

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ ЖУРНАЛ  
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ

2002

№ 1(40)

# РЕМОНТ & электронной ТЕХНИКИ СЕРВИС

ПАЯЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ИЗ ФРАНЦИИ  
НА САЙТЕ  
[WWW.ERSA.RU](http://WWW.ERSA.RU)



# radiel

Подписной индекс

по каталогу Роспечати — 79249 (стр. 327)  
по объединенному  
каталогу прессы России — 38472 (стр. 248)



Учредитель и издатель:  
ООО Издательство  
«Ремонт и Сервис 21»  
103006, г. Москва,  
Садовая-Триумфальная ул., 18/20

Генеральный директор  
ООО Издательство  
«Ремонт и Сервис 21»:  
Ирина Исаченко

Главный редактор:  
**Александр Пескин**  
Зам. главного редактора:  
**Алексей Коннов**  
Главный консультант:  
**Владимир Митин**  
Редакционный совет:  
**Владимир Дьяконов,**  
**Вадим Коляда,**  
**Юрий Платонов,**  
**Александр Родин**  
**Дмитрий Садченков,**  
**Дмитрий Соснин**  
Редактор и корректор:  
**Евгений Стариков**  
Дизайн:  
**Павел Шегерян**  
Верстка:  
**Ольга Ушакова**  
Рисунки и схемы:  
**Александр Бобков,**  
**Виктор Трушин**  
Компьютерный набор:  
**Наталья Маякова**

Адрес редакции:  
123231, г. Москва,  
Садовая-Кудринская ул., 11,  
офис 112/114Д  
Для корреспонденции:  
103001, г. Москва, а/я 82  
Телефон/факс:  
(095) 252 7326  
E-mail:  
rem.serv@coba.ru

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

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

Журнал издается при поддержке  
Департамента потребительского рынка и услуг  
Правительства г. Москвы

Подписано к печати 27.12.01.  
Формат 60x84 1/8. Печать офсетная. Объем 8 п.л.  
Тираж 10 000 экз.  
Отпечатано с готовых диапозитивов ГУП ИЛК «Московская правда»  
123995, г. Москва, ул. 1905 года, 7  
Цена свободная.  
Заказ № 6572

© «Ремонт & Сервис», №1(40), 2002

**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 БЫТОВОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ**  
Выставка IFA ..... 2
- **БУДНИ СЕРВИСА**  
Стратегия развития фирмы «Партия-Сервис» ..... 7
- **ТЕЛЕВИЗИОННАЯ ТЕХНИКА**  
В.Перстков  
Адаптация телевизоров европейского «Second hand» к условиям Российской Федерации ..... 11  
Пульты дистанционного управления BQS ..... 12  
Е.Берер  
Еще раз о ремонте импульсных источников питания телевизоров SAMSUNG ..... 14
- **ВИДЕОТЕХНИКА**  
Ю.Петропавловский  
Особенности регулировки стереовидеомагнитофонов ..... 15
- **АУДИОТЕХНИКА**  
Н.Пчелинцев  
Автомобильная стереофоническая магнитола «Эола РМ-322 СА».  
Устройство и рекомендации по ремонту ..... 21
- **ОРГТЕХНИКА**  
Е.Муравьев  
Копировальные аппараты «Сапог NP 2020/3020».  
Коды самодиагностики ..... 27  
И.Марков  
Ремонт копировальных аппаратов ..... 27  
Н.Тюнин  
Ремонт мониторов «Samsung SyncMaster 500s/500Ms»  
(шасси CGK5507L/LM, CGK5517L/LM, CGK5527L/LM) ..... 28
- **БЫТОВАЯ ТЕХНИКА**  
М.Майоров  
Регулировка оптики фотоаппаратов ..... 37  
В.Коляда  
Торговое холодильное оборудование: морозильники-лари ..... 38
- **АВТОЭЛЕКТРОНИКА**  
М.Киреев  
Ремонт монтажного блока автомобилей ВАЗ-2108/2109 ..... 44  
О.Попов  
«Valvetronic» — электронная система управления газораспределительными клапанами  
лоршневого двигателя ..... 45  
Н.Пчелинцев  
Диагностика неисправностей в электронной системе зажигания автомобилей «Газель» и «Волга» ..... 46
- **ТЕХНИКА СВЯЗИ**  
М.Побочин  
Ремонт радиостанции «Alinco DJ-195» ..... 49
- **ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА. ОБОРУДОВАНИЕ**  
В.Боравский  
Источники постоянного напряжения и тока ТЕС88 ..... 53
- **ЭЛЕМЕНТНАЯ БАЗА**  
К.Мартынов  
Микросхема МТ9092 для цифрового телефонного аппарата с протоколом HDLC (HPhone-II) ..... 56  
Транзисторы типа КТ511/512/513/514/515/516/517/520/521/523, 2Т528 ..... 57  
ШИМ-контроллеры с регулировкой по току КР1033ЕУ15/16 ..... 59
- **КЛУБ ЧИТАТЕЛЕЙ**  
Подписка ..... 64

НА ВКЛАДКЕ: Схемы видеомагнитофонов «Sony SLV-226EE/X37DH/X37ME/X37PS»,  
видеоплееров «Funai VIP-3000F/5000F»



## Выставка IFA

Продолжаем знакомить читателей с экспонатами выставки IFA.

### SHARP

Телевизионный экран из предмета мебели становится декоративным элементом интерьера. Плоские жидкокристаллические экраны Aqios фирмы SHARP с диагоналями 33, 38 и 51 см можно повесить на стену и украсить жилище. Цена таких экранов составляет, соответственно, от 4500 до



Рис. 1. Плазменный экран SHARP с диагональю 127 см

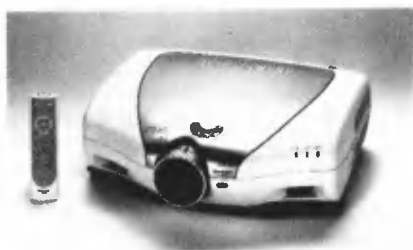


Рис. 2. Видеопроектор XV-Z9000E фирмы SHARP



Рис. 3. Комбинированное видеоустройство DV-NC555 фирмы SHARP

9950 DM (между прочим, один литр раствора жидких кристаллов, которым заполнено пространство между двумя стеклами экрана, стоит 10000 DM). Плазменные экраны с диагоналями 110 и 127 см для подвешивания на стену не годятся, но на своей изящной опоре смотрятся весьма элегантно (рис. 1).

Новинка от SHARP — компактный видеопроектор PG-M155 с размерами 225 × 65 × 180 мм и массой всего 1,6 кг. При скромных габаритах и массе проектор дает на стене картинку с разрешением 800 × 600 пикселей. Его «полновесный» (9,5 кг) брат (модель XV-Z9000E) дает разрешение 1280 × 720 пикселей (рис. 2).

Комбинированное видеоустройство DV-NC555 (рис. 3) — единственное в своем роде: этот прибор позволяет одновременно вести запись на видеокассету VHS (или воспроизводить эту запись) и воспроизводить запись с диска DVD (рис. 4).

Фирме SHARP принадлежит один из рекордов, показанных на выставке. Muramasa — так называется самурайский меч, и это же имя носит самый тонкий в мире ноутбук PC-UM10 производства SHARP (рис. 5). Его толщина всего 16,6 мм, а масса 1,31 кг. В конструкции этого компьютера применены все самые современные приемы миниатюризации: например, клавиатура автоматически поднимается при раскрытии ноутбука. Жидкокристаллический экран с диагональю 12,1 дюйма выполнен по антибликовой технологии Black-TFT (рис. 6). Кстати, эта же технология применена фирмой и в упомянутых выше жидкокристаллических телевизионных экранах. Компьютер имеет процессор Intel Pentium III с частотой 600 МГц, жесткий диск емкостью 20 Гбайт, оперативную память 128 Мбайт, встроенный мо-

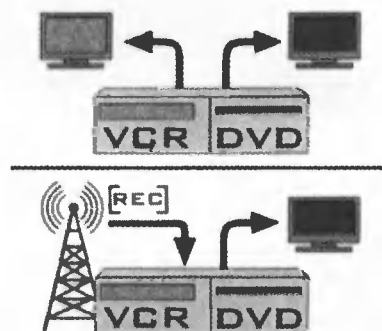


Рис. 4. Воспроизведение DVD и запись (воспроизведение) VHS с помощью видеоустройства «Sharp DV-NC555». VCR — видеомэгафон, DVD — плейер DVD



Рис. 5. Muramasa (самурайский меч) — самый тонкий в мире ноутбук PC-UM10 фирмы SHARP

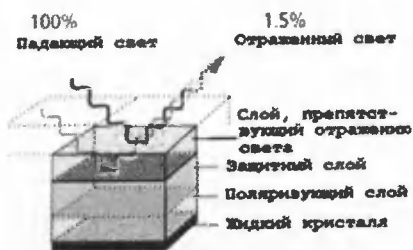


Рис. 6. Антибликовая технология Black-TFT фирмы SHARP

дем. Операционная система — Windows 2000.

Устройство Personal Mobile Tool от SHARP — это компьютер, MP3-плейер и средство связи с сетью Интернет «в одном флаконе» карманного размера (рис. 7). Устройство имеет массу 210 г, габариты (с убранной клавиатурой) 74 × 138 × 17,9 мм. Оно позволяет рабо-

\* Окончание. Начало см. Ремонт & Сервис, 2001, № 12, с. 2-3.

тать в Интернете, пользоваться электронной почтой, имеет инфракрасный, последовательный и USB-порты для связи с настольным компьютером. Программное обеспечение — на платформе Linux или Java, оперативная память 32 Мбайт. Цветной жидкокристаллический дисплей

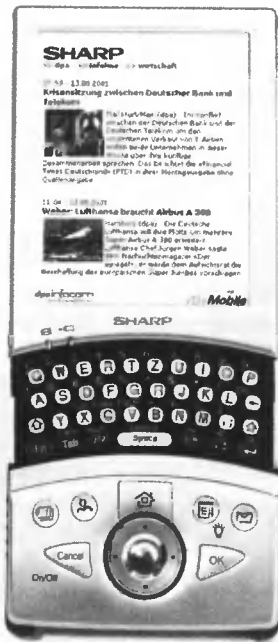


Рис. 7. Personal Mobile Tool фирмы SHARP



Рис. 8. Цифровая фотокамера «Toshiba PDR-M81» (вид сзади)



Рис. 9. Цифровая фотокамера «Toshiba PDR-M81» (вид сверху)

имеет разрешение 240×320 пикселей.

**TOSHIBA**

Фирма TOSHIBA представила на выставке широкий спектр новых моделей телевизионной, аудио- и видеотехники: DVD-плееры высочайшего уровня, видеопроекторы, домашние кинотеатры с экраном до 155 см по диагонали (пропорции экрана 4 : 3).

Фирмой была показана также новая линейка цифровых фотокамер (семейство Toshicam) с высокими техническими параметрами. Так, модель цифровой камеры PDR-M81 с зум-объективом CANON дает разрешение до 2400×1600 пикселей (разрешение матрицы ПЗС — 4,2 млн. пикселей). Камера с 3-кратным оптическим и 2,2-кратным цифровым «наездом» и памятью объемом 16 Мбайт соединяется с персональным компьютером через USB-порт. Масса камеры (без батарей) — 240 г. Жидкокристаллический экран-видеоискатель на задней стороне камеры имеет диагональ 1,5 дюйма и разрешение 120000 пикселей. У камеры есть видеорежим с максимальной длительностью съемки 5 мин, автофокус на расстояниях от 1 до 3 м до объекта съемки. Высокий уровень автоматизации процесса съемки делает работу с камерой простой и удобной. На рис. 8 и 9, где даны виды аппарата сзади и сверху, видно, что количество кнопок для управления камерой сведено к минимуму. Есть стандартные опции («Спорт», «Пейзаж», «Портрет»), выбором которых определяется режим съемки. Под принтер EPSON для камеры разработан пакет программного обеспечения PRINT Image Matching, позволяющий работать с отснятым материалом, выводя на печать, например, несколько контрольных кадров на одном листе бумаги, либо, наоборот, использовать всю площадь листа для высококачественной печати снимка.

**THOMSON**

Фирмой THOMSON были представлены новые разработки в самых разных категориях потреби-

тельской радиотехнической продукции.

Линейка Thomson Life телевизоров и видеодвоек (как VHS, так и DVD) с диагоналями 25 и 36 см включает в себя изделия самых неожиданных расцветок («жженный сахар», «пожарник», «походный» и т.д.) для использования на кухне, в спальне, на пикнике (с подключением к «прикуривателю» автомобиля). Коллекцию дополняют столь же разноцветные портативные CD-плееры для любителей бега трусцой под музыку.

Thomson Scenium — это серия цифрового оборудования для домашних кинотеатров (DVD-плееры и широкие экраны с диагоналями от 21 до 36 дюймов). DOLBY звук и 100-герцовая развертка — это само собой, плюс новые функции от Thomson:

- PSI (Picture Signal Improvement) — улучшение качества картинки за счет повышения контраста черного и белого (Contrast Expand), приближения зеленого и синего цветов к естественному цвету (Natural Green/Blue Stretch), цифровой обработки переходов между цветами и т.д.;
- «Повтор эпизода» — можно воспроизвести фрагмент записи длительностью 10, 20, 30 или более секунд;
- двух- или четырехкратное увеличение фрагмента изображения при замедленной скорости воспроизведения;
- «закладки» на DVD-диске, позволяющие отметить до трех наиболее понравившихся эпизодов записи.

Все эти новшества в сочетании с тюнером-усилителем DPL 2000 и динамическими головками SPL 2000 делают домашний кинотеатр THOMSON царством высококачественного звука и цвета.

В следующей линейке фирмы — Thomson Wysius — представлены плазменные экраны третьего поколения с диагоналями 43, 50 и 61 дюйм. Эти гиганты имеют толщину всего 8,9 см и массу до 33 кг (для сравнения — телевизор с электронно-лучевой трубкой той же диагонали имел бы глубину 80 см и массу 120 кг). Данному направле-



Рис. 10. Блок UDR фирмы THOMSON



Рис. 11. Плейер PDP 2800 фирмы THOMSON



Рис. 12. Плейер PDP 2222 фирмы THOMSON



Рис. 13. Миниатюрная видеокамера VMD 270 фирмы THOMSON

нию развития видеотехники фирма уделяет особое внимание. Объявлено, что фирмы THOMSON MULTIMEDIA и NEC создадут совместную исследовательскую фирму для ведения новых разработок в области плазменных панелей, модулей и мониторов.

Одна из интересных разработок THOMSON, представленная в данной линейке продукции – система неограниченной цифровой записи UDR (Unlimited Digital Recorder). Блок UDR с габаритами 360×200×60 мм может располагаться горизонтально или вертикально (рис. 10), имеет встроенный жесткий диск и позволяет записывать текущую телевизионную программу, чтобы вы могли просмотреть ее полностью, если вас оторвал от просмотра телефонный разговор или звонок в дверь. При просмотре программы можно менять скорость воспроизведения, делать «захват» наиболее интересных кадров, формируя свою собственную фототеку (до 8000 кадров). С помощью блока UDR можно записать до 40 ч телевизионных программ. Команду на выполнение записи блок UDR может получить от владельца по телефону. Главный смысл этой системы – формирование владельцем своей собственной виртуальной сетки телевизионного вещания с возможностью смотреть то, что хочется, независимо от того, когда эта программа идет в эфире в реальном времени (может быть, даже тогда, когда нас нет дома или мы заняты другими делами).

Гамма цифровых аудиоплейеров Thomson LYRA включает в себя самые современные устройства для воспроизведения музыки в форматах MP3 и MP3PRO. Плейеры подсоединяются к персональному компьютеру через USB-порт. Модель PDP 2800 (рис. 11) – это первый плейер формата MP3PRO со встроенным жестким диском емкостью 10 Гбайт, что эквивалентно трем сотням часов музыкальной записи. Другое название этой модели – «Персональная музыкальная шка-

тулка» (Personal Jukebox) – связано с возможностью формирования пользователем собственного набора звукозаписей, настройки звучания и т.п.

Самые миниатюрные из изделий этой гаммы – плейеры PDP 2222 и PDP 2224 размерами с коробку спичек (рис. 12). Малютки имеют внутреннюю память 32 (PDP 2222) и 64 Мбайт (PDP 2224), которая, впрочем, может быть расширена с помощью внешней флэш-карты.

Стремление к миниатюризации привело фирму THOMSON к созданию цифровой видеокамеры VMD 270 габаритами 43×115×80 мм\* и массой 340 г (рис. 13). Камера, легко размещаемая в кармане рубашки, имеет жидкокристаллический дисплей с диагональю 2 дюйма и цветной видоискатель, встроенный цифровой MP3 плейер, USB-кабель для связи с компьютером. Функция Chroma Pro Digital обеспечивает высокое качество видеоизображения за счет 500 строк горизонтальной развертки. Не забыто и качество звука: функция E-video Clip позволяет делать 20-секундные звуковые записи на флэш-карте, а функция Digital Sound Effect – преобразовывать звуковые файлы формата MP3 в саундтрек к видеофильму.

На выставке состоялась презентация германской версии интерактивной телевизионной платформы, разработанной фирмой TAK – совместным предприятием группы THOMSON MULTIMEDIA (70%) и MICROSOFT (30%). В начале 2002 г. Германия станет второй (после Франции) страной, которая начнет использовать платформу интерактивного телевидения. Новые телевизионные приемники с предустановленным программным обеспечением позволяют немецким телезрителям не только подключаться к сетям интерактивного телевизионного вещания (участвовать в телевизионных играх, лотереях, опросах, голосованиях и т.п.), но и выходить в Интернет, а также пользоваться электронной почтой. Каждый член семьи, где стоит телевизор TAK, будет иметь индивидуальный электронный почтовый адрес и почтовый ящик

\* Такие же размеры имеет видеокамера JVC (см. выше), что позволило обеим фирмам заявить о создании «самой миниатюрной видеокамеры в мире».

объемом 4 Мбайт. При этом семья автоматически становится подписчиком службы рассылки новостей, биржевых сводок, прогнозов погоды и т.д.

**GRUNDIG**

Фирма GRUNDIG AG представила на выставке IFA свыше 40 новых разработок, включающих, кроме отдельных изделий бытовой радиоэлектроники, комплексные мультимедийные системы, такие как Home InterMedia System (домашняя интерактивная система), Digital InterMedia System (система интерактивного телевидения), Car InterMedia System (автомобильная интерактивная система).

В области телевизионной техники в авангарде изделий GRUNDIG были показаны домашние видеосистемы Lenaro. Эта серия как раз относится к тому направлению

порциями экрана 16 : 9, цифровое 100-герцовое шасси, аудиосистема Dolby Digital 5.1 на шесть каналов звука, встроенный DVD-плеер, воспроизводящий также записи на CD, CD-R, CD-RW, в том числе в формате MP3. Сразу или постепенно в систему можно интегрировать спутниковый ресивер, жесткий диск для цифровой записи больших объемов видеоматериала, мультимедийную домашнюю платформу MHP и т.д.

Обращение с такими телевизионными системами обещает стать максимально простым с помощью нового пульта дистанционного управления Telepilot 140C. Электронный проводник по телевизионным каналам EPG (Electronic Program Guide) позволяет ввести в память прибора названия любимых телевизионных программ, как это делается при вводе имен в «записную книжку» мобильного телефона. После этого достаточно начать набор названия передачи, как по первым его буквам пульт немедленно настроится на нужный канал.

Другая новая линейка телевизоров GRUNDIG — серия Leemaxx — помимо плоского экрана с диагональю 21 или 29 дюймов, обладает встроенным блоком [Leemaxx@mail](mailto:Leemaxx@mail) для приема и передачи сообщений электронной почты. Функция «картинка в картинке» позволяет одновременно видеть, что идет по телевизору, и бродить в Интернете.

Фирмой была показана новая серия DVD-плееров Xeparo, отличающаяся изящным дизайном, компактными габаритами (36×24,6×7,3 см) и широким набором функций. Даже базовая модель этой серии — Xeparo GDP 5100 — может воспроизводить не только DVD и видео-CD диски, но также аудиозаписи на CD-R и CD-RW, включая формат MP3. Кроме того, плеер позволяет просматривать альбомы цифровых фотографий.

Следующая модель серии — Xeparo GDP 5120 — дает возможность дополнительно формировать трехмерное звуковое поле с помощью системы DSP (Digital Surround Processing). А в топ-модели данной серии — Xeparo GDP 6150 — есть

возможность ручной гамма-коррекции изображения путем подстройки серых тонов. Во всех плеерах Xeparo имеются горизонтальные и вертикальные видеофильтры для устойчивой, без дрожания, демонстрации статических кадров.

GRUNDIG предлагает цифровые фотокамеры серии Pissa любительского класса. Разрешение в 1,3 млн. пикселей, автоматический баланс яркости, встроенная память на 8 кадров высокого разрешения и 32 кадра нормального разрешения, а также возможность снять 12-секундный видеоклип, дают непрофессионалу вполне достаточные возможности для съемки. В более «продвинутых» моделях этой серии добавлены возможность записи звукового комментария к снимкам, расширения памяти с помощью карт MMC (как в MP3-аудиоплеерах) и другие дополнительные функции.

Фирмой разработаны спутниковые ресиверы серии Sinio (модели DTR 6110 S и DTR 6111 S CI) для приема программ цифрового телевизионного вещания в стандарте DVB (Digital Video Broadcasting). Приборы базируются на 32-битной технологии, со скоростью передачи цифровых символов от 2 до 30 млн. символов в секунду. Модель DTR 6111 S CI имеет дополнительно так называемый CI интерфейс (CI — Common Interface) с двумя разъемами под декодеры станций с кодированным сигналом. В памяти ресиверов может храниться до 2000 частот станций телевизионного и радиовещания, а в их программное обеспечение предустановлен уже упоминавшийся проводник по телевизионным каналам EPG.

Переходим к стенду аудиоаппаратуры GRUNDIG. Хороший подарок меломанам — водозащищенный радиоприемник Hydros, с которым можно не расставаться в душевой (рис. 14). Дизайнеры фирмы уверены, что человек, получивший такой приемник в подарок, каждый раз, принимая душ под музыку, будет с благодарностью вспоминать дарителя.

Еще один радиоприемник — Noctus — является одновременно



Рис. 14. Водозащищенный радиоприемник Hydros фирмы GRUNDIG

Infotainment, в котором сливаются воедино функции вещательного телевидения, музыкального центра для воспроизведения записей цифровых форматов, средства для работы в сети Интернет, приема и отправки сообщений электронной почты и т.д. Достаточно перечислить некоторые компоненты системы Lenaro: плоский экран Megatron Realfat с диагональю 92 см и про-



Рис. 15. Радиоприемник-будильник Noctus фирмы GRUNDIG



Рис. 16. Компактный MP3-плеер Mraxx MP 200 фирмы GRUNDIG



Рис. 17. CD-плеер серии Planixx фирмы GRUNDIG



Рис. 18. Дисплей автомобильной навигационной системы GPS 3 фирмы GRUNDIG

часами, будильником и календарем (рис. 15). Будить хозяина он может не только музыкой, но и записями речи длительностью до 20 с. На жидкокристаллическом дисплее этого устройства благодаря наличию системы RDS (Radio Data System) можно читать сообщения «радиотекста» (по аналогии с сообщениями «телетекста») – например, прогноз погоды, информацию о транспортных «пробках» и т.д.

GRUNDIG не остался в стороне от разработки портативных «музыкальных шкатулок». Компактные MP3-плееры Mraxx модель MP 200 и Mraxx MP 300 имеют массу 100 г, габариты 93×63×20 мм и помещаются в карман рубашки (рис. 16). В малютах могут использоваться различные виды носителей звукозаписи (MultiMedia Card, SecureDigital Card, ROM Card), причем, хотя сегодня емкость MultiMedia Card составляет только 32 или 64 Мбайт, плееры рассчитаны на карты емкостью 2 Гбайт (MP 200) или даже 4 Гбайт (модель MP 300). Плееры подключаются к компьютеру через USB-порт.

Линейка CD-плееров GRUNDIG включает модели серии Squixx (CDP 4100, CDP 4101 AS 10, CDP 4101 AS 40) с цифровой антишоковой системой ESP, буфер которой содержит от 10 (в модели AS 10) до 40 с (в модели AS 40) записи, компенсирующей прерывание звука CD-диска при ударе или толчке. Этой же системой оснащены плееры серии Planixx (модели CDP 4103 AS 10, CDP 4104 AS 40), но дополнительно они имеют пульт дистанционного управления с жидкокристаллическим дисплеем и семью кнопками для выбора режимов работы плеера (рис. 17).

Автомобильный радиоприемник GRUNDIG модели Challenge 530 DAB снабжен цифровой системой PAD (Program Associated Data), позволяющей принимать от радиостанции, ведущей цифровое радиовещание, не только текущую программу, но и связанную с ней вспомогательную информацию (сообщения о транспортной ситуации, прогноз погоды). Приемник автоматически переключается с FM-приема на PAD.

В другой линейке автомобильных приемников GRUNDIG – серии Allixx (модели SCC 5460 RDS, SCD 5490 RDS) – те же функции выполняет система RDS (Radio Data System). В сочетании с CD-чейнджером и четырьмя динамическими головками по 50 Вт автомобильные радиоприемники GRUNDIG обеспечивают неоднократно упоминавшийся в этом обзоре Infotainment, но уже в автомобиле.

Фирма GRUNDIG представила на выставке также автомобильную навигационную систему нового поколения GPS 3 (Global Positioning System). В сочетании с ресивером TMC 1 (Traffic Message Channel) и цифровым радиовещанием RDS эта система снабжает водителя графической (на дисплее системы GPS 3) и звуковой (приятным женским голосом на одном из пяти европейских языков) информацией о «пробках», маршрутах объезда и т.д. В компьютер системы GPS 3 поступают данные со спидометра машины и с гироскопического датчика (Gyro Sensor), установленного в автомобиле. Так регистрируется текущее местонахождение машины. Пункт назначения заранее вводится в компьютер с точностью до номера дома, и водитель видит на дисплее свое местонахождение относительно цели поездки. Не позже, чем за 80 м до перекрестка, дорожной развязки или ответвления дороги на дисплее (рис. 18) появляется их увеличенное изображение.

#### От редакции

**Рассказ о последних достижениях потребительской радиоэлектроники, показанных на выставке IFA в Берлине, можно было бы продолжать и далее, но, руководствуясь принципом «лучше один раз увидеть, чем сто раз услышать», надеемся, что наш читатель сможет воочию увидеть эти экспонаты и на выставках, проводимых в нашей стране, и на прилавках магазинов. Редакция благодарит наших авторов, предоставивших материалы с выставки IFA-2001.**



## Стратегия развития фирмы «Партия-Сервис»

Современное положение в предпринимательской сфере фирменного сервиса технически сложной бытовой и офисной техники таково, что многие руководители сервисных центров не удовлетворены результатами работы своих организаций и ищут пути их улучшения. Зачастую эти руководители интуитивно чувствуют, что необходима реорганизация работы фирмы, но не знают точно, как это лучше сделать; видят недостаточно эффективные результаты работы организации, но до конца не понимают причины, их вызвавшие.

Это говорит о том, что, с одной стороны, эти вопросы не нашли еще своей завершенности по глубине и широте всех рассматриваемых проблем; с другой стороны, — о том, что эти проблемы имеют важное прикладное значение для множества российских фирм, вступивших на путь рыночных преобразований.

Рыночная экономика, по сравнению с планово-административной, повышает требования к качеству внутрифирменных решений. Если в недалеком прошлом цели развития предприятий определялись «сверху», то в настоящее время менеджерам российских компаний приходится определять их самостоятельно.

Становление и развитие рынка услуг по послепродажному обслуживанию и ремонту технически сложной бытовой и офисной техники началось около десяти лет назад. Экономически благоприятная обстановка в стране и выход на российский рынок крупных иностранных фирм-производителей, заинтересованных в формировании авторизованных сервисных сетей, способствовали быстрому росту числа сервисных центров.

Параллельно с формированием сервисных сетей, по мере существенного увеличения объемов продаж импортных товаров длительного пользования, происходило формирование и дилерских сетей. В достаточно короткий срок возникла группа крупных торговых фирм, обладающих развитой сетью магазинов розничной продажи. Развитие крупных торговых домов оказало существенное влияние на концепцию развития услуг сервисного обслуживания и ремонта. Осознание того факта, что высокий уровень сервиса напрямую влияет на уровень продаж, привело крупные торговые фирмы к созданию собственных сервисных центров.

К началу 1998 г. практически сформировался облик рынка сервисных услуг. На нем действовали три основных типа сервисных центров: самостоятельные, фирменные и дилерские сервисы. Первый тип сервиса представлен самостоятельными фирмами, не входящими в какие-либо более крупные структуры — торгово-финансовые группы (ТФГ), компании, холдинги и т.п. В своей деятельности они ориентируются на любо-

го клиента, независимо от того, когда, где и у кого он приобрел требующую ремонта ту или иную бытовую технику. Основой стабильного положения такой фирмы на рынке услуг является широкая диверсификация по фирмам-производителям и видам обслуживаемой техники. В свою очередь, это требует существенных затрат на создание больших складов с большой номенклатурой запасных частей, чтобы не терять клиентов по причине отсутствия ЗИП и нарушения установленных законом сроков ремонта.

Концепция фирменного сервиса реализуется в российских условиях фирмами-производителями путем создания сервис-центров, осуществляющих послепродажное обслуживание товара, и объединенных с первыми под единую торговую марку.

Дилерский сервис представлен организационными структурами, имеющими статус юридического лица и входящими на правах дочерней компании в вышестоящую организацию, либо штатными линейными подразделениями крупных торговых фирм без образования юридического лица. Особенности дилерского сервиса являются: тесная связь со своим дилером и сетью розничной продажи; более высокий уровень ответственности; большие объемы предпродажного обслуживания и ремонта; перемещение функций удовлетворения рекламаций с торгующих организаций на сервис-центры, что создает удобства для покупателей; более широкий маневр по запасным частям; более высокий уровень финансовой стабильности; более тесная связь с производителем техники. Как правило, дилерский сервис-центр — это «авторизованный сервис-центр». Это означает, что данный центр имеет прямой договор с иностранной фирмой-производителем на выполнение определенного спектра услуг по гарантийному техническому обслуживанию и послегарантийному ремонту изделий данной торговой марки. Следует отметить, что организационная интеграция торговых организаций и организаций, предлагающих сервисные услуги в единый комплекс, привела к интеграции двух экономических категорий в единую — «товары-услуги».

Формирование системы цивилизованного сервиса европейского уровня в г. Москве проводится в соответствии с программой и под организационным началом Правительства Москвы. В настоящее время в сервисном обслуживании занято более 500 предприятий, на которых трудится более 7 тысяч специалистов.

Еще одним инструментом создания цивилизованного рынка сервисных услуг является система сертификации. Обязательной сертификации подлежат все центры сервисных услуг. При систематических нарушениях

сервисный центр может быть лишен и сертификата соответствия, и лицензии на право деятельности. Органом, также заинтересованным в становлении цивилизованного рынка сервисных услуг, является общественная Ассоциация Добросовестных предпринимателей «Бюро Бизнеса Будущего».

Между конкурирующими типами сервисных центров на рынке бытовых услуг сложилась обстановка динамического равновесия. Все субъекты этого рынка с примерно одинаковым результатом обслуживали своих клиентов, имея ту долю прибыли, которую могла обеспечить их техническая и финансовая обеспеченность. Совсем иная обстановка в сфере сервиса технически сложной бытовой техники сложилась после известных событий августа 1998 г. Поредели ряды «самостоятельных» сервисных центров. В результате резкого обесценивания рубля многие из них не смогли обеспечить себя запасными частями и ремонтной номенклатурой и вынуждены были закрыться. Некоторые дилерские сервисные центры также вынуждены были закрыться вследствие резкого изменения внешней среды, повлиявшего, прежде всего, на материнскую торговую фирму. У отдельных торговых домов в результате резкого уменьшения объемов продаж сервис стал убыточным, особенно там, где задача сервисного центра формулировалась весьма узко — поддержание объема продаж дилера. Кризис 1998 г. показал также, что у многих сервисных центров отсутствовала концепция стратегии развития, адекватная условиям внешней экономической среды, характеризующейся повышенной нестабильностью ее факторов и неопределенностью во времени.

Существует мнение, что наиболее подходящей для российских условий является именно стратегия выживания. На наш взгляд, это тупиковая ситуация, которая ведет к непроизводительному расходованию инвестиционного капитала и стагнации. Поэтому на нынешнем этапе развития рыночных отношений речь должна идти о наступательных стратегиях развития. При этом в основе таких стратегий должна лежать инновационная модель предпринимательства, существенной особенностью которой является возможность формирования механизмов управления фирмой в условиях неопределенности. Совокупность характеристик такой модели формирует концептуальную модель стратегии фирмы «Партия-Сервис».

На сегодняшний день именно дилерский сервис обладает наибольшим потенциалом развития, так как именно он лучше ориентирован на нужды потребителя.

Развитие сервисного бизнеса предполагает, что система сервисного обслуживания должна быть предельно удобной, доступной и привлекательной для клиента.

Проведенный анализ положения фирмы «Партия-Сервис» и окружающей ее среды позволил выработать требования к состоянию, к которому должна стремиться фирма, были спланированы мероприятия перехода из исходного состояния в целевое.

Существовавшая ранее структура «Партии-Сервис», состоявшая из филиалов, работавших по полному циклу (приемный пункт — ремонт — выдача техники) не рацию-

нальна. Для эффективной работы необходимо централизовать ремонтные работы, при этом существующую сеть филиалов преобразовать в сеть приемных пунктов.

Решена задача создания центрального ремонтного филиала. Отремонтированы и оборудованы всем необходимым 3000 м<sup>2</sup> производственных площадей, куда были переведены лучшие мастера.

Произведена реструктуризация складов хранения ремонтируемой техники и запасных частей.

Создана сеть пунктов по приему в ремонт и выдаче техники. Количество приемных пунктов доведено до девяти, и все они находятся в разных районах Москвы, в местах, удобных для посещения клиентами. Предполагается продолжить наращивание сети приемных пунктов, и уже в этом году будут открыты дополнительные приемные пункты в новых районах Москвы, в которых «Партия-Сервис» пока не была представлена.

Разработана и создана система управления персоналом приемных пунктов. Оптимизированы маршруты транспорта, обслуживающего «Партию-Сервис», и результаты показали, что преобразование филиалов в сеть приемных пунктов не увеличивает транспортные расходы.

Таким образом, структура крупной сервисной фирмы по ремонту сложной бытовой и офисной техники «Партии-Сервис» следующая:

- центральный ремонтный филиал;
- сеть приемных пунктов (9);
- инжиниринговый филиал;
- единая диспетчерская выездная служба (ЕДВС);
- складской комплекс (склады техники и запчастей);
- отдел снабжения;
- отдел сопутствующих продаж (расходные материалы, запчасти);
- отдел технической поддержки и контроля;
- планово-информационный отдел;
- справочная служба (call-center);
- офис.

Инжиниринговый филиал был создан два года назад с целью увеличения возможностей развития бизнеса за счет продвижения на рынок продаж сложной техники инжиниринговых услуг. Очевидным фактом является то, что розничная сеть менее способна осуществлять продажи АТС, климатических устройств, сложных копиров, домашних кинотеатров и т.п., так как квалификация продавцов обычно ниже квалификации сервисных специалистов, которые могут обеспечить полный комплекс услуг (консультации клиента, подготовку проекта, установку техники и ее последующее обслуживание). Для повышения оперативности и качества обслуживания потребителей в «Партии-Сервис» создан call-center с возможностью переадресации звонков. Это позволит существенно расширить информационную базу, а также частично разгрузить инженеров-ремонтников.

Другим направлением, обеспечивающим устойчивую работу сервиса, является развитие торговли сопутствующими товарами, такими как запасные части и расходные материалы (картриджи, бумага, заправочные комплекты для копиров, принтеров, факсов; мешки, шланги, жидкости к пылесосам; колбы, ножи, сетки к мелкой бытовой технике и т.п.). Эти услуги крайне необходимы

клиентам, а рынок перечисленных услуг соизмерим с рынком ремонтов. Очевидно, что «самостоятельным» сервисным центрам в этом направлении деятельности труднее раскрутиться, а наличие почти трех десятков авторизаций производителей техники у «Партии-Сервис» обеспечивает прямые связи по предоставлению запасных частей.

Планово-информационный отдел осуществляет организационно-методическое обеспечение управленческой деятельности на основе единого технологического процесса сбора, передачи, накопления, обработки, хранения, представления и использования информации. Для этого используется автоматизированная система управления базами данных (товарооборот, складской учет, учет и контроль ремонтов, ценообразование, расчет сдельной зарплаты, учет основных производственных фондов). Около 150-ти пользователей этой информации объединены в локальную сеть. Это значительно повышает достоверность подготовленных финансовых и статистических отчетов и оперативность принимаемых решений.

Эффективное использование локальной сети фирмы подразумевает не только обеспечение своевременной, достоверной и полной информацией, но и решение задач анализа всех аспектов производственной и экономической деятельности фирмы.

Технический уровень сервисного центра, как правило, ниже уровня производителя. Стендовое и специальное оборудование стоит дорого, и его приобретение может быть целесообразно при большой концентрации ремонтов техники одного вида и одной торговой марки, что на практике не достижимо. Однако, разница в техническом уровне ремонтной базы и заводских условий производителей техники может быть компенсирована значительно более высокой квалификацией ремонтников в сравнении с конвейерными сборщиками. В нашем случае сервисные инженеры-ремонтники имеют отличное базовое образование, полученное в элитных технических учебных заведениях (МАИ, МЭИ, МЭИС, МГТУ им. Н.Э. Баумана, МИФИ и т.п.) и уникальный опыт работы на передовых предприятиях оборонной промышленности бывшего Союза.

Существует сложившаяся система отбора персонала, которая включает в себя:

- отбор кандидатов на основе предоставленных анкет;
- собеседование с кандидатами;
- стажировка (как правило, две недели);
- испытательный срок;
- обучение на фирмах-производителях.

Сегодня стоит задача создания кафедры «Практического сервиса» в одном из ведущих ВУЗов России, что позволит решить проблему прицельной подготовки мастеров и менеджеров для «Партии-Сервис».

Создание «рыночного равновесия», когда величина предложения равна величине спроса, предполагает процедуру согласования с заказчиком цены ремонта с целью нахождения компромиссного решения, чтобы клиент не был потерян для сервисного центра и в перспективе пришел бы сюда же. Практика показывает, что

отсутствие гибкости при оптимизации цены приводит к потере до 10% потребителей.

Мониторинг рынка сервисных услуг, проводимый на рынке сервиса, позволяет поддерживать «рабочую точку» сервисного предприятия на нужном участке кривой «спрос-предложение», способствуя поддержанию «рыночного равновесия», о котором говорилось выше.

Несомненна целесообразность проведения маркетинговых исследований и для решения частных задач, таких, как:

- изучение рынка комплектующих (ЗИП) и расходных материалов;
- анализ статистики продаж бытовой техники ведущими торговыми фирмами (полезен для планирования предпродажных и гарантийных ремонтов на ближайшую перспективу) и подготовка к сезонному обслуживанию техники новых модельных рядов;
- анализ и оптимизация экономики сервисного предприятия.

Значительный массив статистической информации об отказах является материалом для получения и обобщения статистических данных, учет которых позволяет повысить эффективность работы сервисного центра.

Перед руководством фирмы встает множество различных вопросов, касающихся различных аспектов управленческой деятельности. Как увязать решение этих вопросов в единое целое, как определить главную цель и сопутствующие цели, какие методы и средства выбрать для решения задач, обеспечивающих достижение поставленных целей? Для этого нужна некая обобщенная методология, придерживаясь которой, можно было бы системно ответить на эти вопросы. Такой методологией управления, сравнительно новой для российских условий, является оперативный контроллинг. По своей сути оперативный контроллинг является функционально-обособленной частью экономической работы на фирме, связанной с реализацией финансово-экономической комментирующей функции в менеджменте и обеспечивающей принятие оперативных управленческих решений.

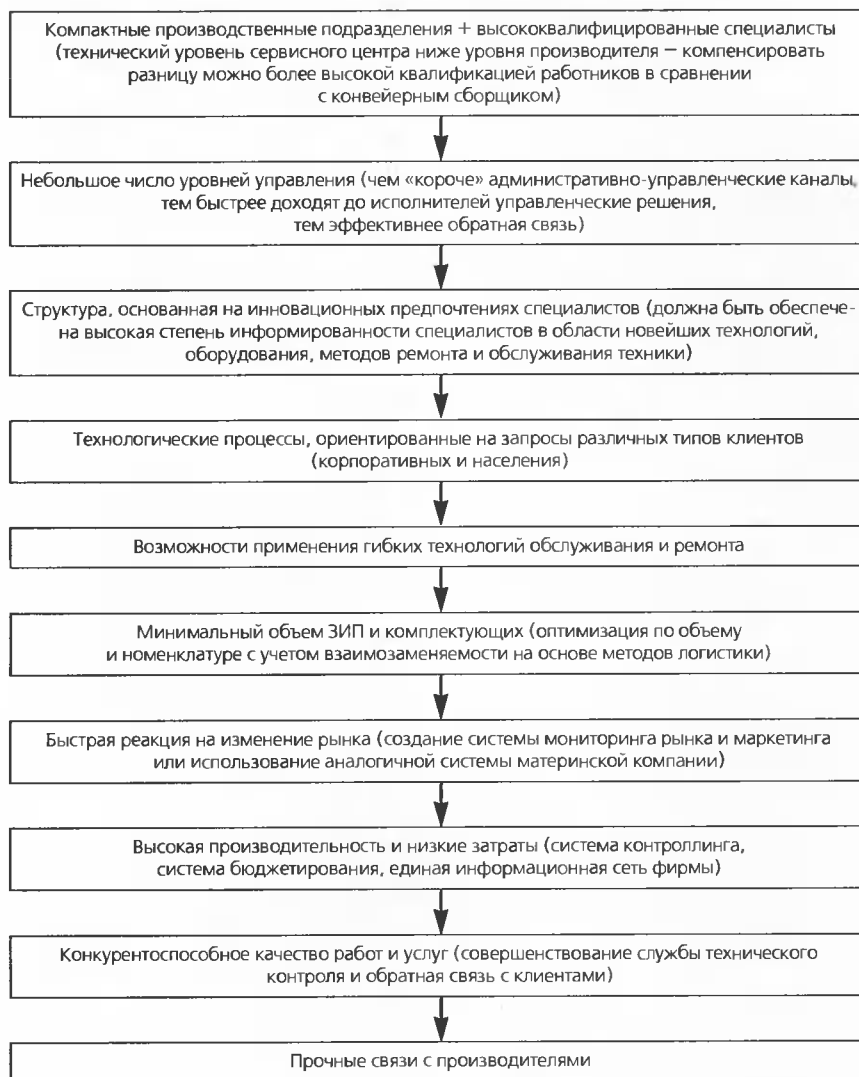
Важнейшими задачами системы оперативного контроллинга на фирме являются разработка, анализ и контроль бюджетов различных уровней и видов. При этом цель, которую преследует разработка и внедрение системы бюджетного планирования, можно сформулировать как «обеспечение прибыльности бизнеса фирмы».

В соответствии с идеологией концепции оперативного контроллинга бюджетное планирование на фирме включает два направления:

- составление бюджетов;
- оперативная диагностика результатов выполнения бюджетов.

Оперативный контроллинг, как система управления достижением текущих целей фирмы, вообрал в себя такие функции как управленческий учет, планирование, контроль, координацию, а также выработку рекомендаций для принятия управленческих решений в реальном масштабе времени.

## Концептуальная модель стратегии развития фирмы «Партия-Сервис»



Полагаю, что коллегам по бизнесу будет интересно получить информацию по вопросам финансового анализа, контроля, планирования и управления в сервисном центре из опыта работы ЗАО «Партия-Сервис».

Предполагаю, что заинтересованный читатель желает получить ответ на вопрос, как развиваются отношения сервисной структуры со своим учредителем. Эти отношения регламентируются договором, где определены права и обязанности сторон, сроки выполнения работ, условия платежей, штрафные санкции. Объективно это договор двух равноправных партнеров, объединенных общей целью развития ТФГ «Партия». Работы сервиса в интересах ТФГ «Партия» составляют менее 17% от выполняемых реальных объемов производства.

На вопрос «самостоятельный или дилерский сервис – что лучше?» есть простой ответ:

самостоятельность – это одна из обязательных составляющих эффективно работающего дилерского сервиса.

Сегодня можно констатировать, что поставленная три года назад стратегическая цель – занять лидирующее положение на рынке сервисного обслуживания технической сложной бытовой и офисной техники – достигнута. Дальнейшие стратегические преобразования определены и требуют углубленных исследований в области маркетинговой деятельности, экономики сервисного центра, методов управления качеством ремонтных работ и создания системы повышения квалификации персонала фирмы «Партия-Сервис».

**КОМАРОВ Николай Михайлович**  
генеральный директор  
фирмы «Партия-Сервис»

В.Перстков

## Адаптация телевизоров европейского «Second hand» к условиям Российской Федерации

Телевизоры европейского «Second hand», ввезенные в Россию, при первом же включении могут преподнести покупателю неприятные сюрпризы. Так, телевизор, великолепно работавший где-нибудь в Германии или Финляндии, вдруг отказывается принимать местные программы, а те, что удается поймать, идут без цвета и звука. А все дело в том, что телевизоры, выпущенные в Европе для местного рынка, имеют ряд конструктивных особенностей, препятствующих их полноценной эксплуатации в России.

В ремонтном предприятии клиенту объяснят, что данный аппарат нуждается в адаптации к нашим условиям. В чем же она заключается?

### Радиоканал

Распределение вещательных каналов (VHF, UHF, CATV) и частот в странах Европы отличается от системы, принятой в России (см. таблицу).

Страна	Используемые стандарты, системы цветности, каналы (частоты)							
	Стандарт	Система цветности	VHF-LOW	VHF-HIGH	UHF	CATV MID	CATV SUPER	CATV HYPER
Россия	OIRT D/K	SECAM	1-5 (47...100 МГц)	6-12 (174...230 МГц)	21-69 (470...862 МГц)	—	—	—
Страны Европы	CCIR B/G CATV	PAL	2-4 (48,5...68 МГц)	5-12 (100...230 МГц)	21-69 (470...862 МГц)	X, Y, Z (68...89 МГц) S1-S10 (104...174 МГц)	S11-S20 (230...300 МГц)	S21-S41 (300...470 МГц)

Как видно из таблицы, в условиях Санкт-Петербурга прием канала Sp/б-3 телевизорами «Second hand», не имеющими диапазона CATV, невозможен, а рядом моделей невозможен прием и канала ОРТ-1. Как правило, диапазон CATV имеется в телевизорах Hi-Fi класса высокой ценовой категории.

Ситуацию осложняет то обстоятельство, что в телевизорах, не имеющих экранной графики (а их среди «Second hand» большинство), нет системы плавной настройки по диапазону, а применена поканальная настройка с подстройкой (FT) в небольших пределах.

Телевизоры Hi-Fi класса таких проблем не создают, так как недостающие каналы перекрывает диапазон CATV и переделки в радиоканале не нужны.

Перестройка радиоканала — самая трудоемкая операция в процессе адаптации, к тому же требующая существенных финансовых затрат. Она обычно сводится или к перестройке диапазонов блока СК-В, для чего необходим комплект специальной аппаратуры и определенный опыт, или к замене самого блока СК-В на блок стандарта OIRT.

Данная работа требует высокой квалификации специалиста и наличия технической документации на аппарат.

Поэтому при покупке в Европе телевизора «Second hand» желательно обращать внимание на наличие у него диапазона CATV. Таким диапазоном обычно обладают телевизоры с экраном размером от 63 см и более и системой стереозвуча.

Переделка радиоканала, а также каналов звука и цветности, телевизоров с размером экрана от 37 до 51 см по своим финансовым затратам может даже превысить их стоимость в Европе.

### Канал звука

Что касается канала звука, то его переделка под стандарт OIRT заключается в перестройке ПЧ звука с 5,5 на 6,5 МГц. Данная операция не представляет трудности для специалиста даже средней квалификации и неоднократно описывалась в популярной литературе. Самый простой способ — замена пьезофильтров ПЧ 5,5 МГц на фильтры ПЧ 6,5 МГц. В отдельных

случаях — если не удастся получить высокое качество звукового сопровождения — приходится заменять и полосовой фильтр УПЧИЗ. В качестве такового подходят полосовые фильтры КФПА-1999 от телевизоров «Горизонт» 5-го и 6-го поколений.

Этот способ — не самый оптимальный, особенно для жителей северо-запада России, имеющих возможность принимать сигналы зарубежных телецентров, а также для любителей спутникового телевидения.

Наиболее оптимальной представляется установка в телевизор параллельного канала звука системы OIRT D/K. В основной массе зарубежных телевизоров выпуска 80-90 гг. канал звука реализован на одной из следующих микросхем: TBA120U (аналог K174УР4), TDA1236 (аналог K174УР11), TDA2545 (аналог K174УР8). Эти схемные решения применены и в отечественных телевизорах 4/5 УСЦТ, поэтому установ-

ка параллельного канала звука большой проблемы не составляет.

### Канал цветности

Основная масса телевизоров европейского «Second hand» предусматривает прием цветного изображения только в системе PAL. Исключением, опять же, являются телевизоры класса Hi-Fi, имеющие, как правило, многосистемные каналы цветности.

Телевизоры выпуска 80-х гг. обычно имеют канал цветности, реализованный на микросхемах TDA3510 (аналог K174ХА28) или TDA4510 (аналога нет) или TDA540

(аналога нет). Учитывая не очень высокое качество устройств, выполненных на этих микросхемах, наиболее оптимальным представляется не установка конвертеров SECAM/PAL, что практикуется в большинстве ремонтных мастерских, а замена канала цветности.

Наиболее подходящая замена — модули СД45-1 или МДК-45, применяемые в телевизорах «Горизонт СТВ-518». Эти модули реализованы на микросхеме TDA4555, являющейся многосистемным декодером цветности, причем лучшие результаты получают при использовании модуля МДК-45, так как в нем, помимо микросхемы декодера TDA4555, применена система улучшения цветовых переходов СТ, реализованная на микросхеме TDA4565, что особо актуально при приеме передач по системе SECAM. К упомянутым модулям необходимо добавить лишь систему входных и режекторных фильтров (L2C30, L3C4 по схеме телевизора «Горизонт СТВ-518»), а также схему автоматического переключения систем PAL/SECAM (транзисторы VT6 и VT7 по той же схеме). Наименее затратный метод заме-

ны канала цветности — применение модулей СМЦ-26, СМЦ фирмы TELKOM SIMET, СМЦ-2-2, DSP-89-2, широко применявшихся в 90-х гг. в телевизорах 4УСЦТ.

Все они выполнены на микросхемах TDA4555, TDA4556 и включают в себя входные фильтры PAL/SECAM и систему автоматического переключения систем цветности. Состыковка этих модулей с микросхемами обработки цветоразностных и яркостных сигналов (TDA3501, TDA3505, TDA2530) проблем не составляет, так как данные схемные решения широко применялись в отечественных телевизорах 3-5 УСЦТ.

Что касается ремонта телевизоров европейского «Second hand», то по причине отсутствия принципиальных схем, сервисной документации, оригинальных комплектующих — он, как правило, заключается в поиске аналогов схемных решений среди отечественных телевизоров 3-5 УСЦТ. Так что при определенном творческом подходе ремонт данной категории телевизоров не представляет такой уж большой проблемы, как заявляют клиенту работники не-

которых сервисных центров, привыкших к поставкам фирмой-производителем комплектующих и сервисной документации.

В заключение хотелось бы дать ряд советов желающим приобрести телевизоры «Second hand» в Европе:

- имеет смысл приобретать только телевизоры Hi-Fi класса с экраном размером по диагонали от 63 см. Они зачастую не нуждаются в адаптации, а если она и необходима, то в минимальном объеме. Тем более, что их цена, в отличие от новых телевизоров, очень мало зависит от размеров экрана;
- желательно приобретать телевизоры стандарта CCIR B/G. По нему выпускаются телевизоры большинства стран Европы, за исключением Франции и Великобритании;
- покупка телевизора «Second hand» европейской сборки без консультации специалиста — своего рода лотерея, но зато в случае удачной покупки вы получите надежный и, самое главное, качественный аппарат по очень приемлемой цене. ■

## Пульты дистанционного управления BQS

Пульты дистанционного управления (ПДУ) вошли в нашу жизнь сравнительно недавно — менее двадцати лет назад, но прочно заняли место в ряду необходимых атрибутов бытовой электроники. Сегодня любой телевизор или видеоманитофон немислим без ПДУ. Пульты используются в музыкальных центрах, кондиционерах, автомагнитолах, компьютерах, медицинских аппаратах и даже в системах управления освещением. Одним словом, количество моделей ПДУ исчисляется десятками, а может и сотнями тысяч. Любой из этого великого множества ПДУ рано или поздно может сломаться. По статистике в течение жизни телевизора приходится менять пульт 1-2 раза. Это закономерная плата за удобство пользования и надежность самого аппарата. Ведь органы управления больше всего подвергаются механическим и термическим воздействиям и пресловутому «человеческому фактору». Если

вы знаете, что такое ПТК (было такое устройство для переключения каналов в старых телевизорах — чтобы им воспользоваться, порой приходилось использовать плоскогубцы), то поймете, о чем идет речь. А молодые читатели могут вспомнить об «умирающих» компьютерных мышках. Так что, перенеся большинство органов управления в ПДУ, разработчики автоматически повысили надежность телевизора как минимум вдвое. Но перед пользователем встала проблема: где брать пульты взамен неисправных?

Есть несколько вариантов решения этой проблемы.

Вариант первый — на самые ходовые модели телевизоров «желтые» производители предлагают «оригинальные» пульты. На любых радиорынках можно найти 100-200 моделей пультов, на первый взгляд неотличимых от оригинальных. Отличия проявляются при более близком знакомстве.

Если «родной» пульт в среднем служит около пяти лет, то «желтый» не протянет и двух. Объясняется все просто — применяются дешевые комплектующие, которые имеют большой процент брака. Быстрее всего выходит из строя резиновая клавиатура, так как именно над ней больше всего «потрудились» непревзойденные мастера удешевления. Про экологичность пульта никто обычно не вспоминает, хотя пульт — любимая игрушка маленьких детей.

Вариант второй — обратиться в компанию, продающую телевизор или видеоманитофон. Сервисные центры ведущих торговых компаний могут попытаться заказать для клиента оригинальный пульт. Но, поверьте, это долгий и не всегда удачный путь. Тем более, что ассортимент официально импортируемых и сертифицированных в России изделий домашней электроники не так уж велик.

Вариант третий — он на нашем рынке практически не развит, хотя весь мир идет именно по этому пути. Заключается он в использовании альтернативного пульта, совместимого с оригинальным по командам, но не повторяющего его по внешнему виду. Главное преимущество таких пультов — высокое качество и очень большой ассортимент управляемой ими техники. Если в случае с «желтыми» пультами мы говорили об одной-двух сотнях моделей, то альтернативные имеют совместимость с несколькими десятками тысяч аппаратов, причем это не только телевизоры и видеомагнитофоны, но и музыкальные центры, спутниковые ресиверы, кондиционеры и т.д. Такие ПДУ гораздо качественнее «желтых», а зачастую, оказываются даже лучше оригинальных. Это связано с особенностью производства большого количества однотипных изделий и, следовательно, с меньшей стоимостью компонентов, что позволяет использовать более качественные комплектующие при сохранении конкурентноспособной цены. Обычно производитель таких пультов имеет несколько вариантов корпуса. За счет небольшого числа пресс-форм себестоимость корпуса также получается невысокой, даже при использовании высококачественной пластмассы, так как именно изготовление пресс-форм является самым дорогим этапом при разработке любого пластикового изделия.

В мире есть несколько больших фирм — лидеров производства альтернативных пультов: VISA, NEDIS (HQ, HL), ESP, GBS, PILOT. К сожалению, продукция этих фирм ориентирована на западный рынок, ассортимент и цена на товар не всегда адекватны нашему рынку. Поэтому мы хотим представить вашему вниманию продукцию польской фирмы SARA WERNAU — пульты серии BQS (рис. 1), что расшифровывается как Best Quality System. Несмотря на небольшой возраст (ей около двух лет), фирма достигла значительных успехов не только на внутреннем рынке, но и за его пределами. Пульты BQS активно приобретают Германия, Великобритания, Венгрия, Чехия, Словакия, Украина, Турция и ЮАР. Пройти сложную процедуру сертификации в Европе позволил тот факт, что в качестве исходного материала корпуса пульта BQS применяются гранулы

ABS — абсолютно безвредного пластика. Кнопки пульта также изготовлены из пластика ABS, что существенно продлевает жизнь пульта по сравнению с резиновыми кнопками и обеспечивает абсолютную экологичность изделия. При этом сама клавиатура, как оптимальное решение, представляет собой традиционное сочетание высококачественных графитовых контактов, нанесенных на печатную плату, и специальной резиновой основы.

Несмотря на то, что используется всего три варианта корпуса, производитель сделал все возможное, чтобы по внешнему виду пульты были похожи на оригинальные. Этому способствует расположение, количество и цвет кнопок, наличие или отсутствие трекбола. Каждая модель имеет свою фальш-панель с символами, соответствующими оригиналу. В ближайшее время число вариантов корпуса пополнится новой моделью, значительно отличающейся от настоящей по дизайну.

Электронная начинка пульта тоже имеет свои особенности. Сердце пульта — микроконтроллер PIC16C505 фирмы MICROCHIP, известной высоким качеством продукции. Особенности PIC-контроллера позволили изготовить схему без кварцевого или керамического резонатора (455 кГц), а известно, что немалая часть неисправностей ПДУ связана с повреждением резонатора в результате удара или падения. К особенностям пульта следует отнести и наличие специальной схемы вольтдобавки, что в 2-3 раза продлевает срок службы батарей. Все это, вместе взятое, позволяет говорить, что пульты серии BQS ни в чем не уступают, а по некоторым параметрам даже превосходят оригинальные ПДУ.

На рис. 2 показана конструкция пульта BQS (пульт в разобранном виде).

В настоящий момент ассортимент пультов BQS охватывает свыше 20000 моделей телевизоров, видеомагнитофонов и приемников СТВ. Появились модели и для музыкальных центров. Марка ПДУ подбирается под конкретную модель телевизора (другого изделия) по специальному каталогу, электронную версию которого можно «скачать» с сайта производителя ([www.bqs.pl](http://www.bqs.pl)) или с сайта фирмы «Интертекс» ([www.intertechs.ru](http://www.intertechs.ru)) — представителя компании SARA WERNAU в России.

Политика руководства фирмы такова, что модельный ряд постоянно расширяется. Для изготовления новой модели по желанию заказчика требуется один оригинальный пульт — образец и гарантия приобретения небольшой партии изготовленных пультов. Особое внимание уделяется производителям электронной аппаратуры. Специально для новых моделей аппаратуры может быть изготовлен корпус пульта по желанию и эскизам заказчика.

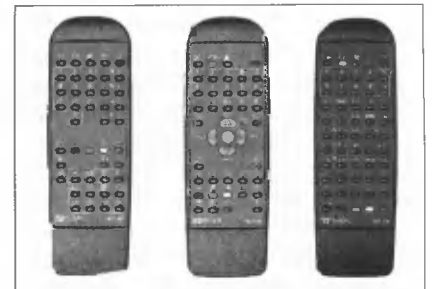


Рис. 1. Внешние виды пультов BQS

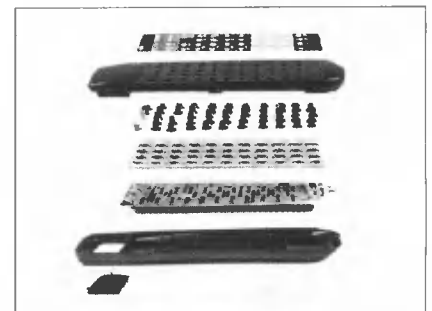


Рис. 2. Пульт BQS в разобранном виде

Не останутся в стороне и ремонтные мастерские, и сервисные центры. Для них предлагаются особые условия и специальные цены. Ведь клиент, в первую очередь, попытается отремонтировать неисправный ПДУ, а вы сможете ему предложить новый пульт BQS по цене, сравнимой со стоимостью ремонта старого.

Официальный представитель компании SARA WERNAU в Российской Федерации — фирма «Интертекс» — приглашает к сотрудничеству региональных дилеров — сервисные центры, магазины электроники, компании, торгующие бытовой техникой, фирмы, продающие электронные компоненты, а также производителей электронной аппаратуры. Ждем ваших писем и звонков.

**ООО «Интертекс»**  
**Тел/факс (0112) 516-194**  
**E-mail: [info@intertechs.ru](mailto:info@intertechs.ru)**  
**[www.intertechs.ru](http://www.intertechs.ru)**

Е.Берер

## Еще раз о ремонте импульсных источников питания телевизоров SAMSUNG

**В настоящей статье вновь рассмотрена особенность ремонта импульсных источников питания на основе микросхем SMR 40200 и HIS 0169.**

Критика схемотехники источников питания на указанных микросхемах, именуемых «сладкой парочкой», и меры «борьбы» с ней, содержащиеся в [1], справедливы, но не всегда имеет смысл производить доработку телевизора, если эта процедура касается одного экземпляра. Часто стоимость микросхем, перекладываемая на клиента, отстает на второй план перед необходимостью изменения схемотехники и конструкции изготовителя телевизора.

При ремонте телевизора «Samsung TK-3385 TR» перед автором стояла именно эта дилемма, и было решено идти по пути сохранения схемотехники изготовителя. Предварительный анализ показал, что пробиты мощный транзистор в микросхеме SMR 40200 и защитный стабилитрон DZ801 в цепи «+125В» питания строчной развертки, т.е. необходимо заменить и SMR 40200, и HIS 0169. При покупке микросхем были предложены на выбор SMR 40200 и SMR 40000, функционально тождественные, но различающиеся технологией герметизации корпуса, и последовало обычное предупреждение о возможности возврата микросхем только с непаяными выводами. Дополнительно (и бесплатно) была получена информация о том, что металлическая подошва микросхемы при установке на радиатор не требует ни слюды, ни пасты. Была приобретена микросхема SMR 40000, стоящая на 15% дешевле.

С учетом стоимости «сладкой парочки» микросхема SMR 40000 (далее по тексту — SMR или HIS) была подключена к плате через проводники длиной 10...15 см с гнездами на концах, а HIS — в гнезда, впаянные в плату. Предполагалось кратковременное включение источника питания при пониженном напряжении сети (130...150 В) через ЛАТР и минимальной нагрузке (3...15 кОм вместо отключенной строчной развертки), поэтому SMR использовалась без радиатора. При включении источник питания «завелся», но время открытого состояния мощного транзистора SMR было минимальным и не зависящим от напряжения сети и нагрузки, т.е. отсутствовала ШИМ-регулировка и, следовательно, стабилизация. После обмена микросхем у продавца и повторного включения результат был точно такой же. Далее была произведена скрупулезная и весьма трудоемкая проверка всех составных частей источника питания, не давшая ответа на причину его неработоспособности. Помог, как часто бывает в таких ситуациях, случай: попытка поправить провода от измерительных приборов привела к изменению вида временной диа-

граммы на экране осциллографа, причем в нужном направлении.

Оказалось, что для нормальной работы SMR требуется нулевой потенциал металлической подошвы микросхемы относительно отрицательного вывода конденсатора С801 (220 мкФ, 400 В) — «горячей земли» источника питания. При «незаземленной» подошве микросхемы, точнее, микросборки SMR 40000, в ней возникают паразитные связи между коллектором мощного транзистора, на котором присутствуют импульсы размахом до 1 кВ, и операционным усилителем, нарушающие нормальную работу источника питания. Радиатор, предназначенный для SMR, жестко соединен именно с этой «землей».

Следует заметить, что микросхема SMR 40200 требует изоляции подошвы относительно радиатора.

Из вышесказанного следуют выводы:

- при нештатной установке мощных микросхем (эксперименты в процессе диагностики и ремонта) рекомендуется устанавливать их на пластину площадью 10...20 кв. см и соединять пластину с «родным» радиатором;
- при получении от продавцов информации об особенностях установки микросхемы на радиатор нелишне уточнить, какой контакт между ними имеется в виду: тепловой, электрический или и тот и другой, как в нашем случае;
- время, потраченное автором на выяснение дефекта, оказалось больше, чем путь, предложенный в [1].

### Литература

1. В.Свидерский. Телевизоры SAMSUNG, построенные на шасси S11. Ремонт источников питания. Ремонт & Сервис, 2001, № 8, с. 13.



**МАК ЭЛЕКТРОНИКА**  
Оборудование для сервисных центров

Одноканальные станции  
Двухканальные станции  
Конвекционные станции  
Инфракрасные станции

Расходные материалы:  
припой, флюсы, шарики  
для монтажа BGA

тел. (095) 298-07-84, 298-07-77  
Email: ywg@techno.ru

факс. (095) 298-07-71  
www.techno.ru

Ю.Петропавловский

## Особенности регулировки стереовидеомагнитофонов

Потребность в регулировке видеомагнитофонов может возникнуть после замены верхнего цилиндра БВГ, направляющих стоек и некоторых других узлов ЛПМ, а также в связи с естественным износом аппаратуры. Стерефонические видеомагнитофоны (СВМ) и видеоплееры (СВП) требуют регулировки значительно раньше своих монофонических «собратьев». После 1500...2000 ч наработки качество звуковоспроизведения и особенно записи в трактах Hi-Fi значительно падает, вплоть до полного отключения последних. Степень «падения» качества зависит от многих факторов, однако основное проявление неудовлетворительной работы СВМ и особенно СВП заключается в значительном усилении треска и щелчков, вызванных выпадениями ЧМ сигналов звука на магнитной ленте. Заметность треска при работе совместно с мощной звукоусилительной аппаратурой, например, в составе домашнего кинотеатра, так велика, что говорить при этом о других параметрах Hi-Fi тракта просто не имеет смысла.

Качество звука Hi-Fi видеомагнитофонов, естественно, зависит от схемотехники их звуковых трактов, параметров предварительных усилителей, конструктивных особенностей цепей их связи с БВГ, параметров и состояния видеоголовок и некоторых других факторов. Однако в первую очередь качество записи и воспроизведения зависит от точности следования вращающихся звуковых головок по дорожкам (строчкам) магнитной сигналограммы на ленте. Для пояснения этого утверждения обратимся к рис. 1. На нем показаны фрагменты сигналограмм Hi-Fi звука для SP и LP режимов, записанных в стандарте 625/50.

В видеомагнитофонах VHS для режимов SP и LP используются видеоголовки с различной длиной зазора (более 50 мкм для SP, более

24 мкм для LP), запись осуществляется без межстрочных промежутков.

В некоторых двухголовочных двухскоростных ВМ применяются «узкие» головки для обоих режимов. В этом случае запись в SP идет с межстрочными промежутками порядка 25 мкм с качеством, соответствующим режиму LP. Звуковые головки выпускаются с одной длиной зазора — порядка 35 мкм, поэтому в режиме SP ширина строчек записи с учетом азимутального наклона головок  $\pm 30^\circ$  оказывается порядка 30 мкм, а межстрочные промежутки — порядка 19 мкм. В режиме LP при ширине дорожек 24,5 мкм межстрочных промежутков нет. В многосистемных видеомагнитофонах запись Hi-Fi звука возможна и в стандарте 525/60 (NTSC), в этом случае ширина межстрочных промежутков в SP оказывается порядка 30 мкм (NTSC SP: скорость ленты  $V_L = 33,35$  мм/с, номинальная ширина строчки 58 мкм, угол  $\theta = 5^\circ 58' 9''$ ).

В идеальном случае головки следуют точно по своим дорожкам, как и показано на рис. 1. Регулировка трекинга означает смещение динамической траектории движения головок перпендикулярно строчкам записи. Зависимость уровня огибающей ЧМ сигнала звука от положения динамической траектории головок при регулировке трекинга показана на рис. 2а (качественно — точки трекинга по оси абсцисс на практике трудно измерить). Как видно из рисунка, эта зависимость отличается большой крутизной изменения уровня огибающей, поэтому точность установки трекинга должна быть высокой — больше, чем требуется для ЧМ сигналов яркости (рис. 2б).

В процессе износа узлов и элементов ЛПМ, ответственных за точность следования ленты по заданной траектории, головки перестают двигаться параллельно строчкам записи, появляются «про-

валы» огибающей ЧМ сигналов звука и, как следствие, треск и отключение каналов Hi-Fi. То же может произойти при замене верхнего цилиндра БВГ, некоторых узлов ЛПМ и при неквалифицированном вмешательстве.

Дать описание регулировки в общем виде для всех СВМ и СВП затруднительно из-за большого разнообразия конструкций ЛПМ: то, что важно для одной модели, может быть несущественным для другой, и наоборот. Кроме того, почти для каждой конструкции ЛПМ имеются свои нюансы, влияющие на работоспособность СВМ вообще (не только на качество Hi-Fi звука), поэтому целесообразно рассматривать особенности регулировки видеомагнитофонов с конкретными ЛПМ.

В России довольно широко распространены стерефонические видеомагнитофоны и видеоплееры фирмы MATSUSHITA (PANASONIC). В начале 90-х гг. в них использовался ЛПМ (механизм типа G (варианты G-REV, G-2), в середине 90-х гг. — механизм K, в начале нового века — механизм Z. Больше всего в эксплуатации аппаратов с механизмом K, с них и начнем рассмотрение особенностей регулировки стереовидеомагнитофонов.

Можно выделить четыре группы моделей (условно) по типам используемых верхних цилиндров (ВЦ) БВГ:

- VEN0668, VEN0714 с четырьмя головками для видеоплееров NV-NP10, SR70/80/90;
- VEN0601 с шестью головками для видеомагнитофонов NV-HD70/90/95/100, AG-5260;
- VXP1515/1553/1742/1744/1794 с шестью головками для видеомагнитофонов NV-HD600/650/655/660/750;
- VEN0651 с семью головками для видеомагнитофонов NV-HS800/1000, AG-4700E (в модификациях AG-4700BY ис-

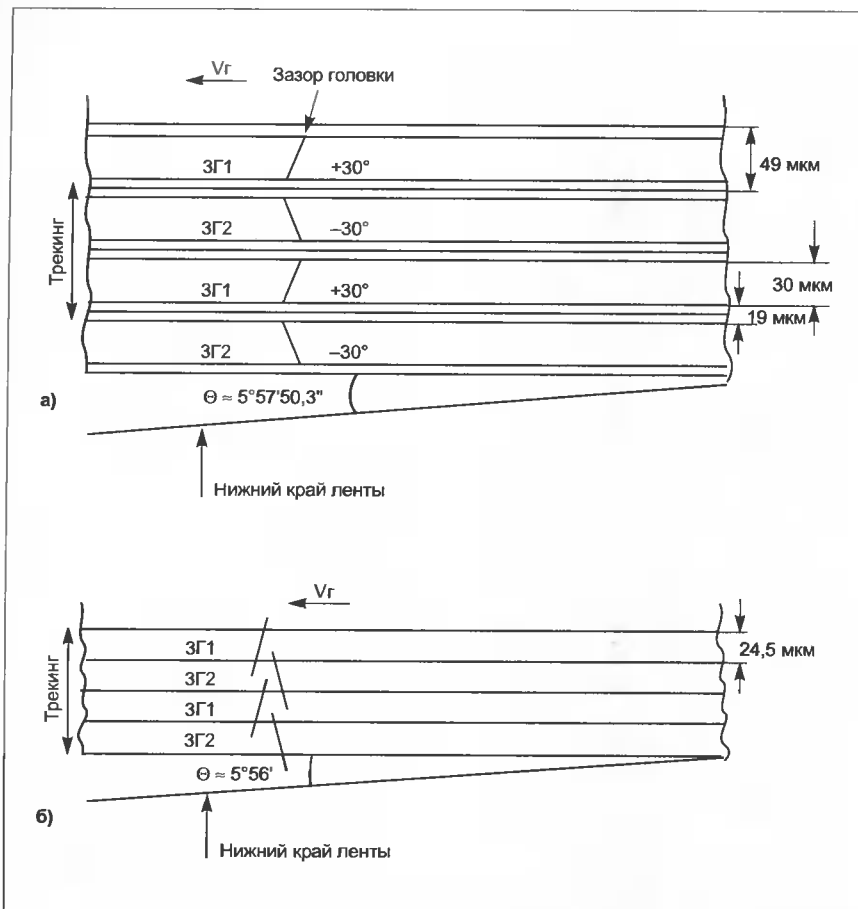


Рис. 1. Сигналы формата VHS: а — стандарт 625/50 SP ( $V_l = 23,39$  мм/с); б — стандарт 625/50 LP ( $V_l = 11,7$  мм/с)

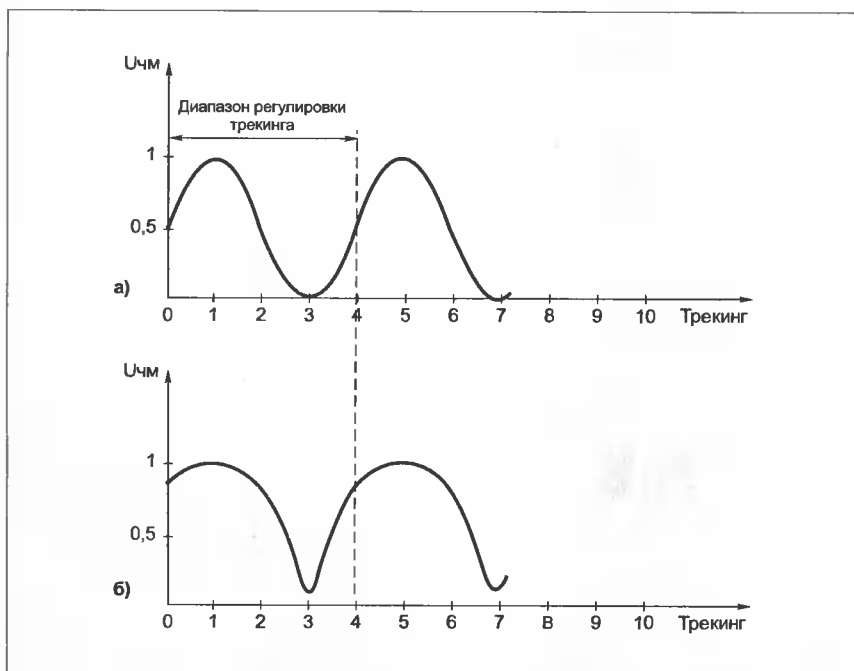


Рис. 2. Зависимости уровней огибающих ЧМ сигналов Hi-Fi звука (а) и яркости (б) от положения регулятора трекинга

пользуется ВЛ VXP1747, в модификациях AG-4700EY – VXP1561).

Начинают тестирование и регулировку в режиме воспроизведения тест-кассеты с сигналом белого поля, естественно, после проверки ЛПМ на отсутствие порчи ленты. Контрольные точки для подключения осциллографа фирма MATSUSHITA маркирует обычно следующим образом: HSW – сигнал переключения головок, ENV – ЧМ сигнал яркости, AFM – ЧМ сигнал Hi-Fi звука (в некоторых моделях буквенной маркировки нет). Для справки приведем нумерацию контрольных точек для некоторых моделей видеомагнитофонов «Panasonic»:

- NV-HD100/90/95: HSW – TP1 в системе управления (REF.NO.6000), ENV – TP1 в канале изображения (REF.NO.3000), ENV – TP501 в канале звука (REF.NO.4500);
- NV-HD750: HSW – TW2001 (переключатель на главной плате позади ЛПМ), ENV – TP3001, для звука маркировка «FM.A.RF.OUT» – TP 519 на плате звука;
- NV-HD600/650/655/660: HSW – TW2001 (переключатель на главной плате), ENV – TW1 рядом с TW2001, AFM – TP4502;
- NV-HS800/1000, AG-4700: HSW – TP 2001 (рядом с центральным процессором), ENV – TP1 (рядом с разъемом PP3011), AFM – TL43 (рядом с контрольной точкой TP4511).

Внешнюю синхронизацию осциллографа осуществляют сигналом переключения. На вход Y1 подают ЧМ сигнал яркости, на вход Y2 – ЧМ сигнал Hi-Fi звука. Целью регулировки является получение формы огибающих ЧМ сигналов, близкой к показанной на рис. 3а.

Существует некоторое значение размаха огибающей ЧМ сигналов звука  $U_{мин}$ , при котором возможно качественное воспроизведение. Падение уровня ниже этого значения приводит к появлению треска или полному отключению Hi-Fi каналов. Значение  $U_{мин}$  конкретно для каждого видеомагнитофона, абсолютные значения  $U_{мин}$  в контрольных точках разных моделей видеомагнитофонов также различны.

Однако для обеспечения качественной работы звукового Hi-Fi тракта при регулировке знать значение  $U_{\text{мин}}$  не обязательно, задача состоит в другом — получить максимально возможную неравномерность уровня огибающей в пределах каждой строки записи, как на рис. 3а.

Форма огибающей, показанная на рис. 3б, характерна при наработке аппарата порядка 1000...2000 ч, причем наиболее «слабое» место соответствует «врезке» (см. рис. 3а), образующейся из-за стирающего эффекта со стороны сигнала яркости в интервале кадрового гашащего импульса, расположенного в начале строчек записи (нижний край лен-

ты). Провалы огибающей убираются юстировкой направляющих стоек 1 (начало строчек), 2 (конец строчек), показанных на рис. 4. Однако проделать эту операцию не всегда удается, нередко наблюдаются значительные колебания уровня огибающей в начале и конце строчек записи. Причина — значительные пропилы верхних кромок направляющих стоек 1, 2 (см. рис. 4). Образование таких пропилов происходит в основном в режимах перемоток. Как известно, в видеомагнитофонах с механизмом К перемотка идет без отвода ленты от БВГ и направляющих стоек. Для аппаратуры с механизмом G, где перемотка осуществляется с отво-

дом ленты от БВГ, пропилы образуются при очень больших наработках (более 10000 ч). Штатные направляющие стойки — ROLLER POST VXР1415 — можно заменить другими, от самой различной аппаратуры. В крайнем случае можно отшлифовать кромки мелкой наждачной бумагой. После установки стоек нужно не забывать об их надежной фиксации винтами 3 (см. рис. 4). Замена стоек требуется и при тугом ходе или заклинивании пластиковых втулок, легкость их хода нужно обязательно проверять.

Нестабильность уровня огибающих ЧМ сигналов в конце строчек записи иногда вызывается выработкой «подошвы» правого наклонного узла 4 (см. рис. 4), в результате чего он неплотно фиксируется в конечном положении. В механизме К используются два взаимозаменяемых типа наклонного узла — VXA4803 и VXA4984. Для замены предпочтительней использовать узел в сборе с прокладками и крепежом VXA4984KIT.

Нестабильность или неустранимые провалы уровня огибающей ЧМ сигнала яркости в начале строки обычно являются следствием значительного износа видеоголовок, реже — уменьшения обратного натяжения ленты, при этом форма огибающей ЧМ сигналов звука обычно в норме. Дело заключается в следующем: для нормального считывания «вынос» наконечников видеоголовок за пределы верхнего цилиндра обычно составляет не менее 30...40 мкм, при выработке видеоголовок он постепенно уменьшается с соответствующим снижением давления на ленту. Способность видеоголовок эффективно считывать ЧМ сигналы с магнитной ленты зависит не только от величины давления на нее (надежности контакта), но и от длины волны записи.

Для сигналов Hi-Fi звука  $\lambda_{\text{лев}} = 3,46$  мкм,  $\lambda_{\text{прав}} = 2,69$  мкм, для ЧМ сигналов яркости  $\lambda_{\text{бел}} = 1$  мкм (белое поле),  $\lambda_{\text{синхр}} = 1,27$  мкм (интервалы синхроимпульсов) при работе в стандарте 625/50. Отсюда видно, что условия для считывания ЧМ сигналов яркости для головок тяжелее, чем для сигналов звука,

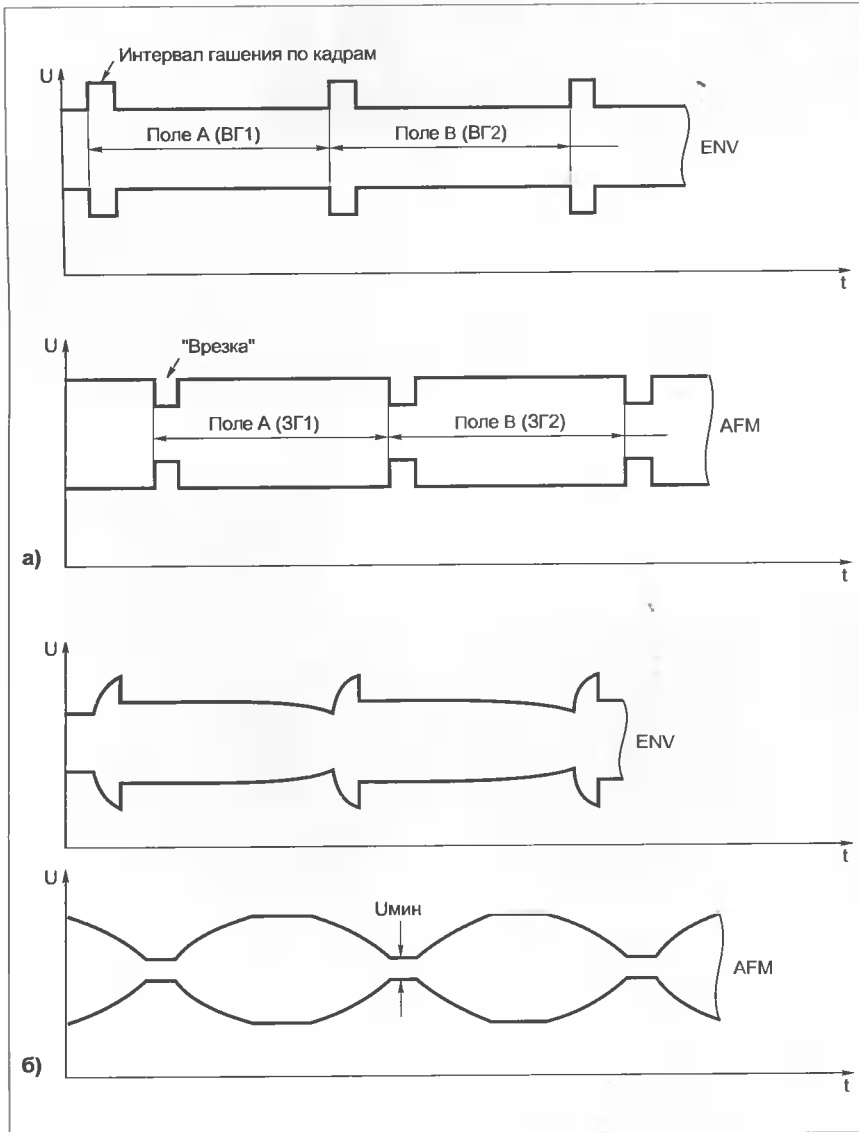


Рис. 3. Форма огибающей ЧМ сигналов звука в контрольных точках ENV и AFM: а — идеальная; б — после 1000...2000 ч наработки аппарата

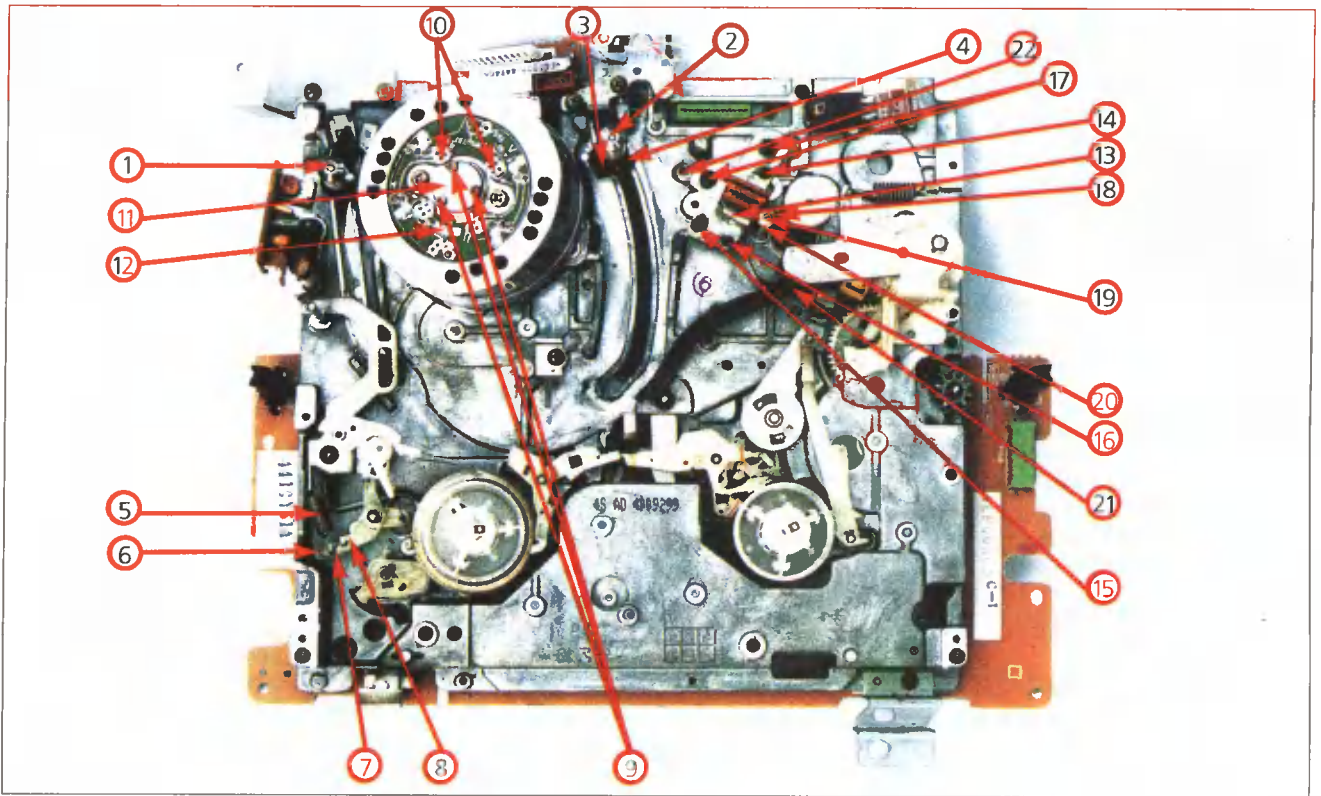


Рис. 4. Лентопротяжный механизм типа К (вид сверху): 1 — «входная» направляющая стойка; 2 — «выходная» направляющая стойка; 3 — винты фиксации стоек; 4 — правый наклонный узел; 5 — пружина натяжения; 6 — фиксатор пружины натяжения (для увеличения натяжения); 7 — фиксатор натяжения (средний, стандартное натяжение); 8 — фиксатор натяжения (для уменьшения натяжения); 9 — винты крепления крышки БВГ; 10 — выводы вращающегося трансформатора (ВТ); 11 — крышка БВГ; 12 — идентификационная метка; 13 — блок головок управления и звука (БГУ); 14 — винт регулировки наклона БГ; 15 — винт регулировки азимута БГ; 16 — винт регулировки высоты БГ; 17 — винты фиксации БГ; 18 — направляющая стойка; 19 — верхний ограничитель; 20 — нижняя кромка направляющей стойки; 21 — прижимной ролик; 22 — отверстие под отвертку и для регулировки положения БГ

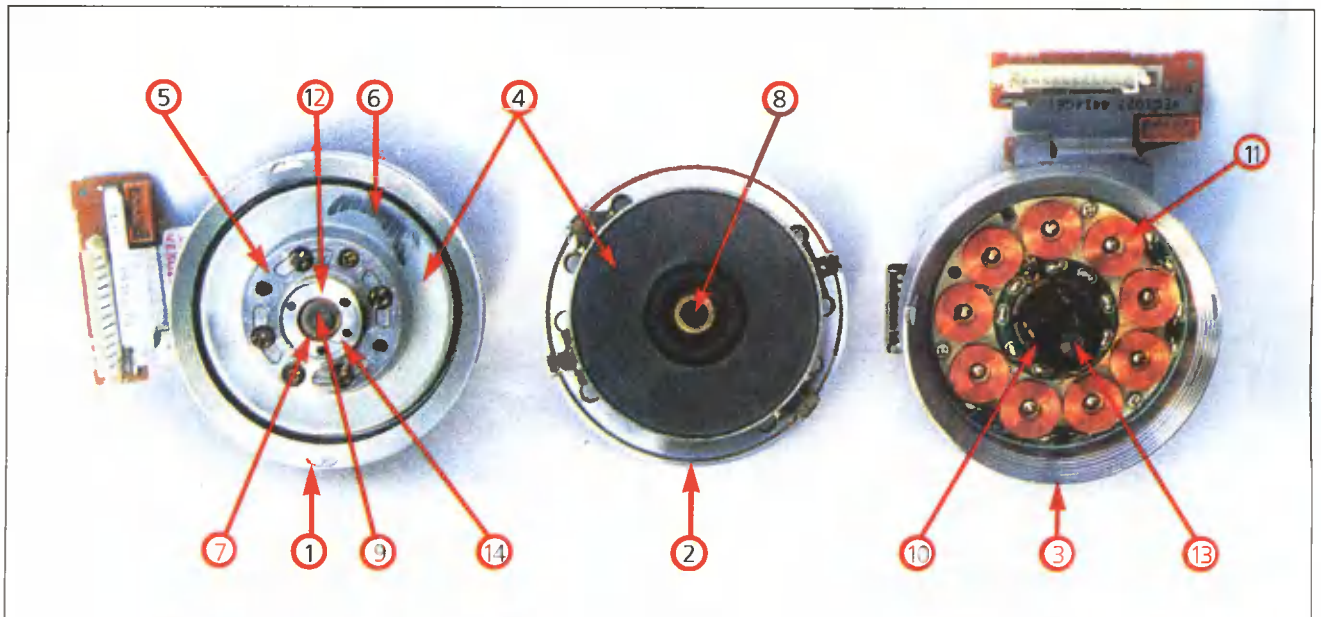


Рис. 5. Блок видеоголовок: 1 — БВГ со снятым верхним цилиндром (ВЦ) (узел 1); 2 — верхний цилиндр с роторами ВТ и двигателя, вид снизу (узел 2); 3 — нижний цилиндр (узел 3); 4 — ротор ВТ; 5 — платформа ВЦ; 6 — идентификационная метка; 7 — фиксирующая шайба; 8 — подшипник скольжения; 9 — вал; 10 — статор ВТ; 11 — статор двигателя БВГ; 12 — платформа; 13 — торец вала; 14 — выемка платформы

поэтому изношенные головки уже не «справляются» с яркостным сигналом, а их Hi-Fi «коллеги» работают довольно уверенно. Несколько продлить срок службы видеомагнитофонов можно, увеличив обратное натяжение ленты путем перестановки пружины 5 на фиксатор 6 (см. рис. 4).

Однако, кроме ухудшения качества изображения, использование изношенных видеоголовок может сопровождаться их частым загрязнением, что для владельцев довольно дорогих аппаратов неприемлемо. Встает вопрос о замене верхних цилиндров БВГ: для конструкций VXP с различными номерами эта операция не представляет большой сложности, правда, цена таких ВЦ немалая — \$100...200. При замене снимают заземляющий токосъемник, вынимают ВЦ, переставляют с него ротор двигателя БВГ на новый ВЦ, устанавливают узел на место (ВЦ данного типа удерживаются на месте только за счет силы притяжения ротора к неподвижному основанию).

Методику проведения операции замены ВЦ VEN0601/0651/0714 следует рассмотреть более подробно. Демонтаж проводят в следующем порядке:

- вывинчивают винты крепления 9 (см. рис. 4), используя при этом качественную отвертку (RUBICON 102 и т.п.). Чтобы не повредить шлицы винтов, нужно надавить и сильным рывком повернуть отвертку;
- отсасывают припой с выводов вращающегося трансформатора 10 (см. рис. 4), обязательно проверяют отсутствие сцепления контактов с платой остатками канифоли (покачиванием с помощью пинцета);
- снимают ВЦ, а если это невозможно, то рукой подтягивают ВЦ вверх и легкими ударами деревянного молоточка по крышке 11 (см. рис. 4) добиваются «срыва» ВЦ с места (если есть спецпригодность для демонтажа VFK0341, проблем не возникает).

Указанные операции приемлемы и для большинства ВЦ других типов, используемых в самых

различных видеомагнитофонах PANASONIC (не только стерео).

Значительное отличие уровней огибающих ЧМ сигналов яркости и Hi-Fi звука в соседних полях и их несинхронное изменение при регулировке трекинга может быть вызвано появлением эксцентриситета при вращении БВГ из-за износа подшипников скольжения двигателя. Иногда люфт в подшипниках появляется и в аппаратах со сравнительно небольшой наработкой. В обоих случаях требуется разборка БВГ.

Проводят ее в следующем порядке:

- фиксируют верхний цилиндр, для чего ставят прокладку между ним и нижним цилиндром (можно использовать лезвие бритвы в упаковке и т.п.);
- снимают крышку 11 (рис. 4), винты крепления которой имеют специальные шлицы типа «звездочка». При отсутствии специальной отвертки можно заточить обычную так, чтобы она подходила к шлицу;
- снимают фиксирующую шайбу 7 (рис. 5). Делать это нужно с большой осторожностью, чтобы не повредить края платформы 12. Разрез шайбы 7 при этом должен находиться напротив выемки 14 платформы 12;
- осторожно снимают верхний узел 2.

БВГ данного типа применяются в большом числе моделей ВМ PANASONIC с механизмами G и K (в том числе монофонических). БВГ конкретных моделей отличаются числом обмоток вращающихся трансформаторов, схемами их соединения с контактами и типами верхних цилиндров.

В ряде случаев возможна замена некоторых дефицитных ВЦ на другие с одинаковым числом головок. При этом перед их установкой необходимо переставить печатную плату с ремонтируемого ВЦ на вновь устанавливаемый.

Таким образом, взаимозаменяемыми оказываются ВЦ VEN0601 (плата VJB 00T07), VEN0548 (плата VJB00P32) и VEN0352 (плата VJB00E51), используемые в шести-

головочных ВМ «Panasonic NV-HD90, HD95, HD100, F55, F65» и др., а также ВЦ VEN0467 (плата VJB00P32, как у VEN0548) и VEN0651 (плата VJB00T07, как у VEN0601), используемые в семиголовочных ВМ «Panasonic NV-FS88, FS200, AG-5700, NV-HS800, HS1000» и др. Весьма полезным может оказаться применение аналогов при ремонте аппаратов других фирм, базирующихся на ЛПМ PANASONIC. Например, в аппаратах «Blaupunkt-RTV910» (ВЦ VEN0415), RTV920 (ВЦ VEN0454) для замены с успехом можно применять ВЦ VEN0467 или VEN0651.

Перед сборкой БВГ очищают поверхности подшипников, вала и крышки 11 (рис. 4) от остатков смазки, при наличии «заусениц» на внутренней поверхности подшипника 8 (рис. 5) желательно отполировать ее жгутом из хлопчатобумажной ткани, натертым какой-либо абразивной пастой (ГОИ, «Алмазная» и т.п.). Затем наносят небольшое количество смазки на вал и подшипник (очищенное масло для швейных машин или «часовое») и на внутреннюю сторону крышки 11 (очищенный медицинский вазелин и т.п.). Осторожно, без перекосов, устанавливают ротор БВГ на место, а шайбу 7 (рис. 5) можно и не устанавливать, — магнит ротора двигателя и так с достаточной силой притягивается к основанию.

При установке ВЦ следует придерживаться следующих правил: для исключения перекосов платформа 5 (рис. 5) и внутренняя поверхность ВЦ должны быть чистыми, остатки канифоли удаляют ацетоном, метка 12 (рис. 4) устанавливаемого ВЦ должна совпадать с меткой 6 (рис. 5) ротора БВГ. Фиксацию установленного ВЦ проводят винтами (рис. 4) поочередно и постепенно в несколько приемов. При установке заземляющего токосъемника зачищают его контакт и центральную часть крышки 11 (рис. 4) и наносят на нее немного смазки (желательно, графитосодержащей). Эти меры позволяют исключить появление на изображении «прострелов» (белых штрихов и точек).

После юстировки направляющих стоек 1,2 (рис. 4) необходимо провести ряд регулировочных операций, в первую очередь проверку правильности установки и, при необходимости, юстировку блока головок управления и звука 13 (рис. 4). Блок головок (БГ), или А/С HEAD, имеет несколько «степеней свободы» — по высоте, азимуту, наклону и положению.

Для обеспечения качественной работы ВМ во всех режимах необходима точная установка БГ по всем степеням свободы. Перед проведением регулировки необходимо оценить состояние прижимного ролика 21 (рис. 4), при явных признаках износа — заменить его или в крайнем случае отшлифовать на наждачном круге. Для замены желательно использовать ролики с шарикоподшипниками, так как применяемые в современных моделях ролики с пластиковыми втулками ненадежны. Необходимо также убедиться в отсутствии пропилов на нижней кромке 20 направляющей стойки 18 (рис. 4). Если пропилы значительны, втулку нужно перевернуть (верхний ограничитель 19 легко снимается).

Основным элементом юстировки БГ по высоте является винт 16, однако при его вращении изменяются азимут и наклон головок, поэтому работы проводят в несколько этапов. Сначала вращением винта высоты 16 добиваются положения, при котором нижний край ленты выступает над нижней кромкой зазора головки управления (находится в нижней части БГ) на 0,2...0,5 мм (стандарт — 0,25 мм). Затем регулируют наклон БГ винтом 14 таким образом, чтобы не было коробления нижнего или верхнего края ленты, имея в виду, что при вращении винта 14 по часовой стрелке БГ наклоняется назад и при этом в какой-то момент лента начинает напоздать верхним краем на ограничитель 19 (рис. 4), и наоборот, при вращении винта 14 против часовой стрелки БГ наклоняется вперед и в определенный момент лента нижним краем начинает напоздать на нижнюю втулку направляющей стойки 18.

Проверяют и при необходимости снова регулируют высоту БГ винтом 16, затем приступают к регулировке азимута винтом 15, для чего необходима тест-кассета с записью синусоидального сигнала частотой 5...8 кГц. Осциллограф или милливольтметр подключают при этом непосредственно к выходу левого канала видеоманитофона, работающего в режим МОНО (NORM) на стандартной скорости (SP). При регулировке винта 15 высота и наклон БГ не изменяются, поэтому, добившись максимума выходного сигнала, приступают к регулировке БГ по положению. Под положением понимают расстояние X зазора головки управления (ГУ) от точки на ленте, в которой заканчиваются наклонные строчки (дорожки) записи.

Для формата VHS расстояние  $X = 79,244$  мм и для обеспечения совместимости записей оно должно быть установлено с большой точностью.

Регулировку БГ по положению проводят в режиме воспроизведения тест-кассеты, переведя ВМ в сервисный режим. Обычно это делается путем восстановления переключки SERVICE MODE (TEST MODE) на главных платах ВМ (в видеоплейерах NV-SR70/HP10 сервисная переключка находится на плате источника питания).

При отсутствии «фирменной» тест-кассеты записывают ее самостоятельно на новой аппаратуре высокого класса. Для канала изображения предпочтительно использовать черно-белые сигналы (градации серого, белое поле и т.д.), при этом на входы Hi-Fi никаких сигналов подавать не нужно. Измерение размахов поднесущих изображения и Hi-Fi звука осуществляют с помощью двухканального осциллографа, как это было описано ранее. Для регулировки БГ по положению нужна специальная отвертка VFK0330 — FINE ADJUSTMENT GEAR DRIVER, вставляемая в отверстие 22 (рис. 4). При некотором навыке можно обойтись и без этой отвертки, производя регулировочные операции в следующем порядке:

отпускают винты 17 (рис. 4), поворачивают БГ сначала по часовой стрелке до упора, а затем медленно против часовой стрелки до получения вторых по счету максимумов размахов огибающих — всего в пределах регулировки наблюдается 2-3 максимума. При этом лучше ориентироваться на сигналы Hi-Fi звука — в этом случае можно добиться более точного положения БГ. Затем, не отпуская платформу БГ, поочередно фиксируют винты 17 другой рукой с помощью отвертки. Механические регулировки после этого в основном завершены и следующим этапом является регулировка переменных резисторов в электронных блоках ВМ.

Практически во всех моделях ВМ с механизмом К (UG, G2, G REV) имеются регуляторы момента переключения головок, входящие в систему авторегулирования (CAP). Обычно такой регулятор (как правило — это переменный резистор) для аппаратуры фирмы MATSUSHITA-PG маркируется как «PULSE GENERATOR». Видеоголовки должны переключаться в интервалах импульсов гашения по кадрам, опережая кадровые синхроимпульсы на  $416 \pm 32$  мкс. Измерения проводят с помощью осциллографа в режиме внешней синхронизации импульсами переключения головок. На вход Y при этом подают сигнал с видеовыхода. Резистор PG регулируют таким образом, чтобы интервал времени между началом развертки и фронтами кадровых синхроимпульсов составлял 416 мкс.

В аппаратах с шестью и семью головками необходимо оптимизировать режимы «стоп-кадр», «прямой и обратный замедленный просмотр». Регуляторы для этих режимов имеют следующие маркировки: SP FW и LP FW для стоп-кадра и просмотра вперед в режимах SP и LP; SP-REW и LP-REW для обратного просмотра в режимах SP и LP. Регулировку производят таким образом, чтобы при воспроизведении тест-ленты в соответствующих режимах на изображении отсутствовали шумы. ■

Н.Пчелинцев

## Автомобильная стереофоническая магнитола «Эола РМ-322 СА».

### Устройство и рекомендации по ремонту

**А**втомобильная стереофоническая магнитола «Эола РМ-322 СА» предназначена для приема радиовещательных станций в монофоническом режиме с амплитудной модуляцией (АМ) в диапазонах СВ, ДВ и частотной модуляцией (ЧМ) в диапазоне УКВ, а также для воспроизведения фонограмм с магнитной ленты в стереорежиме.

Автомобильная магнитола обеспечивает выполнение следующих сервисных функций: автореверс, ручной реверс, ускоренную перемотку в обоих направлениях, автоматический переход из режима перемотки в режим воспроизведения, электронное переключение диапазонов, световую индикацию направления движения ленты и выбранного диапазона, плавную регулировку громкости, тембра, баланса.

Магнитола питается от бортовой сети автомобиля или от стационарного стабилизированного источника питания напряжением  $12,6 \pm 0,6$  В. Конструктивно автомагнитола состоит из платы радиоприемника АЗ, блока УКВ А1, платы переключения диапазонов А4, платы усилителей А2, которая является общей для радиоприемника и магнитофона, и лентопротяжного механизма магнитофона А5.

Принципиальная схема автомагнитолы показана на рис. 1, размещение ее основных узлов и элементов — на рис. 2.

#### Радиоприемное устройство

Радиоприемное устройство выполнено по супергетеродинной схеме с электронной настройкой посредством варикапов и электронным переключением диапазонов.

В состав переключателя диапазонов входят цифровой счетчик и делитель, реализованные на микросхеме DD1 платы переключения диапазонов А4, и схема защиты от дребезга контактов кнопки, выполненная на транзисторе VT1 и элементах R1, R2, R4, C1.

После включения питания радиоприемного устройства на вход R нижнего по схеме триггера (выв. 10) счетчика микросхемы через диод VD1 и конденсатор C2 поступает положительный импульс, который удерживает триггер в состоянии, соответствующем напряжению низкого уровня, а на инверсном выходе этого триггера (выв. 12) появляется напряжение высокого уровня. Положительный импульс через конденсатор C3 подается на вход R верхнего по схеме триггера (выв. 4) микросхемы, удерживая его в нулевом состоянии. Транзисторы VT5, VT6 закрыты, транзистор TV4 открыт, при этом включен диапазон УКВ. Через открытые транзисторы VT2, VT3 напряжение подается на оба анода комбинированного светодиода HL3, индицируя диапазон УКВ (желтый цвет). Переключение диапазонов производится последовательным нажатием кнопки «Диапазон» (SA3 на плате А5). При нажатии кнопки SA3 конденсатор C1 заряжается через резистор R2, при этом открывается транзистор VT1 и положительный импульс подается на входы счетчиков триггеров микросхемы DD1 (выв. 3, 11). При этом открывается транзистор VT5 и напряжение подается на цепи диапазона СВ (коммутационные диоды VD7, VD8 платы А3), а транзистор VT4 закрывается (светодиод HL3 светится красным цветом).

После следующего переключения открывается транзистор VT6, напряжение подается на цепи диапазона ДВ (коммутационные диоды VD9, VD10 платы А3), транзисторы VT4, VT5 закрыты (светодиод HL3 светится зеленым цветом).

Радиоприемное устройство функционирует следующим образом. Сигнал с антенны в тракте АМ (плата А3) подается на вход первого УРЧ, выполненного на транзисторах VT3, VT5, включенных по каскодной схеме. Нагрузкой УРЧ является полосовой фильтр L3.1-L4.2, который обеспечивает избирательность по

зеркальному каналу. УРЧ охвачен системой АРУ, выполненной на транзисторах VT4, VT7, VT8. Связь между контурами полосового фильтра индуктивная.

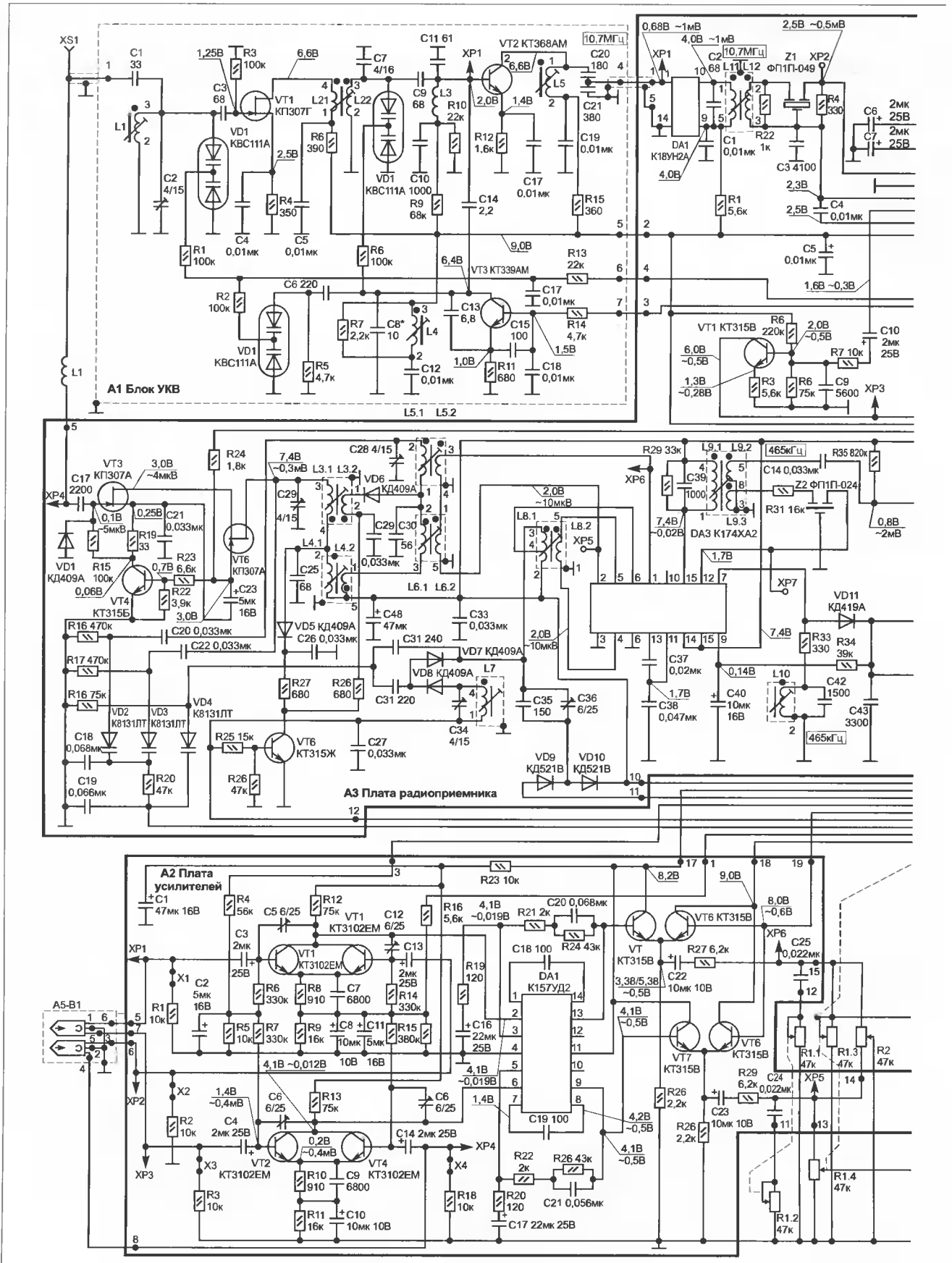
В диапазоне ДВ последовательно с катушкой L3.1 включаются катушки L4.1, L5.1 и L6.1. С полосового фильтра сигнал через катушки связи L5.2, L6.2 подается на вход второго УРЧ и смеситель, которые реализованы на микросхеме DA3. Кроме того, микросхема содержит УПЧ с системой АРУ, гетеродин и стабилизатор. Элементы L8.1, L8.2, C31, C35, C36, VD4 выполняют роль гетеродинного контура. Диоды VD9, VD10 открыты, а VD7, VD8 закрыты.

В диапазоне СВ включены катушки L3.1, L5.1, а катушки L4.1, L4.2, L6.1, L6.2 зашунтированы на частотах диапазона конденсатором C29 через открытые диоды VD5, VD5. Границы диапазонов устанавливаются: в диапазоне ДВ регулировкой элементов L8.1, L8.2, C36; в диапазоне СВ регулировкой элементов L7, C34.

Смеситель (выв. 15 микросхемы DA3) нагружен на контур LC39, настроенный на промежуточную частоту 465 кГц. Избирательность по соседнему каналу обеспечивается фильтром Z2. Элементы L10, C42 являются нагрузкой УПЧ.

С выв. 7 микросхемы DA3 снимается усиленный сигнал, который детектируется диодным детектором VD11 и через фильтр C43C44R36 поступает на вход предварительного усилителя звуковой частоты (транзистор VT9) и далее на эмиттерные повторители VT6, VT8 (А2).

Тракт ЧМ состоит из блока УКВ (А1) и тракта ПЧ-ЧМ (А3) и функционирует следующим образом. Сигнал с антенны поступает через конденсатор C1 и входной контур L1C2VD1 на УРЧ, реализованный на полевом транзисторе VT1. Затем усиленный сигнал через цепь L2C2C7C9C11VD3 подается на смеситель, реализованный на транзисторе VT2. На базу этого транзистора через конденсатор C14 подается также сиг-



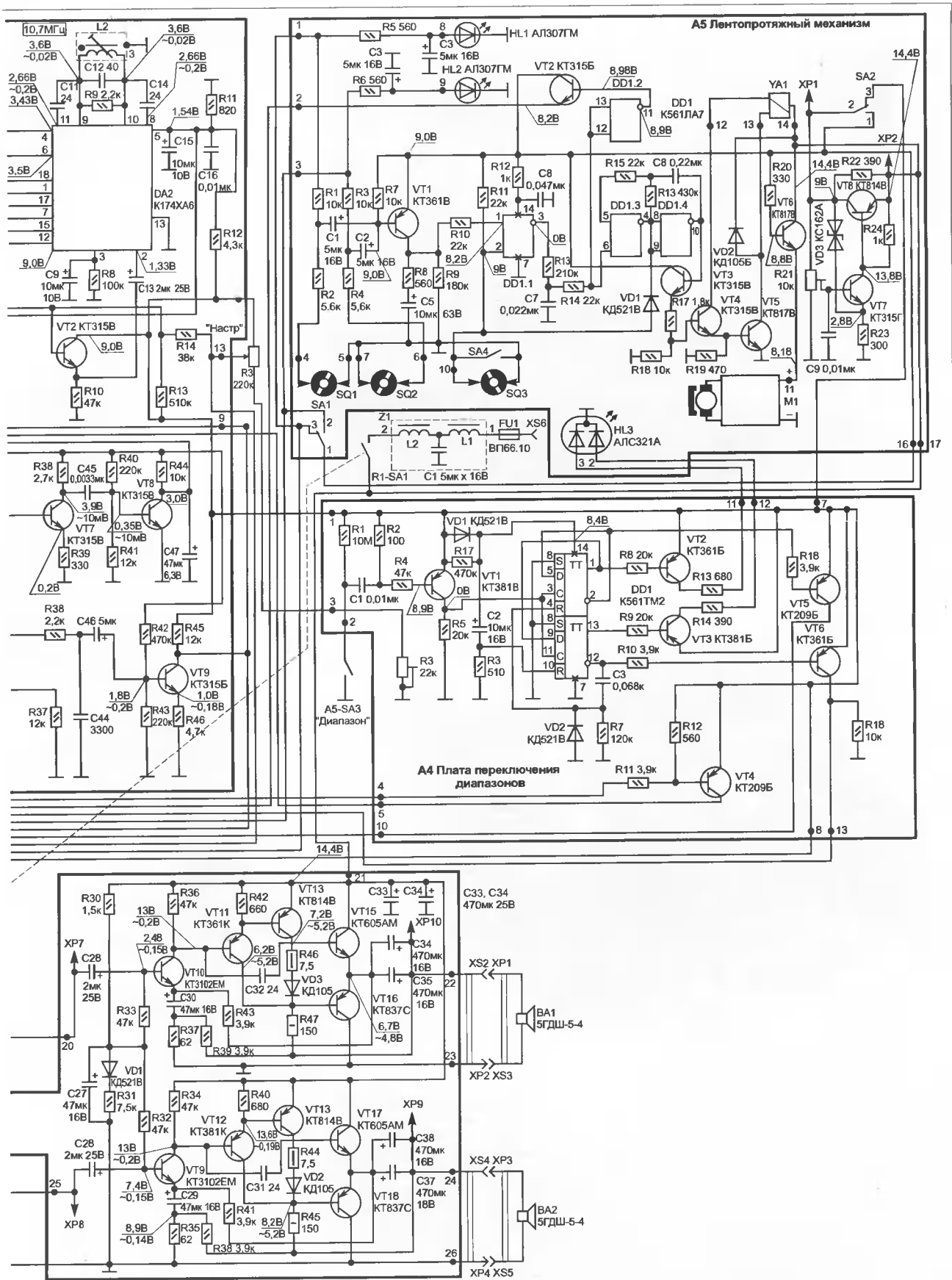


Рис. 1. Принципиальная схема

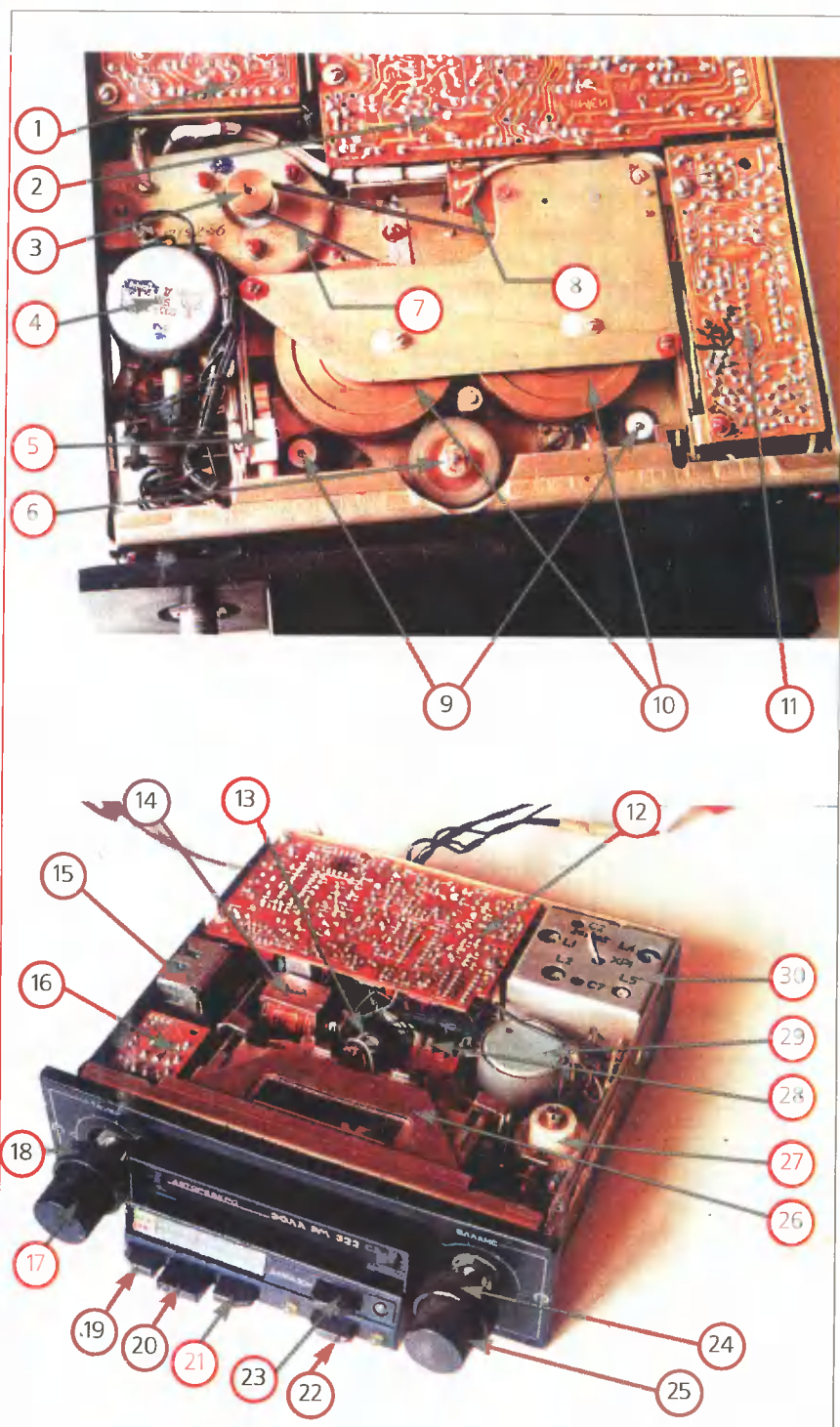


Рис. 2. Размещение основных узлов и элементов: 1 — плата переключения диапазонов (A4); 2 — плата усилителей (A2); 3 — шкиф двигателя ЛПМ; 4 — резистор настройки R3; 5 — переключатель «магнитофон/приемник» (SA2); 6 — ролик подмотки; 7 — пассик; 8 — место подключения датчика SQ3; 9 — узел подмотки; 10 — маховик; 11 — лентопротяжный механизм (A5); 12 — плата радиоприемника (A3); 13 — привод механизма реверса; 14 — электромагнит привода реверса (YA1); 15 — фильтр (L1L2C1)–Z1; 16 — плата подключения переменного резистора R1 «Громкость/Тембр»; 17 — ручка «Громкость»; 18 — ручка «Тембр»; 19 — ручка «Перемотка влево»; 20 — ручка «Остановка перемотки, выброс кассеты»; 21 — ручка «Перемотка вправо»; 22 — ручка «Реверс»; 23 — ручка «Диапазон»; 24 — ручка «Баланс»; 25 — ручка «Настройка»; 26 — приемник кассеты; 27 — привод резистора настройки; 28 — переключатель SA1 — направления реверса в режиме воспроизведения; 29 — электродвигатель ЛПМ; 30 — блок УКВ (A1)

нал с гетеродина, выполненного на транзисторе VT3. Кроме того, на базу этого транзистора через резистор R14 подается напряжение АПЧ, которое, изменяя емкость коллекторного перехода транзистора, тем самым изменяет частоту настройки контура L4VD2C6C8.

Нагрузкой смесителя служит контур L5C20C21, настроенный на промежуточную частоту 10,7 МГц. Далее сигнал поступает на вход предварительного усилителя АПЧ (плата А3), выполненного на микросхеме DA1. Нагрузкой усилителя является контур L1.1C2. Избирательность по соседнему каналу обеспечивается фильтром Z1, с выхода которого сигнал подается на микросхему DA2 платы А3, которая содержит демодулятор ЧМ сигнала и схему электронного отключения АПЧ. Транзистор VT2 — развязывающий в цепи отключения АПЧ во время настройки радиоприемника. С выв. 5 микросхемы DA2 напряжение АПЧ подается на блок УКВ (A1).

Настройка в тракте ЧМ осуществляется изменением емкости варикапов VD1-VD3 блока A1 за счет изменения управляющего напряжения, подаваемого на варикапы с переменного резистора R3 через делитель R13RR14 платы А3. С выв. 7 микросхемы DA2 сигнал подается на предварительный усилитель звуковой частоты, выполненный на транзисторе VT1 платы А3, и далее на эмиттерный повторитель VT6VT8.

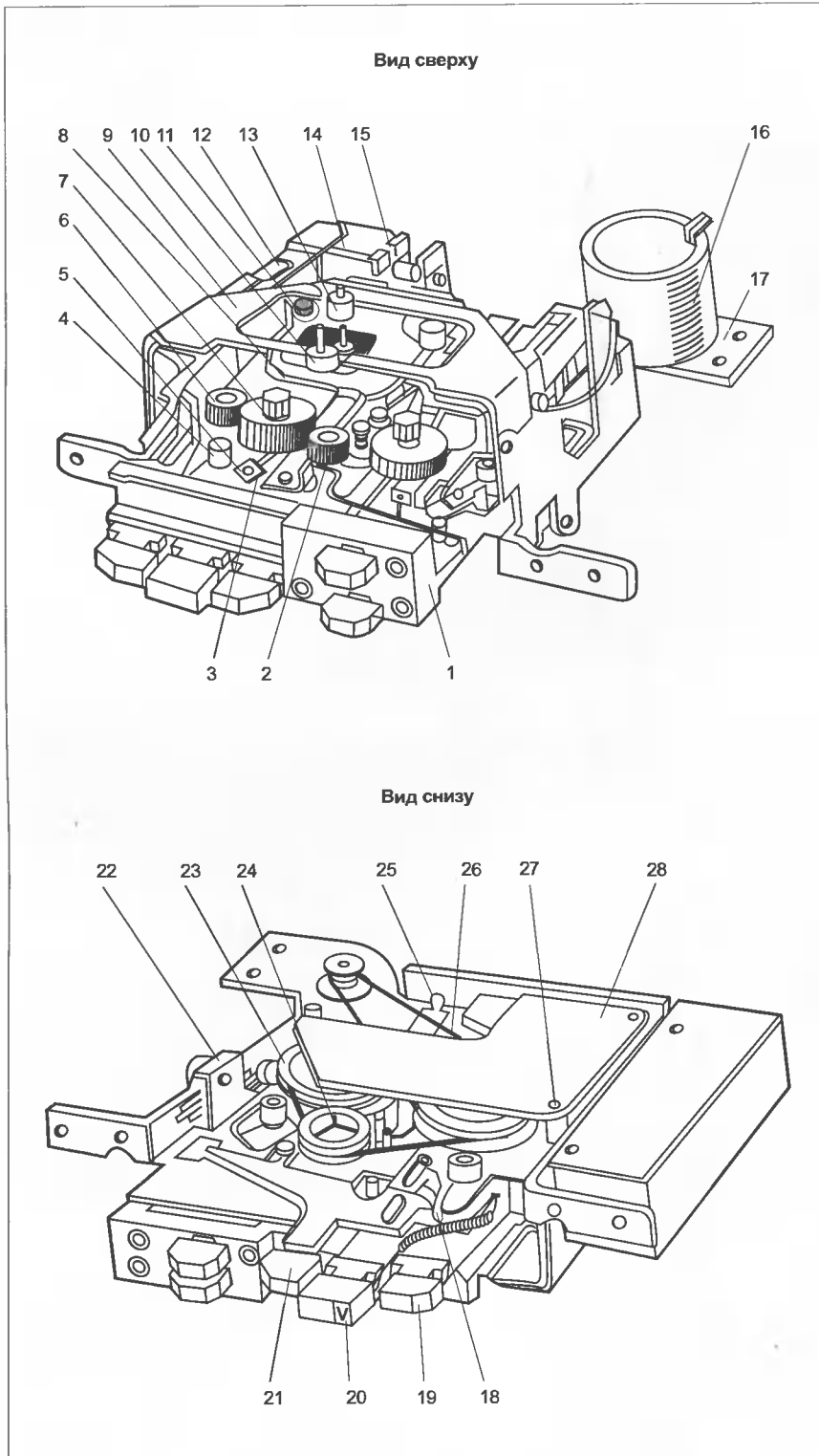
## Магнитофон

В состав магнитофона входят усилитель воспроизведения (плата A2) и лентопротяжный механизм (ЛПМ).

Усилитель воспроизведения состоит из двух одинаковых каналов: каскада с низкочастотной коррекцией, выполненного на двухканальном операционном усилителе (микросхема DA1) и двух каскадов усилителя, реализованных на транзисторах VT1, VT3 и VT2, VT4.

Рассмотрим работу одного из каналов.

Первый каскад усилителя выполнен на транзисторах VT1, VT3 и имеет малый коэффициент шума. Если магнитная лента движется вправо, то напряжение подается на базу



**Рис. 3. Лентопротяжный механизм:** 1 — кронштейн; 2 — промежуточный ролик; 3 — пружина возврата механизма воспроизведения; 4 — пружина ролика перемотки; 5 — контакты датчика SQ1 (SQ2); 6 — узел подмотки; 7 — подкассетник; 8 — ползун воспроизведения; 9 — механизм загрузки кассеты; 10 — подшипник скольжения; 11 — ведущий вал; 12 — прижимной ролик; 13 — направляющий вал; 14 — электромагнит; 15 — шток привода механизма реверса; 16 — электродвигатель; 17 — шасси; 18 — рычаг фиксации ползуна воспроизведения; 19 — ползун перемотки влево; 20 — ползун выброса кассеты; 21 — ползун перемотки вправо; 22 — контактная группа SA2; 23 — маховик; 24 — ролик подмотки; 25 — фиксатор; 26 — пассив; 27 — крепеж; 28 — опора

транзистора VT1, если влево — на базу транзистора VT3. С коллекторов этих транзисторов сигнал поступает на усилитель, выполненный на микросхеме DA1.

Частотная коррекция по низким частотам осуществляется цепью обратной связи R21R24C20, по высоким — параллельным контуром, состоящим из конденсаторов C5, C12 и индуктивности магнитной головки.

Усиленный сигнал воспроизведения (250...500 мВ) подается на электронный ключ, выполненный на транзисторах VT5, VT6, а затем через цепь C22R27 на переменный резистор R1 (регулятор «Громкость/Тембр») и далее на вход усилителя мощности звуковой частоты.

Последний реализован по двухтактной схеме. Для стабилизации режима транзисторов оконечного каскада (VT15-VT18) по постоянному напряжению усилитель охвачен ООС (резисторы R41, R43). Резисторы R44, R46, диоды VD2, VD3 обеспечивают стабилизацию тока покоя оконечных транзисторов. Усилитель мощности звуковой частоты нагружен на динамические головки типа 5ГДШ-5-4.

Устройство управления ЛПМ (A5) выполнено на микросхеме DD1 и транзисторах VT1, VT3, VT4, VT5.

При движении магнитной ленты влево конденсатор C1 заряжается импульсным напряжением, возникающим при замыкании контактов датчика SQ1 вращения подкассетника (при движении вправо — соответственно конденсатор C2 и датчик SQ2 вращения подкассетника), открывается транзистор VT1, после чего заряжается конденсатор C5 до напряжения питания. Это напряжение через резистор R10 подается на выв. 1 микросхемы DD1.1.

Если механизм реверса находится в крайнем положении, то контакт датчика положения реверса SQ3 разомкнут, на выв. 2 микросхемы DD1.1 через резистор R11 подается напряжение питания, на выв. 11 микросхемы DD1.2 появляется напряжение высокого уровня, транзистор VT2 открывается и питающее напряжение со стабилизатора VT7, VT8 ЛПМ подается на усилитель воспроизведения.

При остановке магнитной ленты и подкассетника транзистор VT1 закры-

вается, на выв. 11 микросхемы DD1.2 появляется напряжение низкого уровня и транзистор VT2 закрывается, прекращая подачу напряжения на усилитель воспроизведения. На выв. 6 микросхемы DD1.3 появляется напряжение высокого уровня и начинает работать мультивибратор, выполненный на микросхеме DD1.3/DD1.4. Транзисторы VT3, VT4, VT5 открываются и через обмотку электромагнита YA1 проходит ток. В результате электромагнит, механически связанный с узлом реверса ЛПМ, обеспечивает изменение направления движения магнитной ленты.

Для работы электродвигателя ЛПМ в режиме магнитофона установлен транзистор управления VT6, который при работе радиоприемника отключает электродвигатель M1.

### Лентопротяжный механизм

Лентопротяжный механизм (ЛПМ) магнитофона (рис. 3) состоит из следующих узлов:

- шасси, на котором смонтированы узлы ЛПМ;
- устройства управления ЛПМ (A5);

- устройства кинематики ЛПМ.

### Характерные дефекты автомагнитолы и методы их устранения

#### Автомагнитола не включается

Проверяют элементы соединения источника питания автомагнитолы с бортсетью автомобиля, предохранитель FU1, клемму XS6, выключатель SA1.

#### Не работает один из каналов магнитофона и радиоприемника

Проверяют исправность усилителя мощности звуковой частоты, начиная с оконечного каскада (транзисторы VT15-VT18, VT13, VT14, диоды VD2, VD3, конденсаторы C34-C37). Проверяют состояние слюдяных прокладок на транзисторах оконечного каскада.

Следует также проверить исправность проводов, соединяющих автомагнитолу с динамическими головками.

#### При работе автомагнитолы в динамических головках прослушивается помеха от работающего двигателя автомобиля

Проверяют работоспособность цепи помехоподавления фильтра Z1.

Источником помех бывает автомобиль, поэтому следует проверить исправность реле-регулятора, состояние высоковольтных проводов.

#### Постоянно срабатывает автореверс

Проверяют состояние контактов датчиков SQ1-SQ3.

#### Заминается магнитная лента

Проверяют состояние пассика, промежуточного ролика, ролика подмотки. Неисправную деталь следует заменить или отремонтировать с последующей регулировкой упорной шайбой прижима фетрового кольца.

#### Не перематывается магнитная лента

Проверяют работоспособность узлов перемотки магнитной ленты, прежде всего — передаточных шестерен, пассиков.

**Примечание:** При ремонте ЛПМ следует производить смазку механических частей, соблюдая рекомендации завода-изготовителя и не допуская, чтобы смазка попадала на рабочие поверхности резиновых деталей и на поверхности, соприкасающиеся с ними. ■

## Ремкомплект для пультов ДУ

В практике ремонта бытовой электроники часто встречаются случаи выхода из строя пультов ДУ из-за потери проводимости контактных площадок у кнопок клавиатуры. Процесс старения кнопок усиливается, если пультом часто пользуются во время еды, — под кнопки набивается грязь, случайно пролитые напитки. Все это не способствует долгой жизни пульта. На кнопки такого пульта приходится долго и с усилием нажимать, прежде чем они сработают.

Как же выходить из подобной ситуации, если новый пульт стоит дорого? Да и найти «родной» пульт для аппарата не всегда можно. Кто-то наклеивает на изношенные контактные площадки кусочки фольги, кто-то втирает в них графит, но таких мер надолго не хватает.

С использованием же ремкомплекта для ремонта пультов ДУ все стало проще и надежнее. Специальные резиновые токопроводящие контактные площадки стандартного диаметра наклеиваются с помощью силиконового клея (он также входит в комплект) на изношенную площадку и пульт прослужит владельцу еще долгий срок.

Диаметр токопроводящей площадки — 4 мм, толщина — 0,5 мм.

Число площадок в комплекте — 100 штук. Отдельно поставляется также набор площадок (100 штук).

С появлением на рынке ремкомплекта для ремонта пультов ДУ стало возможным вернуть к жизни старую изношенную клавиатуру пультов ДУ.



ВСЕ ДЛЯ РЕМОНТА БЫТОВОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ В ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИНЕ

[www.icshop.ru](http://www.icshop.ru) ♦ [www.icshop.ru](http://www.icshop.ru) ♦ [www.icshop.ru](http://www.icshop.ru)

Магазин принадлежит ООО «Мега-Электроника»: 197101 Санкт-Петербург, Большая Пушкарская, 41, ☎(812) 327-327-1, 232-66-03 📠/Факс. (812) 325-44-09, e-mail: info@icshop.ru

Е.Муравьев

## Копировальные аппараты «Canon NP 2020/3020». Коды самодиагностики

Код самодиагностики неисправности	Симптом неисправности	Причина неисправности	Рекомендации пользователю по устранению неисправности
E000	Температура на выходе термистора TH1 не достигает 100°C через 1 мин после включения аппарата (очень низкая температура узла)	Обрыв или плохой контакт в термисторе TH1 Обрыв нагревателя H1 Неисправен термовыключатель TS1 Неисправен датчик SSR	Последовательно проверяют элементы и при необходимости заменяют неисправный
E001	Температура на выходе термистора TH1 превышает 220°C (очень высокая температура узла)	Короткое замыкание термистора TH1 Неисправен датчик SSR	То же
E004 (только для NP3020)	Сразу после включения аппарата (примерно через 3 с) регистрируется сигнал включения датчика TTP	Перегорел нагреватель узла закрепления Неисправен термовыключатель TS1 Неисправен датчик TTP	— « —
E030	Не работает счетчик CNT1	Обрыв электрического счетчика CNT1	Проверяют счетчик и при необходимости его ремонтируют
E202	Сканер не устанавливается в исходное положение в течение 10 с после включения аппарата	Неисправен электродвигатель M2 сканера Неисправен датчик Q4 исходного положения сканера	Последовательно проверяют элементы и при необходимости заменяют неисправный
E210 (только для NP2020)	Линза сканера не устанавливается в положение копирования в течение 20 с после включения аппарата	Неисправен электродвигатель линзы M3 Неисправен трос линзы Неисправен датчик Q1 исходного положения линзы	То же
E210 (только для NP3020)	Линза сканера не устанавливается в положение копирования в течение 20 с после включения аппарата или затвор засветки не устанавливается в исходное положение в течение 20 с после нажатия клавиши START	Неисправен электродвигатель M3 линзы Неисправен трос линзы Неисправен датчик Q1 исходного положения линзы Неисправен трос привода затвора засветки Неисправен датчик Q2 исходного положения затвора засветки	— « —
E221	Не работает стабилизатор напряжения лампы сканера	Неисправен стабилизатор напряжения лампы	Проверяют и ремонтируют стабилизатор напряжения лампы
E400	Не работает узел ADF (автоматической подачи документов): на выходе датчика ADF имеется ошибка	Неисправен источник питания ADF Неисправны датчики ADF Неисправен контроллер ADF	Последовательно проверяют элементы ADF и при необходимости заменяют неисправный
E500	Не работает сортировщик аппарата	Неисправен контроллер сортировщика аппарата	Последовательно проверяют контроллеры сортировщика
E710	Не работают периферийные устройства: нет инициализации периферийного контроллера Q304	Неисправен соединитель с дополнительным устройством	Проверяют соединитель с дополнительным устройством

И.Марков

## Ремонт копировальных аппаратов

**В статье анализируются неисправности копировальных аппаратов фирм CANON и XEROX.**

### Модель «Canon FC-2»

**Симптом неисправности:** аппарат не включается, индикатор включения аппарата не светится. Фрагмент электрической

схемы аппарата приведен на рис. 1.

Прежде всего контролируют наличие напряжения +5 В на конт. 5 соединителя J208. При его отсутствии проверяют исправность цепи: диод D222, резистор R206, микросхема Q217 (стабилизатор напряжения +5 В), конденсатор C230. В основном выходят

из строя диод D222 и микросхема Q217.

### Модель «Canon FC-230»

**Симптом неисправности:** бледная печать в режиме автоэкспозиции («А»), в ручном режиме — нормальная печать.

Необходимо отрегулировать автоэкспозицию с помощью перемен-

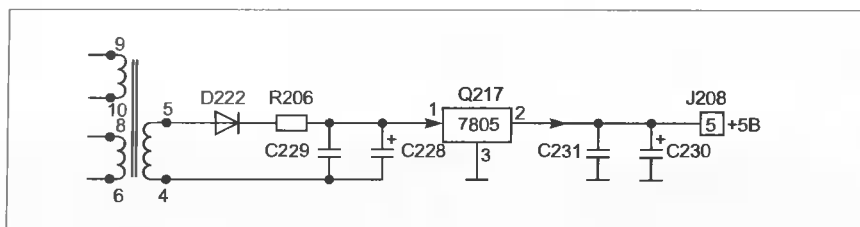


Рис. 1

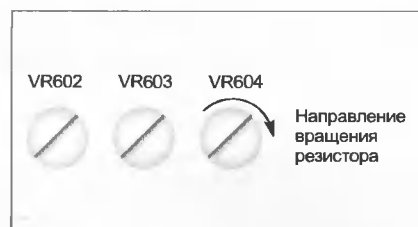


Рис. 2

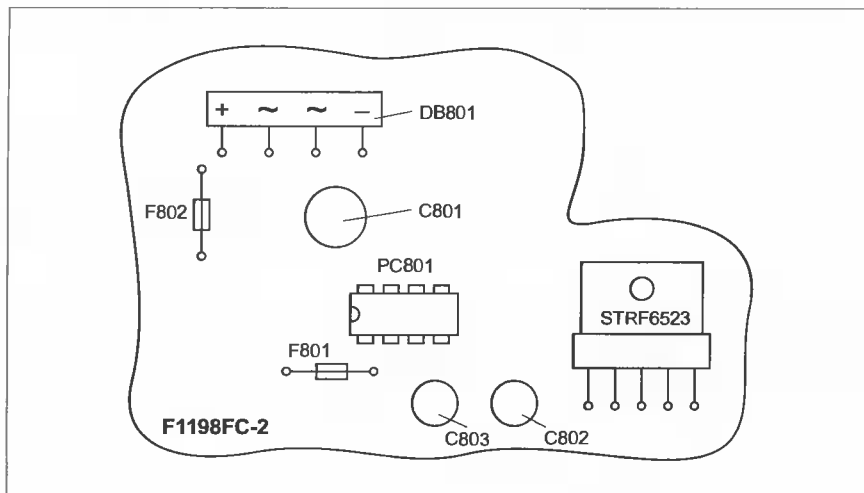


Рис. 3

ного резистора VR604, расположенного на плате контроллера постоянного тока (рис. 2).

Для увеличения контрастности копии движок переменного резистора вращают по часовой стрелке.

### Модель «Херох ХС-1045»

**1. Симптом неисправности:** аппарат не включается, не светится ни один из индикаторов.

Проверяют исправность предохранителя F301 на плате фильтров электропитания (N870A-T), предохранителей F801 (3,15 А) и F802 (4 А) — на плате источника питания (рис. 3).

При исправных предохранителях проверяют работоспособность стабилизатора напряжения, выполненного на микросхеме STRF6523, которая довольно часто выходит из строя.

### 2. Симптом неисправности:

сбрасывается счетчик светобарабана.

При выработке ресурса светобарабана в левой части панели индикации аппарата загорается красный индикатор. Однако аппарат продолжает исправно работать, напоминая пользователю о необходимости приобретения нового светобарабана.

Для сброса этой блокировки в аппарате имеется диагностический режим, в котором предусмотрены коды сброса счетчика 24-7 и 27. В диагностический режим аппарат переводят следующим образом:

- включают электропитание аппарата;
- нажимают клавишу CLEAR, вводят режим экспонирования Exposure, снова нажимают клавишу CLEAR и затем вводят подрежимы экспонирования Exposure Mode. При этом все лампы индикации на панели управления гаснут;
- с помощью клавиш количества копий набирают код 24;
- нажимают клавишу START;
- с помощью клавиш количества копий набирают подкод 7;
- нажимают клавишу START (счетчик светобарабана сбрасывается).

При наборе кода 27 на дисплее отображается текущая конфигурация счетчика срока службы светобарабана, а именно:

- «0» — режим конца срока службы включен;
- «1» — режим конца срока службы отключен.

Для выхода из диагностического режима нажимают несколько раз клавишу CLEAR. ■

Н.Тюнин

## Ремонт мониторов «Samsung SyncMaster 500s/500Ms» (шасси CGK5507L/LM, CGK5517L/LM, CGK5527L/LM)

**В предлагаемом материале речь пойдет о некоторых схемотехнических решениях мониторов «Samsung SyncMaster 500s/500Ms», выполненных на шасси CGK5507L/LM, CGK5517L/LM, CGK5527L/LM. Кроме того, будут даны методы поиска и устранения неисправностей, возникающих в этих моделях.**

Рассмотрим особенности построения и работу основных узлов мониторов на примере модели «Samsung SyncMaster 500s». Принципиальная схема монитора представлена на рис. 1 и 2, а осциллограммы сигналов в контрольных точках схемы — на рис. 3.

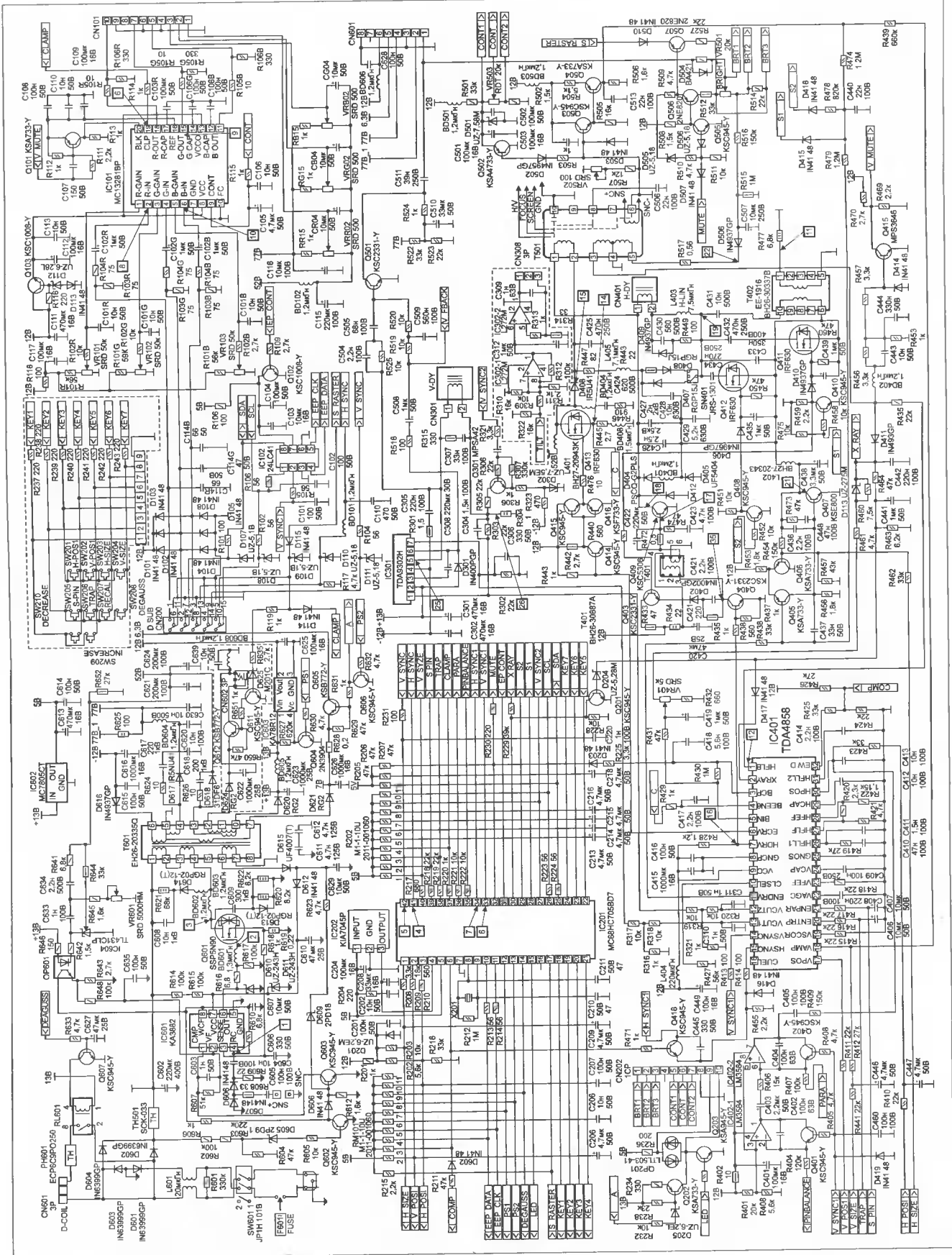


Рис. 1

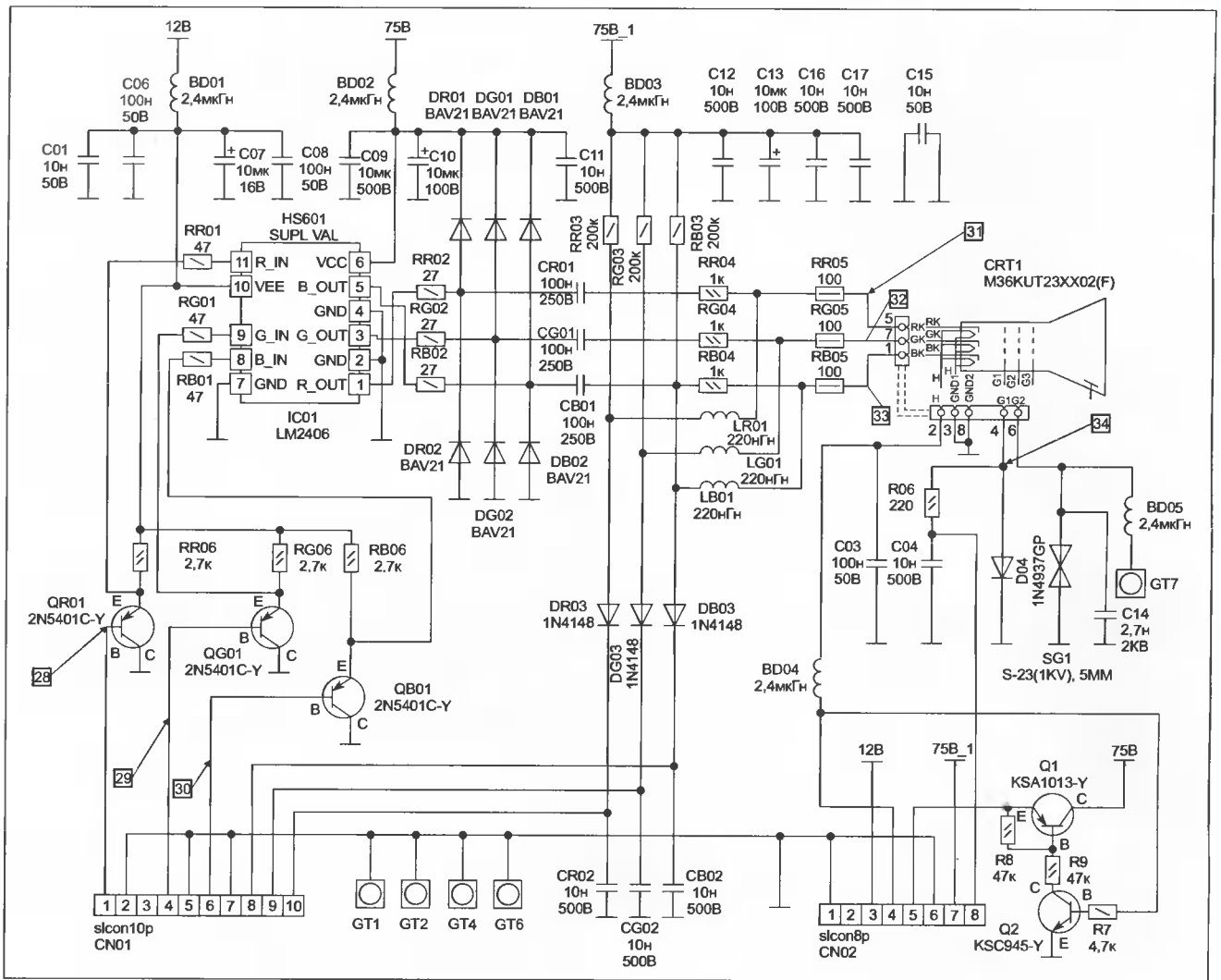


Рис. 2

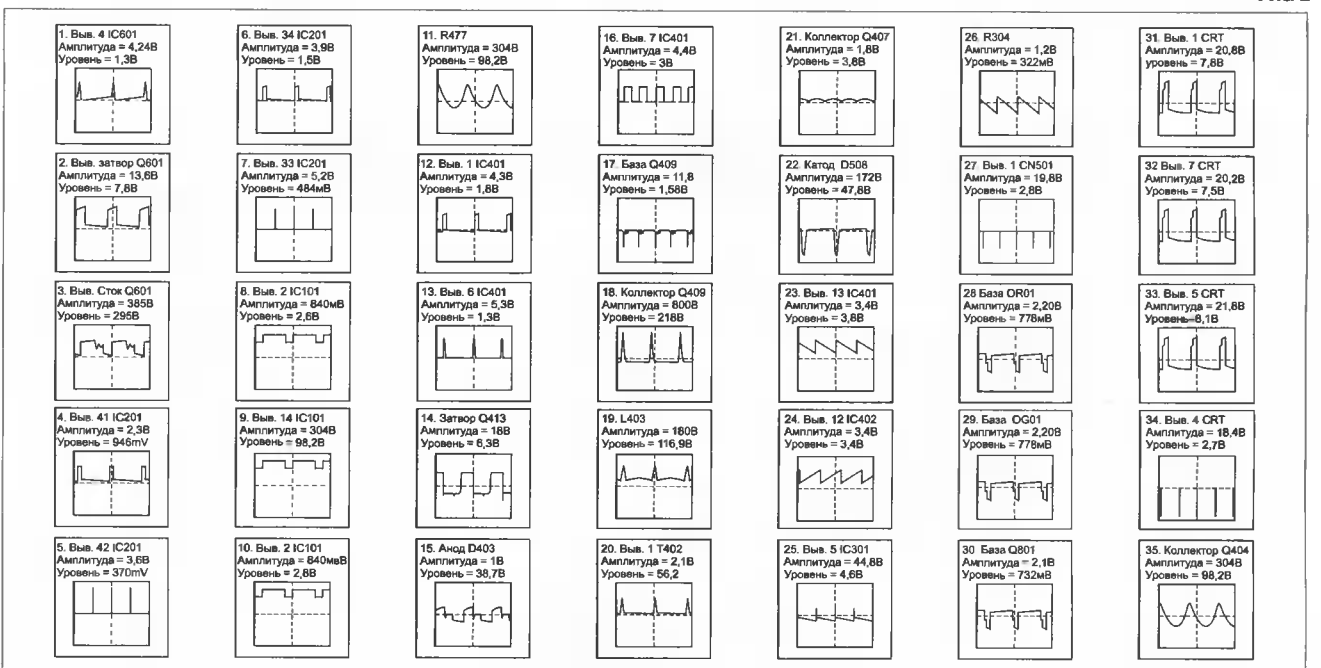


Рис. 3

## Источник питания

Источник питания (ИП) реализован по схеме, подробно рассмотренной в [1], поэтому остановимся только на некоторых особенностях схемы:

- схема на элементах R602-R606, D605, Q602 защищает ИП от значительного превышения сетевого

(выв. 2, 4, 6) типа MC132818P. В состав видеопроцессора входят три предварительных усилителя, схемы регулировки контрастности и субконтрастности, схемы фиксации уровней видеосигналов и схема гашения. Усиление каждого канала цвета в видеопроцессоре регулируется отдельно. Для этого регулиру-

СВ01 поступают на катоды кинескопа. Для регулировки точек отсечки катодов кинескопа служит схема на элементах VRR (G, B) 02, RR (G, B) 15, CR (G, B) 04, DR (G, B) 03.

## Система управления

Основу системы управления составляет микропроцессор IC201 типа

Таблица 1

Вторичный канал ИП	Узел (микросхема), использующий вторичный канал
+77 В	Выходные видеоусилители (IC01), схема регулировки яркости (Q501)
+52 В	Выходной каскад строчной развертки (Q409)
+13 В	Выходной каскад кадровой развертки (IC301), стабилизатор +12 В (IC603), реле размагничивания (RL601)
+12 В	Дежурный стабилизатор +5 В (IC602), синхропроцессор (IC401), предварительный каскад строчной развертки (Q403, Q404), плата кинескопа (буферные каскады QR01, QB01, QG01)
-12 В	Выходной каскад кадровой развертки (IC301)
+7 В	Подогреватель кинескопа

напряжения. Если его величина превышает 245...250 В, стабилитрон D605 начинает пропускать ток, которым открывается ключ Q602, выв. 8 IC601 подключается к общему проводу и преобразователь выключается;

- схема на элементах R612, D609, Q603 защищает цепи монитора в случае возрастания выходных напряжений ИП в результате его неисправности. Для работы схемы используется напряжение обмотки 6-7 трансформатора T601. Когда напряжение на этой обмотке достигает напряжения стабилизации D609, он начинает проводить ток, которым открывается ключ Q603, и времязадающий конденсатор С603 шунтируется;
- для уменьшения помех от ИП в рабочем режиме его преобразователь синхронизируется с частотой строчной развертки по цепи: обмотка SNC(+)-SNC(-), T501, С605, R609, D608, С604, выв. 4 IC601 (см. рис. 3, осц. 1).

В табл. 1 перечислены все вторичные каналы ИП, а также узлы и блоки монитора, которые их используют.

## Схема обработки видеосигналов

Видеосигналы основных цветов с контактов 1-3 соединителя CN200 через согласующие цепи R103R (G, B) R104R (G, B) и разделительные конденсаторы С102R (G, B) поступают на вход видеопроцессора IC101

ющие напряжения снимаются с движков переменных резисторов VR101-VR103 и подаются соответственно на выв. 1, 3, 5 IC101. Кроме того, напряжением, поступающим на выв. 9 IC101 с движка переменного резистора VR503, регулируется усиление (контрастность изображения) всех трех каналов одновременно.

На выв. 19 IC101 поступают строчные гасящие импульсы (рис. 3, осц. 6), формируемые на выв. 37 микропроцессора IC201. Конденсаторы С103R, С103В, С103G, подключенные к выв. 17, 14, 12 IC101, служат для запоминания постоянной составляющей в видеосигнале каждого канала. Для блокировки выходных видеосигналов используется выв. 20 IC101. На этот вход видеопроцессора через буферный каскад Q101 поступает сигнал V MUTE, формируемый схемой на транзисторе Q415 из импульсов обратного хода строчной развертки. Сигнал блокировки снимается сразу после запуска строчной развертки. Через буферные каскады IC201 видеосигналы основных цветов R, G, B подаются на ее выходы — выв. 18, 15, 11.

Отсюда видеосигналы через соединители CN101 и CN01 поступают на плату кинескопа. В качестве выходных видеоусилителей используется микросхема IC01 типа LM2406. Выходные сигналы микросхемы снимаются с выв. 1, 3, 5 и через токоограничительные резисторы R (G, B)02, R (G, B)04, R (G, B)05 и развязывающие конденсаторы CR01, CG01,

MC68PC705BD7. Назначение его выводов представлено в табл. 2. Работа микропроцессора синхронизируется внутренним генератором, частота которого стабилизирована кварцевым резонатором X201, подключенным к выв. 8, 9 микросхемы. Для сброса всех узлов микропроцессора в исходное состояние после подачи на него питания используется микросхема IC202 типа KIA7045P, выход которой подключен к выв. 4 IC201. Для хранения данных о параметрах настройки микропроцессор использует микросхему энергонезависимой памяти IC102 типа 24LC41. Обмен данными осуществляется по цифровой шине I<sup>2</sup>C. В зависимости от наличия синхросигналов и их частоты, поступающих на вход микропроцессора (выв. 41, 42), он формирует выходные аналоговые и цифровые сигналы управления ИП, синхропроцессором, схемами выходных каскадов кадровой и строчной разверток. Для регулировки параметров изображения используют кнопки управления SW201-SW210, подключенные к выв. 18-24 микропроцессора.

В табл. 3 приводятся уровни сигналов на выходах S-коррекции микропроцессора для различных частот строчной синхронизации.

## Система управления энергосбережением (DPMS)

В зависимости от наличия входных видеосигналов и сигналов синхронизации монитор может

Таблица 2

№ выв.	Название сигнала	Описание сигнала
1	H-SIZE	Выход ЦАП для регулировки размера по горизонтали
2	V-POSITION	Выход ЦАП для регулировки центровки по вертикали
3	H-POSITION	Выход ЦАП для регулировки центровки по горизонтали
4	RESET	Вход схемы сброса микропроцессора
5	VDD	Напряжение питания +5 В
6	COMP	Выход сигнала управления схемой коррекции «Восток-Запад»
7	VSS	Общий
8	XTALL IN	Вход тактового генератора
9	XTALL OUT	Выход тактового генератора
10	EEP DATA	Вход/выход данных порта ЕЕР
11	EEP CLK	Вход синхронизации порта ЕЕР
12	PS1	Выход сигнала управления ИП
13	PS2	Выход сигнала управления ИП
14	DEGAUSS	Выход сигнала управления размагничиванием кинескопа (High-активный)
15	LED	Выход сигнала управления светодиодным индикатором
16	PA3	Не используется
17	S RASTER	Вход сигнала разрешения раstra
18	KEY1	Вход 1 для подключения клавиатуры
19	KEY2	Вход 2 для подключения клавиатуры
20	KEY3	Вход 3 для подключения клавиатуры
21	KEY4	Вход 4 для подключения клавиатуры
22	KEY5	Вход 5 для подключения клавиатуры
23	KEY6	Вход 6 для подключения клавиатуры
24	KEY7	Вход 7 для подключения клавиатуры
25	SDA	Вход/выход данных порта I <sup>2</sup> C
26	SCL	Выход синхронизации порта I <sup>2</sup> C
27	V SYNC 2	Выход 2 сигнала кадровой синхронизации
28	S1	Выход сигнала управления S-коррекцией раstra
29	S2	Выход сигнала управления S-коррекцией раstra
30	X RAY	Вход сигнала защиты от рентгеновского излучения
31	EP CONT	Не используется
32	MUTE	Выход сигнала блокировки
33	V SYNC 1	Выход 1 сигнала кадровой синхронизации
34	H SYNC 1	Выход 1 сигнала строчной синхронизации
35	PIN BALANCE	Выход сигнала регулировки коррекции раstra
36	PARA	Выход сигнала регулировки параболической коррекции
37	CLAMP	Выход сигнала фиксации уровней
38	TRAP	Выход сигнала регулировки трапецеидальной коррекции
39	S PIN	Выход сигнала регулировки симметрии параболической коррекции
40	V SIZE	Выход сигнала регулировки размера по вертикали
41	H SYNC	Вход сигнала строчной синхронизации
42	V SYNC	Вход сигнала кадровой синхронизации

Таблица 3

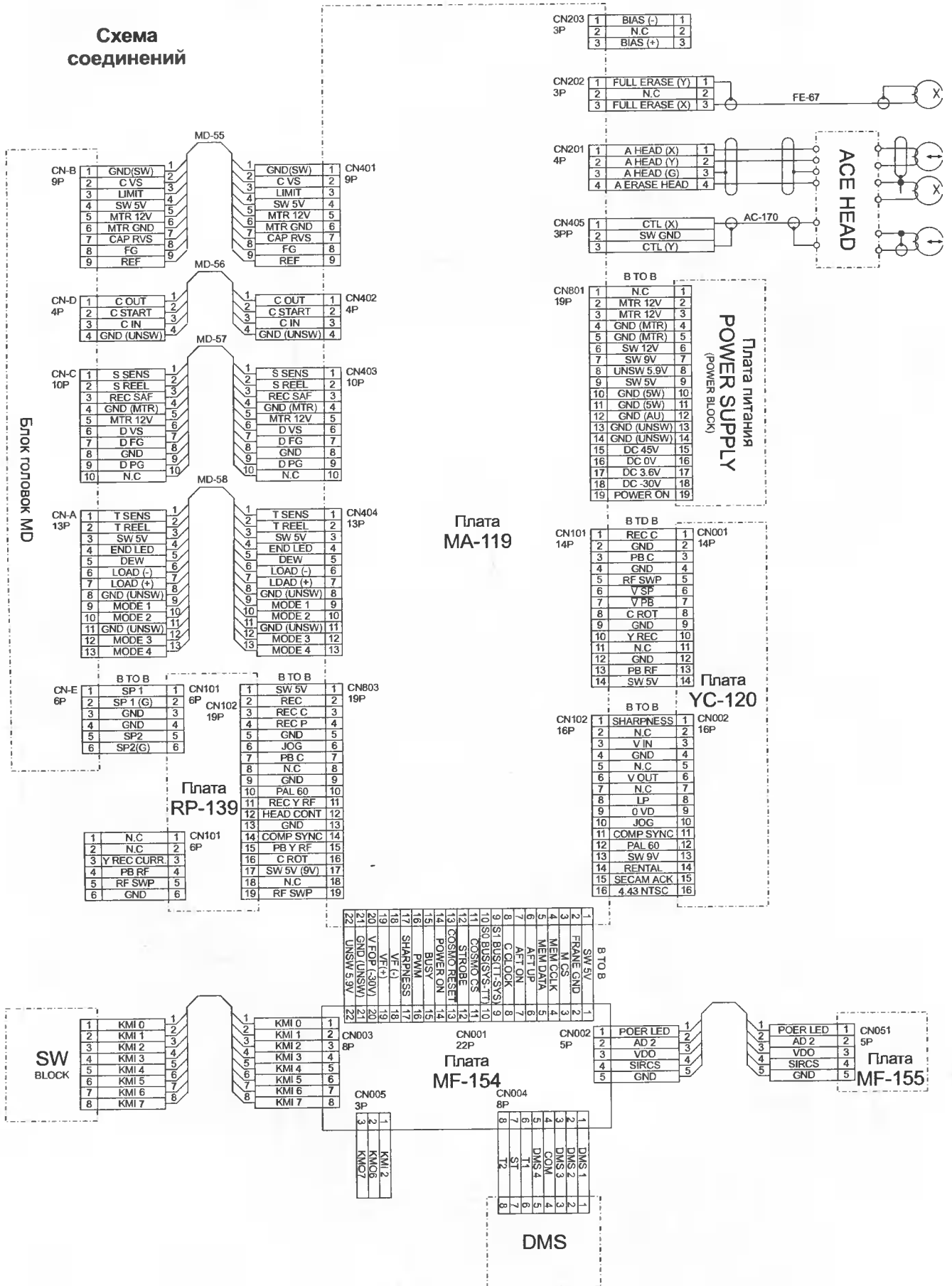
Частота строчной синхронизации, кГц	Сигнал S1 (выв. 28 IC201)	Сигнал S2 (выв. 29 IC201)
30...34,99	Low	Low
35...35,99	Low	High
40...55	High	High

Таблица 4

Режим работы	Наличие сигналов синхронизации		Наличие видеосигнала	Цвет сетевого индикатора	Состояние сигналов микропроцессора		
	H SYNC	V SYNC			MUTE (выв. 32)	PS1 (выв. 12)	PS2 (выв. 13)
Нормальный	Есть	Есть	Есть	Зеленый	High	Low	High
Дежурный	Нет	Есть	Нет	Оранжевый	Low	Low	High
Ожидание	Есть	Нет	Нет	Мигающий оранжевый/зеленый	Low	High	High
Выключен	Нет	Нет	Нет	Мигающий оранжевый	Low	High	Low

# Видеомагнитофоны «Sony SLV-226EE / X37DH / X37ME / X37PS»

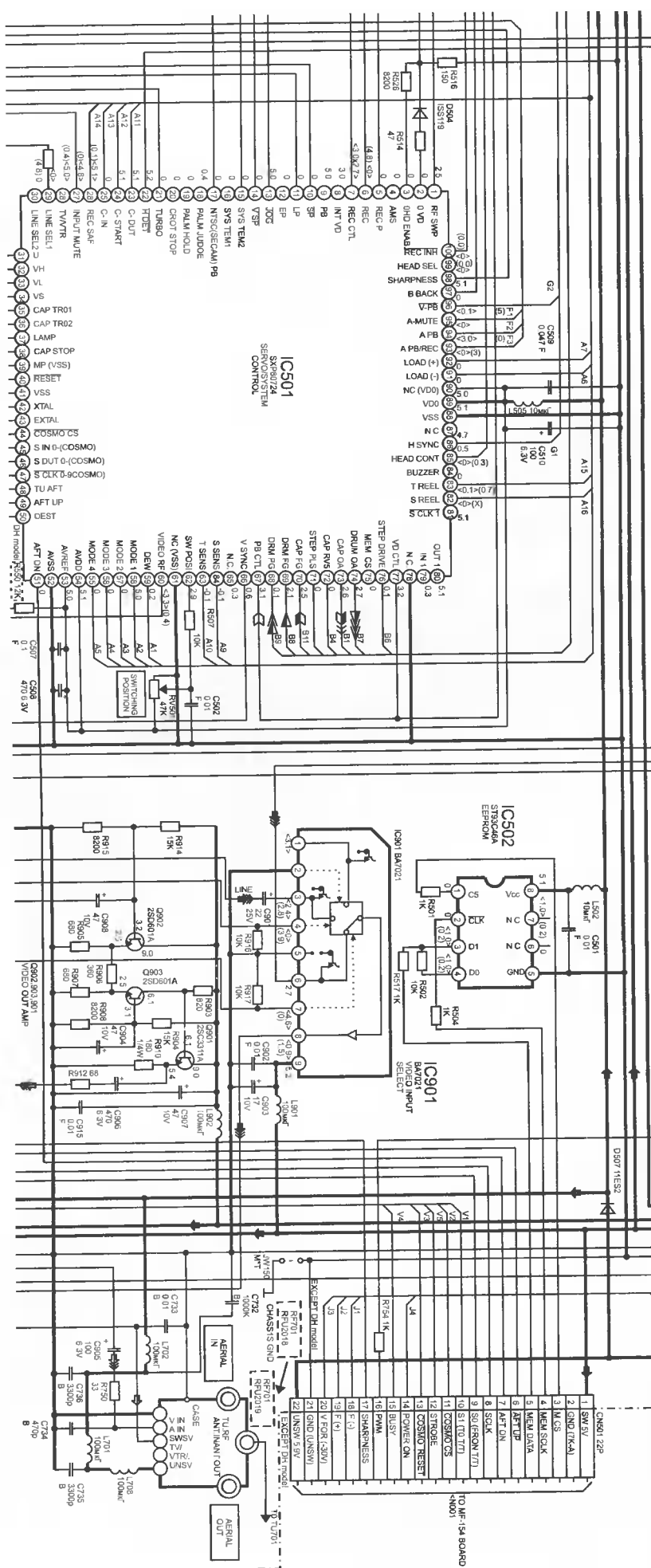
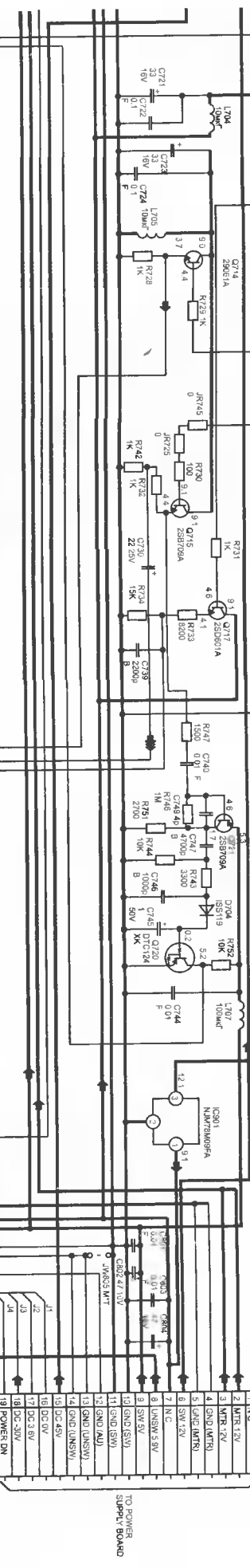
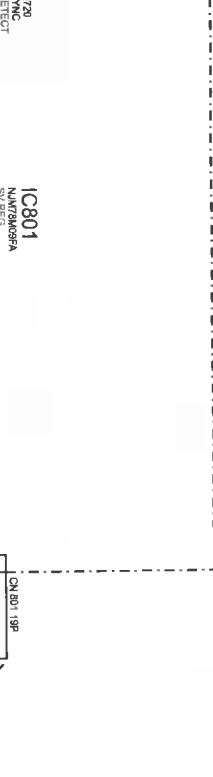
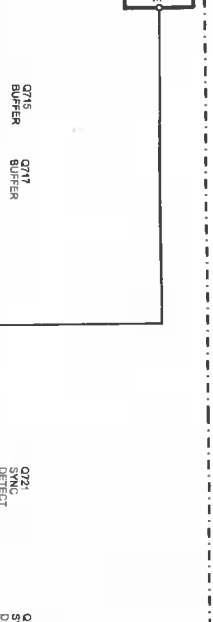
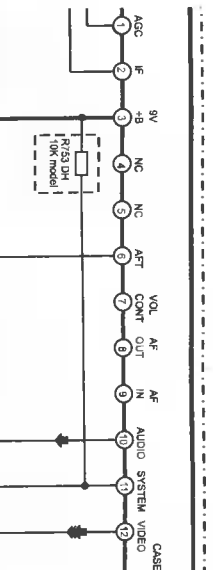
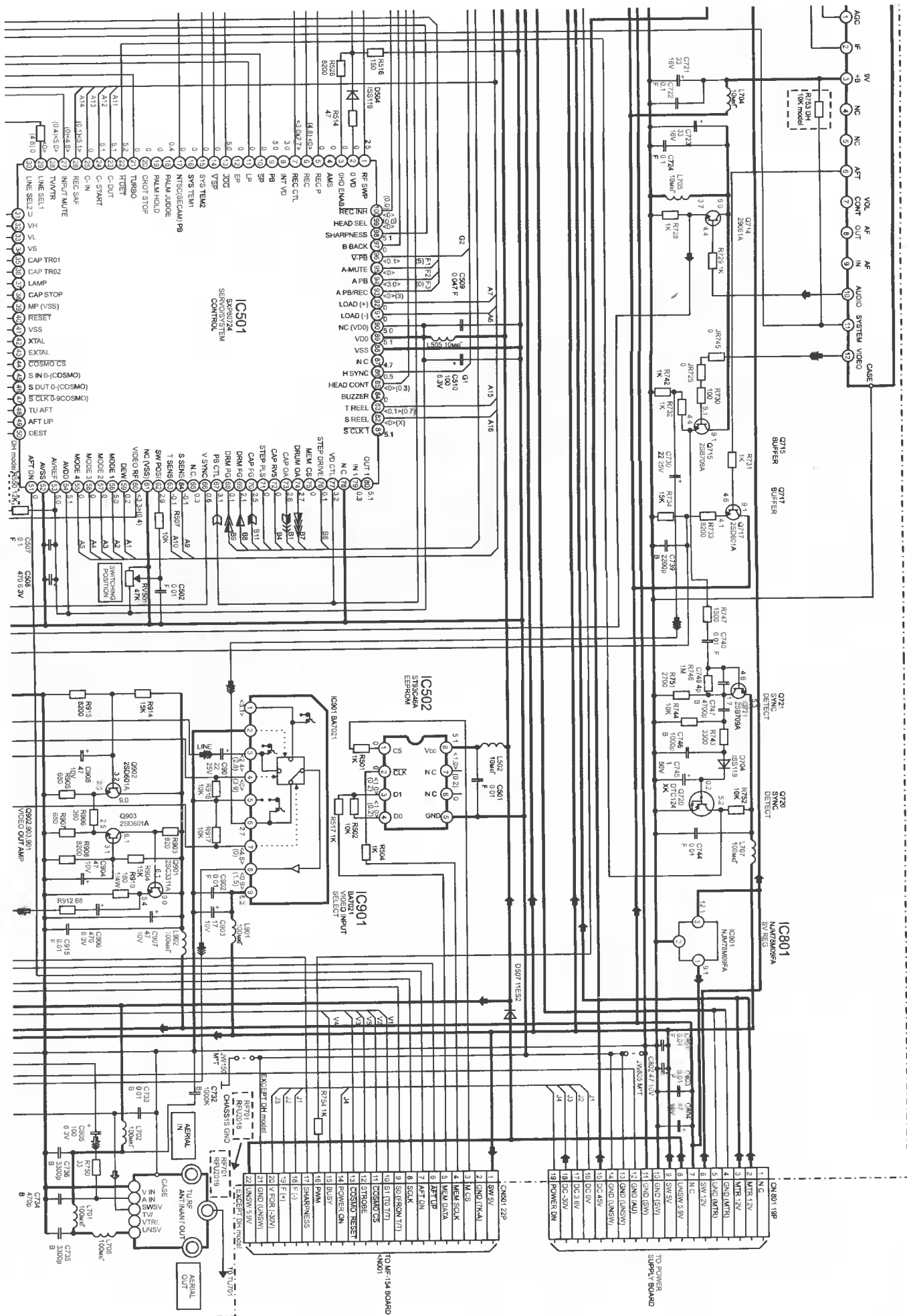
## Схема соединений



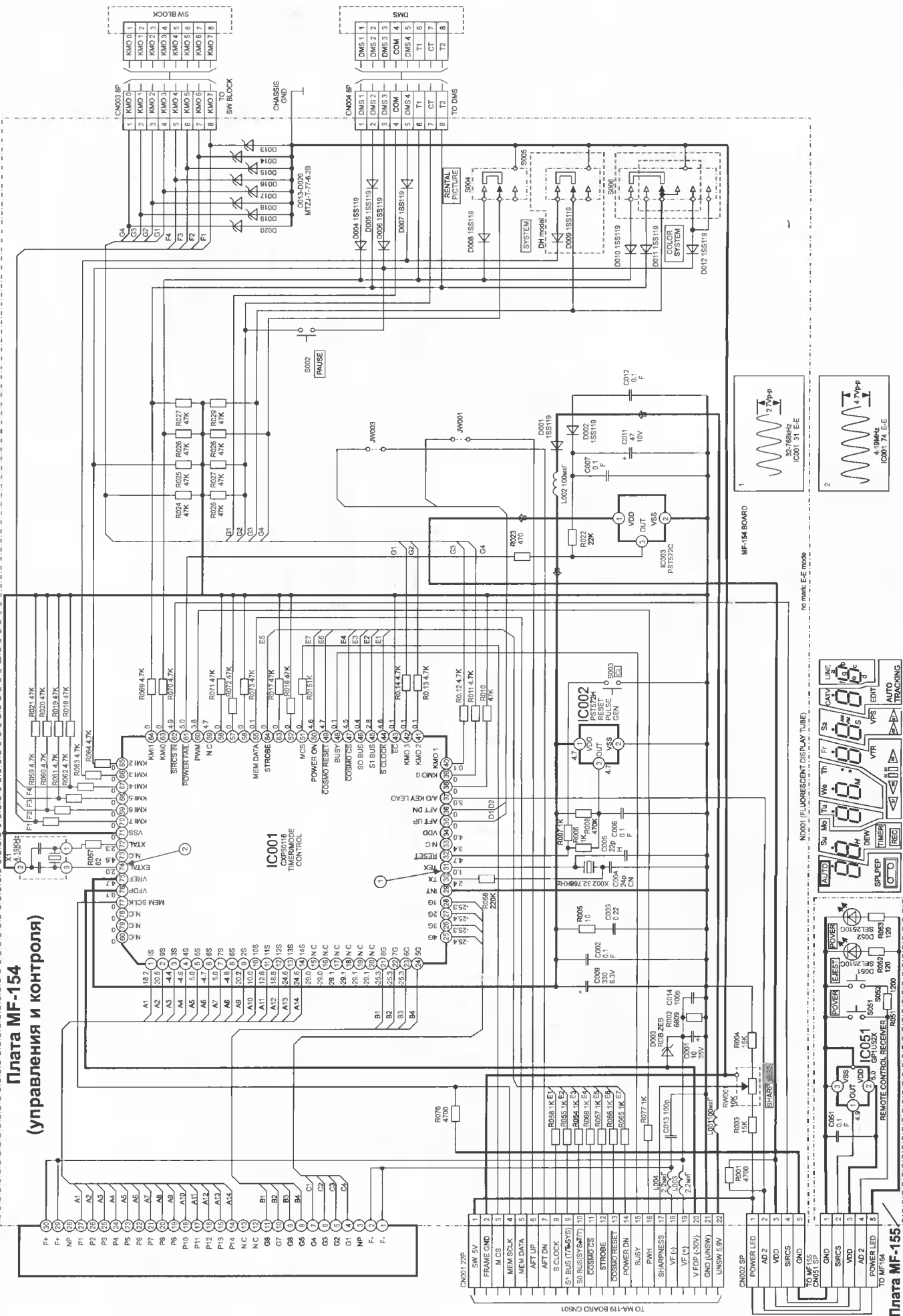






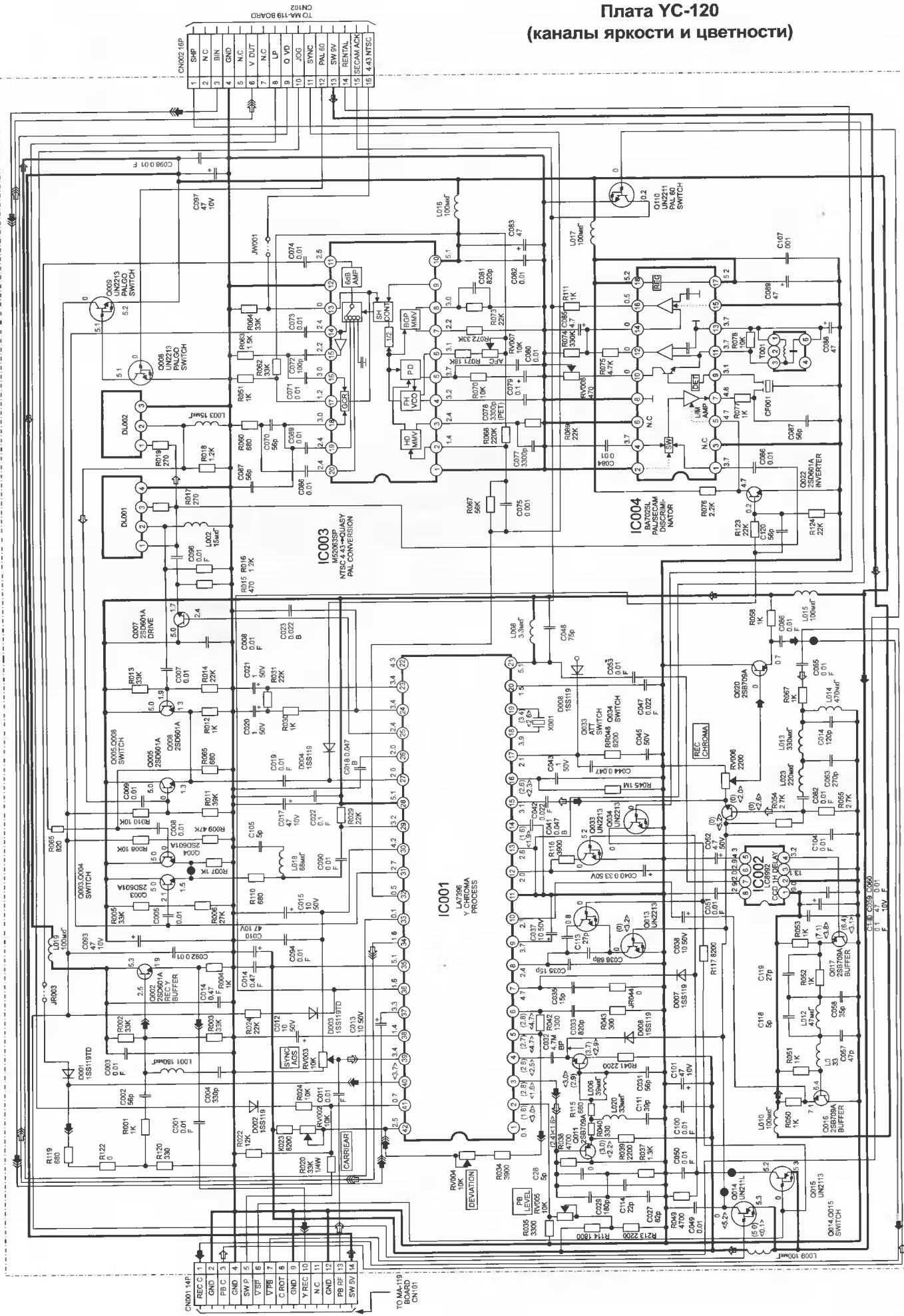


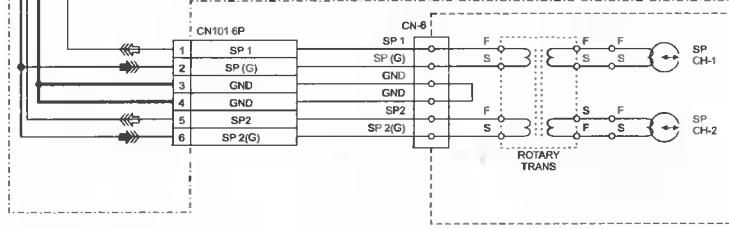
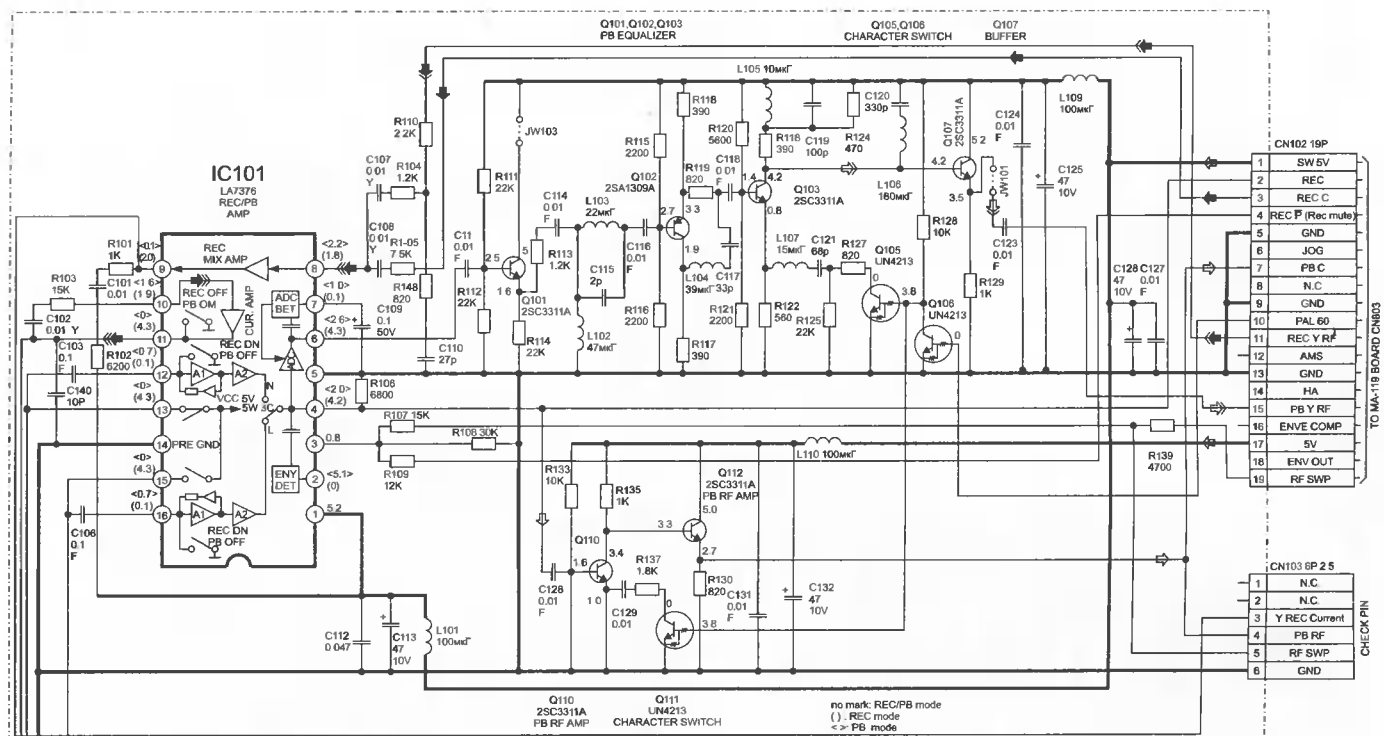
# Плата MF-154 (управления и контроля)



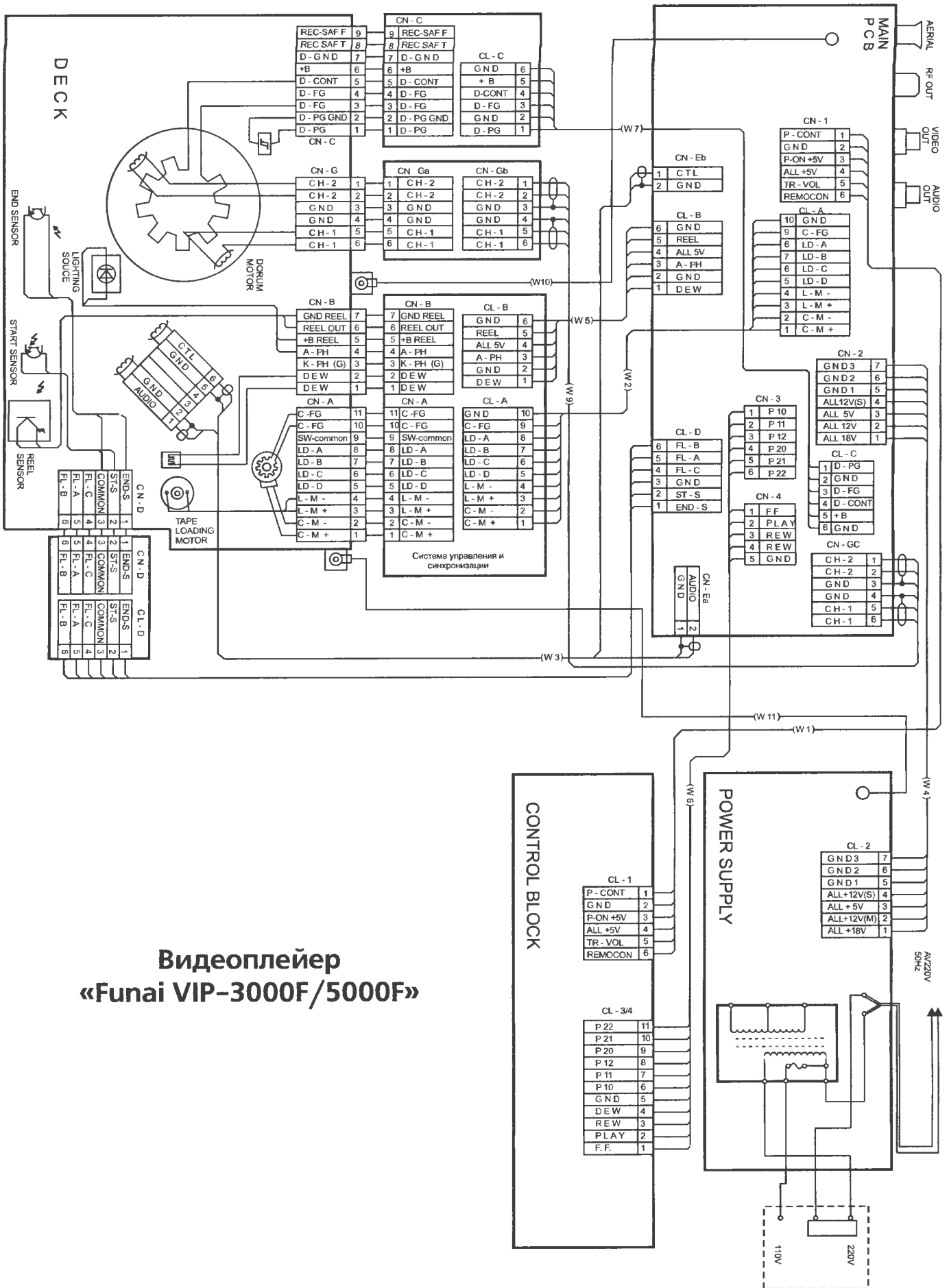
Плата MF-155  
(приемник ДУ, переключатель питания)

# Плата УС-120 (каналы яркости и цветности)



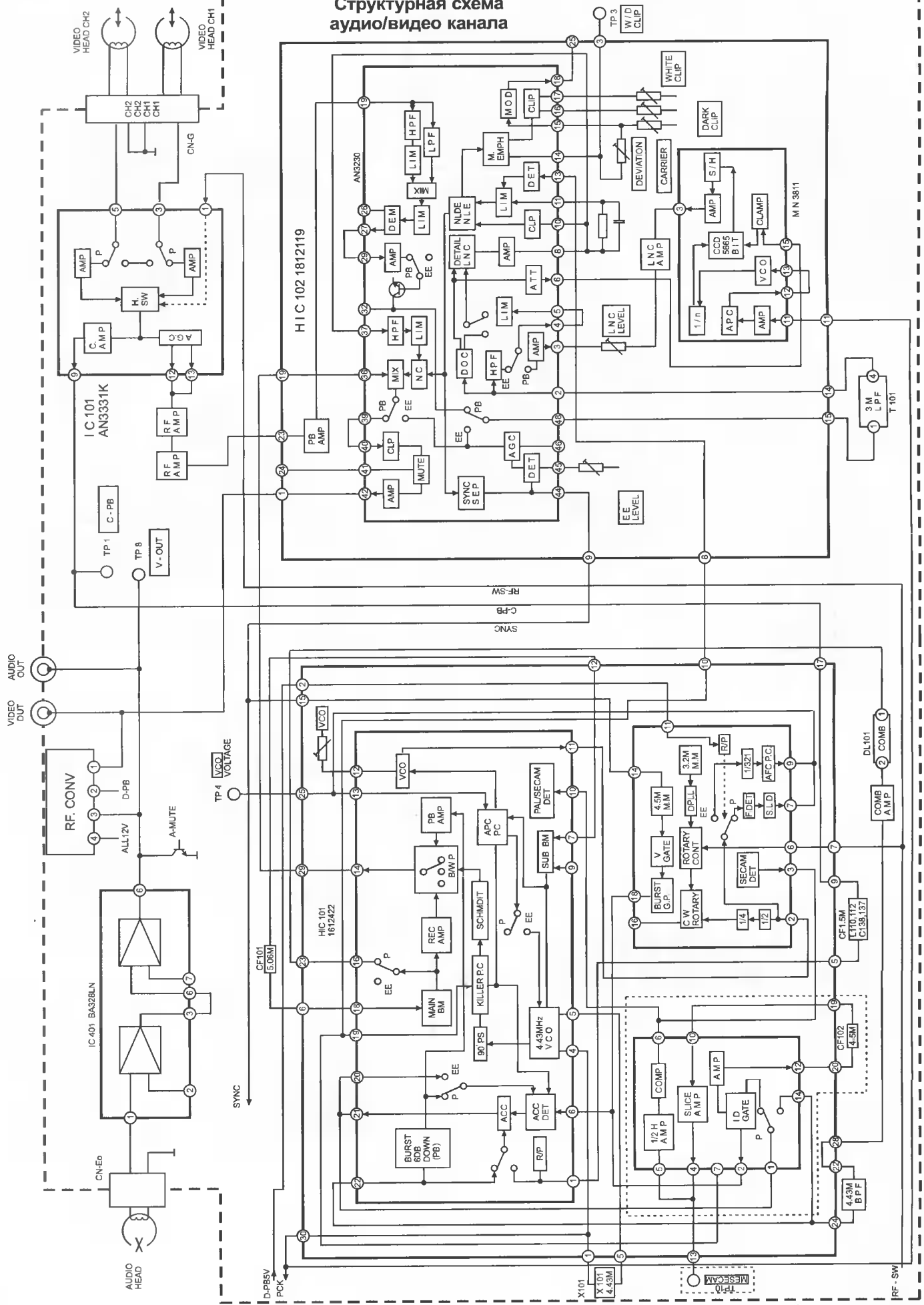


# Схема соединений

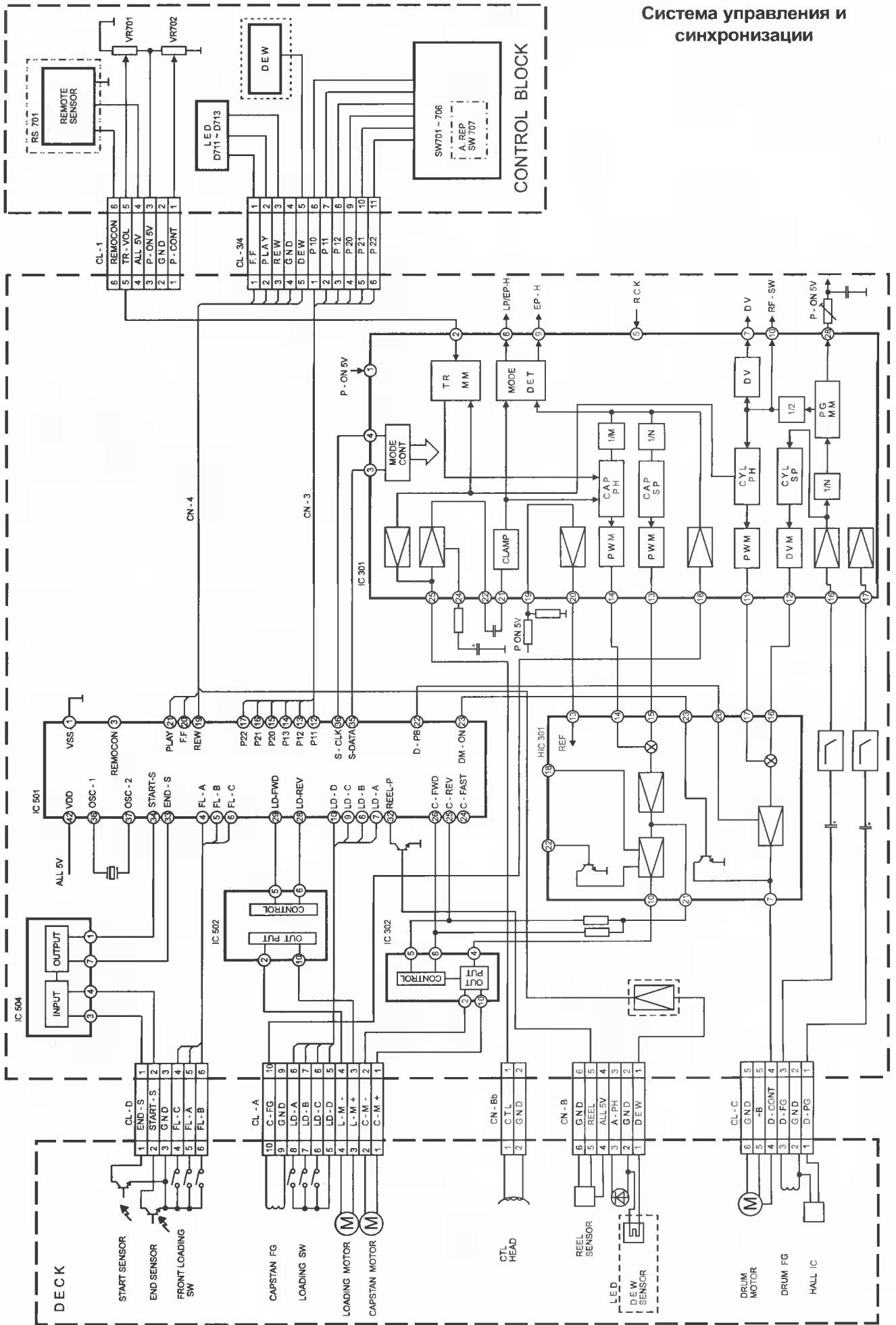


**Видеоплеер  
«Funai VIP-3000F/5000F»**

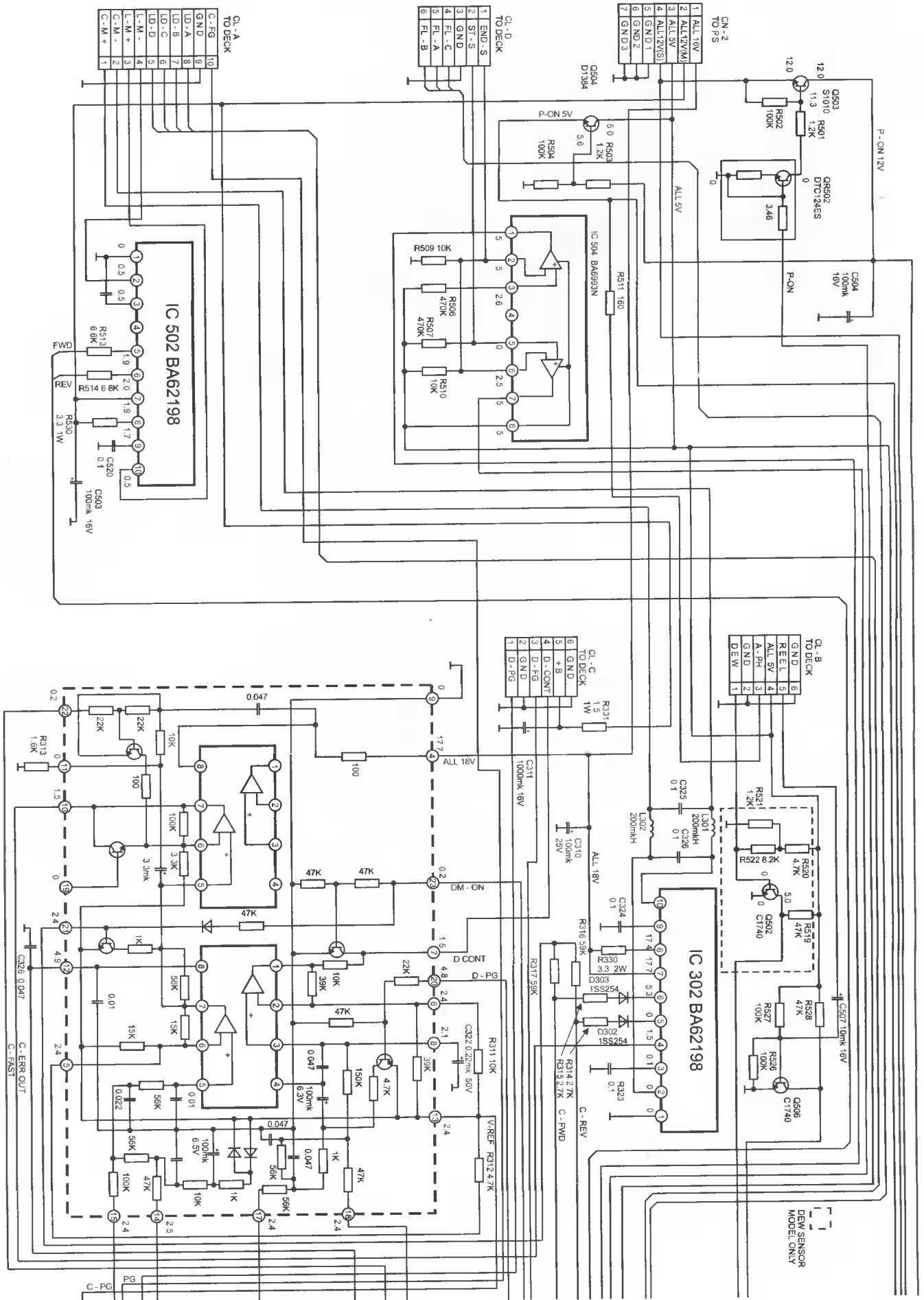
# Структурная схема аудио/видео канала

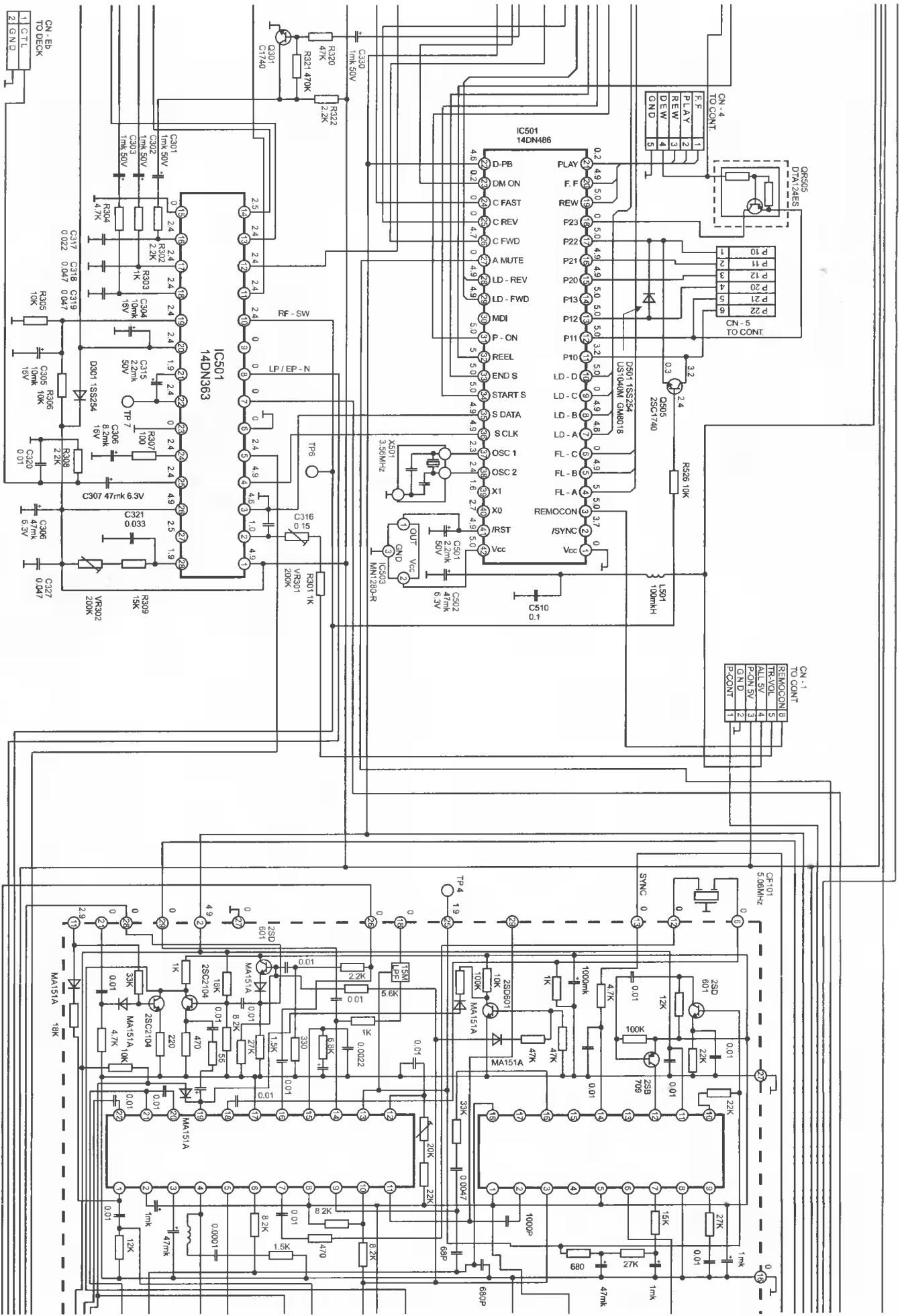


# Система управления и синхронизации



# Принципиальная схема основной платы (стр. XII-XV)

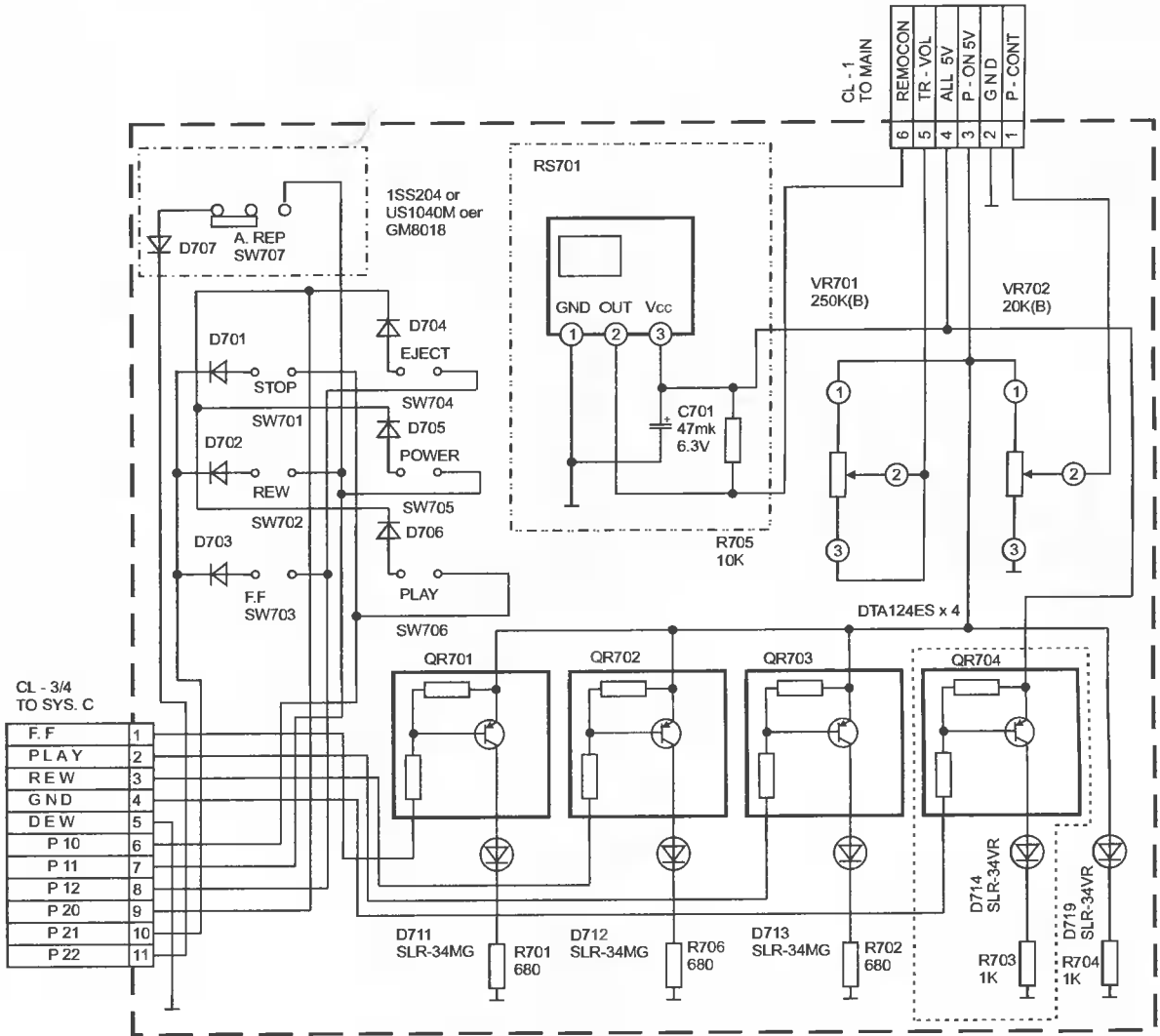




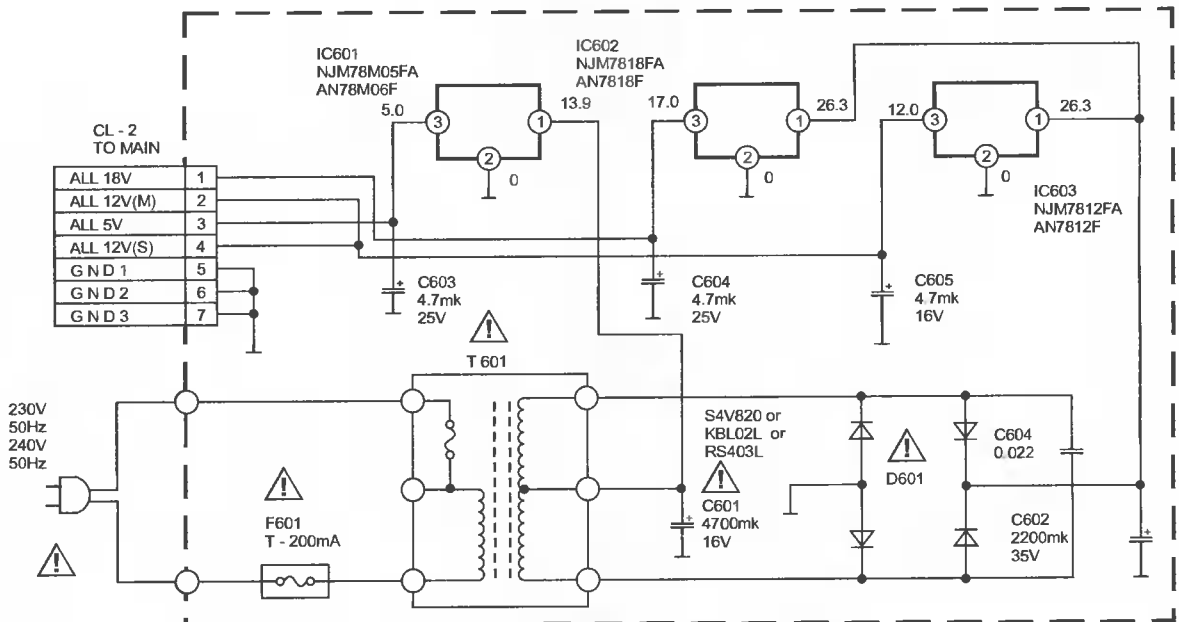




## Принципиальная схема системы управления



## Принципиальная схема источника питания



находиться в одном из четырех режимов (табл. 4). Микропроцессор IC201 анализирует наличие указанных сигналов и формирует выходные сигналы MUTE, SP1, SP2 на выв. 32, 12, 13, управляя различными узлами и блоками монитора.

### Синхропроцессор

Синхропроцессор построен на основе микросхемы IC401 типа TDA4858 (см. рис. 1). Микросхема содержит:

- стабилизатор и схему формирования опорного напряжения;
- задающие генераторы строчной и кадровой разверток;
- схему коррекции геометрических искажений раstra;
- схему регулировки напряжения питания выходного каскада строчной развертки;
- схему защиты от рентгеновского излучения;
- выходные формирователи строчных и кадровых синхроимпульсов (СИ).

**Горизонтальная секция синхропроцессора.** В состав этой секции входят входной интерфейс, две схемы ФАПЧ и выходной каскад.

Входной интерфейс настроен как для работы с сигналом уровня ТТЛ, так и с композитным синхросигналом. На его вход (выв. 15 IC401) с выв. 34 IC201 через ключ Q418 поступают строчные СИ (сигнал H SYNC 1).

Схема ФАПЧ 1 состоит из фазового компаратора, внешнего фильтра C410 C411 R419, подключенного к выв. 26 IC401, и генератора, управляемого напряжением (ГУН). Частота свободных колебаний ГУН определяется элементами R420-R422, подключенными к выв. 27, 28 IC401. На выходе ГУН формируется пилообразное напряжение, совпадающее по частоте и фазе с сигналом H SYNC 1. Изменяя напряжение на выв. 30 IC401 в пределах 2,4...4 В, можно сдвигать фазу выходного сигнала ГУН относительно сигнала H SYNC 1 в пределах  $\pm 45^\circ$ . Это используется для регулировки смещения изображения по горизонтали (сигнал H POS1 на выв. 3 IC201).

С выхода ГУН сигнал поступает на схему ФАПЧ 2, которая формирует импульсы запуска строчной развертки. Фильтрующий конден-

сатор C414 схемы ФАПЧ 2 подключен к выв. 31 IC401. Фаза импульсов запуска привязана к фазе импульсов обратного хода строчной развертки, которые снимаются с обмотки 3-4 T501 и через делитель R464 R463 подаются на выв. 1 IC401 (см. рис. 3, осц. 12 — в дальнейшем осц. 12).

Выходной каскад горизонтальной секции построен по схеме с открытым коллектором. Импульсы запуска строчной развертки снимаются с выв. 7 IC401 и подаются в базовую цепь транзистора Q404 — предварительного усилителя выходного каскада строчной развертки.

Схема на элементах IC402, Q401, Q402, C401-C404, управляемая сигналами PIN BALANCE (выв. 35 IC201) и PARA (выв. 36 IC201), формирует на выв. 30 IC401 корректирующий сигнал для регулировки искажений типа «симметрия параболической коррекции» и «параллелограмм». Интегрирующие конденсаторы C402, C404 разряжаются через ключи Q401, Q402 во время обратного хода кадровой развертки.

**Вертикальная секция синхропроцессора** формирует пилообразный сигнал для управления выходным каскадом кадровой развертки. Кадровые СИ (сигнал V SYNC 1) снимаются с выв. 33 IC201 и поступают на вход схемы — выв. 14 IC401. Частота свободных колебаний генератора пилообразного напряжения (ГПН) определяется емкостью конденсатора C409, подключенного к выв. 24 IC401, и составляет примерно 68 Гц. Диапазон рабочих частот ГПН — 50...90 Гц. С выхода ГПН сигнал поступает на регулятор размера и смещения по вертикали. Сигналы управления регулятором V POS1 и V SIZE снимаются с выв. 2, 40 микропроцессора и подаются на управляющие входы схемы — выв. 17, 18 IC401. Для стабилизации размера по вертикали с обмотки 6-8 T501 снимается сигнал обратной связи и через формирователь Q503 Q504 подается на выв. 18 IC401. В результате размер по вертикали не зависит от яркости и контрастности изображения. Далее пилообразный сигнал проходит через схему S-коррекции и выходной усилитель, а затем снимается с выв. 12, 13 IC401 и поступает на

выв. 1, 7 IC301 — схему выходного каскада кадровой развертки.

**Генератор параболы для коррекции «Восток-Запад»** формирует напряжение параболической формы из кадровых пилообразных импульсов. Полученный сигнал усиливается, снимается с выв. 11 IC401 и через формирователь параболического тока Q405-Q407 (осц. 21) поступает на выходной каскад строчной развертки для коррекции «Восток-Запад». Схема коррекции управляется сигналами TRAP, S PIN, COMP (выв. 38, 39, 6 IC201), которые поступают на выв. 20, 21, 32 IC401.

### Выходной каскад строчной развертки

Каскад реализован по двухкаскадной схеме (см. рис. 1). Импульсы запуска строчной развертки поступают на предварительный каскад — базу Q404 (осц. 35), включенного по схеме с общим эмиттером. Нагрузкой транзистора служит трансформатор T401. Каскад питается от источника +12 В. Цепь D402 C402 R435 демпфирует выбросы напряжения, возникающие при переключении транзистора Q404. Со вторичной обмотки T401 импульсы запуска поступают на выходной каскад, выполненный по схеме двустороннего электронного ключа с последовательным питанием на транзисторе Q409 и диоде D412. Нагрузкой Q409 служат трансформатор T501 и строчные катушки ОС H-DY.

Управление питанием выходного каскада строчной развертки реализовано методом ШИМ. ШИМ-модулятор (внутри IC401) формирует импульсный сигнал, который снимается с выв. 6 IC401 и через буфер Q414-Q416 поступает на ключевой каскад на полевом транзисторе Q413. Транзистор питается от вторичного канала +50 В ИП. Импульсный сигнал снимается со стока Q413, выпрямляется диодом D408 и через обмотку 1-2 T501 подается на коллектор Q409. Защита от предельного тока через ключ Q413 выполнена с помощью сигнала обратной связи C (осц. 14), который снимается с датчика тока R445 BD408 и подается на вход схемы ограничения тока — выв. 4 IC401.

### Источник питания

Источник питания (ИП) реализован по схеме, подробно рассмотренной в [1], поэтому остановимся только на некоторых особенностях схемы:

- схема на элементах R602-R606, D605, Q602 защищает ИП от значительного превышения сетевого

(выв. 2, 4, 6) типа MC13281BP. В состав видеопроцессора входят три предварительных усилителя, схемы регулировки контрастности и субконтрастности, схемы фиксации уровней видеосигналов и схема гашения. Усиление каждого канала цвета в видеопроцессоре регулируется отдельно. Для этого регулиру-

СВ01 поступают на катоды кинескопа. Для регулировки точек отсечки катодов кинескопа служит схема на элементах VRR (G, B) 02, RR (G, B) 15, CR (G, B) 04, DR (G, B) 03.

### Система управления

Основу системы управления составляет микропроцессор IC201 типа

Таблица 1

Вторичный канал ИП	Узел (микросхема), использующий вторичный канал
+77 В	Выходные видеусилители (IC01), схема регулировки яркости (Q501)
+52 В	Выходной каскад строчной развертки (Q409)
+13 В	Выходной каскад кадровой развертки (IC301), стабилизатор +12 В (IC603), реле размагничивания (RL601)
+12 В	Дежурный стабилизатор +5 В (IC602), синхропроцессор (IC401), предварительный каскад строчной развертки (Q403, Q404), плата кинескопа (буферные каскады QR01, QB01, QG01)
-12 В	Выходной каскад кадровой развертки (IC301)
+7 В	Подогреватель кинескопа

напряжения. Если его величина превышает 245...250 В, стабилитрон D605 начинает пропускать ток, которым открывается ключ Q602, выв. 8 IC601 подключается к общему проводу и преобразователь выключается;

- схема на элементах R612, D609, Q603 защищает цепи монитора в случае возрастания выходных напряжений ИП в результате его неисправности. Для работы схемы используется напряжение обмотки 6-7 трансформатора T601. Когда напряжение на этой обмотке достигает напряжения стабилизации D609, он начинает проводить ток, которым открывается ключ Q603, и времязадающий конденсатор С603 шунтируется;
- для уменьшения помех от ИП в рабочем режиме его преобразователь синхронизируется с частотой строчной развертки по цепи: обмотка SNC(+)-SNC(-), T501, С605, R609, D608, С604, выв. 4 IC601 (см. рис. 3, осц. 1).

В табл. 1 перечислены все вторичные каналы ИП, а также узлы и блоки монитора, которые их используют.

### Схема обработки видеосигналов

Видеосигналы основных цветов с контактов 1-3 соединителя CN200 через согласующие цепи R103R (G, B) R104R (G, B) и разделительные конденсаторы C102R (G, B) поступают на вход видеопроцессора IC101

ющие напряжения снимаются с движков переменных резисторов VR101-VR103 и подаются соответственно на выв. 1, 3, 5 IC101. Кроме того, напряжением, поступающим на выв. 9 IC101 с движка переменного резистора VR503, регулируется усиление (контрастность изображения) всех трех каналов одновременно.

На выв. 19 IC101 поступают строчные гасящие импульсы (рис. 3, осц. 6), формируемые на выв. 37 микропроцессора IC201. Конденсаторы C103R, C103B, C103G, подключенные к выв. 17, 14, 12 IC101, служат для запоминания постоянной составляющей в видеосигнале каждого канала. Для блокировки выходных видеосигналов используется выв. 20 IC101. На этот вход видеопроцессора через буферный каскад Q101 поступает сигнал V MUTE, формируемый схемой на транзисторе Q415 из импульсов обратного хода строчной развертки. Сигнал блокировки снимается сразу после запуска строчной развертки. Через буферные каскады IC201 видеосигналы основных цветов R, G, B подаются на ее выходы – выв. 18, 15, 11.

Отсюда видеосигналы через соединители CN101 и CN01 поступают на плату кинескопа. В качестве выходных видеусилителей используется микросхема IC01 типа LM2406. Выходные сигналы микросхемы снимаются с выв. 1, 3, 5 и через токоограничительные резисторы R (G, B)02, R (G, B)04, R (G, B)05 и развязывающие конденсаторы CR01, CG01,

MC68PC705BD7. Назначение его выводов представлено в табл. 2. Работа микропроцессора синхронизируется внутренним генератором, частота которого стабилизирована кварцевым резонатором X201, подключенным к выв. 8, 9 микросхемы. Для сброса всех узлов микропроцессора в исходное состояние после подачи на него питания используется микросхема IC202 типа KIA7045P, выход которой подключен к выв. 4 IC201. Для хранения данных о параметрах настройки микропроцессор использует микросхему энергонезависимой памяти IC102 типа 24LC41. Обмен данными осуществляется по цифровой шине I<sup>2</sup>C. В зависимости от наличия синхросигналов и их частоты, поступающих на вход микропроцессора (выв. 41, 42), он формирует выходные аналоговые и цифровые сигналы управления ИП, синхропроцессором, схемами выходных каскадов кадровой и строчной разверток. Для регулировки параметров изображения используют кнопки управления SW201-SW210, подключенные к выв. 18-24 микропроцессора.

В табл. 3 приводятся уровни сигналов на выходах S-коррекции микропроцессора для различных частот строчной синхронизации.

### Система управления энергосбережением (DPMS)

В зависимости от наличия входных видеосигналов и сигналов синхронизации монитор может

ходные цепи вторичных каналов ИП: +77, +52, +13, +12, -12 и +7 В. Определяют место короткого замыкания и устраняют причину. Если во вторичных цепях нет короткого замыкания, выпаивают трансформатор Т601 и проверяют его обмотки на короткозамкнутые витки.

### **3. Монитор не включается, ИП работает (есть напряжения на выходах вторичных каналов)**

Проверяют питание микроконтроллера IC201 (+5 В на выв. 5). Если его нет, проверяют стабилизатор +5 В (IC602) и конденсатор С624.

### **4. Сетевой индикатор светится зеленым цветом, есть анодное напряжение, изображение отсутствует**

Визуально проверяют свечение подогревателя кинескопа. Если его нет, проверяют элементы вторичного канала +7 В: обмотку 5-7 Т601, D621, R628, С626, Q605. Если свечение есть, проверяют источник видеосигнала (компьютер) и исправность элементов схемы обработки видеосигнала.

### **5. На экране монитора цветные пятна (не работает схема размагничивания)**

Проверяют омметром на обрыв катушку размагничивания и позистор РН601, наличие контакта в соединителе CN601. Затем нажимают кнопку DEGAUSS — на выв. 14 IC201 должен появиться высокий потенциал. Если его нет, заменяют IC201. Если сигнал есть, проверяют ключ Q608 и реле RL601.

### **6. На экране монитора светлая горизонтальная линия**

Проверяют питание микросхемы IC301 (+13 В на выв. 2, -12 В на выв. 4), при отсутствии одного из напряжений проверяют соответствующие элементы выпрямителей вторичных каналов ИП. Если питание есть, проверяют наличие кадровых синхроимпульсов на выв. 12, 13 IC401. Если их нет, проверяют наличие сигнала V SYNC 1 на выв. 33 IC201 и 14 IC401, работу кадровой секции синхропроцессора IC401 (см. описание кадровой секции). Если сигналы на входе IC301 есть, а вы-

ходной сигнал на выв. 5 отсутствует (осц. 25), то проверяют следующие элементы: кадровые катушки V-DY, R303, R304, С304. Если они исправны, то заменяют IC301.

### **7. Размер изображения по вертикали мал и не регулируется**

Проверяют элементы схемы вольтодобавки С308, D301. Если они исправны, заменяют IC301.

### **8. На экране монитора светлая вертикальная линия**

Проверяют наличие напряжения + В на коллекторе транзистора Q409. Если оно равно 0 В, проверяют на обрыв обмотку 1-2 Т501, наличие прямоугольных импульсов частотой около 40 кГц на выв. 6 IC401 (осц. 16), работу усилителя на транзисторах Q414-Q416. Возможно, неисправен ключ Q413. Если напряжение + В есть, проверяют наличие строчных синхроимпульсов на выв. 7 IC401 и работу предварительного и выходного каскадов строчной развертки на элементах Q404, T401, Q409, Т501. Если на коллекторе Q409 есть импульсы обратного хода строчной развертки (осц. 18), проверяют на обрыв строчные катушки H-DY, наличие контакта в соединителе CN401 и исправность элементов в цепи строчных катушек ОС: L403, С433.

### **9. Нет раstra**

Визуально проверяют свечение подогревателя кинескопа. Если его нет, проверяют вторичный канал +7 В ИП, элементы ключа Q605 Q606 (сигнал PS2 должен быть высокого уровня). Если подогреватель светится, проверяют наличие импульсов на выв. 7 IC401 (осц. 16). Если их нет, проверяют IC401 и связанные с ней элементы (см. описание горизонтальной секции синхропроцессора). Если импульсы есть, проверяют наличие сигнала на коллекторе Q404 (осц. 35). Если сигнала нет, проверяют элементы Q404, R434, T401, С420. Если сигнал на эмиттере Q404 есть, проверяют работу каскада на Q409 (осц. 17, 18). Если сигналы не соответствуют осциллограммам или их нет, проверяют элементы С422, С423, С426, С427, Q409, D404-D405, наличие контакта

в соединителе CN401, исправность строчных катушек и трансформатора Т501.

### **10. Растр есть, изображение отсутствует**

Если сетевой индикатор светится зеленым цветом, проверяют питание видеопроцессора IC101 (+8,5 В на выв. 13). Если там 0 В, проверяют элементы вторичного канала +12 В ИП: обмотку 0-2 Т601, D620, С623. Транзистор Q604 должен быть закрыт низким уровнем сигнала PS1 и на выв. 2 IC603 должно быть напряжение +12 В. Затем проверяют стабилизатор +8,5 В на элементах Q103, D112, D113, С112.

Если питание видеопроцессора IC101 есть, проверяют наличие входных видеосигналов R-IN, G-IN, B-IN на выв. 2, 4, 6, IC101. При отсутствии сигналов проверяют интерфейсный кабель монитора и источник видеосигналов (компьютер). Проверяют выходные сигналы IC101 (выв. 18, 15, 11) и их соответствие осц. 28-30. Если сигналов нет, то проверяют наличие импульсов фиксации уровня на выв. 19 IC101, которые формируются IC201 (выв. 37), а также наличие сигнала регулировки контрастности (постоянное напряжение в диапазоне 0,5...7,5 В) на выв. 9 IC101. Если там 0 В, проверяют элементы Q502, D501, С501, VR503, IC101.

Затем проверяют наличие видеосигналов на выходах видеоусилителя IC01 и их соответствие осц. 31-33. Если сигналов нет, проверяют наличие напряжений +12 и +75 В на выв. 10,6 IC01 (напряжение +77 В подается на IC01 через ключ Q1 Q2 при наличии напряжения +6,3 В на плате кинескопа). Если питание IC101 есть, проверяют элементы QR01, QB01, QG01. Возможно, неисправны элементы схемы отсечки: С115, С116, CR(G, B) 04, VRR(G, B) 02.

### **11. Не работают кнопки панели управления**

Нажимают одну из кнопок панели управления SW201-SW210 и проверяют изменение потенциала на соответствующем входе IC201 (выв. 18-24). Если потенциал не изменяется, омметром проверяют исправность кнопки. Если кнопка исправна и сигнал на входе IC201

есть, а выбранный параметр не регулируется, проверяют выходной сигнал IC201 и цепь его прохождения. Например, для сигнала V SIZE проверяют цепь: выв. 1 IC201, R208, R441, R412, выв. 18 IC401. Интегрирующие конденсаторы C209 и C446 проверяют специальным прибором (измерителем L, C) или заменой.

**12. На экране видны линии обратного хода кадровой развертки**

Проверяют наличие импульсов отрицательной полярности (осц. 34) на сетке G1 кинескопа. Если сигнала нет, проверяют следующие элементы: R518-R524, C508-C510, Q501, C511, C04, R06, D04.

**13. Яркость изображения максимальна и не регулируется**

Проверяют наличие напряжения -40...50 В на сетке G1 кинескопа. Если его нет, проверяют следующие элементы: обмотку 4-5 T501, R517, D508, C507, R515, R516, VR501.

**14. Яркость изображения минимальна и не регулируется**

Проверяют исправность элементов схемы блокировки на элементах Q505, Q506, D505-D507. Сигнал MUTE (выв. 32 IC201) на входе схемы должен быть высокого уровня.

**15. Не регулируется контрастность изображения**

Регулируют контрастность и измеряют напряжение на выв. 9 IC101,

которое должно изменяться в диапазоне 0,5...7,5 В. Если регулирующее напряжение есть, заменяют IC101. Если оно отсутствует, проверяют следующие элементы: Q502 (должен быть закрыт), C502, C503, D501, BD501, R501, R502, VR503.

**16. Отсутствует один из основных цветов или растр окрашен одним из основных цветов**

Если растр окрашен ярко-красным или голубым цветом, проверяют элементы схемы обработки красного видеосигнала: R103R, R104R, C102R, IC101, VR101, QR01, IC01, RR02-RR06, DR01-DR03, CR01, CR02.

Если растр окрашен ярко-зеленым или оранжевым цветом, проверяют элементы схемы обработки зеленого видеосигнала: R103G, R104G, C102G, IC101, VR102, QG01, IC01, RG02-RG06, DG01-DG03, CG01, CG02.

Если растр окрашен ярко-синим или желтым цветом, проверяют элементы схемы обработки синего видеосигнала: R103B, R104B, C102B, IC101, VR103, QB01, IC01, RB02-RB06, DB01-DB03, CB01, CB02.

**17. Монитор не переключается в дежурный режим (standby mode)**

Проверяют наличие низкого уровня сигнала MUTE на выв. 32 IC201. Если сигнал MUTE высокого уровня, проверяют отсутствие сигнала H SYNC на выв. 41 IC201 и внеш-

ние элементы, подключенные к выв. 32, 41 микросхемы. Если они исправны — заменяют IC201.

**18. Монитор не переключается в режим ожидания (suspend mode)**

Проверяют наличие высокого уровня сигнала SP1 на выв. 12 IC201. Если сигнал SP1 низкого уровня, проверяют отсутствие сигнала V SYNC на выв. 42 IC201 и внешние элементы, подключенные к выв. 42, 12 IC201. Если они исправны — заменяют IC201. Если сигнал SP1 высокого уровня, проверяют наличие потенциала 0 В на выв. 4, 2 IC603 (стабилизатор выключен). Если этого нет, проверяют IC603 и Q604.

**19. Монитор не переключается в режим «выключен» (off mode)**


Проверяют отсутствие сигналов H SYNC и V SYNC на выв. 41, 42 IC201. Сигналы SP1 и SP2 на выв. 12, 13 IC201 должны быть соответственно высокого и низкого уровня, если этого нет — заменяют IC201. Если уровни сигналов SP1 и SP2 соответствуют указанным, проверяют элементы ключа Q605 Q606 (ключ должен быть закрыт и напряжение подогревателя отключено от кинескопа).

**Литература**

1. Н. Тюнин. Теория и практика ремонта мониторов «Samsung Syncmaster 15Gli, 15Gle, 17Gli, 17Glsi». Ремонт & Сервис, 2001, №9, с. 12-25.

**Вышла в свет в Издательстве «СОЛОН-Р»**

НОВИНКА



**РЕМОНТ ЗАРУБЕЖНЫХ КОПИРОВАЛЬНЫХ АППАРАТОВ**  
Выпуск № 46 в серии «Ремонт», том 1

**Ю.М.Платонов**

Тот, кто занимается ремонтом зарубежной оргтехники, хорошо знает, что в России практически отсутствуют книги по диагностике и ремонту зарубежных копирующих и факсимильных аппаратов. Сотни пользователей оргтехники довольно часто сталкиваются с отказами в работе копирующих аппаратов. При этом часть неисправностей (наиболее легких) они устраняют самостоятельно, а в случае сложных неисправностей вызывают сервис-инженеров. Диагностика и ремонт электронно-механических копирующих аппаратов осложняются тем, что у рядового пользователя отсутствуют электрические схемы, диагностические и сервисные коды, описания аппаратов, а парк и номенклатура копирующей техники велики.

Данная книга частично восполняет этот пробел: в ней приводятся электрические схемы и даются рекомендации по диагностике и ремонту копирующих аппаратов фирм-изготовителей CANON, PANASONIC, RICOH и XEROX.

В книге также приведены обширные сведения по профилактике, настройке и программированию режимов работы копирующих аппаратов.

Она рассчитана как на рядовых, так и на подготовленных пользователей и специалистов по ремонту. Книга написана простым языком, поэтому будет понятна и полезна любой категории читателей.

Издание выходит в двух томах: первый том посвящен аппаратам фирм-производителей CANON, PANASONIC, RICOH и XEROX, а второй — аппаратам фирм-производителей MITA, KONICA, MINOLTA, RICOH, SHARP, TOSHIBA и XEROX.

М.Майоров

## Регулировка оптики фотоаппаратов



Рис. 1

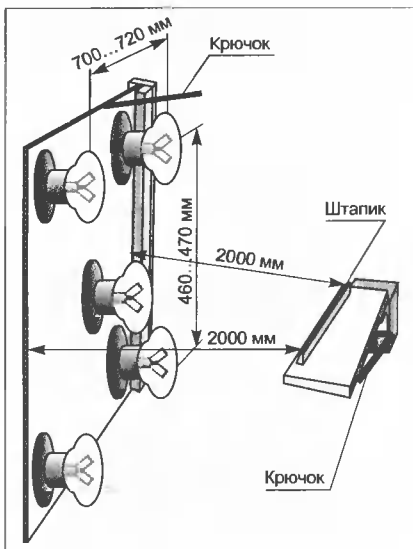


Рис. 2



Рис. 3

Иногда случается, что фотоаппараты падают и, как правило, по закону бутерброда — оптикой вниз. В зависимости от скорости и продолжительности полета последствия могут быть весьма разнообразными. Варианту ликвидации одного из возможных последствий удара, а именно — регулировке оптической системы, посвящается эта статья.

Чтобы отрегулировать оптику, необходимо изготовить стенд, лучше настенного типа (занимает меньше места). Для этого понадобятся:

- 2 листа фанеры (ДВП, ДСП) — 900 × 600 мм и 200 × 150 мм;
- 2 деревянных бруса — 40 × 40 × 600 мм и 40 × 40 × 150 мм;
- доска 20 × 80 × 500 мм или полоса фанеры толщиной 8...12 мм размером 80 × 500 мм;
- оконный штапик размером 20...30 см и 4 маленьких навеса (можно мебельные) — 2 длинных, 2 коротких;
- 5 электропатронов (накладных) для настенной установки;
- 5 ламп накаливания на 220 В мощностью по 25 Вт;
- 3 электрода для электросварки;
- засвеченная проявленная фотопленка на 12 кадров;
- немного шурупов и прочей крепежной мелочи.

К стене любым способом крепится полуметровая доска или полоса фанеры (рис. 1) на расстоянии 1,4...1,5 м от нижнего края до пола. К краю полосы шурупами крепятся навесы, а к ним — лист фанеры (900 × 600 мм). Перед навесами крепится длинный брус (см. рис. 1), который со стороны листа фанеры необходимо обстругать под небольшим углом.

К листу фанеры крепятся накладные патроны на расстоянии в горизонтальной плоскости — 700...720 мм, в вертикальной — 460...470 мм (рис. 2). Пятый патрон крепится в центре получившегося прямоугольника. Все лампы запитываются от сети 220 В.

На расстоянии 2 м от вертикального бруса, строго посередине его высоты, к стене крепится горизонтально короткий брус, к нему — навесы, к навесам — лист фанеры 200 × 150 мм. Из оббитых электродов выгибаются три крючка, два из них шурупами крепятся к торцам короткого бруса. В торцы получившейся откидной полки вворачиваются шурупы для фиксации крючков. В зацепленном состоянии полка должна находиться в горизонтальном положении (лучше воспользоваться уровнем).

Третий крючок крепится к стене на расстоянии половины своей длины от вертикального бруса, на высоте его верхнего края. В зацепленном крючком положении лист фанеры с лампочками должен быть параллелен приклеенному на откидную полку штапику.

Для регулировки оптики необходимо извлечь аппарат из корпуса, закрепить шторку объектива в открытом положении (можно воспользоваться маленьким кусочком скотча) и зарядить аппарат засвеченной проявленной пленкой (она будет темно-синего цвета). Пленка должна быть плотно прижата к внутренним направляющим. Аппарат устанавливают на откидную полку так, чтобы он уперся в штапик, и включают лампы. На пленке проецируется изображение ламп, точнее — нитей накала. Именно поэтому необходимо выбрать лампы, имеющие нить накала в виде буквы «М». Если с линзой все в порядке, то изображение будет четким во всех углах и в центре, если она «ушла» из фокуса — изображение будет размытым. Для восстановления фокусного расстояния в фотоаппарате предусмотрена резьба для вворачивания линзы (на очень дешевых аппаратах есть и приклеенные линзы).

После регулировки линзу фиксируют клеем и собирают фотоаппарат. Несмотря на простоту проделанных операций, точность юстировки получается

весьма высокой — ни на один из более чем десяти аппаратов, отремонтированных на стенде, нареканий не было.

В заключение — некоторые рекомендации по ремонту механических повреждений фотоаппаратов:

- если в фотоаппарате «Polaroid 3000AF» не работает вспышка, а электроника исправна, то, скорее всего, выработался храповик спускового механизма. В этом случае спуск будет производиться до полного взвода, следовательно, ударной силы храповика будет недостаточно для полного открывания шторки объектива и она, естественно, не достанет до конечного датчика фотовспышки. Для ремонта необходимо освободить аппарат от корпуса, снять обе платы (технология распайки см. в Ремонт & Сервис, 2000, № 8, с. 27-31), снять саму оптику. Над оптической системой находится бегунок взводного механизма, который крепится на двух защелках. После его извлечения станет видна вороненая металлическая пластина с фигурными вырезами, а над ней — сам храповик. Его необходимо снять и очень мелким надфилем заострить фиксирующий зуб (рис. 3). Также нужно обработать и верхний край пластины, но сильно увлекаться нельзя — можно так ослабить ударную силу храповика, что шторка объектива будет открываться не полностью;
- для восстановления отломанных стоек крепежа плат и прочей механики можно воспользоваться «Суперклеем» (подойдет и «Супермомент»). На

обломанный торец стойки наносят тонкий слой клея и ставят ее на свое место. Пока клей сохнет, надо распушить кусочек синтетической аптечной ваты (см. надпись на упаковке), обмотать им основание прихваченной клеем стойки, пропитать ее клеем, «утрамбовать» вату кончиком спички. Состав стынет очень быстро и обладает весьма высокими механическими свойствами;

- сломанные оси шестерен можно восстановить, если в оси просверлить отверстие диаметром 0,5...0,6 мм и вставить в него хорошо зачищенный крупной наждачной бумагой кусочек швейной иглы. Игла должна зайти в ось не менее, чем на половину ее длины. В основании, где была ось, также сверлится отверстие того же диаметра (строго по центру оси). Сверлить нужно очень аккуратно, чтобы сверло на выходе не повредило механизмы, находящиеся ниже основания. Торчащая из оси игла должна быть не длиннее, чем толщина основания, где стояла ось. После чего извлекают из оси иглу, наносят на нее каплю «Суперклея» (еще лучше эпоксидного клея) и вставляют иглу в ось. Затем ставят ось на свое место и слегка проворачивают ее, пока не совместятся выемки поверхности слома (можно попробовать совместить их сначала без клея, чтобы почувствовать, где ось действительно находится на своем месте). Выступившие излишки клея убирают кончиком спички. ■

В.Коляда

## Торговое холодильное оборудование: морозильники-лари

Горизонтальные морозильники (морозильники-лари) предназначены для длительного хранения пищевых продуктов. Эти изделия применяются как в торговле, так и в быту, с той лишь разницей, что морозильники, используемые в быту, имеют меньший объем, а морозильники, предназначенные для торговли, иногда выпускаются с прозрачной верхней крышкой. Например, модели морозильников Liebherr GTE 3502-10 и GTV 3502-10 полностью идентичны, за исключением исполнения верхней крышки — у первой модели она выполнена непрозрачной, а у второй имеет две раздвижные прозрачные секции, благодаря чему ларь совмещает функции хранения и демонстрации продуктов. Такими же «двойниками» являются отечественные морозильники-лари «Свияга-150» (с раздвижными прозрачными секциями верхней крышки) и «Свияга-150-1» (с глухой крышкой).

Основное достоинство горизонтальных морозильников — большой полезный объем и сохранение холода при извлечении очередной порции продуктов: если открыть дверь вертикальной морозильной камеры, более тяжелый холодный воздух «вытекает» вниз, а на его место

поступает теплый воздух, на охлаждение которого требуется затратить энергию. В случае горизонтального морозильника этого не происходит: благодаря естественной температурной стратификации самый холодный воздух находится внизу, у днища морозильной камеры, и извлечение порции продуктов из-под крышки практически не меняет температурного режима в объеме камеры.

В качестве ценной потребительской характеристики отмечается способность горизонтальных морозильников длительное время сохранять температурный режим при отключении питания (свыше 30 ч [1]), что достигается благодаря совершенной теплоизоляции стенок.

На рис. 1 показаны основные конструктивные элементы морозильника-ларя. Здесь 1 — компрессор, 2 — конденсатор, 3 — капиллярная трубка, 4 — испаритель, 5 — отсек предварительного замораживания, 6 — основной отсек для хранения продуктов, 7 — теплоизоляция. Показано также фазовое состояние хладагента в различных частях контура его циркуляции.

В конструкции современных морозильников-ларей применяются оригинальные технические решения, позво-

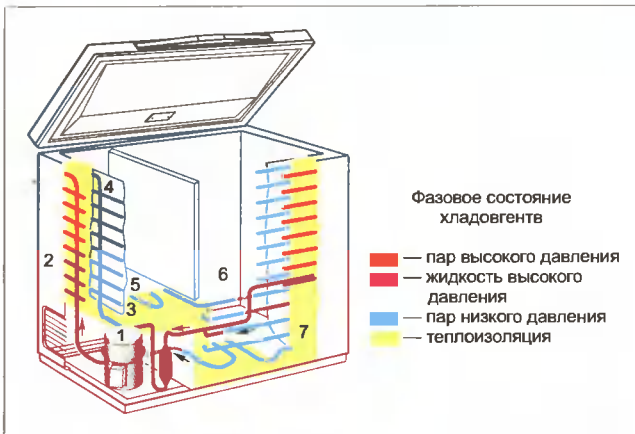


Рис. 1. Основные конструктивные элементы морозильника-ларя

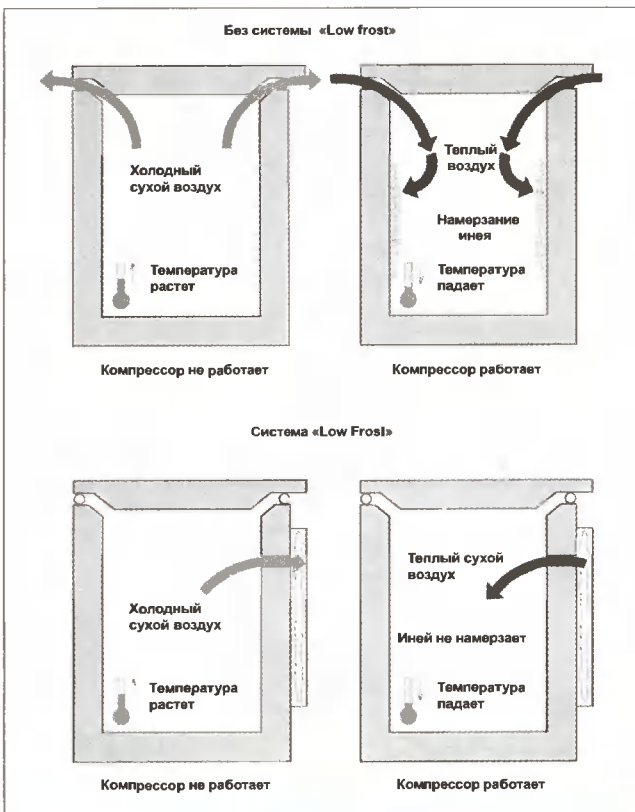


Рис. 2. Система Low Frost фирмы AEG

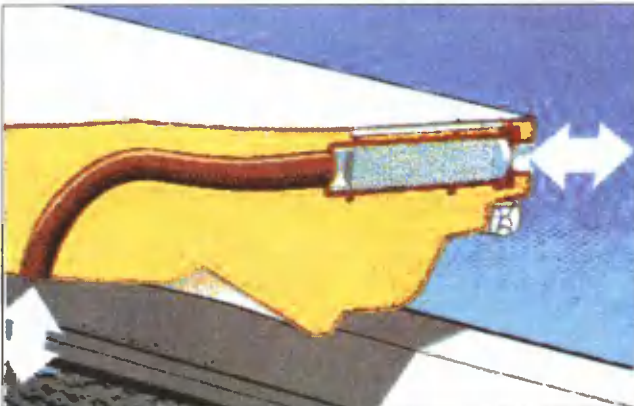


Рис. 3. Система Stop Frost фирмы LIEBHERR

ляющие снизить энергопотребление. Например, фирмой AEG, входящей в состав концерна ELECTROLUX, разработана и запатентована система Low Frost, принцип которой показан на рис. 2: входящий во внутреннюю полость морозильника во время работы компрессора теплый наружный воздух проходит через осушающий пакет на задней стенке морозильника («Airbag»). Благодаря этому на 80% снижается намерзание инея на внутренних стенках морозильника. Пятикратное увеличение периодов между размораживаниями аппарата и повторными замораживаниями хранящихся в нем продуктов приводит к заметному снижению энергопотребления: ряд моделей морозильников-ларей AEG (например, Oко-Arctis Super 1694 GT и др.) внутренним объемом 154 л потребляет 164 кВтч/год, что соответствует классу энергопотребления А [2].

Сходная система Stop Frost разработана фирмой LIEBHERR (рис. 3). В так называемых «энергосберегающих» морозильниках-ларях Liebherr (модели GTS 2262, GTS 2662, GTS 3162 и др.) наружный воздух поступает в полость морозильника через осушительный патрон, размещенный в верхней крышке.

До недавнего времени спектр горизонтальных морозильников отечественного производства ограничивался лишь несколькими моделями. На рис. 4 показан торговый морозильник-ларь ME-53 [3]. Здесь 1 – крышка, 2 – перегородка, 3 – компрессор, 4 – блок управления и сигнализации, 5 – заглушка, 6 – корзина, 7 – лопатка, 8 – ручка, 9 – вентиляционная решетка компрессорного отделения, 10 – крепежный винт.

Технические характеристики морозильника ME-53 приведены в табл. 1.

Морозильник имеет режимы работы «замораживание» и «хранение». На рис. 5 показан блок управления и сигнализации морозильника, где 1 – переключатель, 2 – индикатор красный, 3 – рукоятка датчика-реле температуры, 4 – указатель, 5 – символ плавного регулирования, 6 – символ «внимание», 7 – символ «замораживание».

Режим «замораживание» устанавливается переключателем, при этом загорается сигнальная лампа на клавише переключателя. При переключении клавиши в режим «хранение» сигнальная лампа гаснет.

В режиме «хранение» температуру изменяют плавным поворотом рукоятки датчика-реле температуры. При повышении температуры в камере морозильника от  $-15^{\circ}\text{C}$  и выше загорается красный индикатор. Температурный режим в камере поддерживается автоматически с помощью датчика-реле температуры.

Оттаивание морозильника производится в ручном режиме при выключенном агрегате, открытой крышке и извлеченной из сливного отверстия на дне камеры заглушке.

Сегодня спектр морозильников-ларей на отечественном рынке торгового холодильного оборудования достаточно широк. Среди изделий российского производства это уже упоминавшиеся морозильники марки «Свияга» производства завода «Позис» в Зеленодольске. Технические характеристики этих морозильников приведены в табл. 2.

Морозильники-лари выпускаются также российскими фирмами «Полаир», «Снеж и Ко», харьковским АО

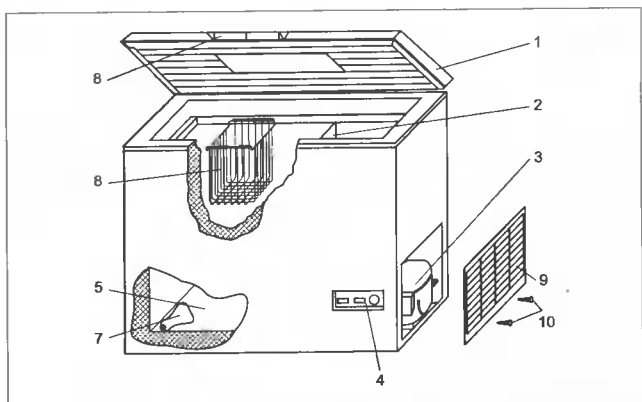


Рис. 4. Торговый морозильник-ларь ME-53

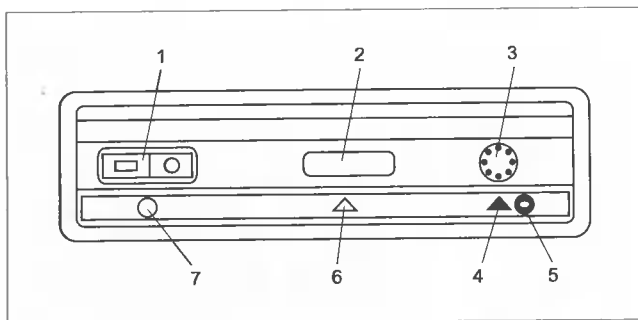


Рис. 5. Блок управления и сигнализации морозильника ME-53

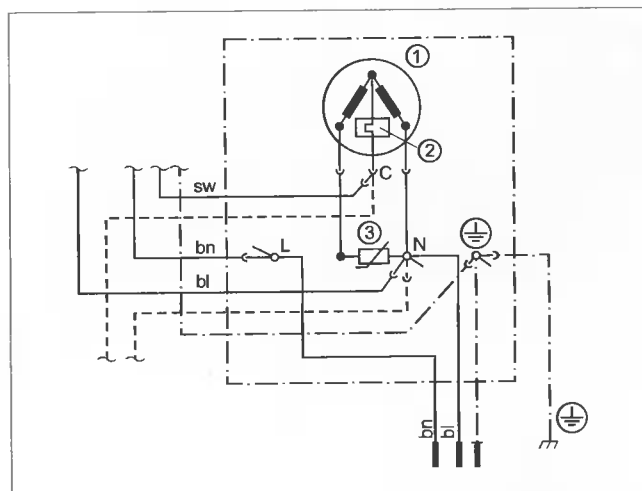


Рис. 7. Электрическая схема, применяемая при использовании компрессора Danfoss

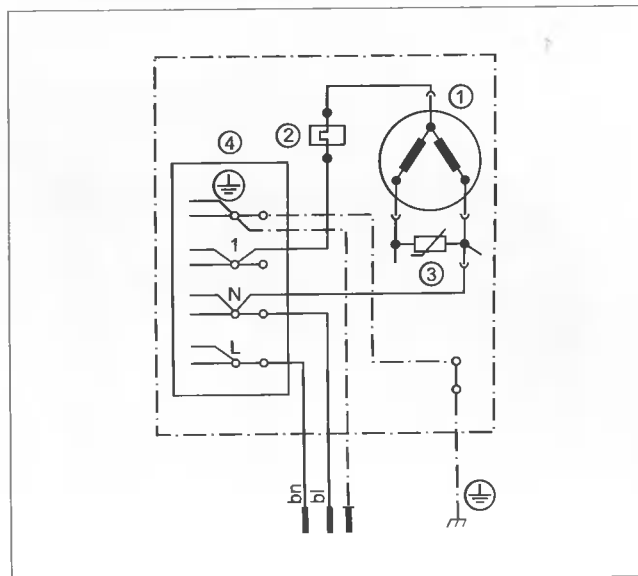


Рис. 8. Электрическая схема, применяемая при использовании компрессора Aspera

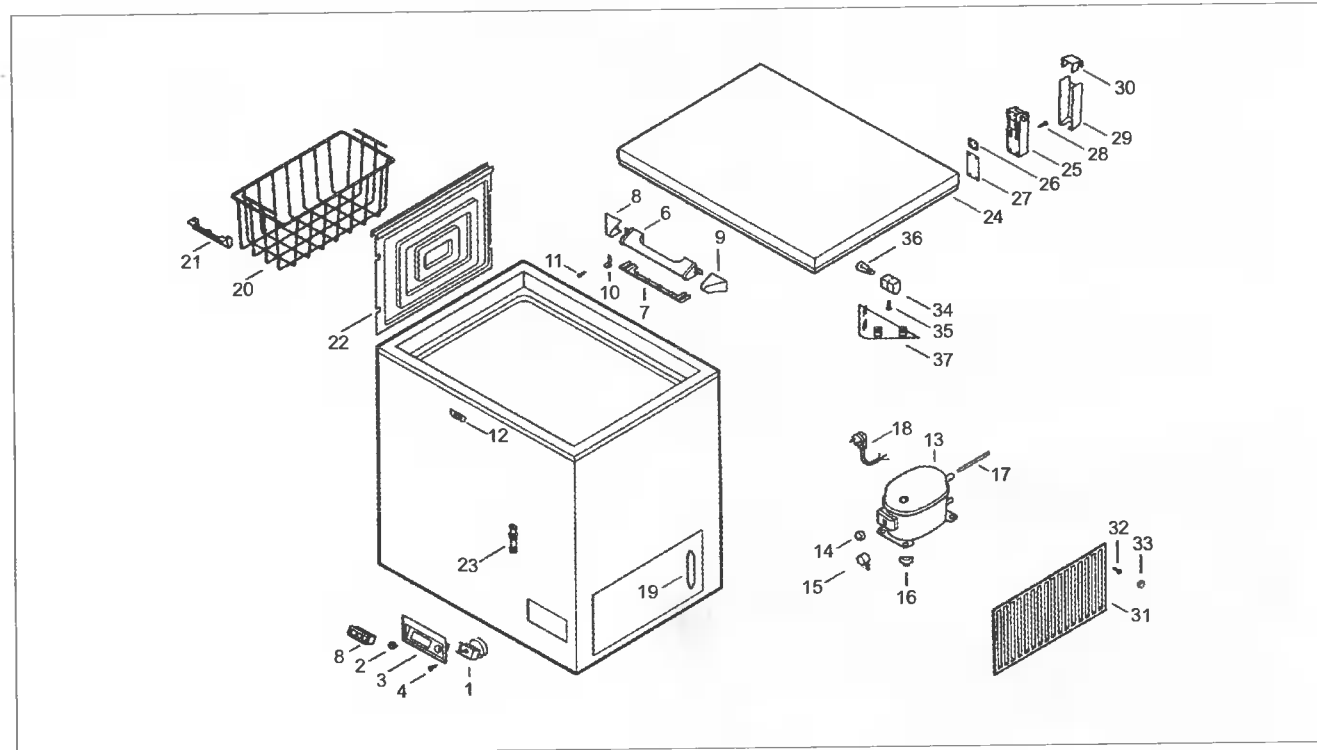


Рис. 6. Комплектующие морозильника-ларя Liebherr GT 2802

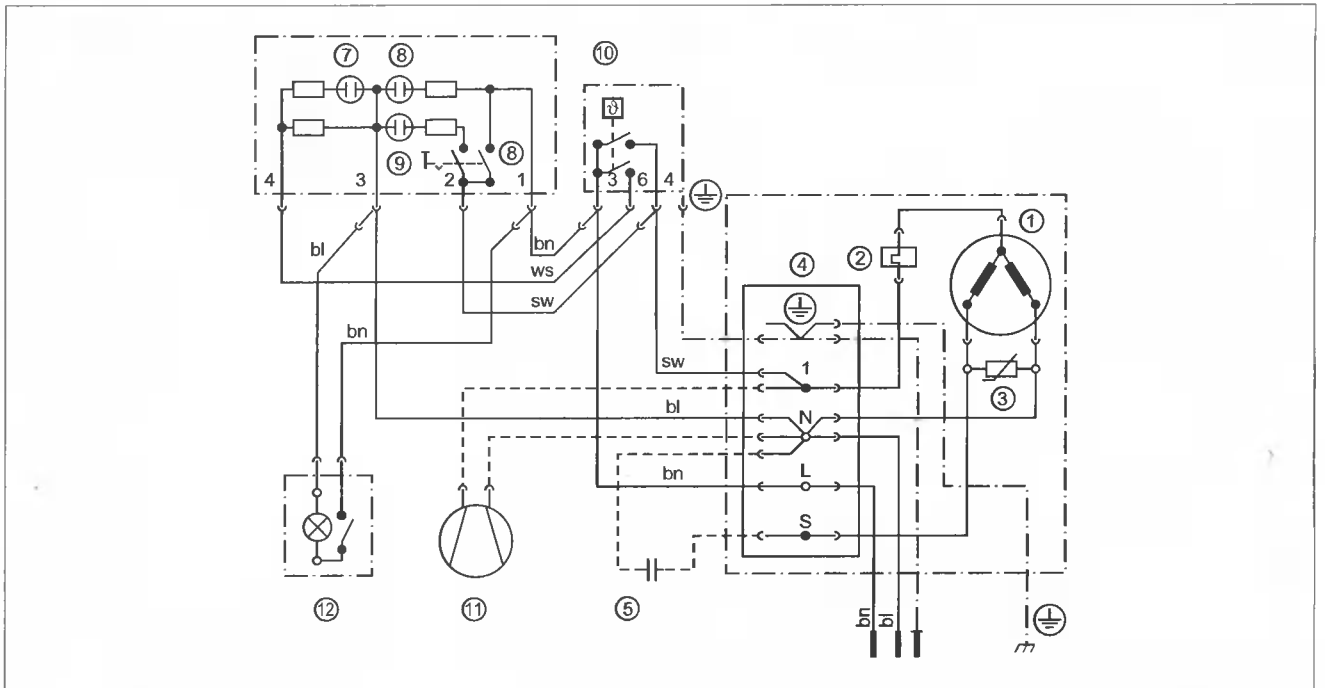


Рис. 9. Электрическая схема, применяемая при использовании компрессора Zanussi

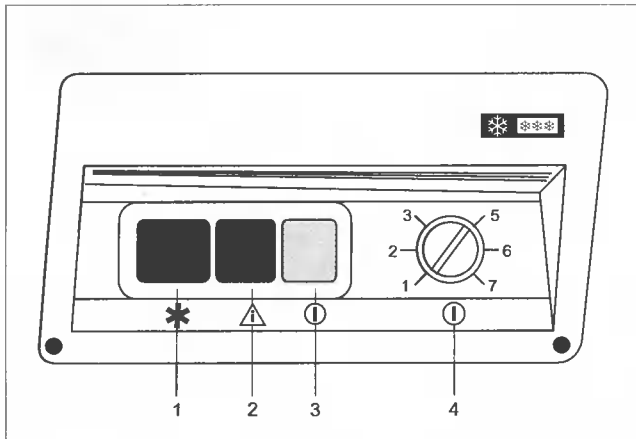


Рис. 10. Панель управления морозильником

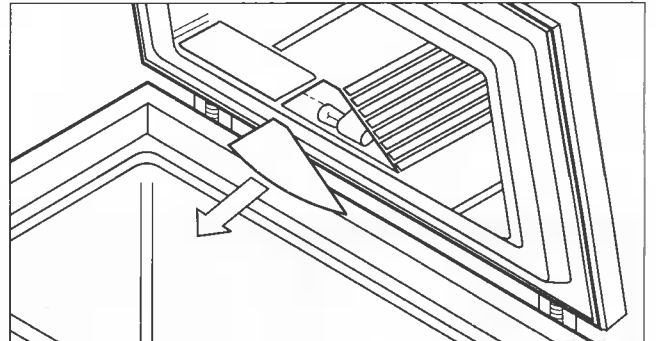


Рис. 12. Замена лампы подсветки

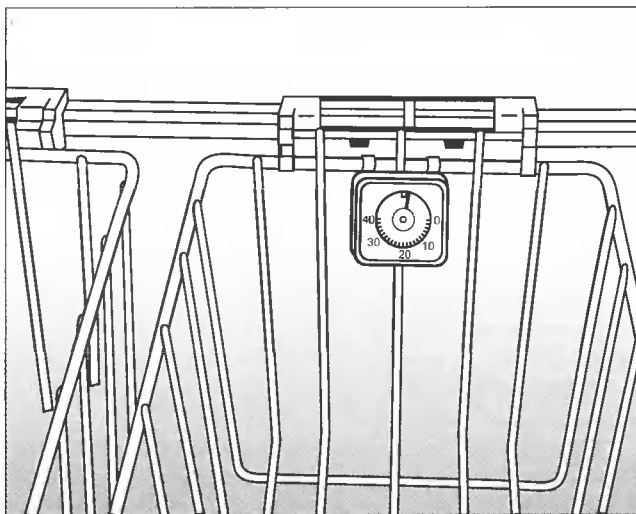


Рис. 11. Термометр, укрепленный на корзине

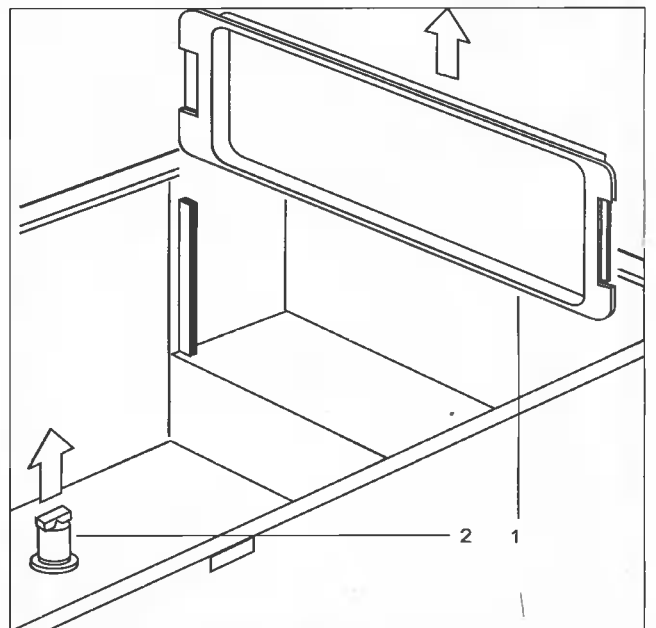


Рис. 13. Размораживание морозильника

«РОСС» (Украина). Поступают на наш рынок также горизонтальные морозильники ARGOS (Польша), выпускаемые в модификациях с прямым стеклом (модели ARO-210, ARO-270, ARO-500 объемом 210, 270 и 452 л соответственно), с выпуклым стеклом (модели ARO-305 U/W, ARO-400 U/W объемом 300 и 400 л), а также с глухой крышкой (модели ZD-140, ZD-180, ZD-210 и ZD-270 объемом 140, 180, 210 и 240 л соответственно).

Российскому потребителю хорошо знакомы также морозильники-лари ARDO (от модели MO 12,4 объемом 100 л до модели MO 40,4 объемом 382 л), Ariston (модели ECH 375 объемом 370 л, ECH 295 объемом 294 л, ECH 225 объемом 220 л), Bosch (модель GTN 3405 объемом 282 л), Candy (модели CCO 41 объемом 408 л, CCO 33 объемом 325 л и др.), Gorenje (модели ZS 310 объемом 307 л, ZS 210 объемом 198 л), Iberna (модели IFO 50 объемом 478 л, IFO 40 объемом 382 л и др.), Kelvinator (модели KCF 410 E объемом 400 л, KCF 310 E объемом 300 л и др.), Siemens (модель GT 34B04 объемом 317 л), Whirlpool (модели AFG 041/G объемом 410 л, AFG 033/G объемом 310 л и др.). Практически все крупные производители холодильной техники «отметились» на российском рынке своими моделями морозильников-ларей [4].

За последний год значительно расширился спектр импортируемых в Россию морозильников-ларей Electrolux. Изделия этой фирмы хорошо зарекомендовали себя благодаря надежности и привлекательному дизайну. В морозильниках используется озонобезопасный хладагент R134a и компрессоры Zanussi. Технические характеристики морозильников-ларей Electrolux приведены в табл. 3.

**ООО «Юди-Сантехник»**

**Комплектация сервисных центров материалами для подключения стиральных и посудомоечных машин, электрических и газовых плит**

офис, оптовый отдел  
 тел.: (095) 746-27-89, 125-21-46  
 факс: (095) 135-77-03  
 117333, г. Москва, ул. Вавилова, д. 53, корп. 3, под. 2, офис 3  
<http://www.user.cityline.ru/~udiplumber>  
 E-mail: [udiplumber@cityline.ru](mailto:udiplumber@cityline.ru)

Традиционно популярны на нашем рынке морозильники-лари фирмы LIEBHERR (Германия). Фирма выпускает широкий спектр этих изделий — только в каталоге 1999 г. насчитывается 17 моделей объемом от 199 до 554 л. Познакомимся с одним из горизонтальных морозильников Liebherr — моделью GT 2802. Модель относится к серии Economy и имеет класс энергопотребления В (энергопотребление 313 кВтч/год). Технические характеристики морозильника приведены в табл. 4.

На рис. 6 показаны комплектующие морозильника-ларя Liebherr GT 2802, где 1 — термостат, 2 — рукоятка регулятора температуры, 3 — декоративная накладка панели управления, 4 — винт-саморез, 5 — блок переключателей, 6 — ручка, 7 — накладка, 8, 9 — боковые ручки, 10 — скоба замка, 11 — винт-саморез, 12 — личина замка, 13 — компрессор, 14 — тепловая защита, 15 — реле, 16 — фиксатор компрессора, 17 — трубка, 18 — сетевой шнур, 19 — фильтр-осушитель, 20 — корзина, 21 — ручка корзины, 22 — разделительная перегородка, 23 — заглушка сливного отверстия, 24 — крышка, 25 — петля навески, 26, 27 — шайбы, 28 — винт-саморез, 29, 30 — накладки, 31 — вентиляционная решетка компрессорного отделения, 32 — винт, 33 — заглушка, 34 — патрон, 35 — винт-саморез, 36 — лампа, 37 — плафон.

Морозильники Liebherr комплектуются различными моделями компрессоров. На рис. 7-9 приведены электрические схемы, применяемые при использовании компрессоров Danfoss, Aspera и Zanussi соответственно. На этих рисунках 1 — компрессор, 2 — защита электродвигателя, 3 — пусковое реле, 4 — клеммная колодка, 5 — конденсатор, 6 — выключатель режима форсированного замораживания (в ряде моделей), 7 — красная сигнальная лампа «тревога», 8 — зеленая лампа индикации работы морозильника, 9 — желтая лампа, 10 — термостат, 11 — вентилятор испарителя (в ряде моделей), 12 — лампа подсветки камеры. Пунктиром показаны цепи, используемые лишь в ряде моделей морозильников, штрих-пунктиром — цепи заземления (желто-зеленый монтажный провод).

На рис. 10 показан вид панели управления морозильником, где 1 — клавишный переключатель со встроенной лампой для режима форсированного замораживания, 2 — красная сигнальная лампа «тревога», 3 — зеленая лампа индикации работы морозильника, 4 — рукоятка регулятора температуры. Крайние положения регулятора: положение «2» — минимальная холодопроизводительность, самая высокая температура, положение «7» — максимальная холодопроизводительность, самая низкая температура. При малой нагрузке морозильника (ниже имеющейся в камере маркировочной черты) регулятор устанавливают в положение «1 Sprag» — экономичный режим работы.

При включении морозильника в сеть загораются зеленая и красная индикаторные лампы. После установления в камере номинальной температуры красная индикаторная лампа гаснет. Установление температуры может идти в течение 6 ч.

Если красная сигнальная лампа загорается в режиме нормальной работы морозильника, проверяют, закрыта ли крышка морозильника и не было ли длительного отключения питания.

**Таблица 1. Технические характеристики морозильника-ларя ME-53**

Параметр	Значение
Общий объем морозильника, дм <sup>3</sup>	200
Полезный объем морозильника, дм <sup>3</sup>	170
Температура в камере в режиме «хранение», °С	-18
Мощность замораживания, кг/сут	19
Габариты (В×Ш×Г), мм	654 × 1100 × 600

**Таблица 2. Технические характеристики морозильников-ларей «Свияга»**

Параметр	Значение	
	«Свияга-150»	«Свияга-155»
Общий объем морозильника, дм <sup>3</sup>	350	250
Время безопасного хранения продуктов при отключенном питании, ч	8	
Температура в камере, °С	-18	-13
Мощность замораживания, кг/сут	12	
Габариты (В×Ш×Г), мм	840 × 1320 × 650	855 × 1000 × 685

**Таблица 3. Технические характеристики морозильников-ларей Electrolux**

Модель	Температура в камере, °С	Количество корзин	Объем, л	Габариты (В×Ш×Г), мм
Лари с плоскими стеклянными крышками				
CB 225 GL	-24 / -18	2	225	890 × 810 × 630
CB 280 GL	-24 / -18	2	280	890 × 950 × 630
CB 375 GL	-24 / -18	3	375	890 × 1200 × 630
CB 425 GL	-24 / -18	4	425	890 × 1340 × 630
Лари с выпуклыми стеклянными крышками				
AT 225 CL	-24 / -18	2	225	870 × 810 × 640
AT 280 CL	-24 / -18	2	280	870 × 950 × 640
AT 375 CL	-24 / -18	3	375	870 × 1200 × 640
AT 425 CL	-24 / -18	4	425	870 × 1340 × 640
Ларь с глухой крышкой				
BN 525	-24 / -18	2	525	860 × 1600 × 665

**Таблица 4. Технические характеристики морозильника-ларя Liebherr GT 2802**

Параметр	Значение
Общий объем морозильника, дм <sup>3</sup>	274
Полезный объем морозильника, дм <sup>3</sup>	261
Время безопасного хранения продуктов при отключении питания, ч	36
Мощность замораживания, кг/сут	23
Габариты (В×Ш×Г), мм	850 × 1030 × 675

При включении режима форсированного замораживания клавишей 1 загорается встроенная в нее желтая сигнальная лампа.

Для измерения фактической температуры в морозильной камере на корзине имеется термометр (рис. 11). Показания термометра корректны только в области отрицательных температур. С помощью термометра можно проконтролировать выход морозильника на новый температурный режим, который происходит через несколько часов после поворота регулятора температуры в новое положение.

В нормальном режиме работы морозильник требует лишь достаточно простых периодических сервисных операций, таких как замена лампы подсветки камеры, для выполнения которой снимают плафон (рис. 12). В морозильнике применяется лампа мощностью 15 Вт. Использование ламп большей мощности не допускается.

При образовании толстого слоя инея на стенках камеры ларь размораживают. Для этого за один день до оттаивания включают режим форсированного замораживания, чтобы максимально понизить температуру в камере. Это позволяет создать резерв холода для хранящихся в морозильнике продуктов. Замороженные

продукты извлекают из морозильника и помещают в холодное место на время размораживания.

Отключив морозильник от сети питания, вынимают разделительную перегородку (поз. 1 на рис. 13) и заглушку сливного отверстия (поз. 2 на рис. 13). Перегородку, служащую поддоном для талой воды, помещают под морозильник. Для ускорения таяния льда в морозильную камеру можно поставить кастрюлю с горячей, но не кипящей водой.

При оттаивании крышку морозильника держат открытой. По окончании размораживания сливают воду из поддона, устанавливают его в качестве разделительной перегородки и вставляют заглушку в сливное отверстие.

#### Литература

1. Морозильный ларь. На всякий случай. Кухни & ваннные комнаты, 2001, № 6 (30).
2. В.Коляда. Энергопотребление современных электробытовых приборов. Ремонт & Сервис, 2000, № 2 (17).
3. Н.Т. Улейский, Р.И. Улейская. Холодильное оборудование.: Ростов-на-Дону, Феникс, 2000.
4. Бытовая техника. Справочник.: М., Омега, 1997.

М.Киреев

## Ремонт монтажного блока автомобилей ВАЗ-2108/2109

**М**онтажный блок автомобилей ВАЗ-2108/2109 (рис. 1) служит для объединения всей электропроводки автомобиля в единую систему. Он расположен под капотом автомобиля с левой стороны в коробке воздухопритока. В монтажном блоке расположены предохранители и вспомогательные реле. Корпус монтажного блока выполнен из пластмассы и состоит из верхней и нижней частей, скрепленных винтами. Электрические соединения внутри монтажного блока выполнены на двух печатных платах, соединенных пайками и расположенных одна над другой. Хотя сверху монтажный блок и закрыт пластмассовой крышкой (в поздних выпусках монтажные блоки комплектуются крышкой из прозрачного пластика), но он не герметичен, поэтому при эксплуатации автомобиля на разъемы блока и печатные платы попадает влага, осаждаются конденсат, что в сочетании с повышенной температурой в подкапотном пространстве и протекающими через проводники монтажного блока большими токами приводит к коррозии контактов (иногда до их частичного или полного разрушения), а также к отслаиванию защитного лакового покрытия с поверхности печатных плат (рис. 2). Эти дефекты служат причиной нарушения нормальной работы электросистемы автомобиля.

Устранение неисправностей в монтажном блоке начинают с фиксации переключателей в колодке, установленной на месте реле К4 контроля исправности ламп (см. рис. 1). Рабочее положение переключателей показано на рис. 3. После этого следует разъединить печатные платы, выпаяв соединяющие их переключатели, так как внутренние поверхности печатных плат также могут иметь повреждения токопроводящих дорожек. После разборки необходимо с помощью мелкой шкурки удалить окислы и отслоившийся лак с токоведущих дорожек, а затем обезжирить очищенные места с помощью спирта или ацетона. Для надежности можно по всей длине очищенной дорожки напаять медный облуженный провод диаметром 0,5...0,6 мм (рис. 4). Контакты разъемов, сильно поврежденные коррозией, заменяют новыми, которые можно изготовить из луженой меди или латуни толщиной 1 мм (рис. 5). Длину контактных ламелей L1 и L2 подбирают по необходимости в каждом конкретном случае, так как в монтажном блоке они имеют различную длину и конфигурацию. После устранения всех дефектов поверхность

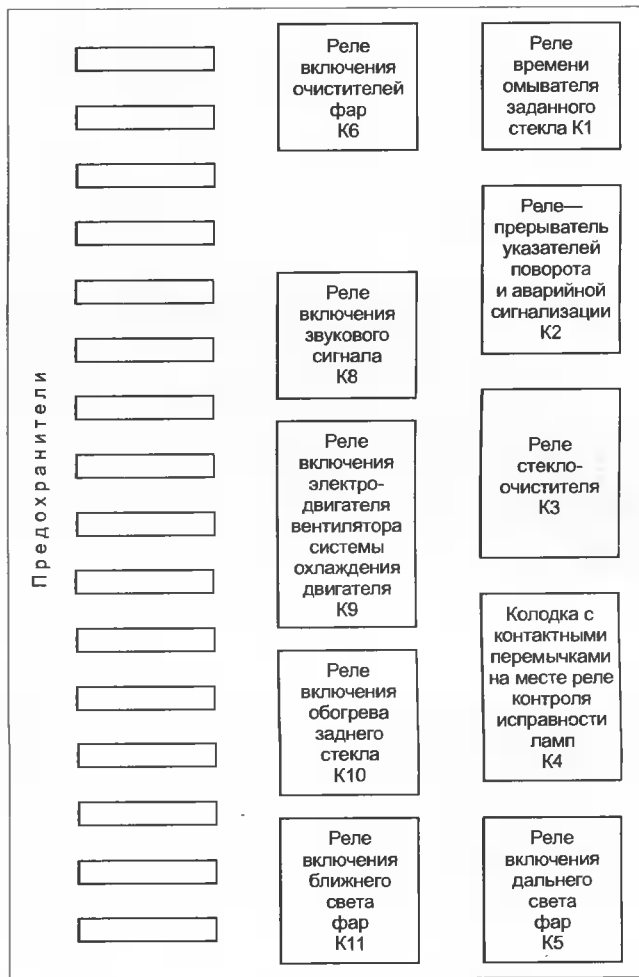


Рис. 1

плат можно покрыть тонким слоем эпоксидного лака, а проводники, несущие дополнительную механическую нагрузку, такие как, например, держатели предохранителей, дополнительно можно проклеить непластичным клеем, например, SUPER GLUID. Вышедшие из строя развязывающие диоды типа КД213А можно заменить на приборы с более высокими электрическими параметрами, например, такими как КД2999А или КД2997А. После отвердения лака платы соединяют пайками с помощью

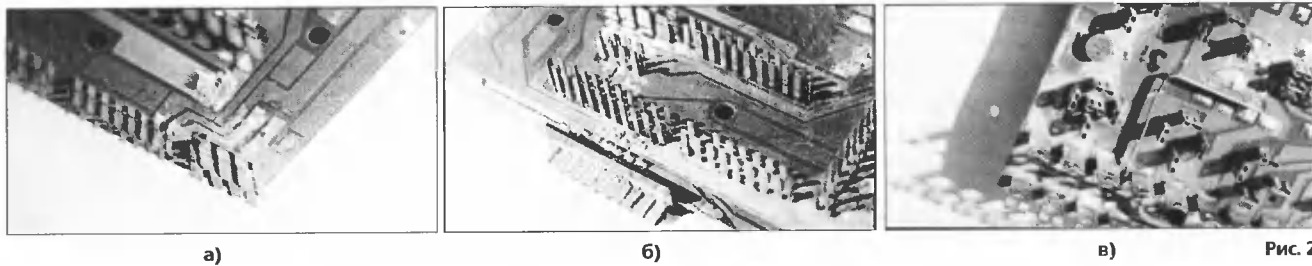


Рис. 2

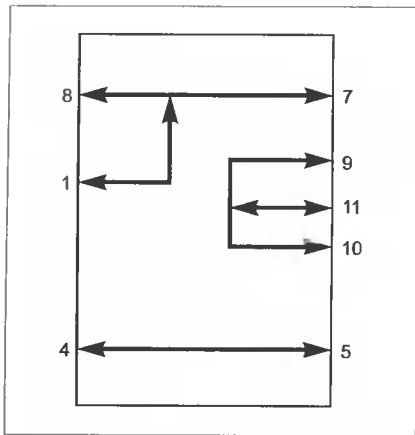


Рис. 3

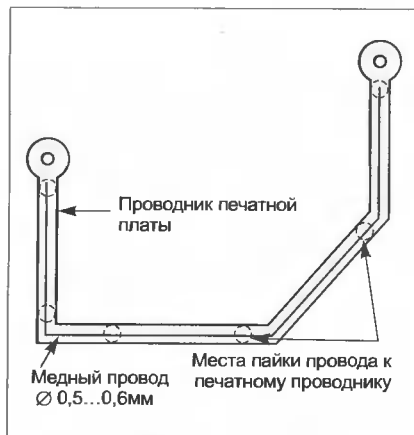


Рис. 4

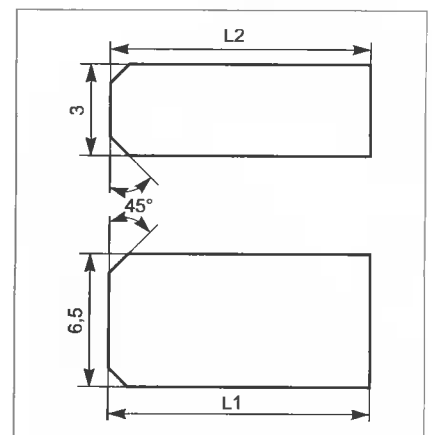


Рис. 5

стоек и аккуратно вставляют в пластмассовые части корпуса, следя за

тем, чтобы не погнуть выводы разъемов. После сборки корпуса выводы

разъемов можно промазать тонким слоем технического вазелина. ■

О.Попов

## «Valvetronic» — электронная система управления газораспределительными клапанами норшневого двигателя

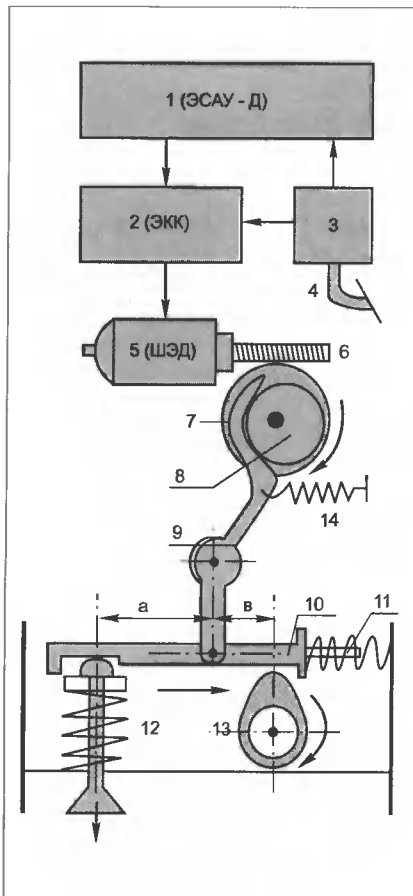
Известно [1], что управление газораспределительными клапанами в поршневом двигателе от кинематически жесткого распределительного вала не является оптимальным. Идут интенсивные поиски других способов управления [2].

Фирма BMW (ФРГ) на протяжении 10 лет (с 1991 г.) разрабатывала кинематически гибкую систему управления впускными газораспределительными клапанами. Получилась довольно сложная конструкция, включающая в свой состав промежуточные рычаги, эксцентрики, шестерни, толкатели, пружины и тяги, которые установлены между клапанами и жестким распредвалом. Такая система позволила отказаться от привычной дроссельной заслонки во впускном коллекторе, что стало возможным благодаря тому, что количество воздуха, пропускаемого в цилиндр двигателя при всасывании, можно достаточно точно дозировать изменением степени открывания впускного клапана. Но более важно то, что глубина и скорость открывания клапана в такой системе могут

управляться не только педалью акселератора, но и электронной автоматикой, опосредованно через шаговый электродвигатель.

На рисунке показана функциональная модель кинематического передаточного звена системы «Valvetronic-BMW», которое работает следующим образом.

На «холостом ходу» поршневого двигателя внутреннего сгорания (ДВС) шаговый электродвигатель 5 своим червячным валом 6 переводит эксцентрик 8, установленный на шестерне 7, в положение наименьшего радиуса эксцентриситета относительно рычага 9. При этом коромысло 10 клапана 12 с помощью промежуточного рычага 9 перемещается под воздействием пружин 11 и 14 в крайнее, ближнее к клапану, положение. Отношение плеча а к плечу б рычага 10 по отношению к клапану 12 становится минимальным. При подходе вершины кулачка 13 распредвала под клапанное коромысло 10 клапан 12 начинает открываться (опускаться «вниз»). При этом скорость открывания и величина хода впускного клапана минимальны.



При пуске холодного двигателя шаговый электродвигатель 5 по сигналу от электронного блока управления (ЭБУ-Д) 1, усиленному в электронном коммутаторе клапанов (ЭКК) 2, поворачивает шестерню 7 на некоторый угол по часовой стрелке, рычаг 9 под действием эксцентрика 8 смещает клапанное коромысло 10 в сторону кулачка 13 распредвала (вправо) и соотношение плеч *a* и *b* увеличивается. Ход клапана 12 при этом также увеличивается, а скорость открывания возрастает. По мере прогрева поршневого двигателя коромысло 10 медленно возвращается шаговым электродвигателем 5 в исходное состояние для холостого хода прогретого ДВС.

При умеренном увеличении числа оборотов поршневого двигателя по сигналу от датчика 3 положения педали акселератора или по сигналу от блока 1 электронной автоматики (ЭСАУ-Д), степень открывания клапана 12 постепенно увеличивается, вплоть до полного его открытия, при

котором эксцентрик 8 займет положение максимального эксцентриситета, а коромысло 10 под воздействием промежуточного рычага 9 переместится до предела в крайнее правое положение (в сторону кулачка 13 распредвала).

Если водитель резко нажимает на педаль 4 акселератора, на которой установлен датчик 3 положения педали, то, так как поршневой двигатель не в состоянии мгновенно развить соответствующие обороты, он (двигатель) на некоторое время переходит на неуправляемый (переходный) режим работы, что приводит к возрастанию расхода топлива и дополнительному выбросу токсичных веществ с отработавшими газами.

Система «Valvetronic» не допускает неуправляемого переходного режима работы ДВС, так как максимальная скорость открывания впускных клапанов, реализуемая шаговым электродвигателем, определяется не быстротой нажатия на педаль акселератора, а электронной автоматикой управления (системой

ЭСАУ-Д и коммутатором ЭКК). То же самое имеет место и при быстром отпускании педали 4 акселератора, когда двигатель переходит в режим принудительного холостого хода.

Благодаря реализованной таким образом адаптации частоты вращения коленвала поршневого двигателя не только под перемещение педали акселератора, но и под резкое изменение режима работы, достигнута заметная экономия топлива (не менее 10%), повышение стабильности крутящего момента и некоторое увеличение мощности двигателя.

Система «Valvetronic» в 2001 г. вышла из стадии конструкторской разработки и впервые применена в четырехцилиндровом полуторалитровом бензиновом двигателе автомобиля BMW-316.

#### Литература

1. Д. А. Соснин. Автотроника. Учебное пособие. М.: СОЛОН-Р, 2001, 272 с.
2. Авторевю. 2001, № 5, с. 12.

Н.Пчелинцев

## Диагностика неисправностей в электронной системе зажигания автомобилей «Газель» и «Волга»

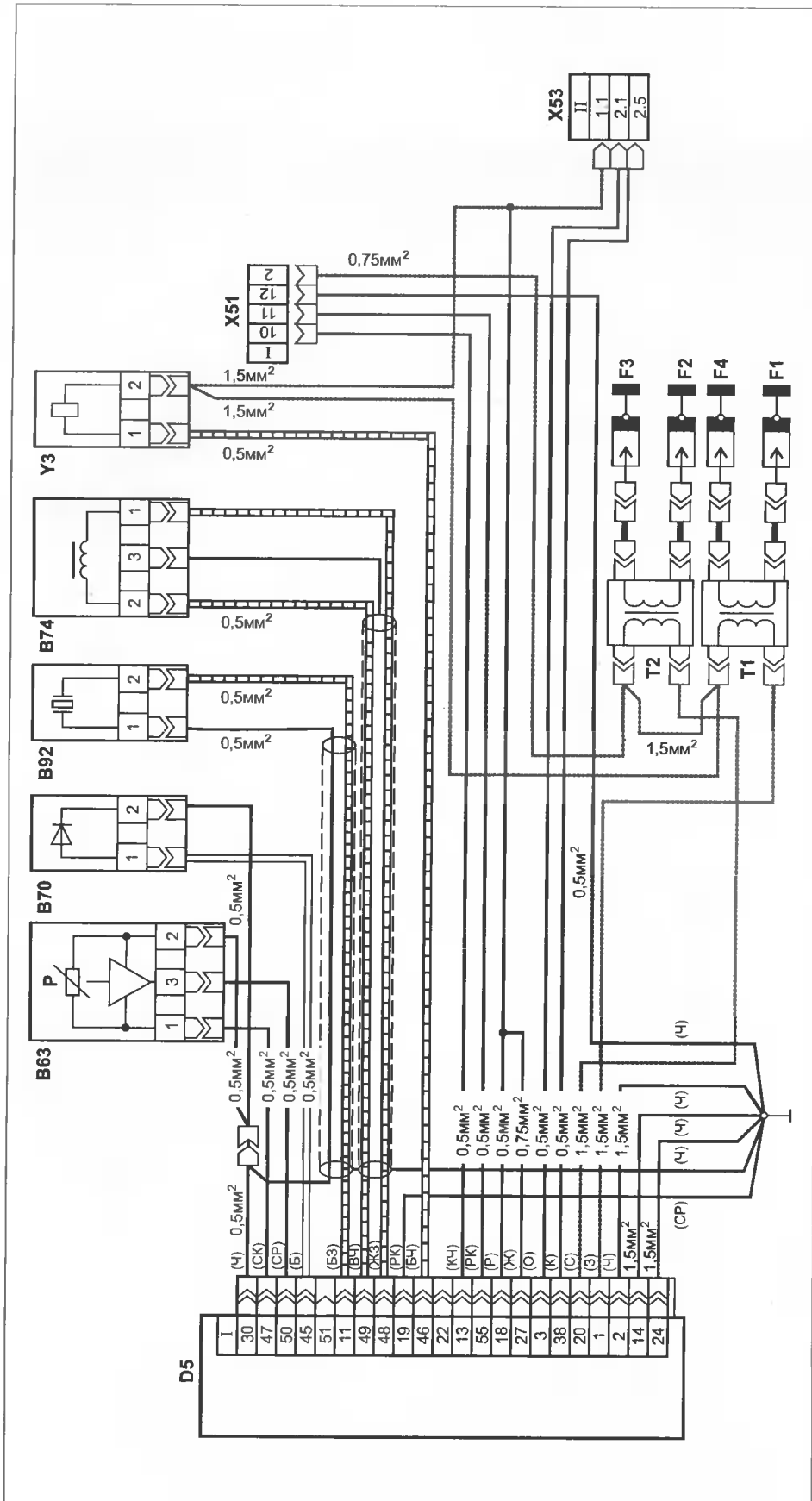
На некоторых моделях автомобилей «Газель» и «Волга» Горьковского автозавода устанавливается карбюраторный двигатель внутреннего сгорания (ДВС) ЗМЗ-4063, который оборудуется системой зажигания с электронным блоком управления ЭБУ-209.3763-004. Этот блок содержит регистратор неисправностей, представляющий собой запоминающее устройство бортовой системы самодиагностики, с помощью которой можно достаточно просто и быстро определять неисправности в компонентах системы зажигания. Местоположение самих компонентов может быть легко обнаружено по цветовым оплеткам подключающих к ним соединительных проводов.

На рисунке показана принципиальная электрическая схема системы зажигания двигателя ЗМЗ-4063, на

которой приняты следующие обозначения: Д5 — электронный блок управления ЭБУ-202.3763-004; В63 — датчик абсолютного давления (разрежения) в задрессельной зоне впускного коллектора, выполняющий функции датчика нагрузки двигателя (ДНД); В70 — датчик температуры двигателя (ДТД); В92 — датчик детонации (ДДТ); В74 — датчик коленвала (ДКВ), регистрирующий частоту вращения (обороты) двигателя; У43 — клапан экономайзера принудительного холостого хода (КПХХ) с электроклапанным приводом; Х51 — диагностический разъем, через который выводятся коды неисправностей из регистратора неисправностей на диагностический тестер DST-2; Х53 — соединительный разъем для подключения системы зажигания к бортовой сети автомобиля; Т1 и Т2 — двухвыводные катушки за-

жигания; F1-F4 — электроискровые свечи зажигания; Н15 — контрольная лампа системы бортовой самодиагностики (на схеме не показана).

Для обозначения цветовых оплеток реальных соединительных проводов на электросхеме используются сокращения: Г — голубой; Ж — желтый; З — зеленый; К — красный; Кч — коричневый; О — оранжевый; Р — розовый; С — серый; Ф — фиолетовый; Ч — черный; БГ — бело-голубой; БЗ — бело-зеленый; БК — бело-красный; БР — бело-розовый; БЧ — бело-черный; ЖЗ — желто-зеленый; ЖК — желто-красный; ЖЧ — желто-черный; ЗК — зелено-красный; КР — красно-розовый; ОЗ — оранжево-зеленый; ОЧ — оранжево-черный; РК — розово-красный; РЧ — розово-черный; СК — серо-красный; СР — серо-розовый; СЧ — серо-черный; ЧК — черно-красный.



Помимо цвета, для каждого соединительного провода указано его сечение.

Перед тем, как приступить к поиску неисправностей с помощью системы самодиагностики, необходимо выполнить ряд подготовительных процедур:

- проверить наличие бензина в топливном баке и его подачу в карбюратор;
- проверить надежность подсоединения проводов к клеммам аккумуляторной батареи (АКБ) и ее работоспособность путем пробного прокручивания двигателя стартером;
- вывернуть первую и четвертую свечи зажигания и проверить их состояние внешним осмотром;
- удостовериться в целостности электрических цепей от контактов 15 и 30 замка зажигания и в исправности контрольной лампы Н15.

Вышеперечисленные процедуры помогут обнаружить те неисправности, информация о которых в регистраторе неисправностей не фиксируется. Например, если двигатель уверенно прокручивается стартером, но не запускается, то причинами отказа, помимо системы зажигания, могут стать неисправности в системе топливоподдачи или отсутствие бензина в топливном баке; к отказу запуска двигателя приводят и загрязненные или забрызганные бензином свечи зажигания, а также нарушение целостности контактов 15 и 30 в замке зажигания.

Система бортовой самодиагностики выполняет свои функции следующим образом:

- при включении зажигания, еще до запуска двигателя стартером, загорается контрольная лампа Н15 самодиагностики. Это свидетельствует о целостности лампы Н15 и ее цепей;
- после запуска двигателя стартером через 3-5 с лампа Н15 гаснет. Это указывает на

то, что система самодиагностики готова к работе, а в ее регистраторе нет зафиксированных неисправностей;

вспышкам контрольной лампы Н15 системы бортовой самодиагностики.

В первом случае порядок считывания кодов должен соответствовать

цифры в регистраторе неисправностей (выдача кодов — от младшего к старшему). Последним в ряду высвеченных кодов будет снова код

Таблица кодов неисправностей

№ п/п	Неисправность	Код неисправности
1	Готовность системы самодиагностики к выдаче кодов	12
2	Короткое замыкание датчика В63 абсолютного давления или его цепей	15
3	Обрыв датчика В63 абсолютного давления или его цепей	16
4	Короткое замыкание датчика В70 температуры охлаждающей жидкости или его цепей	21
5	Разрушение датчика В70 температуры охлаждающей жидкости или обрыв его цепей	22
6	Заниженное напряжение бортовой сети (неисправность генератора, реле-регулятора, АКБ)	25
7	Завышенное напряжение бортовой сети (неисправность реле-регулятора)	26
8	Неисправность датчика В74 коленвала, обрыв или короткое замыкание его цепей	53
9	Неисправность блока управления автомобиля или его соединительного разъема	51, 52, 61, 62, 63, 64, 65
10	Короткое замыкание клапана ЭПХХ или его цепей	197

- если контрольная лампа Н15 не гаснет или начинает мерцать, то в регистраторе неисправностей имеется запись хотя бы одной из табулированных неисправностей;
  - основные неисправности, которые могут возникнуть в системе зажигания, табулируются, т.е. сводятся в таблицу неисправностей в виде цифровых кодов (см. таблицу). Таблица неисправностей прилагается к заводской инструкции по эксплуатации автомобиля;
  - при возникновении неисправности на «ходу» автомобиля происходит запись ее кода в регистратор, после чего загорается контрольная лампа Н15. Некоторые неисправности тут же приводят к остановке двигателя (например, нарушение целостности цепи датчика В74 коленвала или неисправность этого датчика);
  - через 1,5-2 ч после выключения зажигания код неисправности может «исчезнуть» из регистратора, но будет вновь записан в регистратор при прокручивании двигателя стартером.
- Считывание кодов неисправностей из «памяти» регистратора возможно реализовать двумя способами: или с применением диагностического тестера DST-2, подключенного к диагностическому разъему Х51, или по сигнальным

инструкции, приложенной к тестеру DST-2.

Во втором случае, для подготовки бортовой системы самодиагностики к выдаче кодов на контрольную лампу Н15, необходимо переключить контакты 10 и 12 в диагностическом разъеме Х51.

При считывании кодов по второму способу после включения зажигания (без запуска двигателя) диагностическая лампа Н15 начнет выдавать информацию, хранящуюся в памяти регистратора неисправностей, сигнальными вспышками. Первая последовательность вспышек длительностью 0,5 с и с интервалом 0,5 с указывает на первую цифру кода, вторая последовательность вспышек, следующая за первой с интервалом в 1,5...2 с, указывает на вторую цифру кода; аналогично высвечивается третья цифра кода. Например, код 22 «обрыв цепи датчика В70 температуры двигателя» на мерцающей контрольной лампе Н15 имеет вид:



Следует иметь в виду, что в начале считывания первым кодом всегда будет высвечиваться код 12. Это число указывает на исправное состояние бортовой системы самодиагностики и на ее готовность к работе. Далее с интервалами 3...4 с между кодами начнут высвечиваться коды всех неисправностей, храня-

щихся в регистраторе неисправностей (выдача кодов — от младшего к старшему). Последним в ряду высвеченных кодов будет снова код

цифры 12, что указывает на окончание процедуры считывания. Однако, если зажигание не выключить, начнется повторное считывание кодов «по кругу».

После завершения процедуры считывания кодов запоминающее устройство (регистратор) системы бортовой самодиагностики необходимо «очистить» от использованных кодов. Для этого надо снять минусовый провод («массу») с клеммы аккумуляторной батареи на 60...90 с и затем разомкнуть контакты 10 и 12 в диагностическом разъеме Х51.

После проведения ремонтных работ по устранению обнаруженных неисправностей следует убедиться в их отсутствии. Для этого минусовый провод необходимо вновь подсоединить к минусовой клемме АКБ и запустить двигатель. Контрольная лампа Н15 через 3...5 с должна погаснуть.

В заключение следует отметить, что если пришел в негодность электронный блок управления (ЭБУ-209.3763-004), то ремонтировать его самостоятельно не следует, так как завод-изготовитель по вскрытому блоку претензии не принимает. При замене ЭБУ на новый или другой работоспособный надо удостовериться в идентичности номеров программной версии, которые указываются на заводском шильдике. ■

М.Побочин

## Ремонт радиостанции «Alinco DJ-195»

Данная станция пришла на смену очень популярной (но с частыми отказами) модели — DJ-191 и ожидалось, что, наряду с введением в нее ряда новых функций, также будет повышена и устойчивость работы. К сожалению, этого не произошло, и в сервисные центры поступает большое число таких станций с различными дефектами, о методике устранения которых и будет рассказано в предлагаемой статье.

Принципиальная схема станции приведена на рисунке.

### Характерные неисправности

#### 1. Быстрая разрядка аккумуляторов при выключенной станции

Подобная проблема возникает довольно часто, причем только у экземпляров из первых партий. Причиной этого является ошибка, допущенная при разработке станции, в результате чего не всегда корректно обрабатывается сигнал RESET. Для устранения этого дефекта фирмой ALINCO был выпущен специальный модуль, который стал применяться во всех последующих партиях. Если эксплуатируемая станция не имеет такого модуля, его необходимо установить в одном из сервисных центров (или приобрести там и установить самостоятельно).

#### 2. Сбой в настройках регулировочных параметров

Описываемая станция, как и ее предшественница — модель DJ-191, обладает очень редкой, но полезной и удобной функцией — возможностью настраивать основные параметры станции (например, чувствительность) непосредственно с клавиатуры. Кроме удобства и оперативности это позволяет, при необходимости, значительно улучшить избирательность приемного тракта, чем, к сожалению, мало кто пользуется. А ведь в условиях «засоренного» эфира это очень актуально. Методика такой настройки подробно описана в инструкции по сервисному обслуживанию. Для тех, кто не имеет ее, приведем выдержки, касающиеся основных регулировочных параметров. Это уровень девиации частоты передатчика, чувствительность приемника в трех точках (на краях диапазо-

ре должны загореться две дополнительные десятичные точки. Для выхода из этого режима следует целиком повторить описанную процедуру.

#### Настройка max/min выходной мощности:

- находясь в режиме настройки, выставьте соответствующий канал памяти (2 или 3) вращением ручки валкодера;
- одновременным нажатием кнопок F и H/L установите необходимый режим работы (максимальная или пониженная выходная мощность);
- нажмите и удерживайте клавишу PTT;
- снимая показания с измерителя  $P_{\text{вых}}$ , подключенного к антенному входу, установите требуемую выходную мощность ( $P_{\text{вых. max}}$  на втором и  $P_{\text{вых. min}}$  на третьем канале) вращением ручки валкодера;
- после того, как клавиша PTT будет опущена, установленные значения параметров будут записаны в память.

#### Настройка чувствительности\*:

- находясь в режиме настройки, выставьте соответствующий канал памяти (4, 5 или 6) вращением ручки валкодера;
- подайте ЧМ сигнал с модулирующей частотой 1000 Гц, девиацией 4 кГц и уровнем 0,15...0,20 мкВ с ВЧ генератора на антенный вход станции;
- кратковременно нажмите кнопку F и, пока на индикаторе горит значок F, вращайте валкодер, добиваясь максимальной чувствительности на рабочей частоте;
- во время настройки на экране индикатора отображаются числа от 00 до FF, которые показывают напряжение на варикапах в относительных единицах. При некотором навыке по этим числам можно ориентировочно оценивать текущую частоту, скажем, середине диапазона, т.е. 145 МГц, соответствует число 7F;
- нажмите кнопку F и установленные значения параметров будут записаны в память.

#### Настройка уровня девиации:

- находясь в режиме настройки, выставьте 9-й канал памяти вращением ручки валкодера;

Канал памяти	Функция	Частота, МГц
2	Настройка $P_{\text{вых. max}}$	145
3	Настройка $P_{\text{вых. min}}$	145
4	Настройка чувствительности внизу диапазона	130
5	Настройка чувствительности в середине диапазона	145
6	Настройка чувствительности вверху диапазона	173
9	Настройка уровня девиации	145

**Примечание:** Приведенные в пунктах 4-6 номиналы частот могут быть изменены пользователями в соответствии с рабочим диапазоном конкретной станции.

на и в его середине), максимальная и пониженная выходная мощность.

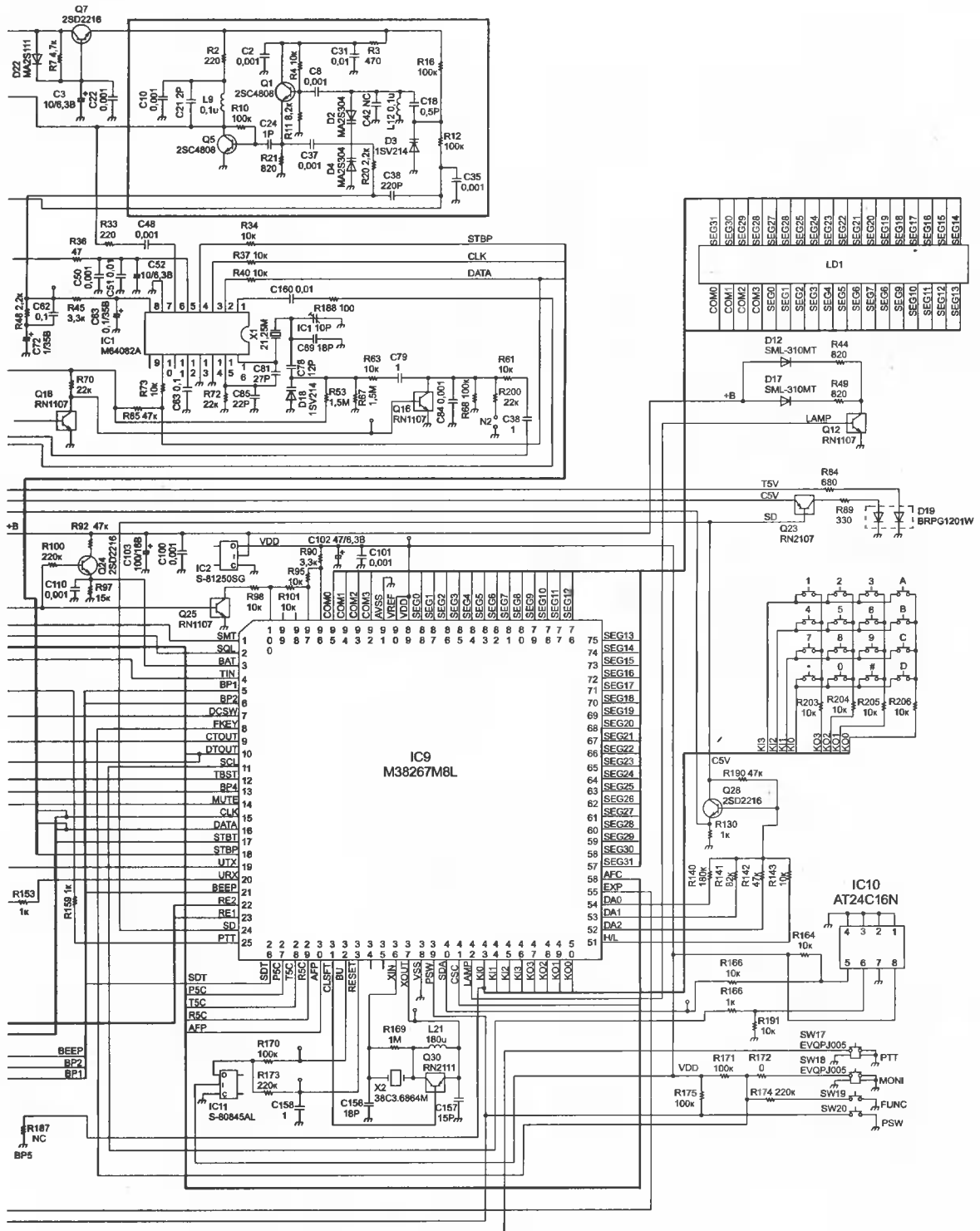
Перед входом в режим настройки необходимо запрограммировать каналы памяти по приведенной выше таблице.

Для входа в режим настройки необходимо включить режим «key-lock» командой F+B и на заблокированной клавиатуре набрать код 490217. После этого на индикаторе

- подайте на внешний микрофонный вход сигнал частотой 1000 Гц с уровнем 50 мВ, а к антенному входу подключите измеритель девиации;
- нажмите и удерживайте клавишу PTT;
- вращая подстроечный резистор VR1 (см. схему станции), установите уровень девиации, равный 4,5 кГц.

\* Чувствительность настраивается посредством изменения процессором напряжения на варикапах во входных контурах.





При возможных сбоях в работе эти настройки часто самопроизвольно изменяются, поэтому начинать ремонт необходимо с их контроля и, при необходимости, восстановления прежних значений.

### **3. Проблемы при работе в транковом режиме с модулем EJ-38D**

При следовании фирменным инструкциям по установке транкового модуля в станцию соединение с базовыми станциями часто оказывается невозможным. Дело в том, что из-за ошибки разработчиков величина сигнала на выходе частотного дискриминатора, при стандартном уровне девиации базовой станции, равном 3,5 кГц, слишком мала. В результате этого ответ (или вызов) базы декодируется не всегда. Разработчики постарались устранить этот дефект путем доработки транкового модуля, но коренным образом ситуацию это не поправило. Для обеспечения стабильной работы необходимо доработать саму станцию, замкнув коротко резистор R103 (см. схему станции).

Таким образом, для корректной работы в транковом режиме следует прежде всего провести указанную доработку, а также использовать модифицированный модуль EJ-38D. Отличить такой модуль можно по наличию на плате чип-конденсатора, который явно перепаявался (на заводе-изготовителе, причем вручную).

И небольшой полезный совет: чтобы иметь возможность запрограммировать станцию, не вынимая транковый модуль, достаточно перевести ее в режим обычной радиосвязи (conventional) по команде 5\*. Конечно, предварительно необходимо разрешить такой режим командой 23#1#.

### **4. Самопроизвольный сброс каналов памяти**

В отличие от большинства моделей фирмы ALINCO, в программе для DJ-195 нет отдельной функции PROTECT (защита от перезаписи), поэтому, если запрограммировать станцию обычным образом, то в процессе эксплуатации записанные частоты нередко стираются из памяти и их приходится вводить заново. Но, оказывается, ввести режим защиты от перезаписи каналов памяти вполне возможно. Для этого необходимо, после записи необходимой информации командой F4, отсоединить аккумулятор (или зарядное устройство), а затем вновь подключить его, включить станцию и выключить ее теперь уже штатным образом, нажав кнопку POWER. Хотелось бы также отметить, что подобный нетривиальный способ предложила сама фирма-изготовитель.

### **5. Отсутствие выходной мощности при передаче**

К сожалению, эта неисправность встречается регулярно, причем чаще всего причиной является заводской брак при пайке выходного транзистора Q2 типа 2SK2975. По данным фирмы Alinco это происходит из-за несоблюдения температурного режима при монтаже.

Прежде всего, целесообразно подключить станцию к внешнему источнику питания и измерить ток потребления в режиме передачи при максимальной мощности. Если он превышает 0,7 А, то транзистор Q2 скорее всего исправен, а замены требуют коммутирующие р-и-п диоды D1 и D5. Если же потребляемый ток значительно меньше, то надо проверить два последних каскада усиления мощности. Для этого необходимо спектроанализатором (или высокочастотным осциллографом через малую входную емкость) измерить уровни ВЧ сигнала в режиме передачи на стоке

предвыходного транзистора Q3 типа MRF9745 и на стоке Q2. При отсутствии сигнала в указанных точках соответствующие транзисторы следует заменить на исправные. Особо следует подчеркнуть, что процедура замены транзистора Q2 весьма сложна. Остановимся на этом пункте подробнее.

В принципе, примененный в станции способ монтажа выходного транзистора на радиатор и печатную плату не предусматривает возможности его замены. Трудность заключается в том, что доступ к выводу стока возможен только с обратной стороны платы, а при интенсивном нагреве радиатора может выйти из строя второй мощный транзистор. Единственно приемлемым в этой ситуации является аккуратное разрушение корпуса транзистора (например, кусачками) с последующим удалением остатков выводов паяльником. В этом случае удается избежать перегрева соседних радиоэлементов. При установке на плату также следует соблюдать особую осторожность, так как, во-первых, заменяемые транзисторы — полевые с изолированным затвором, а во-вторых, во избежание перегрева транзистора при монтаже следует применять припой типа сплава Розе. В процессе монтажа нельзя допускать его затекания под корпус, это может привести к замыканию между выводами. Чтобы этого не случилось, лучше наносить минимальное количество припоя, причем только на вывод стока, после чего транзистор следует установить на плату и, зафиксировав его, нагревать радиатор до момента расплава припоя. Теперь можно запаять и остальные выводы.

### **6. Неисправности, связанные со скрытыми дефектами разъема CN1**

Внешне это проявляется в различных нарушениях алгоритма работы (скажем, станция постоянно находится в режиме передачи). Опыт показывает, что причиной часто является заводской брак при монтаже разъема CN1 (он имеет весьма малый шаг между выводами). Если после прозвонки тестером обнаружатся замыкания между отдельными его выводами, то указанный разъем следует выпаять из платы, удалить лишний припой и смонтировать обратно. Для проведения этой весьма тонкой операции рекомендуется иметь подходящие по размеру насадки на жало паяльника.

Практика показала, что рассмотренные выше неисправности составляют большую часть, а выход из строя других компонентов встречается реже и их поиск обычно не вызывает затруднений, поскольку схемотехнические решения трактов приема и передачи не имеют особенностей. Гораздо чаще встречаются механические повреждения в результате ударов и окисление переходных отверстий из-за попадания внутрь станции различных жидкостей.

В заключение хотелось бы отметить, что большое количество ошибок при разработке станции явилось одной из причин ее быстрой замены на более совершенную модель — DJ-195R (DJ-196).

### **Полезные ссылки:**

<http://www.krasnodar.online.ru/hamradio> — один из наиболее полных русскоязычных сайтов по связанной тематике, в том числе по профессиональным радиостанциям;  
<http://www.eldiz.ru> — сайт фирмы «Электроника-дизайн-сервис», где работает автор статьи.

В.Боравский

## Источник постоянного напряжения и тока ТЕС88

Источник постоянного напряжения и тока ТЕС88 много лет выпускался заводом «Аналитик» (Болгария) и в больших количествах поставлялся в нашу страну для использования в научно-исследовательских институтах, высших учебных заведениях, на предприятиях электронной промышленности. Прибор несложен в схемотехническом исполнении, реализован на отечественной (российской) элементной базе, прост и надежен в эксплуатации.

### Технические характеристики

Диапазон регулирования выходного напряжения	0,5...30 В
Диапазон регулирования выходного тока	0,0015...2 А
Выходное сопротивление в режиме постоянного напряжения	≤0,01 Ом
Пульсации выходного напряжения в режиме постоянного напряжения	0,1 мВ эфф
Пульсации выходного тока в режиме постоянного тока	0,1 мА эфф
Изменение величины выходного напряжения (в режиме постоянного напряжения в диапазоне от 5 до 30 В) в течение 8 ч работы при постоянной температуре	0,10 мВ
Изменение величины выходного напряжения (в режиме постоянного напряжения в диапазоне от 5 до 30 В) при изменении температуры от -5 до +40°C	0,1 мВ
Изменение величины выходного тока (в режиме постоянного тока) при изменении напряжения питания от 187 до 242 В	0,2 мА
Изменение величины выходного тока (в режиме постоянного тока) при изменении омической нагрузки на выходе ( $R_{н.к.}$ ) от 0 до ∞	0,3 мА
Габаритные размеры	360×360×120 мм
Масса	0,10 кг

### Устройство и принцип работы

Источник ТЕС88 выполнен на основе комбинированной схемы классических стабилизаторов напряжения и тока. Регулирование выходных величин напряжения и тока осуществляется плавно.

Источник автоматически переходит из режима постоянного напряжения в режим постоянного тока (и наоборот) в зависимости от изменения нагрузки.

Принципиальная схема источника приведена на рис. 1.

Регулирующий элемент представляет собой составной транзистор (VT11-VT17), причем четыре из них (VT14-VT17) соединены параллельно и регулируют выходную мощность.

Выпрямитель выполнен на диодах D10-D13. Конденсатор С7 сглаживает пульсации выпрямленного напряжения.

Усилители ошибки представляют собой двухкаскадные дифференциальные усилители, реализованные на

транзисторах VT2-VT5 (для режима постоянного тока) и VT6-VT9 (для режима постоянного напряжения).

Логическая диодная схема ИЛИ, выполненная на диодах D4 и D5 и резисторах P3 и R13, играет основную роль при смене режимов. Когда нагрузка  $R_{н.к.}$  больше  $R_{н.кр.} = U_{ном}/I_{ном}$ , где  $U_{ном}$  и  $I_{ном}$  — номинальные величины выходного напряжения и тока, стабилизатор работает в режиме постоянного напряжения.

Когда же  $R_{н.к.}$  меньше  $R_{н.кр.}$ , стабилизатор работает в режиме постоянного тока. При этом усилитель ошибки тока со схемой ИЛИ срабатывает как быстродействующая автоматическая защита, ограничивая ток до определенной величины.

Регулирование выходных величин напряжения и тока осуществляется грубо и точно. Упомянутая логическая схема ИЛИ блокирует действие одного из двух усилителей ошибки. Усилители ошибки и опорный стабилитрон D6 питаются от отдельного источника, выполненного на транзисторе VT1 и стабилитронах D1-D3.

Делитель напряжения выполнен на резисторах R22, P7, P6 и P5, причем последний служит для установки верхнего предела выходного напряжения.

Делитель тока выполнен на резисторах P8-P10, причем резистор P8 служит для установки верхнего предела постоянного тока. Предварительная нагрузка, обеспечивающая компенсацию обратного тока регулирующих транзисторов, выполнена на транзисторе VT10, стабилизация режима которого обеспечивается стабилитроном D8.

Перед включением источника в питающую сеть переменные резисторы P6 и P7 устанавливаются в крайнее левое, а P9 и P10 — в крайнее правое положение. Подключают источник к сети с помощью штепсельной вилки, имеющей третий провод для зануления. В целях безопасности на заднюю панель выведена заземляющая клемма, дублирующая клемму «Корпус» лицевой панели. При включении источника в сеть загорается сигнальная лампа. С помощью переменных резисторов P6 и P7 устанавливают величину выходного напряжения (грубо и точно). Когда клеммы «+» и «-» соединены (с помощью перемычек) только с клеммами «0В», выходное напряжение симметрично относительно корпуса.

Если перемычки (на рис. 1 показаны красным пунктиром) не затянуты, источник выходит из режима (прерывается связь с усилителями ошибки). В этом состоянии не рекомендуется держать его длительное время.

При определенном значении выходных величин прибор переходит в режим постоянного тока, гарантируя соответствующие параметры в этом режиме.

Выходная характеристика источника показана на рис. 2, где в точке А выполняется условие перехода из одного режима в другой:  $R_{н.кр.} = U_{ном}/I_{ном}$ .

Из соображений надежности выбирают  $U_{ном} = 30,75$  В, а  $I_{ном} = 2,1$  А. Когда ток нагрузки достигнет ве-

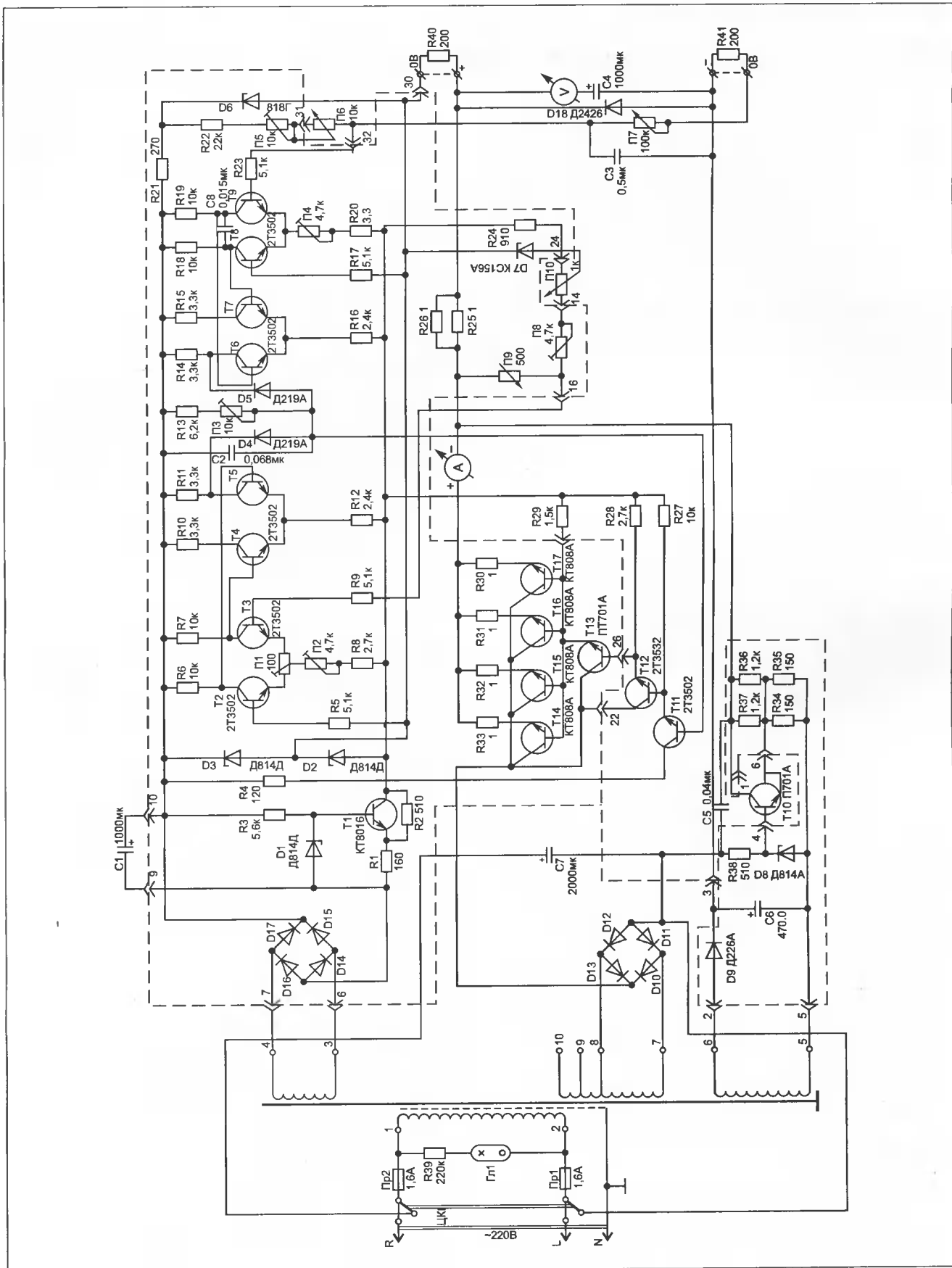


Рис. 1

Контрольная точка (электрод)	Измеренная величина напряжения, В		
	Режим постоянного напряжения		Режим постоянного тока
	$R_{н}$ , вкл.	$R_{н}$ , выкл.	
VT2 (коллектор)	0,56	1,46	0,52
VT3 (коллектор)	0,53	0,86	0,57
VT4 (коллектор)	-0,36	1,55	-8,80
VT5 (коллектор)	-9,51	-12,76	-8,80
VT6 (коллектор)	-3,70	-1,84	-10,80
VT7 (коллектор)	-5,50	-6,64	0,91
VT8 (коллектор)	-1,63	-1,69	0,23
VT9 (коллектор)	-1,64	-1,73	0,30
D2 (анод)		-12,73	
D3 (катод)		-12,44	
D4, D5 (анод)	-4,27	-2,35	-4,27
D6 (анод)		-9,22	
D7 (катод)		5,89	
D8 (анод)		48,90	

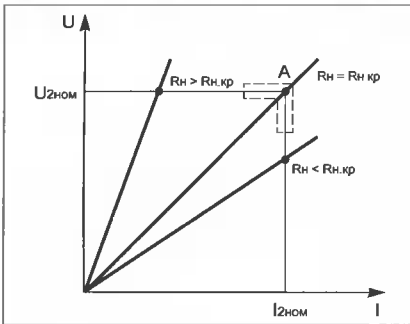


Рис. 2

### Указания по ремонту

При ремонте прибора необходимо пользоваться его принципиальной схемой (см. рис. 1) и таблицей типовых режимов транзисторов, диодов и стабилитронов.

Напряжения, приведенные в таблице, измерены по отношению к клемме «+» источника при напряжении 30 В (0...2 А) в режиме постоянного напряжения и при токе 2 А в режиме постоянного тока при напряжении пита-

ющей сети  $220 \pm 4,4$  В. Полярность напряжений должна строго соблюдаться, особенно в режиме постоянного тока.

При нормальной работе источника измеренные напряжения не должны отличаться более чем на 10% от табличных.

Типовые неисправности прибора связаны с выходом из строя мощных транзисторов. Чтобы обнаружить неисправность, необходимо распаять мосты, соединяющие их электроды. ■

## КНИЖНЫЕ НОВИНКИ



### СОВРЕМЕННЫЕ ЦИФРОВЫЕ МУЛЬТИМЕТРЫ

Выпуск № 1 в серии «Библиотека ремонта»

Д. А. Садченков

Описаны принципы устройства цифровых мультиметров, построения конструктивных узлов, выявления и устранения неисправностей. Приведены технические данные большинства популярных моделей, более двадцати принципиальных схем, справочные данные по жидкокристаллическим дисплеям, применяемым в цифровых мультиметрах.

Книга рассчитана на широкий круг радиолюбителей.



### ЭНЦИКЛОПЕДИЯ ЮНОГО РАДИОЛЮБИТЕЛЯ-КОНСТРУКТОРА

Издание 9-е

В. Г. Борисов

В форме популярных бесед книга знакомит юного читателя с историей развития радио, современной радиотехникой и электроникой. Книга содержит большое количество описаний различных по сложности любительских радиовещательных приемников и автоматически действующих электронных устройств, дает советы по изготовлению и умелому использованию радиотехники в быту.

Самая популярная книга последних десятилетий.



### ЭЛЕКТРОНИКА ДЛЯ НАЧИНАЮЩИХ И НЕ ТОЛЬКО (комплектуется дискетой)

Выпуск № 6 в серии «СОЛОН-Р» — радиолюбителям»

В. В. Бессонов

Этой книгой автор намерен показать интереснейший мир радиоэлектроники юным читателям. подача материала производится от простого к сложному. Использован многолетний опыт преподавания автором в радиокружке.

Книга рассчитана на учащихся 5–11 классов средней школы, колледжей, техникумов, студентов ВУЗов, а также начинающих радиолюбителей.

## Микросхема MT9092 для цифрового телефонного аппарата с протоколом HDLC (HPhone-II)

**М**икросхемы производства фирмы MITEL SEMICONDUCTOR серии MT8804-9092 используются в качестве элементной базы для офисных и учреждений автоматических телефонных станций как иностранного, так и отечественного производства. Знание элементной базы АТС необходимо при диагностике и ремонте станции. В статье рассматриваются функциональные возможности и применение микросхемы MT9092.

Серия микросхем фирмы MITEL SEMICONDUCTOR хорошо известна отечественным производителям АТС, пользователям, специалистам ремонтных предприятий. С ее использованием разработана и сертифицирована цифровая АТС «ЛОБЬ» производства фирмы «ПРАИС-ТЕЛЕКОМ», успешно выпускаются и продаются офисные АТС «Мультиком-СПб», разработана цифровая АТС средней и большой мощности в НПО «РАСКАТ».

Микросхема MT9092 применяется в цифровом телефонном аппарате с протоколом HDLC.

### Функциональные возможности:

- программируемое кодирование и декодирование сигналов;
- программирование значений коэффициентов передачи (усиления) трактов передачи и приема;
- формирование алгоритма переключения трактов передачи и приема при громкоговорящей связи;
- генерирование двухчастотного кода DTMF и одночастотных сигналов;
- формирование вызывного сигнала («звонок»);
- форматирование данных по стандарту HDLC для уровня 2 протокола X.25;
- дифференциальная (сквозная двухтактная) схема звуковых трактов.

Питается микросхема от источника напряжением +5 В.

### Основные применения:

- цифровые телефонные аппараты с полным набором функций;
- сотовые телефонные аппараты (радиотелефоны);
- терминалы местной связи.

### Описание работы микросхемы

Функциональная схема (рис. 1) дает представление об основных операциях, осуществляемых микросхемой MT9092. Основная функция, которую выполняет цифровой телефонный аппарат (ТА), — преобразование цифровой речевой информации в форме сигнала с импульсно-кодовой модуляцией (ИКМ) в аналоговый электрический сигнал. Далее этот сигнал передается к

электроакустическому преобразователю, преобразующему его в слышимый звук.

Схема содержит цифровой сигнальный процессор (ЦСП), осуществляющий обработку речевого сигнала в форме ИКМ, фильтр — кодер/декодер, осуществляющий полную процедуру аналого-цифрового и цифро-аналогового преобразования речевых сигналов, и узлы аналогового сопряжения с электроакустическими преобразователями. Эти три функциональных блока полностью обеспечивают возможность ведения дуплексной связи через микротелефон. Режим дуплексной связи дополнен полудуплексной громкоговорящей связью (ГГС).

В каждом из этих режимов обеспечивается возможность программирования параметров тракта приема и передачи. Блок протокола HDLC типа HPhone-II обеспечивает удобную реализацию специализированных протоколов сигнализации, в частности, при использовании телефонного аппарата в сетях АТС и в системах внутренней связи с прямым вызовом абонентов.

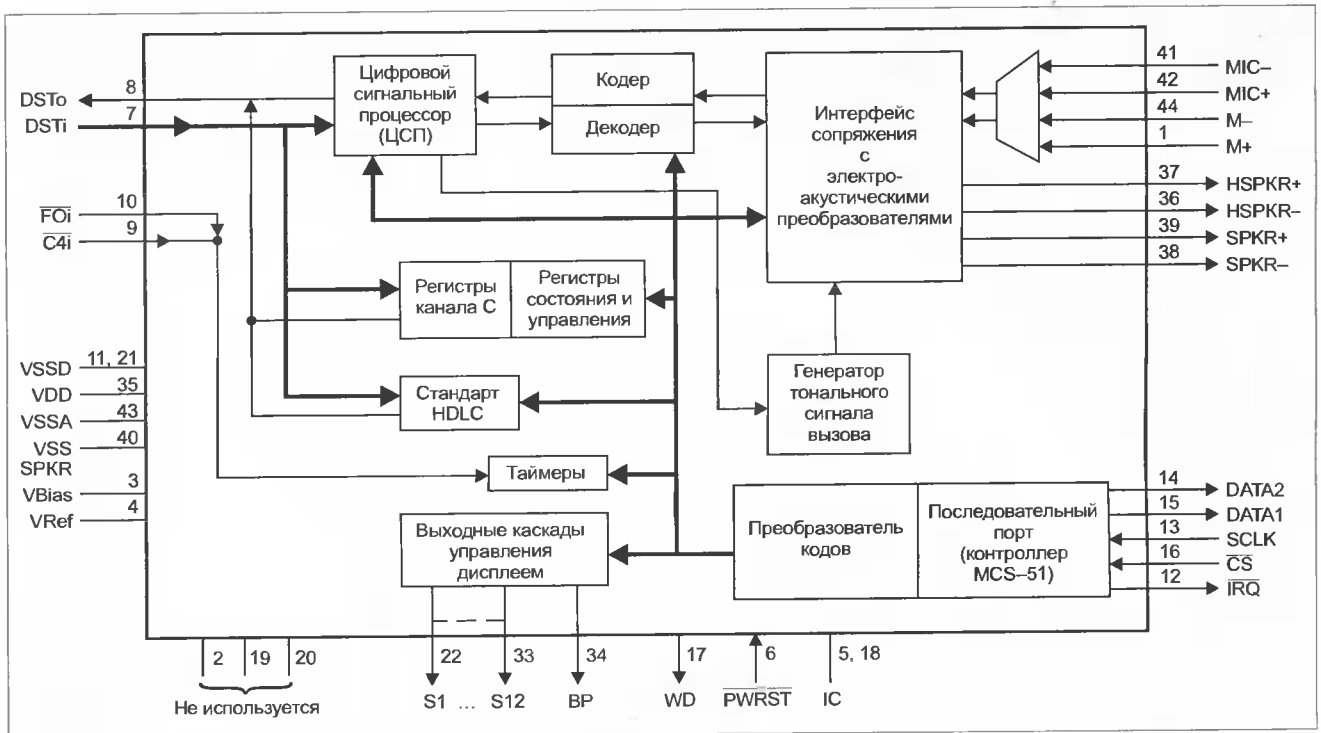
Местное генерирование тональных сигналов дает возможность воспользоваться известными методами выдачи абоненту информации о ходе установления соединения. ЦСП может генерировать требуемые двухчастотные, а также одночастотные сигналы, отвечающие требованиям любых систем сигнализации в полосе частот разговорного тракта. Доступ к каждому из программируемых параметров функциональных блоков осуществляется через последовательный порт.

Все внутренние узлы MT9092 построены полностью по дифференциальной (сквозной двухтактной) схеме, чем обеспечивается максимально возможное подавление шумов, а также широкий динамический диапазон.

Программа генерирования сигналов кода DTMF обеспечивает формирование двухчастотного сигнала косинусоидальной формы, который может быть направлен в тракт приема в качестве акустического сигнала, повышающего удобство пользования телефонным аппаратом, или в тракт передачи для сигнализации в сети связи.

Блок реализации протокола HDLC (High-Level Data Link Control — управление каналом передачи данных высокого уровня) функционально расположен между последовательным портом магистральной ST-BUS и последовательным портом микроконтроллера (выв. 7). Этот функциональный блок реализует бит-ориентированный протокол уровня 2 пакетной коммутации по требованиям стандарта X.25 и протоколы доступа к каналу передачи данных по рекомендации Q.921 MKKTT. Кадр протокола HDLC начинается флагом открытия, содержит как минимум 16 байт адресной, управляющей или полезной информации и заканчивается последовательностью проверки кадра (FCS-Frame Check Sequence) длиной 16 бит, за которым следует флаг закрытия.

Все кадры HDLC начинаются и заканчиваются единой последовательностью из 8 бит (0 111 1110).



Поле адреса состоит из одного или двух байт. Поле управления состоит из одного байта. Поле полезной информации состоит из N байт данных.

Микросхема MT 9092, относящаяся к магистрали ST-BUS, включает тракты для передачи исходящих и приема входящих цифровых потоков — DSTo и DSTi соответственно, тракт сигнала тактовой синхронизации C4i и тракт импульсов кадровой синхронизации FOi.

Цифровые потоки передаются со скоростью 2048 кбит/с и представляют собой сигналы 32 одинаковых каналов по 64 кбит/с, передаваемые с временным разделением. В микросхеме используются только первые 4 канала 32-канального кадра.

Микросхема MT9092 относится к серии компонентов цифрового терминального оборудования. С ней могут непосредственно соединиться два типа микросхем — устройств передачи, образуя законченную схему устройства — MT8930 и MT8971/72. Функция 4-проводного терминала ISDN («TE») реализуется в сочетании с микросхемами MT9030/MT9092. Двухпроводный телефонный аппарат для АТС, систем внутренней связи с прямым вызовом и других специальных функций использует эту микросхему в сочетании с микросхемами MT8971/72/MT9092. ■

## Транзисторы типов КТ511/512/513/514/515/516/517/520/521/523, 2Т528

Транзисторы типов КТ511 и КТ512, КТ513 и КТ514, КТ515 и КТ516 представляют собой комплементарные пары и предназначены для применения в усилительных схемах с дополнительной симметрией, выпускаются в корпусе для поверхностного монтажа типа КТ-47 (зарубежный аналог Sot-89), комплементарные транзисторы КТ520 и КТ521 — в корпусе КТ-26.

Транзисторы типов КТ516 и КТ523 представляют собой схемы Дарлингтона и выпускаются в различных вариантах корпусов (КТ-26, КТ-27 и КТ-46). Транзисторы типа 2Т528 предназначены для применения в переключательных схемах с рабочими токами до 2 А и имеют корпус для поверхностного монтажа (КТ-47). Для некоторых типов транзисторов приведены зарубежные аналоги (большинство из них подобраны автором статьи).

Обозначения, принятые в таблице:

$P_{K \max}$  — максимальная рассеиваемая мощность коллектора;

$f_{гр}$  — граничная частота усиления;

$U_{КБ0 \text{ проб}}$  — пробивное напряжение между коллектором и базой;

$U_{КЭР \text{ проб}}$  — пробивное напряжение между коллектором и эмиттером при зарядном сопротивлении в цепи базы-эмиттер и заданном токе коллектора;

$U_{КЭ0 \text{ проб}}$  — пробивное напряжение между коллектором и эмиттером при разомкнутой цепи базы и заданном токе коллектора;

$I_{K \max}$  — максимально допустимый постоянный ток коллектора;

Тип прибора	Структура	$P_{K \text{ макс}}$ мВт	$f_{гр}$ МГц	$U_{КБО \text{ проб}}$ $U_{КЭР \text{ проб}}$ $U_{КЭО \text{ проб}}$ , В	$I_{K \text{ макс}}$ А	$h_{213}$	$C_{к, \text{ ПФ}}$	$\Gamma_{кэ \text{ нас}}$ , Ом $t_p, \text{ нс}$	Корпус	Аналог
КТ511А9	рпр	1000	≥120	200*	1,5	≥20 (5 В; 0,5 А)	—	≤0,3	КТ-47	ECX596
Б9	—»—	—»—	—»—	160*	—»—	—»—	—	≤0,25	—»—	EXT555SM
В9	—»—	—»—	—»—	120*	—»—	—»—	—	≤0,25	—»—	25A1416R
Г9	—»—	—»—	—»—	90*	2	—»—	—	≤0,2	—»—	ECX591
Д9	—»—	—»—	—»—	70*	—»—	—»—	—	≤0,2	—»—	EXT451SM
Е9	—»—	—»—	—»—	50*	—»—	—»—	—	≤0,35	—»—	25A1213
Ж9	—»—	—»—	—»—	30*	—»—	—»—	—	—»—	—»—	25A1314
И9	—»—	—»—	—»—	20*	—»—	—»—	—	—»—	—»—	BC869-10
К9	—»—	—»—	—»—	10*	—»—	—»—	—	—»—	—»—	—
КТ512А9	рпр	1000	≥120	200*	1,5	≥20 (5 В; 0,5 А)	—	≤0,3	КТ-47	—
Б9	—»—	—»—	—»—	160*	—»—	—»—	—	≤0,25	—»—	—
В9	—»—	—»—	—»—	120*	—»—	—»—	—	≤0,25	—»—	25C3647
Г9	—»—	—»—	—»—	90*	2	—»—	—	≤0,2	—»—	—
Д9	—»—	—»—	—»—	70*	—»—	—»—	—	≤0,2	—»—	—
Е9	—»—	—»—	—»—	50*	—»—	—»—	—	≤0,35	—»—	25D1624
Ж9	—»—	—»—	—»—	30*	—»—	—»—	—	—»—	—»—	KSD1621
И9	—»—	—»—	—»—	20*	—»—	—»—	—	—»—	—»—	—
К9	—»—	—»—	—»—	10*	—»—	—»—	—	—»—	—»—	—
КТ513А9	рпр	1000	≥50	300*	0,5	40...600 (10 В; 50 мА)	—	≤10	КТ-47	BST16
Б9	—»—	—»—	—»—	250*	—»—	—»—	—	≤5	—»—	BST15
В9	—»—	—»—	—»—	200*	—»—	—»—	—	—»—	—»—	BST15
Г9	—»—	—»—	—»—	160*	—»—	—»—	—	—»—	—»—	—
Д9	—»—	—»—	—»—	120*	—»—	—»—	—	—»—	—»—	—
КТ514А9	рпр	1000	≥50	300*	0,5	40...600 (10 В; 50 мА)	—	≤10	КТ-47	BST40
Б9	—»—	—»—	—»—	250*	—»—	—»—	—	≤10	—»—	BSD39
В9	—»—	—»—	—»—	200*	—»—	—»—	—	≤5	—»—	BST39
Г9	—»—	—»—	—»—	160*	—»—	—»—	—	—»—	—»—	—
Д9	—»—	—»—	—»—	120*	—»—	—»—	—	—»—	—»—	—
КТ515А9	рпр	1000	≥120	80*	2	≥20 (2 В; 0,5 А)	—	≤1	КТ-47	BCX52
Б9	—»—	—»—	—»—	50*	—»—	—»—	—	—»—	—»—	BCX51
В9	—»—	—»—	—»—	25*	—»—	≥25 (2 В; 0,5 А)	—	—»—	—»—	—
КТ516А9	рпр	1000	≥120	80*	2	≥50 (2 В; 0,5 А)	—	≤1	—»—	BCX55
Б9	—»—	1000	—»—	50*	—»—	—»—	—	—»—	—»—	BCX54
В9	—»—	1000	—»—	25*	—»—	≥25 (2 В; 0,5 А)	—	—»—	—»—	—
КТ517А	рпр	500	≥125	30; 30**	0,5	≥5000 (5 В; 10 мА)	≤7	≤11	КТ-26	MPSA13
Б	—»—	—»—	—»—	—»—	—»—	≥10000 (5 В; 10 мА)	—»—	—»—	—»—	MPSA14
В	—»—	—»—	—»—	40; 40**	—»—	—»—	—»—	—»—	—»—	GE5308, 2N6427
Г	—»—	—»—	—»—	—»—	—»—	10000...100000 (5 В; 10 мА)	—»—	—»—	—»—	MPSA25
Д	—»—	—»—	—»—	50; 50**	—»—	≥10000 (5 В; 10 мА)	—»—	—»—	—»—	MPSA26
Е	—»—	—»—	—»—	60; 60**	—»—	—»—	—»—	—»—	—»—	25D1111
КТ517А1	рпр	800	≥125	30	0,5	≥5000 (5 В; 10 мА)	≤7	≤1,1	КТ-27	—
Б1	—»—	—»—	—»—	30	—»—	≥10000 (5 В; 10 мА)	—»—	—»—	—»—	—
В1	—»—	—»—	—»—	40	—»—	≥10000 (5 В; 10 мА)	—»—	—»—	—»—	—
Г1	—»—	—»—	—»—	40	—»—	10000...100000 (5 В; 10 мА)	—»—	—»—	—»—	—
Д1	—»—	—»—	—»—	50	—»—	≥10000 (5 В; 10 мА)	—»—	—»—	—»—	—
Е1	—»—	—»—	—»—	60	—»—	≥10000 (5 В; 10 мА)	—»—	—»—	—»—	—
КТ517А9	рпр	300	≥125	30; 30**	0,3	≥5000 (5 В; 10 мА)	≤7	≤1,1	КТ-46 ЭБК	FMMTA13, MMBTA13
Б9	—»—	—»—	—»—	30	—»—	≥10000 (5 В; 10 мА)	—»—	—»—	—»—	FMMTA14, MMBTA14
В9	—»—	—»—	—»—	40	—»—	—»—	—»—	—»—	—»—	MMBT6427LT1
Г9	—»—	—»—	—»—	40	—»—	10000...100000 (5 В; 10 мА)	—»—	≤1,1	—»—	MMBT6427
Д9	—»—	—»—	—»—	50	—»—	≥10000 (5 В; 10 мА)	—»—	—»—	—»—	—

Тип прибора	Структура	$R_{К\text{ макс}}$ МВт	$f_{гр}$ МГц	$U_{КВ0\text{ проб}}$ $U_{КЭР\text{ проб}}$ $U_{КЭ0\text{ проб}}$ , В	$I_{К\text{ макс}}$ А	$h_{21Э}$	$C_{К}$ пФ	$r_{КЭ\text{ нас}}$ $t_p$ , нс	Ом	Корпус	Аналог
Е9	— » —	— » —	— » —	60	— » —	— » —	— » —	— » —	— » —	— » —	—
КТ520А	npn	625	≥50	300; 300**	0,5	≥40 (10 В; 10 мА)	≤3	≤25	—	КТ-26 ЭБК	MPSA42
А1	— » —	625	≥50	200; 200**	0,5	≥40 (10 В; 10 мА)	≤4	≤20	—	— » —	MSA43
КТ521А	pnp	625	≥50	300; 300**	0,5	≥40 (10 В; 10 мА)	≤6	≤25	—	КТ-26 ЭБК	MPSA92
Б	— » —	— » —	— » —	— » —	— » —	— » —	≤8	≤20	—	— » —	—
А1	— » —	— » —	— » —	200; 200**	— » —	— » —	≤6	≤25	—	КТ-26 ЭБК	MPSA93
Б1	— » —	— » —	— » —	— » —	— » —	— » —	≤8	≤20	—	— » —	—
КТ523А	pnp	500	≥150	30; 30**	0,5	≥5000 (5 В; 10 мА)	≤7	≤12	—	КТ-26	MPSA63
Б	— » —	— » —	— » —	— » —	0,5	≥10000 (5 В; 10 мА)	— » —	— » —	— » —	— » —	MPSA64
В	— » —	— » —	— » —	40; 40**	— » —	— » —	— » —	— » —	— » —	— » —	MPSA75
Г	— » —	— » —	— » —	50; 50**	— » —	— » —	— » —	— » —	— » —	— » —	MPSA76
Д	— » —	— » —	— » —	60; 60**	— » —	— » —	— » —	— » —	— » —	— » —	MPA77
КТ523А9	pnp	300	≥150	30; 30**	0,3	≥5000 (5 В; 10 мА)	—	≤12	—	КТ-46	MMBTA63
Б9	— » —	— » —	— » —	— » —	— » —	≥10000 (5 В; 10 мА)	—	— » —	— » —	— » —	MMBTA64
В9	— » —	— » —	— » —	40; 40**	— » —	— » —	—	— » —	— » —	— » —	—
Г9	— » —	— » —	— » —	50; 50**	— » —	— » —	—	— » —	— » —	— » —	—
Д9	— » —	— » —	— » —	60; 60**	— » —	— » —	—	— » —	— » —	— » —	—
2Т528А9	npn	600	—	100*	2	20...200 (5 В; 1 А)	—	300* ≤0,25	—	КТ-47	FXT565М
Б9	— » —	— » —	—	80*	— » —	— » —	—	— » —	— » —	— » —	2SC4272
В9	— » —	— » —	—	50*	— » —	50...250 (5 В; 1 А)	—	— » —	— » —	— » —	2SC2873, 2SD1624
Г9	— » —	— » —	—	30*	— » —	— » —	—	— » —	— » —	— » —	—
Д9	— » —	— » —	—	12*	— » —	— » —	—	— » —	— » —	— » —	—

$h_{21Э}$  — коэффициент передачи тока для схем с общим эмиттером;

$C_K$  — емкость коллекторного перехода;

$r_{КЭ\text{ нас}}$  — сопротивление насыщения между коллектором и эмиттером;

$t_p$  — время рассасывания.

Транзисторы выпускаются АО «Элекс» (г. Александров, Владимирской обл.).

Материал подготовил А.Нефедов



## ШИМ-контроллеры с регулировкой по току КР1033ЕУ15/16

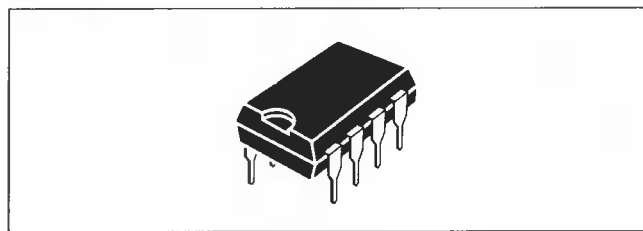


Рис. 1

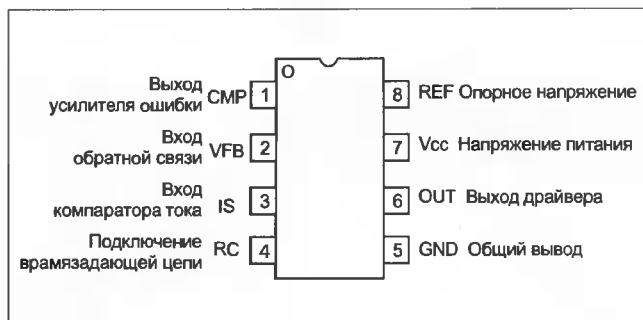


Рис. 2

Интегральные биполярные микросхемы КР1033ЕУ15 и КР1033ЕУ16 предназначены для построения импульсных источников питания с минимальным числом внешних элементов и обеспечивают выполнение всех основных функций схемы управления. Микросхемы содержат: термостабилизированный источник опорного напряжения, широкополосный усилитель ошибки, ШИМ-компаратор, обеспечивающий регулирование по току, генератор, выходной каскад полумостового типа и схему контроля нижнего уровня питающего напряжения с гистерезисом. Типономиналы отличаются друг от друга шириной петли гистерезиса схемы контроля нижнего уровня питающего напряжения и величиной максимально возможного коэффициента заполнения ШИМ (около 100% для КР1033ЕУ15 и 50% для КР1033ЕУ16).

### Особенности микросхем

- Низкий пусковой ток (менее 500 мкА)
- Гистерезисная схема защиты от снижения напряжения
- Ограничение тока в каждом периоде
- Разброс по частоте не более 10%
- Практическая работа на частотах до 500 кГц
- Использование драйвера полумостового типа с максимальным током до 1 А

Таблица 1

Наименование параметра	Буквенное обозначение	Не менее	Не более
Напряжение питания, В	+V <sub>cc</sub>		30
Выходной ток, А		0	0,2
Входное напряжение (выв. 2 и 3), В		-0,3	3
Втекающий ток усилителя ошибки, мА		0	2
Рабочий диапазон температур, °С	T <sub>раб</sub>	0	70

Внешний вид корпуса DIP-8 для типонаименований 15А/Б/16А/Б, показан на рис. 1, а назначение выводов — на рис. 2. Рекомендуются электрические режимы приведены в табл. 1, а электрические параметры при температуре окружающей среды +25°С — в табл. 2.

Структурная схема микросхем приведена на рис. 3.

Микросхема рассчитана на работу в диапазоне напряжения питания от порога выключения до 30 В. Для запуска схемы требуется первоначальное превышение питающего напряжения над порогом включения. Пока напряжение питания не достигнет порога включения, микросхема потребляет незначительный ток — менее 500 мкА. Напряжение ограничивается внутренним стабилитроном на уровне 34 В. Это дает возможность запитывания микросхемы от источников высокого напряжения (например, выпрямленного сетевого напряжения) через высокоомный резистор R<sub>in</sub>, что позволяет организовать первоначальный запуск, как показано на рис. 4.

#### Схема защиты от снижения напряжения (UVLO)

Схема контролирует напряжение питания V<sub>cc</sub> и обеспечивает включение выходного каскада лишь в условиях, когда можно надежно управлять МОП-транзистором. При V<sub>cc</sub>, меньшем порога включения (рис. 5), выходной каскад находится в выключенном (высокоимпедансном) состоянии. Но при этом все равно требуется шунтирующий резистор, чтобы исключить влияние токов утечки (до 10 мкА) на затвор МОП-транзистора. Шунтирующий резистор R1 (см. рис. 4) снижает напряжение на затворе ниже 1 В. Когда напряжение питания превысит порог включения, выходной каскад активизируется, появляется опорное напряжение и начинают работать все остальные узлы микросхемы. При этом ток ее потребления возрастает до 11 мА. Если напряжение питания упадет ниже порога выключения, то выходной каскад выключится, опорное напряжение уменьшится почти до нуля, остальные узлы микросхемы обесточатся и ток потребления упадет ниже 500 мкА. Порог включения схемы защиты зафиксирован на уровне 16 В для модификаций 1033EY15А и 1033EY16А и 8,4 В для модификаций 1033EY15Б и 1033EY16Б. Порог выключения схемы защиты зафиксирован на уровне

10 В для модификаций А и 7,6 В для модификаций Б. Довольно большой гистерезис 6 В (в модификациях А) делает удобным для реализации способ запуска микросхемы, показанный на рис. 4, облегчая тем самым выбор емкости конденсатора C<sub>in</sub> с достаточным для запуска временем разрядки. Для запуска схемы достаточен стартовый ток 500 мкА.

#### Генератор

Частота и характер работы генератора устанавливается времязадающими резистором и конденсатором, как показано на рис. 6.

Времязадающий конденсатор C<sub>t</sub> заряжается от опорного напряжения REF (5 В) через резистор R<sub>t</sub> и разряжается внутренним источником тока. Времена зарядки T<sub>c</sub> и разрядки T<sub>d</sub> определяются по формулам:

$$T_c = 0,55 \cdot R_t \cdot C_t,$$

$$T_d = R_t \cdot C_t \cdot \ln(0,0063 \cdot R_t - 2,7 / 0,0063 \cdot R_t - 4),$$

а частота:

$$F = 1 / (T_c + T_d).$$


Для R<sub>t</sub> > 5 кОм T<sub>d</sub> много больше T<sub>c</sub>, поэтому формула для частоты изменяется следующим образом:

$$F = 1 / (0,55 \cdot R_t \cdot C_t) = 1,8 / (R_t \cdot C_t).$$

Можно осуществлять синхронизацию генератора от внешнего импульсного источника. Простейшим методом является подключение добавочного резистора сопротивлением 24 Ом между конденсатором C<sub>t</sub> и корпусом (рис. 7). Этот резистор служит как вход для синхронизирующего импульса, который приподнимает напряжение на входе RC выше внутреннего верхнего порога генератора. Генератор, реализованный по схеме триггера Шмитта, должен быть настроен на чуть более низкую частоту по сравнению с частотой синхронизирующих импульсов.

#### Усилитель ошибки

В состав микросхемы включен широкополосный усилитель для усиления сигнала рассогласования. Неинвертирующий вход недоступен извне, на него внутри схемы подано от источника опорного напряжения смещение 2,5 В. Выход усилителя соединен с выв. 1 микросхемы, что дает возможность с помощью внешнего конденсатора осуществить ком-



**ОДЭКА**

## Ферриты и аксессуары EPCOS

### Компоненты электронной совместимости


Доступные цены

Консультации

Оптовые поставки

**Ферриты и аксессуары**  
Ферритовые сердечники из материала SIFERRITT на основе MnZn и NiZn. Используются для изготовления дросселей, трансформаторов, а также в качестве фильтра радиопомех (EMI).

**Компоненты электромагнитной совместимости**  
Дроссели и фильтры для подавления помех в линиях передачи данных. В номенклатуру выпускаемых изделий входят сдвоенные и счетверенные фильтры. Диапазон индукции от 0.1 мкГн до 100 мГн, рабочий ток до 1600 А.



105318 Москва, а/я 70,  
ул. Щербяковская, 53  
Тел.: (095)366-8145,  
366-2429, 366-0922  
E-mail: icmarket@dodeca.ru  
www.dodeca.ru

Таблица 2

Наименование параметра	Значение параметра			Режим измерения и примечание
	не менее	типовое	не более	
<b>Источник опорного напряжения</b>				
Выходное напряжение, В	4,85	5,0	5,15	$I_0=1$ мА, $T=25^\circ\text{C}$
Нестабильность по напряжению, мВ		6	30	$V_{CC}=12...25$ В
Нестабильность по току, мВ		6	30	$I_0=1...20$ мА
Температурная стабильность, мВ/ $^\circ\text{C}$		0,2	0,5	См. примечание 2
Общий разброс по выходу, В	4,75		5,25	$V_{CC}$ , нагрузка по выходу
Выходной шум, мкВ		50		$f=10$ Гц...10 кГц, $T=25^\circ\text{C}$ См. примечание 2
Долговременная температурная стабильность, мВ		5	25	$T=125^\circ\text{C}$ , 1000 ч См. примечание 2
Выходной ток короткого замыкания, мА	25	80	180	$V_{ref}=0$
<b>Генератор</b>				
Частота, кГц	47	52	57	$T=25^\circ\text{C}$
Нестабильность по напряжению, %		0,5	3	$V_{CC}=12...25$ В
Температурная нестабильность, %		5		$DT_{sr}$ изменяется от минимального значения до максимального. См. примечание 2
Амплитуда, В		1,7		$V_{IC}$ изменяется от минимального значения до максимального
Разрядный ток, мА		7		$T=25^\circ\text{C}$
<b>Усилитель ошибки</b>				
Входное напряжение, В	2,42	2,5	2,58	Напряжение на выв. 1 равно 2,5 В
Входной ток смещения, мкА		-0,3	-2	
Усиление с разомкнутой обратной связью, дБ	65	90		$V_0=2...4$ В
Полоса единичного усиления, МГц	0,7	1		См. примечание 2
PSRR, дБ	60	70		$V_{CC}=12...25$ В
Выходной втекающий ток, мА	2	6		Напряжение на выв. 2 равно 2,7 В, на выв. 1 – 1,1 В
Выходной вытекающий ток, мА	-0,5	-0,8		Напряжение на выв. 2 равно 2,3 В, на выв. 1 – 4,6 В
Выходное напряжение высокого уровня, В	4,55	4,8		Напряжение на выв. 2 равно 2,3 В при $R_{нагр}=15$ кОм
Выходное напряжение низкого уровня, В		0,7	1,1	Напряжение на выв. 2 равно 2,7 В при $R_{нагр}=15$ кОм
<b>Компаратор тока</b>				
Усиление	2,8	3	3,2	См. примечания 3 и 4
Максимальный входной сигнал, В	0,9	1,0	1,1	Напряжение на выв. 1 равно 4,6 В См. примечание 3
PSRR, дБ	60	70		$V_{CC}=12...25$ В
Входной ток смещения, мкА		-2	-10	
Задержка по выходу, нс		200	400	$T=25^\circ\text{C}$
<b>Выходной каскад</b>				
Выходное напряжение низкого уровня, В		0,1	0,4	$I_{втек}=20$ мА
		1,5	2,2	$I_{втек}=200$ мА
Выходное напряжение высокого уровня, В	13	13,5		$I_{втек}=20$ мА
	12	13,5		$I_{втек}=200$ мА
Длительность переднего фронта, нс		50	150	$T=25^\circ\text{C}$ , $C_{нагр}=1$ нФ
Длительность заднего фронта, нс		50	150	$T=25^\circ\text{C}$ , $C_{нагр}=1$ нФ
Насыщение UVLO, В		0,7	1,1	$V_{CC}=6$ В, $I_{нагр}=1$ мА
<b>Схема ШИМ</b>				
Максимальный коэффициент заполнения, В	93	97	100	KP1033EY15
	44	48	50	KP1033EY16
Минимальный коэффициент заполнения, В			0	
<b>Схема защиты от снижения напряжения (UVLO)</b>				
Верхний порог $V_{CC}$ , В KP1033EY15A, KP1033EY16A	14,5	16	17,5	
	7,8	8,4	9,0	
Нижний порог $V_{CC}$ , В KP1033EY15A, KP1033EY16A	8,5	10	11,5	
	7,0	7,6	8,2	
Пусковой ток, В		0,3	0,5	
Рабочий ток, мА		12	20	Напряжение на выв. 2 и 3 равно нулю
Напряжение ограничения $V_{CC}$ , В	30	34	40	$I_{CC}=25$ мА

**Примечания:**

1. Измерения проводятся при  $V_{CC}=15\text{ В}$  (устанавливается после превышения стартового порога, если не указан другой режим),  $f=52\text{ кГц}$ ,  $R_t=10\text{ кОм}$ ,  $C_t=3,3\text{ нФ}$
2. Этот параметр хотя и гарантируется при рекомендуемых режимах работы, но не контролируется на всех производимых образцах
3. Параметр измеряется в точке переключения схемы из состояния с высоким уровнем в состояние с низким уровнем по выходу OUT при напряжении на выв. 2, равном нулю
4. Усиление определяется по формуле:  $A = dV_{pin1}/dV_{pin3}$ ,  $0 < V_{pin3} < 0,8$ .

пенсацию частотной характеристики и установить требуемый коэффициент усиления с помощью внешнего резистора между выв. 1 и 2.

**Регулирование по току**

Использование режима регулирования по току позволяет микросхеме быстрее корректировать изменение входного напряжения и получить более устойчивую работу стабилизатора. Один из возможных вариантов подключения датчика тока ко входу IS приведен на рис. 8.

Преобразование ток/напряжение осуществляется на внешнем шунте  $R_s$ . Напряжение на выводе IS сравнивается с сигналом усилителя ошибки, смещенным и поделенным по формуле:

$$V_{rs} = (V_c - 1,4)/3,$$

где  $V_c$  — выходное напряжение усилителя ошибки.

Для преобразования ток/напряжение можно также использовать токовый трансформатор (рис. 8). Его использование позволяет уменьшить мощность рассеяния, уменьшить ошибку, вносимую базовым током биполярного силового транзистора, и исключает помеху, связанную с заземлением.

При последовательном подключении мощного транзистора и цепи измерения тока в осциллограмме тока часто появляется большой выброс на переднем фронте. Это происходит из-за наличия времени восстановления обратного сопротивления выпрямительных диодов и межвитковой емкости силового трансформатора. Такой выброс можно устранить простым RC-фильтром. Постоянная времени фильтра должна примерно соответствовать продолжительности выброса.

**Выходной каскад**

Выходной каскад выполнен по полумостовой схеме и рассчитан на пиковый ток 1 А и средний ток 200 мА. Пиковый ток ограничивается микросхемой, поэтому для управления мощным МОП-транзистором не требуется последнего токоограничивающего резистора. На рис. 9 и 11 показаны

типичные схемы подключения биполярных и МОП-транзисторов к выходу микросхемы.

Резистор R1 на рис. 9 необходим, когда силовой транзистор располагается далеко от микросхемы, для устранения влияния паразитных цепей, образованных входной емкостью транзистора и индуктивностью проводников.

Резистор R2 шунтирует на корпус выходные токи утечки, когда активна схема защиты от пониженного напряжения.

Схема для управления гальванически развязанным МОП-транзистором показана на рис. 10.

Для управления биполярным транзистором с успехом может применяться схема (рис. 11), где R1 и R2 ограничивают базовый ток. Конденсатор C1 позволяет ускорить рассасывание заряда в базе силового транзистора.

**ШИМ-«защелка»**

Триггер, показанный на рис. 3, обеспечивает формирование только одного импульса на выходе микросхемы в каждый период генератора. Благодаря этому исключаются избыточная мощность рассеивания мощного транзистора и насыщение магнитных элементов.

**Максимальный коэффициент заполнения**

Микросхемы KP1033EU15 имеют максимальный коэффициент заполнения, приблизительно равный 100%. Отличительной особенностью микросхем KP1033EU16 является наличие дополнительного счетного триггера (показан пунктиром на рис. 3), который блокирует прохождение импульсов на выход микросхемы через один период. Благодаря этому микросхемы KP1033EU16 имеют максимальный коэффициент заполнения около 50%.

**Тестовая схема с разорванной обратной связью (рис. 12)**

Наличие больших пиковых токов, связанных с емкостной нагрузкой, требует внимательного отношения к качеству заземления. Транзистор и переменный резистор (5к) применя-

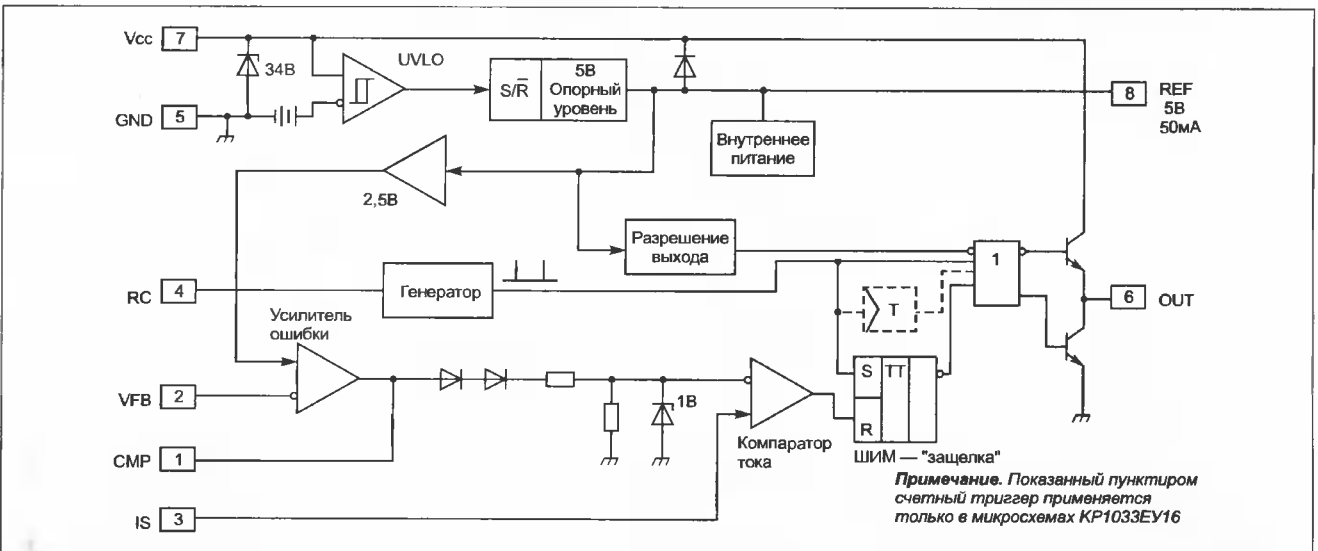


Рис. 3

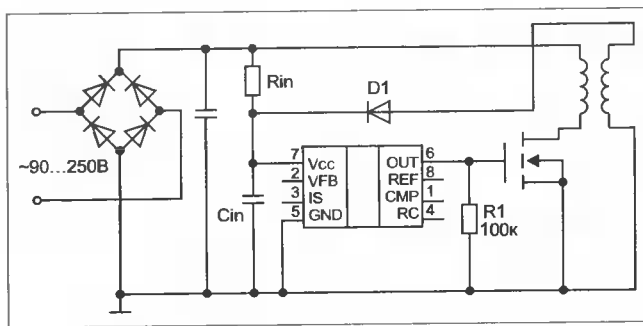


Рис. 4

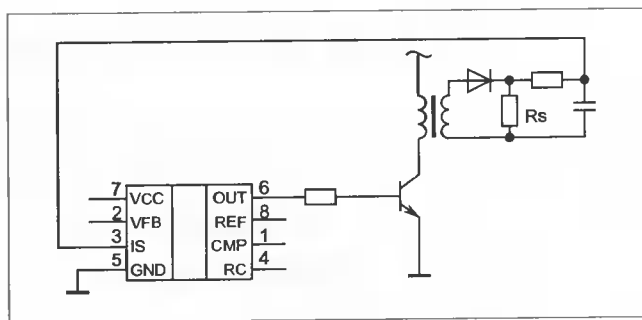


Рис. 8

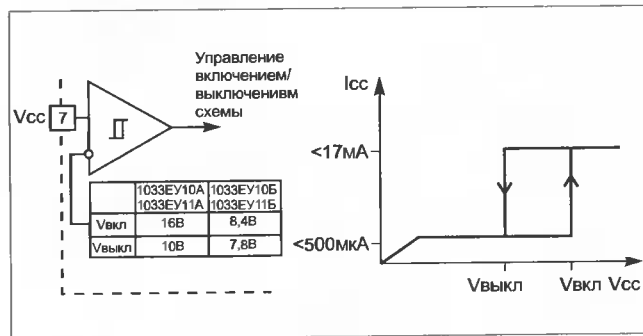


Рис. 5

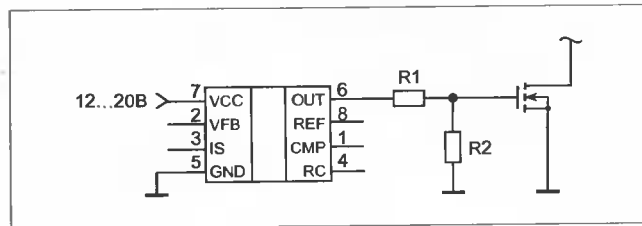


Рис. 9

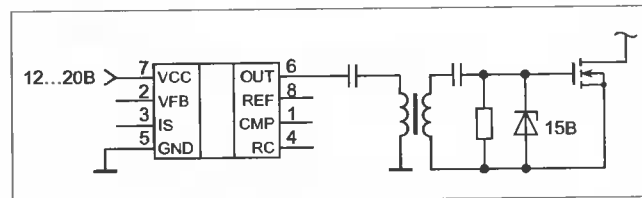


Рис. 10

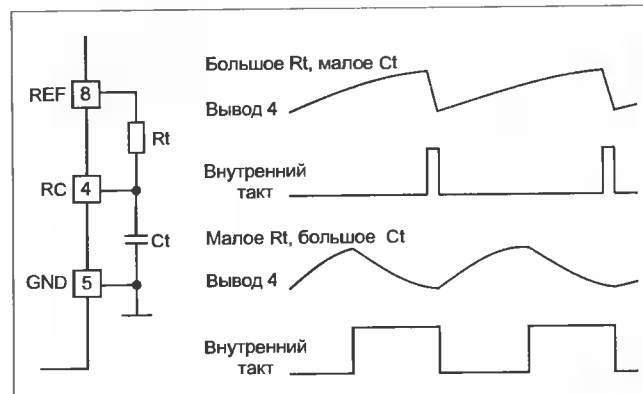


Рис. 6

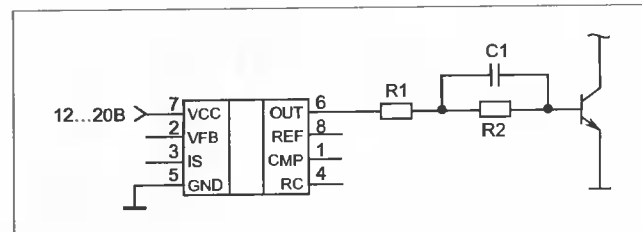


Рис. 11

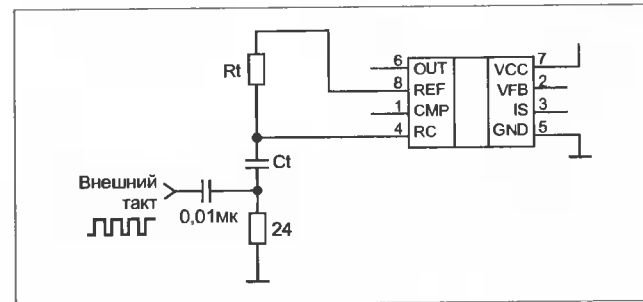


Рис. 7

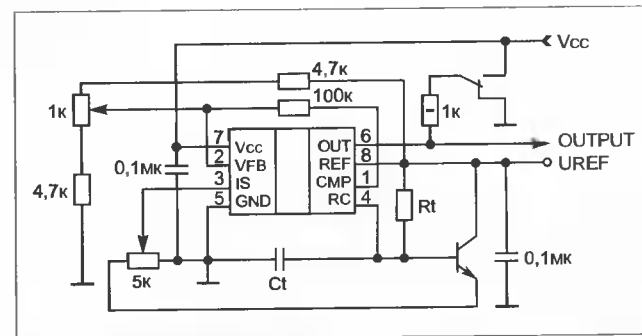


Рис. 12

ются для передачи генерируемых пилообразных импульсов с выв. 4 на выв. 3 с нужной для работы схемы амплитудой.

Времязадающий и шунтирующие конденсаторы, подключенные к выв. 7 и 8, нужно заземлить

в отдельной точке, как можно ближе к выв. 5 (GND) микросхемы.

Последняя рекомендация касается не только рассматриваемой тестовой схемы, но и любого другого применения микросхемы.

Подготовлено по материалам научно-технического центра схемотехники и интегральных технологий (НТЦ СИТ), г. Брянск