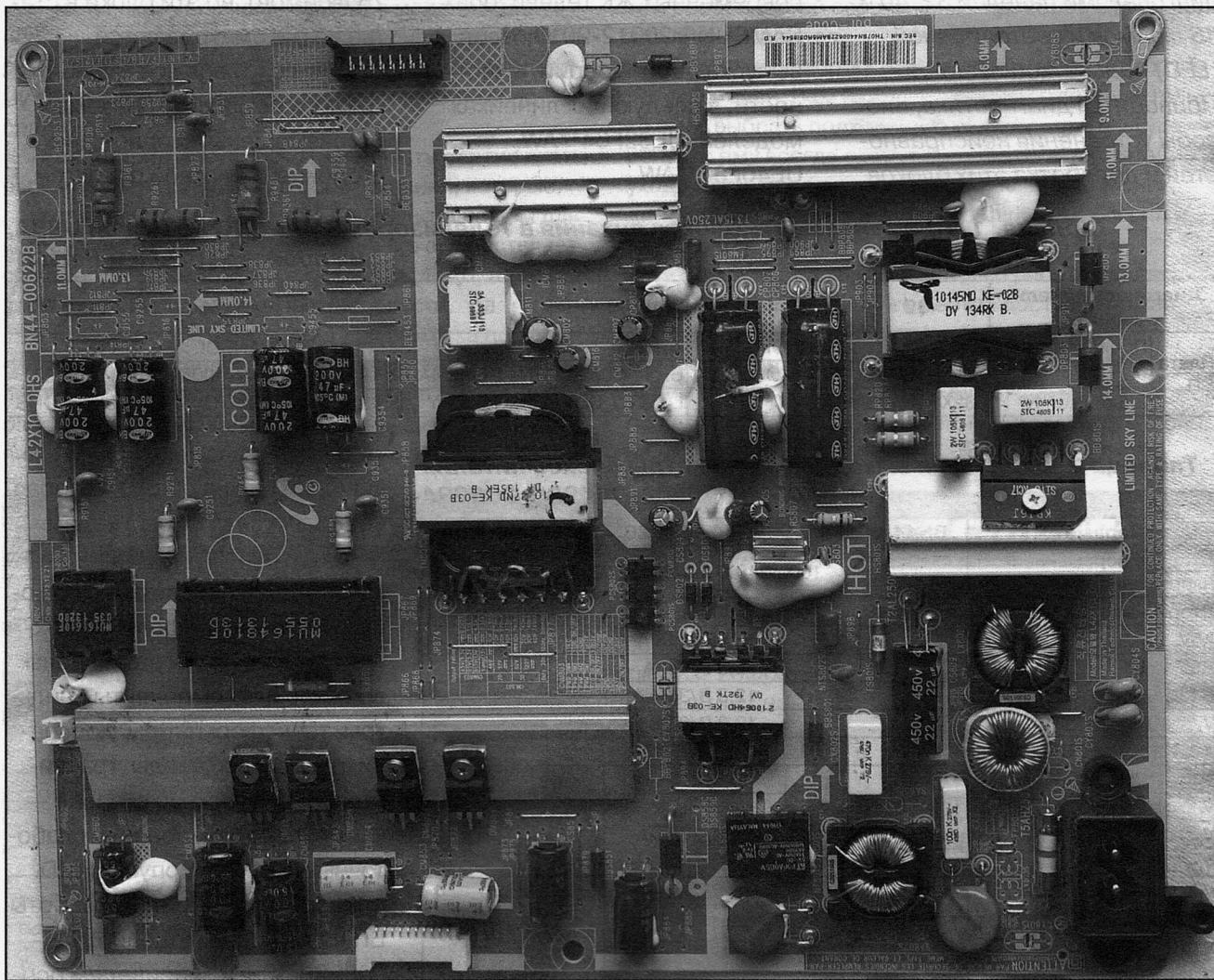


Рис. 1. Внешний вид платы БП BN44-00622B

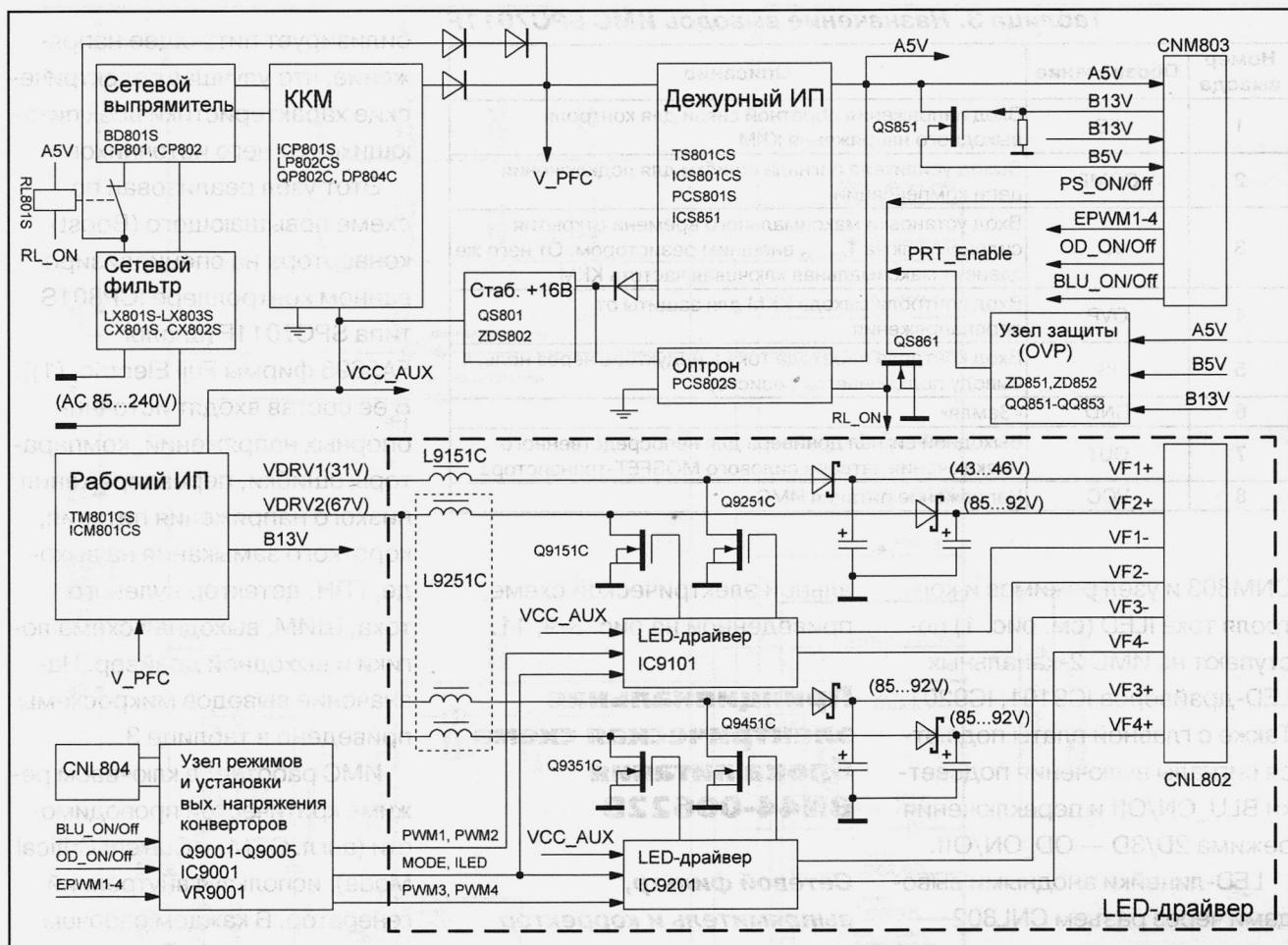


Рис. 2. Блок-схема блока питания BN44-00622B

только дежурный ИП. Все ИМС блока питания в рабочем режиме питаются напряжением +16 В, которое формируется с помощью обмотки трансформатора TS801CS (в составе дежурного ИП), выпрямителя и стабилизатора (Стаб. +16 В на рис. 2). В дежурном режиме он заблокирован с помощью ключа на транзисторе QS861 и оптрона PCS802S.

После команды на включение ТВ уровень сигнала PS_ON/Off становится высоким, включается стабилизатор +16 В, реле RL801S и сетевое напряжение поступает на выпрямитель и ККМ. На выходе

корректора появляется постоянное стабилизированное напряжение 390...400 В (V_PFC на рис. 2), которое поступает на входы дежурного и рабочего источников.

Рабочий ИП формирует из напряжения V_PFC постоянные стабилизированные напряжения VDRV1 (31 В), VDRV2 (67 В) для питания LED-драйверов и напряжение 13 В (B13V) для питания главной платы (в частности, цифрового УМЗЧ). После появления напряжения 13 В открывается ключ QS851 и напряжение 5 В (B5V) также поступает на главную плату для питания ее узлов в рабочем режиме.

Каждый канал 4-канального LED-драйвера в составе блока питания формирует постоянное стабилизированное напряжение заданного уровня (зависит от количества подключенных к его выходу светодиодов) для питания LED-линейек. Ток в LED-линейках также стабилизирован и зависит от типа светодиодов, включенных в линейку, и режима работы ТВ (см. таблицу 2).

Яркость задней подсветки (англ. Dimming — димминг) регулируется методом ШИМ раздельно в каждом канале. Сигналы регулировки EPWM1- EPWM4 формируются процессором на главной плате и через разъем

Таблица 3. Назначение выводов ИМС SPC7011F

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

CNM803 и узел режимов и контроля тока ILED (см. рис. 1) поступают на ИМС 2-канальных LED-драйверов IC9101, IC9201. Также с главной платы подаются сигналы включения подсветки BLU_ON/Off и переключения режима 2D/3D — OD_ON/Off.

LED-линейки анодными выводами через разъем CNL802 подключены к выходам повышающих DC/DC-конверторов в составе IC9101, IC9201, а катодными — к выходам контроля и стабилизации тока (выполнены по схеме с открытым стоком).

В составе БП еще имеется узел защиты от перенапряжений на выходах вторичных каналов A5V, B5V и B13V. Пороговые уровни срабатывания защиты по каналам A5V, B5V — 6,8 В, а по каналу B13V — 16 В. Выходной сигнал этого узла защиты PRT_Enable в активном состоянии имеет низкий уровень, он выключает ключ на транзисторе QS861 и БП переключается в дежурный режим.

Рассмотрим схемотехнику вышеперечисленных узлов более подробно по принципи-

альной электрической схеме, приведенной на рис. 3-9, 11.

Принципиальная электрическая схема блока питания **BN44-00622B**

Сетевой фильтр, выпрямитель и корректор коэффициента мощности

Принципиальная электрическая схема этого узла приведена на рис. 3.

Сетевой фильтр выполнен по стандартной схеме и состоит из П-образных последовательно включенных LC-фильтров. Параллельно выходу первого LC-фильтра включен варистор VX801S (INR14D751K: 460 В, пиковый ток 4,5 А) для защиты схемы от перенапряжения, а между 2-м и 3-м LC-фильтрами последовательно включен позистор NT801S (15D050: 5 Ом, 6 А) для ограничения пускового тока.

ККМ служит для повышения КПД источника питания за счет уменьшения реактивной составляющей нагрузки питающей сети. Кроме того, он ста-

билизирует питающее напряжение, что улучшает электрические характеристики всех питающихся от него источников.

Этот узел реализован по схеме повышающего (Boost) конвертора на специализированном контроллере ICP801S типа SPC7011F (аналог — FA5695 фирмы Fuji Electric, [1]). В ее состав входят источник опорных напряжений, компараторы ошибки, перенапряжения, низкого напряжения питания, короткого замыкания на выходе, ГПН, детектор нулевого тока, ШИМ, выходная схема логики и выходной драйвер. Назначение выводов микросхемы приведено в таблице 3.

ИМС работает в ключевом режиме критической проводимости (англ. CCM — Current Critical Mode), используя внутренний генератор. В каждом рабочем цикле силовой MOSFET-транзистор QP802C открывается по сигналу генератора, ток в дросселе LP802CS растет. Выходное напряжение усилителя сигнала ошибки, контролирующего выход ККМ, сравнивается компаратором с напряжением внутреннего ГПН. Когда напряжение ГПН становится больше напряжения усилителя ошибки, силовой ключ выключается. В этот момент напряжение на дросселе изменяет полярность, ток через него начинает уменьшаться, открывается коммутационный диод DP804S и ток дросселя течет через этот диод в нагрузку. Ток через LP802CS контролируется по входу IS (выв. 5 IC802CS) — напряжение на нем формируется токовым

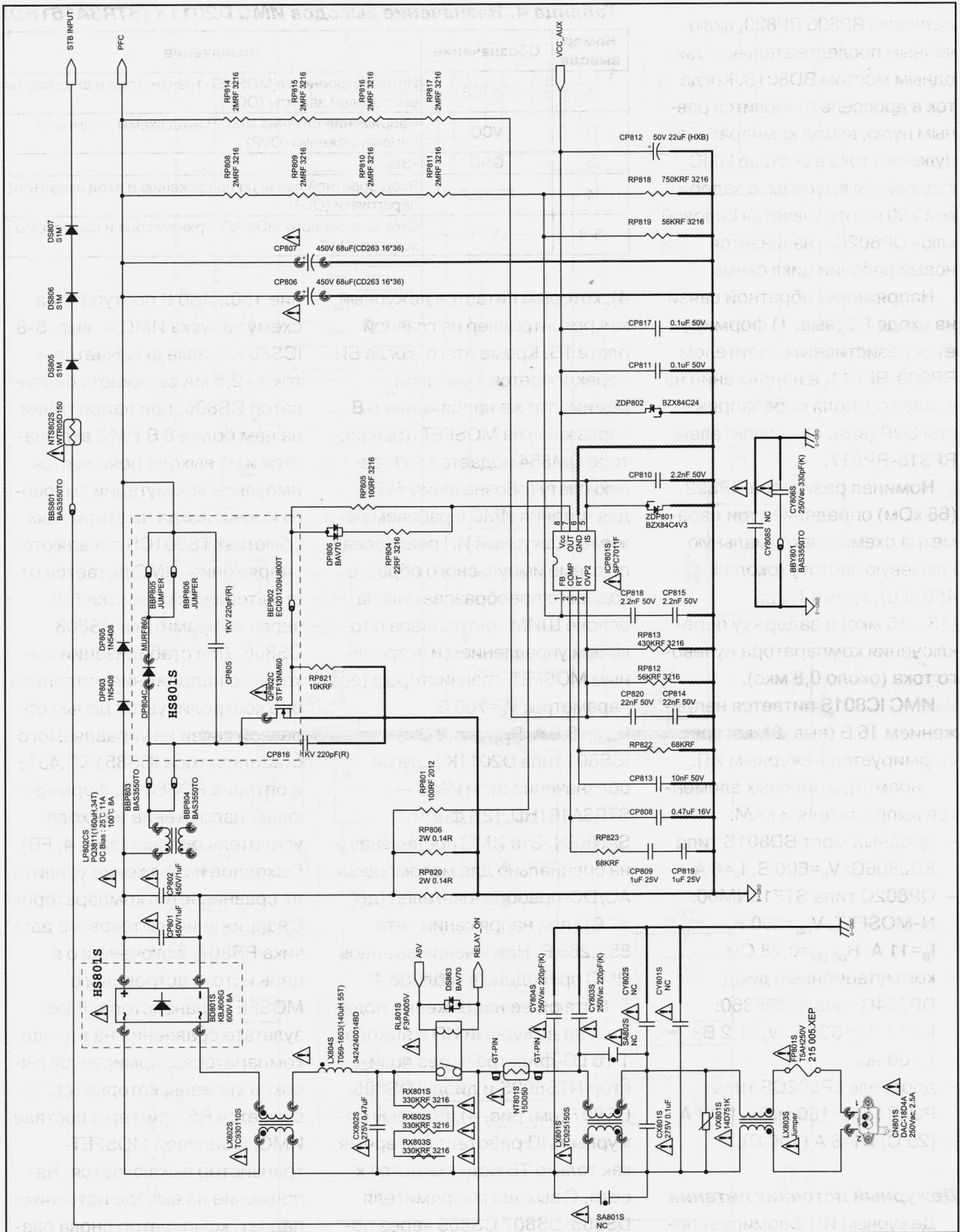


Рис. 3. Принципиальная электрическая схема блока питания BN44-00622B. Сетевой фильтр, выпрямитель и ККМ

датчиком RP806 RP820, включенным последовательно с диодным мостом BD801S. Когда ток в дросселе становится равным нулю, выход компаратора нулевого тока в составе ИМС становится высоким, с задержкой 200 нс открывается силовой ключ QP802C и начинается новый рабочий цикл схемы.

Напряжение обратной связи на входе FB (выв. 1) формируется резистивным делителем RP809-RP811, а напряжение на входе контроля перенапряжения OVP (выв. 4) — делителем RP815-RP817.

Номинал резистора RP822 (68 кОм) определяет три параметра схемы: максимальную ключевую частоту (около 450 кГц), время $T_{ON\ MAX}$ (13...15 мкс) и задержку переключения компаратора нулевого тока (около 0,8 мкс).

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

Параметры силовых элементов выпрямителя и ККМ:

- диодный мост BD801S типа KBJ806G: $V_R=600$ В, $I_F=6$ А.
- QP802C типа STF13NM60: N-MOSFET, $V_{DS}=600$ В, $I_D=11$ А, $R_{DS\ ON}=0,28$ Ом.
- коммутационный диод DP804C типа MURF860: $I_F=8$ А, $V_R=600$ В, $V_F=1,2$ В, $t_{rr}=60$ нс.
- дроссель LP802CS типа PQ3811: $L=160$ мкГн, $I=11$ А (25°C) и $I=8$ А (100°C).

Дежурный источник питания

Дежурный ИП формирует постоянное стабилизированное напряжение 5 В (5VA на рис. 2 и

Таблица 4. Назначение выводов ИМС D2011K (STR3A161HD)

Номер вывода	Обозначение	Назначение
1	S/OCP	Исток встроенного MOSFET-транзистора и вход схемы его токовой защиты (OCP)
2	VCC	Напряжение питания ИМС и вход схемы защиты от перенапряжения (OVP)
3	GND	«Земля»
4	FB/OLP	Вход обратной связи по напряжению и вход защиты от перегрузки (OLP)
5-8	D/ST	Сток встроенного MOSFET-транзистора и вход схемы запуска ИМС

4), которым питается дежурный микроконтроллер на главной плате ТВ. Кроме этого, когда БП переключается в рабочий режим, это же напряжение 5 В через ключ на MOSFET-транзисторе QM854 подается на главную плату (обозначение 5VB) для питания ИМС в рабочем режиме. Дежурный ИП реализован по схеме импульсного обратноходового преобразователя на основе ШИМ контроллера с токовым управлением и встроенным MOSFET-транзистором (его параметры: $V_D=700$ В, $I_{DPEAK}=3,6$ А, $R_{DS\ ON}=4,2$ Ом) ICS801 типа D2011K (другое обозначение этой ИМС — STR3A161HD, [2] фирмы SANKEN. Эта ИМС предназначена специально для маломощных AC/DC-преобразователей (до 17 Вт) при напряжении сети 85...265 В. Назначение выводов ИМС приведено в таблице 4.

Питающее напряжение подается на дежурный ИП с выхода 1-го LC-фильтра через позистор NTS802S и диоды DS805-DS807 (см. рис. 4), поэтому дежурный ИП работает все время, как только ТВ подключается к сети. С выхода выпрямителя DS805-DS807 CS809 через обмотку 1-3 импульсного трансформатора TS801CS напряже-

ние 150...160 В поступает на схему запуска ИМС — выв. 5-8 ICS801. Схема включается и током 2,5 мА заряжает конденсатор CS806, при напряжении на нем более 8 В ИМС включается и на выходе появляются импульсы коммутации силового ключа. Когда на вторичных обмотках TS801CS появляются напряжения, ИМС питается от его вторичной обмотки 5-6 через выпрямитель DS803 CS806. Для стабилизации выходного напряжения источника оно контролируется цепью обратной связи из управляемого стабилизатора ICS851 (TL431) и оптрана PCS801S, формирующей напряжение на входе усилителя ошибки (выв. 4, FB). Выходное напряжение усилителя сравнивается компаратором с напряжением с токового датчика RS807, включенного в цепь истока встроенного MOSFET-транзистора. В результате сравнения на выходе компаратора формируется высокий уровень, которым сбрасывается RS-триггер в составе ИМС, и силовой MOSFET-транзистор выключается. Напряжение на выходе источника падает, компаратор снова разрешает работу RS-триггера, и MOSFET-транзистор открыва-

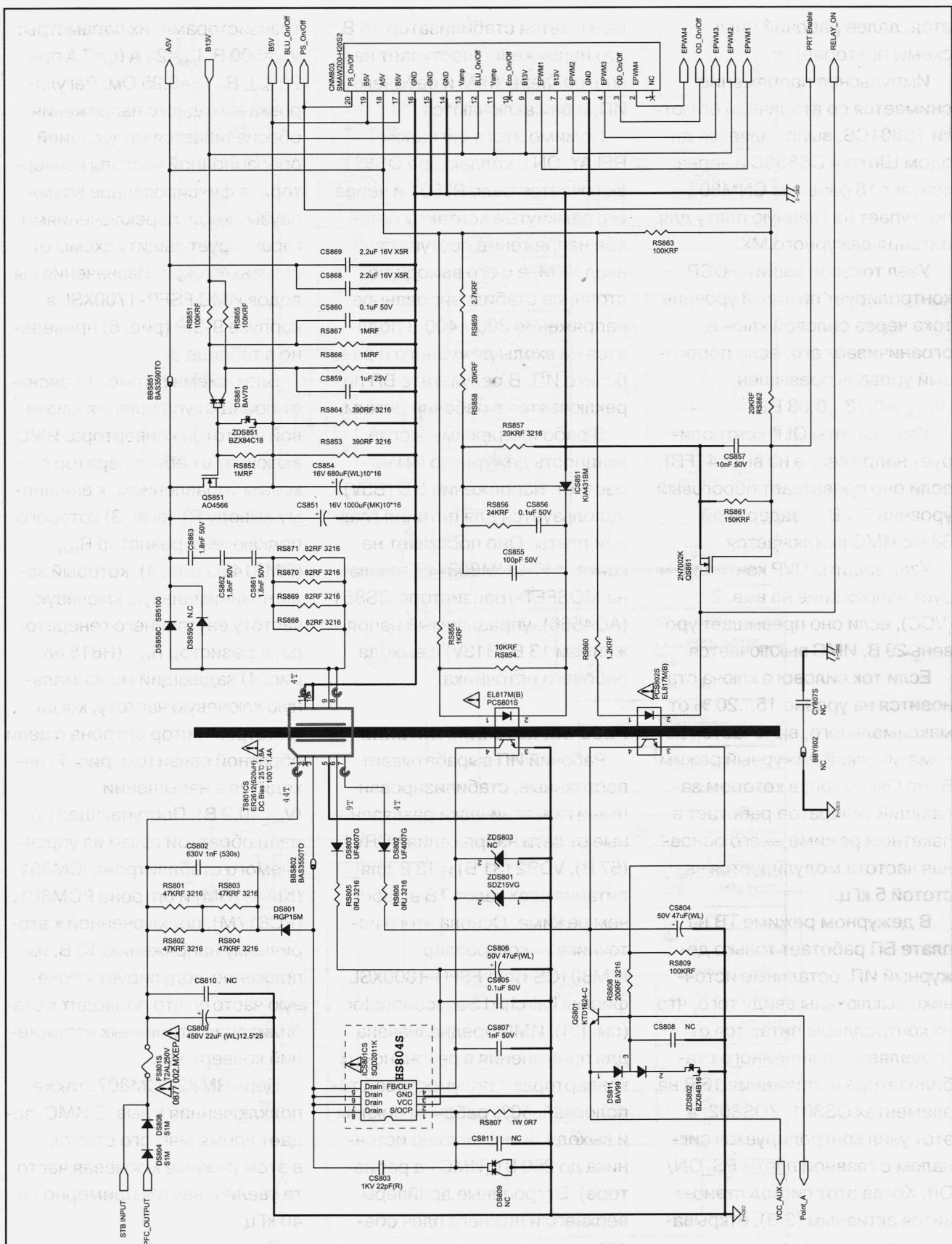


Рис. 4. Принципиальная электрическая схема блока питания BN44-00622B. Дежурный ИП

ется, далее рабочий цикл схемы повторяется.

Импульсное напряжение снимается со вторичной обмотки TS801CS, выпрямляется диодом Шоттки DS858C и через контакт 18 разъема CNM803 поступает на главную плату для питания дежурного МК.

Узел токовой защиты OCP контролирует пиковую величину тока через силовой ключ и ограничивает его, если пороговый уровень превышен ($V_{THOCP}=0,78\ldots0,88$ В).

Узел защиты OLP контролирует напряжение на выв. 4 (FB), если оно превышает пороговый уровень 8,1 В, с задержкой 68 мс ИМС выключается.

Узел защиты OVP контролирует напряжение на выв. 2 (VCC), если оно превышает уровень 29 В, ИМС выключается.

Если ток силового ключа становится на уровне 15...20 % от максимального, включается автоматический дежурный режим Burst Oscillation, в котором задающий генератор работает в пакетном режиме — его основная частота модулируется частотой 5 кГц.

В дежурном режиме ТВ на плате БП работает только дежурный ИП, остальные источники выключены ввиду того, что их контроллеры питаются от управляемого линейного стабилизатора напряжения 16 В на элементах QS801, ZDS802, а этот узел контролируется сигналом с главной платы PS_ON/Off. Когда этот сигнал становится активным (3 В), открывается ключ на транзисторе QQ852 и через оптрон PC802S

включается стабилизатор 16 В, это напряжение поступает на контроллеры ККМ и рабочего ИП, и они включаются.

Помимо этого сигналом RELAY_ON с коллектора QS851 включается реле RL801 и через его замкнутые контакты сетевое напряжение поступает на вход ККМ, а с его выхода постоянное стабилизированное напряжение 390...400 В подается на входы дежурного и рабочего ИП. В результате БП переключается в рабочий режим.

В рабочем режиме, когда мощность дежурного ИП возрастает, напряжение 5 В (B5V) используется для питания главной платы. Оно поступает на контакт 17 CNM803 через ключ на MOSFET-транзисторе QS851 (AO4566), управляемый напряжением 13 В (B13V) с выхода рабочего источника.

Рабочий источник питания

Рабочий ИП вырабатывает постоянные, стабилизированные и гальванически развязанные от сети напряжения VDRV1 (67 В), VDR2 (31 В) и 13 В для питания всех узлов ТВ в рабочем режиме. Основа этого источника — контроллер ICM801CS типа FSFR-1800XSL фирмы Fairchild Semiconductor (см. [3]). ИМС предназначена для применения в резонансных конверторах с полумостовой топологией, 50% рабочим циклом и выходной мощностью источника до 260 Вт (ИМС на радиаторе). Встроенные драйверы верхнего и нижнего плеч обеспечивают управление встроенными силовыми MOSFET-

транзисторами, их параметры: $V_{DS}=500$ В, $I_{DM}=23$ А ($I_D=7$ А при 25° С), $R_{DS\ ON}=0,95$ Ом. Регулировка выходного напряжения обеспечивается модуляцией операционной частоты конвертора, а фиксированное время паузы между переключениями гарантирует защиту схемы от сквозных токов. Назначение выводов ИМС FSFR-1700XSL в корпусе 9-SIP (рис. 6) приведено в таблице 5.

Блок-схема на рис. 7 поясняет принцип управления ключевой частотой конвертора. ИМС включает в себя генератор с токовым управлением, к внешнему выводу RT (выв. 3) которого подключены резистор R_{MIN} (RM814 на рис. 4), который задает минимальную ключевую частоту внутреннего генератора, и резистор R_{MAX} (R815 на рис. 4) задающий максимальную ключевую частоту, когда фототранзистор оптрана в цепи обратной связи (см. рис. 7) находится в насыщении ($V_{HAC}=0,2$ В). Поступающее по цепи обратной связи из управляемого стабилитрона ICM851 (KIA431BM) и оптрана PCM801S (PC817M), подключенной к вторичному напряжению 13 В, напряжение модулирует ключевую частоту, что приводит к стабилизации вторичных напряжений конвертора.

Цепь RM821 CM807, также подключенная к выв. 3 ИМС, задает время мягкого старта, в этом режиме ключевая частота увеличивается примерно на 40 кГц.

С указанными на схеме номиналами резисторов ключе-

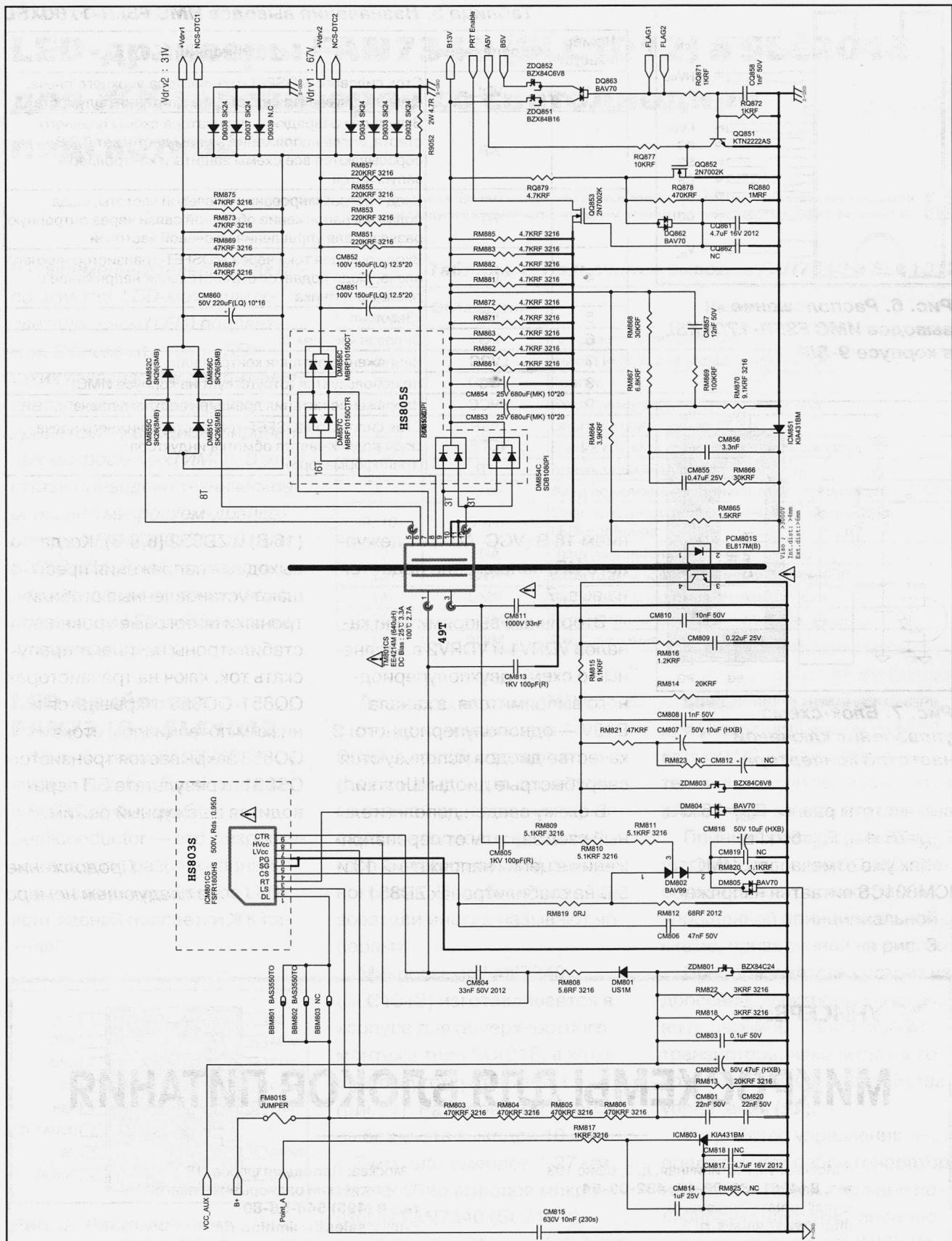


Рис. 5. Принципиальная электрическая схема блока питания BN44-00622B. Рабочий ИП

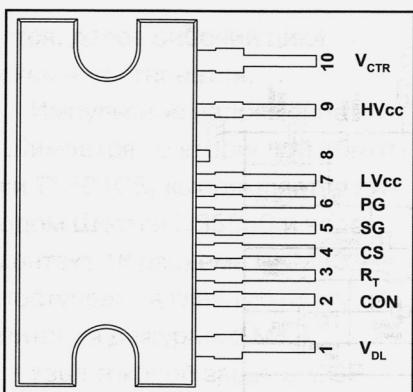


Рис. 6. Расположение выводов ИМС FSFR-1700XSL в корпусе 9-SIP

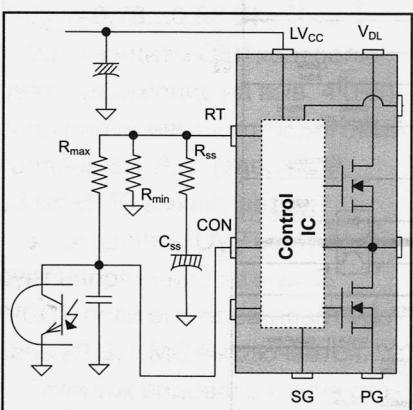


Рис. 7. Блок-схема управления ключевой частотой конвертора

ые частоты равны: $F_{\text{MIN}}=26 \text{ кГц}$, $F_{\text{MAX}}=76 \text{ кГц}$, $F_{\text{SS}}=66 \text{ кГц}$.

Как уже отмечалось, ИМС ICM801CS питается напряже-

Номер вывода	Обозначение	Описание
1	VDL	Сток силового MOSFET-транзистора верхнего плеча, сюда подключается напряжение питания полумоста
2	AR	Вывод для разрядки конденсатора схемы плавного старта, когда напряжение на нем достигает 0,2 В, сбрасываются все схемы защиты и контроллер запускается
3	RT	Вход программирования ключевой частоты, сюда подается напряжение обратной связи через оптронную развязку для управления ключевой частотой
4	CS	Вход контроля тока через MOSFET-транзистор нижнего плеча, сюда подается отрицательное напряжение с токового датчика
5	SG	«Земля»
6	PG	Силовая «земля»
7	LVCC	Напряжение питания контроллера
8	NC	Не используется (отсутствует на корпусе ИМС)
9	HVCC	Напряжение питания драйвера верхнего плеча
10	VCTR	Сток силового MOSFET-транзистора нижнего плеча, сюда подключается обмотка индуктора (трансформатора)

нием 16 В (VCC_AUX) от дежурного ИП, напряжение подается на выв. 7.

Вторичные выпрямители каналов VDRV1 и VDRV2 выполнены по схеме двухполупериодного выпрямителя, а канала B13V — однополупериодного. В качестве диодов используются сверхбыстрые диоды Шоттки.

В схему введен дополнительный узел защиты от перенапряжения в цепях напряжений 13 и 5 В на стабилитронах ZD851

(16 В) и ZD852 (6,8 В). Когда выходные напряжения превышают установленные стабилитронами пороговые уровни, стабилитроны начинают пропускать ток, ключ на транзисторах QQ851-QQ853 открывается и низким потенциалом стока QQ853 закрывается транзистор QS861, в результате БП переводится в дежурный режим.

Продолжение
в следующем номере

УНИСЕРВИС

МИКРОСХЕМЫ ДЛЯ БЛОКОВ ПИТАНИЯ

г. Москва, ул. Гостиничная, д. 3, офис 103
тел. 8 (495) 482-09-12, 482-09-54
E-mail: unisvs@unisvs.ru
<http://www.unisvs.ru>

г. Москва, Пятницкое шоссе, 18.
TK «Митинский радиорынок», пав. 604
тел. 8 (495) 544-58-80
E-mail: sales@unimitino.ru
<http://www.unimitino.ru>

Игорь Безверхний (г. Киев)

LED-драйверы FAN7340 (SLC1012) и SLC2012 для ЖК телевизоров со светодиодной подсветкой

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 современных телевизорах используются LCD-матрицы со светодиодной (LED) подсветкой. В блоках питания (БП) таких телевизоров для питания светодиодов используются драйверы на специализированных микросхемах (ИМС). В этой статье приведено техническое описание микросхем-драйверов типа FAN7340 (SLC1012) и SLC2012M. В ней также даны рекомендации по поиску неисправностей LED-драйверов на этих микросхемах.

LED-драйверы FAN7340 и SLC1012

Микросхемы FAN7340 фирмы Fairchild Semiconductor и SLC1012 фирмы ON Semiconductor — это микросхемы-аналоги, разработанные для создания драйверов LED-лент задней подсветки ЖК панелей.

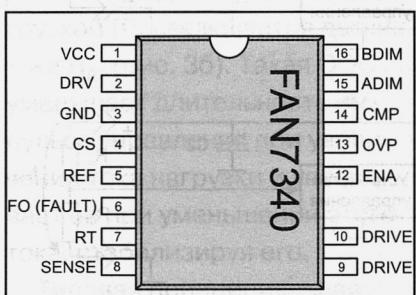


Рис. 1. Расположение выводов МС FAN7340 (SLC1012)

Таблица 1. Назначение выводов FAN7340 и SLC1012

№ вывода	Обозначение	Назначение
1	VCC	Напряжение питания ИМС
2	DRV	Выход импульсов управления ключом
3	GND	Корпус
4	CS	Вход схемы ограничения тока ключа
5	REF	Опорное напряжение +5 В
6	FAULT (FO)	Выход сигнала индикации неисправности
7	RT	Времязадающая цепь
8	Sense	Вход подключения датчика тока светодиодов
9, 10	Drain	Сток выходного полевого (МДП) транзистора LED-драйвера
12	ENA	Вход разрешения работы
13	OVP	Вход схемы защиты от перенапряжений
14	CMP	Фильтр на выходе усилителя ошибки
15	ADIM	Вход установки тока светодиодов
16	BDIM	Вход димминга светодиодов

Драйверы на этих ИМС состоят из повышающего DC/DC-преобразователя (boost или step-up converter) со схемой управлением яркостью светодиодов (диммингом) и стабилизацией выходного тока. Подобные преобразователи иногда называют чoppersами.

Микросхема FAN7340 (SLC1012) изготавливается в корпусе для поверхностного монтажа типа SOIC16, в котором отсутствует вывод 11 (рис. 1). Размеры этого корпуса без учета выводов 10 x 4 x 1,5 мм, шаг выводов 1,27 мм. Назначение выводов микросхемы FAN7340 (SLC1012) приведено в таблице 1, а функциональная схема — на рис. 2.

Микросхема предназначена для управления внешним МДП-ключом DC/DC-преобразователя и яркостью свечения светодиодов LED-линеек подсветки.

Принцип работы повышающего импульсного DC/DC-преобразователя рассмотрим по упрощенной принципиальной схеме, приведенной на рис. 3.

Преобразователь состоит из дросселя, электронного ключа на полевом или биполярном транзисторе, накопительного конденсатора С2 и устройства управления (УУ).

Устройство управления представляет собой генератор импульсов положительной полярности с широтно-импульсным модулятором (ШИМ). Частота работы генератора им-

пульсов превышает 20 кГц и может достигать нескольких сотен килогерц. С приходом фронта положительного импульса с выхода УУ на ключ, он открывается. Постоянное входное напряжение (U_{bx}) в течение времени действия импульса будет создавать нарастающий ток через диод D1, дроссель L1 и открытый ключ. При этом дроссель будет накапливать энергию в виде разворачивающегося магнитного поля. По окончании импульса ключ запирается и магнитное поле в дросселе будет сворачиваться, создавая в нем ЭДС самоиндукции полярностью «+» — справа, «-» — слева. Эта ЭДС будет складываться со входным постоянным напряжением U_{bx} . Полученным суммарным напряжением будет заряжаться накопительный конденсатор C2, обеспечивая получение на выходе преобразователя повышенного напряжения U_{bx} .

Выходное напряжение (и ток) преобразователя зависит как от индуктивности дросселя и емкости C2, так и от скважности импульсов управления ключом. Поэтому для стабилизации выходного напряжения или тока нагрузки преобразователя в УУ введен ШИМ. На ШИМ поступает сигнал ООС. Для стабилизации выходного напряжения сигналом ООС является само это напряжение или его часть. Если выходное напряжение по какой-либо причине растет (см. рис. 3а), то ШИМ уменьшает длительность положительного импульса управления ключом, что приводит к

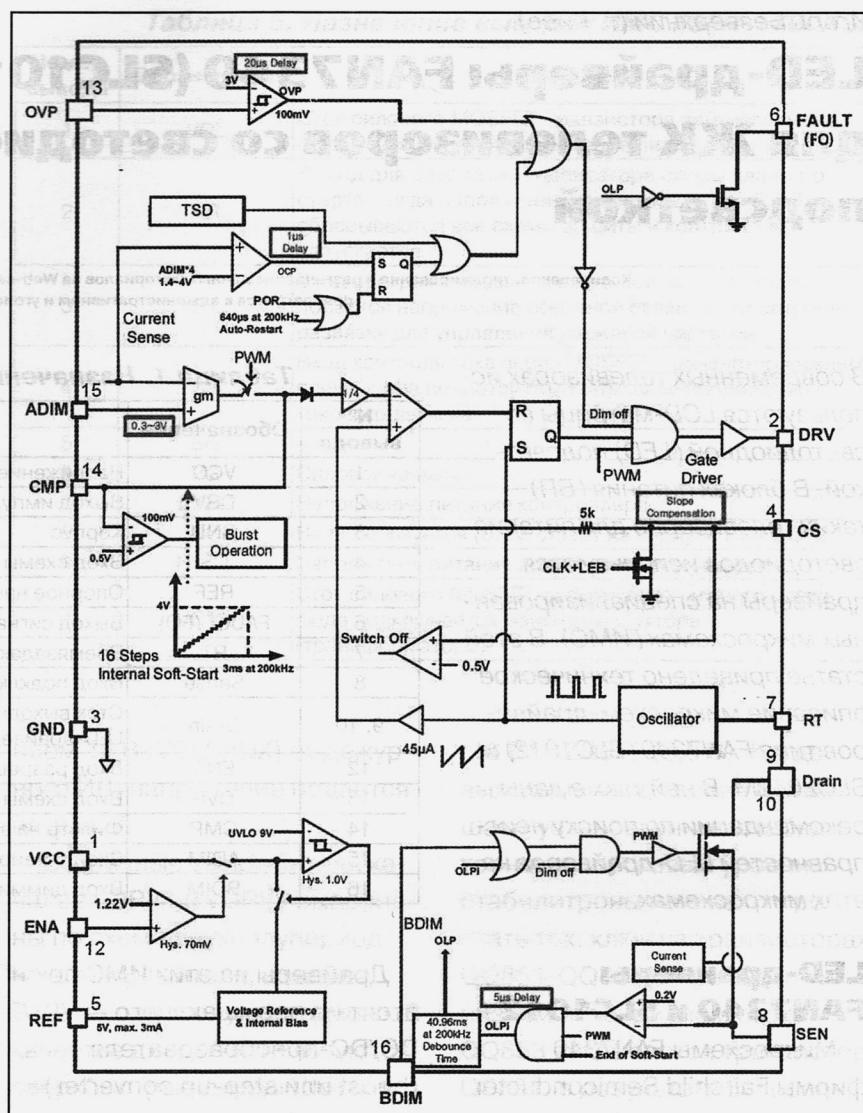


Рис. 2. Функциональная схема микросхемы FAN7340 (SLC1012)

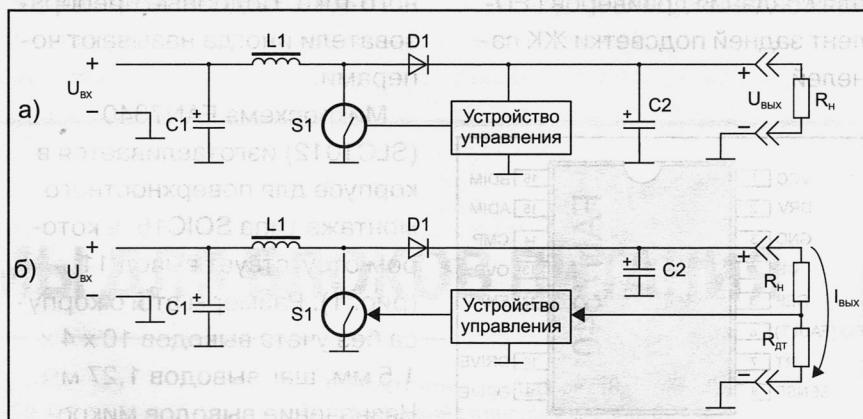


Рис. 3. Упрощенная принципиальная схема повышающего импульсного DC/DC-преобразователя: а) со стабилизацией выходного напряжения, б) со стабилизацией тока нагрузки

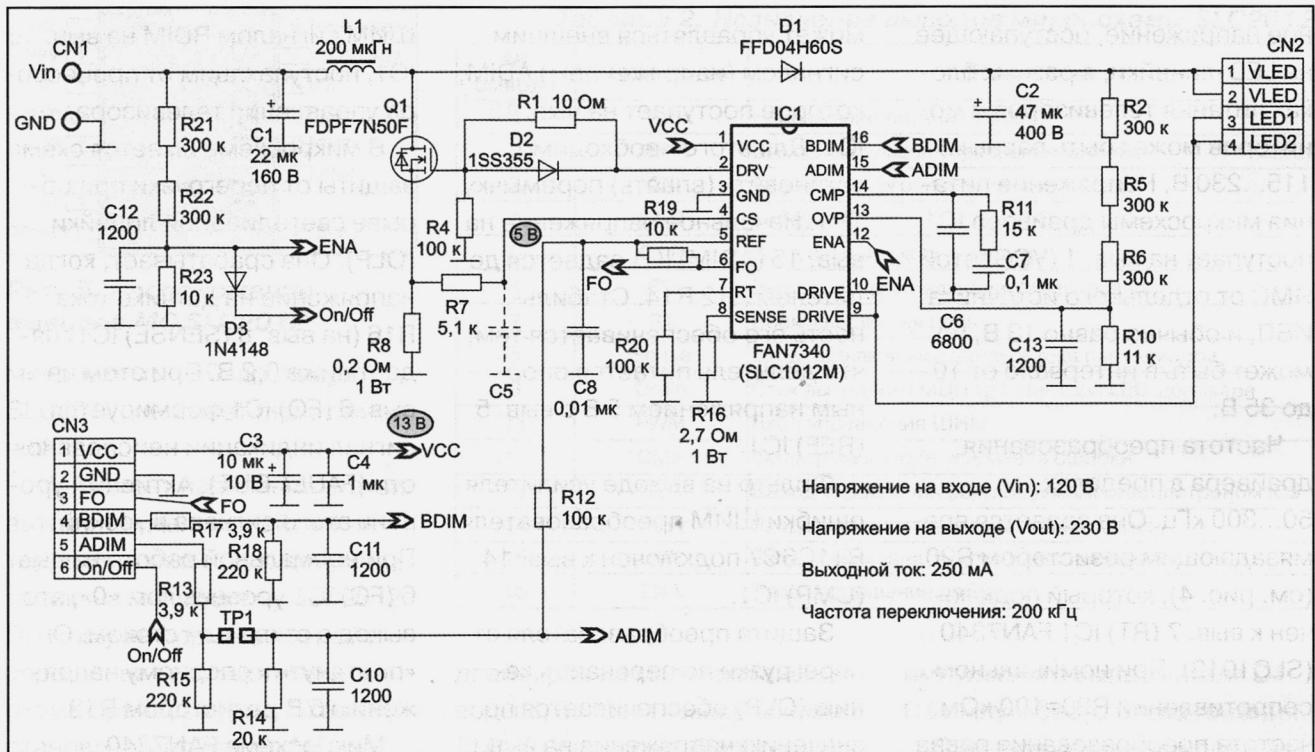


Рис. 4. Типовая принципиальная схема LED-драйвера на микросхеме FAN7340 (SLC1012)

уменьшению напряжения, до которого зарядится C_2 , а значит, к уменьшению выходного напряжения до прежнего значения. При уменьшении выходного напряжения ООС через ШИМ будет увеличивать время заряда C_2 .

Для стабилизации тока в нагрузке преобразователя ООС по напряжению не применяется, а используется ООС по постоянному току нагрузки. Для этого последовательно с нагрузкой (R_H) включается датчик тока R_{dt} (рис. 3б). Такая ООС уменьшает длительность импульса управления при увеличении тока нагрузки и увеличивает ее при уменьшении этого тока, стабилизируя его.

Типовая принципиальная схема LED-драйвера на микросхеме FAN7340 (SLC1012) приведена на рис. 4. Драйвер, со-

бранный по этой схеме, рассчитан на подключение LED-ленты из 72-х одиночных светодиодов. Его параметры указаны на схеме.

Как было отмечено выше, DC-DC преобразователь этого драйвера собран по схеме повышающего импульсного преобразователя с внешним ключом на МДП-транзисторе Q1 FDPF7N50F. L1 — дроссель, а C_2 — накопительный конденсатор преобразователя.

Микросхема FAN7340 (SLC1012) содержит устройство управления ключом Q1 и схему управления яркостью свечения (диммер) светодиодов методом ШИМ со стабилизацией тока нагрузки (светодиодной линейки). На выходе ШИМ диммера в микросхему интегрирован мощный ключ на МДП транзисторе (см. рис. 2).

Включение драйвера осуществляется подачей на схему напряжения питания V_{in} (см. рис. 4). Из этого напряжения с помощью делителя напряжения R21 R22 R23 формируются сигналы (команды) разрешения включения (ENA) микросхемы IC1 и включения (On/Off) для процессора управления телевизора. Сигнал On/Off выводится с платы ИБП через контакт 6 CN3, а сигнал разрешения ENA поступает на вывод 12 IC1 (рис. 4). Активный уровень обоих сигналов — высокий (2...5 В). Компаратор схемы разрешения (рис. 2) сравнивает напряжение на выводе 2 микросхемы с опорным напряжением 1,22 В и обеспечивает включение питания внутри ИМС.

Напряжение питания преобразователя обычно лежит в пределах 100...120 В, а выход-

ное напряжение, поступающее на LED-линейки, в разных блоках питания телевизоров и мониторов может быть равным 115...230 В. Напряжение питания микросхемы драйвера IC1 поступает на выв. 1 (VCC) этой ИМС от отдельного источника ИБП, и обычно равно 13 В, но может быть в интервале от 10 до 35 В.

Частота преобразования драйвера в пределах 50...300 кГц. Она задается времязадающим резистором R20 (см. рис. 4), который подключен к выв. 7 (RT) IC1 FAN7340 (SLC1012). При номинальном сопротивлении $R20=100\text{ к}\Omega$, частота преобразования равна $200 \pm 10\text{ кГц}$.

ШИМ сигнал преобразователя после усиления выводится из микросхемы через выв. 2 (DRV) IC1 в цепь затвора Q1, управляя отпиранием и запиранием этого транзистора, R1 — ограничивающий резистор. Диод D2 необходим для быстрого разряда входной емкости Q1 в паузу между импульсами, что обеспечивает быстрое и четкое запирание этого транзистора.

Ограничение пикового тока ключевого МДП транзистора Q1 в каждый период работы преобразователя осуществляется через цепь ООС по току. Напряжение этой ООС снимается с датчика тока R8 и через R7 поступает на выв. 3 (CS) IC1, управляя через МС IC1 скважностью управляющих импульсов на выв. 2 IC1, т.е. моментом запирания Q1. Кроме того, скважность этих импульсов

может управляться внешним сигналом (напряжением) ADIM, которое поступает на выв. 15 IC1. Для этого необходимо установить (впаять) перемычку TP1. Начальное напряжение на выв. 15 (ADIM) IC1 задается делителем R12 R14. Стабильность его обеспечивается тем, что делитель питается опорным напряжением 5 В с выв. 5 (REF) IC1.

Фильтр на выходе усилителя ошибки ШИМ преобразователя R11C6C7 подключен к выв. 14 (CMP) IC1.

Защита преобразователя от перегрузки по перенапряжению (OVP) обеспечивается по значению напряжения на выв. 13 (OVP) IC1, которое формируется из выходного напряжения преобразователя делителем R2 R5 R6 R10. Эта защита содержит триггер, который срабатывает, когда напряжение на выв. 13 (OVP) IC1 превысит 3 В.

Диммер микросхемы драйвера IC1 FAN7340 (SLC1012) имеет встроенный ключ на МДП транзисторе, сток которого подключен к выв. 9, 10 (DRIVE) IC1. Между выходом преобразователя и выводами стока подключаются LED-линейки, а между истоком МДП транзистора (выв. 8 (SENSE) IC1 и корпусом вне микросхемы подключен датчик тока светодиодов R16. Сигнал с этого датчика поступает на инвертирующий вход усилителя ошибки (см. рис. 2), участвуя в ООС, которая обеспечивает стабилизацию тока LED-линейки методом ШИМ. Регулировать этот ток можно изменением режима

ШИМ сигналом BDIM на выв. 16 IC1, поступающим от процессора управления телевизора.

В микросхеме имеется схема защиты от перегрузки при обрыве светодиодной линейки (OLP). Она срабатывает, когда напряжение на датчике тока R16 (на выв. 8 (SENSE) IC1) падает ниже 0,2 В. При этом на выв. 6 (FO) IC1 формируется сигнал индикации неисправности (FAULT OUT). Активный уровень этого сигнала высокий. При нормальной работе на выв. 6 (FO) IC1 уровень лог. «0», это выход с открытым стоком. Он «подтянут» к опорному напряжению 5 В резистором R19.

Микросхема FAN7340 (SLC1012), помимо рассмотренных выше, имеет еще ряд полезных функций и защит, таких как:

- плавный запуск;
- защита от перегрузки при низком напряжении питания (UVLO), срабатывает при напряжении питания менее 9 В;
- тепловая защита, срабатывает при температуре $150 \pm 10^\circ\text{C}$ с гистерезисом на 20°C .

Микросхема LED-драйвера SLC2012

Микросхема SLC2012 изготавливается в корпусе для поверхностного монтажа типа SOIC16, в котором отсутствует вывод 10 (рис. 5). Назначение выводов этой микросхемы приведено в таблице 2.

Микросхема SLC2012 является более поздним развитием

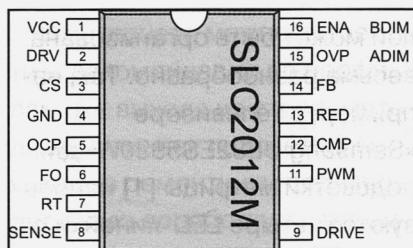


Рис. 5. Расположение выводов MC SLC2012

микросхемы LED-драйвера SLC1012, но имеет ряд отличий.

На момент написания статьи автору не удалось найти в интернете техническую документацию на микросхему SLC2012.

Поэтому информация о ней и упрощенная принципиальная схема драйвера (рис. 6) восстановлены по статье [1] и принципиальным схемам нескольких LED-драйверов, собранных на этой микросхеме. Необходимо отметить, что на имеющихся у автора схемах

Таблица 2. Назначение выводов микросхемы SLC2012		
№ вывода	Обозначение	Назначение
1	Vcc	Напряжение питания ИМС
2	DRV	Выход импульсов управления ключом
3	CS	Вход схемы ограничения тока ключа
4	GND	Корпус
5	OCP	Вход схемы токовой защиты
6	FO	Выход сигнала индикации неисправности
7	RT	Времязадающая цепь
8	Sense	Вход подключения датчика тока светодиодов
9	Drain	Сток выходного МДП транзистора LED-драйвера
11	PWM	Вход управления ШИМ
12	CMP	Фильтр на выходе усилителя ошибки
13	REG	Выход управления регулируемым стабилизатором IC2
14	FB	Вход компаратора схемы стабилизации
15	OVP	Вход схемы защиты от перенапряжений
16	ENA	Вход разрешения работы

драйверов не маркированы выводы 5, 6, 13 и 14 микросхемы SLC2012 и на рис. 6 в таблице 2 им даны обозначения согласно логике работы ИМС.

На вход преобразователя драйвера поступает постоянное напряжение около 100 В от

импульсного выпрямителя D1
С1 импульсного блока питания.

Схемное решение и принципы работы DC/DC-преобразователя драйвера на микросхеме SLC2012 (рис. 6) практически не отличаются от рассмотренных выше (см. схему на

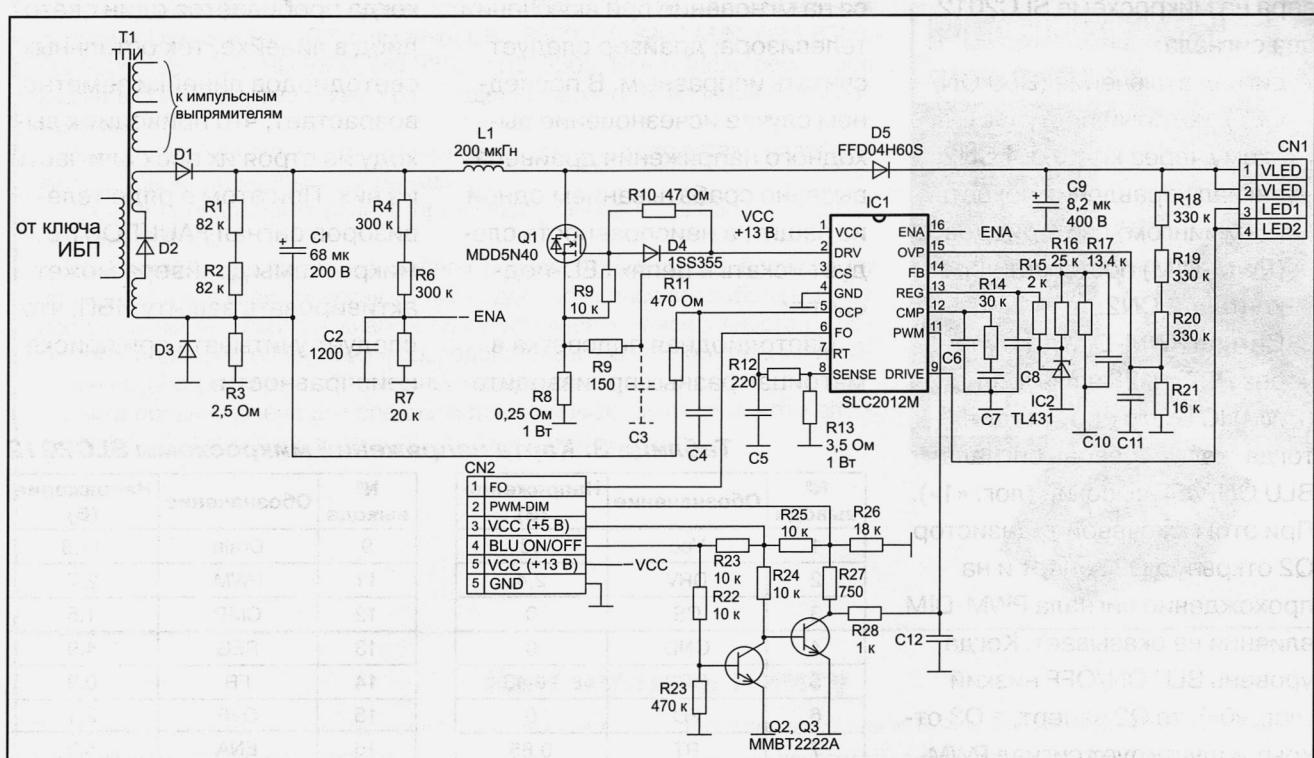


Рис. 6. Принципиальная схема LED-драйвера на микросхеме SLC2012

рис. 4). Имеется только различие в номерах выводов микросхем и позиционных номерах внешних элементов. Поэтому приведем назначение узловых деталей схемы и рассмотрим отличия, связанные с диммером драйвера.

C9 — накопительный конденсатор DC-DC-преобразователя.

R8 — датчик тока выходного ключа Q1.

R13 — датчик тока выходного ключа диммера микросхемы IC1.

IC2 (TL431) — регулируемый стабилитрон, формирующий напряжение ошибки для компаратора (вход — выв. 14 IC1) схемы стабилизации.

C5 — конденсатор времязадающей цепи генератора.

Контроллер управления телевизора формирует для драйвера на микросхеме SLC2012 два сигнала:

- сигнал включения (BLU ON/OFF), который поступает на схему через контакт 4 CN2;
- сигнал управления яркостью (диммингом) светодиодов (PWM-DIM) поступает через контакт 2 CN2.

Сигнал PWM-DIM поступает через R27 и R28 на выв. 11 (PWM) IC1. Это происходит тогда, когда уровень сигнала BLU ON/OFF высокий (лог. «1»). При этом ключевой транзистор Q2 открыт, а Q3 заперт и на прохождение сигнала PWM-DIM влияния не оказывает. Когда уровень BLU ON/OFF низкий (лог. «0»), то Q2 заперт, а Q3 открыт и шунтирует сигнал PWM-DIM на выв. 11 (PWM) IC1.

Рекомендации по ремонту LED-подсветки

При отсутствии подсветки матрицы на экране, чаще всего, еле-еле просматривается темное неконтрастное изображение, но можно столкнуться с ситуацией, когда изображение не наблюдается совсем. Звук есть. Чтобы убедиться, что подсветки нет, а основная часть телевизора работает, достаточно направить на экран луч фонарика. При этом на освещенных фонариком участках матрицы

будет вполне удовлетворительно видно изображение. Причина — неисправны светодиоды линеек подсветки или LED-драйвер. В этом случае следует проверить напряжение, питающее светодиодные линейки на разъеме драйвера. Если это напряжение есть или появляется на мгновение при включении телевизора, драйвер следует считать исправным. В последнем случае исчезновение выходного напряжения драйвера вызвано срабатыванием одной из защит, а неисправность следует искать в цепях LED-подсветки.

Светодиодная подсветка в матрицах разных производите-

лей может быть организована весьма разнообразно. Так, например, в телевизоре «Samsung UE32ES5530W» для подсветки матрицы [1] используются четыре LED-линейки с алюминиевыми теплоотводами, на каждой из которых установлено по 11 светодиодов типа 7030L (6 В, 120 мА). Конструктивно 7030L — это сдвоенный светодиод. Он содержит в одном корпусе два светодиода, включенных последовательно.

Линейки сгруппированы по две параллельно, а группы соединены последовательно, что обеспечивает суммарный ток 240 мА при напряжении на выходе драйвера 135 В.

Светодиоды подсветки в большинстве телевизоров перегреваются. Нередки случаи выхода их из строя. В случае, когда пробивается один светодиод в линейке, ток остальных светодиодов линейки заметно возрастает, что приводит к выходу из строя их всех или части из них. При этом в ряде телевизоров сигнал FAULT OUT с микросхемы драйвера может активировать защиту ИБП, что следует учитывать при поиске неисправности.

Таблица 3. Карта напряжений микросхемы SLC2012

№ вывода	Обозначение	Напряжение (В)
1	Vcc	13
2	DRV	2,4
3	CS	0
4	GND	0
5	OCP	-0,43
6	FO	0
7	RT	0,65
8	Sense	0,65

№ вывода	Обозначение	Напряжение (В)
9	Drain	11,8
11	PWM	2,7
12	CMP	1,6
13	REG	4,9
14	FB	0,9
15	OVP	2,1
16	ENA	5,2

В интернете можно встретить рекомендации по профилактике выхода из строя светодиодов линеек подсветки, некоторые ремонтники производят такую доработку в каждом пришедшем в ремонт LED-телевизор по окончании срока гарантии. Для увеличения срока службы светодиодов рекомендуют уменьшить ток светодиодов на 20%. Практика показывает, что при этом качество изображения заметно не ухудшается, а светодиоды греются намного меньше. Для

этого нужно увеличить сопротивление датчиков тока (R_{16} — рис. 4 и R_{13} — рис. 6) в соответствии с формулой: $R' = R/0,8$, где R — это сопротивление датчика R_{16} (рис. 4) или R_{13} (рис. 6), а R' — расчетное сопротивление датчика для уменьшения тока подсветки.

Поиск неисправности в драйверах следует начинать с проверки напряжений питания как самой микросхемы, так и входного и выходного напряжения преобразователя, а также опорного напряжения.

При ремонте драйверов светодиодов очень полезно иметь карту напряжений микросхемы, которую желательно снять заранее в исправном аппарате.

Карта напряжений микросхемы SLC2012 приведена в таблице 3.

Литература

- Елагин Н. Блоки питания LED-телевизоров SAMSUNG 4000-й и 5000-й серий BN44-00492A, BN44-00493A/B, BN44-00496A/B, BN44-00501A/C. Ремонт & Сервис № 6, 2017.

Издательство «СОЛОН-ПРЕСС» представляет

Спутниковые ресиверы ТРИКОЛОР ТВ

В этой книге описаны цифровые спутниковые ресиверы, предназначенные для приема ТВ и РБ программ проекта ТРИКОЛОР ТВ, передаваемых в системах DVB-S и DVB-S2, а именно: DRS 8300, GS 8300 M/N, DRS 8305, GS 8305, GS 8306, HD 9300, HD 9303 и HD 9305. Все модели ресиверов входят в список рекомендуемого и поддерживаемого компанией НСК оборудования.

Важной особенностью этой книги является полное отсутствие подобной литературы на отечественном рынке.

В книге приводится описание принципов приема и передачи сигналов системы DVB-S2.

По каждой представленной модели ресивера приводятся блок-схема, принципиальная электрическая схема, подробное описание работы всех ее составных частей, порядок диагностики и устранения неисправностей. Кроме того, подробно описывается последовательность восстановления и обновления программного обеспечения ресиверов.

Книга предназначена для специалистов, занимающихся ремонтом спутникового оборудования, радиолюбителей и потребителей.



СКОРО
В ПРОДАЖЕ!

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 31.10.2018.

Юрий Петрапавловский (г. Таганрог)

Реорганизация корпорации Panasonic. Аудиотехника компании 2008-2010 гг.

Летом 2008 года на собрании акционеров корпорации Matsushita Electric Industrial Co., Ltd было принято решение о переименовании корпорации в Panasonic Corporation с 1 октября 2008 года. Смена названий на Panasonic коснулась и ряда входящих в корпорацию компаний и организаций, а также брендов National (с 2010 года), Technics, Quasar и других. Надо сказать, что отказ от старых брендов был недолгим, например в 2013 году Panasonic перерегистрировал торговую марку Quasar с целью ее использования для самых разных продуктов. В 2014 году Panasonic также объявила о возобновлении выпуска аудиопродуктов под торговой маркой Technics. Не прекращался и выпуск фотокамер под торговой маркой Lumix.

В 2010 году корпорация представила первый в мире 3D-совместимый телевизор высокий четкости «Viera» TH-P54VT с комплектом очков для просмотра стереоскопических изображений. С этого времени системы домашнего кинотеатра получили дополнительное «измерение» к уже имеющимся возможностям телевизоров Full HD. Для реализации возможностей телевизоров высокой четкости требуется контент с соответствующим качеством изображения и звука, обеспечить которое могут, например, диски Blue-ray (BD). В рассматриваемый период в ассортимент Panasonic кроме традиционных AV/DVD-ресиверов появились и BD-ресиверы с расширенными функциями воспроизведения цифровых сигналов от внешних источников через интерфейсы HDMI и USB.

В таблице приведены основные характеристики AV/DVD/BD-ресиверов и минисистем (музыкальных центров) Panasonic 2008-2010 гг., а также применяемость в них ИМС источников питания, УМЗЧ, микропроцессоров и звуковых трактов. Аппараты, приведенные в таблице, можно разделить на следующие группы: DVD-ресиверы из

комплектов домашних кинотеатров серии SA-PT (DVD Home Theater Sound System); системы домашних кинотеатров серий SC-HTR, SC-HTB, SC-ZT (Home Theater Audio System); BD-ресиверы из комплектов домашних кинотеатров серии SA-BT, SA-BTT (Blue-ray Disc Home Theater Sound System); CD/DVD-минисистемы серии SA-AK/AKK, SA-VK/VKX. Рассмотрим особенности некоторых DVD-ресиверов более подробно.

DVD-ресиверы PANASONIC:

SA-PT160/460/465/467/560/860E/EB/EG (2008 г.), SA-PT660/760/960P/PC (2008 г.), SA-PT665P/PN (2009 г.), SA-PT70EB/EG/EP (2009 г.), SA-PT470/570/870EB/EF/EG (2009 г.), SA-PT22EP (2010 г.)

Эти модели представляют собой DVD-ресиверы бюджетного класса с УМЗЧ класса D и импульсными источниками питания. Внешние источники сигналов могут подключаться через разъемы RCA, USB и HDMI, предусмотрена возможность подключения внешнего микрофона для караоке и iPod через порт на передней панели. В моделях SA-660/760/960 реализована возможность беспроводного подключения акустических систем объемного звука. В рассматриваемых аппаратах используются различные приводы дисков, однодисковые в европейских моделях SA-PT160/460/465/467/560/860 (см. рис. 1) и 5-дисковые в американских моделях SA-PT660/665/760/960. Различается также число каналов и акустических систем соответствующих домашних кинотеатров (ДК). Все модели DVD-ресиверов обеспечивают воспроизведение дисков DVD, DVD-RAM, DVD±R/RW/R DL, VCD, CD, CD-R/RW.

В приводах дисков моделей SA-PT160 и SA-PT22 используются механизмы приводов оптических блоков RAE2023Z-S Traverse Unit и RAE1022X10-22-V соответственно, в других моделях использованы универсальные приводы

дисков, на которые выпущены отдельные сервисные руководства. В моделях SA-PT460/465/467/560/860/70 применен привод DLS6 DVD Mechanism Unit, в этом приводе узлом, подлежащим замене, является механизм привода оптического блока RD-DDTX001-V (см. рис. 2). В сер-

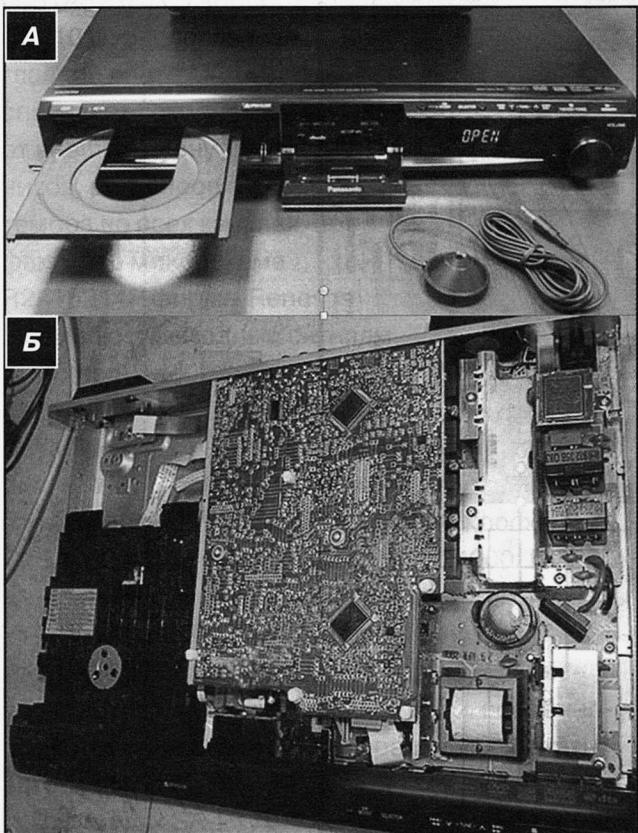


Рис. 1. Внешний вид модели SA-PT860 (а), в том числе, со снятой крышкой (б)

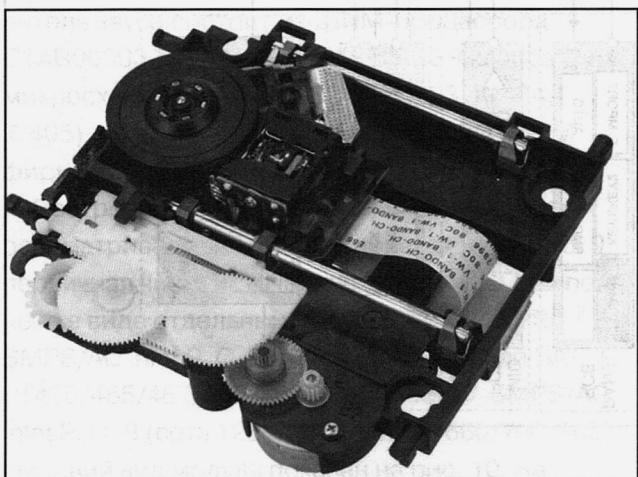


Рис. 2. Внешний вид универсального привода DLS6

вичном руководстве Order No MD0801003CE на механизме DLS6 приведены следующие модели, в которых он может устанавливаться: SA-PT460/465/467/50/860/865, SA-PM86 (исполнения EB/EG/EF/E/EE/GC/GN/GCP/GCT). Механизм привода оптического блока не детализирован и при отказах любых его узлов должен заменяться целиком. Модификация привода DLS6C используется в ряде минисистем компаний (см. ниже). В моделях SA-PT660/665/760/960 используется 5-дисковый привод дисков CR14 (см. рис. 3), в состав которого входит механизм привода оптического блока RD-DDTX002-V (похож на RD-DDTX001-V). Модификация этого 5-дискового привода CR14C используется в ряде моделей минисистем компаний (см. ниже).

Устройство электронной части DVD-ресиверов рассмотрим на примере укрупненной структурной схемы, приведенной на рис. 4, и схемы расположения плат и узлов, приведенной на рис. 5 (номера позиций для моделей SA-PT460/465/560). На плате HDMI/DVD-модуля (Part No REPX0620A DVD Module P. C. B.) аппаратов основную функциональную нагрузку несет специализированная БИС IC8001 DV5 типа MN2DS0018MP/DP (216 выводов) с внешними ОЗУ С3ABPY000011 (IC8051) объемом 64 Мб и Flash-ПЗУ RFKWMH32B321 (IC8651) объемом 32 Мб. На плате также установлены звуковые ЦАП C0FBANK000026 (IC8422) и C0FBBK000044 (IC8421), драйвер двигателей оптического блока C0GBG0000048 (IC8251, по факту BA5838FM фирмы Rohm), передатчик интерфейса HDMI

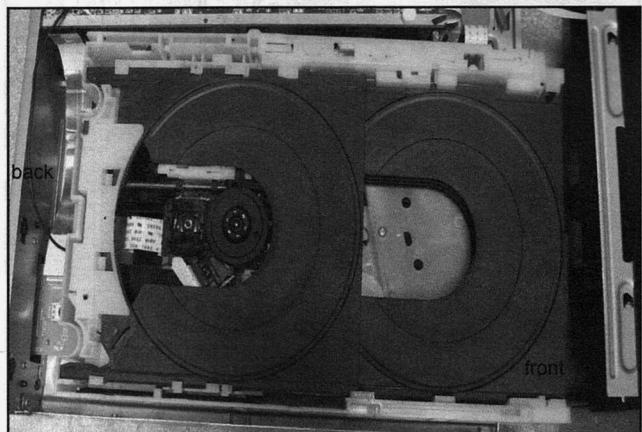


Рис. 3. Внешний вид привода дисков CR14

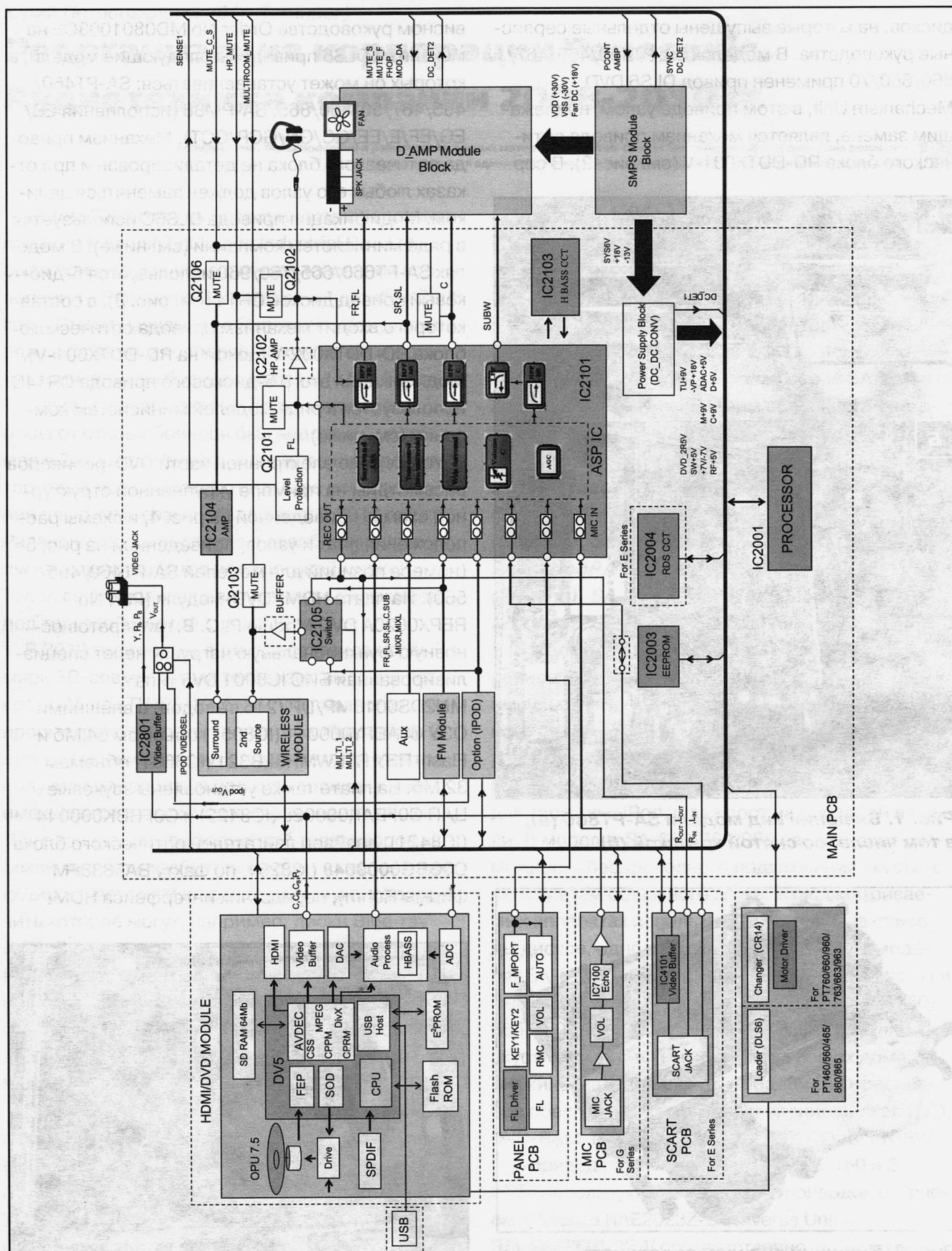


Рис. 4. Структурная схема DVD-рекиверов

MN864702A (IC3901), а также DC/DC преобразователь напряжения + 3,3 В (IC8111) и стабилизатор напряжения + 1,2 В (IC8151).

Аналоговый звуковой процессор (ASP IC) C1AB00002735 (IC2101), расположенный на главной плате MAIN P. С. В. обеспечивает коммутацию сигналов от внешних и внутренних источников, регулировку громкости и тембра во всех каналах, по факту это микросхема R2A15214P фирмы Renesas Electronics. Выходные сигналы этого процессора поступают на плату УМЗЧ (Part No REPX0621D

D-AMP Р. С. В.), внешний вид платы показан на рис. 6. УМЗЧ большинства моделей рассматриваемых ресиверов выполнены на микросхемах C1BA00000487 (IC5300, IC5000, IC54000, IC5200). Фрагмент принципиальной электрической схемы УМЗЧ модели SA-PT560 приведен на рис. 7. В качестве УМЗЧ в модуле D-AMP фактически используются микросхемы TDA8920BJ, особенности которых рассмотрены в предыдущей статье автора [1].

В моделях SA-PT70/SA-PT22 компоненты тракта звука установлены на главных платах REPX0764 Main/D-AMP Р. С. В. и REPX0851L Main/D-AMP Р. С. В (см. рис. 8), «цифровой» усилитель звука состоит из ШИМ-процессора C1AB00003216 (DAP, IC401) и УМЗЧ класса D на микросхемах C1AB00003217 (IC403, IC404, IC405), по факту это микросхемы MP1025EM фирмы Monolithic Power System (MPS).

Построение системы питания большинства рассматриваемых моделей приведено на рис. 9, первичная часть источников питания (ИП) выполнена в виде отдельных модулей REPX0622B SMPS/AC Inlet Р. С. В. (сеть 230 В, модели SA-PT460/465/467/560/860) и REPX0622A SMPS/AC Inlet Р. С. В (сеть 120 В, модели SA-660/760/960), внешний вид модуля показан на рис. 10. На рис. 11 приведена часть электрической принципиальной схемы SMPS-модуля (англ. Switching-

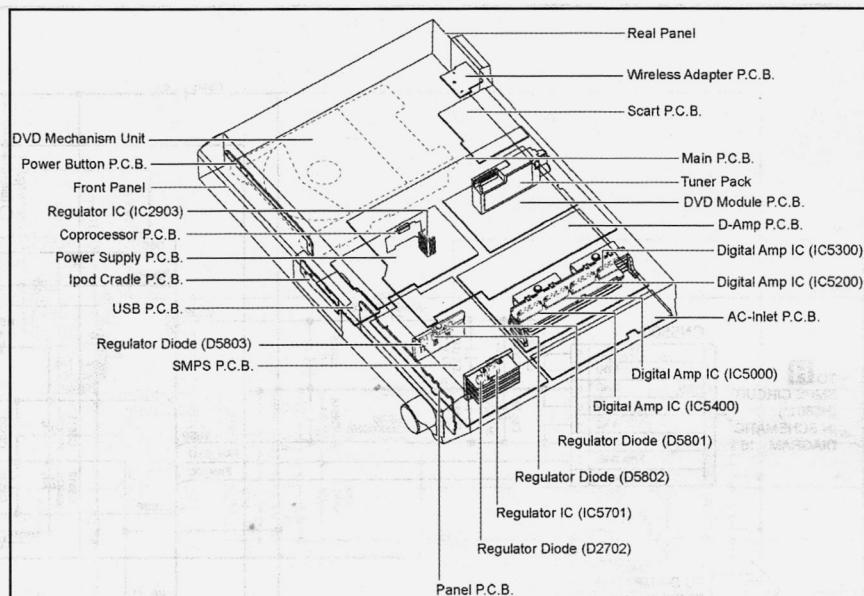
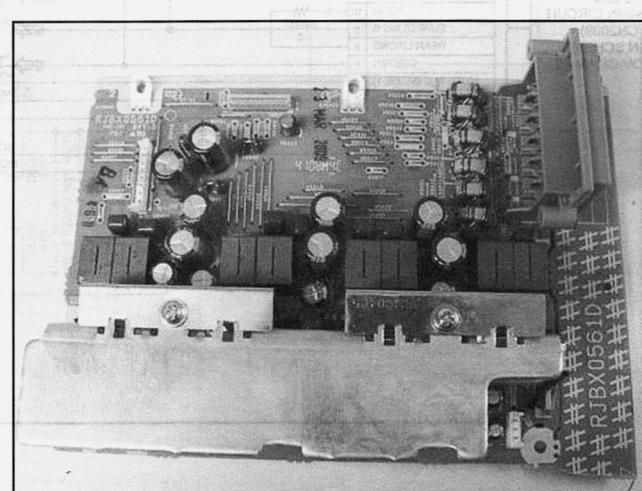


Рис. 5. Схема расположения плат и узлов DVD-ресиверов

Mode Power Supply — импульсный преобразователь) моделей SA-PT460/467/560, на которой показаны элементы силового импульсного преобразователя напряжением ± 30 В для питания УМЗЧ. Во всех рассматриваемых моделях DVD-ресиверов на позиции IC5701 используются три типа микросхем — STRF6628 (C5HACY00004), STRX6768 (C5HACY00003) и STRW6765 (C0DAAMH00015) фирмы Sanken (см. таблицу). Особенности ИМС STRF6628 и STRX6768 приведены в предыдущей статье автора, основные параметры MOSFET-каскадов квазирезонансного преобразователя напряжения STRW6765 (структура как у



**Рис. 6. Внешний вид платы УМЗЧ
(Part No REPX0621D D-AMP Р. С. В.)**

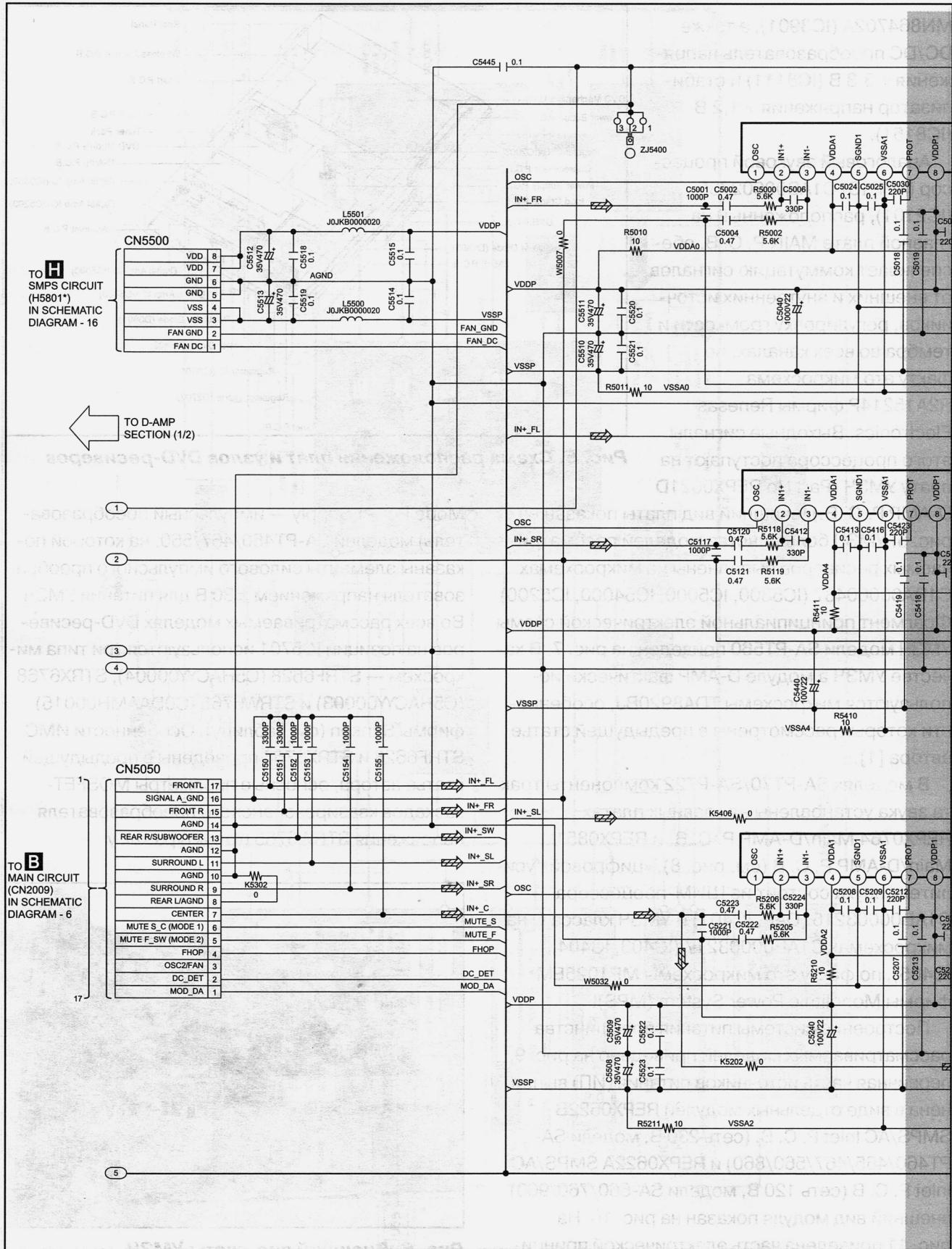
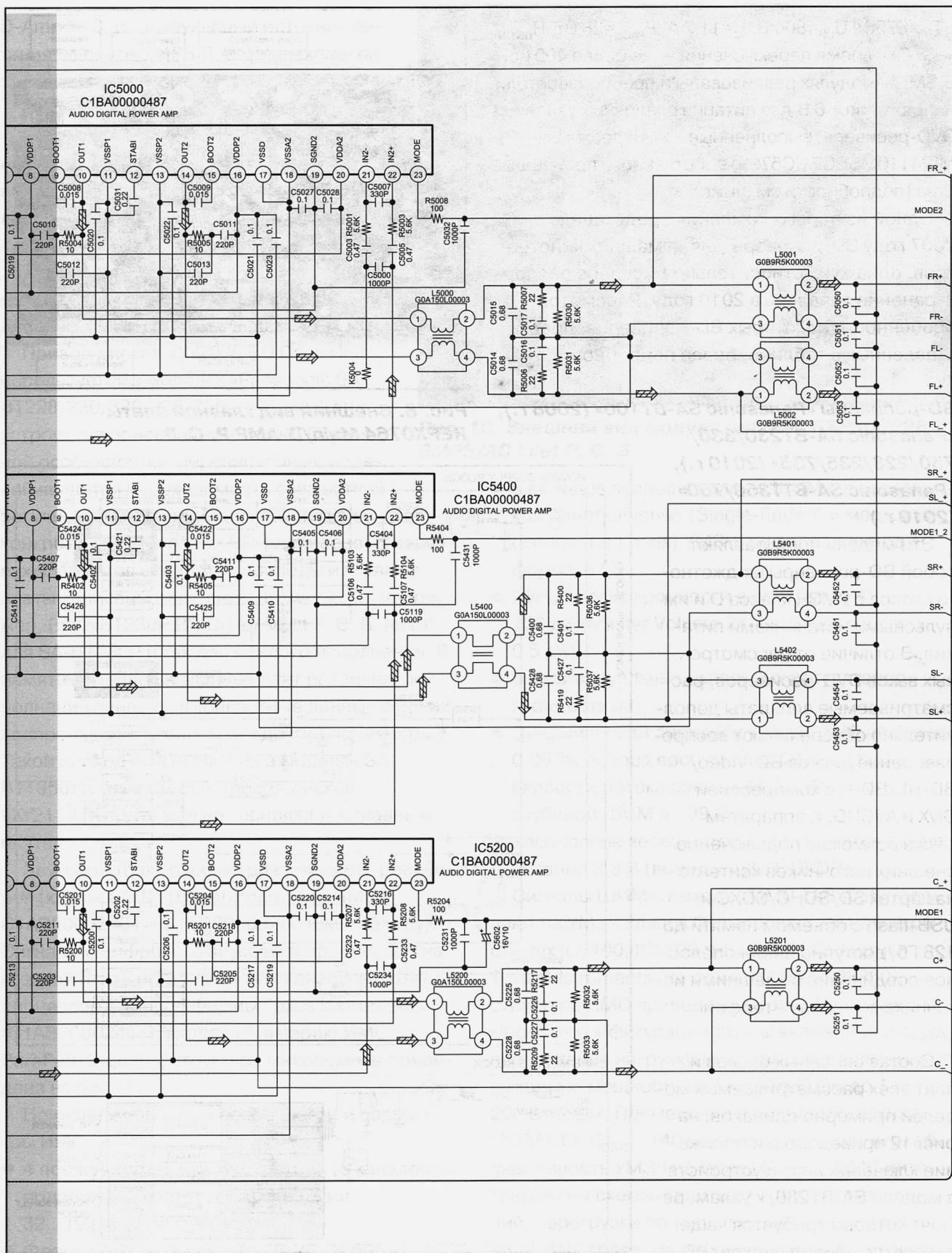


Рис. 7. Фрагмент принципиальной



электрической схемы УМЗЧ модели SA-PT560

STRX6768): $U_{\text{ci}}=800 \text{ В}$, $I_c=11,2 \text{ А}$, $P_{\text{PACC}}=28 \text{ Вт}$, $R_{\text{DS ON}} \leqslant 1,8 \text{ Ом}$, время переключения — не более 400 нс. В SMPS-модулях реализованы и преобразователи напряжения + 6 В для питания различных узлов DVD-ресивера, выполненные на микросхемах MIP4110MSSCF (IC5799) собственного производства (подробности см. ниже).

Одной из первых компания представила в 2007 году BD-ресиверы для домашних кинотеатров, однако их относительно массовое распространение началось в 2010 году. Рассмотрим особенности некоторых BD-ресиверов, представленных в таблице, более подробно.

BD-ресиверы «Panasonic SA-BT100» (2008 г.), «Panasonic SA-BT230/330/750/228/235/735» (2010 г.), «Panasonic SA-BTT350/750» (2010 г.)

Эти модели представляют собой BD-ресиверы бюджетного класса с УМЗЧ класса D и импульсными источниками питания. В отличие от рассмотренных выше DVD-ресиверов, рассматриваемые аппараты дополнительно обеспечивают воспроизведение дисков BD-Video/BD-RE/BD-R с компрессией DivX и AVCHD. К аппаратам также возможно подключение внешних источников контента на картах SD/SDHC/SDXC и USB-flash с объемом памяти до 128 Гб, доступно широкополосное соединение с внешними источниками через интерфейс LAN.

Состав основных блоков и плат всех рассматриваемых моделей примерно одинаков, на рис. 12 приведено расположение ключевых плат и устройств в модели SA-BT230, к узлам, ремонт которых требуется чаще, относятся привод дисков (BD Drive), тракт звука на плате

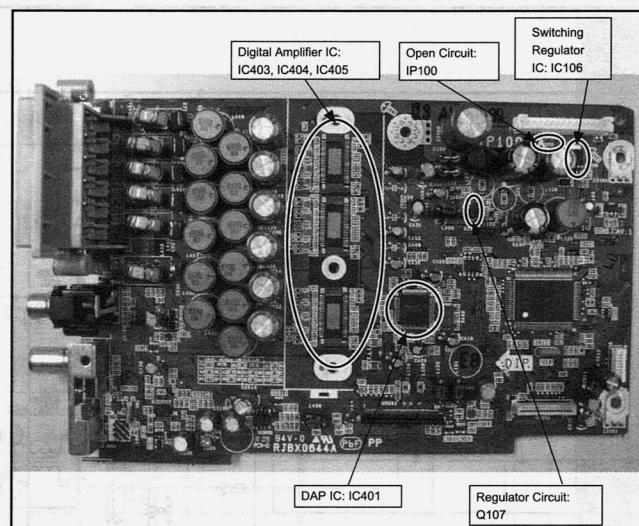


Рис. 8. Внешний вид главной платы REPX0764 Main/D-AMP P. C. B.

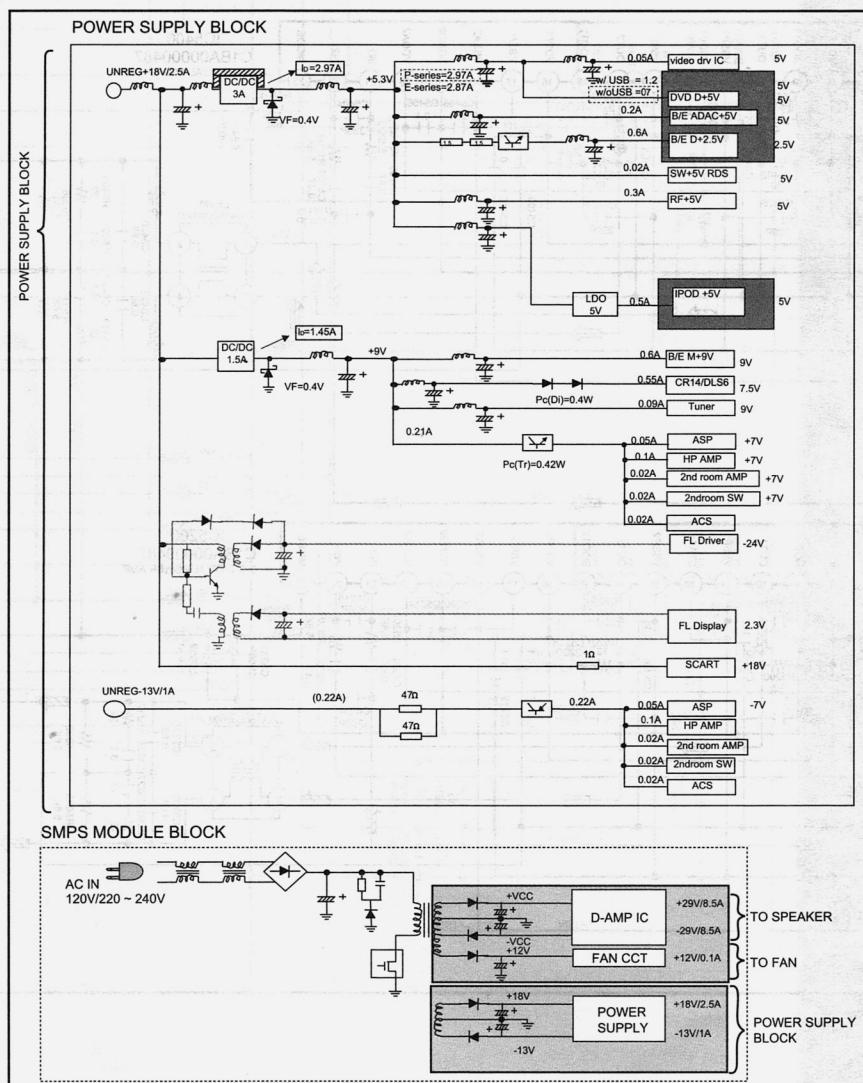


Рис. 9. Схема организации питания моделей SA-PT70/SA-PT22

D-Amp P. C. B., импульсный источник питания на плате SMPS P. C. B., и схемы питания на плате Power P. C. B.

В одном из первых BD-ресиверов «Panasonic SA-BT100P/PC/EB/EG» применен привод дисков Y2001 BD Drive Unit, используемый и в ряде BD-проигрывателей. В оптическом блоке привода используются 3 лазерных диода — красный на длину волн 662 нм для DVD, инфракрасный 782 нм для CD и фиолетовый 405 нм для Blue-ray.

Привод дисков VXY2079 BD Drive Unit используется в моделях «Panasonic SA-BT228/230/330/235/735», внешний вид устройства приведен на рис. 13. Сервисной особенностью перечисленных моделей является необходимость совместной регулировки приводов дисков и главных плат конкретных исполнений BD-ресиверов. В перечнях элементов аппаратов приводы и главные платы записаны под одним номером 49, например, RFKNBT230P BD Drive/ Main P. C. B. Ass'Y для SA-BT230P и так для каждого исполнения. В память приводов и главных плат различных исполнений заносятся конкретные данные о зонах воспроизводимых дисков и другие параметры. Такой подход был исключен в моделях SA-BTT350/750, в которых привод дисков VXY2119 BD Drive уже не «привязан» к главным платам.

Звуковой тракт рассматриваемых BD-ресиверов (кроме SA-BT100) выполнен на ИМС C1AB00002461 и C1AB00003260 (см. таблицу). Сигналы с цифрового звукового процессора на главной плате поступают на 6-канальный ШИМ процессор TAS5086 фирмы Texas Instruments (C1AB00002461), входящий в серию ИМС PurePath Digital™, структура микросхемы приведена на рис. 14.

Приведем основные особенности и параметры ИМС:

- 4 последовательных аудиовхода (8 каналов) с поддержкой частот дискретизации 32...192 кГц.
- Формат входных данных: 16/20/24 бит с левым и правым выравниванием, I²S.

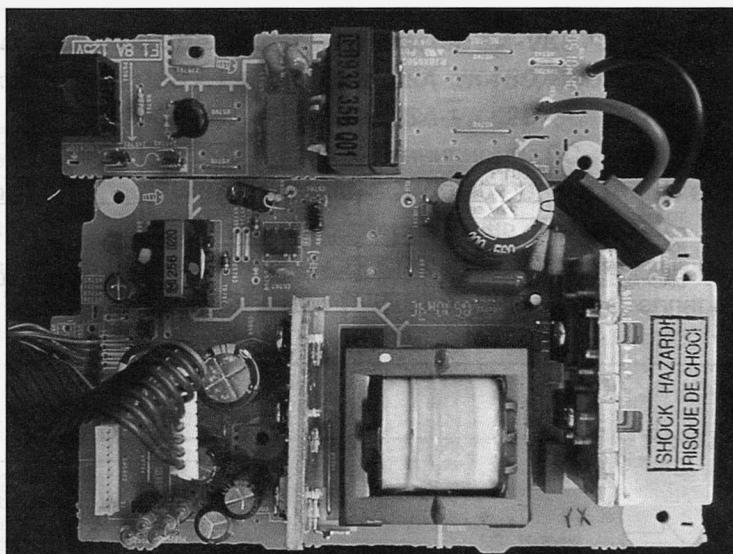


Рис. 10. Внешний вид модуля питания REPX0622B SMPS/AC Inlet P. C. B.

- 6 выходов аудиосигналов с ШИМ с поддержкой однополярных (Single-Ended) и мостовых (Bridge-Tie Loads) УМЗЧ, цифровой выход в формате I²S.
- Регулировка громкости в диапазоне 48...–103 дБ (Master Volume 24...–100 дБ с шагом 0,5 дБ).
- 6 индивидуальных канальных регуляторов громкости.
- Динамический диапазон 105 дБ, THD не более 0,06 %, полоса пропускания 20 Гц...20 кГц при скорости потока данных 44,1...192 кГц с глубиной ШИМ до 99,2 %.
- Управление через интерфейс I²C, напряжение питания 3,3 В (выводы AVDD, DVDD).

Сигналы ШИМ с выходов ИМС TAS5086 поступают на УМЗЧ класса D, выполненные на микросхемах IC5100, IC5200 типа TAS5142 фирмы Texas Instruments (на схеме C1AB00003260), структура ИМС приведена на рис. 15. В зависимости от конфигурации схемы включения и со-противления нагрузки микросхема обеспечивает выходную мощность от 4 × 40 Вт/3 Ом до 1 × 200 Вт/2 Ом. Применение в выходных каскадах MOSFET с $R_{DS\ ON}=140$ мОм позволяет получить эффективность УМЗЧ не менее 90 %. В ИМС интегрированы схемы защиты от коротких замыканий, перегрузки по току, повышенного напряжения и перегрева. Напряжения питания микросхемы 12 В (выводы GVDD, VDD) и 32 В (PVDD).

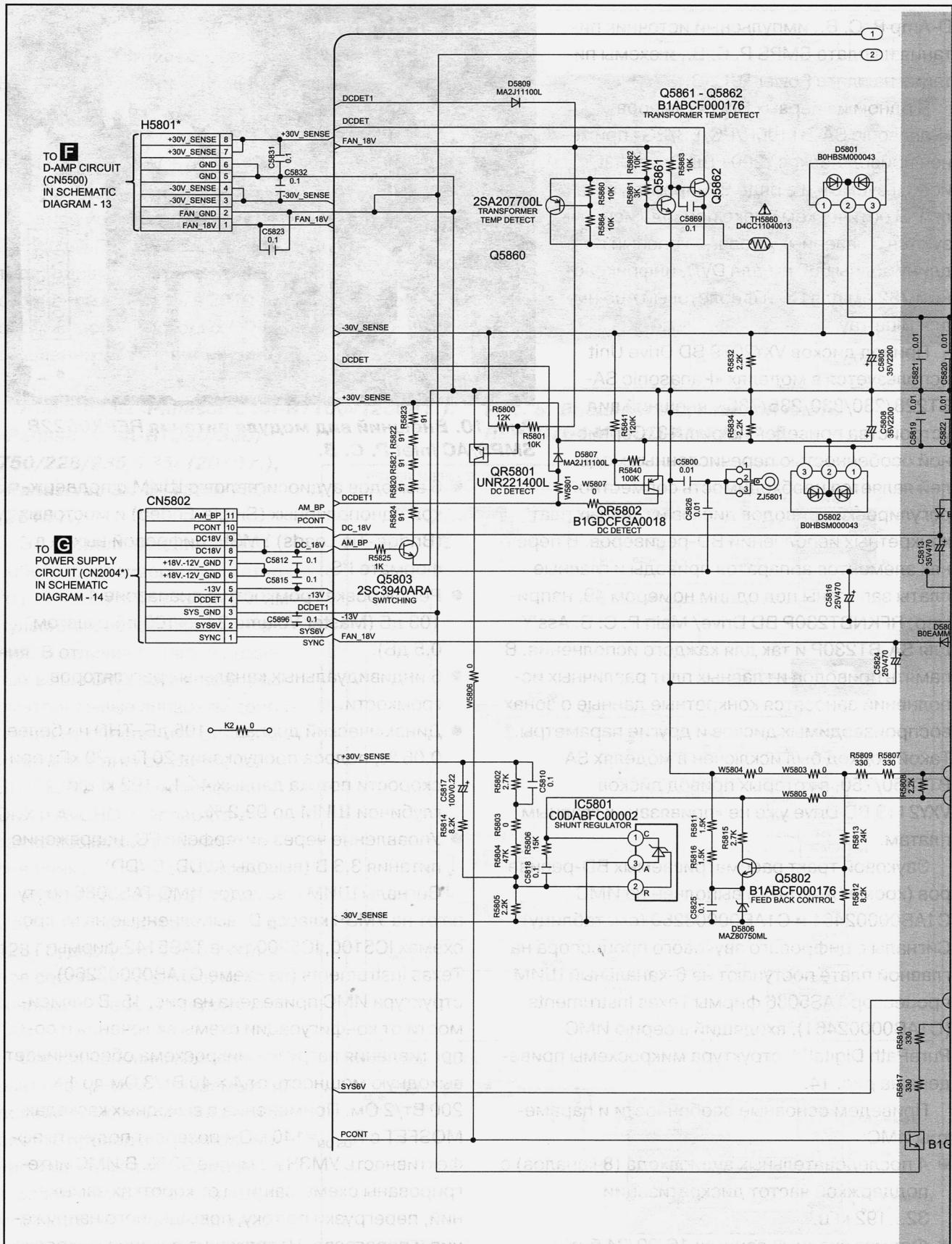


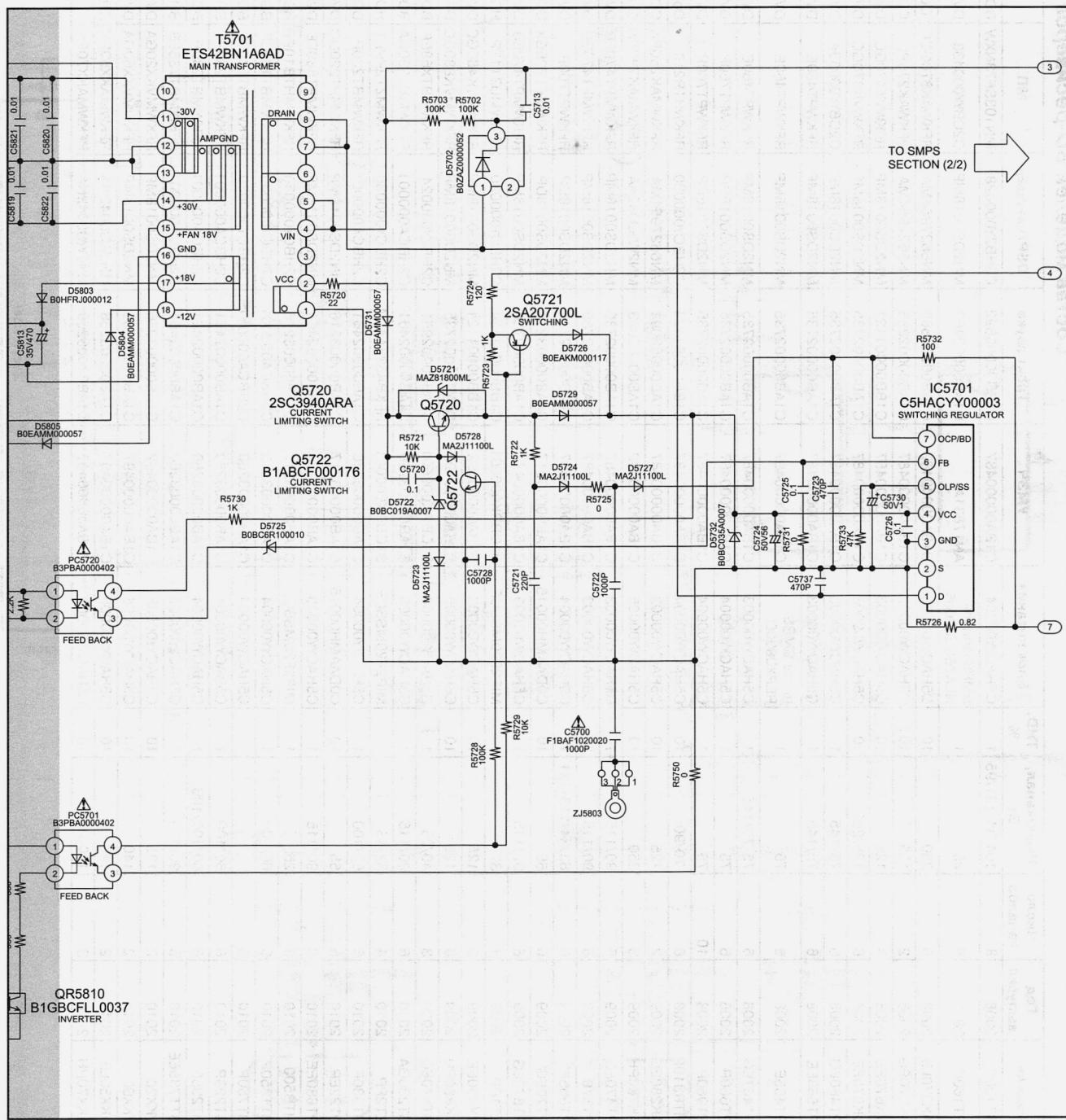
Рис. 11. Фрагмент принципиальной электрической схемы

В импульсных ИП рассматриваемых BD-ресиверов применены такие же ИМС, как и в рассмотренных выше моделях SA-PT (см. таблицу).

Компания выпускает большую номенклатуру минисистем (музыкальных центров), в состав которых входят DVD-ресиверы и CD-ресиверы, рассмотрим некоторые модели минисистем, приведенных в таблице.

DVD-ресиверы «Panasonic SA-VK670/870» (2008 г.), «Panasonic SA-VK480/880» (2009 г.), «Panasonic SA-VKX20/60» (2010 г.)

Это DVD-ресиверы минисистем SC-VK670/870/480/880, SC-VKX20/60. Все модели обеспечивают воспроизведение дисков DVD, DVD±R/RW/R DL, CD, CD-R/RW, некоторые модели воспроизводят DVD-RAM, VCD, во всех аппаратах



SMPS-модуля моделей SA-PT460/467/560

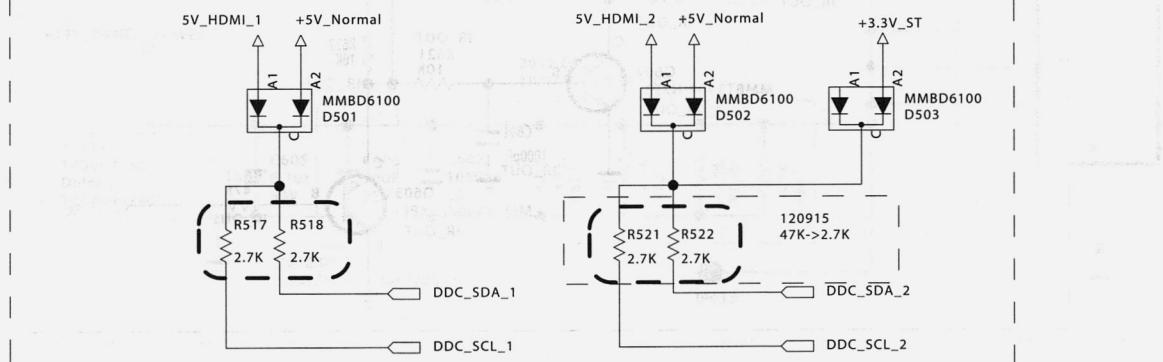
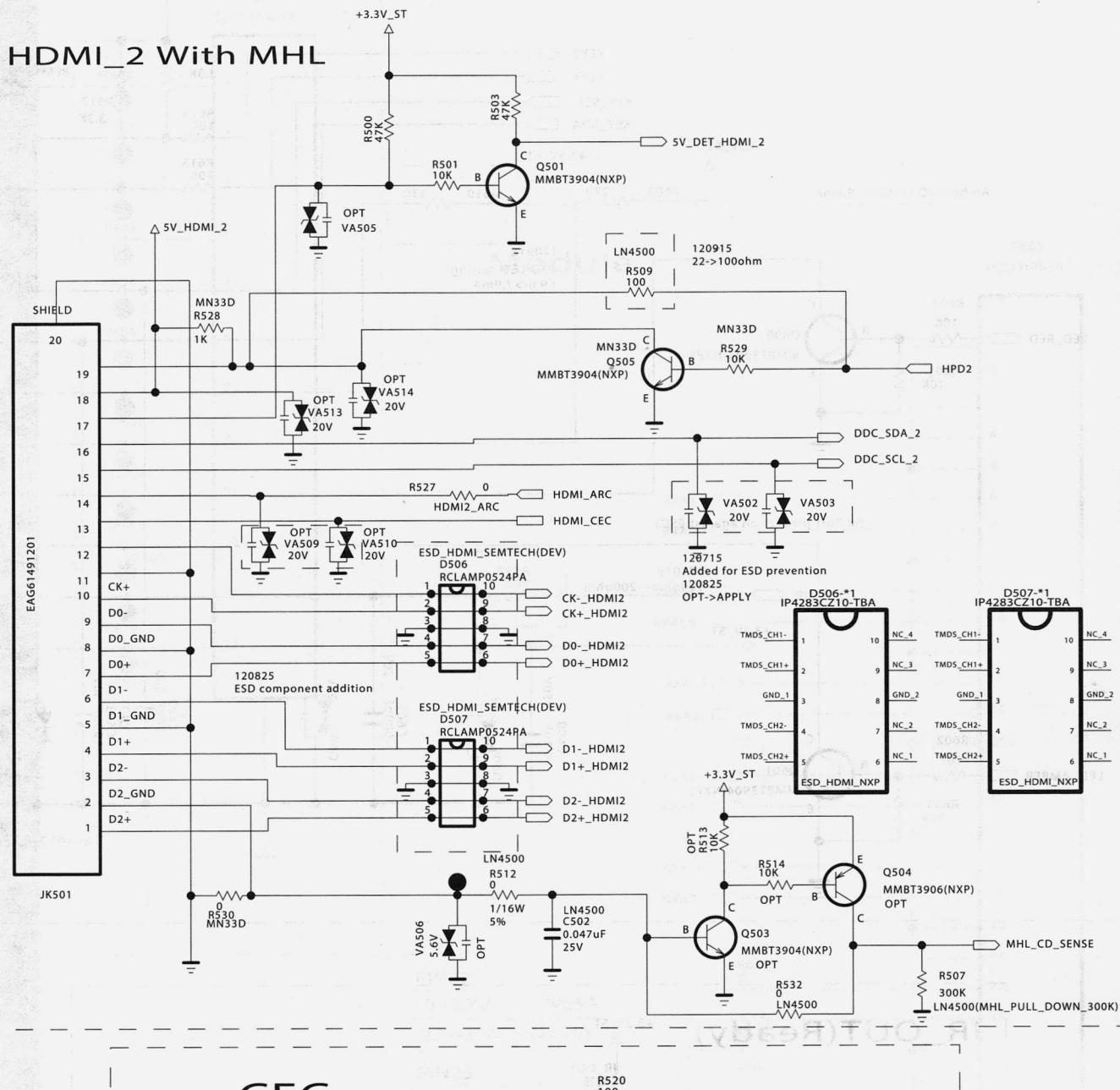
Состав моделей BD-рекиверов Panasonic 2008-2010 гг.

Модель	Год выпуска	Число каналов	Рвых/канал, Вт	THD, %	Блок питания	УМЗЧ	Тракт звука	DSP/декодер	МП	Функциональность
SA-BT100P	2008	8	104/34/101/95	1	C5HACY00004	C1BA00000487	C1BB00000692	C2HBZ73NXXW	BD/DVD, HDMI, AVCHD, Viera Link, SDHC	
SA-PT160E	2008	6	25	1	SMPS модуль AN17831A	C1AB00002463	MN2DS0018MP	C2CBY000438	DVD/DVD-RAM	
SC-AK970LB	2008	6	250	10	C5HACY00003	C1BA00000487	C1AB00002885	MN6627954MA	RFKWA870GCP	CD, USB
SA-AK270EG	2008	2	125	10	C5HACY00003	C1BA00000487	C1AB00002885	MN6627954MA	RFKWA270PL	CD/MP3
SA-VK670EE	2008	3	125	10	C5HACY00003	C1BA00000487	C1BB00001121	MN2DS0018MP	RFKWK470GC	DVD/DVD-RAM
SA-VK870EE	2008	6	125/250	10	C5HACY00003	C1BA00000487	C1AB00002735	MN2DS0018MP	RFKWK870GC	DVD/DVD-RAM
SA-PT460EG	2008	6	75/145	1	C5HACY00003	C1BA00000487	C1AB00002735	MN2DS0018MP	C2CBY000534	DVD/DVD-RAM, HDMI, Viera Link
SA-PT560EE	2008	6	75/145	1	C5HACY00003	C1BA00000487	C1AB00002735	MN2DS0018MP	RFKWP1460E	DVD/DVD-RAM, HDMI, Viera Link
SA-PT465E	2008	6	75	1	плата SMPS REPX0630C	C1BA00000487	C1AB00002735	MN2DS0018MP	RFKWP1460E	DVD/DVD-RAM, USB, HDMI
SA-PT467EG	2008	6	75/70/145	1	C5HACY00003	C1BA00000487	C1AB00002735	MN2DS0018MP	RFKWP1460E	DVD/DVD-RAM, HDMI, Viera Link
SA-PT660P	2008	6	75	1	C5HACY00004	C1BA00000487	C1AB00002735	MN2DS0018DP	RFKWP1760P	DVD/DVD-RAM, HDMI, Viera Link
SA-PT960P	2008	10	75	1	C5HACY00004	C1BA00000487	C1AB00002735	MN2DS0018DP	RFKWP1760P	DVD/DVD-RAM, HDMI, Viera Link
SC-HTR310P	2008	6	70/90	10	C5HACY00004	C1BA00000487	C1BB00001134	C2HBCY000030	RFKWHTR210	Dolby Digital/DTS, HDMI
SA-AK280EG	2009	2	125	10	C5HACY00003	C1BA00000487	C1AB00003093	MN6627954MA	RFKWMAMK280PN	CD, USB
SA-AK780PH	2009	3	250	10	C5HACY00005	C1BA00000492	C1AB00003093	MN2WS0042AA	RFKWMAMK780PN	CD, USB
SA-PT470EG	2009	6	90/115	1	C5HACY00003	C1BA00000487	C1AB00002735	MN2DS0018MP	RFKWPMP74/0EB	DVD/DVD-RAM, HDMI, Viera Link
SA-PT570	2009	6	90/115	1	C5HACY00003	C1BA00000487	C1AB00002735	MN2DS0018MP	RFKWPMP74/0EB	DVD/DVD-RAM, HDMI, Viera Link
SA-PT665P	2009	6	63/34/113/121	1	C5HACY00004	C1BA00000487	C1AB00002735	MN2DS0018DP	RFKWPPT760P	DVD/DVD-RAM, HDMI, Viera Link
SA-PT70EG	2009	6	55	10	C0DAAMH00015	C1AB000003217	C1AB00003216	MN2WS0042AA	RFKWMMP770PN	CD, USB
SA-PT870EG	2009	6	90/115	1	C5HACY00003	C1BA00000487	C1AB00002735	MN2DS0018MP	RFKWMMP74/0EB	DVD/DVD-RAM, HDMI, Viera Link
SU-ZT1PP	2009	4	37	1	MIP2F20MSSCF	B1CBRK00001	C1BB00001134	C2HBCY000030	RFKWMUZT1PP	HDMI, Viera Link
SA-VK480EE	2009	2	125	10	C5HACY00003	C1BA00000492	C1AB00001121	MN2DS0018MP	RFKWMVVK480GC	DVD/DVD-RAM
SA-VK880PU	2009	6	125	10	C5HACY00005	C1BA00000492	C1AB00002735	MN2DS0018MP	RFKWMVVK880GC	DVD, HDMI, Viera Link
SA-BTX70EG	2009	3	40/25	1	C5HACY00003	B1CBRK00001	C1AB00002951	C2HBZ700024	RFKWMBTX68EF	BD/DVD, HDMI, AVCHD, Viera Link, SDHC
SA-BT230GA	2010	6	90/115	1	C5HACY00003	C1AB00003260	C1AB00002461	C2HBCA00001	RFKWMBT230GA	BD/DVD, HDMI, AVCHD, Viera Link, SDHC
SU-ZT2PP	2010	4	37/13	1	MIP2F20MSSCF	B1CBRK00001	RFKB4528AA-M	C2HBCY000030	RFKWMZT2PPK1	HDMI, Viera Link
SA-BT330P	2010	6	60/100	1	C5HACY00004	C1AB00003260	C1AB00002461	C2HBCA00001	RFKWMBT230P	BD/DVD, HDMI, AVCHD, Viera Link, SDHC
SA-PT222EP	2010	6	55	10	C0DAAMH00015	C1AB00003217	C1AB00003216	MN2DS0018MP	RFKWPMP7220GC	DVD, USB
SA-PT880EE	2010	6	90/115	1	C5HACY00003	C1AB00003260	C1AB00002461	MN2DS0018MP	RFKWPMP7580EE	DVD, HDMI, Viera Link
SU-HTB500	2010	3	25	1	MIP2F20MSSCF	C1AB00003217	C1AB00003216	C2HBCY000030	RFKWMHTB10PB	HDMI, Viera Link
SA-BTT350P	2010	6	60/100	1	C5HACY00004	C1AB00003260	C2HBCA000001	C2HBZ700030	RFKWMBT7350P	BD/DVD, HDMI, AVCHD, Viera Link, SDHC
SA-BTT50P	2010	6	125	10	C5HACY00004	C1AB00003260	C2HBCA000001	C2HBZ700030	RFKWMBT7350P	BD/DVD, HDMI, AVCHD, Viera Link, SDHC
SA-BT228P	2010	6	60/100	1	C5HACY00004	C1AB00003260	C1AB00002461	C2HBCA000001	RFKWMBT230P	BD/DVD, HDMI, AVCHD, Viera Link, SDHC
SA-BT235P	2010	6	60/100/106	1	C5HACY00004	C1AB00003260	C1AB00002461	C2HBCA000001	RFKWMBT230P	BD/DVD, HDMI, AVCHD, Viera Link, SDHC
SA-BTT735EE	2010	6	90/115	1	C5HACY00003	C1AB00003260	C1AB00002461	C2HBCA000001	RFKWMBT735EB	BD/DVD, HDMI, AVCHD, Viera Link, SDHC
SA-VKX20	2010	2	125	10	C5HACY00005	C1AB00003260	C1AB00002462	C1AB00003256	RFKWMVVKX20GA	DIVX
SA-VKX60	2010	2	140	10	C5HACY00005	C1AB00003260	C1AB00002461	C1AB00003256	RFKWMVVKX60GA	DIVX
SA-AKX50LB	2010	2	140	10	C5HACY00005	C1AB00003260	C1AB00002461	C1AB00042NA	RFKWMMAKKX50PN	CD, USB
SA-AKX70PH	2010	3	140/260	10	C5HACY00005	C1AB00003260	C1AB00002461	MN2WS0042NA	RFKWMMAKKX70PN	



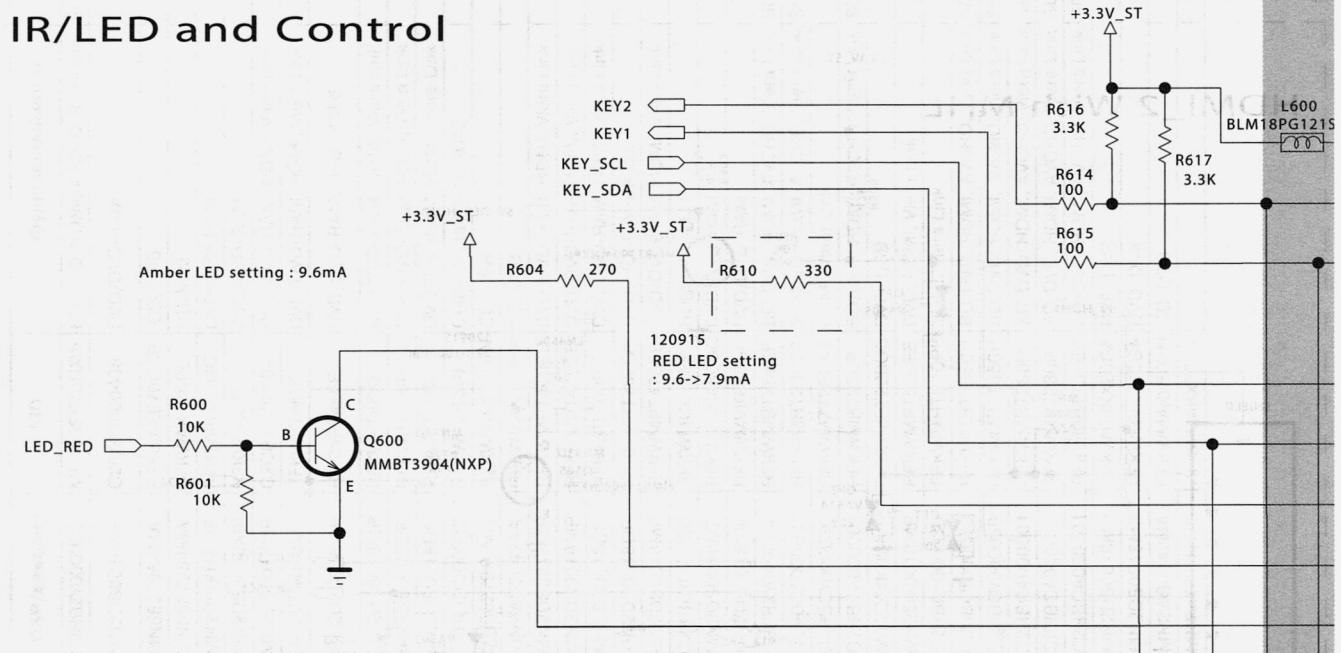
Схемы ЖК телевизоров LG с LED-подсветкой 2013 г. выпуска
ТВ шасси: LC31A/LD31T (часть 2)
Модели: 22LN45xx, 26LN45xx

Продолжение. Начало в Р&С №5, 2018 г.

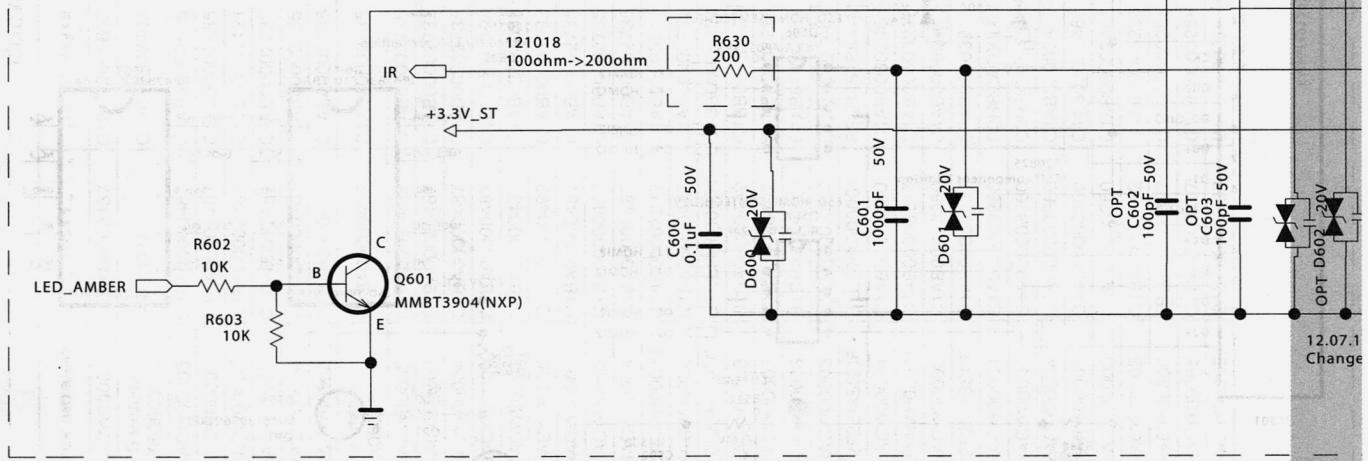


Разъем интерфейса HDMI-2

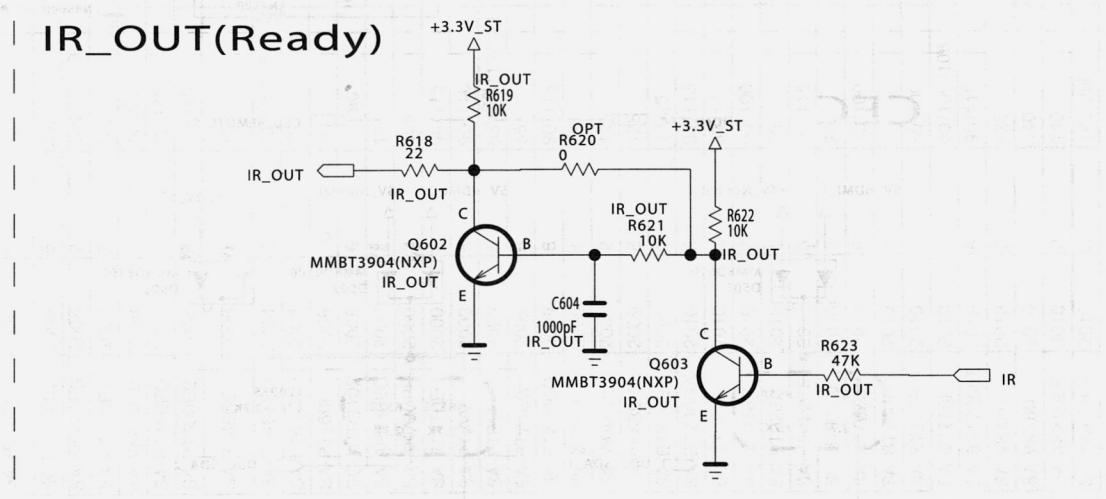
IR/LED and Control

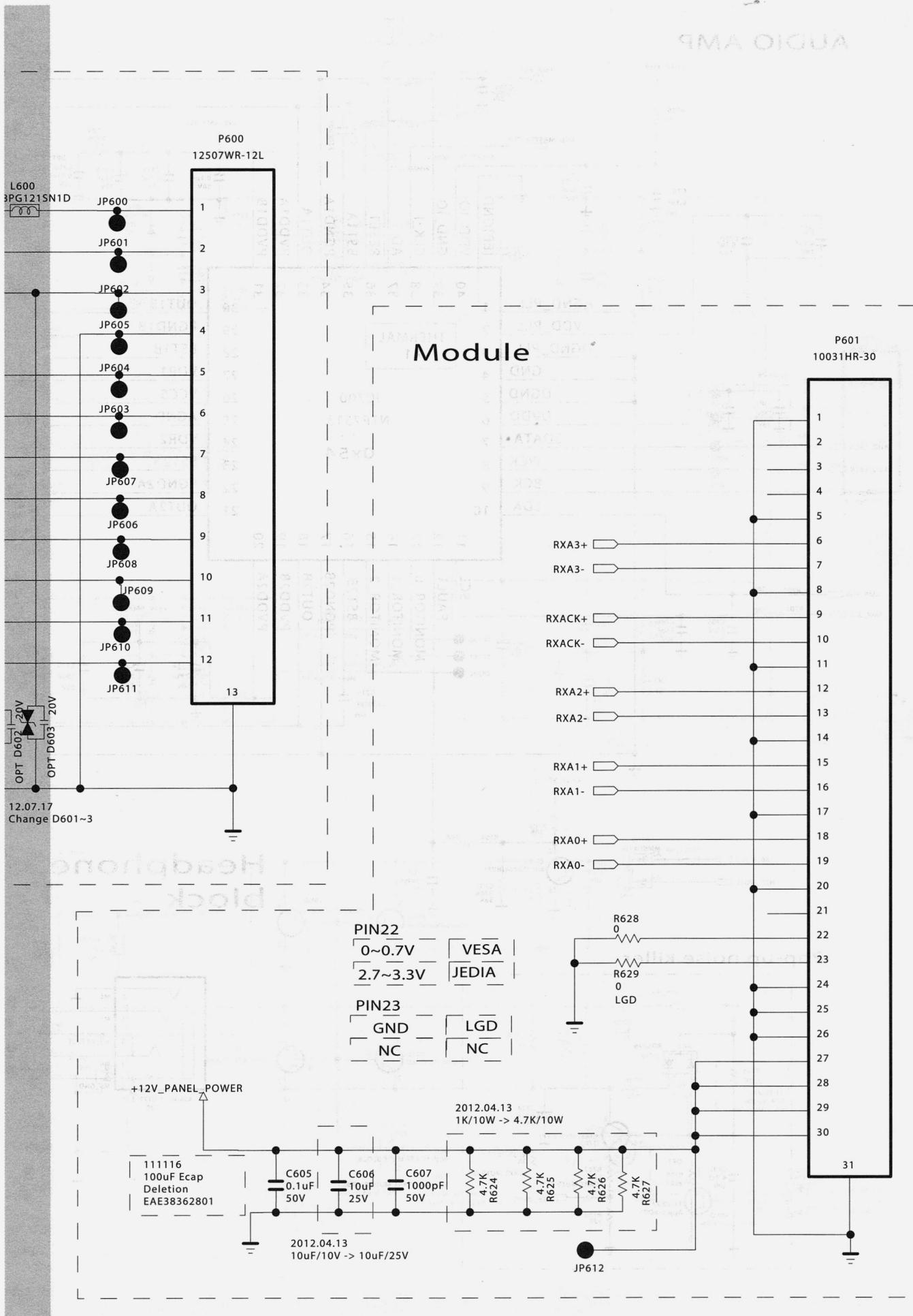


(IR Port protection against ESD)



IR_OUT(Ready)

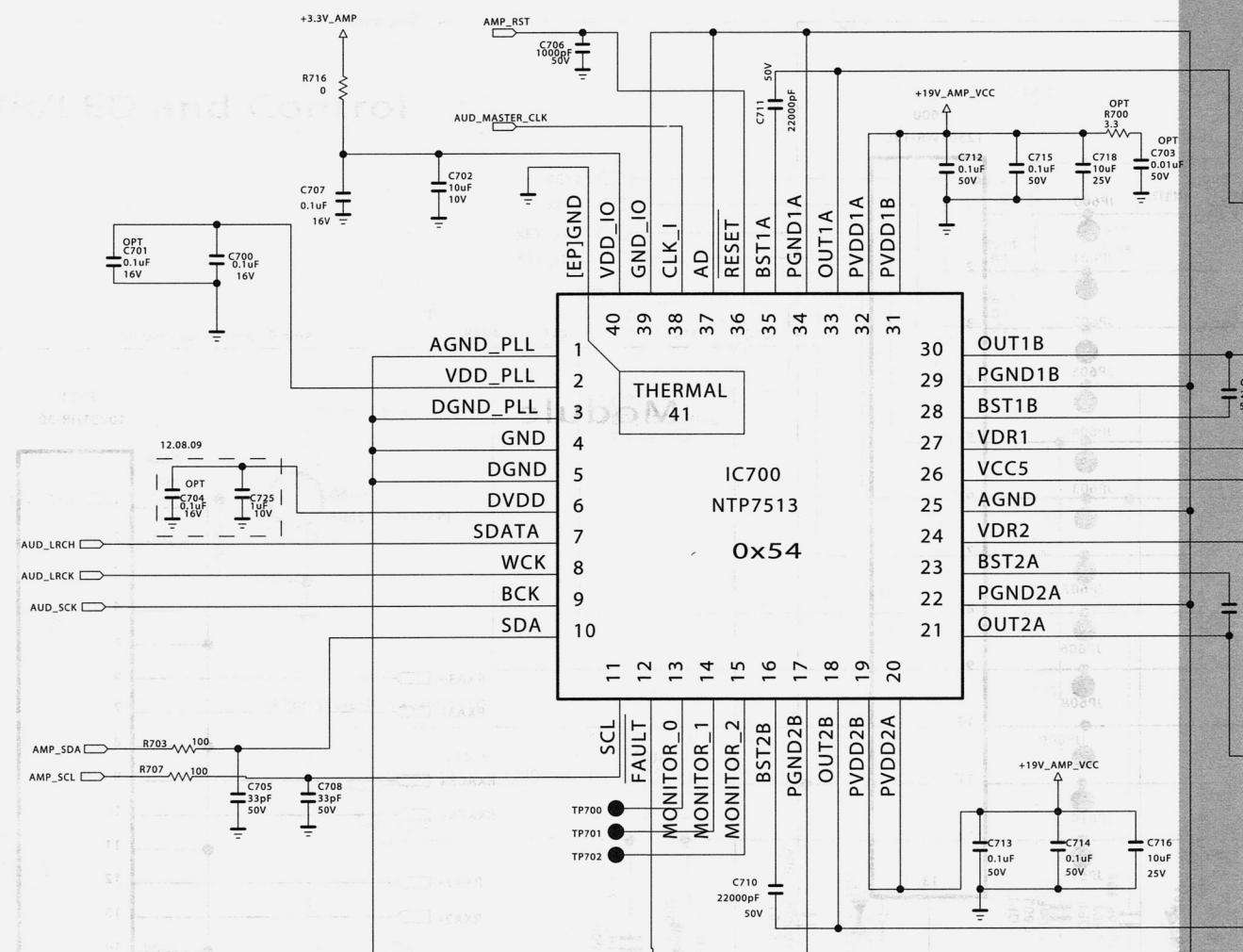




Разъемы подключения панели управления и ЖК панели

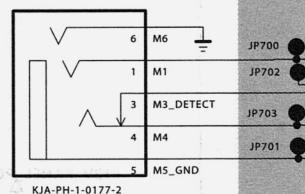
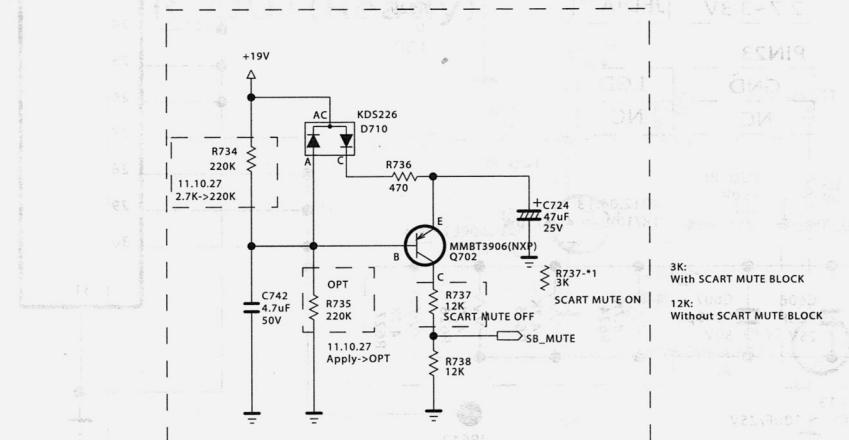
В ПАКУ РЕМОНТИКА

AUDIO AMP

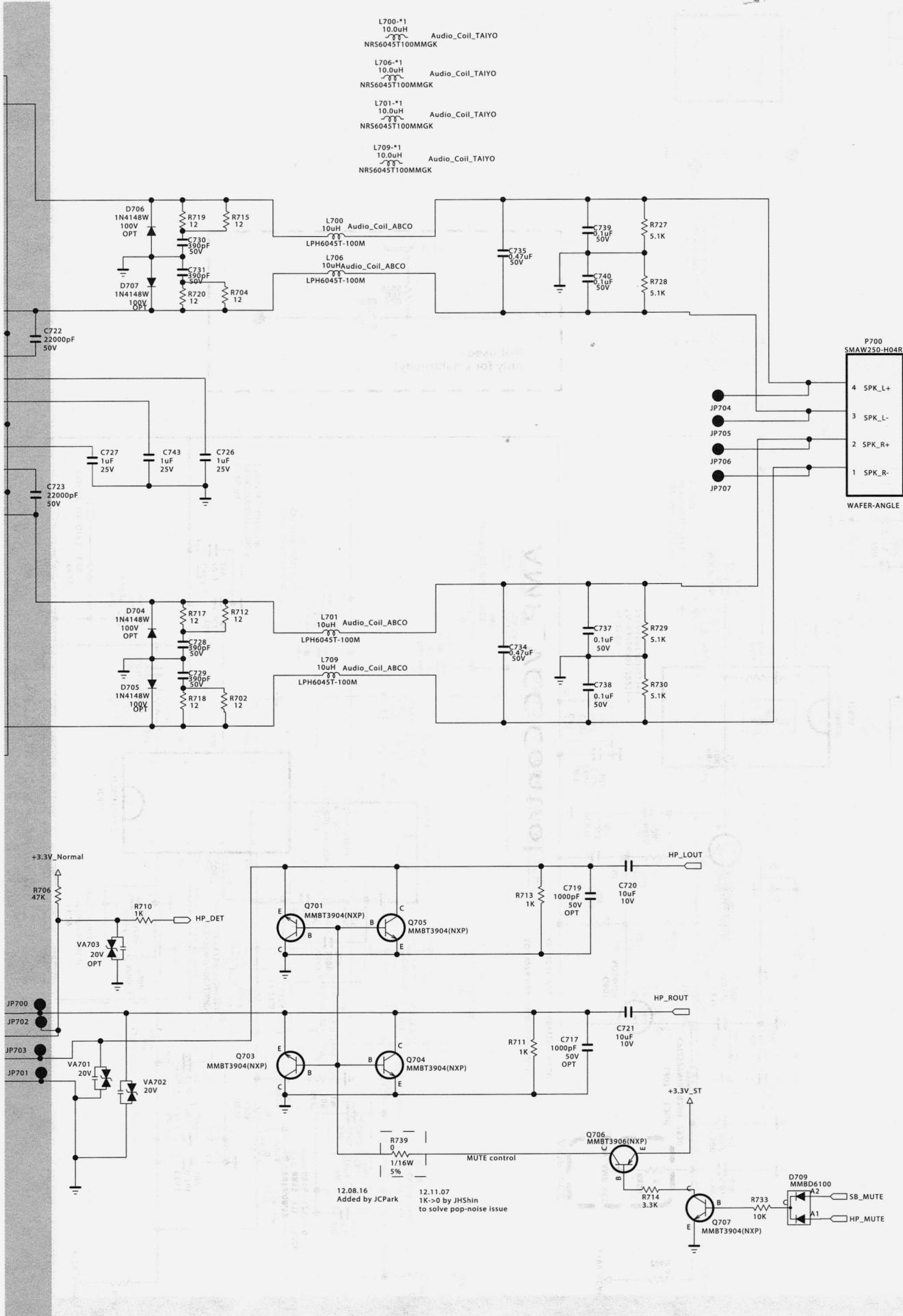


Headphone block

Pop-up noise killer



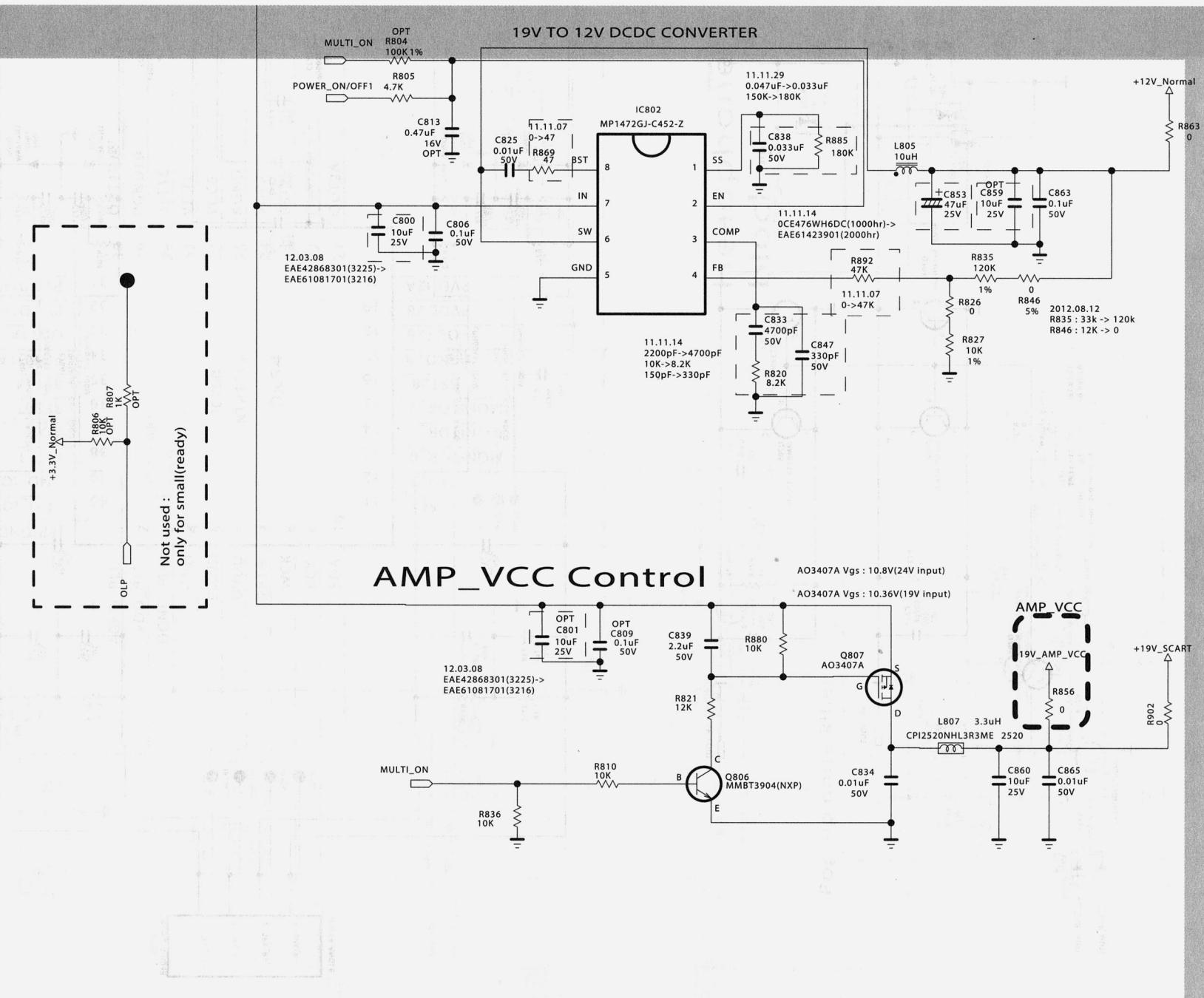
В ПАПКУ РЕМОНТНИКА



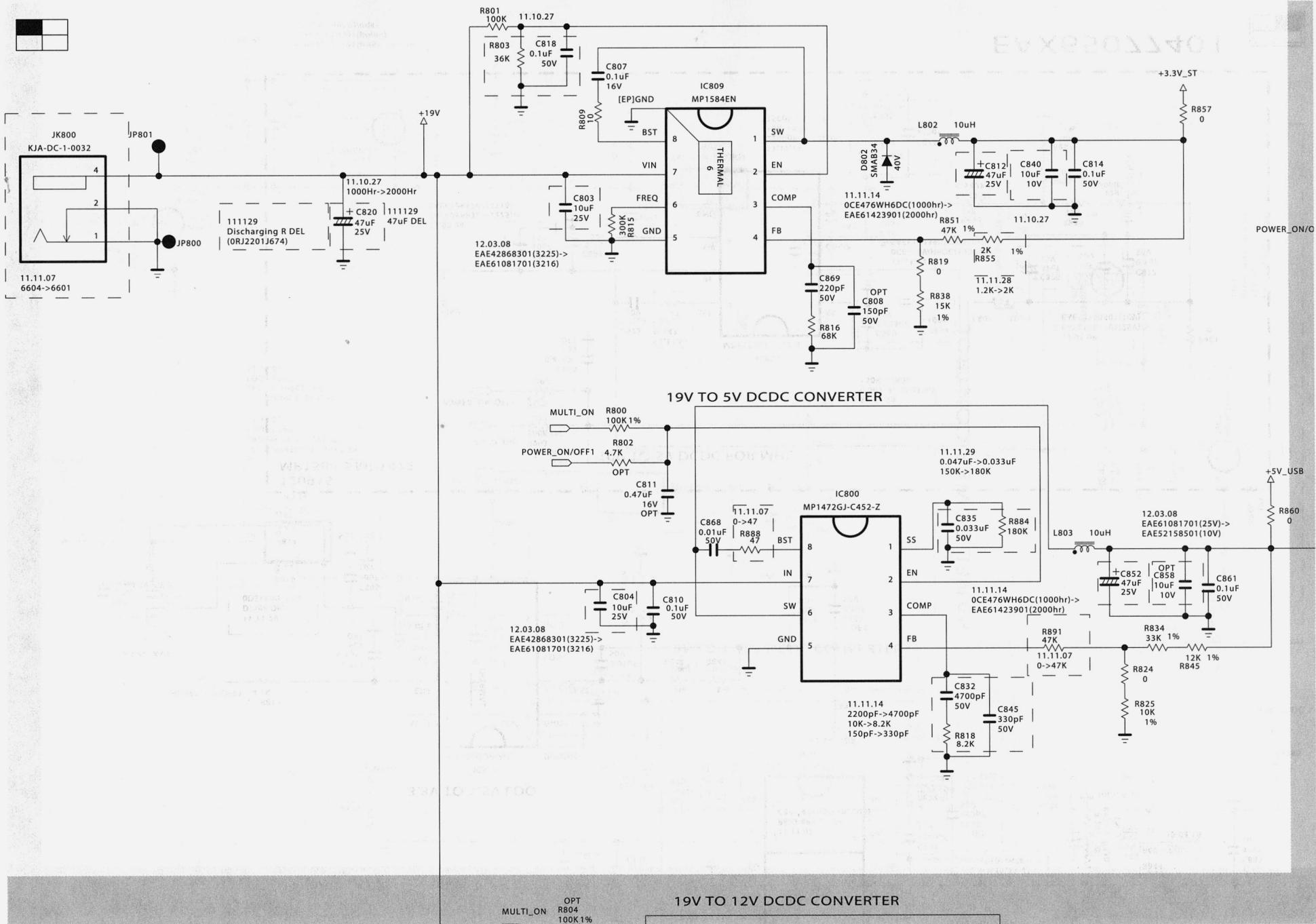
Цифровой УМЗЧ

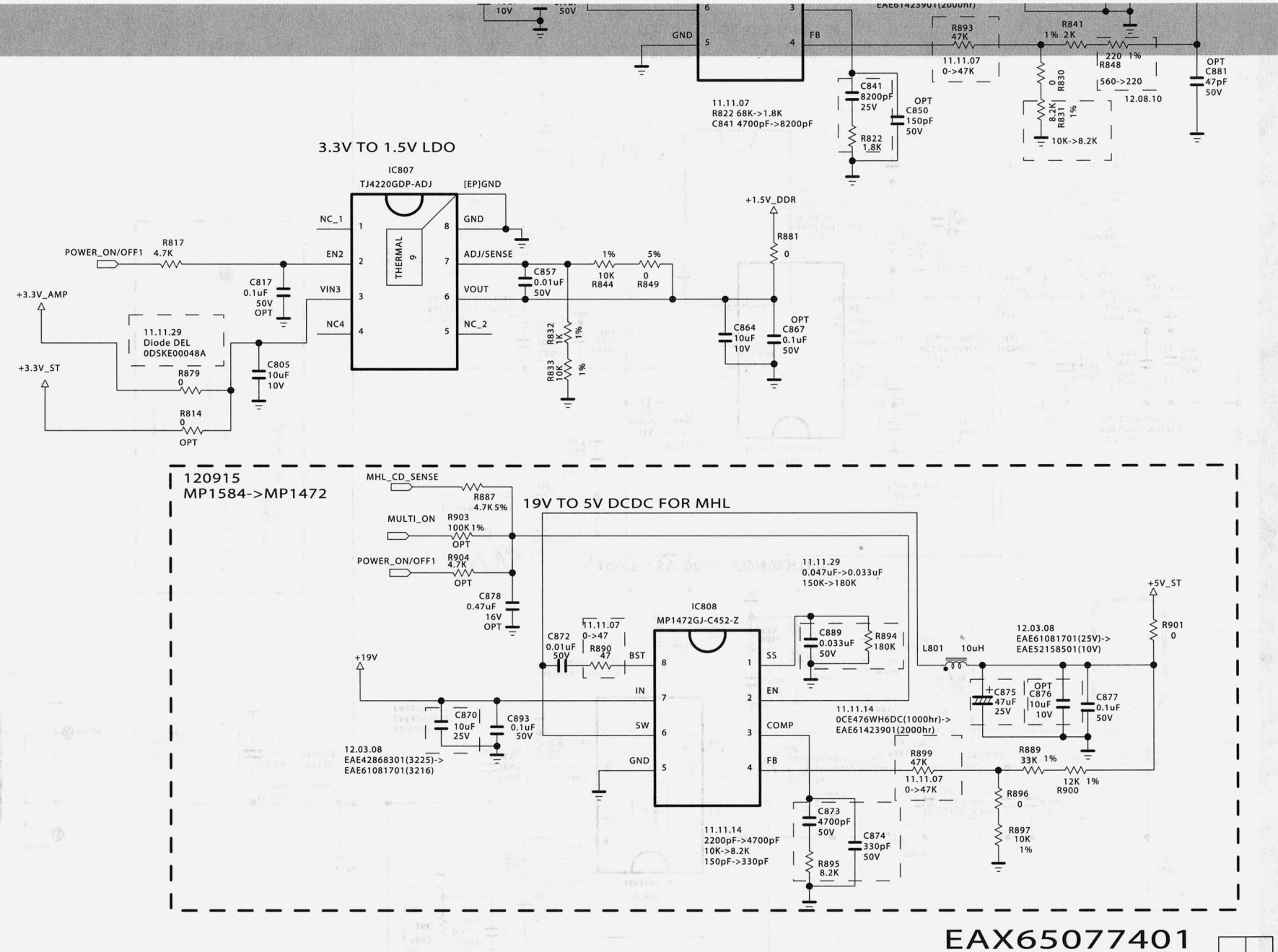
№8 «Ремонт & Сервис» август 2018

V

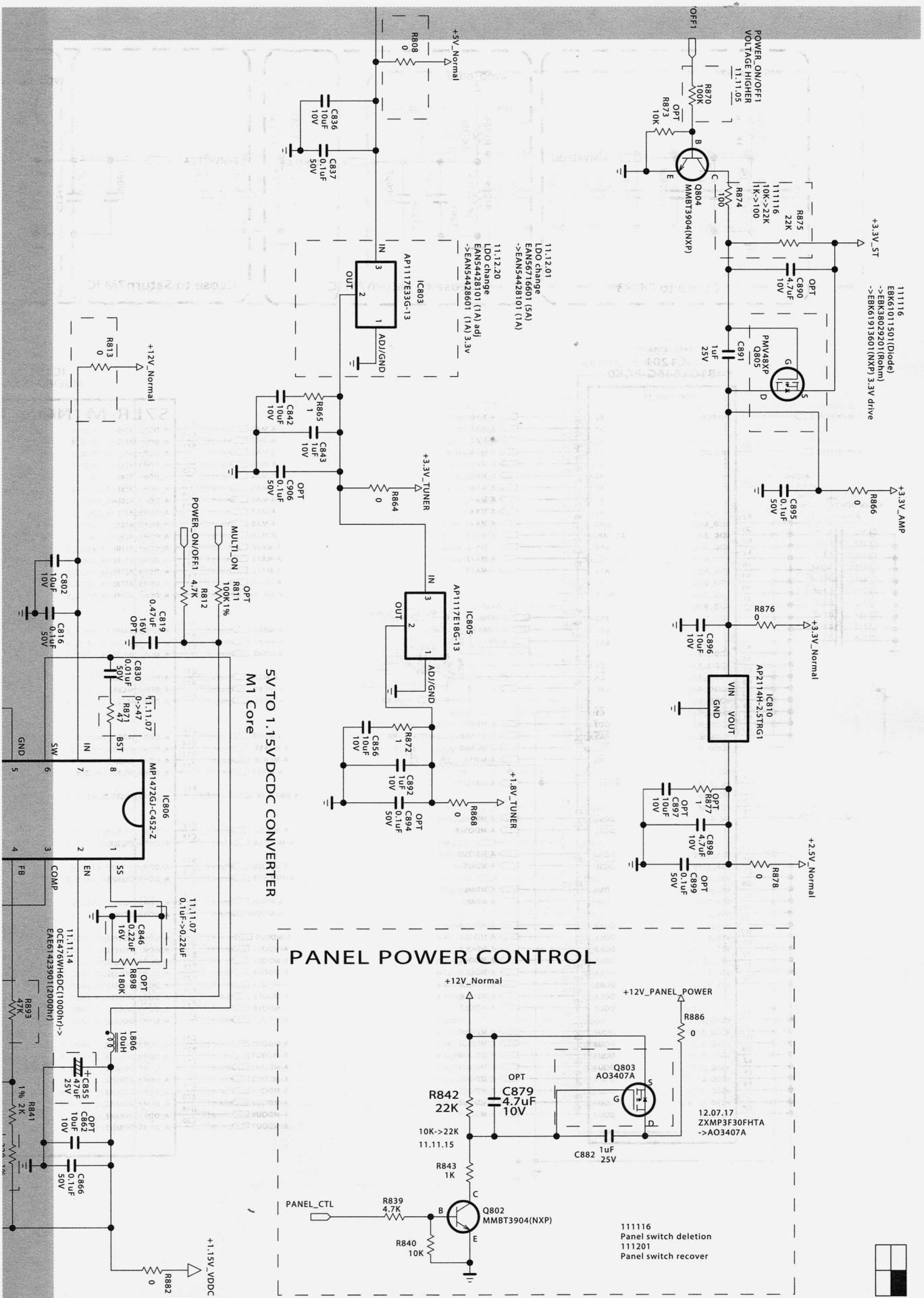


B LIAKYY PEMOTHINKA



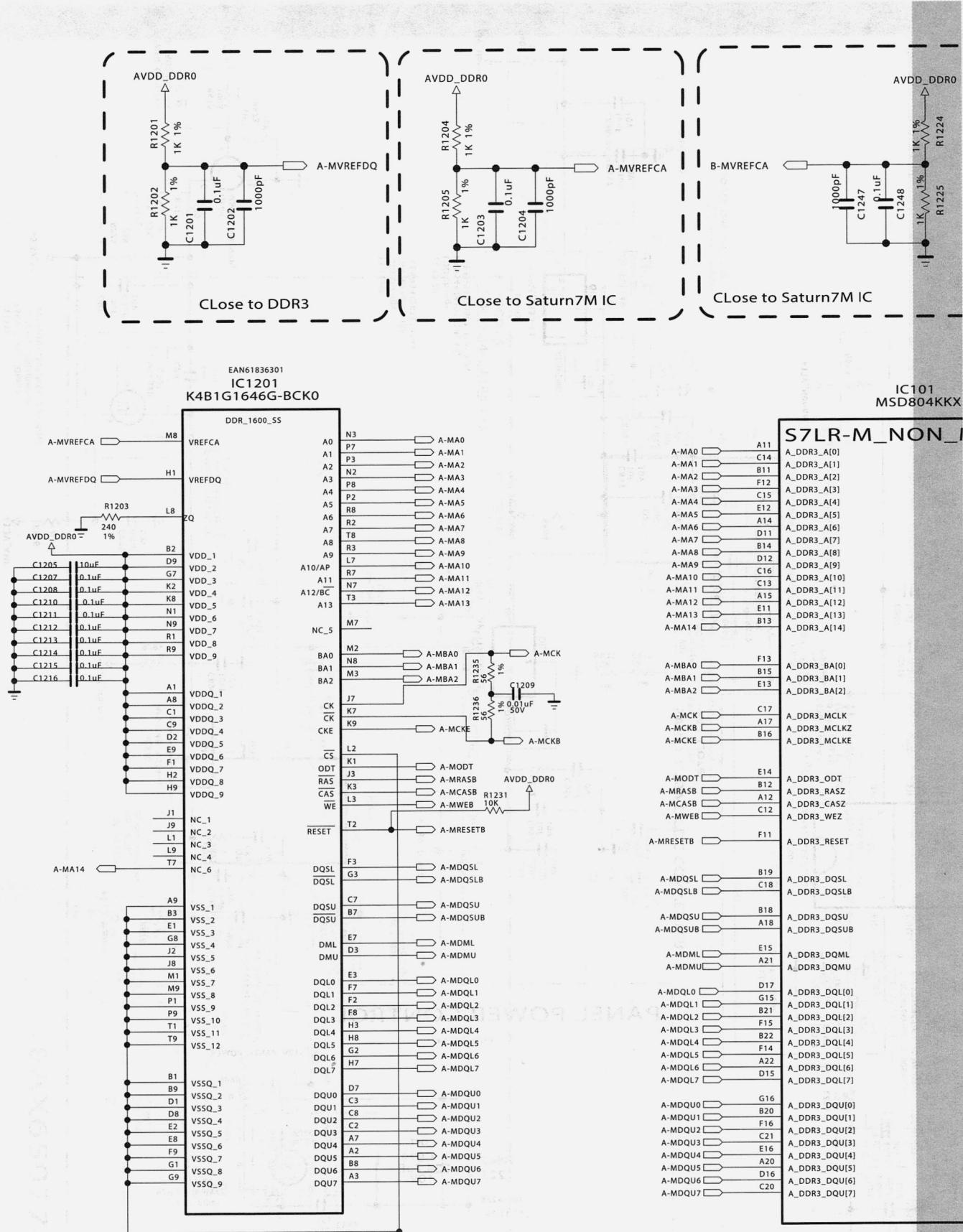


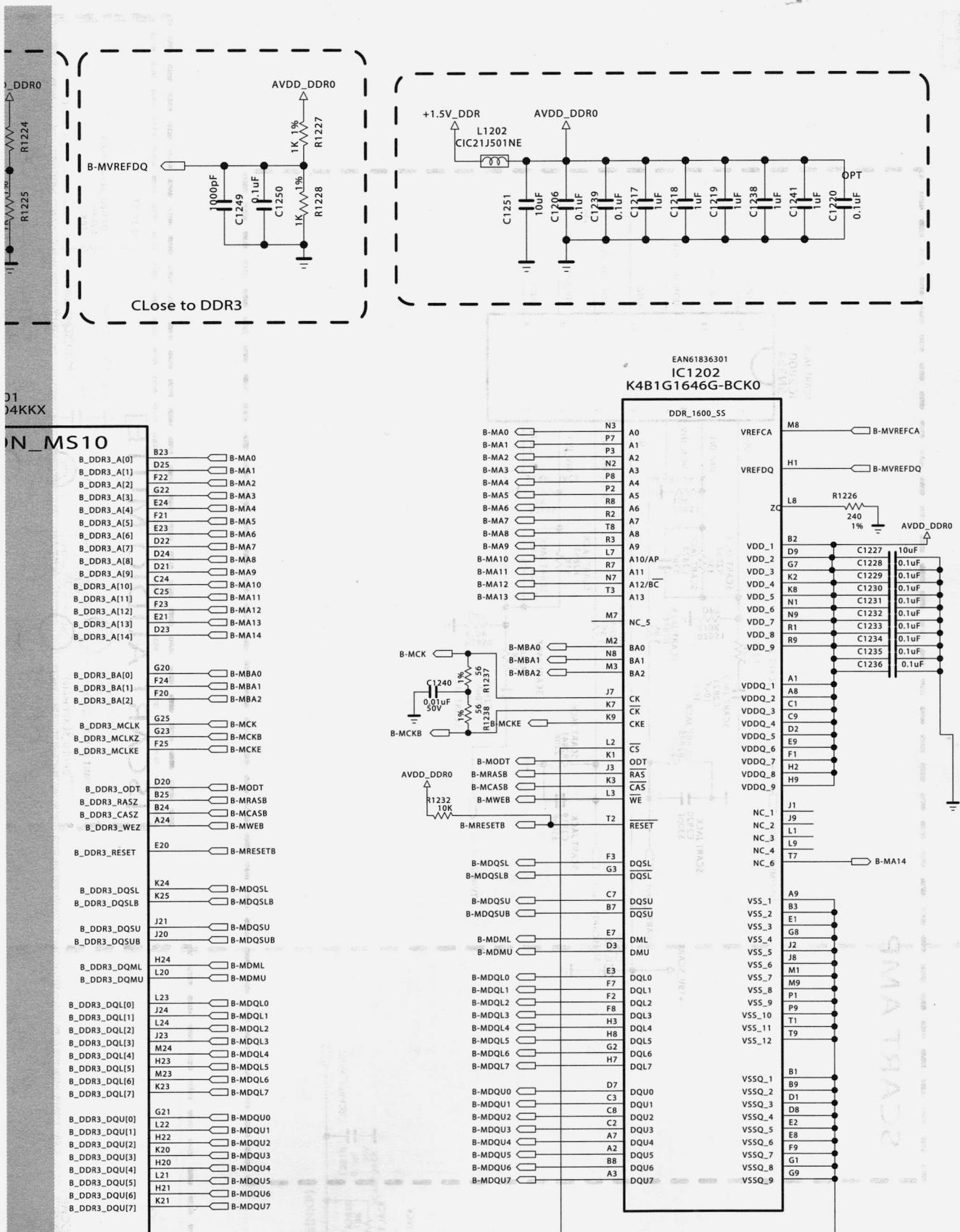
БЛАУКИ ПЕМОТНКА



DC/DC-конверторы (2/2)

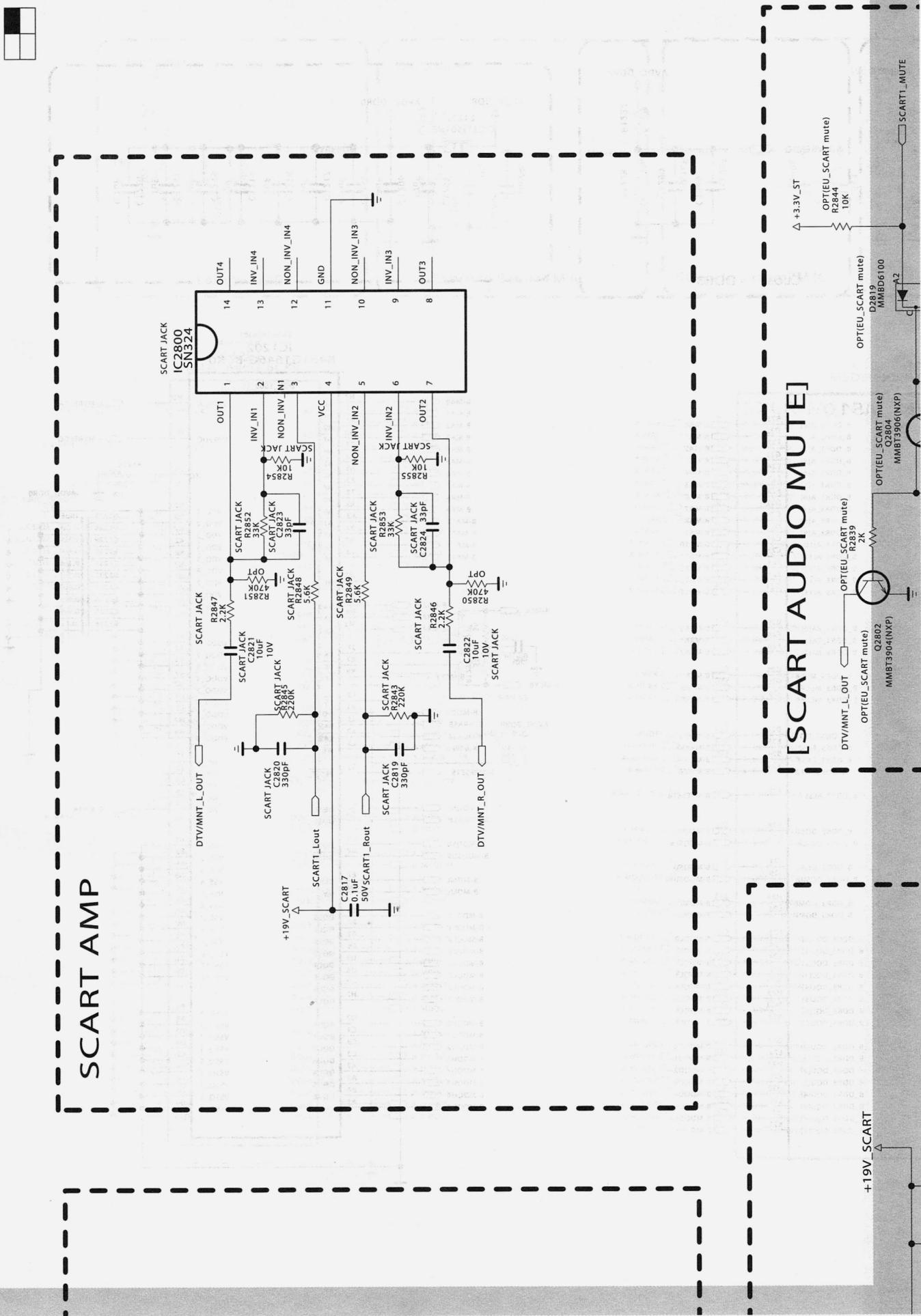
В ПАПКУ РЕМОНТИКА





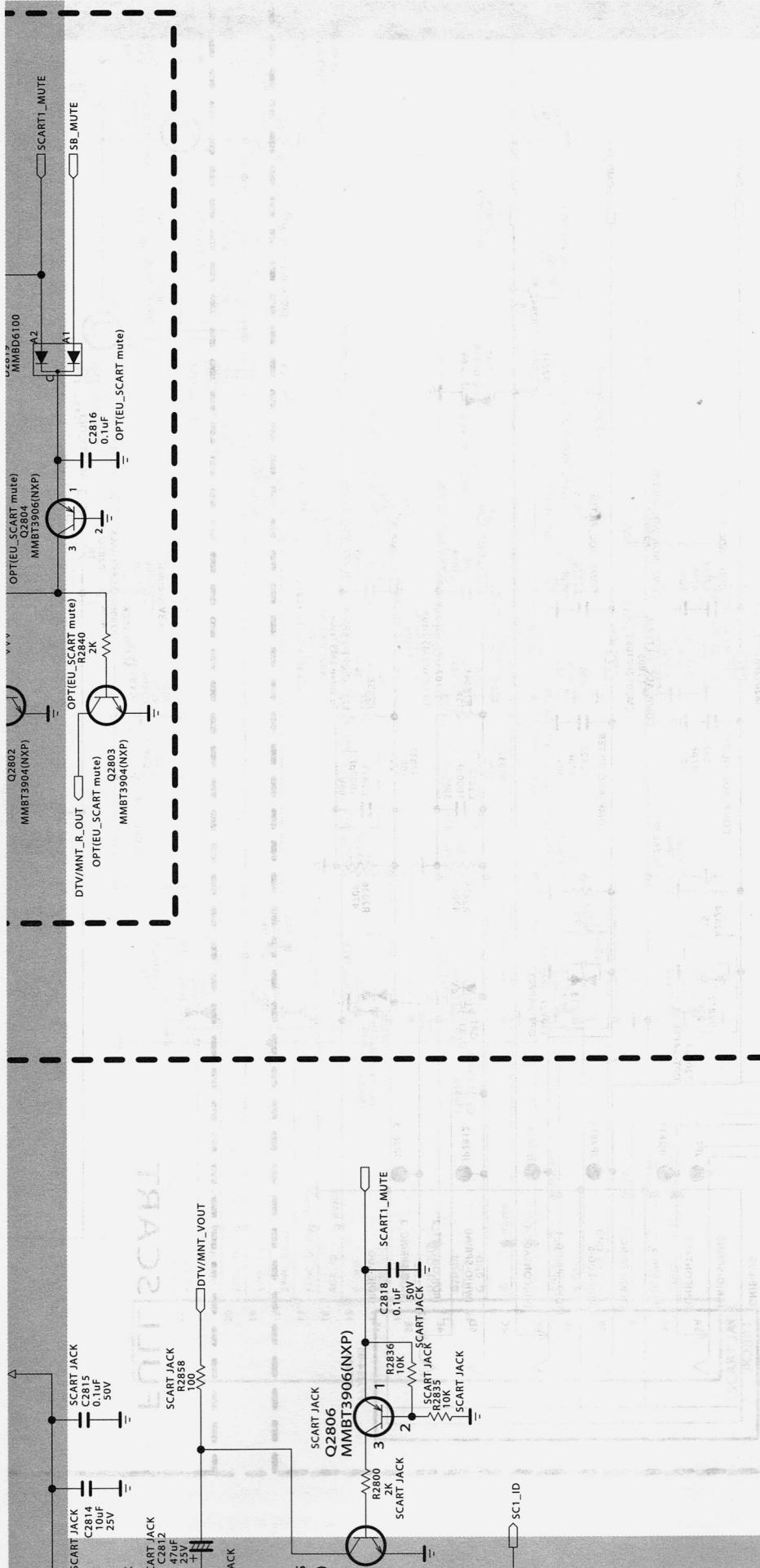
В ПАПКУ РЕМОНТИКА

SCART AMP





Современные телевизоры снабжены множеством интерфейсов для подключения различных устройств. Наиболее распространены SCART, COMP и CVBS. В этом номере мы рассмотрим принципы работы и диагностику этих интерфейсов.

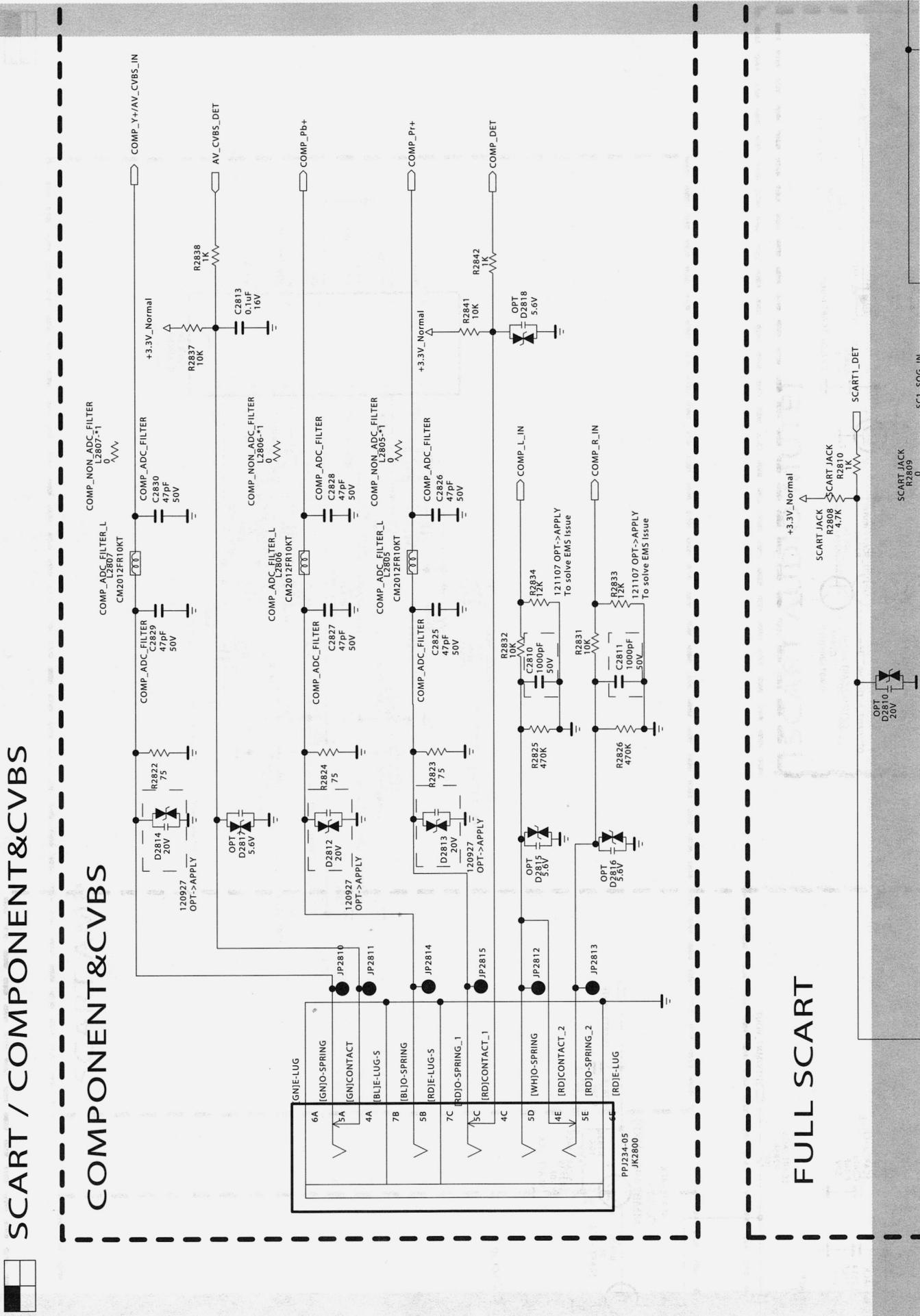


Интерфейсы SCART, COMP, CVBS (1/2)

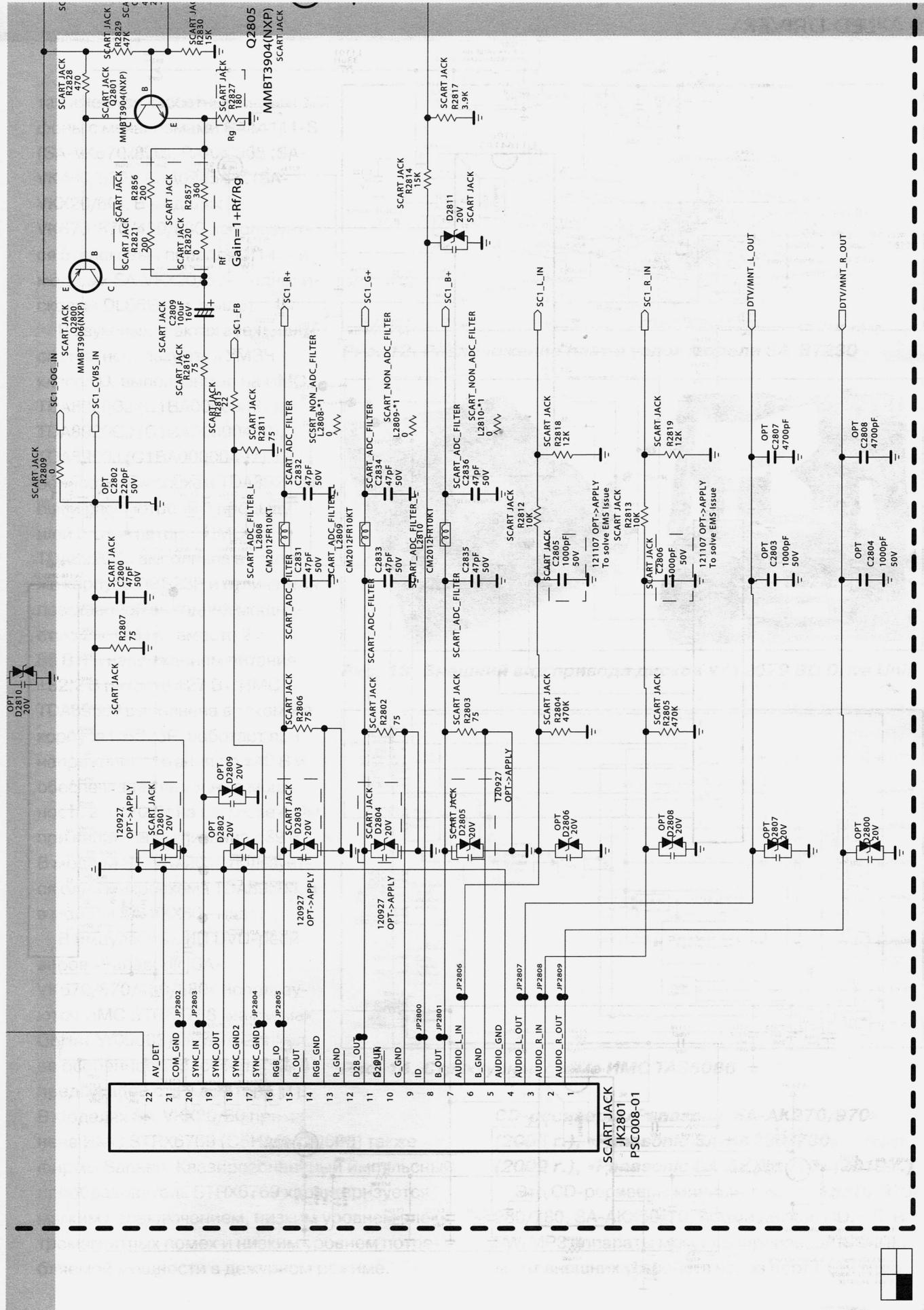


SCART / COMPONENT & CVBS

COMPONENT&CVBS

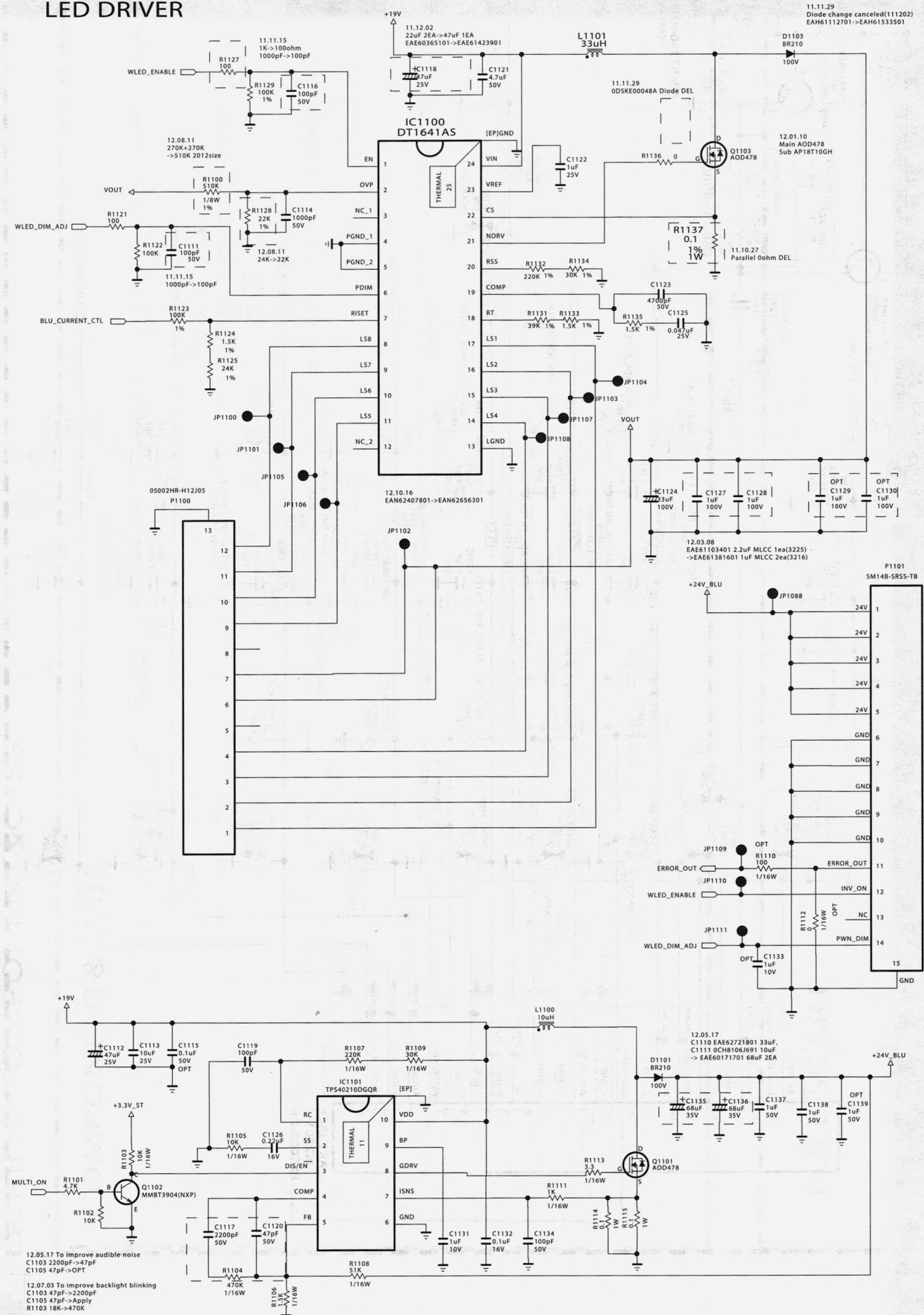


FULL SCART



В ПАПКУ РЕМОНТИКА

LED DRIVER



LED-драйвер задней подсветки ЖК панели

таких имеются кассетные магнитофоны с механизмами RAA4111-S (SA-VK670/870), RAAX0005 (SA-VK480/880), RAA0945A-X (SA-VKX20/60). В моделях VK670/870/480/880 используется 5-дисковый привод CR14, а в моделях SA-VKX20/60 — однодисковый DLS6E (см. выше).

В звуковых трактах всех мини-систем используются УМЗЧ класса D, выполненные на ИМС TDA8920BJ (C1BA00000487), TDA8920CJ (C1BA00000492), TDA8950J (C1BA00000497). Особенности микросхем TDA8920BJ были рассмотрены в предыдущей статье автора, ИМС TDA8920CJ выполнена в таком же корпусе DBS23P и отличается повышенной выходной мощностью 2×110 Вт (вместо 2×86 Вт) и напряжением питания $\pm 32,2$ В (вместо ± 27 В). ИМС TDA8950J выполнена в таком же корпусе DBS23P, работает при напряжении питания до ± 40 В и обеспечивает выходную мощность 2×170 Вт на нагрузке 4 Ом при напряжении питания ± 39 В. В модели SA-VKX20 используется одна микросхема TDA8950J, а в модели SA-VKX60 — две.

В импульсных ИП DVD-рекиверов «Panasonic SA-VK670/870/480/880» используются ИМС STRX6768 (на схемах C5HACYY00003) фирмы Sanken, ее особенности рассмотрены в предыдущей статье автора [1]. В моделях SA-VKX20/60 применена ИМС STRX6769 (C5HACYY00005) также фирмы Sanken. Квазирезонансный импульсный преобразователь STRX6769 характеризуется мягким переключением, низким уровнем электромагнитных помех и низким уровнем потребляемой мощности в дежурном режиме.

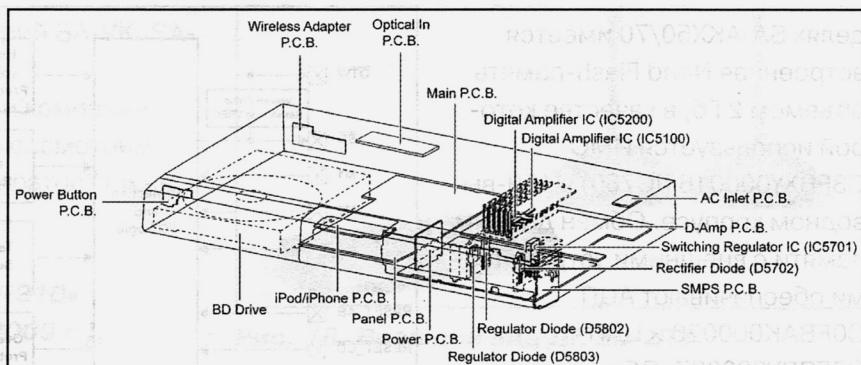


Рис. 12. Расположение плат и узлов модели SA-BT230

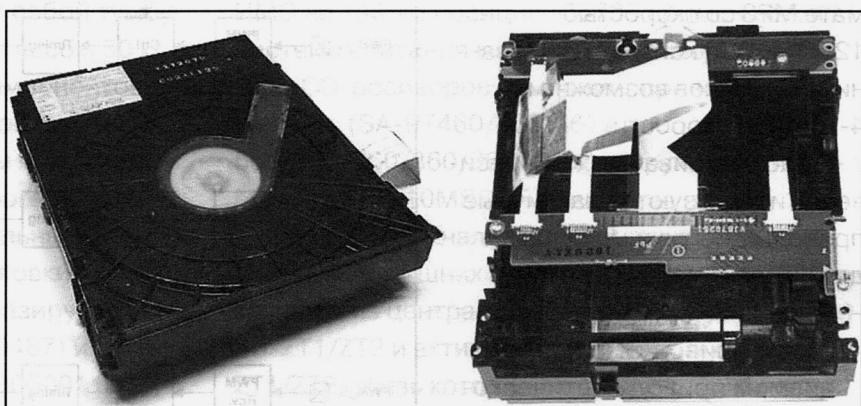


Рис. 13. Внешний вид привода дисков VXY2079 BD Drive Unit

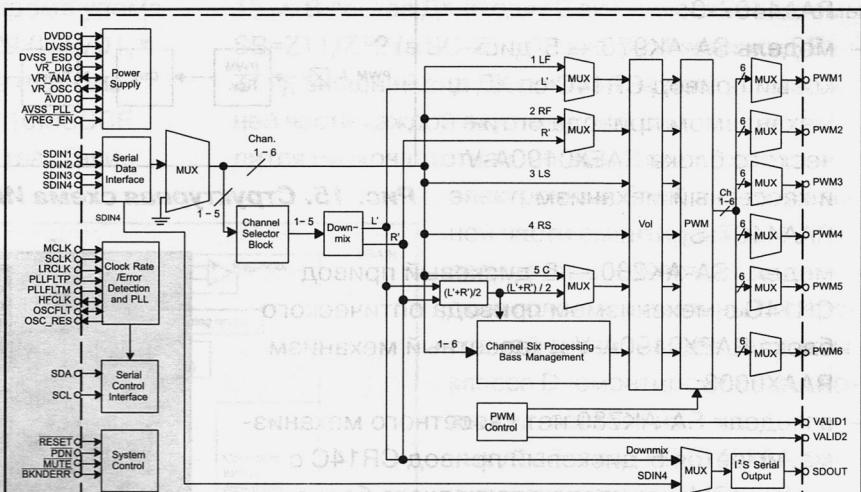


Рис. 14. Структурная схема ИМС TAS5086

CD-рекиверы «Panasonic SA-AK270/970» (2008 г.), «Panasonic SA-AK280/780» (2009 г.), «Panasonic SA-AKX50/70» (2010 г.)

Это CD-рекиверы минисистем SC-AK270/970/280/780, SA-AKX50/70. Кроме дисков CD, CD-R/RW/MP3 аппараты могут воспроизводить сигналы от внешних устройств через порт USB. В мо-

делях SA-AKX50/70 имеется встроенная Nand Flash-память объемом 2 Гб, в качестве которой используется ИМС C3FBXY000016 (IC760) в 169- выводном корпусе. Обмен данным памяти с внешними устройствами обеспечивают АЦП C0FBANK000026 и ЦАП C0FBBY000037. Оба аппарата могут записывать файлы в формате MP3 со скоростью 128/192/320 кбит/с, копирование CD-дисков возможно на 4-кратной скорости.

В рассматриваемых CD-ресиверах используются различные приводы дисков и механизмы для компакт-кассет:

- модель SA-AK270 — 5-дисковый привод CRS1 с механизмом привода оптического блока RAE0165A-V и кассетный механизм RAA4407-S;
- модель SA-AK970 — 5-дисковый привод CR14C с механизмом привода оптического блока RAE0190A-V и кассетный механизм RAA4407-S;
- модель SA-AK280 — 5-дисковый привод CR14C с механизмом привода оптического блока RAE0190A-V и кассетный механизм RAAX0003;
- в модели SA-AK780 нет кассетного механизма, имеется 5-дисковый привод CR14C с механизмом привода оптического блока RAE0190A-V;
- в моделях SA-AKX50/70 используется однодисковый привод DLS6C с механизмом привода оптического блока RAE0190Z-V, кассетного механизма нет.

Элементная база звуковых трактов и импульсных источников питания рассматриваемых CD-ресиверов в основном совпадает с соответствующей элементной базой рассмо-

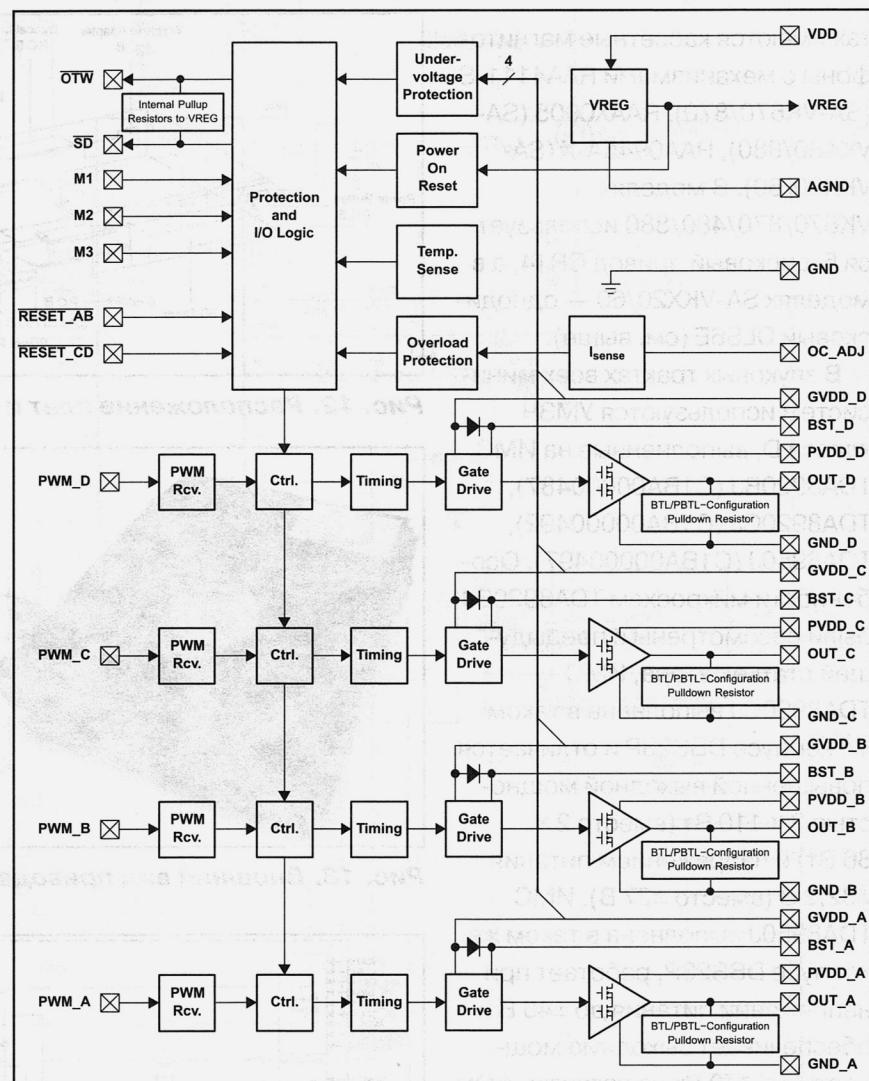


Рис. 15. Структурная схема ИМС TAS5142



Рис. 16. Внешний вид модели SC-HTR310

тренных выше DVD-ресиверов серий SA-VK, SA-VKX (см. таблицу).

В ассортименте аудиопродукции компании есть и оригинальные устройства, рассмотрим особенности некоторых таких аппаратов (также приведены в таблице).

AV-ресиверы «Panasonic SC-HTR310» (2008 г.), «Panasonic SU-ZT1» (2009 г.), «Panasonic SU-ZT2» (2010 г.)

Это AV-ресиверы, объединенные с акустикой. Модель SC-HTR310 представляет собой тумбу размерами $1,3 \times 0,444 \times 0,458$ м и весом 50 кг с полками внутри для различных компонентов домашних кинотеатров и аксессуаров (см. рис. 16). В верхней части системы находятся динамические головки центрального и фронтальных каналов, а также усилительный блок, в боковых отсеках расположены головки сабвуферов. Звуковой тракт системы базируется на двух ИМС TDA8920BJ (C1BA00000487) и аналоговом звуковом процессоре C1BB00001134 (IC101), используемом также в различных моделях AV-ресиверов компании (SA-HR45, SA-HT600, SA-HE40). В ИП аппарата кроме упомянутой выше микросхемы STRF6629 (IC5701, C5HACYY00004) используется еще один импульсный преобразователь MIP4110MSSCF (IC5799) собственного производства. Такие



Рис. 18. Внешний вид ДК SC-ZT1

ИМС на той же позиции IC5799 применяются в системах питания многих других моделей AV/DVD/CD-ресиверов компании, приведенных в таблице (SA-PT460/465/467/560/660/760/860/960 и др.). Структурная микросхема MIP4110MSSCF приведена на рис. 17.

Весьма оригинальным образом выполнены системы домашних кинотеатров SC-ZT1/ZT2, состоящие из центральных блоков (AV-ресиверов) SU-ZT1/ZT2 и активных акустических систем SB-ZT1/ZT2, связь которых с центральным блоком осуществляется через беспроводной интерфейс на частотах 2,4...2,4835 ГГц и на расстоянии до 15 м. В состав ДК входят 2 акустических системы SB=ZT1/ZT2 (в SC-ZT1 PP входят 4 колонки SB-ZT1), внешний вид ДК показан на рис. 18. В нижней части каждой акустической системы находится низкочастотная динамическая головка и

электронный блок, в вертикальной части смонтированы 4 средне/высокочастотные плоские головки и антенны беспроводной связи. Звуковые тракты класса D, смонтированные в колонках, состоят из 4-канальных драйверов RFKB4528A-M и четырех ключевых MOSFET-транзисторов B1CBRK000001.

Литература

- Юрий Петропавловский. К 100-летию компании Panasonic. Компоненты домашних кинотеатров и минисистем 2000-2007 годов. Ремонт & Сервис, № 7, 2018.

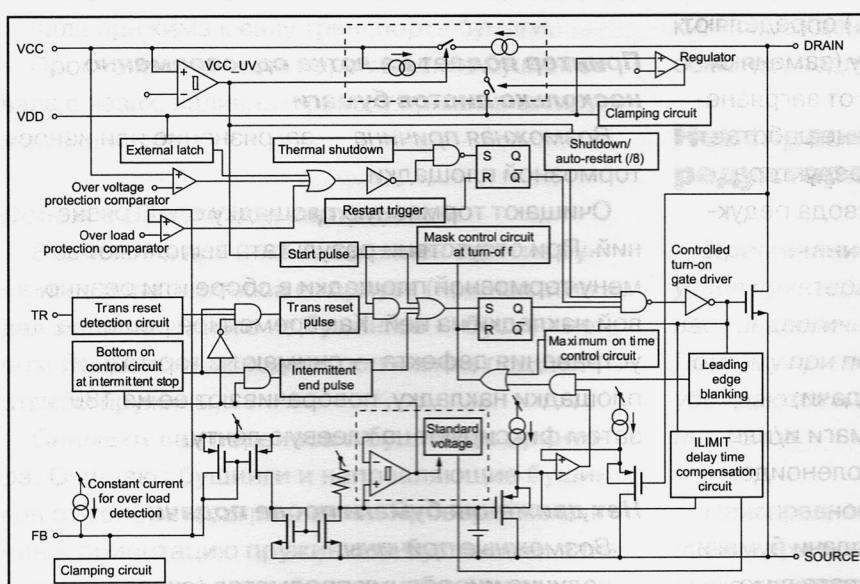


Рис. 17. Структурная схема ИМС MIP4110MSSCF

Виталий Печеровский (г. Орел)

Ремонт лазерного принтера Xerox Phaser 3140 (часть 2)

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



Окончание.

Начало — см. Р&С № 7, 2018 г.

Неисправности узла подачи и транспорта бумаги

Примечание. На рассматриваемом в статье устройстве, в тракте прохождения бумаги расположены следующие датчики:

- отсутствия бумаги (определяет отсутствие бумаги в подающем лотке);
- обнаружения бумаги при ручной подаче одиночных листов;
- подачи бумаги (регистрация начала листа);
- выхода бумаги (определяет наличие бумаги при ее выходе из узла термозакрепления);
- заполнения выходного лотка.

Проверяют вращение вала двигателя привода, шестерен редуктора, вала ролика подачи, вала транспорта, резинового вала узла термозакрепления и выходного вала транспорта бумаги.

При повышенном шуме (треск и т.д.) определяют источник шума и устраняют причину (заменяют поврежденные шестерни, очищают от загрязнений и т.д.). В случае если двигатель не работает, переходят к ремонту узла привода редуктора (см. ниже «Неисправности узла привода редуктора»).

Принтер не подает бумагу

Возможные причины:

- загрязнен или изношен ролик подачи;
- неисправен соленоид подачи бумаги и/или отсутствует сигнал управления соленоидом (неисправна плата форматера);
- неисправна муфта вала ролика подачи бумаги;
- нет прижима бумаги к ролику захвата в момент подачи.

Очищают рабочую поверхность ролика от загрязнений и осматривают его. При обнаружении износа или повреждений ролик меняют. Проверяют соленоид подачи заменой на исправный. Очищают от загрязнений и осматривают муфту вала ролика подачи бумаги. При обнаружении повреждений муфта подлежит замене. Проверяют прижим бумаги к ролику подачи бумаги.

Примечание. Проверку соленоида выполняют подачей постоянного напряжения (+24 В) от внешнего источника на разъем жгута соленоида. Для подачи напряжения жгут отключают от разъема CN17 платы форматера.

Проверяют наличие напряжения питания (+24 В) на контакте 1 и сигнала управления на контакте 2 разъема CN17 платы форматера. Сигнал управления присутствует только во время подачи. При отсутствии управляющего сигнала выполняют ремонт или замену платы форматера. Проверяют работу муфты вала ролика подачи бумаги и прижима бумаги к нему.

Принтер подает из лотка одновременно несколько листов бумаги

Возможная причина — загрязнение или износ тормозной площадки.

Очищают тормозную площадку от загрязнений. При отсутствии результата выполняют замену тормозной площадки в сборе или резиновой накладки на ней. Как временное решение устранения дефекта — снимают с тормозной площадки накладку, поворачивают ее на 180° и затем фиксируют на клеевую ленту.

Нет движения бумаги после подачи

Возможные причины:

- наличие инородных предметов (скрепок, обрывков бумаги) в тракте подачи бумаги;

- загрязнена или повреждена рабочая поверхность вала транспорта бумаги;
 - нет вращения вала транспорта бумаги;
 - недостаточный прижим прижимного вала к валу транспорта бумаги (нет перемещения бушингов вала под действием прижимных пружин в направляющих пазах);
 - заклиниен прижимной вал транспорта бумаги в бушингах.
- Осматривают тракт подачи бумаги и при обнаружении инородных предметов — удаляют их из принтера. Очищают рабочую поверхность вала транспорта и вала прижима от загрязнений. Осматривают вал транспорта бумаги и при обнаружении повреждений рабочей поверхности вала выполняют его замену. Проверяют вращение прижимного вала в бушингах, перемещение бушингов вала в направляющих, наличие и работу прижимных пружин, расположенных под бушингами вала.

Примечание. Сила прижима левой и правой сторон прижимного вала к валу транспорта бумаги должна быть одинаковой.

Перекос бумаги под валом транспорта

- Возможные причины:**
- заклиниен в направляющих один из бушингов вала прижима;
 - неодинаковый прижим левой и правой сторон вала прижима к валу транспорта бумаги.

Проверяют легкость перемещения бушингов вала в пазах, наличие и работу прижимных пружин бушингов.

Перекос бумаги под картриджем

Возможная причина — заклиниен один из бушингов вала переноса в корпусе (при нажатии на вал в районе одного из бушингов — бушинг не возвращается в исходное положение под действием пружины).

Снимают вал переноса и бушинги с принтера. Очищают бушинги и направляющие бушинги от тонера и загрязнений. Проверяют наличие и ориентацию пружин под бушингами вала, а также легкость перемещения бушингов в пазах.

Бумага застревает под картриджем, картридж исправен

- Возможные причины:**
- не вращается фотобарабан картриджа;
 - не вращается вал переноса в бушингах;
 - недостаточный прижим вала переноса к фотобарабану картриджа.

Проверяют правильность установки картриджа в принтер и исправность шестерни привода фотобарабана картриджа. При обнаружении износа или повреждения шестерня подлежит замене. Проверяют вращение вала переноса в бушингах, перемещение бушингов в направляющих и прижим вала переноса к фотобарабану картриджа.

Замятие бумаги при выходе из принтера

- Возможные причины:**
- загрязнен выходной вал транспорта бумаги;
 - повреждены шестерни привода выходного вала;
 - отсутствуют, неправильно установлены или деформированы пружины блоков роликов прижима бумаги к выходному валу транспорта.

Очищают от загрязнений выходной вал транспорта бумаги и прижимные ролики. Проверяют наличие прижимных пружин и правильность их установки. Также проверяют целостность элементов узла выхода бумаги и корректность сборки. Поврежденные элементы, обнаруженные при осмотре, подлежат замене.

Неисправности узла привода редуктора

Примечание. Заклинивание механических узлов принтера (редуктор, картридж и т.д.) вызывает аналогичные проявления неисправности. Поэтому при поиске причины неисправности убеждаются в отсутствии заклинивания указанных узлов.

Неисправность узла привода редуктора проявляется при включении устройства отсутствием запуска двигателя привода редуктора. Далее принтер выходит в состояние «Готов». При запуске де-

монстрационной страницы двигатель привода не запускается и бумага из лотка не подается.

Возможные причины:

- нет контакта в разъемах и/или повреждение жгута подключения двигателя привода;
- неисправен двигатель;
- неисправна ИМС драйвера двигателя;
- неисправна плата форматера.

1. Проверяют подключение (контакты) разъемов и жгута двигателя.

2. Путем замены на заведомо исправный проверяют двигатель привода.

Примечание. Проверить обмотки двигателя на обрыв можно омметром. Сопротивление обмоток (контакты разъема 1-2 и 3-4) должно составлять около 4 Ом. Если сопротивление обмоток намного меньше то перед заменой двигателя предварительно проверяют ИМС драйвера.

3. При неисправности ИМС драйвера ее заменяют. Встроенные силовые транзисторы микросхемы (только короткое замыкание переходов) можно проверить омметром, руководствуясь документацией на ИМС [2]. Проверку выполняют при отключенном разъеме двигателя привода на выводах микросхемы. Аналогичную проверку драйвера двигателя можно выполнить на разъеме подключения шлейфа двигателя к плате форматера. Измерения выполняют омметром последовательно между контактами 1-4 разъема CN11 и общим (GND), а затем между контактами разъема и шиной +24VS2 (контакт 5 разъема CN5 на плате форматера). Если при измерении сопротивление близко к нулю, то пробит соответствующий ключ в микросхеме драйвера. В этом случае ИМС подлежит замене с обязательной проверкой двигателя привода (межвитковое замыкание или обрыв) и токоограничивающих резисторов R58 и R59, установленных на плате форматера.

Примечание. При измерении сопротивления между контактами разъема подключения двигателя и общим проводом (GND) платы форматера предварительно проверяют исправность токоограничивающих резисторов R58 и R59.

4. Проверяют плату форматера заменой.

Диагностика принтера по сообщениям статус-монитора

Необходимым условием для выполнения диагностики по сообщениям статус-монитора является исправность USB-интерфейса компьютера и корректно установленное для данной модели принтера ПО. При сообщениях о замятии бумаги необходимо иметь в виду, что в данном принтере застревание (замятие) бумаги может быть в следующих местах:

- во входном тракте, когда передняя кромка листа расположена до флагка датчика регистрации (по сообщению статус-монитора «Замятие бумаги 0»);
- внутри принтера, если передняя кромка листа расположена до флагка датчика выхода бумаги («Замятие внутри принтера» по сообщению статус-монитора);
- на выходе из принтера, если передняя кромка листа расположена за флагком датчика выхода бумаги (по сообщению статус-монитора «Замятие бумаги в области выхода»).

«Информация о состоянии USB принтера недоступна». Принтер включен, индикация включения на ПУ есть

Возможные причины:

- плохой контакт кабеля в USB-разъеме принтера или системного блока ПК;
- неисправность USB-кабеля или USB-разъема, установленного на интерфейсной плате принтера;
- непропай выводов разъема USB-интерфейса на плате форматера;
- неисправна интерфейсная плата.

1. Проверяют исправность USB-разъема на принтере и USB-кабеля принтер — системный блок. Кабель проверяют заменой на заведомо рабочий. Замену USB-кабеля выполняют только при отключенном от принтера сетевом кабеле.

2. Проверяют качество пайки выводов USB-разъема на плате форматера.

3. Проверяют интерфейсную плату заменой на заведомо исправную.

«Лоток 1 пуст. Загрузите бумагу».
Фактически бумага в лотке есть и загружена правильно

Возможные причины:

- повреждение или заклинивание флагка датчика наличия бумаги в лотке;
 - неисправность или загрязнение оптических элементов датчика наличия бумаги;
 - неисправность разъемов и/или повреждение жгута, соединяющего плату источников питания с платой форматера;
 - неисправна плата источников питания и/или плата форматера.
1. Проверяют исходное положение и легкость перемещения флагка датчика.
 2. Очищают оптические элементы датчика и проверяют их работоспособность.

3. Проверяют исправность жгута и наличие контакта в разъеме CON2 (на плате источников питания) и в разъеме CN5 (на плате форматера).

4. Последовательно проверяют платы источников питания и форматера заменой на заведомо исправные.

«Открыта крышка. Закройте крышку».
Фактически крышка доступа к картриджу закрыта

Возможные причины:

- обломан выступ привода датчика крышки доступа к картриджу, расположенного на ней;
 - неисправен датчик (микропереключатель) крышки, расположенный на плате источников питания;
 - неисправность разъемов и/или повреждение жгута, соединяющего платы источников питания и форматера;
 - неисправна плата источников питания и/или плата форматера.
1. Проверяют наличие выступа привода датчика на крышке доступа к картриджу.
 2. Проверяют исправность датчика, разъемов и жгута, соединяющего плату источников питания с платой форматера.

3. Последовательно проверяют платы источников питания и форматера заменой на заведомо исправные.

«Картридж с тонером не установлен. Выполните установку».
Фактически картридж в принтере есть и установлен правильно

Возможные причины:

- повреждение пружинных контактов чипа картриджа;
- повреждение жгута или разъема подключения пружинных контактов чипа к плате форматера;
- неисправна плата форматера.

1. Проверяют исправность пружинных контактов чипа картриджа, жгута и разъема подключения чипа к плате форматера.

2. Проверяют плату форматера заменой.

«Замятие бумаги. Откройте/закройте крышку».
Фактически замятие бумаги в подающем лотке нет

Примечание. Застревание (замятие) бумаги в принтере определяется по состоянию датчиков, расположенных в тракте прохождения бумаги.

Ситуация 1. При отправке задания на печать принтер подает бумагу. Лист выходит в приемный лоток на 1/3 часть. Принтер выполняет попытку подачи следующего листа и останавливается. На панели управления загорается оранжевый индикатор и на экран выводится сообщение об ошибке.

Возможные причины:

- неисправность флагка датчика регистрации начала листа;
- неисправность датчика начала листа или цепи его подключения к плате форматера (плата источников питания, жгут подключения платы к источникам питания к плате форматера);
- неисправность платы форматера.

1. Проверяют износ (повреждение), легкость перемещения и исходное положение флагка датчика начала листа.

2. Проверяют исправность датчика и цепи его подключения к плате форматера.

3. Проверяют плату форматера заменой на заведомо исправную.

Ситуация 2. При отправке задания на печать бумага из лотка не подается. Слышен звук рабо-

ты механики устройства. Принтер выполняет две попытки захвата бумаги из лотка (слышен звук двойного срабатывания соленоида подачи). Ролик подачи бумаги вращается, но бумага не подается. Загорается оранжевый индикатор на панели управления, и на экран монитора выводится сообщение об ошибке.

Возможная причина дефекта связана загрязнением, износом/повреждением ролика подачи бумаги.

Для устранения очищают рабочую поверхность ролика при ее загрязнении или меняют резиновое кольцо ролика (ролик в сборе) при его повреждении или износе. При отсутствии нового резинового кольца для замены, как временное решение, поворачивают резиновое кольцо на пластмассовом основании ролика до перемещения участка изношенной поверхности резинового кольца в нерабочую зону.

Ситуация 3. При отправке задания на печать бумага из лотка не подается. Слышен звук работы двигателя привода редуктора принтера и звук двойного срабатывания соленоида подачи. Ролик подачи бумаги не вращается. Загорается оранжевый индикатор на панели управления и на экран выводится сообщение об ошибке.

Возможные причины:

- неисправность редуктора принтера;
- неисправность промежуточной шестерни вала транспорта бумаги;
- неисправность муфты подачи бумаги (загрязнение, износ или деформация).

1. Осматривают шестерни редуктора и промежуточную шестерню вала транспорта бумаги. При обнаружении механических повреждений выполняют их замену.

2. Очищают муфту от загрязнений и проверяют ее работу. При выявлении повреждений или некорректной работы муфта подачи подлежит замене.

Ситуация 4. При отправке задания на печать бумага из лотка не подается. Слышен звук работы механики принтера. Ролик подачи бумаги не вращается. Нет звука срабатывания соленоида подачи. Загорается оранжевый индикатор на панели

управления и на экран выводится сообщение об ошибке.

Возможные причины:

- неисправность соленоида подачи бумаги, шлейфа и/или разъема подключения шлейфа к плате форматера;
- неисправность платы форматера.

1. Проверяют исправность соленоида подачи, жгута и разъема подключения соленоида к плате форматера.

2. Проверяют наличие напряжения питания (+24 В) на контакте 1 и сигнала управления на контакте 2 разъема CN7. Сигнал управления присутствует только во время подачи. При отсутствии управляющего сигнала выполняют замену или ремонт платы форматера.

Ситуация 5. При отправке задания на печать бумага из лотка не подается. Слышен звук срабатывания соленоида подачи. Двигатель привода редуктора не запускается. Загорается оранжевый индикатор на панели управления и на экран выводится сообщение об ошибке.

Возможные причины:

- заклинивание механических узлов (редуктор, картридж и т.д.);
- неисправность микросхемы драйвера двигателя и/или двигателя привода редуктора;
- неисправность шлейфа подключения двигателя к плате форматера;
- неисправность платы форматера.

1. Проверяют механику принтера. Для исключения неисправности картриджа (заклинивания) его меняют на заведомо исправный.

2. Осматривают шестерни редуктора. При обнаружении механических повреждений выполняют их замену.

3. Проверяют двигатель привода редуктора заменой на заведомо исправный.

4. Проверяют исправность шлейфа подключения двигателя к плате форматера.

5. Проверяют плату форматера заменой на исправную.

Примечание. При подтверждении неисправности ИМС драйвера двигателя выполняют ее

замену. В этом случае двигатель привода редуктора подлежит обязательной проверке.

«Замятие бумаги внутри устройства». Фактически замятия бумаги в принтере нет

Возможные причины:

- повреждение/зависание флажка датчика регистрации начала листа;
- неисправность датчика регистрации начала листа или цепи его подключения к плате форматера (плата источников питания, жгут подключения платы источников питания к плате форматера);
- неисправность платы форматера.

1. Проверяют износ (повреждение), легкость перемещения и исходное положение флажка датчика начала листа.

2. Проверяют исправность датчика и цепи его подключения к плате форматера.

3. Проверяют плату форматера заменой на заводом исправную.

«Замятие бумаги в области выхода».

Фактически замятия бумаги в принтере нет

Возможные причины:

- повреждение/зависание флажка датчика выхода бумаги;
- нет вращения выходного вала транспорта бумаги;
- неисправность датчика выхода или цепи его подключения к плате форматера (плата источников питания, жгут подключения платы источников питания к плате форматера);
- неисправность платы форматера.

1. Проверяют износ (повреждение), легкость перемещения и исходное положение флажка датчика выхода бумаги.

2. Проверяют выходной вал и шестерни привода. При обнаружении повреждений выполняют замену поврежденных элементов.

3. Проверяют исправность датчика выхода и цепи его подключения к плате форматера.

4. Проверяют плату форматера заменой на заводом исправную.

«Выходной лоток переполнен. Извлеките напечатанные листы». Фактически выходной

лоток не переполнен, напечатанных листов в лотке нет

Возможные причины:

- повреждение/зависание флажка датчика заполнения выходного лотка;
- неисправность датчика заполнения выходного лотка или цепи его подключения к плате форматера (жгут подключения к плате форматера, разъемы жгута);
- неисправность платы форматера.

1. Проверяют износ (повреждение), легкость и перемещения и исходное положение флажка датчика заполнения выходного лотка.

2. Проверяют исправность датчика выхода, жгут и разъемы жгута подключения к плате форматера и датчику.

3. Проверяют плату форматера заменой на заводом исправную.

«Ошибка термофиксатора. Ошибка № 02-000. Выключите и включите принтер».

«Выключите и включите принтер». При отправке задания на печать на некоторое время (5...6 с) запускаются двигатели редуктора и привода зеркала блока лазера.

Через 25...40 с на ПУ загорается красный индикатор.

2. Несмотря на выключение, ошибка не исчезает.

Возможные причины:

- неисправность нагревателя (галогенной лампы);
- неисправность термопредохранителя;
- неисправность (обрыв, неконтакт) в цепи питания нагревателя узла термозакрепления;
- неисправность датчика температуры или обрыв (неконтакт) в цепи его подключения к плате форматера;
- неисправность схемы управления нагревателем.

Устранение неисправности — см. выше «Неисправности узла термозакрепления».

«Ошибка лазера. Ошибка № 04-001. Выключите и включите принтер»

Сообщение вызвано неисправностью блока лазера и/или платой форматера, или жгутами (разъемами жгутов), соединяющими блок лазера с платой форматера.

Ситуация 1. При отправке задания на печать слышен шум двигателя привода призмы блока лазера. На панели управления мигает зеленый индикатор (прием данных). Бумага подается с лотка в принтер на 110...120 мм и останавливается. Отключается двигатель привода редуктора и загорается красный индикатор на панели управления. Двигатель привода шестиугольной призмы продолжает работать еще некоторое время и на экран монитора выводится сообщение об ошибке.

Возможные причины:

- нет контакта в разъеме CN14 (плата форматера) и/или в разъеме на плате управления светодиодом, расположенной в блоке лазера;
- неисправность блока лазера;
- неисправность платы форматера.

1. Проверяют подключение шлейфа к разъемам (плата форматера, плата управления светодиодом в блоке лазера).

2. Проверяют шлейф омметром или заменой исправным.

3. Проверяют блок лазера заменой.

4. Проверяют плату форматера заменой на исправную.

Возможные причины в блоке лазера:

- загрязнена оптика в блоке лазера;
- неисправна плата управления светодиодом и/или лазерный светодиод или датчик луча, расположенные на ней.

1. Убеждаются в отсутствии загрязнений оптики блока, а также светодиода лазера и датчика луча.

2. Проверяют плату управления лазером в сборе с датчиком луча и светодиодом лазера заменой на заведомо исправную.

Ситуация 2. При отправке задания на печать слышен шум двигателя привода редуктора. На панели управления мигает зеленый индикатор (принтер принимает данные). Далее зеленый индикатор начинает мигать в два раза быстрее. На панели управления принтера выключается зеленый светодиод и загорается красный индикатор. На экране ПК выводится сообщение статус-монитора «Ошибка лазера».

Ошибка № 04-001. Выключите и включите принтер.

Возможные причины:

- нет контакта в разъеме CN14 (плата форматера) и/или в разъеме на плате драйвера двигателя привода зеркала в блоке лазера;
- неисправность блока лазера;
- неисправность платы форматера.

1. Проверяют подключение шлейфа к разъемам (плата форматера, плата управления лучом в блоке лазера).

2. Проверяют шлейф омметром или заменой на исправный.

3. Поочередно проверяют блок лазера и плату форматера методом замены.

Возможные причины в блоке лазера:

- неисправность двигателя привода шестиугольной призмы (заклинивание ротора);
- неисправность платы драйвера двигателя.

1. Проверяют легкость вращения ротора двигателя привода призмы (прокручивают вручную). При необходимости (заедание при вращении ротора) выполняют профилактику двигателя [1].

Таблица 1. Перечень каталожных номеров некоторых запасных частей для принтера «Xerox Phaser 3140»

Каталожный номер узла	Наименование узла
001N00518	Ролика захвата бумаги в сборе с осью
019N00998	Тормозная площадка в сборе
030N00771	Редуктор в сборе с двигателем
130N01579	Блок лазера
022N02354	Вал переноса
122N00270	Лампа галогенная (220 В)
022N02310	Тефлоновый вал
130N01578	Датчик температуры (термистор)
130N01490	Термостат
022N01611	Резиновый вал
126N00333	Узел термозакрепления в сборе
140N63413	Главная плата (форматер)
002N02909	Плата источников питания (220 В)
121N01168	Соленоид муфты подачи
121N01162	Соленоид подачи одиночных листов
120N00425	Флажок датчика наличия бумаги в лотке
005N01031	Муфта подачи
022N02421	Вал транспорта бумаги
709N00007	Флажок датчика начала листа
022N02127	Флажок датчика ручной подачи бумаги
130N01574	Датчик заполнения выходного лотка
050N00547	Подающий лоток в сборе

Таблица 2. Определение источника дефектов изображения по периоду повтора

Источник	Периодичность, мм	Проявление
Барабан OPC	75,5	Белые пятна на темных областях или наоборот
Ролик заряда	37,7	Черные пятна
Питающий ролик	49	Светлые или темные горизонтальные полосы
Ролик переноса	46,2	Повторное изображение
Термовал	77,7	Черные пятна и повторные изображения
Прижимной вал	75,4	Черные пятна с обратной стороны листа

2. Меняют плату управления в сборе с двигателем привода призмы или выполняют ее ремонт. **Предупреждения:** 1. Подключение USB-кабеля выполняют только при отключенном сетевом кабеле от принтера!

Примечание. При прокручивании ротора двигателя не допускают прикосновения к рабочим граням шестиугольной призмы.

После выполнения ремонтных работ включают принтер, загружают бумагу в лоток и распечатывают демонстрационную страницу. Для печати страницы необходимо в режиме готовности нажать и удерживать нажатой кнопку на панели управле-

ния до тех пор, пока все индикаторы не начнут медленно мигать (около двух секунд). При успешном выполнении печати демонстрационной страницы подключают принтер к ПК и распечатывают тестовую страницу. Визуально оценивают качество полученной распечатки.

Литература и интернет-источники

1. В. Печеровский. Лазерный принтер Xerox Phaser 3140 — разборка, профилактика, замена узлов (часть 2). Ремонт & Сервис, № 12, 2014.
2. http://www.datasheetlib.com/datasheet/796310/a3983splt_allegro-microsystems.html#datasheet

Издательство «СОЛОН-ПРЕСС» представляет

Книга является практико-информационным пособием по методам заправки и восстановлению картриджей для популярных моделей лазерных принтеров и МФУ Hewlett Packard и Canon, а также и портативных копировальных аппаратов Canon.

Впервые в технической литературе приводятся материалы, в которых рассматриваются 26 типов картриджей для более 80 моделей устройств.

Книга будет полезна как специалистам, так и широкому кругу пользователей ПК.

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 31.10.2018.

«РЕМОНТ» № 128
Печеровский В. В.
Заправка картриджей
лазерных принтеров, МФУ
и портативных копировальных
аппаратов

Практическое описание заправки 26 типов картриджей для более 80 моделей лазерных принтеров и МФУ от Canon и различных компаний-производителей. Canon. Полная наглядная инструкция по разборке, сборке и процефре заправки картриджей. Рекомендации по восстановлению картриджей от производителя. Справочная информация по правозащитным вопросам. Книга рассчитана на широкий круг читателей, включая специалистов, занятых в сфере восстановления картриджей.

Цена
390 руб.
+ услуги почты

Александр Коростелин (г. Тюмень)

Ремонт инверторных сварочных источников «AikenWeld Ranger 160/180/200» и их аналогов

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 рассматривается семейство инверторных сварочных источников «AikenWeld Ranger 160/180/200» и их аналоги, выпускаемые под марками «Диолд АСИ-140/160/200», «DeFort DWI-160/200», «ProfHelper DaVinci» и прочие. В зависимости от максимального выходного тока данные инверторы содержат разное количество силовых транзисторов и выпрямительных диодов, в остальном их схемотехника аналогична. За основу конструкции данного семейства взяты итальянские сварочные источники «BlueWeld Prestige 164» и «Telwin Tecnica 111».

Примечание. По причине разнообразия конечных реализаций продукта нумерация элементов на приведенных фрагментах принципиальных плат может не соответствовать тому или иному аппарату. Кроме того, в схемах аналогов возможны несущественные изменения, вносимые производителями.

Все основные функциональные узлы сварочного аппарата «AikenWeld Ranger 160/180/200» (далее — AikenWeld Ranger), включающие источник питания, инвертор, силовой трансформатор, выходной выпрямитель и дроссель, смонтированы на основ-

ной плате. В эту плату вписан модуль управления, содержащий цепи управления, обратной связи и ШИМ контроллер логики, выпускаемые под маркой инвертора.

Принципиальная электрическая схема инвертора и цепей питания сварочного источника AikenWeld Ranger приведена на рис. 1. Элементы сетевого по-

мехоподавляющего фильтра на рисунке не изображены. Ремонт сварочного источни- ка начинают с удаления за-

грязнений (продувают сжатым воздухом) и тщательного осмотра. Слабыми местами яв-

ляется сетевой выключатель, клеммы проводов питания, переменный резистор задания сварочного тока. Особое внимание следует уделить наличию непропаев, в частности, следующих деталей: сглаживающие конденсаторы, силовой трансформатор и выходной дроссель, мощные резисторы R45, R50, R51 (рис. 1). Помимо этого частой неисправностью является выход из строя вентиляторов охлаждения или их подклинивание из-за загрязнений. После устранения выявленных при осмотре неисправностей переходят к диагностике и ремонту источника, основываясь на нижеприведенных сведениях об устройстве и принципе работы его функциональных узлов.

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

Из-за особенностей конструкции данных аппаратов индикатор питания на передней панели будет погашен при неисправном инверторе даже несмотря на наличие сетевого напряжения на диодных мостах и сглаживающих конденсаторах.

На самом деле этот индикатор правильнее было бы назвать, например, «Работа инвертора».

Цепи питания и запуска сварочного источника

Напряжение питания через выключатель, расположенный на задней стенке корпуса, поступает на плату устройства, где выпрямляется диодным мостом B1 B2 и сглаживается конденсаторами C28, C29, C38 (рис. 1). Во избежание скачка тока при включении конденсаторы первоначально заряжаются через токоограничивающий резистор R45, который затем шунтируется контактами реле

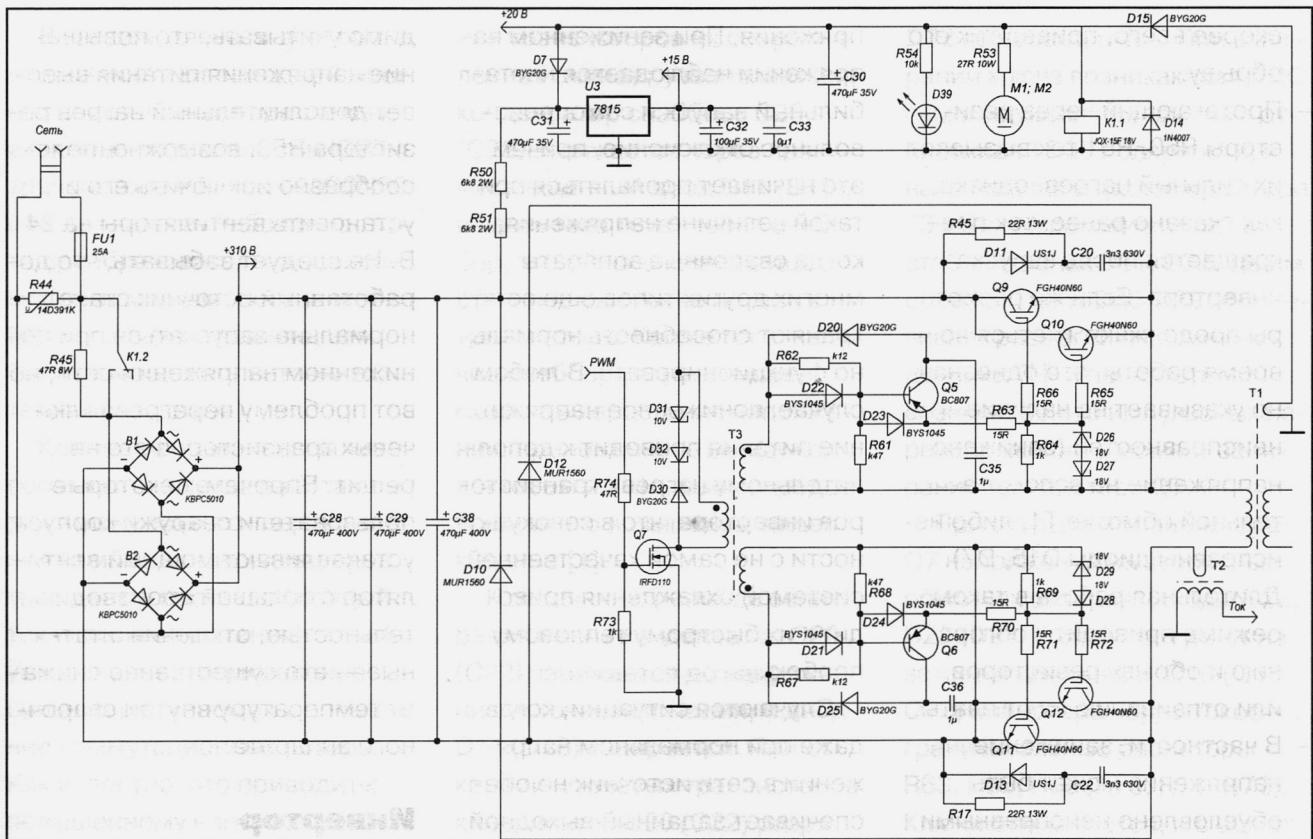


Рис. 1. Схема инвертора и цепей питания сварочного источника AikenWeld Ranger

K1. Варистор R44 защищает источник от бросков питающего напряжения.

Существенной отличительной особенностью данного семейства сварочных аппаратов заключается в том, что цепи управления и драйверы питаются не от сети (от сетевого трансформатора либо импульсного преобразователя), а от вспомогательной обмотки силового трансформатора T1. Эта обмотка представляет собой один виток провода, намотанный поверх основных обмоток. Напряжение с этой обмотки через выпрямитель D15 C30 питает реле K1, вентиляторы M1 и M2, индикатор D39, а также через диод D7 подается на линейный стабилизатор напряжения 15 В U3.

(L7815CV, аналог KP142EH8B), от которого питаются цепи управления и драйверы. При появлении напряжения на выходе U3 инвертор запускается.

Очевидно, напряжение на вторичных обмотках силового трансформатора присутствует исключительно при запущенном и функционирующем инверторе, поэтому для первоначального запуска источника введена резистивная цепь R50 R51, через которую напряжение с выхода сетевого выпрямителя подается на стабилизатор U3. Во время «холодного» запуска диод D7 смешен в обратном направлении, препятствуя протеканию тока через реле, вентиляторы и индикатор питания.

Появившееся после запуска инвертора на вспомогательной

обмотке T1 напряжение величиной 18...24 В смещает диод D7 в прямом направлении и через него поступает на вход стабилизатора U3. При этом ток через резисторы R50, R51 практически не течет.

Из описанного алгоритма работы можно сделать следующие полезные для диагностики устройства выводы:
 – При некорректном функционировании инвертора величина напряжения на вспомогательной обмотке T1 будет недостаточна для удержания реле K1, и его контакты разомкнутся. В случае отказа инвертора из-за пробоя силовых ключей, возникший при этом ток короткого замыкания потечет через резистор R45 и,

- скорее всего, приведет к его обрыву.
- Протекающий через резисторы R50, R51 ток вызывает их сильный нагрев, однако, как сказано ранее, ток прекращается после запуска инвертора. Если же резисторы продолжают греться во время работы, это однозначно указывает на наличие неисправностей (занижено напряжение на вспомогательной обмотке T1, либо неисправны диоды D15, D7). Длительная работа в таком режиме приводит к обгоранию и обрыву резисторов, или отпаиванию их от платы.
 - В частности, занижение напряжения может быть обусловлено неисправными (заклинившими) вентиляторами охлаждения, которые в такой ситуации потребляют чрезмерный ток.

Относительно распространенной неисправностью является обгорание контактов реле K1.

Дефект проявляется в виде заниженного выходного тока («слабая дуга») и частых самопроизвольных отключений аппарата при попытке сварки, при этом после отключения сразу же происходит повторный запуск. Для диагностики реле необходимо измерить падение напряжения на его контактах при включенном сварочном источнике (оно должно равняться нулю).

Необходимо отметить, что рассматриваемые сварочные источники крайне чувствительны к величине питающего на-

прежения. При заниженном напряжении наблюдается нестабильный запуск и самопроизвольное отключение, причем это начинает проявляться при такой величине напряжения, когда сварочные аппараты многих других типов еще сохраняют способность нормально функционировать. В любом случае, пониженное напряжение питания приводит к дополнительному нагреву транзисторов инвертора, что в совокупности с не самой качественной системой охлаждения приводит к их быстрому тепловому пробою.

Случаются ситуации, когда даже при нормальном напряжении в сети источник не обеспечивает заданный выходной ток и отключается во время работы со щелчками реле и миганием индикаторов. Если все остальные возможные причины неисправности исключены, значит, проблема заключается в провале напряжения с дополнительной обмотки трансформатора T1 в момент сварки или зажигания дуги, в результате чего размыкается реле K1 и происходит повторный запуск источника. Возможна доработка, заключающаяся в увеличении дополнительной обмотки на полвитка. При этом желательно заменить реле K1 на аналогичное с обмоткой на 24 В, и конденсаторы C30, C31 на аналогичные, но рассчитанные на рабочее напряжение до 50 В, так как среднее значение выпрямленного напряжения питания после доработки будет составлять около 30 В. Необхо-

димо учитывать, что повышение напряжения питания вызовет дополнительный нагрев резистора R53, возможно, целесообразно исключить его и установить вентиляторы на 24 В. Не следует забывать, что доработанный источник станет нормально запускаться при пониженном напряжении сети, но вот проблему перегрева ключевых транзисторов это не решит. Впрочем, некоторые пользователи снаружи корпуса устанавливают мощный вентилятор с большой производительностью, отключив штатные — это существенно снижает температуру внутри сварочного аппарата.

Инвертор

Инвертор устройства выполнен по распространенной топологии двухтранзисторного прямоходового преобразователя, известной также как «косой мост». Ключевые транзисторы Q9-Q12 открываются синхронно, обеспечивая протекание тока через первичную обмотку силового трансформатора T1. При этом энергия источника питания передается в нагрузку, а также запасается в дросселе L1 (рис. 2) и трансформаторе T1. После закрытия транзисторов накопленная в дросселе энергия расходуется на поддержание тока в нагрузке, а энергия трансформатора через диоды D10, D12 возвращается в источник (расходуется на подзарядку сглаживающих конденсаторов), чем обеспечивается размагничивание сердечника, затем цикл повторяется.

В каждом плече инвертора, в зависимости от выходной мощности источника, параллельно включено по два или три IGBT-транзистора Infineon IKW30N60 или их аналоги. Рабочая частота преобразователя, в зависимости от модели, составляет 60...80 кГц (как правило, чем больше мощность источника, тем выше частота).

Ключевые транзисторы «кодого моста» всегда работают в режиме «жесткого» переключения (в момент закрытия через транзистор протекает полный ток источника питания), что обуславливает возникновение сильных радиопомех и повышенное коммутационные потерь. Как известно, это приводит к повышенному нагреву ключевых транзисторов. Для снижения коммутационных потерь необходимо сократить время открытия (закрытия) транзисторного ключа, однако с уменьшением периода переключения возрастает мощность излучаемых помех. Таким образом, данная топология инвертора всегда является компромиссом между низким КПД с одной стороны и высоким уровнем помех с другой. Для улучшения ситуации ключевые транзисторы шунтированы RCD-снабберными цепями R17 C22 D13 и R45 C20 D11.

Полностью открытые транзисторы имеют очень низкое сопротивление, включенное параллельно снабберной цепи, и практически весь ток преобразователя течет через транзисторы, а влияние снаббера не значительно. Во время запира-

ния транзисторов их сопротивление начинает увеличиваться, конденсатор снаббера C20 (C22) заряжается через прямой мосмещенный диод D11 (D13), и часть тока течет через снаббер, что обеспечивает существенное снижение потерь в транзисторе. Кроме того, наличие снаббера ограничивает скорость нарастания напряжения, приложенного между коллектором и эмиттером, предотвращая его возможное защелкивание [1].

К окончанию периода запирания ключа конденсатор C20 (C22) заряжается до напряжения источника питания, и диод D11 (D13) запирается. При открытии ключевых транзисторов конденсатор C20 (C22) разряжается через резистор R45 (R17) и соответствующий открытый транзистор. Так как сопротивление транзисторного ключа очень мало, запасенная в конденсаторе энергия расходуется на нагрев резистора.

Для обеспечения достаточно малых периодов коммутации IGBT-транзисторов применяются специально сконструированные узлы управления затворами — драйверы.

В рассматриваемом семействе сварочных источников применен драйвер с трансформаторной гальванической развязкой (ТГР). Прямоугольный ШИМ сигнал с модуля управления поступает на затвор транзисторного ключа Q7. Открытый ключ подключает первичную обмотку ТГР T3 к напряжению +15 В, при этом диод D30 смешен в обратном направлении и цепь D30-

D32 не проводит ток. При запирании ключа возникающая ЭДС самоиндукции приложена в отпирающей D30 полярности, и накопленная в трансформаторе T3 энергия рассеивается на стабилитронах D31, D32. Таким образом, цепь D30-D32 обеспечивает размагничивание сердечника ТГР и препятствует возникновению импульсных перенапряжений в момент запирания транзистора Q7.

При открытом транзисторе Q7 напряжение на вторичных обмотках отпирает диоды D22, D23 (D21, D24) и поступает на затворы ключей Q9, Q10 (Q11, Q12) инвертора через токоограничительные резисторы R63, R65, R66 (R70, R71, R72). Ключи открываются, и в обмотке силового трансформатора T1 начинает протекать ток.

Одним из нюансов управления, который учитывается при построении драйверов, является то, что скорость запирания транзистора с изолированным затвором существенно ниже скорости его открытия и для снижения коммутационных потерь необходимо ускорять процесс запирания, для чего приходится обеспечивать относительно большой ток перезаряда затворной емкости.

При запертом транзисторе Q7 накопленная в трансформаторе T3 энергия расходуется на поддержание тока в цепях драйвера, при этом напряжение на вторичных обмотках приложено в отпирающей диод D20 (D25) полярности и происходит заряд конденсатора C35 (C36). Накопленная в конденса-

торе энергия в совокупности с энергией трансформатора через открытый транзистор Q5 (Q6) тратится на перезаряд затворной емкости ключей инвертора.

Встречно включенные стабилитроны D26, D27 (D28, D29) защищают затворы ключей инвертора от пробоя при возможном превышении приложенного к ним напряжения как во время отпирания, так и при закрытии.

Наиболее часто встречающейся неисправностью инвертора является пробой ключевых транзисторов. Обычно причина заключается в тяжелом тепловом режиме работы, усугубляющемся при понижении напряжения питания. Как показано ранее, в случае пробоя транзисторов обычно выходит из строя резистор R45, также возможно повреждение резисторов R50, R51.

Нередко встречается выход из строя диодов D10 или D12, особенно в младших моделях, где на заводе устанавливаются MUR860. Рекомендуется заменить эти диоды на более мощные MUR1560 или их аналоги.

При обнаружении пробоя ключей инвертора требуется исключить неисправность элементов снабберов, затворных резисторов и стабилитронов.

До установки новых транзисторов обязательно нужно проверить формы сигналов, подающихся на затворы. Дело в том, что в данном семействе сварочных источников нередко выходит из строя ТГР T3. Наиболее вероятными причинами этого можно считать перегрев при работе и механические перегрузки при небрежной эксплуатации, вследствие чего нарушаются свойства ферритового сердечника.

На неисправность ТГР указывает искаженный (растянутый) передний фронт импульса, имеющий ступеньку или плавный подъем в нижней части. Для замены ТГР можно изготовить самостоятельно — намотать на ферритовом кольце внешним диаметром порядка 20 мм и магнитной проницаемостью не менее 2500 обмотки проводом МГТФ или аналогичным, 10-30 витков в три провода одновременно. Точное число витков зависит от разме-

ров и магнитной проницаемости сердечника и подбирается экспериментально, с визуальным контролем результата по осциллографу.

Первое включение аппарата после ремонта инвертора рекомендуется производить через лампу накаливания мощностью 100...200 Вт, включенную вместо сетевого предохранителя. Напряжение холостого хода на выходных клеммах должно составлять порядка 75 В.

Выходной выпрямитель рассматриваемого семейства сварочных источников состоит из четырех или шести, в зависимости от мощности, диодов STMicroelectronics STTH6003CW (D34-D36 на рис. 2). При этом выходной ток источника на прямом ходу преобразователя (ключевые транзисторы открыты) проходит через верхние по схеме диоды, а на обратном — через нижние. Дроссель L1 накапливает энергию во время прямого хода и отдает ее в нагрузку при закрытии ключей преобразователя, вследствие чего напряжение на выходе имеет форму, подобную пилообразной. Снаббер-

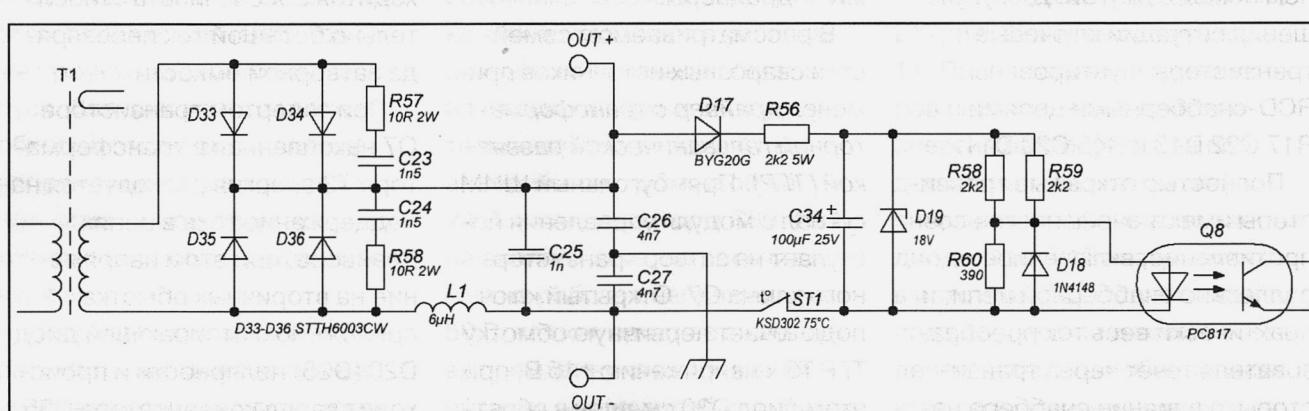


Рис. 2. Схема выходных цепей источника AikenWeld Ranger

ные цепи R57 C32 и R58 C24 поглощают выбросы напряжения, возникающие при коммутации ключей. Конденсаторы С25-С27 образуют фильтр РЧ помех.

На радиаторе выходных диодов установлен термопредохранитель ST1, размыкающийся при достижении температуры 75 °C.

Параллельно выходным клеммам включен узел контроля выходного напряжения. Выходное напряжение источника через диод D17 подается на стабилизатор напряжения 18 В R56 D19. С выхода стабилиза-

тора напряжение через делитель R58-R60 включает светодиод оптрана Q8. При сильном уменьшении напряжения на выходе источника (например, из-за залипания электрода, замыкания клемм или пробоя выходных диодов) светодиод будет некоторое время питаться энергией, накопленной конденсатором С34, и если за это время напряжение не повысится, фототранзистор оптрана закроется. Аналогично фототранзистор будет закрыт при разрыве цепи термопредохранителя ST1. Таким образом, данный узел формирует сигнал

о перегреве и пропадании выходного напряжения.

Наиболее часто встречающимися неисправностями являются пробой выходных диодов, монтируемых из строя оптрана Q8, обрыв проводов термопредохранителя ST1. В случае повреждения Q8 следует также проверить элементы D17-D19, а при пробое диодов — целостность снабберных цепей. Провода же обычно повреждаются при неаккуратном выполнении технического обслуживания или ремонта сварочного источника.

Основная часть цепей управления смонтирована на отдель-

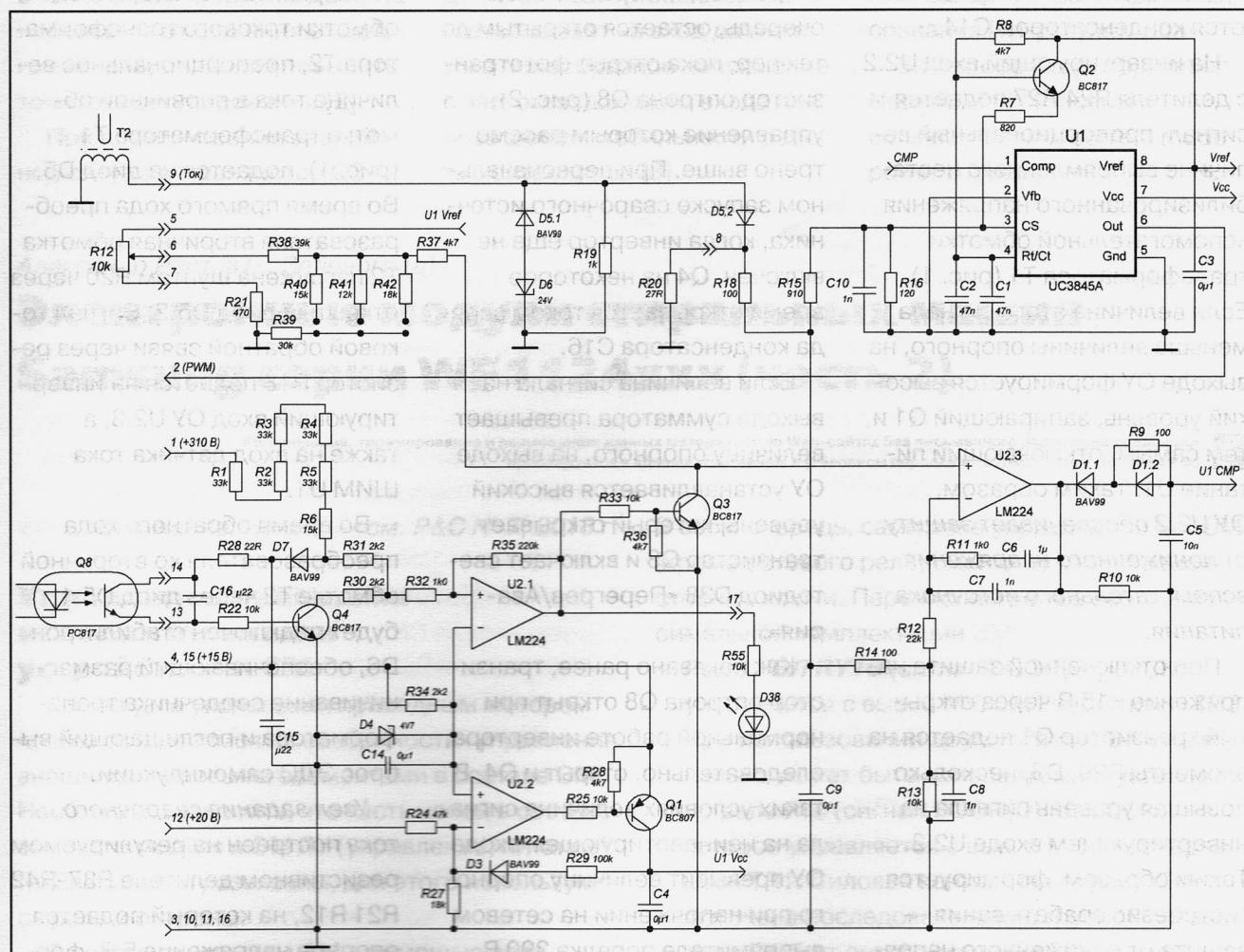


Рис. 3. Цепи управления источника AikenWeld Ranger

ном модуле, впаянном в плату. Нумерация выводов модуля приведена на рис. 3. Цепи контроля собраны на счетверенном операционном усилителе (ОУ) LM334, один из четырех ОУ не используется. ШИМ сигнал формируется контроллером UC3845A.

Стабилизированное напряжение +15 В поступает через выводы 4 и 15 модуля на транзистор Q1, включающий питание ШИМ контроллера U1. Также из напряжения +15 В с помощью стабилизатора R34 D4 формируется опорное напряжение 4,7 В, возможные пульсации которого сглаживаются конденсатором C14.

На инвертирующий вход U2.2 с делителя R24 R27 подается сигнал, пропорциональный величине выпрямленного нестабилизированного напряжения вспомогательной обмотки трансформатора T1 (рис. 1). Если величина этого сигнала меньше величины опорного, на выходе ОУ формируется высокий уровень, запирающий Q1 и, тем самым, отключающий питание U1. Таким образом, ОУ U2.2 обеспечивает защиту от пониженного напряжения вспомогательного источника питания.

При отключенной защите напряжение +15 В через открытый транзистор Q1 подается на элементы R29, D3, несколько повышая уровень сигнала на инвертирующем входе U2.2. Таким образом, формируется гистерезис срабатывания — защита от пониженного напряжения будет включаться при

уровне напряжения несколько меньшем, чем требуется для ее отключения. Это необходимо для предотвращения «дребезга» — многократного включения и отключения защиты при колебаниях контролируемого напряжения в районе порога переключения.

К неинвертирующему входу U2.1 подключен сумматор на элементах R30-R32, на один из входов которого подается пропорциональный выпрямленному сетевому напряжению сигнал с цепи R1-R6. Второй вход ОУ может быть подтянут к схемной «земле» открытым транзистором Q4, который, в свою очередь, остается открытым до тех пор, пока открыт фототранзистор оптрана Q8 (рис. 2), управление которым рассмотрено выше. При первоначальном запуске сварочного источника, когда инвертор еще не включен, Q4 на некоторое время открывается током заряда конденсатора C16.

Если величина сигнала на выходе сумматора превышает величину опорного, на выходе ОУ устанавливается высокий уровень, который открывает транзистор Q3 и включает светодиод D38 «Перегрев/Авария».

Как показано ранее, транзистор оптрана Q8 открыт при нормальной работе инвертора, следовательно, открыт и Q4. В таких условиях величина сигнала на неинвертирующем входе ОУ превысит величину опорного при напряжении на сетевом выпрямителе порядка 390 В. Если же Q8 и Q4 закроются,

сигнал с цепи R1-R6 будет выше опорного при любом напряжении сети.

Аналогично предыдущему ОУ для предотвращения дребезга срабатывания введен гистерезис посредством подмешивания выходного сигнала через резистор R35.

Таким образом, ОУ U2.1, соединенное с узлом контроля выходного напряжения, формирует сигнал аварии и включает соответствующий индикатор в случае обнаружения превышения сетевого напряжения, перегрева, короткого замыкания на выходе источника.

Напряжение со вторичной обмотки токового трансформатора T2, пропорциональное величине тока в первичной обмотке трансформатора T1 (рис. 1), подается на диод D5. Во время прямого хода преобразователя вторичная обмотка T2 нагружена шунтом R20 через открытый диод D5.2. Сигнал токовой обратной связи через резистор R18 подается на инвертирующий вход ОУ U2.3, а также на вход датчика тока ШИМ U1.

Во время обратного хода преобразователя ко вторичной обмотке T2 через диод D5.1 будет подключен стабилитрон D6, обеспечивающий размагничивание сердечника трансформатора и поглощающий выброс ЭДС самоиндукции.

Узел задания сварочного тока построен на регулируемом резистивном делителе R37-R42 R21 R12, на который подается опорное напряжение 5 В, формируемое контроллером U1.

Сигнал задания сварочного тока открывается сигналом с ОУ U2.1, он подтягивает сигнал за- ющий вход ОУ U2.3. К наиболее часто встречаю- щимся неисправностям цепей управления можно отнести:

- Если уровень сигнала на инвертирующем входе U2.3 (также называемая обратная связь) превышает уровень сигнала на неинвертирующем входе (задание сварочного тока), то на выходе ОУ U2.3 кон- вертирует соответствие выходного тока заданному, а также отключает инвертор при возникновении аварийной ситуации.
- ШИМ контроллер U1 включен по стандартной схеме. Элементы R8, C1, C2 представляют собой частотозадающую цепь, фильтр C10 R16 подавляет импульсные выбросы на входе датчика тока. Транзистор Q2 подмешивает на вход датчика тока пилообразное напряжение с частотозадающего входа для повышения стабильности работы контроллера [3].

При возникновении аварийной ситуации транзистор Q3

Александр Ростов (г. Зеленоград)

Электронные модули стиральных машин

Samsung серии WF1124xxx (часть 2)

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



Окончание. Начало – см. Р&С № 7, 2018 г.

Управление внешними исполнительными устройствами СМ

Кроме узла управления приводным мотором кратко остановимся на особенностях управления внешними силовыми элементами в составе СМ. Необходимо отметить, что часть цепей в составе силового модуля и ЭМ ПУ (управление, питание) гальванически развязаны, для этого используются реле и оптрыны.

В рассматриваемом ЭМ с помощью реле управляемы-

ются внешние исполнительные устройства. В свою очередь, сами реле управляются MICOM1 (кроме сетевого реле, см. ниже) через транзисторные ключи. Перечислим реле в версии максимальной комплектации ЭМ:

- **Реле УБЛ RY10** (сигнал DOOR(D)_LOCK), управляемое с выв. 6 MICOM1 через ключ TR2. При использовании другого типа УБЛ опционально может быть дополнительно установлено реле RY8 (сигнал DOOR(D)_UNLOCK), которое управляемое с выв. 5 MICOM1 через ключ TR1. Силовая контактная группа УБЛ включена последовательно с группой сетевого реле RY15 от сетевой линии AC2. От этой коммутируемой цепи питаются силовые цепи

- всех клапанов залива воды, ТЭН и циркуляционной помпы. Цепь сливной помпы минует контактную группу УБЛ и питается непосредственно с выхода контактной группы сетевого реле RY15.
- **Сетевое реле RY15** включено последовательно с силовой контактной группой УБЛ (см. выше) и управляетяется сигналами FROM_SUB_MAIN_RELAY_WATCHDOG с выв. 61 MICOM2 (включение/выключение) и MAIN_WATCH_DOG с выв. 15 MICOM1 (только выключение) через ключи TR5, TR7.
- **Реле ТЭН RY13** управляетяется сигналом W(WASH)_HEATER с выв. 79 MICOM1 через ключ Q7.
- **Реле ТЭН парогенератора RY11** (устанавливается опционально) управляетяется сигналом S(STEAM)_HEATER с выв. 77 MICOM1 через ключ Q6.
- **Реле помпы RY6** управляетяется сигналом DRAIN(D)_PUMP/DRAIN_MOTOR с выв. 80 MICOM1 через ключ в составе IC5(C) (выв. 1-16).
- **Реле циркуляционной помпы RY9** (устанавливается опционально) управляетяется сигналом CIR_PUMP (C_PUMP/CIR_MOTOR) с выв. 81 MICOM1 через ключ в составе IC5(C) (выв. 2-15).
- **Резервное реле RY14** (устанавливается опционально) управляетяется сигналом OPTION(O)_PART (OPTION_RELAY) с выв. 94 MICOM1 через ключ в составе IC5(C) (выв. 7-10).

В ЭМ опционально может быть установлено **твердотельное реле SSR3**, которое включено в цепи **коммутации питания AC1_F** силовых контактов реле RY6, RY8-RY10 (сигналы PUMP_S/PUMP_SSR) с выв. 31 MICOM1 через ключ в составе IC5(C) (выв. 3-14).

Все **клапаны залива воды** (в том числе, устанавливаемые опционально, см. рис. 4) управляются MICOM1 (выв. 74-76, 92, 93) через **твердотельные реле SSR1, SSR2, SSR4-SSR6**. Вентилятор сушки (также устанавливается опционально) может управляться как через реле RY14, так и через твердотельное реле SSR7 от MICOM1 по аналогичной цепи (см. выше).

Ключи обмоток реле RY6, RY8-RY11, RY13, RY14 питаются от линии 15V (15 В) рабочего ИП, а RY15 — от линии 15V_IS (15 В) дежурного источника (в зависимости от разновидности ЭМ часть реле и компоненты их цепей управления могут отсутствовать).

Также необходимо отметить, что ключи TR1, TR2, Q6, Q7 (ключи реле ТЭН и УБЛ — см. описание выше) дополнительно управляются блокирующим сигналом WATCH_DOG с MICOM1 (выв. 91).

Элементы контроля и измерительные цепи

В составе СМ имеются элементы и цепи, «отвечающие» не только за контроль параметров стирки, но и за работоспособность некоторых функциональных узлов в составе ЭМ: датчики температуры воды в баке, прессостата (датчик уровня воды), 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** контроля воды в баке: контакт 7 (ЭМ ПУ) соединителя CN3 — R10 — выв. 51 (WATER_TERMISTOR) MICOM2.
 - **Датчик температуры сушки 1** (устанавливается опционально): контакт 6 (DRY_CON_TERMISTOR) соединителя CN3 — R9 — выв. 52 MICOM2.
 - **Датчик температуры сушки 2** (устанавливается опционально): контакт 5 (DRY_AIR_TERMISTOR) соединителя CN3 — R8 — выв. 53 MICOM2.
 - **Датчик протечки воды**: контакт 11 (LEAKAGE) соединителя CN3 — Q9, Q10 — выв. 60 MICOM2 (сигнал LEAKAGE_FROM_SUB).
- Преобразованные данные с указанных выше датчиков MICOM2 передает по последовательной шине на MICOM1 (силовой ЭМ).
- **Датчик уровня воды (прессостат)**. В СМ в качестве прессостата применяется так называемый индуктивный датчик уровня воды, включенный во времязадающую цепь генератора переменной частоты. Прессостат со-вместно с генератором выполняет роль пре-

образователя «давление/частота». Подробнее с этой темой можно ознакомиться в [4]-[6].

Катушка прессостата подключена к конт. 9, 10 (WL_S1, WL_S2) соединителя CN3 (рис. 5). Активными элементами генератора являются три вентиля в составе ИМС IC6(П). Сигнал на выходе LC-генератора снимается с выв. 8 ИМС и далее поступает на выв. 2 MICOM2 для дальнейшей обработки и определения уровня воды в баке по значению частоты генератора прессостата. Одновременно сигнал снимается с выв. 2 IC6(П) и далее поступает по цепи: R43 — контакт 1 соединителя CN3 (ЭМ ПУ) — контакт 8 соединителя CN10 (силовой ЭМ) — TR6 — PC16 — выв. 4 MICOM1 (WATER_LEVEL_TO_MAIN).

— Контроль срабатывания силовой контактной группы УБЛ. Сигнал D(DOOR)_LOCK/UNLOCK с контактной группы УБЛ поступает на контакт 2 соединителя CN6 силового ЭМ и далее по цепи: D9 — оптрон PC11 — выв. 19 MICOM1.

— Детектор напряжения IC3(П) (см. выше). ИМС формирует сигнал начального сброса (WC_RESET) на выв. 3 (RESET) MICOM2 в момент подачи питания (линия 3,3 В) и при снижении уровня питающего напряжения ниже 2,5 В (так называемый «аварийный рестарт»).

— Контроль срабатывания сетевого реле RY15. Сигнал AC_ON с силовой контактной группы реле поступает далее по цепи: D7 — оптрон PC10 — выв. 17 MICOM1.

— Контроль закрытия дверцы люка СМ (используется optionalno). Сигнал DOOR_OPEN/CLOSE поступает по цепи: контакт 3 соединителя CN6 — D8 — оптрон PC3 — выв. 20 MICOM1.

— Контроль предохранителя F2 на сетевой линии AC1_F. Сигнал поступает по цепи: сетевая линия AC1 — предохранитель F2 — AC1_F — D5 — R4 — оптрон PC1 — выв. 96 MICOM1. Линия AC1_F питает нижние (по схеме на рис. 4) силовые контакты твердотельных реле SSR1, SSR2, SS4-SSR6.

К сожалению, в рассматриваемом ЭМ отсутствуют цепи контроля управления важными ком-

понентами в составе СМ, традиционно реализуемых в ЭМ многих других производителей — помпой и ТЭН. В рассматриваемом модуле проверка их работоспособности обеспечивается косвенно — с помощью прессостата и датчика температуры соответственно, что может негативно отразиться на безопасной эксплуатации СМ.

Элементы ПУ

● **Селектор программ** в составе ПУ представляет собой импульсный энкодер, формирующий сигналы с двух контактных групп в его составе. Эти сигналы поступают на выв. 46, 47 MICOM2 (рис. 5). Подробно с работой энкодера можно ознакомиться, например в [5].

● **Функциональные кнопки ПУ.** На ЭМ установлено 10 кнопок SW1-SW10 (рис. 5), хотя их количество может быть разным, например, применительно к модулю DC92-00673x там установлено 11 кнопок. Кнопки включены в цепь комбинированной динамической матрицы, управляющую, 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, KEY_SCAN_2, сигналы с которых поступают на выв. 23, 24 MICOM2 соответственно.

● **Индикация ПУ.** Для отображения различной информации на ПУ СМ используются светодиодные индикаторы (до 18 шт.) и ЖК индикатор.

Светодиоды включены в комбинированную динамическую матрицу с организацией 3×8. Управление светодиодами обеспечивает MICOM2 (выв. 5-7, 36-43) через буферные каскады сборок IC1(П) и IC2(П).

ЖК индикатор представляет собой отдельный узел, устанавливаемый на ЭМ ПУ.

Индикатор управляет MICOM2 по последовательному интерфейсу (сигналами LCD ALIVE, RXD (LCD_RXD)) — см. рис. 5. В составе индикатора имеется свой локальный микроконтроллер, который поддерживает обмен информацией с MICOM2, а также совместно со встроенными драйверами управляет самим индикатором.

● **Звуковая сигнализация.** Звуковые сигналы формируются на выв. 15, 50 MICOM2 и через

● БЫТОВАЯ ТЕХНИКА

Таблица 2. Обозначение и назначение выводов МК TMP370FYDFG применительно к силовому ЭМ (начало)

Номер вывода	Обозначение	Назначение применительно к силовому ЭМ (рис. 4)
1	CVREFD	Напряжение питания +5 В
2	CVREFABC	Общий
3	DVSS	Вход сигнала с прессостата (WATER_LEVEL to Main)
4	PA0/TB0IN/ INT3	Выход управления разблокировкой УБЛ (опция) через реле RY8 (D_UNLOCK)
5	PA1/TB0OUT	Выход управления блокировкой УБЛ через реле RY10 (D_LOCK)
6	PA2/TB1IN/ INT4	Линия последовательного интерфейса SCL обмена данными с ИМС ЭСППЗУ IC2(C)
7	PA3/TB0OUT	Линия последовательного интерфейса SDA обмена данными с ИМС ЭСППЗУ IC2(C)
8	PA4/SCLK1/ CTS1	Линия последовательного интерфейса TX обмена данными с MICOM2 ЭМ ПУ через контакт 2 соединителя CN10
9	PA5/TXD1/ TB6OUT	Линия последовательного интерфейса RX обмена данными с MICOM2 ЭМПУ через контакт 1 соединителя CN10
10	PA6/RXD1/ TB6IN	Не используется
11	PA7/TB4IN/ INT8	Линия последовательного интерфейса FlashWR_TXD выведена на контакт 9 соединителя CN12
12	PE0/TXDO	Линия последовательного интерфейса FlashWR_RXD выведена на контакт 10 соединителя CN12
13	PE1/RXDO	Выход сигнала начального сброса SUB_RST на MICOM2 ЭМ ПУ (контакт 3 CN10)
14	PE2/SCLK0/ CTS0	Выход 1 управления сетевым реле RY15 (только выключение). Второй канал управления реле (включение/выключение) обеспечивает MICOM2 (см. описание)
15	PE3/TB4OUT	Напряжение питания +5 В
16	PE4/TB2IN/ INT5	Сигнал AC_ON_(CHK) срабатывания сетевого реле RY15 и подачи сетевого напряжения на рабочий ИП
17	PE5/TB2OUT	Не используется
18	PE6/TB3IN/ INT6	Вход контрольного сигнала о срабатывании силовой контактной группы УБЛ (сигнал D_LOCK/UNLOCK_(CHK))
19	PE7/TB3OUT/ INT7	Вход сигнала о закрытии дверцы люка CM (сигнал DOOR_OPEN_CLOSE_(CHK)) (опция)
20	DVSS	Общий
21	PL0/INTB	Подключены к +5 В через резисторы 10 кОм каждый
22	PL1/INTA	Выход UP управления верхним плечом инверторного каскада в составе IPM1
23	PC0/UO0	Выход UN управления нижним плечом инверторного каскада в составе IPM1
24	PC1/XOO	Выход VP управления верхним плечом инверторного каскада в составе IPM1
25	PC2/VO0	Выход VN управления нижним плечом инверторного каскада в составе IPM1
26	PC3/YO0	Выход WP управления верхним плечом инверторного каскада в составе IPM1
27	PC4/WO0	Выход WN управления нижним плечом инверторного каскада в составе IPM1
28	PC5/ZO0	Подключен к +5 В через резистор 10 кОм
29	PC6/EMG0	Выход управления помпой (опция) через реле SSR3 (PUMP_S(SSR))
30	PC7/OVW0	Вход 1 сигнала с датчика Холла приводного мотора (канал HALL_A)
31	PD0/ENCA0/ TB5IN	Вход 2 сигнала с датчика Холла приводного мотора (канал HALL_B)
32	PD1/ENCB0/ TB5OUT	—
33	PG3/YO1	Не используются
34-41	PG4/WO1	Напряжение питания +5 В
35	PG5/ZO1	Общий
36	PG6/EMG1	Входы (4 разряда) выбора режима работы MICOM1 с делителями напряжения
37	PG7/OVW1	Не используется
38	X1	Выход подключения кварцевого резонатора (10 МГц)
39	DVSS	Общий
40	X2	Выход подключения кварцевого резонатора (10 МГц)
41	PF0/TB7IN/ BOOT	Сигнал FlashWR BOOT выведен на контакт 11 соединителя CN12
42	—	Не используются
43	VOUT15	Подключен к общему проводу через конденсаторы C66 и C28
44	DVSS	Общий
45	MODE	Напряжение питания +5 В
46	RESET	Вход сигнала начального сброса RESET
47	VOUT3	Подключен к общему проводу через конденсаторы C65 и C32
48	DVDD5	Напряжение питания +5 В
49	—	Не используются
50	PB3/TMS/ SWDIO	Соединен с контактом 7 соединителя CN12
51	PB4/TCK/ SWCLK	Соединен с контактом 6 соединителя CN12
52	PB5/TDO/SWV	Соединен с контактом 5 соединителя CN12

Номер вывода	Обозначение	Назначение применительно к силовому ЭМ (рис. 4)
53-56	—	Подключен к общему проводу через конденсаторы C66 и C28
57	—	Напряжение питания +5 В
58	—	Общий
59	—	Напряжение питания +5 В
60	—	Подключен к общему проводу через конденсаторы C65 и C32
61	—	Напряжение питания +5 В
62	—	Напряжение питания +5 В
63	—	Напряжение питания +5 В
64	—	Общий
65-67	—	Не используются
68	—	Соединен с контактом 7 соединителя CN12
69	—	Соединен с контактом 6 соединителя CN12
70	—	Соединен с контактом 5 соединителя CN12

Таблица 2. Обозначение и назначение выводов МК TMP370FYDFG применительно к силовому ЭМ (окончание)

Номер вывода	Обозначение	Назначение применительно к силовому ЭМ (рис. 4)
71	PB6/TDI	Соединен с контактом 4 соединителя CN12
72	PB7/TRST	Соединен с контактом 3 соединителя CN12
73	PK1/INTF/AINB12	Вход сигнала с датчика температуры в составе IPM1 (опция)
74	PK0/INTE/AINB11	Выход управления клапаном холодной воды COLD_VALVE (COOL_V) через реле SSR2
75	PJ7/INTD/AINB10	Выход управления клапаном горячей воды HOT_VALVE (HOT_V) через реле SSR4
76	PJ6/INTC/AINB9	Выход управления клапаном предварительной стирки PRE_VALVE (PRE_V) через реле SSR1
77	PJ5/AINB8	Выход управления ТЭН парогенератора через реле RY11 (S(STEAM)_HEATER)
78	PJ4/AINB7	Не используется
79	PJ3/AINB6	Выход управления ТЭН через реле RY13 (W(WASH)_HEATER)
80	PJ2/AINB5	Выход управления циркуляционной помпой через реле RY6 (DRAIN_MOTOR/C(CIR)_PUMP)
81	PJ1/AINB4	Выход управления циркуляционной помпой через реле RY9 (CIR_MOTOR(M)/DRAIN_PUMP)
82	PJ0/AINB3	Не используется
83	AVSSB/VREFLB	Общий
84	AVDD5B/VREFHB	Напряжение питания +5 В
85-87	—	Не используются
88	AVSSA/VREFLA	Общий
89	AVDD5A/VREFHA	Напряжение питания +5 В
90	PIO/AINA8	Вход контроля канала +300 В (DC_LINK_SENSING) с делителем напряжения R111-R113

Номер вывода	Обозначение	Назначение применительно к силовому ЭМ (рис. 4)
91	PH7/AINA7	Выход блокирующего сигнала WATCH_DOG управления ключами реле ТЭН и УБЛ (TR1, TR2, Q6, Q7 — см. описание выше)
92	PH6/AINA6	Выход управления реле SSR5 клапана парогенератора (STEAM_VAL) (опция)
93	PH5/AINA5	Выход управления реле SSR6 клапана отбеливателя (BLEACH_VAL) (опция)
94	PH4/AINA4	Выход управления резервным реле RY14 (или SSR7) OPTION_PART(RELAY) (опция)
95	PH3/AINA3	Не используется
96	PH2/INT2/AINA2	Вход состояния сетевой линии AC1_F (см. описание выше) (сигнал F_CHECK)
97	PH1/INT1/AINA1	Вход контрольного сигнала MEMS_POWER_ON/OFF (с ЭМ ПУ) управления питанием субмодуля MEMS
98	PH0/INT0/AINA0	Вход аварийного сигнала FO (Fault Output, ошибка выхода) с IPM1
99	AMPVSS	Общий
100	AMPVDD5	Напряжение питания +5 В

В таблице приведены обозначения сигналов, сгруппированные по назначению, приведем некоторые из них:

AINx — входы АЦП;
TRxxx — функциональные выводы таймеров;
RXDx, TXDx, SCLKx — линии последовательных интерфейсов;
DVSS, DVDD5, VOUT3(15), RVDD5 — линии питания цифровых цепей;
AVSSA(B), AMPVSS, AMPVDD5, AVDD5A — линии питания аналоговых цепей (АЦП);
xVREF — опорное напряжение;
Px — линии универсальных портов ввода/вывода;
INTx — линии прерывания;
RESET — вход начального сброса;
MODE — вход управления режимами;
TRACECLK, TRACEDATAx, TMS/SWdio, TCK/SWCLK, TDO/SWV, TDI, TRST, BOOT — линии для подключения программатора (отладчика)

ключи в составе IC1(П) и транзистор Q3 поступают на пьезоэлектрический излучатель BUZZER1.

Микроконтроллеры

В каждом из ЭМ используется свой отдельный МК: в ЭМ ПУ — MC9S08AC48, а в силовом модуле — TMP370FYDFG (маркировка T5CV1DFG).

Остановимся на них подробнее.

В силовом модуле используется заказная версия МК TMP370FYDFG (с усечением функций) фирмы TOSHIBA. Эта микросхема входит в се-

мейство 32-битных МК с ядром ARM Cortex-M3. Заказная версия ИМС была специально адаптирована для СМ с 3-фазными приводными моторами с инверторным управлением. Она выполнена в корпусе QFP-100.

МК обладает следующими отличительными особенностями:

- 32-битное процессорное ядро;
- 4 внешних последовательных интерфейса UART;
- 76 линий универсальных портов ввода/вывода;
- 12-битный 22-канальный АЦП;
- набор 8- и 16-разрядных таймеров;

Таблица 3. Обозначение и назначение выводов МК MC9S08AC48 применительно к ЭМ ПУ (начало)

Номер вывода	Обозначение	Назначение применительно к ЭМ ПУ (рис. 5)
1	PTC4	Соединен с контактом 4 соединителя CN3 (M_SW)
2	IRQ/TPMCLK	Вход сигнала с прессостата
3	RESET	Вход сигнала начального сброса с IC3(П)
4	PTF0/ TPM1CH2	Соединен с общим проводом через резистор 4,7 кОм
5	PTF1/ TPM1CH3	Выходы 1-3 строк динамической матрицы светодиодов на ПУ
6	PTF2/ TPM1CH4	
7	PTF3/ TPM1CH5	Выходы 1-3 строк динамической матрицы светодиодов на ПУ
8	PTF4/ TPM2CH0	Соединен с общим проводом через резистор 4,7 кОм
9	PTC6	Выход сигнала MEMS_EMG
10	PTF7	Соединены с общим проводом через резисторы 4,7 кОм
11	PTF5/ TPM2CH1	
12	PTF6	Выход сигнала LCD_POWER коммутации питания на ЖК индикатор через IC4(П)
13	PTE0/TxD1	Линия TXD передачи данных последовательного интерфейса (обмен данными с MICOM1)
14	PTE1/RxD1	Линия RXD приема данных последовательного интерфейса (обмен данными с MICOM1)
15	PTE2/ TPM1CH0	Выход 2 управления звуковым излучателем BUZZER1
16	PTE3/ TPM1CH1	Линия CS2 управления субмодулем MEMS (выведена на контакт 2 CN2)
17	PTE4/SS1	Линия CS1 управления субмодулем MEMS (выведена на контакт 3 CN2)
18	PTE5/MISO1	Линия SDI приема данных с субмодуля MEMS (выведена на контакт 4 CN2)
19	PTE6/MOSI1	Линия SDO_C передачи данных на субмодуль MEMS (выведена на контакт 5 CN2)
20	PTE7/SPSCK1	Линия CPC управления субмодулем MEMS (выведена на контакт 6 CN2)
21	V _{ss}	Общий

- ПЗУ (Flash) объемом 256 кбайт;
- максимальная рабочая частота внешнего кварцевого резонатора 20 МГц;
- ОЗУ объемом 10 кбайт.

Применимельно к рассматриваемому силовому ЭМ МК питается напряжением 5 В от стабилизатора IC1(C), тактовый генератор стабилизирован внешним кварцевым резонатором частотой 10 МГц. Сигнал начального сброса для МК формируется RC-цепью C113 C148 R153. Обозначе-

Номер вывода	Обозначение	Назначение применительно к ЭМ ПУ (рис. 5)
22	V _{DD}	Напряжение питания 3,3 В
23	PTG0/KBI1P0	Вход 1 сигнала линии KEY_SCAN с кнопок SW1, SW4, SW5, SW7, SW8, SW11
24	PTG1/KBI1P1	Вход 2 сигнала линии KEY_SCAN2 с кнопок SW2, SW6, SW9, SW10
25	PTG2/KBI1P2	Вход сигнала с кнопки SW16 (POWER ON/OFF) на ПУ
26	PTA0	
27	PTA1	
28	PTA2	
29	PTA3	
30	PTA4	
31	PTA5	
32	PTA6	
33	PTA7	
34	PTB0/ TPM3CH0/ AD1P0	Соединены с общим проводом через резисторы 4,7 кОм
35	PTB1/ TPM3CH1/ AD1P1	
36	PTB2/AD1P2	
37	PTB3/AD1P3	
38	PTB4/AD1P4	
39	PTB5/AD1P5	
40	PTB6/AD1P6	
41	PTB7/AD1P7	
42	PTD0/AD1P8	
43	PTD1/AD1P9	
44	V _{DDAD}	Напряжение питания 3,3 В
45	V _{SSAD}	Общий
46	PTD2/KBI1P5/ AD1P10	Вход 1 с энкодера селектора программ (JOG_DIAL_A)
47	PTD3/KBI1P6/ AD1P11	Вход 2 с энкодера селектора программ (JOG_DIAL_B)
48	PTG3/KBI1P3	Вход 2 сигнала с линии OPTION_SCAN2 опционально устанавливаемых кнопок на ПУ (на рис. 5 не показаны)

ние и назначение выводов МК TMP370FYDFG (T5CV1DFG) приведено в таблице 2.

В ЭМ ПУ используется МК типа MC9S08AC48 семейства HC08 фирмы FREESCALE. ИМС выполнена в корпусе QFP-64. МК обладает следующими отличительными особенностями:

- 8-битное процессорное ядро;
- ОЗУ объемом 2048 байт;
- энергонезависимая Flash-память объемом 48 кбайт;

Таблица 3. Обозначение и назначение выводов MK MC9S08AC48 применительно к ЭМ ПУ (окончание)

Номер вывода	Обозначение	Назначение применительно к ЭМ ПУ (рис. 5)
49	PTG4/KBI1P4	Вход 1 сигнала с линии OPTION_SCAN опционально устанавливаемых кнопок на ПУ (на рис. 5 не показаны)
50	PTD4/TPM2CLK/AD1P12	Выход 1 управления звуковым излучателем BUZZER1
51	PTD5/AD1P13	Вход сигнала с датчика температуры воды в баке СМ (контакт 7 соединителя CN3) (WATER_TERMISTOR)
52	PTD6/TPM1CLK/AD1P14	Вход сигнала с датчика 1 температуры сушки (опция) (контакт 6 соединителя CN3) (DRY_CON_TERMISTOR)
53	PTD7/KBI1P7/AD1P15	Вход сигнала с датчика 2 температуры сушки (опция) (контакт 5 соединителя CN3) (DRY_AIR_TERMISTOR)
54	V _{REFH}	Напряжение питания 3,3 В
55	V _{REFL}	Общий
56	BKGD/MS	2-направленная однопроводная линия BKGD/MS обмена данными между MK и BDM-программатором. Вывод соединен с контактом 3 соединителя CN1

Номер вывода	Обозначение	Назначение применительно к ЭМ ПУ (рис. 5)
57	PTG5/XTAL	Выходы подключения внешнего кварцевого резонатора
58	PTG6/EXTAL	
59	V _{ss}	Общий
60	PTC0/SCL1	Вход сигнала с датчика утечки воды из бака СМ (LEAKAGE)
61	PTC1/SDA1	Выход управления сетевым реле RY15
62	PTC2/MCLK	Выход коммутации питания на субмодуль MEMS (MEMS_POWER_ON/OFF) через IC5(П)
63	PTC3/TxD2	Выход сигнала начального сброса ЖК индикатора (LCD_RESET)
64	PTC5/RxD2	Сигнал LCD_ALIVE ЖК индикатора

В таблице приведены обозначения сигналов, сгруппированные по назначению, приведем некоторые из них:

ADxx – входы АЦП;

TPMxxxx – функциональные выводы таймеров;

SDAx, SCLx, RxTx, TxTx, MISO, MOSI – линии последовательных интерфейсов;

VSS, VDD – линии питания цифровых цепей;

VSSAD, VDDAD – линии питания аналоговых цепей (АЦП);

VREFx – опорное напряжение;

PTx – линии универсальных портов ввода/вывода;

RESET – вход начального сброса;

BKGD/MS – линия для подключения BDM-программатора (отладчика)

Таблица 4. Коды маркировки и основные характеристики компонентов в составе ЭМ

Код маркировки	Тип элемента	Основные параметры
(KS)C2328A	Биполярный транзистор KSC2328A, корпус TO-92	n-p-n, U _{ce} =30 В, I _k =2 А
RG/PV	Биполярный «цифровой» транзистор (R1=2,2 кОм, R2=10 кОм) RN2427, корпус SOT-23-3	p-n-p, U _{ce} =50 В, I _k =800 мА
NV	Биполярный «цифровой» транзистор (R1=2,2 кОм, R2=10 кОм) KRC246S, корпус SOT-23-3	n-p-n, U _{ce} =50 В, I _k =800 мА
1A(M)/K1M/ZCA	Биполярный транзистор MMBT3904L, корпус SOT-23-3	n-p-n, U _{ce} =40 В, I _k =200 мА
K3N/2A(M)/S2A	Биполярный транзистор MMBT3906, корпус SOT-23-3	p-n-p, U _{ce} =40 В, I _k =200 мА
TK5A60	N-канальный МОП-транзистор TK5A60P, корпус TO-220FP-3	U _{ci} =600 В, I _i =5 А, R _{ci} отк=1,2 Ом
A7	Диодная сборка BAV99, корпус SOT-23-3. Диоды включены последовательно	U _{обр} =70 В, I _{пр} =450 мА
ED	Быстродействующий выпрямительный диод ES3D, корпус DO-214AB	U _{обр} =200 В, I _{пр} =3 А
JA	Универсальный выпрямительный диод KDS135, корпус SOT-23-3	U _{обр} =250 В, I _{пр} =100 мА
(SB)260	Быстродействующий выпрямительный диод SB260-E3, корпус DO-204AC	U _{обр} =60 В, I _{пр} =2 А
S1	Универсальный диод 1N4148WS, корпус SOD-323F	U _{обр} =75 В, I _{пр} =150 мА
G(H)S1M	Быстродействующий выпрямительный диод S1M, корпус DO-214A	U _{обр} =700 В, I _{пр} =1 А
DE	Стабилитрон UZDS 12B, корпус SOD-323F	U _{ст} =12 В, I _{ст} =5 мА
P6KE24A	Супрессор P6KE24A, корпус DO-204AC	U=24 В, I=1 мА (I _{пик} =29 А)
P6KE6,8A	Супрессор P6KE6,8A, корпус DO-204AC	U=6,8 В, I=1 мА (I _{пик} =60 А)
0356S	Быстродействующий диод RF305B6S, корпус SC-63(CPD)	U _{обр} =600 В, I _{пр} =3 А
6D	Детектор напряжения KIA7025AP, корпус TO-92	U _{пор} =2,5 В
T5CV1DFG	Микроконтроллер TMP370FYDFG, заказная версия T5CV1DFG. Корпус QFP-100	—
.326	Ключ FDC6326L, корпус SuperSOT-6	—

- тактовый генератор с ФАПЧ, стабилизированный внешним кварцевым резонатором частотой от 1 до 40 МГц (в ЭМ применен резонатор 10 МГц);
- 7 универсальных портов ввода/вывода (54 линии);
- 10-битный 16-канальный АЦП;
- последовательные интерфейсы SPI, SCI, I²C;
- поддержка локальной клавиатуры.

Применительно к ЭМ ПУ МК питается напряжением 3,3 В (канал +3.3_IS) от стабилизатора IC7(П), тактовый генератор стабилизирован внешним кварцевым резонатором частотой 10 МГц. Сигнал начального сброса для МК формируется детектором напряжения IC3(П). Обозначение и назначение выводов МК MC9S08AC48 применительно к ЭМ ПУ приведено в таблице 3.

ЭСППЗУ

В составе силового ЭМ есть микросхема ЭСППЗУ типа 24C04. Она имеет 4 кбит памяти и соединена с MICOM1 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.

Коды маркировки компонентов в составе ЭМ

В таблице 4 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 [4].

Необходимо отдельно сказать о программировании обоих МК и возможности их тиражирования.

В ЭМ ПУ используется МК MC9S08AC48 — для его программирования на модуле установлен соединитель CN1 для подключения внешнего BDM-программатора (см. рис. 5). Подробно эта тема описана, например в [7]. В ИМС MC9S08AC48 (для ПУ DC92-00673A) не активирована опция блокировки по чтению Flash-памяти, следовательно, вопрос тиражирования подобного МК не вызывает особых проблем.

Что же касается силового ЭМ, то его МК TMP370FYDFG (T5CV1DFG) хоть и имеет отдельный соединитель (CN12, см. рис. 4) для подключения внешнего программатора/отладчика, это ничего не дает в плане тиражирования данной ИМС. Программатор к указанному МК подключается только в технологических целях и только в режиме записи. Считать содержимое Flash-памяти МК (как и обеспечить его тиражирование) специалистам-ремонтникам пока не удалось.

Характерные неисправности ЭМ и способы их устранения

Рассмотрим некоторые неисправности ЭМ из практики ремонта и способы их устранения.

СМ не включается, не работает дежурный ИП

В данном случае проверяют поступление сетевого напряжения на вход дежурного ИП, также работоспособность самого источника и его нагрузки.

Если проблема связана с отсутствием сети на входе дежурного ИП, проверяют предохранитель F1 и причину выхода последнего из строя.

СМ включается. ЖК индикатор на ПУ не отображает информацию

При признаках подобной неисправности проверяют:

- поступление напряжения 15 В (+15V_LCD) с ключа IC4 (П). Если напряжение отсутствует, проверяют цепь управления ключом с MICOM2;
- поступление последовательных данных с MICOM2 на индикатор (цепь сигналов RXD/RX — LCD_RXD);
- цепь обратного контрольного сигнала от ЖК индикатора к MICOM2 (LCD_ALIVE).

При нажатии кнопки «POWER» на ПУ слышен щелчок сетевого реле RY15, но включения СМ не происходит. В некоторых случаях при включении реле может быть слышен дребезг его контактной группы

В данном случае бывает достаточным проверить силовую контактную группу реле RY15 (заменой), исправность основного ИП и его нагрузки. Если все в норме, проверяют работоспособность MICOM1. В случае дребезга контактной группы реле также необходимо проверить канал питания +15 В дежурного ИП (+15 V_IS).

СМ не выполняет ни одну из программ стирки, на ПУ отображается ошибка 9Ex/Uc

При данной ошибке необходимо проверить исправность предохранителя F2 и выяснить причину его выхода из строя. Если предохранитель цел, проверяют цепь формирования сигнала F_CHECK (см. описание).

СМ не выходит на режим отжима, после чего отображается ошибка 3E. Реже подобная ошибка может проявляться и в любом другом режиме

Обычно подобная ошибка связана с неисправностью силового модуля IPM1, хотя иногда бывает достаточно просто заново пропаять его контактные группы.

Также необходимо проверить (на работающей СМ), нет ли «просадки» питания в каналах питания 15 В (+15 V) и 300 В (DC_LINK) на IPM1. В заключение проверяют исправность цепей датчиков Холла и активацию сигналов ITRIP и F0 на выходе IPM1 (см. описание).



На ПУ отображается ошибка AE

В первую очередь проверяют линии последовательных интерфейсов между ЭМ ПУ (MICOM2) через соединитель CN2) и силовым ЭМ (MICOM1 через соединитель CN10). В редких случаях неисправность может быть связана с прошивкой MICOM2. Если ошибка не была устранена, требуется поочередная замена обоих МК (вначале MICOM2, затем MICOM1).

Литература и интернет ресурсы

- Ростов А. Электронные модули стиральных машин SAMSUNG с прямым приводом барабана. Ремонт & Сервис, № 2, 3, 2016.
- Управление бесколлекторным двигателем по сигналам обратной ЭДС. <https://habr.com/post/390469/>
- Ростов А., Федоров В. Электронный модуль ARCADIA2 стиральных машин Hotpoint-Ariston/Indesit с 3-фазными приводными моторами. Ремонт & Сервис, № 1, 2, 2014.
- Новоселов М. Устройство и ремонт электронного модуля стиральной машины «LG WD-80160». Ремонт & Сервис, № 9, 2008.
- Гринченко В., Ростов А. Электронные модули стиральных машин с прямым приводом барабана серии «LG F**68*D(P)». Ремонт & Сервис, № 10, 11, 2014.
- Новоселов М. Индуктивные датчики уровня воды стиральных машин. Ремонт & Сервис, № 6, 2008.
- Ростов А. Микроконтроллеры Freescale для бытовой техники. Отладочный интерфейс BDM. Ремонт & Сервис, № 8, 2014.

**Сеть магазинов
«ЗАПЧАСТИ ДЛЯ БЫТОВОЙ ТЕХНИКИ»**

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

GARDO
AEG

ARISTON
gorenje

CANDY
Electrolux

Hansa
ZANUSSI

Whirlpool
STINOL

ПРОДАЖА, СЕРВИС, ДОСТАВКА

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

Интернет-форум,
онлайн заказ на www.zipm.ru

Анализаторы компонентов «Актаком АММ-3044/3046»

Новые анализаторы компонентов (RLC-метры) «Актаком АММ-3044/3046» обладают высокой точностью измерения (0,05%) и широкими функциональными возможностями, позволяя выполнять измерения 12-ти параметров: $|Z|$, $|Y|$, C, L, X, B, R, G, D, Q, θ , DCR, Vdc-Idc.

Параметр	Значение
$ Z $, X, R, DCR	0,00001 Ом...99,9999 МОм
$ Y $, B, G	0,00001 мкСм...99,9999 См
C	0,00001 пФ...9,99999 Ф
L	0,00001 мкГн...99,9999 кГн
D	0,00001...9,99999
Q	0,00001...99999,9
θ (град)	-179,999°...179,999°
θ (рад)	-3,14159...3,14159

Тестовая частота измерения может задаваться в диапазонах от 50 Гц до 200 кГц (АММ-3044) и от 20 Гц до 200 кГц (АММ-3046). Измеренные данные отображаются на цветном ЖК-дисплее в двух экранах областях в виде первичного и вторичного параметров. Кроме измеренных параметров на главном окне дисплея отображаются текущие настройки и режимы работы.

Высокая точность измерения новых приборов обеспечивается использованием 4-проводной схемы измерения с предварительно проведенной открытой, закрытой и калибровкой на нагрузке с возможностью частотной коррекции. Для проведения измерений емкостных и индуктивных параметров в приборах может быть выбрана последовательная или параллельная схема замещения.

В новых приборах возможен выбор одной из трех скоростей измерения: быстрой (75 изм/с),



средней (11 изм/с) и медленной (2,7 изм/с). Для выполнения сортировочных и разбраковочных функций в обеих моделях встроен компаратор на 10 ячеек с возможностью задания различных режимов работы и выходом на внешний разъем.

Приборы позволяют сохранять пользовательские настройки и режимы работы во внутреннюю память и внешний USB-носитель, куда также могут быть сохранены и измеренные данные в виде .csv-файлов. Для дистанционного управления на задней панели новых анализаторов компонентов установлены разъемы интерфейсов RS-232 и USB, а само управление производится при помощи SCPI-команд. Там же расположен разъем входа внешнего запуска для синхронизации работы с другими измерительными приборами.

Новые анализаторы компонентов «Актаком АММ-3044/3046» сочетают в себе современный внешний вид, разумную цену, высокую точность измерения и функциональность, что позволяет использовать их для широкого круга измерений.

Источник: <https://www.aktakom.ru/>

Внимание!

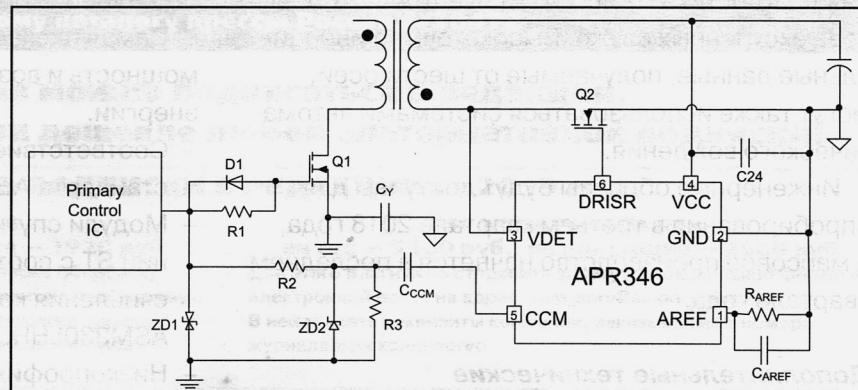
Редакция журнала «Ремонт & Сервис» приглашает авторов. С условиями сотрудничества Вы можете ознакомиться на сайте: www.remserv.ru
Тел./факс: 8 (495) 617-39-64

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

APR346 – миниатюрный драйвер MOSFET синхронного выпрямителя для сетевых адаптеров

Компания Diodes выпустила новый драйвер MOSFET синхронного выпрямителя вторичной стороны. Микросхема APR346 обеспечит повышенный КПД автономных сетевых адаптеров, преобразующих напряжение переменного тока в постоянное напряжение 5..20 В.

APR346 поддерживает работу в режимах непрерывной или прерывистой проводимости, а также в квазирезонансном режиме. Синхронное выпрямление обеспечивает намного лучшие характеристики и более высокий КПД, чем диодное выпрямление напряжения вторичной стороны. Большинство изготавителей адаптеров питания сегодня отдает предпочтение схемам синхронного выпрямления, которые, как ожидается, станут основой источников питания ноутбуков, мобильных телефонов и ряда других порта-



Типовая схема включения ИМС APR346

тивных устройств, во многих из которых будут использоваться разъемы USB Type-C с поддержкой PD (Power Delivery).

APR346 требует минимальное число внешних компонентов, а работа с внешним MOSFET обеспечивает максимальную свободу выбора конструктивных решений. Благодаря малым временем включения и выключения (соответственно 70 и 100 нс) и прямому измерению напряжения «сток-

исток» внешнего MOSFET достигаются высокие значения КПД. Внутренний ограничитель минимального времени включения (1,6 мкс) эффективно подавляет звон на стоке MOSFET, поддерживая эффективную работу в то время, когда через его канал начинает протекать ток нагрузки.

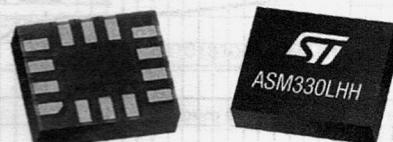
Источник:

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

ASM330LHH – прецизионный МЭМС датчик STMicroelectronics для автомобильных систем

STMicroelectronics (ST) представила 6-осевой инерциальный датчик ASM330LHH сверхвысокого разрешения для современных навигационных систем автомобилей и телематических приложений.

ASM330LHH позволяет использовать усовершенствованные алгоритмы счисления для точно-го расчета координат, основанного на данных датчика в ситуациях, когда сигналы спутника за-



блокированы. Такое часто происходит в условиях плотной городской застройки, в туннелях, крытых дорогах, на подземных парковках или в густых лесах. Малошумящая и термостабильная

конструкция датчика обеспечит высокую надежность таких телематических сервисов, как электронные системы сбора платежей, дистанционная диагностика и системы автоматического вызова экстренных служб. Высокоточные инерциальные данные, получаемые от шести осей, могут также использоваться системами автоматического вождения.

Инженерные образцы будут доступны для апробирования в третьем квартале 2018 года, а массовое производство начнется в последнем квартале года.

Дополнительные технические характеристики ASM330LHN

- Расширенный до 105 °С температурный диапазон.

– Сверхнизкий уровень шума позволяет добиться лучшего разрешения измерений.
Высокая линейность и встроенные схемы температурной коррекции.

Самая низкая в своем классе рассеиваемая мощность и возможность управления расходом энергии.

- Соответствие требованиям автомобильного стандарта AEC-Q100.
- Модули спутниковой навигации Teseo компании ST с соответствующим ПО, алгоритм счисления которых поддерживает ASM330LHN.
- Низкопрофильный корпус LGA с габаритами 3 × 2,5 × 83 мм.

Источник: <https://www.rlocman.ru/>

UMAC040130A003TA01 – электронная батарея на основе титаната лития

Электронная батарея UMAC040130A003TA01 компании Murata – это новый тип вторичных батарей на основе титаната лития. Серия UMA имеет длительный срок жизни без обслуживания, низкие токи саморазряда, высокую скорость разряда для работы на импульсную нагрузку, быстрый заряд при подключении источника пита-

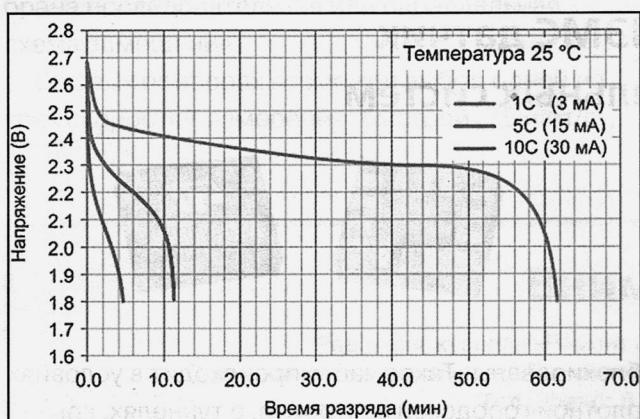
ния. Батарея сохраняет до 80 % емкости после 5000 циклов заряда. Пожарная безопасность обеспечивается использованием химически стабильных материалов и небольшой собственной энергоемкости.

Технические характеристики:

- Номинальное напряжение: 2,3 В.
- Напряжение заряда: 2,7 В.
- Номинальная емкость: 3 мА · ч (разряд до 1,8 В).
- Максимальный разрядный ток: 30 мА (10 С).
- Внутреннее сопротивление: 800 мОм.
- Рабочая температура: -20...+70 °C.
- Размеры: Ø4 x 12 мм.

Малый размер и длительный срок службы позволяют использовать устройства UMAC в зарядных устройствах солнечных батарей, в системах энергосбережения, беспроводных датчиках, радиомаяках, в RFID-метках.

Источник: www.platan.ru/



Характеристики разряда

UMAC040130A003TA01 постоянным током

Уважаемые читатели!

Вы можете оформить подписку на наш журнал через подписные агентства.

ПОДПИСНЫЕ ИНДЕКСЫ:

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

На журнал можно подписаться в редакции.

Подписка в редакции дешевле любой альтернативной подписки!

СТОИМОСТЬ ПОДПИСКИ В РЕДАКЦИИ на 2019 год:

Для физических лиц

на год — 3840 руб.; на полугодие — 1920 руб.

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

Для юридических лиц

на год — 5160 руб.; на полугодие — 2580 руб.

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

СТОИМОСТЬ КОМПЛЕКТА ЖУРНАЛОВ (вместе с почтовой доставкой)

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

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

Извещение

Форма № ПД-4

ООО «СОЛОН-Пресс»

(наименование получателя платежа)

7724905367/772501001 40702810200070360021

(ИНН получателя платежа) (номер счета получателя платежа)

в АКБ «РосЕвроБанк» (АО), г. Москва БИК 044525836

(наименование банка получателя платежа)

Номер кор./сч. банка получателя платежа 30101810445250000836

за журнал «Ремонт & Сервис» № , 20 год

(наименование платежа) (номер лицевого счета (код) плательщика)

Ф.И.О. плательщика:

Адрес плательщика:

Сумма платежа: руб. коп. Сумма платы за услуги: руб. коп.

Итого руб. коп. " " 20 г.

Кассир

ООО «СОЛОН-Пресс»

(наименование получателя платежа)

7724905367/772501001 40702810200070360021

(ИНН получателя платежа) (номер счета получателя платежа)

в АКБ «РосЕвроБанк» (АО), г. Москва БИК 044525836

(наименование банка получателя платежа)

Номер кор./сч. банка получателя платежа 30101810445250000836

за журнал «Ремонт & Сервис» № , 20 год

(наименование платежа) (номер лицевого счета (код) плательщика)

Ф.И.О. плательщика:

Адрес плательщика:

Сумма платежа: руб. коп. Сумма платы за услуги: руб. коп.

Итого руб. коп. " " 20 г.

Квитанция

Кассир

Подпись плательщика

— линия отреза

● КЛУБ ЧИТАТЕЛЕЙ

НАШИ РЕГИОНАЛЬНЫЕ РАСПРОСТРАНИТЕЛИ

Россия

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

■ г. Киров

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

■ ИП Василенко Л.Г., ул. Доваторцев, 4а, тел. (865-2) 37-22-69

- г. Улан-Удэ, Бурятия
- ✓ ИП Садовой К.Г., тел./ф. (3012) 46-54-00, 44-99-58
- г. Чита
- ✓ ИП Алексминская В.Н. м-н «Радиомастер», тел. 25-99-68 ул. Энтузиастов, 54, тел. (83022) 35-73-25
- Челябинская обл., Еткульский район
- г. Казань
- ✓ ТД «Аист-Пресс», ул. Декабристов, 182, тел. (8432) 43-60-31, 43-12-20
- г. Нальчик
- ✓ «Книжный мир», ул. Захарова, д. 103, тел. (86622) 5-52-01
- г. Киев
- ✓ Сеть магазинов «Микроника», ул. М. Расковой, д. 13, тел. (044) 517-73-77
- г. Харьков
- ✓ ФОП Кудрин Алексей Яковлевич. Украина г.Харьков ул. Ключковская 28, Книжный рынок Райский уголок, тел.: (057) 754-91-16, (093) 390-84-20, (067) 88-149-88
- ✓ ИП Дудник И., пр. Победы, 62в, тел. (+38)(057) 338-82-89, (+38)(068) 417-29-09
- г. Одесса
- ✓ ИП Гордиенко А.Г., тел. (0482) 729-36-86
- г. Кишинев
- ✓ ИП Заремба А., тел. 10-373 (04236) 2-27-00
- г. Минск
- ✓ ИЧП Бондаренко, ул. Лермонтова, д. 21, тел. (810375 17) 213-64-46
- Казахстан
- г. Алматы
- ✓ ЧП Амреев Б.А., ул. Гоголя, 77/85 (угол Фурманова), тел. (3272) 76-14-04, (327) 908-28-57

Издательство «СОЛОН-ПРЕСС» представляет

Кильдишов В. Д.

MS Excel и VBA для моделирования различных задач

Книга является практическим руководством по моделированию задач с использованием приложения MS Excel и VBA.

Пособие предназначено для школьников, студентов и преподавателей, которые хотят быть знакомы с MS Excel и VBA «на Вы» и научиться моделированию, разработке моделей, алгоритмов и программ, а также приложений с формами.

Прочитав эту книгу, Вы научитесь использовать возможности MS Excel и VBA, о которых ранее не знали.

Кильдишов В.Д.

MS Excel и VBA для моделирования различных задач

Практическое руководство

- решаем разнообразные задачи
- программируем
- создаем динамические модели
- задачи защиты информации
- применение в физике
- используйте возможности MS Excel и VBA на 100%

Цена
390 руб.
+ услуги почты

Библиотека студента

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 31.10.2018.



powered by
productronica

XVIII МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА

РАДИОЭЛЕКТРОНИКА & ПРИБОРОСТРОЕНИЕ

Организатор выставки:

FarEXPO IFE
PROFESSIONAL EXHIBITION & CONGRESS ORGANIZER

Организатор международного павильона:

ООО «СТТ экспо»
Messe München

Radel

Выставка
Радэл 2018 пройдет
совместно со всемирно
известной выставкой
productronica

Используя глобальную сеть
Messe Munchen информация
о выставке будет распространена
по представительской сети
Messe Munchen во многих странах мира

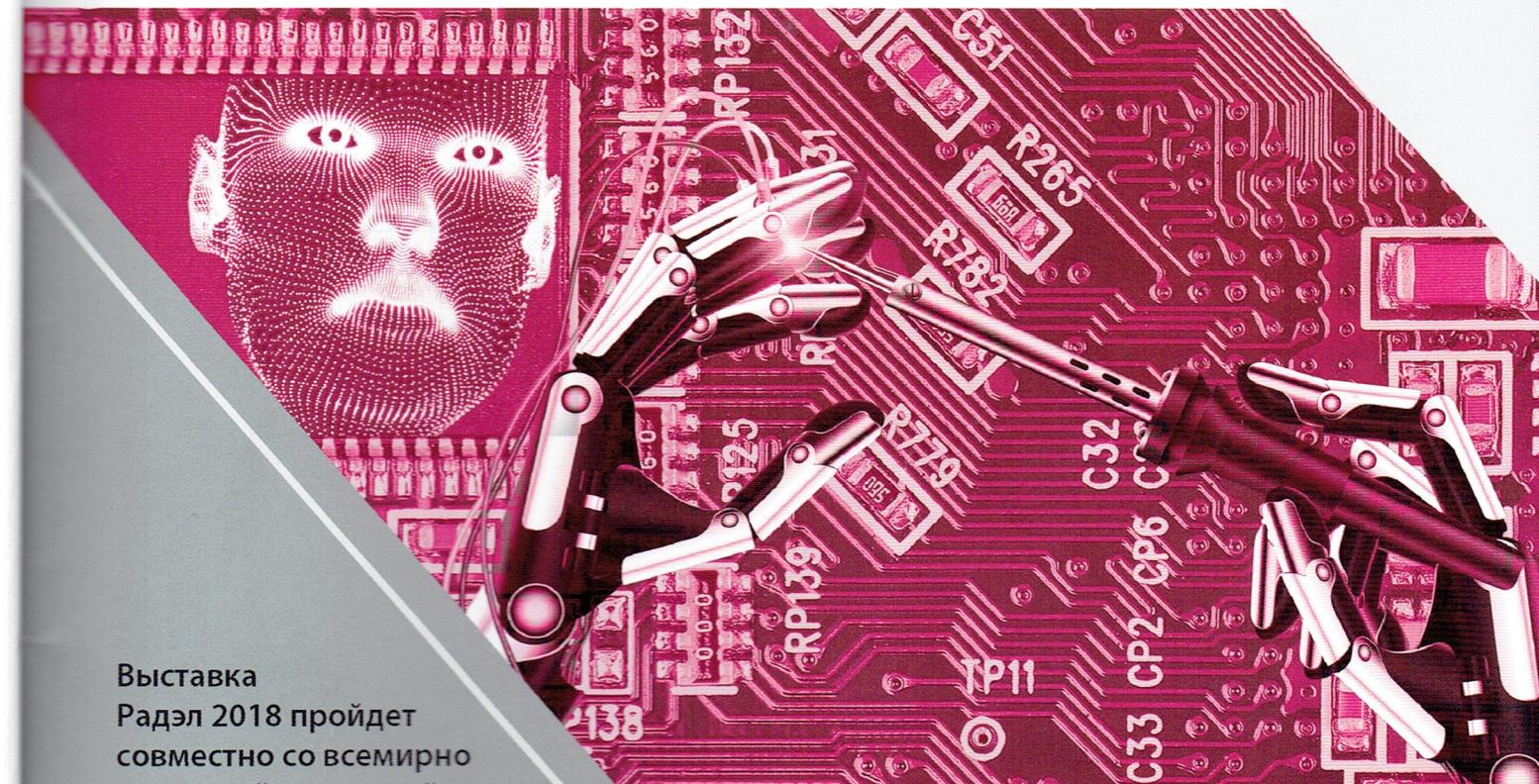
Деловая программа выставки
расширена выступлениями западных
спикеров высочайшего класса

Санкт-Петербург
КВЦ ЭКСПОФОРУМ

18-20
сентября 2018

БОЛЬШЕ
УЧАСТИКОВ
БОЛЬШЕ
ПОСЕТИТЕЛЕЙ

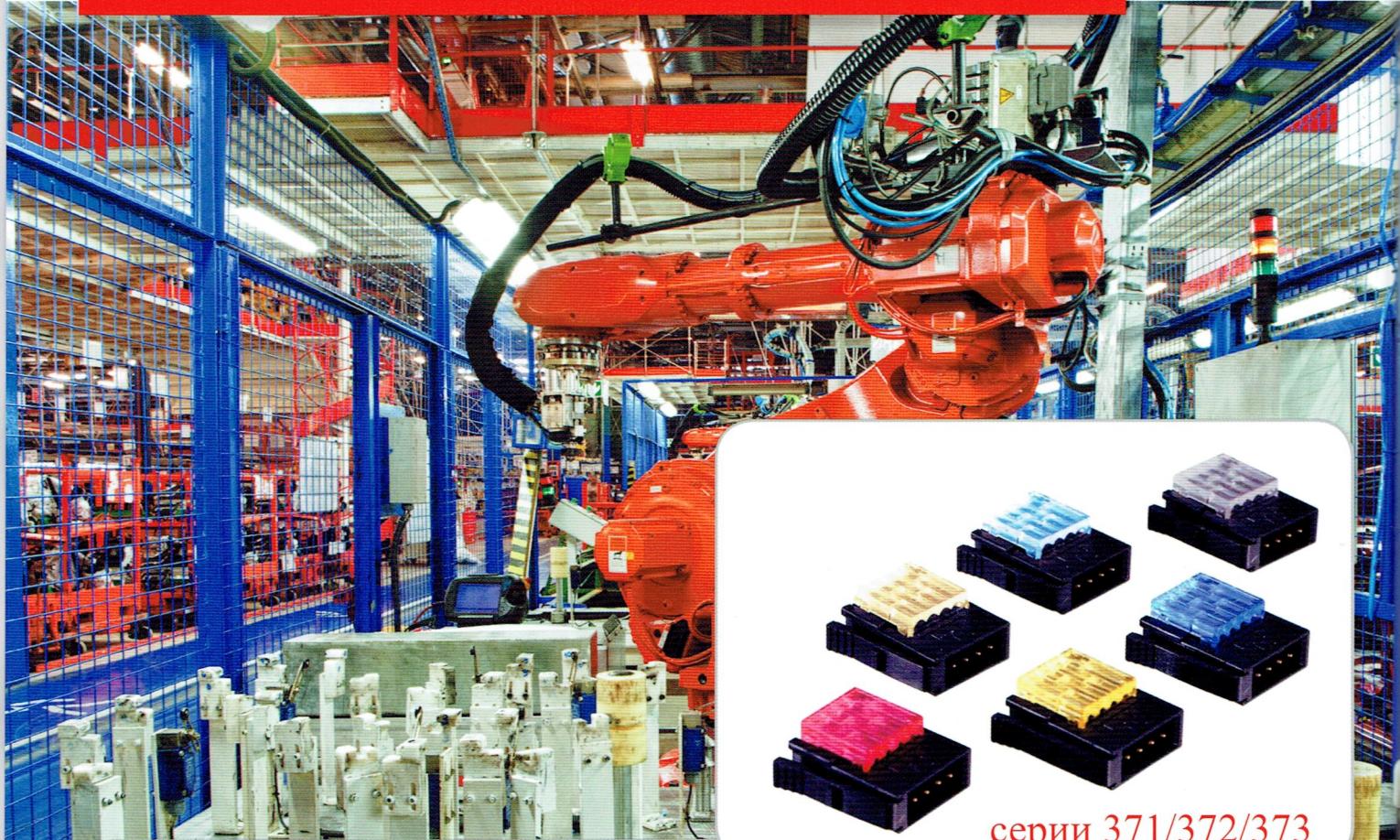
(812) 777-04-07
radelexpo.ru



MINI-CLAMP РАЗЪЕМЫ

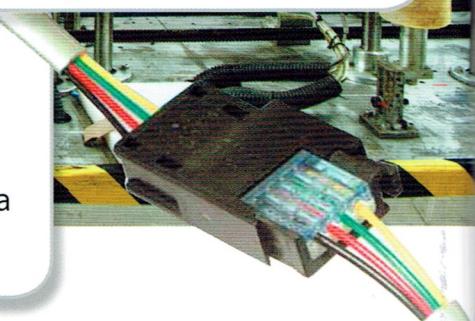
ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОЙ АВТОМАТИЗАЦИИ

3M



серии 371/372/373

- Легкость монтажа по IDC технологии
- Соединение провод-провод и провод-плата
- Цветовая кодировка разъемов по диаметру провода
- Встроенные направляющие для разгрузки натяжения провода
- Нагрузка: 3A/32В



 www.platan.ru
ПЛАТАН

Москва
м. Молодежная
(495) 97 000 99
info@platan.ru

Москва
м. Электрозаводская
(495) 744 70 70
platan@platan.ru

Санкт-Петербург
м. Горьковская
(812) 232 88 36
baltika@platan.spb.ru

3M


Reliable Electronic Solutions

Honeywell


MITSUBISHI ELECTRIC


INNOVATOR IN ELECTRONICS

Panasonic

SICK





JAMICON®




repol S.A.

OSRAM