

РЕМОНТ & СЕРВИС

ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ

**№2
2000**

В номере:

PIC-контроллеры и их применение

Факсимильный аппарат «Panasonic KX-F130»

Музыкальный центр «Sharp System CD-555H(GY)»

и многое другое...

Подписной индекс по
каталогу Роспечати 79249

Учредитель и издатель:
ООО Издательство «Ремонт и Сервис XXI»
103006, Москва, Садовая-Триумфальная ул.,
18/20. Тел. (095) 252-7326

Свидетельство о регистрации журнала
в Государственном Комитете РФ по печати
№ 018010 от 5.08.1998

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

Генеральный директор
ООО Издательство
«Ремонт и Сервис XXI» Ирина Исаченко

Главный редактор Александр Пескин
Зам. главного редактора Алексей Коннов
Главный консультант Владимир Митин
Редакционная коллегия Сергей Иванов
Дмитрий Соснин
Всеволод Розевиг
Владимир Дьяконов
Александр Родин
Редактор Евгений Стариков
Корректор Евгений Стариков
Дизайн и верстка Ольга Ушкова
Рисунки и схемы Владимир Агеев
Дизайн обложки Владимир Агеев
Компьютерный набор Татьяна Рябцева

Адрес редакции: 123231, Москва,
Садовая-Кудринская ул., 11,
офис 332Д

Для писем: 129337, Москва, а/я 5
Тел.: (095) 252-7326
Факс: (095) 252-7203
E-Mail: Rem.Serv@telcom.ru

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

Территория распространения:

Россия, СНГ, страны Балтии.
Подписано к печати 30.01.2000. Формат 60x84 1/8.
Печать офсетная. Объем в п.л. Тираж 10000 экз.

Отпечатано с готовых диапозитивов
ГУП ИПК «Московская правда»
г. Москва, ул. 1905 года, д.7
Цена свободная
Заказ 1803

© «Ремонт & Сервис» № 2(17), 2000 г.

СЛУЖБА РАСПРОСТРАНЕНИЯ:
(095) 254-4410

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). Обращаем особое внимание на то, что ремонт и обслуживание газовых и мультитрежимных плит должны выполняться **только представителями фирм**, имеющих лицензию на проведение таких работ.



НОВОСТИ БЫТОВОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ

В.Дьяконов Информационная электроника и Internet на пути к 2010 году 2



БУДНИ СЕРВИСА

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЗАКОН. О внесении изменений и дополнений в Закон Российской Федерации "О защите прав потребителей" 6



ТЕЛЕВИЗИОННАЯ ТЕХНИКА

И.Иванов Еще раз о телевизорах SONY, собранных на шасси BE-4A. Устранение неисправностей по результатам самодиагностики 8
В.Васильев Телевизор начинается с антенны... 10
А.Ростов Некоторые неисправности телевизоров "Recor-4021", выявленные в практике ремонта. Обмен опытом 14
И.Морозов Об одном недостатке телевизоров PANASONIC. Обмен опытом 16



ВИДЕОТЕХНИКА

Ю.Перов Видеокамера "Panasonic NV-R11E". Типичные неисправности аудиотракта . . . 17



АУДИОТЕХНИКА

А.Котунов Музыкальный центр "Sharp System CD-555H(GY)". Устройство и ремонт основных узлов 20
Д.Садченков Трехпрограммный приемник "Электроника-203". Устройство и ремонт 26



ТЕЛЕФОНИЯ

Н.Тюнин Периферийные интерфейсные PIC-контроллеры фирмы MICROCHIP и их применение 28
В.Ефремов Повышение эксплуатационной надежности одноканальных бесшнуровых телефонов 32



ОРГТЕХНИКА

Д.Владимиров Факсимильный аппарат "Panasonic KX-F130". Профилактические работы, программирование и коды проверки работоспособности 34
Е.Пузырев Копировальный аппарат "Konica U-BIX 3042/4012". Техническое обслуживание 37



БЫТОВАЯ ТЕХНИКА

Е.Берер Защита бытовой техники от бросков напряжения в сети 39
Д.Лепаев Машинки для стрижки волос 42
В.Коляда Энергопотребление современных электробытовых приборов 46



АВТОЭЛЕКТРОНИКА

Д.Соснин Системы впрыска топлива для бензиновых двигателей 49
А.Фещенко Диагностирование основных систем электрооборудования автомобиля ГАЗ-3110 "Волга" с двигателем ЗМЗ-402.10 55



РАДИОСВЯЗЬ

П.Андрियाш Программируем трансивер "Vertex VX-500" 58
В.Боравский Зарядный "универсал" для аккумуляторных блоков питания портативных радиостанций 60
Ю.Виноградов Стационарная гарнитура для радиостанции "Yosap-2204" 62

Наши платежные реквизиты:

получатель — ООО Издательство «Ремонт и Сервис 21»
расчетный счет: 40702810300000000394 в филиале МКБ «Сатурн»
конт. счет: 30101810400000000274, **БИК** 044585274, **ИНН** 7710287216

ИНФОРМАЦИОННАЯ ЭЛЕКТРОНИКА и INTERNET НА ПУТИ К 2010 ГОДУ

В.Дьяконов

В статье "Микропроцессоры и БИС накануне III-го тысячелетия" (Ремонт&Сервис, 2000, №1) было рассказано о достижениях фирмы INTEL в области производства БИС, в частности микропроцессоров. Перед тем, как человечество шагнет в 21-й век, интересно заглянуть вперед, хотя бы лет на десять, и представить себе, как будут выглядеть микропроцессоры и сверхбольшие интегральные схемы (СБИС) к 2010 году, в каких устройствах они будут использоваться и какие изделия с ними придется ремонтировать читателям журнала "Ремонт&Сервис". Такой взгляд немислим без фантастики, так что многое в этой статье вовсе не обязательно сбывается. И тем не менее!

Как быть в курсе новинок микроэлектроники

Истоки микроэлектронной индустрии начала третьего тысячелетия нашей эры зарождались в последние годы уходящего века. БИС — бурно развивающаяся область. Та же INTEL каждые год-два меняет поколения своих микропроцессоров. К тому же она выпускает и массу других БИС — флэш-память, чип-сету (наборы микросхем) для материнских плат персональных компьютеров, специальные микросхемы для видеотелефонов и т.д. и т.п.

Чтобы быть в курсе новинок фирмы INTEL (да и других крупных фирм, таких как AMD, CYRIX, MOTOROLA), надо систематически следить за их Internet-сайтами, рекламными проспектами, выставками, семинарами и конференциями. INTEL, к примеру, как и многие другие крупные фирмы, организует в России специальные семинары для специалистов и сотрудников прессы, где знакомит их с основными тенденциями технологии БИС (включая микропроцессоры) и обширной номенклатурой выпускаемых изделий. Пожа-

луй, самым памятным был семинар в мае 1997 года, когда в Россию впервые приехал Крейг Барретт — нынешний Президент империи INTEL.

Автору посчастливилось побывать на этом семинаре и из уст первого лица фирмы INTEL услышать и увидеть (с помощью телеконференции и большого проекционного экрана) то, что определяет стратегию INTEL на первое десятилетие 21-го века. С этого и начнем.

Действует ли "закон" Мура?

Уже тогда Крейг Барретт отметил ряд мегатенденций в развитии новых информационных технологий, которыми пропитан конец второго тысячелетия новой эры. Одна из этих мегатенденций — сохранение некоего эмпирического "закона" Мура, высказанного (скорее всего в шутку) одним из основателей фирмы INTEL еще в начале ее деятельности. Согласно этому "закону" число транзисторов на кристалле микропроцессора и скорость его работы должны удваиваться примерно каждый год или два года.

INTEL, насколько возможно, продлевает срок действия этого "закона" — увы, мы вынуждены использовать данный термин в кавычках, ибо никаких строго научных (например, физических) обоснований в пользу его справедливости нет. А различие в 2 раза в периоде удвоения способно дать огромные ошибки в прогнозах. Более того, неумолимо приближается предел по оптическому разрешению фотолитографии в 0,1 микрона — уже появились микросхемы с разрешением 0,15...0,18 микрона.

И тем не менее, в части количества транзисторов и скорости работы процессоров "закон" Мура пока выдерживается. Несложный расчет показывает, что за 10 лет при удвоении каждые 2 года эти характеристики возрастут в $2^5=32$ раза. Это значит, что число транзисторов в микропроцессоре достигнет 300 миллионов (а с кэш-памятью превысит 1 миллиард), а скорость работы

процессоров перейдет рубеж в 10 миллиардов операций в секунду!

И это при том, что по числу транзисторов на кристалле рекорд принадлежит вовсе не фирме INTEL. Южнокорейский гигант SAMSUNG превысил достижения INTEL, но не в области микропроцессоров, а в производстве СБИС памяти. Сейчас SAMSUNG вполне заурядно выпускает модули динамического ОЗУ DRAM DIMM с потрясающей емкостью — 1 Гбайт, организованные как 128 Мбит×72! То ли еще будет к 2010 году — вполне возможно, что подобные модули будут иметь емкость в 32 Гбайта.

Но вернемся к микропроцессорам. Злополучный оптический предел фотолитографии означает, что "закон" Мура имеет оборотную сторону медали — число транзисторов в микропроцессоре растет за счет увеличения его размеров. Растет и энергопотребление от источников питания. Разумеется, это обстоятельство если и не умалчивается деятелями фирмы INTEL, то не слишком рекламируется. Между тем нам, простым смертным, отчетливо видно, что объем новых Pentium II и III уже в сотни раз больше, чем добрых старых 8080 или даже 286. Если тогда эти процессоры имели вид рядовых микросхем в небольшом тоненьком корпусе, то нынешние "Пентиумы" — это массивные коробки, неловко громоздящиеся на материнских платах компьютеров с громоздкими радиаторами, обдуваемыми персональными вентиляторами.

Такая тенденция, увы, предсказывает явную остановку развития процессоров как единых приборов. Они уже сейчас стали электронными устройствами, а не единичными микросхемами. Эта тенденция продолжится в очередном десятилетии развития микропроцессоров и будет все сильнее и сильнее влиять на внешний вид персональных компьютеров (ПК).

Дисплей и визуализация вычислений

Еще одна мегатенденция — полная визуализация всех этапов работы с ПК.

Она проявилась, в частности, в создании мониторов (дисплеев) с высоким разрешением (1280x1024 точек — уже вполне обыденное разрешение) и громадным числом цветов, превышающим 10 миллионов оттенков, видимых глазом. Однако, создание дисплеев на базе обычных кинескопов идет вразрез с главной мегатенденцией — комплексной микроминиатюризацией всех информационных и связных устройств.

Опять-таки, уже в наши дни, наметились тенденции к исправлению этого положения. Вначале в миниатюрных блокнотных и карманных компьютерах (рис. 1) стали применяться плоские экраны на основе активных транзисторных матриц и жидких кристаллов. Это этакое поистине сверхбольшие электронно-оптические схемы, к тому же светящиеся и имеющие намного меньший уровень паразитных радиоактивных и электромагнитных излучений.

Вскоре стали создаваться индикаторные панели такого типа и для настольных компьютеров с размерами экрана по диагонали от 14 до 18 дюймов. Их уже серийно выпускают фирмы SAMSUNG, VIEWSONIC и многие другие. К примеру, фирма VIEWSONIC предлагает плоский дисплей VG180 с размером 18 дюймов по диагонали и разрешением 1280x1024 точки.

Можно предвидеть, что на смену жестким тонким экранам к 2010 году придут гибкие экраны, напоминающие коврики или декоративные занавески. Их можно будет вешать на гвоздики, если последние сохранятся в наших квартирах. Возможно появление игровых ПК в виде очков со стереоскопическим (объемным) просмотром обстановки виртуальной реальности игр. Быть может, сбудется и прогноз в развитии голографии — станет возможным вполне реалистичный просмотр изображений даже закрытых сторон объектов.

Новый облик персональных компьютеров

Все это приводит к тому, что реально меняется вид персональных компьютеров. Вместо громоздких ящиков (дисплея и системного блока) на столе размещаются плоский дисплей на подставке или рычаге и изящная клавиатура, являющаяся заодно и системным блоком (рис. 2). Пользователи ZX-Spectrum, Atari и Commodore, торжествуйте! Виток спирали развития ПК вернет "доскам" — клавиатурам их главенствующую и объединяющую роль.

Бурный расцвет ожидает семейство карманных компьютеров. Уже сейчас эти малютки, помещающиеся в кармане (рис. 3), создали основу для появления множество новых и доселе не видимых



Рис. 2.
Знаменитая IBM (www.ibm.com) рекламирует свои новые ПК Activa серии S с плоским дисплеем

изделий — карманных органайзеров (в том числе с письменным вводом данных), записных книжек, компьютерных словарей и переводчиков. Да и показанный на рис. 3 карманный ПК фирмы CASIO уже не игрушка. Появились его варианты со встроенной мощной системой символьной математики Maple V — незаменимые помощники для студентов, преподавателей, аспирантов и научных работников. А операционная система Windows CE этой малютки вобрала в себя все возможности Windows 95 и 98, включая Internet и электронную почту.

К 2010 году это семейство компьютеров станет сказочным царством. Можно предвидеть появление электронных переводчиков, воспринимающих живую речь и тут же переводящую ее и произносящую на десятках языков народов мира, карманных определителей координат местности, электронных книг и много — много новых электронных микроустройств. Возможно, будет решена акту-



Рис. 1.

Современные миниатюрные компьютеры с тонкими панельными экранами

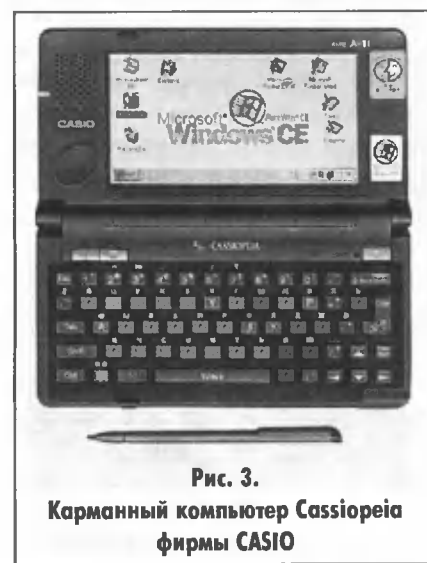


Рис. 3.

Карманный компьютер Cassiopeia фирмы CASIO

альнейшая для таких устройств проблема автономного электропитания. Есть два подхода к ней — совершенствование аккумуляторов и снижение потребляемой микросхемами мощности. Будем реалистами — скорее всего возобладает, как и сейчас, второй подход. Если же появятся новые аккумуляторы с намного большей емкостью, то, как говорится, дай Бог!

Сети и распределенные компьютерные системы в доме и офисе

И все же, как это ни печально, но персональный и домашний компьютеры к 2010 году могут отмереть как класс самостоятельных устройств. Ведь еще одна из мегатенденций заключается во всемерном развитии информационных сетей и, прежде всего, всемирной сети Internet. Очевидно, что из самостоятельных устройств компьютеры превратятся в распределенные домашние и офисные сети, имеющие доступ к Internet. В одну сеть будут объединены миниатюрные устройства на нашем столе, компьютеризированные музыкальные центры и телевизоры, домашние видеотеатры, холодильники, стиральные машины, системы охранной сигнализации, домашние роботы-няньки и десятки других бытовых и офисных устройств.

К 2010 году можно ожидать превеликое множество технических новинок. Появятся роботы, полноценно понимающие словесные команды и даже жесты людей, компактные устройства считывания с газет и книг для слепых, произносящие считанные тексты вслух, электронные поводыры, прекрасно разбирающиеся в окружающей их обстановке (этакие умные "собачки"), электронные поэты и композиторы, устройства коррекции начитанных текстов и много всякой иной всячины.



Рис. 4.
Internet-телефон фирмы SAMSUNG



Рис. 5.
Internet-видеотелефон
фирмы SAMSUNG

Выдающаяся роль Internet в информатизации общества резко усилится. Уже сейчас свыше 150 миллионов ПК объединены в глобальную сеть Internet, обслуживающую почти 1 миллиард людей. К 2010 году на Земном шаре останется очень немного жителей, которые не будут пользоваться этой сетью ежедневно. Сеть приведет к появлению множества новых технических устройств, причем некоторые из них появились уже сегодня.

Internet-телефоны и видеотелефоны

Вслед за INTEL, создавшей один из первых дешевых видеотелефонов для Internet, за дело взялся южнокорейский гигант SAMSUNG. Эта фирма уже рекламирует ряд новых забавных устройств. Одно из них — Internet-телефон Web Screen Phone (рис. 4). С его помощью в два счета можно связаться с абонентами в любом месте земного шара, где есть телефон, а заодно и просмотреть интересные вас страницы Internet.

Еще одно подобное устройство — Internet-видеотелефон Web Video Phone (рис. 5). Это уже полноценный видеотелефон со связью через Internet. Оба аппарата пока оснащены обычными модемами со скоростью приема и передачи данных 56 кбит/с.

Эти аппараты по внешнему виду мало напоминают ПК. Но, в сущности, это специализированные Internet-компьютеры.

Флэш-память против всех накопителей информации

Кстати говоря, недавно SAMSUNG выбросила на рынок еще ряд оригинальных новинок — например, диктофоны в виде авторучки без каких-либо

движущихся частей. Запись звука (до нескольких часов) идет во флэш-память большой емкости. Тут тебе ни лентопроjection, ни кассеты с магнитной лентой. Если дело так пойдет и дальше, то к 2010 году придется распрощаться с обычными звуковыми и видеомagneфонами — вместо них появятся записывающие звук и изображение статические устройства с флэш-памятью.

Устройства флэш-памяти (или иной полупроводниковой памяти большой емкости) станут могильщиками звуковых и компьютерных компакт-дисков, не говоря уже о таком "чуде" электромеханики, как жесткие диски ПК.

Впрочем, жесткие диски интенсивно развиваются. Так что вполне возможно, что они в 2010 году еще сохранят свою роль долговременной памяти больших размеров.

Долой классическую фотографию

Полупроводниковые преобразователи изображения (специальные микросхемы на приборах с зарядовой связью и МДП-фототранзисторных матрицах) уже сегодня поставили под сомнение существование классической фотографии с ее мерзкими химическими процессами проявления, промывки и закрепления пленки и фотобумаги. Для цветной печати эти процессы давно превратились в черную магию, абсолютно недоступную большинству из нас — хорошо хоть появились в магазинах портативные фотолаборатории, где все это делается за час-другой или за сутки.

Благодаря указанным преобразователям появились и бурно развиваются цифровые фотокамеры. Их выпускают



Рис. 6.
Цифровой аппарат SONY Movica с
записью отснятых кадров на
обычный гибкий диск

многие фирмы — SHARP, SONY, SANYO, OLYMPICS и др. Созданное электронное изображение хранится во флэш-памяти и затем передается в компьютер или телевизор для наблюдения. Качество снимков пока заметно уступает обычным фотоаппаратам, но стремительно растет. С помощью цветного струйного принтера (или специального сублимационного) отснятые снимки можно тут же распечатать. И никакой химии, да плюс поистине невероятные средства компьютерной обработки изображений.

Такие аппараты имеют массу удобств: можно осуществлять съемки короткими очередями, сопровождать их записью звуковых комментариев, наблюдать снимки тут же с помощью жидкокристаллического дисплея и т.д. Фирма SONY первой создала оригинальные аппараты этого класса Mavica (рис. 6) с записью изображений сразу на обычный гибкий диск. Кончился резерв отснятых кадров — вставил новую дискету и снимай очередную серию. Да и с ПК работать удобно — перенес в него диск и смотри отснятые кадры и редактируй их.

Впрочем, "выходки" SONY вряд ли проживут долго. К 2010 году флэш-память подешевеет настолько, что гибкие диски исчезнут. А для простой связи с ПК (скорее всего, блокнотным или карманным) можно будет использовать проторенный путь — связь с помощью инфракрасных лучей. Технические новинки микроэлектроники уже всю используют и в видеокамерах — взять, к примеру,

те же микропроцессоры и жидкокристаллические индикаторы (рис. 7).

Цифровые видеокамеры в будущем вместо кассет тоже будут хранить видеofilмы высочайшего качества в полупроводниковой (а может быть и оптической) статической памяти.

Internet — царица информации

И все же развитие даже этих технических чудес к 2010 году может претерпеть поистине фантастические изменения. Во многом они связаны, как ни странно, с той же сетью Internet — подлинной царицей информации. Возможно, именно она нанесет применению полупроводниковой памяти большой решительный удар. Дело в том, что структура сети уже сейчас такова, что она способна объединить в единое общемировое пространство весь гигантский объем информации, который накоплен Человечеством за многие тысячелетия его разумного существования.

Зачем нам пользоваться радиоприемниками (пусть даже микропроцессорными и цифровыми), коль музыкальные и речевые программы можно получать с любой точки Земли без помех и замираний по сети Internet. Так что к 2010 году такие приемники скорее всего превратятся в Internet-приемники радиовещательных программ.

А зачем вам хранить дома редко используемые грампластинки, магнитофонные кассеты, лазерные звуковые и прочие диски? Все, что на них записано, можно получить с центральных узлов Internet-хранилищ любой информации. Это значит, что придет неизбежный конец магнитофонам и проигрывателям лазерных дисков. А затем наступит очередь и видеотехники — обычные телевизоры станут Internet-телевизорами и по ним можно будет просматривать сотни телевизионных программ высочайшего качества.

Позвольте, скажет искушенный читатель. А как же со скоростью передачи данных по Internet — у нас она с трудом достигает 28...33 кбит/с. Сейчас радиопередачи по нашему Internet идут с перерывами в десятки секунд (пока копится информация), а "телевизионные" кадры обновляются порою раз в одну-две секунды!

Да, пока это так! Проблема последней мили в подключении к Internet у нас пока далека от массового решения. И, тем не менее, с технических позиций она уже решается легко. Во всю идет расширение световолоконных, кабельных и даже спутниковых каналов связи с немыслимой ранее скоростью передачи информации. Новые проекты Internet 2 уже работают со скоростью передачи информации порядка 100 Мбит/с — в тысячи раз быстрее, чем позволяют нынешние модемы для подключения к Internet конечных пользователей. А к 2010 году эта скорость наверняка достигнет нескольких Гбит/с. И вот тогда самые фантастические технические устройства, основанные на Internet, станут вполне возможными.

Единая общемировая телевизионная и телефонная сети, единая служба радиовещания, богатейшая единая общемировая электронная библиотека — все это технически реально. Возможно, крупные страны возьмутся за создание поистине интернациональной сети из сотен связанных спутников, опутавших земной шар паутиной сверхбыстрой Internet. На это вполне сгодятся ставшие ненужными стратегические ракеты, которые можно использовать для запуска спутников. И тогда с помощью малюсеньких антенн любой пользователь в любой точке Земного шара сможет подключиться к сверхскоростной Internet и пользоваться всеми ее благами.

Internet станет всемирной электронной паутиной — таким живым существом с пульсирующей в нем информацией, вобравшей в себя знания и жизненные чаяния всех нас. Возможно, часть излучения этой сети как-то оторвется от Земли и передаст исчерпывающие знания о нас на другие планеты и звездные системы. А мы научимся воспринимать тысячелетиями существующий Общегактический Internet и тем самым обеспечим возможность общения с другими галактиками без дорогих космических кораблей с их малой скоростью полета и, увы, малым временем жизни космонавтов. Впрочем, это уже из области явной фантастики. Но мечтать не вредно! Не так ли?

&



Рис. 7.

Миниатюрная видеокамера фирмы SONY с жидкокристаллическим откидным дисплеем и управляющим микропроцессором

По многочисленным заявкам работников сервисных служб и других заинтересованных читателей публикуем текст Федерального Закона о внесении изменений и дополнений в Закон Российской Федерации «О защите прав потребителей», принятый Государственной Думой 17.11.1999 г.

Российская Федерация ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЗАКОН

О внесении изменений и дополнений в Закон Российской Федерации «О защите прав потребителей»

Принят Государственной Думой

17 ноября 1999 года

Статья 1. Внести в Закон Российской Федерации от 7 февраля 1992 года № 2300-1 «О защите прав потребителей» (Ведомости Съезда народных депутатов Российской Федерации и Верховного Совета Российской Федерации, 1996, № 3, ст. 140) следующие изменения и дополнения:

1. В преамбуле:

в абзаце третьем слова “для личных (бытовых) нужд, не связанных с извлечением прибыли” заменить словами “для личных, семейных, домашних и иных нужд, не связанных с осуществлением предпринимательской деятельности”;

в абзацах четвертом, пятом и шестом слова “формы собственности” заменить словами “организационно-правовой формы”;

абзац восьмой изложить в следующей редакции:

“недостаток товара (работы, услуги) — несоответствие товара (работы, услуги) или обязательным требованиям, предусмотренных законом либо в установленном им порядке, или условиям договора, или целям, для которых товар (работа, услуга) такого рода обычно используется, или целям, о которых продавец (исполнитель) был поставлен в известность потребителем при заключении договора, или образцу и (или) описанию при продаже товара по образцу и (или) описанию;”

абзац девятый изложить в следующей редакции:

“существенный недостаток товара (работы, услуги) — неустранимый недостаток или недостаток, который не может быть устранен без соразмерных затрат времени, или выявляется неоднократно, или проявляется вновь после его устранения, или другие подобные недостатки;”

2. Пункт 1 статьи 1 после слов “федеральными законами” дополнить словами “(далее — законами)”.

3. Пункт 5 статьи 4 после слова “Если” дополнить словами “законами или в установленном ими порядке, в частности”.

4. В статье 5:

пункт 3 после слов “и прочими” дополнить словами “единицами измерения исходя из функционального назначения товара (результата работы)”;

в пункте 5 слова “срок службы или” исключить;

пункт 7 изложить в следующей редакции:

“7. Продавец вправе установить на товар гарантийный срок, если он не установлен изготовителем. Если гарантийный

срок установлен изготовителем, продавец вправе установить гарантийный срок большей продолжительности, чем гарантийный срок, установленный изготовителем.”.

5. В статье 7:

в пункте 1 слово “в порядке, определяемом законом” заменить словами “законом или в установленном им порядке”;

пункт 4 изложить в следующей редакции:

“4. Если на товары (работы, услуги) законом или в установленном им порядке, в частности стандартами, установлены обязательные требования, обеспечивающие их безопасность для жизни, здоровья потребителя, окружающей среды и предотвращение причинения вреда имуществу потребителя, соответствие товаров (работ, услуг) указанным требованиям подлежит обязательному подтверждению в порядке, предусмотренном законом и иными правовыми актами. Перечни товаров (работ, услуг), подлежащих обязательному подтверждению их соответствия указанным требованиям, утверждаются Правительством Российской Федерации.”

Не допускается продажа товара (выполнение работы, оказание услуги), в том числе импортного товара (работы, услуги), без информации об обязательном подтверждении его соответствия требованиям, указанным в пункте 1 настоящей статьи.”.

6. В статье 10:

в пункте 2:

в абзаце пятом слова “в соответствии с настоящим Законом” исключить;

абзац восьмой после слов “место нахождения (юридический адрес)” дополнить словами “фирменное наименование (наименование)”;

абзац девятый изложить в следующей редакции:

“информацию об обязательном подтверждении соответствия товаров (работ, услуг), указанных в пункте 4 статьи 7 настоящего Закона;”;

абзац одиннадцатый считать абзацем тринадцатым; **дополнить новыми абзацами одиннадцатым и двенадцатым** следующего содержания:

“указание на конкретное лицо, которое будет выполнять работу (оказывать услугу), и информацию о нем, если это имеет значение, исходя из характера работы (услуги);

указание на использование фонограмм при оказании развлекательных услуг исполнителями музыкальных произведений;”;



последнее предложение абзаца первого пункта 3 изложить в следующей редакции: "Информация об обязательном подтверждении соответствия товаров (работ, услуг) требованиям, указанным в пункте 1 статьи 7 настоящего Закона, представляется в виде маркировки товаров (работ, услуг) в установленном порядке знаком соответствия и (или) способом, установленным законами, иными правовыми актами или обычно предъявляемыми требованиями, и включает в себя сведения о номере документа, подтверждающего соответствие, о сроке его действия и об организации, его выдавшей."

7. В статье 12:

пункт 1 изложить в следующей редакции:

"1. Если потребителю не предоставлена возможность незамедлительно получить при заключении договора информацию о товаре (работе, услуге), он вправе потребовать от продавца (исполнителя) возмещения убытков, причиненных необоснованным уклонением от заключения договора, а если договор заключен, в разумный срок расторгнуть его и потребовать возврата уплаченной за товар суммы и возмещения других убытков.

При расторжении договора потребитель обязан возвратить товар (результат работы, услуги, если это возможно по их характеру) продавцу (исполнителю).";

дополнить новым пунктом 2 и пунктом 3 следующего содержания:

"2. Продавец (исполнитель), не предоставивший покупателю полной и достоверной информации о товаре (работе, услуге), несет ответственность, предусмотренную пунктами 1—4 статьи 18 или пунктом 1 статьи 29 настоящего Закона, за недостатки товара (работы, услуги), возникшие после его передачи потребителю вследствие отсутствия у него такой информации.

3. При причинении вреда жизни, здоровью и имуществу потребителя вследствие непредоставления ему полной и достоверной информации о товаре (работе, услуге) потребитель вправе потребовать возмещения такого вреда в порядке, предусмотренном статьей 14 настоящего Закона, в том числе полного возмещения убытков, причиненных природным объектам, находящимся в собственности (владении) потребителя.;"

пункт 2 считать пунктом 4.

8. В статье 13:

пункт 2 изложить в следующей редакции:

"2. Если иное не установлено законом, убытки, причиненные потребителю, подлежат возмещению в полной сумме сверх неустойки (пени), установленной законом или договором.;"

В пунктах 4, 5, 6 слова "настоящим Законом" заменить словом "законом".

9. В статье 14:

абзац второй пункта 3 изложить в следующей редакции:

"Если на товар (результат работы) должен быть установлен в соответствии с пунктами 2, 4 статьи 5 настоящего Закона срок службы или срок годности, но он не установлен, либо потребителю не была предоставлена полная и достоверная информация о сроке службы или сроке годности, либо потребитель не был проинформирован о необходимых действиях по истечении срока службы или срока годности и возможных последствиях при невыполнении указанных действий, либо товар (результат работы) по истечении этих сроков представляет опасность для жизни и здоровья, вред подлежит возмещению независимо от времени его причинения.

10. Последнее предложение абзаца первого статьи 15 дополнить словами: "и не зависит от размера возмещения имущественного вреда".

11. Пункт 3 статьи 16 изложить в следующей редакции:

"3. Продавец (исполнитель) не вправе без согласия потребителя выполнять дополнительные работы, услуги за плату. Потребитель вправе отказаться от оплаты таких работ (услуг), а если они оплачены, потребитель вправе потребовать от продавца (исполнителя) возврата уплаченной суммы.;"

12. В статье 18:

в пункте 1:

абзац шестой изложить в следующей редакции:

"расторжения купли-продажи. По требованию продавца и за его счет потребитель должен возвратить товар с недостатками.;"

абзац восьмой изложить в следующей редакции:

"В отношении технически сложных и дорогостоящих товаров требования потребителя, указанные в абзацах четвертом и пятом настоящего пункта, подлежат удовлетворению в случае обнаружения существенных недостатков товаров. Перечень технически сложных товаров утверждается правительством Российской Федерации.;"

абзац девятый исключить;

пункт 4 изложить в следующей редакции:

"4. В случае обнаружения недостатков товара, свойства которого не позволяют устранить недостатки, потребитель вправе по своему выбору потребовать замены такого товара на товар надлежащего качества или соразмерного уменьшения покупной цены либо расторгнуть договор.;"

пункт 5 изложить в следующей редакции:

"5. Отсутствие у потребителя кассового или товарного чека либо иного документа, удостоверяющих факт и условия покупки товара, не является основанием для отказа в удовлетворении его требований.

Продавец (изготовитель) или выполняющая функции продавца (изготовителя) на основании договора с ним организация обязаны принять товар ненадлежащего качества у потребителя и в случае необходимости провести проверку качества товара. Потребитель вправе участвовать в проверке качества товара.

При возникновении спора о причинах возникновения недостатков товара продавец (изготовитель) или выполняющая функции продавца (изготовителя) на основании договора с ним организация обязаны провести экспертизу товара за свой счет. Потребитель вправе оспорить заключение такой экспертизы в судебном порядке.

Если в результате экспертизы товара установлено, что его недостатки возникли вследствие обстоятельств, за которые не отвечает продавец (изготовитель), потребитель обязан возместить продавцу (изготовителю) или выполняющей функции продавца (изготовителя) на основании договора с ним организации расходы на проведение экспертизы, а также связанные с ее проведением расходы на хранение и транспортировку товара.;"

дополнить новым пунктом 6 следующего содержания:

"6. на который не установлен гарантийный срок, если потребитель докажет, что они возникли до передачи товара потребителю или по причинам, возникшим до этого момента.

В отношении товара, на который установлен гарантийный срок, продавец (изготовитель) или выполняющая функции продавца (изготовителя) на основании договора с ним организация отвечает за недостатки товара, если не докажет, что они возникли после передачи товара потребителю вследствие нарушения потребителем правил использования, хранения или транспортировки товара, действий третьих лиц или непреодолимой силы.;"

пункт 6 считать пунктом 7.

Окончание следует



ЕЩЕ РАЗ О ТЕЛЕВИЗОРАХ SONY, СОБРАННЫХ НА ШАССИ BE-4A. УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ САМОДИАГНОСТИКИ

И.Иванов

На шасси BE-4A собраны следующие телевизоры фирмы SONY: KV-21M1K, KV-21M3K, KV-21T1R, KV-21T3R, KV-M2170K, KV-M2171K, KV-M2171KR, KV-21T10R.

Все они имеют систему самодиагностики, позволяющую определить неисправный узел телевизора, что значительно сокращает время поиска и устранения неисправности. Функционирует система самодиагностики следующим образом: микроконтроллер по шине I²C опрашивает ведомые микросхемы и в случае неверного отклика на передней панели телевизора начинает мигать светодиод, сигнализируя о неисправности. Работает светодиод циклично: серия вспышек — пауза, причем число вспышек светодиода в серии указывает на причину неисправности (см. таблицу).

Рассмотрим методику поиска неисправностей, наиболее часто встречающихся в телевизорах, собранных на шасси BE-4A, с использованием системы самодиагностики.

1. Телевизор не переключается из дежурного режима в рабочий. Светодиод мигает 6 раз

В соответствии с таблицей это означает, что срабатывает защита.

Принцип работы схемы защиты заключается в следующем (см. рисунок).

*Стек — структура данных, в которой можно добавлять или удалять элементы. При этом доступен только последний добавленный элемент и программа может получить его значение или удалить его из стека.

Стек реализуется в виде списка или массива с двумя указателями — указателем на первый элемент (дно стека) и на последний (вершина стека). Операции над стеком увеличивают или уменьшают указатель вершины стека. При аппаратной реализации указатель вершины стека является регистром процессора.

Число вспышек светодиода	Причина неисправности/неисправный узел
2	Нет отклика с микросхемы IC301. Микросхема неисправна
3	Неверный отклик с микросхемы IC301. Микросхема неисправна
4	Отсутствуют импульсы обратного хода строчной развертки с ТДКС
5	Переполнение стека* в микросхеме IC301. Микросхема неисправна
6	Срабатывает защита (перегрузка по току цепи +115 В). На шине Protect (выв. 52 IC001) высокий уровень
7	Нет отклика с микросхемы IC002. Микросхема неисправна
8	Нет откликов с микросхем IC002 и IC301. Микросхемы неисправны
9	На шинах SDA и SCL низкий уровень. Шины неисправны

При возникновении на шине +115 В перегрузки по току увеличивается напряжение на датчике R600 и на выходе схемы защиты появляется высокий (+3 В) потенциал, который по шине Protect поступает на микроконтроллер. Последний дает команду на перевод телевизора в дежурный режим. В результате напряжение питания +12 В отключается от схемы телевизора.

Одновременно с выхода схемы защиты сигнал поступает на узел строчной развертки, отключая ее.

В качестве датчика R600 используется резистор сопротивлением 0,47 Ом, включенный в минусовую цепь выпрямителя +115 В.

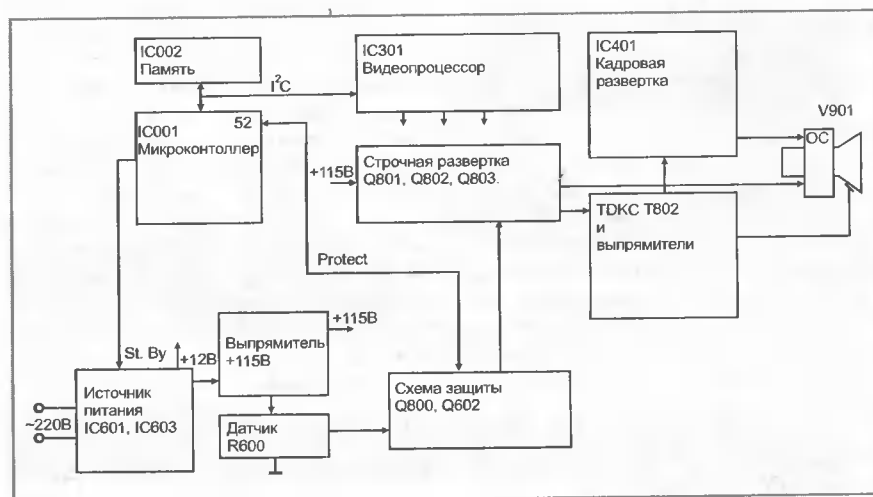
Как видно из приведенной структурной схемы защиты, причиной указанной неисправности могут быть:

- трансформатор ТДКС Т802;
- микросхема кадровой развертки IC401;
- кинескоп V901;
- схема защиты (Q600, Q602) или микроконтроллер IC001.

Для локализации дефекта устанавливают перемычку между базой и эмиттером транзистора Q802 и включают телевизор. Если индикация светодиода не изменилась, проверяют исправность элементов схемы защиты Q600, Q602, C611, C600, R620 и нет ли обрыва печатного проводника между катодом диода D612 и выв. 52 IC001.

Замеряют напряжение на выв. 52 IC001: если оно равно нулю, а защита срабатывает — неисправен микроконтроллер IC001.

Необходимо учитывать, что транзистор Q602 — «цифровой», т.е. в состав его входят два резистора, один из которых включен последовательно в цепь базы, а другой —





параллельно переходу база-эмиттер. Проверить исправность такого транзистора с помощью мультиметра сложно. Поэтому поступают следующим образом. В работающем телевизоре замыкают пинцетом выводы базы и эмиттера транзистора. Если при этом напряжение на его коллекторе упадет до нуля, то транзистор исправен. В противном случае его необходимо заменить.

Если индикация неисправности изменилась (светодиод стал мигать 4 раза), то неисправны либо трансформатор, либо микросхема кадровой развертки, либо кинескоп.

Снимают перемычку между базой и эмиттером Q802, отключают питание микросхемы кадровой развертки IC401 и включают телевизор. Если на экране появилась яркая горизонтальная полоса, а светодиод не горит — неисправна микросхема IC401. Во избежание прожога люминофора телевизор необходимо немедленно выключить. Если же горизонтальная полоса на экране не появилась, а светодиод по-прежнему мигает 6 раз, то неисправен трансформатор ТДКС или, что значительно реже, кинескоп.

Для дальнейшей проверки уменьшают до минимума ускоряющее напряжение на кинескопе, повернув регулятор SCREEN, размещенный на корпусе трансформатора ТДКС, против часовой стрелки до упора. Включают телевизор. В случае, если индикация светодиода не изменилась — неисправен трансформатор ТДКС, его необходимо заменить.

Если же экран засветится каким-либо из основных цветов R, G, B с белыми линиями обратного хода, значит неисправен кинескоп: в нем произошло замыкание между нитью накала и катодом. Кинескоп необходимо заменить.

2. Через некоторое время после включения телевизора в рабочий режим он переключается в дежурный режим, причем время работы в рабочем режиме может достигать

нескольких часов. Светодиод мигает 6 раз

Наиболее вероятные причины дефекта:

□ замыкание между катодом и нитью накала кинескопа;

□ пробой в трансформаторе ТДКС.

Для локализации дефекта регулятором SCREEN уменьшают ускоряющее напряжение на кинескопе до минимума. При возникновении дефекта ток по цепи +115 В не возрастет до порога срабатывания схемы защиты и телевизор не отключится. Если при этом экран будет светиться одним из основных цветов R, G, B с белыми линиями обратного хода, а светодиод не загорится, то неисправен кинескоп: в нем произошло замыкание между катодом и подогревателем.

Для ускорения проверки кинескопа можно постучать по его горловине каким-либо неметаллическим предметом (например, карандашом). Если в нем имеется замыкание между катодом и подогревателем, то на экране в такт с ударами карандаша будут появляться горизонтальные полосы соответствующего цвета.

Если же замыкания в кинескопе нет, то неисправен трансформатор ТДКС: с прогревом в нем происходит либо пробой изоляции между обмотками, либо короткое замыкание между витками.

3. Телевизор не переключается из дежурного режима в рабочий. Светодиод мигает 9 раз

В соответствии с таблицей причина неисправности — низкий уровень на шине I²C. В случае, если шина I²C свободна и нет обмена информацией, напряжение на обеих шинах — SDA и SCL должно быть не менее +4,5 В. Меньшее напряжение указывает на неисправность шины. Поочередно выпаивая выводы микросхемы и других элементов, подключенных к шине, локализируют неисправность.

4. Телевизор переключился из дежурного режима в рабо-

чий, однако нет ни изображения, ни звука. Телевизор на команды не реагирует. Светодиод может мигать 2, 3, 5, 7, 8 раз. На экране — слабо светящийся растр

Причина неисправности — переполнение ячеек памяти (микросхема IC002). Необходимо выполнить операцию очистки памяти, после чего отрегулировать телевизор и подать необходимые команды.

С ПДУ подают команды в следующей последовательности:

5 → [-] → 5 → 9 → [⏻] → [+] → 5 → [VOL+] → [⊖] → 4 → 9

Затем телевизор отключают от сети. Через 5...10 с, когда погаснет светодиод, телевизор включают вновь. Изображение должно появиться.

Регулировку телевизора проводят в сервисном режиме. Для входа в сервисный режим переключают телевизор в дежурный режим. Затем с ПДУ подают команды: [+] → 5 → [VOL+] → [⊖].

Телевизор включится и в правом верхнем углу появится надпись "ТТ--". Нажимают на ПДУ кнопку MENU. На экране появится "Сервисное меню 1". С помощью синей и зеленой кнопок ПДУ выбирают параметр Adjust (регулировка) и нажимают желтую кнопку. На экране появляется "Сервисное меню 2".

Производят регулировку геометрии и баланса белого. Выбор параметра производят с помощью зеленой и синей кнопок, а значение параметра устанавливают желтой и красной кнопками. Переводят телевизор в режим TEST MODE2. Для этого нажимают кнопку MENU. В правом верхнем углу экрана появится надпись "ТТ--". Включают автоматическую настройку уровня АПЧ, для чего на ПДУ последовательно нажимают кнопки 3 → 4. Включают автоматическую настройку уровня АРУ, для чего на ПДУ последовательно нажимают кнопки 3 → 3.

Для установки стандарта BG/DK на ПДУ нажимают кнопки 2 → 5.



Если в модели телевизора имеется телетекст, подают команду на его включение, для чего на ПДУ последовательно нажимают кнопки: **1** → **8**.

Включают наложение телетекста на изображение подачей команд **1** → **2**.

Для регулировки ускоряющего напряжения подают команды **3** → **8**.

Слева в верхнем углу появятся символы или ↑↑, или —, или ↓↓. Регулятором SCREEN, расположенным на ТДКС, добиваются того, чтобы высвечивались символы "—". Переводят те-

левизор в режим TEST MODE2, для чего нажимают кнопку MENU. В надписи "ТТ—", высвечиваемой в правом верхнем углу экрана, вместо двух последних штрихов набирают на ПДУ два нуля ("ТТ00"), после чего телевизор переводится из сервисного режима в рабочий. Отключают телевизор от сети.

&

ТЕЛЕВИЗОР НАЧИНАЕТСЯ С АНТЕННЫ...

В.Васильев

В настоящее время в нашей стране эксплуатируется более 50 миллионов телевизоров самых различных марок, моделей и дат изготовления. Срок службы многих из них исчисляется десятилетиями, но все же порой они требуют ремонта, когда изображение или звук исчезают полностью, либо качество работы аппарата становится неудовлетворительным. Обычно ремонт заключается в замене той или иной детали либо узла. Но нередко мастер, осмотрев телевизор, сообщает его владельцу, что аппарат в порядке, а все дело в антенне. И тогда владелец телевизора начинает понимать, что даже самый современный аппарат может радовать своего хозяина качеством изображения и звука при условии, что на его антенный вход поступает сигнал достаточной мощности. А это зависит от излучаемой мощности передатчика, удаленности от него и от характеристик приемной антенны, с которой работает телевизор.

Практика показывает, что качество работы телевизора существенно зависит от правильного выбора антенны и некоторых других весьма простых и недорогих приспособлений.

Современный рынок телевизионной аппаратуры —

фирменные магазины или рынки оптовой и розничной торговли предлагают широкий выбор антенн и сопутствующих товаров, практически полностью обеспечивающих требования неприхотливого отечественного покупателя и потребителя. Главное здесь — правильно выбрать покупку, естественно, с учетом финансовых возможностей покупателя и требований к товару.

Откликаясь на просьбы читателей журнала, редакция предложила своему корреспонденту посетить магазины и рынки Москвы, где наиболее широко и полно представлена вспомогательная аппаратура для телевизоров, изучить спрос и предложения, а также рассказать читателям о том, как наилучшим образом выбрать антенну и сопутствующие ей товары. Перечень изделий и цены на них приведены по состоянию на конец декабря 1999 г. в долларовой исчислении.

Самыми насыщенными телевизионными приемниками объектами страны являются г. Москва и Московская область, где размещен телевизионный центр с антеннами, поднятыми на высоту более 500 м (Останкинская телебашня). По данным многолетних наблюдений мощность излучения передатчиков достаточна для того, чтобы в радиусе 30...40 км вести уверенный

прием телепередач на простейшую комнатную антенну. На расстоянии 50...60 км, где зона уверенного приема заканчивается, для нормальной работы телевизора требуется наружная антенна, а в ряде случаев — еще и снабженная антенным усилителем. Еще более высокие требования предъявляются к антенному и усилительному оборудованию на расстоянии 60...100 км от телецентра. Здесь необходимо применение сложных антенных систем и высококачественных усилителей. Прием на удалении более 100 км, т.е. за границей радиовидимости, возможен только при использовании высоко поднятой над землей сложной антенны и специального антенного усилителя.

Комнатные антенны

Городские жители, проживающие на расстоянии до 20...30 км от телецентра, часто пользуются малогабаритными комнатными антеннами двух типов — стержневыми или рамочными. Первые используются в диапазоне метровых волн, вторые — дециметровых.

Комнатная антенна метровых волн имеет два телескопических прямолинейных "уса", обычно максимальной длиной до 100 см, размещенных на поворотной подставке и соединенных с телевизором коаксиальным кабелем длиной 1,5...2,0 м. Внутри подставки размещается специальное согласующее устройство, обеспечивающее



передачу энергии принятого сигнала на вход телевизора с минимальными потерями. Обычно в качестве согласующего устройства используется трансформатор с несколькими обмотками, содержащими по 2-3 витка изолированного провода диаметром 0,2...0,3 мм, намотанных на ферритовом кольце диаметром 8...10 мм марки М30 ВН или на трансфлюксторе той же марки с размерами 16×9×7 мм.

Выбор комнатных стержневых антенн диапазона МВ весьма широк. Их цена колеблется от \$2 до \$3. Среди них есть антенны зарубежного и отечественного производства. В большинстве случаев каждый вибратор имеет четыре телескопических колена, длина вибратора 45...80 см, максимальный угол между ними — 160°. В отечественных конструкциях соединительный кабель длиной 1,5 м коаксиальный с волновым сопротивлением 75 Ом, в зарубежных — ленточный с волновым сопротивлением 300 Ом и согласующим переходником 300 Ом на 75 Ом. Стержневую комнатную антенну можно подстроить на соответствующий канал путем изменения длины вибратора и регулирования угла разведения вибраторов относительно друг друга. К сожалению, попытки добиться наилучшего качества приема на одном частотном канале приводят к его ухудшению на других каналах. Поэтому телезритель обычно идет на компромисс и выбирает некоторое среднее положение вибраторов и их длину.

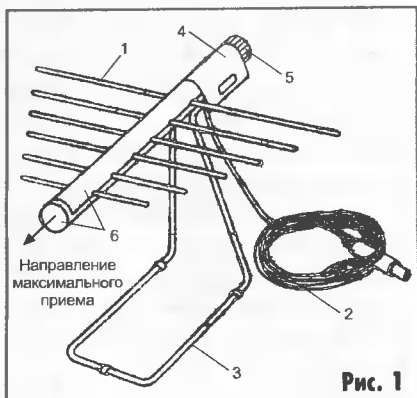


Рис. 1

Рамочная антенна дециметрового диапазона представляет собой разомкнутую металлическую кольцевую рамку диаметром 20 см, к которой через согласующее устройство подключен соединительный кабель. Оба типа антенн отличаются простотой конструкции, малыми размерами, но их приемные свойства ограничены.

Несколько лучшими характеристиками обладают так называемые логопериодические антенны дециметрового диапазона, которые при своих малых размерах обладают хорошей широкополосностью, т.е. обеспечивают качественный прием на большом числе частотных каналов. Конструкция наиболее распространенной антенны такого типа показана на рис. 1. Здесь приведены следующие обозначения: 1 — один из 12 полувибраторов; 2 — соединительный коаксиальный кабель со штекером; 3 — металлическая подставка; 4 — пластмассовый кожух с согласующим устройством; 5 — регулировочный винт, позволяющий изменять угол наклона антенны; 6 — пластмассовый защитный корпус антенны.

Поворот плоскости логопериодической и других видов стержневых антенн — как комнатных, так и наружных — необходим с учетом того, что передатчики могут работать с волнами различной поляризации — горизонтальной или вертикальной. В соответствии с этим

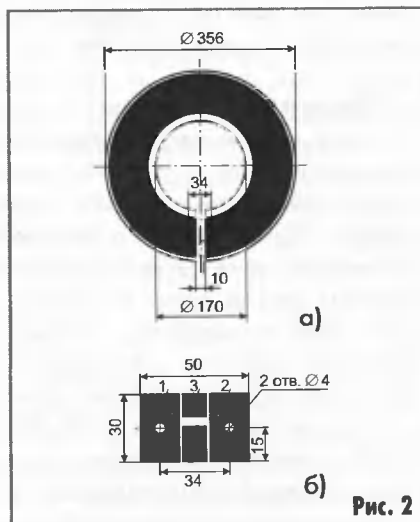


Рис. 2

плоскость размещения вибраторов таких антенн должна быть горизонтальной или вертикальной.

Здесь в первую очередь следует перечислить разнообразные комнатные антенны ДМВ. Например, антенна логопериодического типа "Эфир" (см. рис. 1), производства Калужского завода телеграфной аппаратуры. Ее максимальные размеры: 30 см в длину, 32 см в ширину. Она имеет коэффициент усиления 4 дБ в полосе частот 470...790 МГц (21—60 каналы). Защищенность антенны по обратной стороне приема — не хуже 8 дБ. Эксплуатация антенны показала ее хорошие качества. Правда, малая длина соединительного кабеля (1,5 м) ограничивает возможности для выбора наилучшего места ее установки в помещении. Цена антенны составляет \$2...\$3.

Наряду с комнатными антеннами промышленного изготовления находят широкое применение самодельные антенны и суррогаты. Наиболее часто можно встретить простейшую антенну, выполненную на основе алюминиевого диска магнитной памяти ЭВМ ЕС "Ряд", когда-то широко используемых в нашей стране.

В этом диске толщиной 1 мм с внешним диаметром 356 мм и внутренним 170 мм делается разрез шириной 10 мм (рис. 2, а). На место распила устанавливается печатная монтажная плата из стеклотекстолита (рис. 2, б) толщиной 1 мм с двумя отверстиями для крепежа винтами М3, к которой припаиваются выводы согласующего транс-

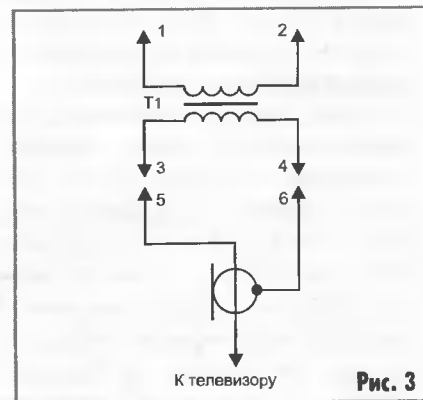


Рис. 3



форматора и кабеля снижения (рис. 3). Такая антенна продается за \$2...\$3.

Анализ качества работы подобной суррогатной антенны как вблизи передающего центра, так и вдали от него свидетельствует, что оно во многом зависит от того, есть ли согласующий трансформатор или его нет.

Расчеты показывают, что лучше всего использовать кольцевой сердечник толщиной 2...3 мм, внешним диаметром 6...10 мм и внутренним — 3...7 мм. Каждая обмотка наматывается одножильным медным изолированным проводом с толщиной жилы 0,2...0,25 мм. Длина выводов — около 20 мм, число витков должно быть одинаково — по 2 или 3. С таким трансформатором обеспечивается нормальный прием в метровом и дециметровом диапазонах волн на расстоянии до 25...30 км от телецентра. На расстоянии до 50 км антенна удовлетворительно работает только в дециметровом диапазоне волн. На еще большем расстоянии качество приема становится неудовлетворительным.

Но это с трансформатором, а без него реальная дальность приема уменьшается примерно вдвое. Главная причина здесь заключается в рассогласовании антенны и кабеля из-за симметричности выхода антенны и несимметричности кабеля. В первую очередь это приводит к двоению изображения и потере четкости. И устранить этот недостаток можно только путем включения согласующего трансформатора.

При этом для его изготовления можно использовать указанные выше ферритовые сердечники. Опыт автора показывает, что значительно улучшить качество приема на всех диапазонах и тем самым увеличить дальность приема можно и без согласующего трансформатора, путем прямого подключения кабеля снижения к выводам антенны, если собрать ее из двух дисков (рис. 4). При этом два одинаковых диска с пропила-

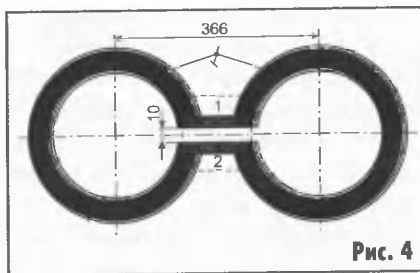


Рис. 4

ми шириной 10 мм соединяются между собой с помощью двух печатных монтажных плат из двухстороннего стеклотекстолита размерами 30×90 мм. При отсутствии такого можно обойтись односторонним стеклотекстолитом или даже заменить его латунной или медной пластиной толщиной 0,5...1,0 мм. Применение этих металлов необходимо для обеспечения надежного контакта при пайке контактов. Диски соединяются восемью винтами М3 или М4. Для повышения жесткости конструкции с обратной стороны на тех же винтах укрепляется пластина из оргстекла толщиной 3...4 мм. Центральная жила кабеля РК75 подключается пайкой к точке 1, а его оплетка — к точке 2. Для удобства размещения антенны на вбитом в стену гвозде в дисках просверливают два отверстия диаметром 2...3 мм для протягивания через них прочной бечевки (см. рис. 4).

Эксперименты с этой антенной в Москве и за ее пределами показали, что качество приема значительно выше, чем с одним диском, особенно это заметно по мере удаления от Останкинской башни.

Наружные антенны

Если телевизор заведомо исправен, а качество работы совместно с комнатной антенной нельзя считать приемлемым, то следует применить один из вариантов наружных антенн. Практика показывает, что применение наружной антенны считается целесообразным уже на расстоянии более 40 км от телепередатчика. При этом антенна может быть простой или сложной, рассчитанной на один из поддиапазонов, либо ши-

рокопальной — на все поддиапазоны метровых либо дециметровых волн или даже на все метровые и дециметровые поддиапазоны.

Если дальность приема не более 50 км, то можно применить простейшие стержневые антенны. Самая простая из них — полуволновый вибратор (рис. 5, а) — состоит из двух металлических трубчатых полувибраторов общей длиной, равной половине длины волны соответствующего частотного канала, и имеет согласующее устройство и коаксиальный кабель снижения. Такая антенна хороша, когда прием ведется только по одному каналу. В противном случае прием по другим частотным каналам будет ухудшен. От этого недостатка свободны многовибраторные веерные антенны (рис. 5, б, в). Они имеют обычно по паре вибраторов, разведенных под углом друг к другу в вертикальной и горизонталь-

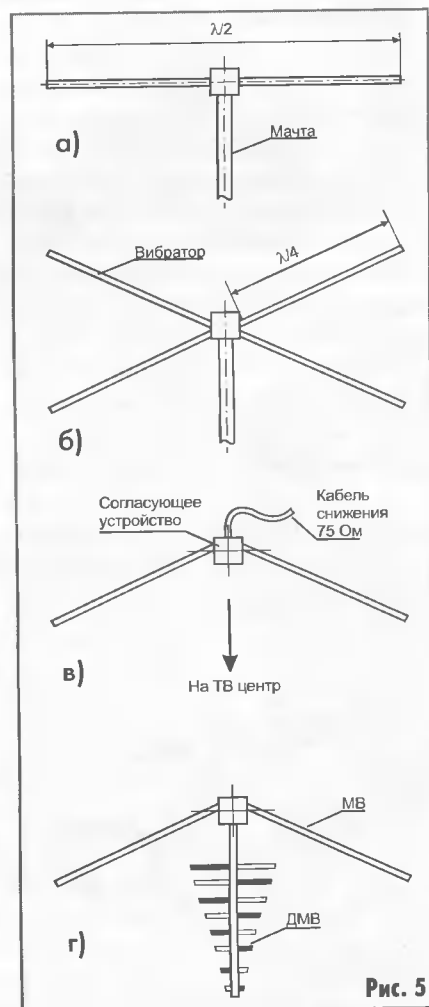


Рис. 5

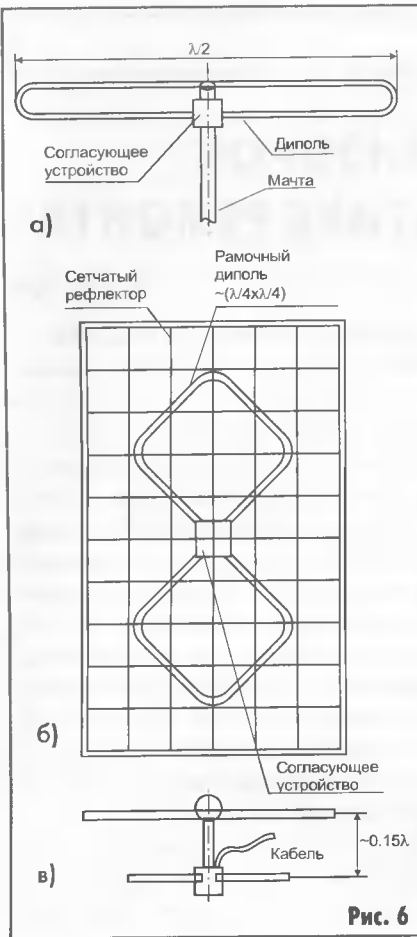


Рис. 6

белям или по одному кабелю. В последнем случае необходимо иметь кроме согласующих устройств дополнительное суммирующее и согласующее устройство, которое может быть установлено непосредственно на мачте или вблизи приемника.

Несколько лучшими свойствами обладают петлевые и рамочные антенны. Петлевой полуволновый диполь Пистолькорса (рис. 6, а) получил широкое распространение по причине более жесткой конструкции по сравнению со стержневым полуволновым вибратором. Его разновидностью является рамочный диполь (рис. 6, б, в), состоящий из двух раздвинутых полувибраторов и сетчатого рефлектора, усиливающего прием сигналов со стороны диполя и ослабляющего прием с обратной стороны. Сетчатый рефлектор размещен на расстоянии $0,15 \lambda$ от вибратора.

Сложные антенны метрового диапазона волн обычно выполнены на основе петлевого полуволнового вибратора Пистолькорса, на траверсе мачты которого сзади размещен рефлектор, а впереди — несколько директоров. В дециметровом диапазоне волн чаще применяются антенны типа логопериодической конструкции с числом элементов от 10 до 100, либо синфазные антенные решетки. Последние состоят из нескольких (обычно четырех или восьми) одинаковых стержневых вибраторов и сетчатого рефлектора (рис. 7).

Но все же самыми распространенными являются простые наружные антенны МВ типа "волновой канал". Это антенны "Сигнал-1" для работы на каналах 1—5 МВ (АТИГ/В-1.1.1.15 — АТИГ/В-1.1.5.15) и "Сигнал-6" на каналах 6—12 МВ (АТИГ/В-4.1.6.15 — АТИГ-В-4.1.12.15) по цене \$6...\$8. Они обеспечивают усиление 4...8 дБ в главном направлении, обладают высокой механической прочностью и снабжаются металлической мачтой с растяжками. Антенны пользуются большим спросом и не залеживаются на прилавках.

ной плоскостях. За счет этого удаётся выровнять приемные качества антенны во всех поддиапазонах метровых волн — с первого по двенадцатый канал. Для обеспечения приема сигналов дециметровых волн нередко совмещают на одной мачте сразу две антенны — метровых и дециметровых волн. Последняя обычно выполнена в виде логопериодической конструкции (рис. 5, г). В любом случае каждая антенна должна иметь собственное согласующее устройство, обеспечивающее передачу энергии принятого сигнала на вход приемника с наименьшими потерями. При этом начинает сказываться также качество коаксиального кабеля, и чем больше его длина, тем выше к нему требования.

В том случае, когда на одной мачте установлены две или более антенн различных диапазонов и поддиапазонов, передача их сигналов на вход приемника может осуществляться по отдельным ка-

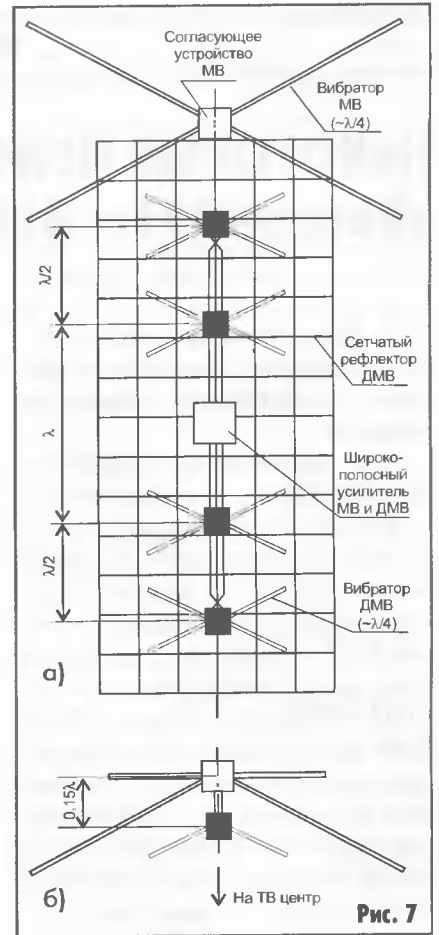


Рис. 7

В случае применения любой наружной антенны необходимо обеспечить ее грозозащиту. Делается это с помощью толстой стальной или медной проволоки, а еще лучше — медного многожильного канатика, соединяющих металлические элементы антенны с надежным заземлением, выполненным вблизи основания мачты. Эта мера предосторожности защитит антенну и телевизор от грозовых разрядов атмосферного электричества.

Литература

1. Бунич Г.И., Булыч В.И. Радиолобителю о телевизионных антеннах. — М.: ДОСААФ, 1977.
2. Кисмерешкин В.П. Телевизионные антенны для индивидуально-го приема. — М.: Радио и связь, 1982.
3. Нестеренко И.И., Жужевич А. В. Выбери антенну сам. — Москва, Запорожье.: Солон-Р, Разбудова, 1999.

НЕКОТОРЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ ТЕЛЕВИЗОРОВ «Recor-4021», ВЫЯВЛЕННЫЕ В ПРАКТИКЕ РЕМОНТА

А.Ростов

1. Телевизор не включает-ся. Индикатор дежурного режима на передней панели не светится

1.1. Сетевой предохранитель F601 (рис. 1) перегорает

Производят разрыв проводника на печатной плате, как показано на рисунке (разрыв 1), выпаивают терморезистор системы размагничивания R601 и проверяют исправность элементов сетевого фильтра L601, C602—C607, D601—D604, C608. Если перечисленные элементы исправны, включают телевизор и измеряют на конденсаторе C608 постоянное напряжение (должно быть около 300 В). Затем выключают телевизор и

омметром последовательно проверяют исправность элементов импульсного преобразователя: транзисторов Q601, Q602, Q604, диодов D606, D608, D609, конденсаторов C610, C613 и резисторов R605, R622.

Если неисправный элемент не был найден, заменой проверяют исправность терморезистора системы размагничивания R601.

1.2. Сетевой предохранитель F601 цел

Вначале проверяют наличие постоянного напряжения (должно быть около 300 В) на выв. 7 трансформатора T601. Выключают телевизор и омметром проверяют исправность

элементов: резисторов R622, R615, R605, диодов D608, D609, конденсаторов C610, C613, а также целостность обмоток 7-8 и 9-12 трансформатора T601. В практике автора был случай, когда проверка омметром конденсатора C613 и диода D609 не выявила их неисправность и лишь замена указанных элементов позволила отбраковать их.

Чтобы дальше вести поиск неисправности, необходимо уяснить назначение некоторых элементов источника питания (ИП).

Так, в состав ключевого преобразователя ИП входят:

□ узел слежения за выходными напряжениями: обмотка 11-12

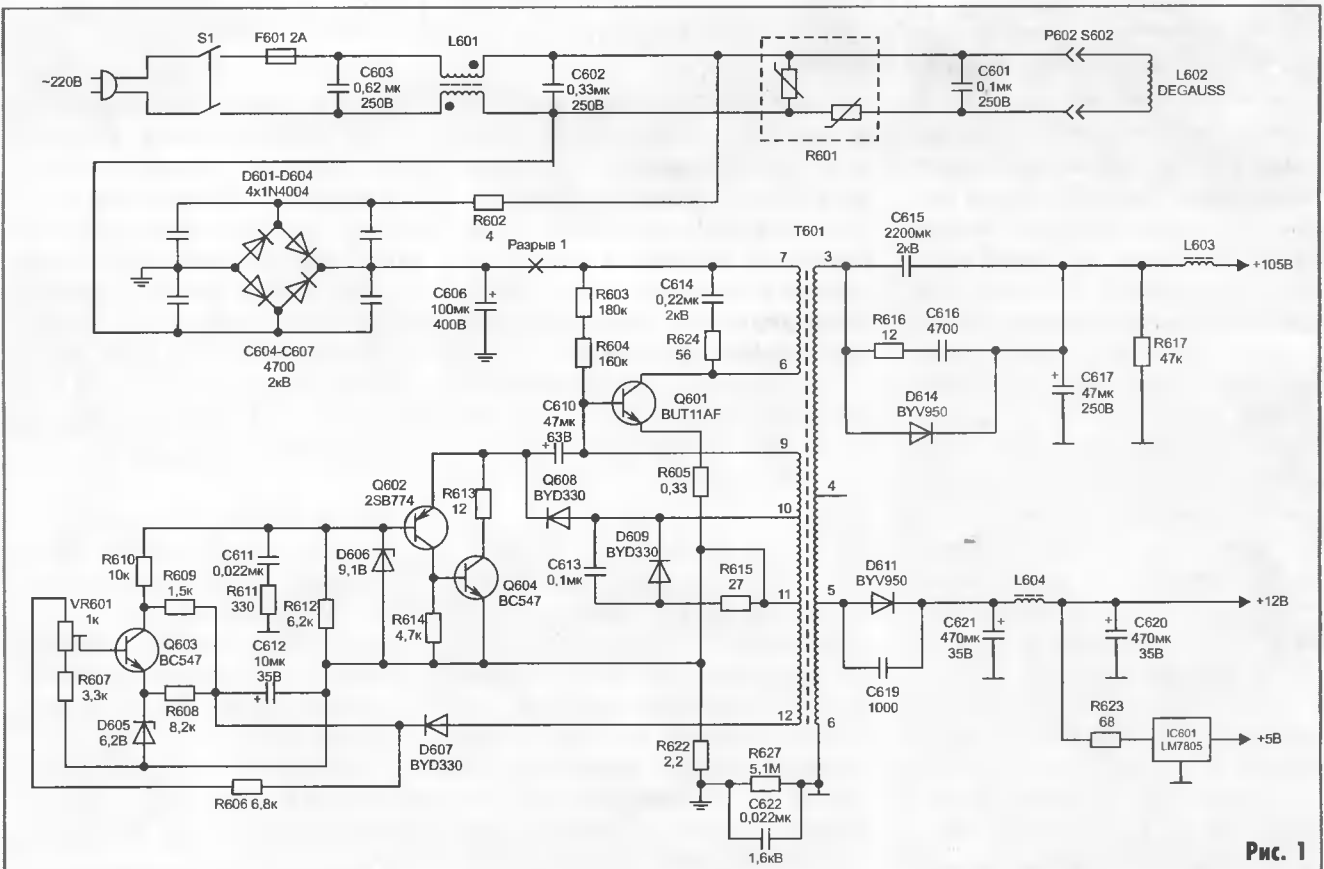


Рис. 1



трансформатора Т601, выпрямитель D607, фильтр С612, измерительный мост R606 R607, VR601, пороговый элемент D605, усилитель сигнала ошибки Q603, выходной каскад Q602, Q604;

- управляемый блокинг-генератор: обмотки 7-8, 9-11 трансформатора Т601, силовой ключ Q601, измерительный резистор системы защиты R622, другие основные элементы С610, D608, D609;
- элементы начального пуска преобразователя R603, R604.

При этой неисправности необходимо выяснить, почему не запускается управляемый блокинг-генератор.

Сначала проверяют нагрузки ИП на предмет короткого замыкания и элементы вторичных выпрямителей (диоды D611, D614, конденсаторы С617, С620, С621, интегральный стабилизатор напряжения IC601).

Из нагрузок ИП чаще всего выходит из строя выходной транзистор строчной развертки Q501 (рис. 2) типа BU2520DF. Неплохими аналогами этого транзистора при замене являются BU508DF, BU598DF. В практике были также случаи короткого замыкания по питанию микросхемы выходного каскада кадровой развертки IC401 — TDA 3654 (на рис. 2 не показана). Отечественным аналогом этой микросхемы является K1021XA8. При

этом следует учесть, что после замены микросхемы IC401 на отечественный аналог может потребоваться увеличение площади радиатора, к которому она прикреплена.

Затем проверяют элементы начального пуска преобразователя — резисторы R603, R604, которые создают смещение для запуска блокинг-генератора, и другие элементы в последовательности: D605—D607, С610, С612, Q602—Q604, Q601.

Если же неисправный элемент не выявлен, следует вспомнить и о более прозаических причинах неисправности ИП — некачественной пайке или обрыве какой-либо дорожки, благо качеством сборки этот тип телевизора не блещет.

Места, где автору часто попадались некачественные пайки — это транзистор Q601, резисторы R603, R604, R605, R622, конденсатор С610, переменный резистор VR601, трансформатор Т601. В практике были также случаи, когда, например, только двухкратная замена элемента приводила к восстановлению работоспособности ИП, что можно объяснить либо низким качеством вновь устанавливаемых элементов, либо довольно тяжелым электрическим и тепловым режимом их функционирования. Это относится прежде всего к транзистору Q601 и конденсатору С610.

Не лишним будет отметить также, что схемы телевизоров "Реско-4021" могут в чем-то различаться, но это касается в основном децимальных номеров и типов элементов.

2. Изображение есть, но подергивается при резкой смене сюжетов или резко меняются размер изображения и яркость

В ходе проверки было выявлено, что не работает узел слежения за выходными напряжениями. Чаще всего к этой неисправности приводит выход из строя стабилитрона D605. Проверяют его заменой. После этого измеряют напряжение на конденсаторе С617: оно должно быть в пределах 105...110 В и не должно изменяться в процессе работы телевизора более чем на 5%. Напряжение регулируют переменным резистором VR601.

Если при вращении движка переменного резистора VR601 напряжение на конденсаторе не регулируется и проверка стабилитрона D605 показала его исправность, проверяют элементы Q602, Q603, D606, D607, С612.

3. Телевизор в дежурном режиме работает, но в рабочий режим не переключается, а индикатор дежурного режима при этом гаснет

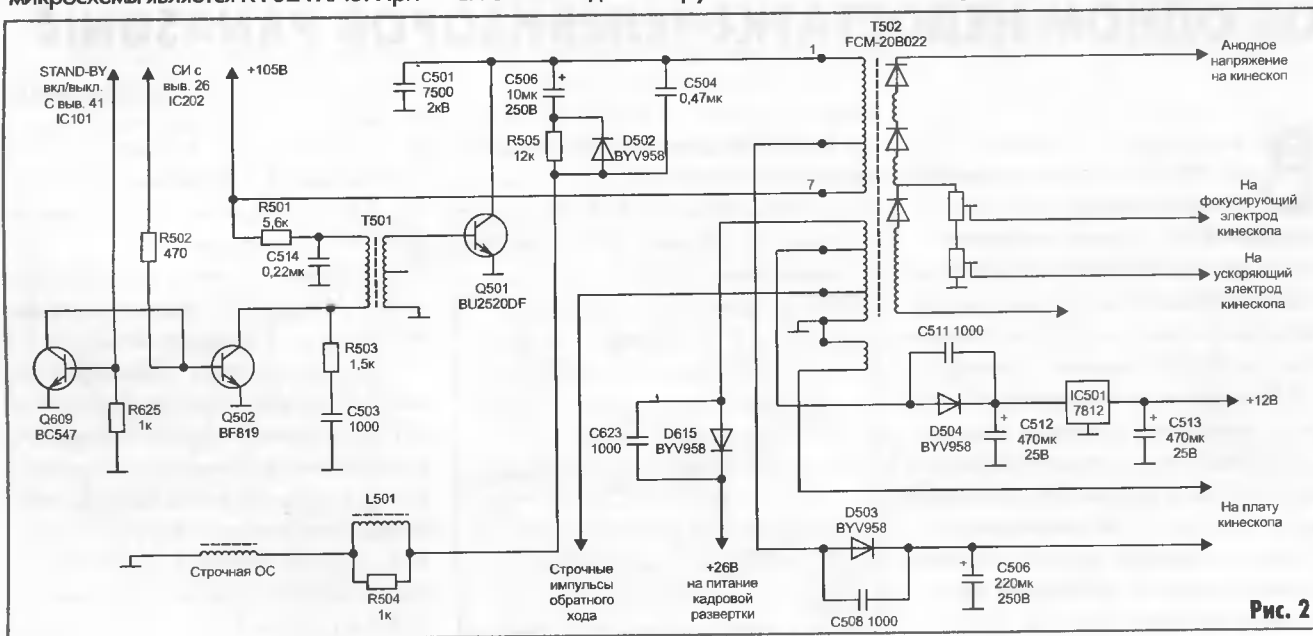


Рис. 2



Вначале следует проконтролировать питающие напряжения:

- 12 В на выв. 7 микросхемы IC202 (TDA8305);
- не менее 25 В на коллекторе транзистора Q502 (BF819);
- не менее 105 В на коллекторе транзистора Q501 (BU2520DF).

Затем при переходе из дежурного режима (STAND-BY) в рабочий проверяют, изменяется ли напряжение на выв. 41 микроконтроллера IC101 (на рисунках не показан) с 4,5 В до нуля и закрывается ли в этот момент ключ Q609, который служит для блокировки строчных импульсов (СИ) (см. рис. 2). Затем контролируют появление СИ на базе транзистора Q502 и их прохождение через трансформатор T501 на базу транзистора Q501.

Если СИ на базе Q502 нет, проверяют их наличие на выв. 26 микросхемы IC202 (на рисунках не показана).

Если отсутствует хотя бы одно из перечисленных питающих напряжений, проверяют соответствующие цепи питания (см. рис. 1, 2):

- D611—L604 — выв. 7 IC202 (12 В);
- D614—L603 — R501—T501—Q502 (питание транзистора Q502);
- D614—L603 — выв. 7, 1 T502 — Q501 (питание транзистора Q501).

4. На экране наблюдается горизонтальная полоса. Изображения нет

Проверяют напряжение 26 В на выв. 9 микросхемы IC401 типа TDA3654 (на рисунках не показана).

Затем проверяют конденсатор C405 (2200 мкФ, 25 В) и резистор R40 (2,7 Ом).

Проверяют качество пайки элементов кадровой развертки, а также соединителя S502, к которому подключены кадровые катушки ОС (конт. 1, 2). Чаще всего именно по причине плохой пайки элементов — микросхемы IC401 и соединителя S502 — возможна такая неисправность.

5. Размеры экранного меню выходят за пределы экрана

Проверяют исправность переменного резистора VR102 (расположен рядом с микроконтроллером IC101) и, вращая его движок, добиваются оптимального размера экранного меню.

6. Нет приема управляющей информации с пульта дистанционного управления (ПДУ)

Вначале проверяют исправность ПДУ с помощью инфракрасного светодиода (например, ФД-24К), под-

ключенного между сигнальным и корпусным выводами осциллографа. Излучающий светодиод пульта располагают соосно со светодиодом и вплотную к нему и нажимают любую клавишу ПДУ. Если пульт исправен, на экране осциллографа будут видны управляющие импульсы.

Если управляющих импульсов нет, вскрывают ПДУ и проверяют качество паяк на его печатной плате, а также отсутствие на ней трещин, сколов и других повреждений. Затем при нажатии любой клавиши контролируют осциллографом появление генерации кварцевого резонатора на выв. 18 микросхемы ПДУ (SAA3010T).

Чаще всего причинами неисправностей ПДУ являются механические повреждения печатной платы и кварцевого резонатора.

Если ПДУ исправен, проверяют цепь прохождения управляющих сигналов в телевизоре: фотоприемник (находится рядом с индикатором дежурного режима) — выв. 35 микроконтроллера IC101.

Если сигналы управления поступают с фотоприемника на микроконтроллер, а реакции нет, заменяют кварцевый резонатор XT101 (10 МГц), подключенный к выв. 31 и 32 микроконтроллера.

&

ОБ ОДНОМ НЕДОСТАТКЕ ТЕЛЕВИЗОРОВ PANASONIC

И. Морозов

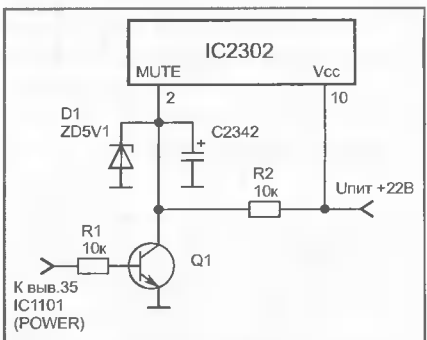
В телевизорах "Panasonic TX-25V70T, TC-25V70R" (шасси МХ-4) и "Panasonic TX-25GF85T" (шасси МХ-4А) имеется недостаток — шум в динамических головках в режиме St BY. Особенно это заметно в тихое время суток — ночью, что раздражает клиентов и часто является причиной жалоб.

Анализ схем телевизоров показывает, что в дежурном режиме не предусмотрено отключение напряжения питания выходной микросхемы УНЧ IC2302. Ее вход MUTE (выв. 2) не используется.

Для устранения недостатка схему телевизора можно доработать, как показано на рисунке.

В схему вводятся следующие дополнительные элементы:

Q1 — транзистор 2SC945 или аналогичный (п-р-п типа, низкочастотный, маломощный);



D1 — стабилитрон с напряжением стабилизации 5,1 В, например, ZD5V1; R1, R2 — резисторы сопротивлением 10 кОм, мощностью 0,125 Вт.

Отключение звука в дежурном режиме производится подачей команды MUTE на выв. 2 микросхемы IC2302.

При переключении телевизора в режим StBY на выв. 35 микроконтроллера IC1101 появляется высокий потенциал, в результате чего транзистор Q1 открывается и соединяет выв. 2 IC2302 с корпусом. Звук, в данном случае — шумовой фон, отключается. Стабилитрон служит для ограничения напряжения на выв. 2 на уровне 5,1 В.

&



ВИДЕОКАМЕРА «Panasonic NV-R11E».

ТИПИЧНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ АУДИОТРАКТА

Ю.Перов

В предыдущих номерах журнала были рассмотрены типичные неисправности источника питания и электропривода трансфокатора, диафрагмы и фокусировки видеокамеры (ВК) «Panasonic NV-R11E». В данной статье приводятся перечень типичных неисправностей аудиотракта ВК и методы их устранения.

При ремонте аудиотракта ВК выполняется частичная ее разборка с целью обеспечения доступа к плате микрофона (печатная плата MIC UNIT С.В.А. — VEK 7311) и к основной электронной плате (плата MAIN С.В.А. — VEP 23233A), на которой размещены микрофонный усилитель (mic section) и аудиотракт (audio section).

Размещение электронных печатных плат в ВК показано на рис. 1, размещение компонентов аудиотракта на печатных платах — на рис. 2-4, схема включения микрофона — на рис. 5, принципиальная схема аудиотракта — на рис. 6.

Рассмотрим типовые неисправности аудиотракта ВК и методику проведения диагностики и ремонта.

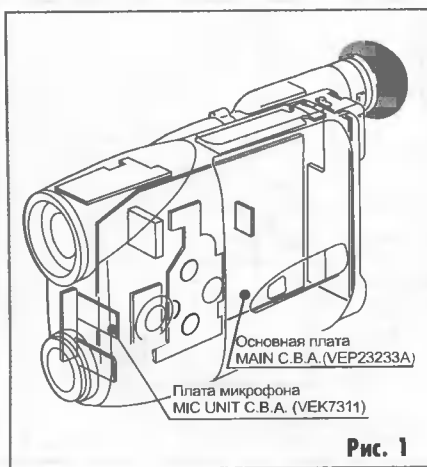
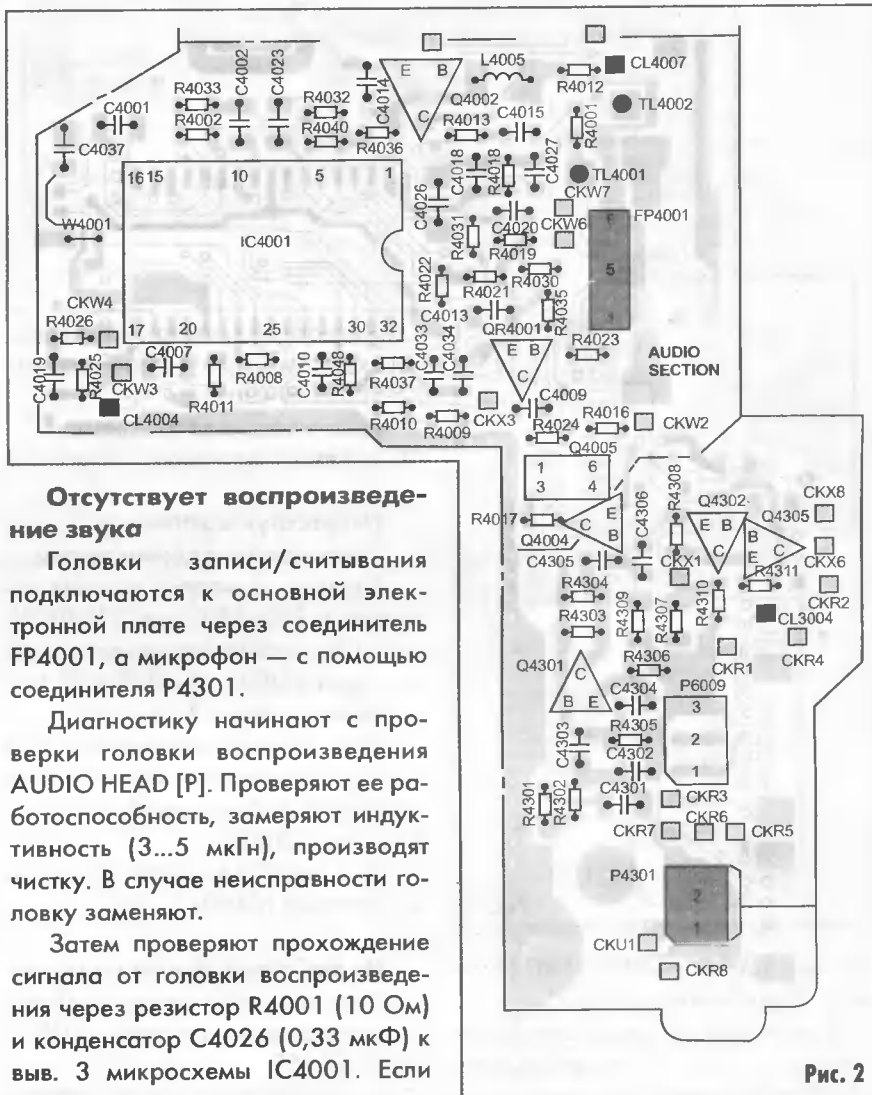


Рис. 1



Отсутствует воспроизведение звука

Головки записи/считывания подключаются к основной электронной плате через соединитель FP4001, а микрофон — с помощью соединителя P4301.

Диагностику начинают с проверки головки воспроизведения AUDIO HEAD [P]. Проверяют ее работоспособность, измеряют индуктивность (3...5 мГн), производят чистку. В случае неисправности головку заменяют.

Затем проверяют прохождение сигнала от головки воспроизведения через резистор R4001 (10 Ом) и конденсатор C4026 (0,33 мкФ) к выв. 3 микросхемы IC4001. Если сигнал есть, то проверяют наличие выходного сигнала на выв. 25 IC4001. При наличии сигнала на выв. 25 проверяют его прохождение по цепи: транзистор Q4006, конденсатор C4006 (1 мкФ), резистор R4006 (560 Ом), конт. 3 (A.OUT) соединителя V4002.

В случае обнаружения неисправного компонента его заменяют.

Отсутствует запись звука

Диагностику начинают с проверки исправности микрофона типа ECM.

Проверяют наличие напряжения питания на конт. 2 соединителя AUDIO (+4,8 В). При его наличии проверяют исправность транзистора Q4303 (на эмиттере должно быть напряжение +4,2 В).

Проверяют исправность следующих элементов: конденсатора C4303, транзистора Q4301, конденсаторов C4305 и C4306 и транзистора Q4302.

Проверяют входной сигнал на выв. 11 IC4001 и выходной сигнал на выв. 29 IC4001, поступающий на



Рис. 3

В основном встречаются следующие неисправности головки записи:

- обрыв обмотки;
- механические повреждения;
- загрязнение поверхности головки.

Отсутствуют запись и воспроизведение звука

Вначале проверяют наличие напряжения REG 4,8 В (выв. 8 IC4001), затем проверяют исправность аудиоголовки AUDIO HEAD [P и R] (индуктивность равна 3...5 мкГн).

При наличии напряжения REG 4,8 В и исправности аудиоголовки проверяют работоспособность микросхемы IC4001.

При необходимости заменяют микросхему IC4001.

Не работает режим стирания
 Диагностику начинают с проверки стирающей головки AUDIO HEAD ERASE.

Проверяют наличие напряжения NOREG 6,6 В (конт. 8 соединителя POWER) и напряжения ST.4,8 В (конт. 5 соединителя POWER). В случае отсутствия одного из напряжений ремонтируют источник питания.

Проверяют наличие управляющего сигнала DREC (конт. 1 соединителя SYSTEM.CTL) и исправность транзисторов Q4002, Q4003 и Q4009.

В случае обнаружения неисправного компонента его заменяют.

Отсутствует синхронизация

Диагностику начинают с проверки головки управления CONTROL HEAD (индуктивность равна 3...5 мкГн).

Проверяют наличие напряжения REG3В (конт. 2 соединителя POWER). В случае отсутствия напряжения REG3В ремонтируют источник питания. Затем проверяют наличие управляющего сигнала RECCTL (конт. 2 соединителя SYSTEM.CTL) и наличие сигналов на выв. 16, 17 и 18 IC4001.

В случае отсутствия сигналов на выв. 17 и 18 (при наличии сигнала на выв. 16) заменяют микросхему IC4001.

Литература

1. Ю.Перов. Типовые неисправности блока питания видеокамеры "Panasonic NV-R11E". — Ремонт&Сервис, 1999, №2, с. 12,13.
2. Ю.Перов. Особенности схемотехники привода трансформатора, диафрагмы и фокусировки видеокамер. — Ремонт&Сервис, 1999, №3, с. 14, 15.

головку записи AUDIO HEAD [R] — конт. 7 соединителя FP4001.

Проверяют головку записи, измеряют ее индуктивность (3...5 мкГн), чистят поверхность.

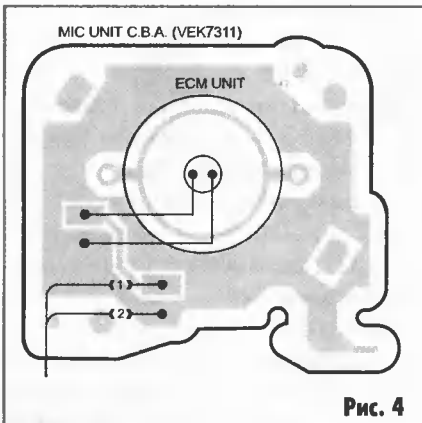


Рис. 4

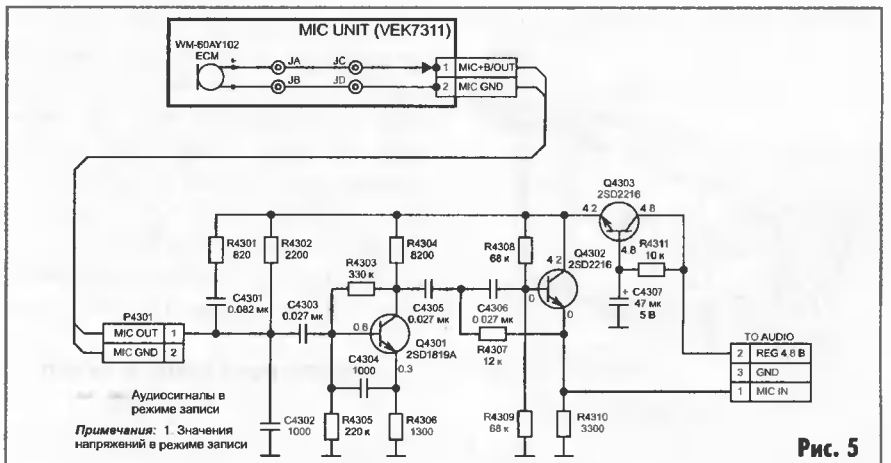
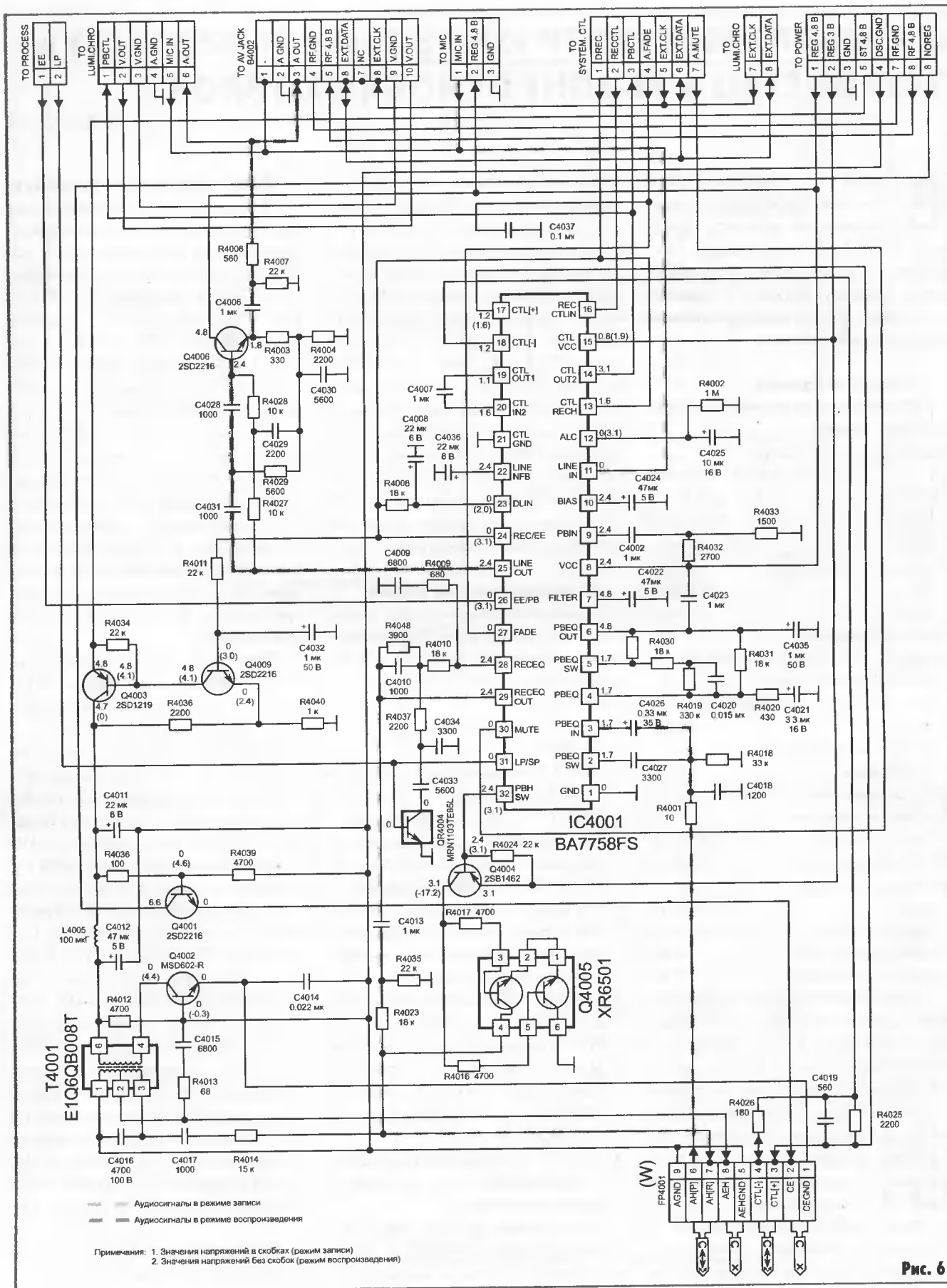


Рис. 5



— Аудиосигналы в режиме записи
 — Аудиосигналы в режиме воспроизведения

Примечания: 1. Значения напряжений в скобках (режим записи)
 2. Значения напряжений без скобок (режим воспроизведения)

Рис. 6



МУЗЫКАЛЬНЫЙ ЦЕНТР «Sharp System CD-555H(GY)». УСТРОЙСТВО И РЕМОНТ ОСНОВНЫХ УЗЛОВ

А.Котунов

В статье рассматривается один из простейших музыкальных центров фирмы SHARP. Описываются основные узлы центра. Устройство и ремонт блока CD-проигрывателя будут рассмотрены в следующем номере.

Общие сведения

Основные технические характеристики

Диапазоны частот тюнера:

FM	87,5...108 МГц;
LW	148,5...283,5 кГц;
MW	526,5...1606,5 кГц;
SW	5,95...18 МГц.

Промежуточная частота:

FM	10,7 МГц,
AM	455 кГц.

Частотный диапазон

деки: ...50...14000 Гц (лента типа I).

Отношение сигнал/шум:

в канале воспроизведения	
первой деки	55 дБ;
в канале записи/воспроизведения	
второй деки	50 дБ.

Коэффициент детонации деки: ...0,3%.

Частотный диапазон

CD-проигрывателя: ...20...20000 Гц.

Выходная мощность: ...5x2 Вт.

Источники питания:

сеть	230 В, 50 Гц
или 8 батареек	R20 (UM-1).

Потребляемая мощность: ...50 Вт.

Масса без батареек: ...3,7 кг.

В центре используется двухполосная выносная акустическая система, состоящая из двух пар основных динамических головок и двух пар высокочастотных головок пьезокерамического типа. Имеется выходной соединитель для подключения головных телефонов сопротивлением 32 Ом и выходной соединитель (линейный выход) CD-проигрывателя.

Дека центра двухкассетная, с полным механическим автостопом. В деке используется система записи

с высокочастотным стиранием и подмагничиванием. Предусмотрено использование кассет типа I и II.

Конструктивно электроника центра состоит из нескольких печатных плат: основной платы (PWB-A1), платы графического эквалайзера (PWB-A3), платы регуляторов громкости (PWB-A4), платы источника питания (PWB-A2) и нескольких плат CD-проигрывателя. Основная плата содержит радиоприемное устройство (РПУ), электронику деки, выходной усилитель мощности, стабилизаторы напряжений питания. С ней соединяются другие платы через разъемные соединители.

Принципиальная схема

Принципиальная схема музыкального центра (без CD-проигрывателя) приведена на рис. 1 и 2. На схеме обозначены следующие переключатели:

- SW1 — переключатель диапазонов РПУ;
- SW651 — переключатель режима работы центра;
- SW201 — переключатель режимов запись/воспроизведение. Положения переключателя: R — запись, P — воспроизведение;
- SW202 — переключатель скорости перезаписи кассет. Положения переключателя: Nor — нормальная, High — высокая;
- SW203 — переключатель типа используемой кассеты/режима РПУ. Положения переключателя: Nor/FM MONO — нормальная/режим МОНО, St/FM STEREO — хромовая/режим СТЕРЕО;
- SW251 — переключатель частоты генератора тока стирания и подмагничивания.

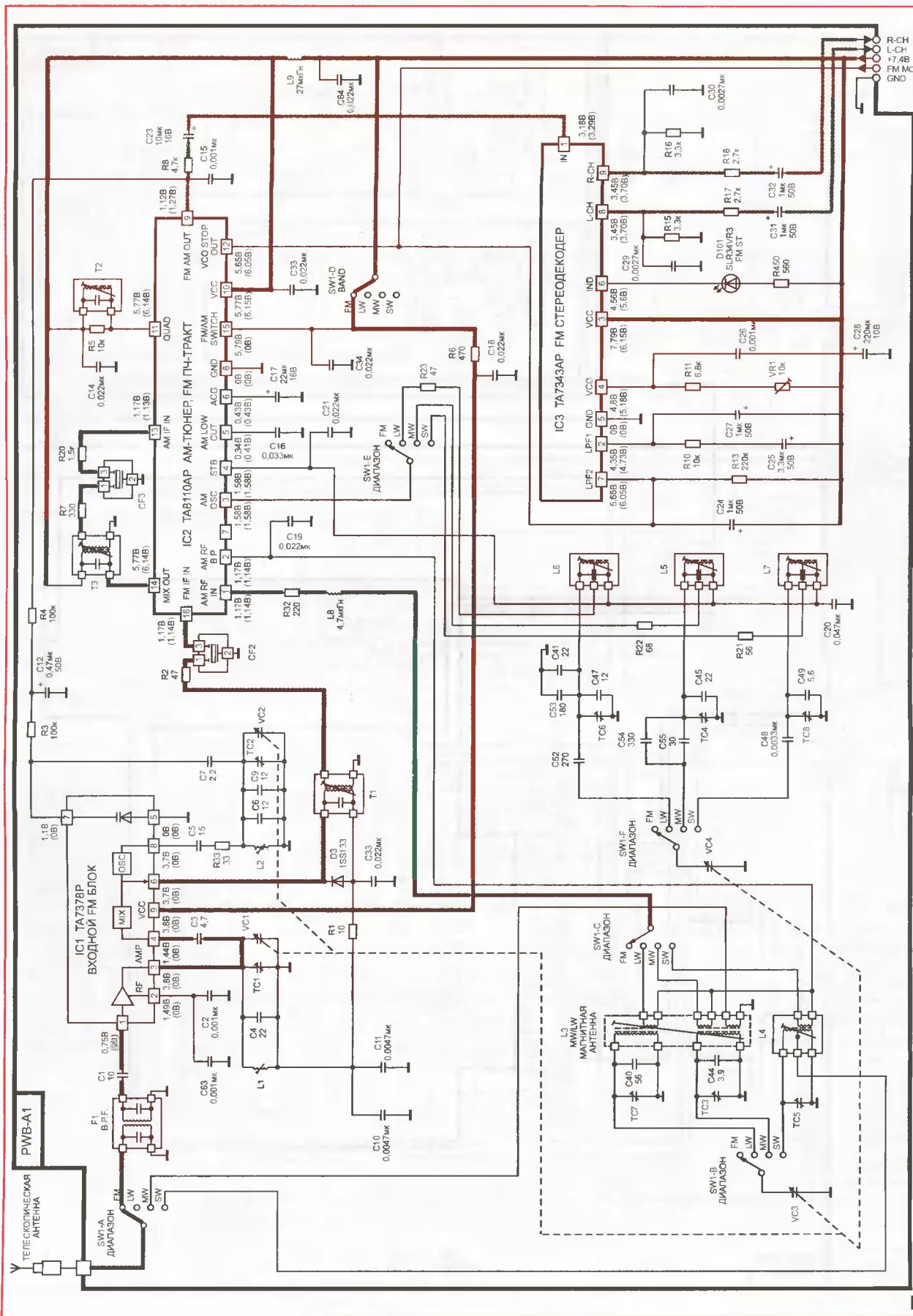
Различными цветами на схеме выделены шина питания и линии прохождения основных сигналов.

Радиоприемное устройство. Тюнер магнитолы представляет собой супергетеродинный четырехдиапазонный радиоприемник и построен по типовой схеме. Он реализован на трех микросхемах: IC1 — УРЧ и преобразователь частоты FM-диапазона, IC2 — тракт ПЧ, детектор FM-сигналов, приемник AM-сигналов, IC3 — стереодекодер FM-сигналов системы "пилот-тон".

Функционально тюнер можно разделить на два тракта: AM и FM. FM-тракт предназначен для приема сигналов станций в FM-диапазоне в стереофоническом режиме. В диапазонах FM и SW прием ведется на телескопическую антенну, в диапазоне LW — на внутреннюю магнитную антенну, в диапазоне SW — на обе антенны.

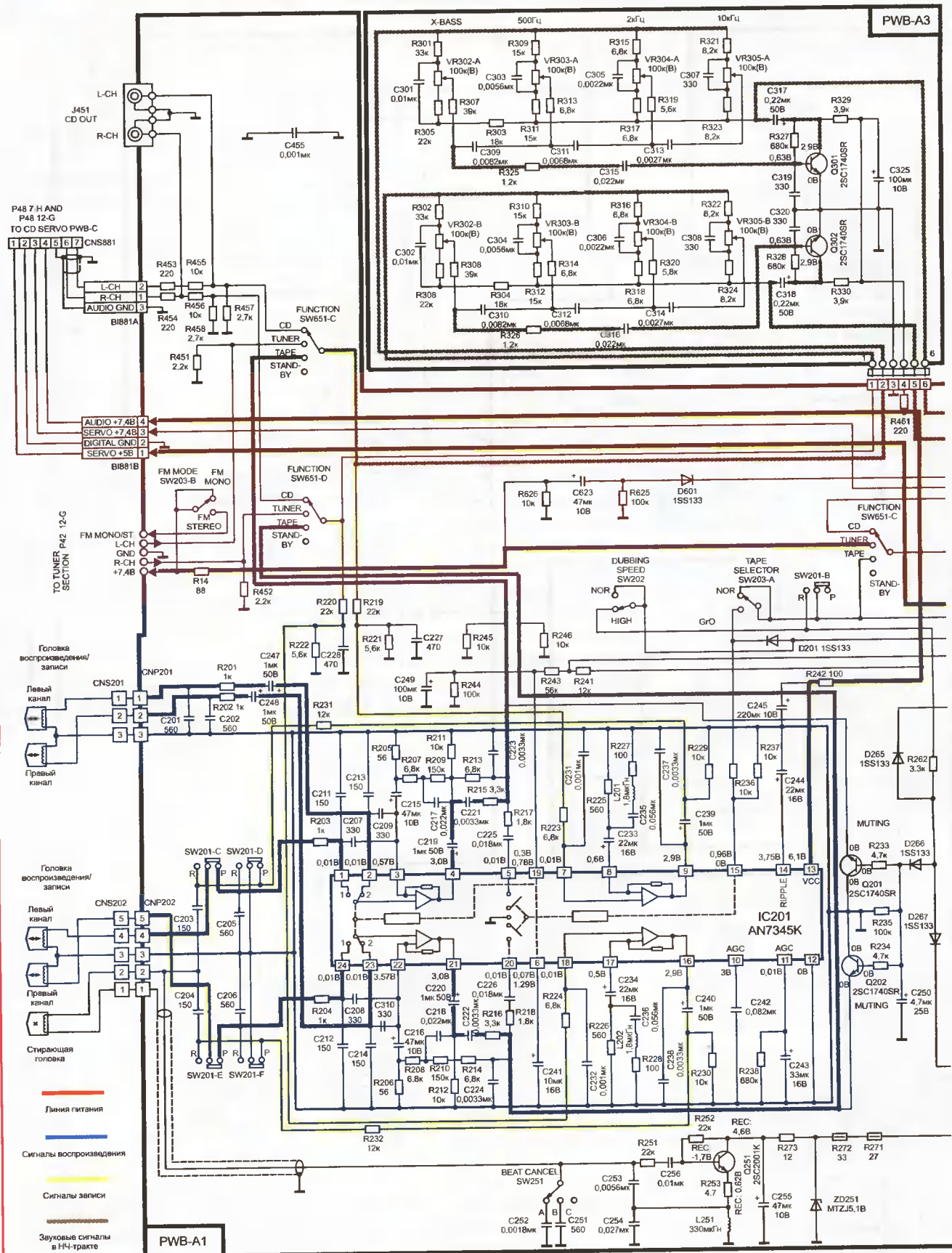
Переключение диапазонов производится переключателем SW1. Контактная группа SW1-A подключает телескопическую антенну к входным контурам диапазонов FM, MW и SW. Контактная группа SW1-B подключает секцию VC3 конденсатора переменной емкости к входным контурам диапазонов LW, MW и SW. Контактная группа SW1-F подключает секцию VC4 конденсатора переменной емкости к гетеродинным контурам диапазонов LW, MW и SW. Контактная группа SW1-C подключает катушки связи входных контуров диапазонов LW, MW и SW ко входу микросхемы IC2, выв. 1. Контактная группа SW1-E подключает гетеродинные контура диапазонов LW, MW и SW к выв. 3 микросхемы IC2. Контактная группа SW1-D подает напряжение питания на микросхему IC1 в диапазоне FM, а также переключает тракты FM и AM микросхемы IC2 через выв. 15.

Кассетная дека предназначена для воспроизведения кассет и за-



ЛИНИЯ ПИТАНИЯ — FM-СИГНАЛ — AM-СИГНАЛ — ЗВУКОВОЙ СИГНАЛ

Рис. 1



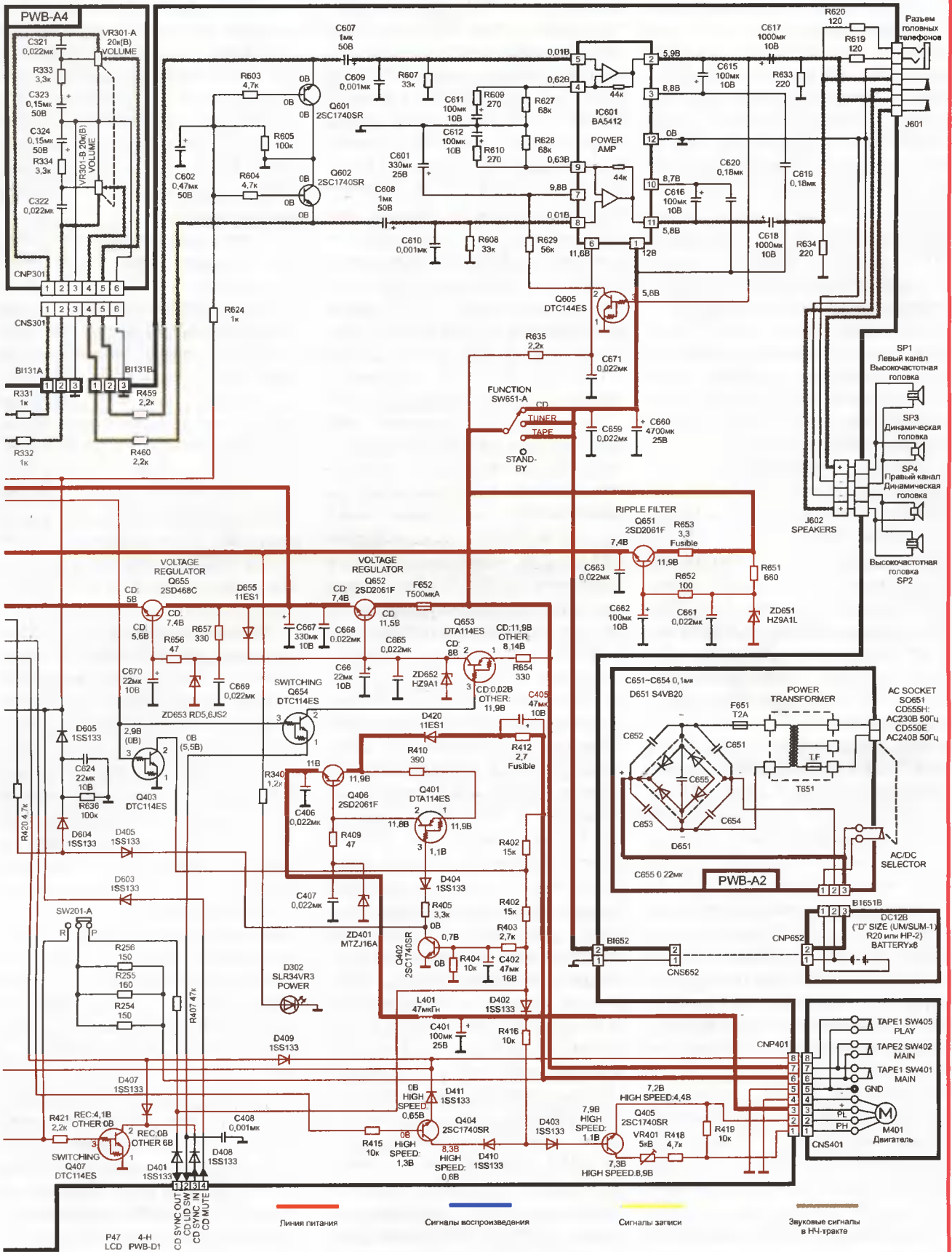


Рис. 2



писи кассет, а также записи на кассету с РПУ или CD-проигрывателя. Электроника деки расположена на основной печатной плате. На ней размещены усилители записи/воспроизведения, генератор тока стирания и подмагничивания, схема включения двигателя и схема управления скоростью вращения двигателя. Через разъемный соединитель CNP401 к плате подключен двигатель привода ЛПМ и контакты SW401, SW402, SW405.

Тракт воспроизведения/записи реализован на микросхеме IC201. Она содержит двухканальный усилитель воспроизведения с коммутируемыми входами, усилитель записи с системой АРУ и электронные коммутаторы для подключения внешних цепей коррекции.

Сигналы воспроизведения с магнитной головки первой (второй) деки поступают на входы усилителя воспроизведения — выв. 2, 23 (1, 24) микросхемы IC201. Выбор одного из входов производится сигналом, подаваемым на выв. 19 IC201. При воспроизведении со второй деки на этот вывод подается сигнал с шины питания через резисторы R241, R243. При воспроизведении с первой деки точка соединения резисторов замыкается на корпус через диод D409 и контакт SW405, расположенный на ЛПМ. На выв. 19 микросхемы IC201 устанавливается низкий логический уровень.

Требуемая АЧХ усилителя воспроизведения формируется RC-цепями коррекции, подсоединенными к выв. 3, 4, 21, 22 микросхемы IC201. При воспроизведении хромовых кассет либо при перезаписи на повышенной скорости производится дополнительная коррекция в области высоких частот путем коммутации RC-цепей через выв. 5, 20 микросхемы IC201 на корпус. Необходимый для этого управляющий сигнал поступает с контактных групп SW202 или SW203. А через резистор R236 на выв. 15 микросхемы IC201.

Запись звукового сигнала может производиться только на второй де-

ке. При нажатии кнопки записи переключатель SW201 переводится в положение записи. Выбор одного из источников записи происходит с помощью контактных групп SW651-C, SW651-D переключателя режима работы. С контактных групп записываемые сигналы поступают на входы усилителя записи — выв. 7, 18 микросхемы IC201. К выв. 8, 17 микросхемы IC201 подсоединяются цепи внесения предисказаний. Постоянная времени АРУ задается элементами R238, C243, подключенными к выв. 11 микросхемы IC201. С выходов усилителя записи сигналы проходят через контактные группы SW201-C, SW201-E на обмотки универсальной головки второй деки.

Генератор тока стирания и подмагничивания собран на транзисторе Q251 по схеме емкостной трехточки. Частота генерации может изменяться путем подключения к выходу генератора конденсаторов C251, C252 через контакты переключателя SW251. Ток стирания/подмагничивания поступает через конт. 2 разъемного соединителя CNP202 на стирающую головку, а через конденсаторы C203, C204 — на обмотки универсальной головки.

Схема включения двигателя реализована на транзисторах Q401, Q402, Q406. В режиме воспроизведения, записи или перемотки напряжение питания коммутируется на схему контактами SW401, SW402. Транзисторы Q402, Q406 открываются и подают напряжение питания на двигатель. В режиме записи с компакт-диска включение двигателя деки синхронизируется с началом воспроизведения фонограммы. Для этого переключатель режима работы переводится в положение CD, на второй деке нажимается клавиша записи, а на панели CD-проигрывателя выбирается номер фонограммы и нажимается кнопка PLAY. На выходе транзистора Q403 устанавливается нулевой потенциал, который закрывает транзистор Q402, предотвращая запуск двигателя. На выходе транзистора Q407 устанавливается ну-

левой потенциал, который через диод D408 и проводник 3 шины P47 подается на схему CD-проигрывателя. Перед началом воспроизведения фонограммы со схемы CD-проигрывателя через проводник 1 шины P47 приходит сигнал высокого уровня. Сигнал проходит по цепи D401 R403 на базу транзистора Q402, открывая схему и запуская двигатель деки.

Схема управления скоростью вращения двигателя реализована на транзисторах Q404, Q405. В режимах воспроизведения и записи транзистор Q405 открыт сигналом высокого уровня, приходящим на его базу по цепи D402 R416 D403. Нормальная скорость движения ленты подстраивается резистором VR401. В режиме перезаписи кассет на повышенной скорости с переключателя SW202 на базу транзистора Q404 подается сигнал высокого уровня, открывающий его. Транзистор Q405 закрывается, увеличивая скорость вращения двигателя.

Низкочастотный тракт предназначен для усиления звуковых сигналов, приходящих от разных источников, до необходимого уровня, регулировки громкости и частотной характеристики. Тракт содержит выходной усилитель мощности IC601, размещенный на основной плате, а также графический эквалайзер и цепи регулировки громкости, размещенные на отдельных платах. Звуковые сигналы от одного из источников выбираются контактными группами SW651-C, SW651-D, проходят через 4-полосный графический эквалайзер, цепи регулировки громкости и поступают на входы усилителя мощности IC601. Прохождение аудиосигналов в тракте блокируется транзисторами Q601, Q602 в режиме перезаписи кассет на повышенной скорости и в режиме TAPE в положении СТОП лентопротяжного механизма. В режиме STAND.BY с выв. 6 микросхемы IC601 снимается напряжение и усилитель мощности переводится в дежурный режим.



Система питания. Магнитола может питаться либо от батареи из 8-ми элементов, либо от бытовой сети через встроенный источник питания (ИП), расположенный на отдельной печатной плате. ИП состоит из трансформатора Т651, диодного моста D651 и фильтрующих конденсаторов С651 — С654. На основной плате напряжение питания подается через контактную группу SW651-А на стабилизаторы напряжений. Стабилизатор на транзисторе Q651 формирует напряжение +7,4 В для питания РПУ, электроники деки, эквалайзера и звуковых схем CD-проигрывателя. Стабилизаторы на транзисторах Q652, Q655 формируют напряжения +7,4 В и +5 В для питания сервосхем и микроконтроллера CD-проигрывателя. Они включаются в работу с помощью элементов Q653, Q654 при закрытой крышке дископриемника.

Возможные неисправности
Центр не работает ни в одном из режимов, индикатор POWER не светится

Проверяют напряжение питания на конт. 3 разъемного соединителя В1651, выв. 1 микросхемы IC601, коллекторе и эмиттере транзистора Q651. Неисправными могут быть источник питания, разъемные соединители, контактная группа SW651-А, стабилизатор на транзисторе Q651.

Отсутствует звук в динамических головках во всех режимах, индикатор POWER светится

Проверяют наличие напряжения питания +12 В на выв. 1 микросхемы IC601 и напряжения +11,6 В на выв. 6 IC601.

Проверяют прохождение звуковых сигналов от контактных групп SW651-С, SW651-Д до выходов на колонки. Проверяют, не открыты ли транзисторы блокировки Q601, Q602. Если звуковые сигналы не проходят через микросхему IC601, то измеряют напряже-

ние на выв. 6 IC601. Если его величина около +11 В, то микросхема неисправна. Если напряжение ниже, то УНЧ заблокирован. Вероятно, неисправен резистор R635 или прилегающие печатные проводники.

Звук во всех режимах тихий или с искажениями в одном или обоих каналах

Проверяют величину напряжения на выв. 1 микросхемы IC601, при работе от сети оно должно быть не менее 12 В. Проверяют наличие напряжения +7,4 В на эмиттере транзистора Q651, возможно оно занижено.

Проверяют прохождение аудиосигналов в звуковом тракте, вероятнее всего неисправен один из разделительных конденсаторов С607, С608, С617, С618.

При работе от сети в колонках слышен фон переменного тока

Причиной являются пульсации напряжения питания. Проверяют диодный мост блока питания и фильтрующий конденсатор С660.

Нет звука в головных телефонах либо при их подключении не отключаются колонки

Неисправен соединитель головных телефонов.

Не работает РПУ во всех диапазонах

Проверяют прохождение напряжения питания на выв. 3 микросхемы IC3 и выв. 10 IC2. Проверяют наличие звукового сигнала на выв. 9 микросхемы IC2. Если его нет, то микросхема IC2 неисправна. Проверяют прохождение звукового сигнала на выв. 1 микросхемы IC3. Если звуковые сигналы отсутствуют на выв. 8, 9 микросхемы IC3, то она неисправна.

Нет приема в FM-диапазоне

Проверяют прохождение напряжения питания +3,8 В на выв. 9 микросхемы IC1 и на выв. 6, 3 IC1.

Касаются выв. 16 микросхемы IC2. Если эфирные шумы не появляются в колонках, то неисправна либо микросхема IC2, либо контур детектора Т2 R5. Проверяют наличие на выв. 15 микросхемы IC2 напряжения +7,4 В (включены цепи FM-тракта микросхемы).

Проверяют элементы Т1, СF2.

Проверяют подсоединение антенны, исправность контактной группы SW1-А переключателя диапазонов и полосового фильтра F1. Если проверки не дали результата, то микросхема IC1 неисправна.

Нет настройки на станции в FM-диапазоне, слышны эфирные шумы

Проверяют элементы контура гетеродина VC2 L2 C6 C9, цепь связи с гетеродином R33 C5. Если проверки не дали результата, то микросхема IC1 неисправна.

Одновременно слышны сигналы нескольких станций в FM-диапазоне

Возможно, неисправен фильтр CF2, его проверяют заменой. Возможно, расстроен контур Т1. Настраивают его на частоту 10,7 МГц.

Низкая чувствительность в FM-диапазоне

Проверяют входные цепи FM-тракта. Возможно, расстроен контур УРЧ VC1 C4 L1, его подстраивают конденсатором TC1.

Не включается стереорезжим в FM-диапазоне

Проверяют наличие напряжения +5,6 В на выв. 7 IC3. Если его нет, то неисправна контактная группа SW203-В.

Проверяют элементы C26, R11, VR1. Подстраивают частоту внутреннего генератора резистором VR1. Если достичь стереоприема не удастся, то неисправна микросхема IC3.

Возможной причиной может быть низкий уровень FM-сигнала. Проверяют входные цепи, элементы УРЧ и УПЧ.



Нет приема в LW, MW и SW-диапазонах

Проверяют наличие напряжения +6 В на выв. 14 микросхемы IC2 (возможен обрыв в первичной обмотке контура T3). На выв. 15 микросхемы IC2 должно быть нулевое напряжение.

Проверяют элементы полосового фильтра T3, R7, CF3, R20. Если проверки не дали результата, то неисправна микросхема IC2.

Низкая избирательность в LW, MW и SW-диапазонах

Возможно, неисправен или расстроен контур T3, либо неисправен керамический фильтр CF3.

Низкая чувствительность в LW, MW и SW-диапазонах

Расстроен один из входных контуров. Подстроить их конденсаторами TC7, TC3, TC5.

Нет воспроизведения и перемотки

Включают режим воспроизведения или перемотки. Проверяют, вращается ли двигатель, не проскальзывает ли пассик привода. Если дви-

гатель не вращается, то проверяют напряжение на положительном выводе двигателя. Если напряжение есть, то двигатель неисправен.

Проверяют прохождение напряжения питания через контакты SW401, SW402 механики деки, элементы R412, D420, Q406, L401 на двигатель.

Нет воспроизведения с обеих дек, перемотка работает

Проверяют наличие напряжения питания 6,1 В на выв. 13 микросхемы IC201. Затем проверяют прохождение сигналов воспроизведения с выв. 4, 21 микросхемы IC201 до контактных групп SW651-C, SW651-D. Наиболее вероятной причиной является выход из строя микросхемы IC201.

Нет воспроизведения с одной из дек

Проверяют прохождение сигналов воспроизведения от магнитной головки неисправной деки до входов усилителя воспроизведения.

Измеряют напряжение на выв. 19 микросхемы IC201. Оно должно быть равно 0,3 В при рабо-

те первой деки и 0,78 В при работе второй деки. Если это не так, то проверяют цепь формирования этого сигнала (элементы C249, R244, R243, R241, D409, SW405).

Отсутствует запись

Проверяют прохождение сигналов записи от контактных групп SW651-C, SW651-D до записывающей головки. Наиболее вероятной является неисправность микросхемы IC201, либо контактных групп SW201-C, SW201-D переключателя записи.

Запись с большими искажениями

Визуально проверяют универсальную головку второй деки, возможно она изношена. В режиме записи проверяют прохождение записываемых сигналов в схеме.

Возможно, не работает система АРУЗ. Проверяют исправность элементов C243, R238.

Если проверки не дали результата, то неисправна микросхема IC201.

Окончание следует

ТРЕХПРОГРАММНЫЙ ПРИЕМНИК «Электроника-203». УСТРОЙСТВО И РЕМОНТ

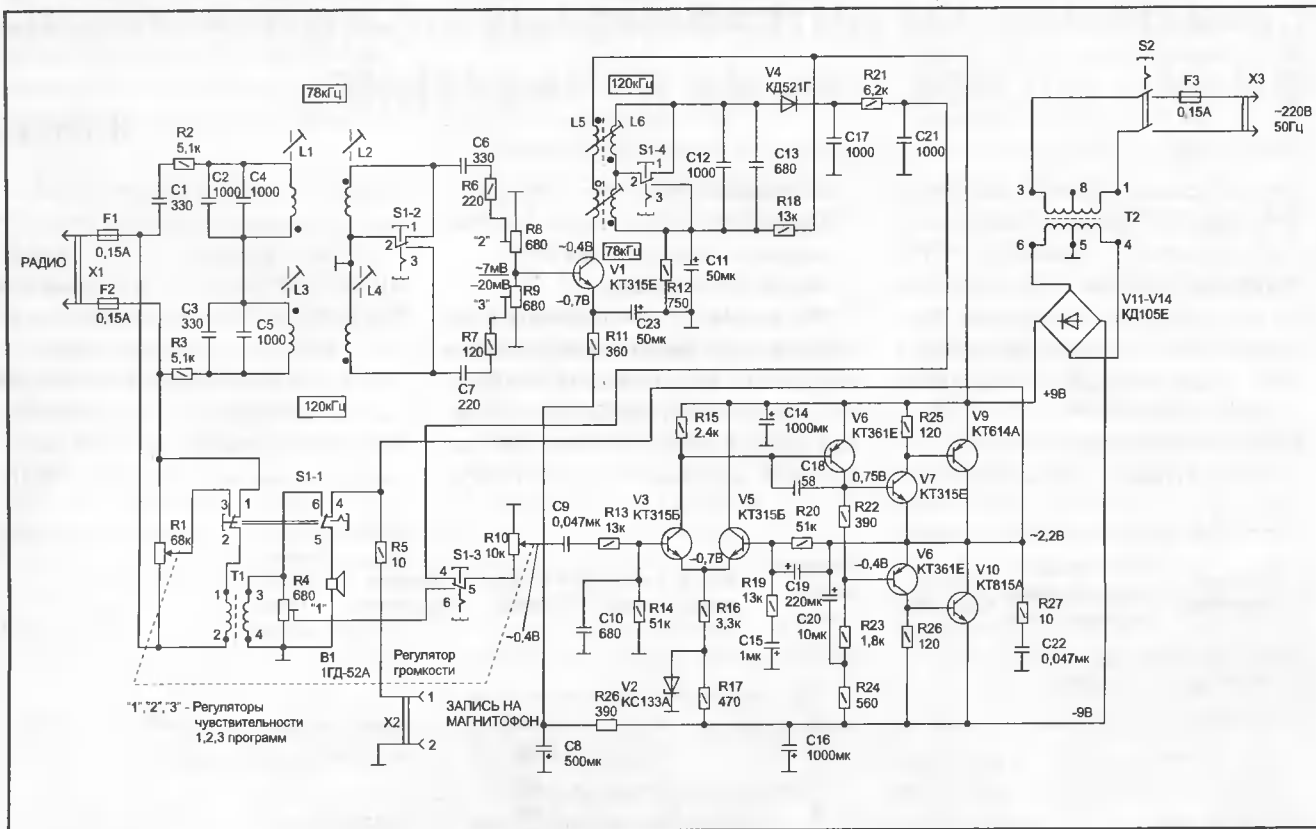
Д. Садченков

Абонентские трехпрограммные приемники широко используются населением для приема программ проводного радиовещания. Они пришли на смену обыкновенным абонентским радиоточкам в миллионах квартир по всей стране. Их главное достоинство — увеличение числа принимаемых программ до трех по тем же двум проводам абонентской радиосети.

Принцип работы и устройство приемника трехпрограммного (ПТ) сложностью не отличаются. Первая программа передается, как и ра-

нее, по сети проводного вещания напряжением 30 В, а для передачи двух дополнительных программ используется простейший принцип уплотнения проводной линии вещания. Он основан на использовании двух дополнительных поднесущих частот 78 и 120 кГц, модулированных по амплитуде сигналами этих программ вещания. В трехпрограммном приемнике сигналы второй и третьей программ усиливаются резонансным усилителем поднесущих, детектируются амплитудным детектором и подаются на усилитель низкой частоты.

На рисунке представлена принципиальная схема ПТ «Электроника-203» — одной из широко распространенных моделей ПТ. Входные сигналы трехпрограммного вещания через вилку по цепи, защищенной плавкими предохранителями от случайного включения в сеть переменного тока, подаются на вход ПТ. Сигналы первой программы поступают на переключатель S1-1, который обеспечивает коммутацию приема первой программы либо непосредственно на громкоговоритель через трансформатор T1



(при этом нет необходимости включать питание ПТ), либо на усилитель низкой частоты, собранный на транзисторах V3—V10. Сигналы второй и третьей программ выделяются резонансными контурами, настроенными на частоты соответственно 78 и 120 кГц, и через катушки связи L2, L4 поступают на вход резонансного усилителя высокой частоты (УВЧ). УВЧ собран на транзисторе V1. Уровни сигналов регулируются переменными резисторами R8, R9. Выбор программы осуществляется секциями переключателя S1. Сигналы второй и третьей программ с амплитудного детектора V4 поступают на вход усилителя низкой частоты. Блок питания обеспечивает схему постоянным нестабилизированным напряжением 9 В.

При неисправности ПТ следует прежде всего проверить его работоспособность в режиме "1 доп." (см таблицу). Если ПТ работает, то это свидетельствует об исправности входной цепи и на-

Переключатель	Режим работы (положение переключателей)			
	1 доп.	1	2	3
S1-1	X			
S1-2		X		
S1-3			X	
S1-4				X
S2		X	X	X

личии сигнала радиотрансляции первой программы. Далее следует проверить наличие питающего напряжения, исправность выпрямителя V11-V14, конденсаторов сглаживающего фильтра C8, C16, усилителя низкой частоты (УНЧ). Проверку радиоэлементов (в первую очередь транзисторов) УНЧ следует производить от его выхода ко входу. При использовании генератора низкой частоты и осциллографа проверка ускоряется. При этом на вход УНЧ подают испытательный сигнал частотой

1 кГц уровнем 0,4 В и осциллографом контролируют его прохождение и форму покаскадно, начиная с первого каскада (V3). Искажение формы сигнала или его отсутствие позволят сделать вывод о неисправном радиоэлементе. Отсутствие приема второй и третьей программ при наличии приема первой программы свидетельствует о неисправности либо переключателя S1, либо резонансного усилителя, собранного на транзисторе V1.

&



ПЕРИФЕРИЙНЫЕ ИНТЕРФЕЙСНЫЕ PIC-КОНТРОЛЛЕРЫ ФИРМЫ MICROCHIP И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ

Н.Тюнин

Все большее практическое применение находят микроконтроллеры семейств PIC (Peripheral Interfase Controller) фирмы Microchip. Это происходит благодаря тому, что они объединяют в себе самые передовые технологии, а именно:

- RISC-архитектуру;
- высокую производительность;

- минимальное энергопотребление;
- встроенное электрически программируемое пользователем ПЗУ;
- минимальные габариты.

На основе PIC-контроллеров в настоящее время реализуются различные устройства: измерительные приборы, автоэлектроника, газовые счетчики, периферийное оборудование для компьютеров, кассовые аппараты, телефо-

ны с автоматическим определителем номера, автоответчики и многое другое.

PIC-контроллеры фирмы MICROCHIP состоят из семейств PIC12, PIC16, PIC17. PIC-контроллеры этих семейств отличаются объемом встроенной оперативной и постоянной памяти, разрядностью и количеством исполняемых команд, тактовой частотой, наличием или отсутствием АЦП,

Таблица 1

Название контроллера	Объем памяти программ, байт; разрядность, бит	Объем ОЗУ, байт	Тактовая частота, МГц	Кол-во линий ввода/вывода	Кол-во и тип таймера	Наличие компаратора	Наличие и тип последовательного интерфейса	Тип корпуса
PIC16C52	384x12	25	4	12	1	-	-	18P, 18SO
PIC16C54	512x12	25	20	12	1+WDT	-	-	18JW, 18P, 18SO, 20SS
PIC16C54A	512x12	25	20	12	1+WDT	-	-	18JW, 18P, 18SO, 20SS
PIC16CR54A	512x12	25	20	12	1+WDT	-	-	18P, 18SO, 20SS
PIC16C55	512x12	24	20	20	1+WDT	-	-	28JW, 28P, 28SO, 28SS
PIC16C56	1024x12	25	20	12	1+WDT	-	-	18JW, 18P, 18SO, 20SS
PIC16C57	2048x12	72	20	20	1+WDT	-	-	28JW, 28P, 28SO, 28SS
PIC16CR57B	2048x12	72	20	20	1+WDT	-	-	28JW, 28P, 28SO, 28SS
PIC16C58A	2048x12	73	20	12	1+WDT	-	-	18JW, 18P, 18SO, 20SS
PIC16CK58A	2048x12	73	20	12	1+WDT	-	-	18JW, 18P, 18SO, 20SS
PIC16CR620	512x14	80	20	13	1+WDT	-	-	18P, 18SO, 20SS
PIC16C621	1024x14	80	20	13	1+WDT	-	-	18JW, 18P, 18SO, 20SS
PIC16C622	2048x14	128	20	13	1+WDT	-	-	18JW, 18P, 18SO, 20SS
PIC16C642	4096x14	176	20	22	1+WDT	-	-	28JW, 28P, 28SO, 28SS
PIC16C62	2048x14	128	20	22	3+WDT	CCP	I ² C/SPI	28JW, 28SO, 28SP, 28SS
PIC16CR62	2048x14	128	20	22	3+WDT	CCP	I ² C/SPI	28SO, 28SP, 28SS
PIC16C63	4096x14	192	20	22	3+WDT	2CCP	I ² C/SPI	28JW, 28SO, 28SP
PIC16R64	2048x14	128	20	33	3+WDT	2CCP	I ² C/SPI	40JW, 40P, 44L, 44PQ
PIC16CR64	2048x14	128	20	33	3+WDT	2CCP	I ² C/SPI	40P, 44L, 44PQ
PIC16C65	4096x14	192	20	33	3+WDT	2CCP	I ² C/SPI	40JW, 40P, 44L, 44PQ
PIC16C65A	4096x14	192	20	33	3+WDT	2CCP	I ² C/SPI	40JW, 40P, 44L, 44PQ
PIC16C71	1024x14	36	20	13	1+WDT	-	-	18JW, 18P, 18SO
PIC16C710	512x14	36	20	13	1+WDT	-	-	18JW, 18P, 18SO
PIC16C711	1024x14	68	20	13	1+WDT	-	-	18JW, 18P, 18SO
PIC16C72	2048x14	128	20	22	3+WDT	CCP	I ² C/SPI	28JW, 28SP, 28SO, 28SS
PIC16C73	4096x14	192	20	22	3+WDT	CCP	I ² C/SPI	28JW, 28SP, 28SO
PIC16C73A	4096x14	192	20	22	3+WDT	CCP	I ² C/SPI	28JW, 28SP, 28SO
PIC16C74	4096x14	192	20	33	3+WDT	2CCP	I ² C/SPI	40JW, 40P, 44PQ, 44L
PIC16C74A	4096x14	192	20	33	3+WDT	2CCP	I ² C/SPI	40JW, 40P, 44PQ, 44L, 44PT
PIC16C83	512x14	36+64EE	10	13	1+WDT	-	-	18P, 18SO
PIC16CR83	512x14	36+64EE	10	13	1+WDT	-	-	18P, 18SO
PIC16C84	1024x14	36+64EE	10	13	1+WDT	-	-	18P, 18SO
PIC16F84A	1024x14	68+64EE	10	13	1+WDT	-	-	18P, 18SO
PIC16CR84	1024x14	68+64EE	10	13	1+WDT	-	-	18P, 18SO
PIC16C924	4096x14	176	8	52	3+WDT	2CCP	I ² C/SPI	64SP, 68CL, 68L, 64PQ
PIC16C923	4096x14	176	8	52	3+WDT	2CCP	I ² C/SPI	64SP, 68CL, 68L, 64PQ



ЦАП, последовательных интерфейсов, потребляемой мощностью, корпусом и другими характеристиками. В табл. 1 приводятся состав и основные характеристики контроллеров семейства PIC16.

В табл. 1 используются следующие условные обозначения:

- CCP — работа в режиме компаратора/захвата/ШИМ-модулятора;
- EE — электрически программируемая память;
- I²C — тип последовательного интерфейса;
- SPI — тип последовательного интерфейса;
- WDT — тип сторожевого таймера;
- 18(20, 28, 40) P — пластмассовый 18(20,28,40)-выводный корпус типа PDIP;
- 18(20, 28, 40) SO — пластмассовый 18(20,28,40)-выводный корпус типа SOIC;
- 18(20, 28, 40) SS — пластмассовый 18(20,28,40)-выводный корпус типа SSOP;
- 18(20, 28, 40) JW — керамический 18(20,28,40)-выводный корпус типа SOIC;
- 44(68) L — керамический 44(68)-выводный корпус типа LCC;
- 44(68) PQ — пластмассовый 44(68)-выводный корпус типа QFP.

В качестве примера рассмотрим PIC-контроллеры семейства PIC16C622X. В состав этого семейства входят контроллеры PIC16C620, PIC16C621, PIC16C622.

Архитектура PIC-контроллеров основана на концепции отдельных шин областей памяти для данных и для команд. Шина данных ОЗУ имеет разрядность 8 бит, а шина данных ППЗУ — 14 бит. Процессор PIC-контроллеров выполнен по RISC-технологии. Его основные характеристики:

- 35 команд;
- тактовая частота до 20 МГц;
- все команды выполняются за один цикл (200нс), кроме команд перехода (выполняются за два цикла);
- система прерываний;
- 16 специальных аппаратных регистров;
- 8-уровневый аппаратный стек;

- прямая, косвенная и относительная адресация команд и данных.

Периферийные возможности PIC-контроллеров:

- 13 линий ввода/вывода с индивидуальной настройкой каждой линии;
- выход для непосредственного подключения светодиода;
- модуль аналогового компаратора с двумя каналами, программируемым источником опорного напряжения, программируемым мультиплексным входом для входных устройств с внутренним опорным напряжением;
- 8-битный таймер/счетчик с 8-битным предварительным делителем;

Специальные возможности PIC-контроллеров:

- сброс при включении питания;
- таймер включения питания и таймер включения тактового генератора;
- сторожевой таймер со встроенным RC-генератором;
- программирование кода защиты;
- режим энергосбережения;
- встроенное устройство программирования ППЗУ по двум линиям (интерфейс I²C);
- четыре пользовательских программируемых ID-кода;

CMOS-технология PIC-контроллеров:

- высокоскоростное ППЗУ с низким потреблением энергии;
- широкий диапазон напряжения питания 2,5...6 В;
- низкое энергопотребление:
 - менее 2 мА при Uпит = 5 В, тактовой частоте 4 МГц;
 - около 15 мА при Uпит = 3 В, тактовой частоте 32 кГц;
 - менее 1 мкА в режиме ожидания, при Uпит = 3В.

На рис. 1 показаны корпуса, в которых изготавливают PIC-контроллеры семейства PIC16C62XX, а в табл. 2 — назначение выводов.

В качестве примера использования PIC-контроллеров в бытовой технике рассмотрим схему АОН-приставки на PIC-контроллере типа 16C622. Схема приставки приведена на рис. 2. В ее состав входят:

- микроконтроллер (IC1);
- схема автоподнятия (Q1, R3, R5);
- схема формирования сигналов в линию (Q2, R6);
- вызывная схема (C1, R4, R7);
- схема определения состояния линии (Q3, Q4, R1, R9);
- формирователь сигнала на входе компаратора (R2, C2, D1, D2)
- формирователь напряжения смещения (C3, R8, C4);
- ключ разрешения звука (IC2);
- УМЗЧ (IC3).

АОН-приставка используется совместно с телефонными аппаратами (ТА), имеющими 10-разрядный жидкокристаллический индикатор, например, "Rapaphone 2316, 2838, 8000" и с другими. В табл. 3 показано, как подключать АОН-приставку к ТА типа "Rapaphone 2316".

Многие элементы схемы приставки имеют традиционные для АОН схемные решения. Это схемы автоподнятия, формирования сигналов в линию, вызывная схема. Транзисторы Q3, Q4 схемы определения состояния линии включены по схеме стабилитронов с напряжением стабилизации 7,5 В каждый. Питание PIC-контроллера в дежурном режиме осуществляется от телефонной линии по цепи: конт. X1.1, R1, Q3, Q4, выв. 13 IC1, диод (внутри IC1), выв. 14 IC1. PIC-контроллер потребляет в этом режиме ток около 1 мкА. По этой же цепи током 40...50 мкА подзаряжаются батарейки ТА. Формирователь R2 C2 D1 D2 огра-

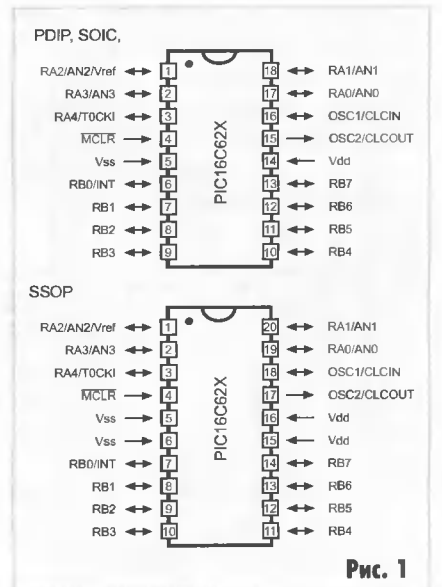


Рис. 1



Таблица 2

Название сигнала	Корпус DIP, SOIC № выв.	Корпус SSOP № выв.	Направление сигнала	Тип буфера*	Описание
OSC1/CLCIN	16	18	Вход	ST/CMOS	Вход кварцевого генератора. Вход внешнего тактового генератора
OSC2/CLCOUT	15	17	Выход	—	Выход кварцевого генератора. В режиме кварцевого генератора подключается к кварцевому резонатору. В режиме RC-генератора на выводе формируется сигнал частотой 1/4 Fosc1
MCLR/Vpp	4	4	Вход/ Питание	ST	Вход сброса. Вход напряжения программирования. Активный низкий уровень сигнала сброса
Двунаправленный порт ввода/вывода А					
RA0/AN0	17	19	Вход/выход	ST	0-й разряд порта ввода/вывода А. Вход аналогового компаратора
RA1/AN1	18	20	Вход/выход	ST	1-й разряд порта ввода/вывода А. Вход аналогового компаратора
RA2/AN2/Vref	1	1	Вход/выход	ST	2-й разряд порта ввода/вывода А. Вход аналогового компаратора или выход опорного напряжения
RA3/AN3	2	2	Вход/выход	ST	3-й разряд порта ввода/вывода А. Вход аналогового компаратора
RA4/TOCKI	3	3	Вход/выход	ST	4-й разряд порта ввода/вывода А. Вход таймера/счетчика Timer 0 или выход компаратора. Выход с открытым стоком
Двунаправленный порт ввода/вывода В. Возможно программное управление подключением к каждому выводу порта внутренних подтягивающих резисторов					
RB0/INT	6	7	Вход/выход	TTL/ST	0-й разряд порта ввода/вывода В. Вход внешнего прерывания
RB1	7	8	Вход/выход	TTL	1-й разряд порта ввода/вывода В
RB2	8	9	Вход/выход	TTL	2-й разряд порта ввода/вывода В
RB3	9	10	Вход/выход	TTL	3-й разряд порта ввода/вывода В
RB4	10	11	Вход/выход	TTL	4-й разряд порта ввода/вывода В. Вход прерывания по изменению уровня сигнала на выводе
RB5	11	12	Вход/выход	TTL	5-й разряд порта ввода/вывода В. Вход прерывания по изменению уровня сигнала на выводе
RB6	12	13	Вход/выход	TTL/ST	6-й разряд порта ввода/вывода В. Вход прерывания по изменению уровня сигнала на выводе. Вход синхронизации интерфейса I ² C
RB7	13	14	Вход/выход	TTL/ST	4-разряд порта ввода/вывода В. Вход прерывания по изменению уровня сигнала на выводе. Вход данных интерфейса I ² C
VSS	5	5,6	Общий	—	Общий для логики и портов ввода/вывода
VDD	14	15,16	Питание	—	Напряжение питания для логики и портов ввода/вывода

*Примечание: TTL — на входе транзисторно-транзисторная логика; CMOS — на входе элемент CMOS; ST — на входе триггер Шмитта.

ничивает сигнал по амплитуде на входе компаратора (выв. 18 IC1). Схема C3 R8 C4 формирует напряжение смещения на другом входе компаратора (выв. 1 IC1). Ключ IC2 подключает об-

щий провод питания к УМЗЧ (выв. 7 IC3) только в рабочем режиме АОН-приставки. Это позволяет значительно снизить потребляемый ею ток в дежурном режиме. От величины сопротивле-

ния резистора R10 зависит громкость звука в динамической головке ТА, а значит и потребляемый приставкой ток в рабочем режиме. При сопротивлении динамической головки ТА, равном

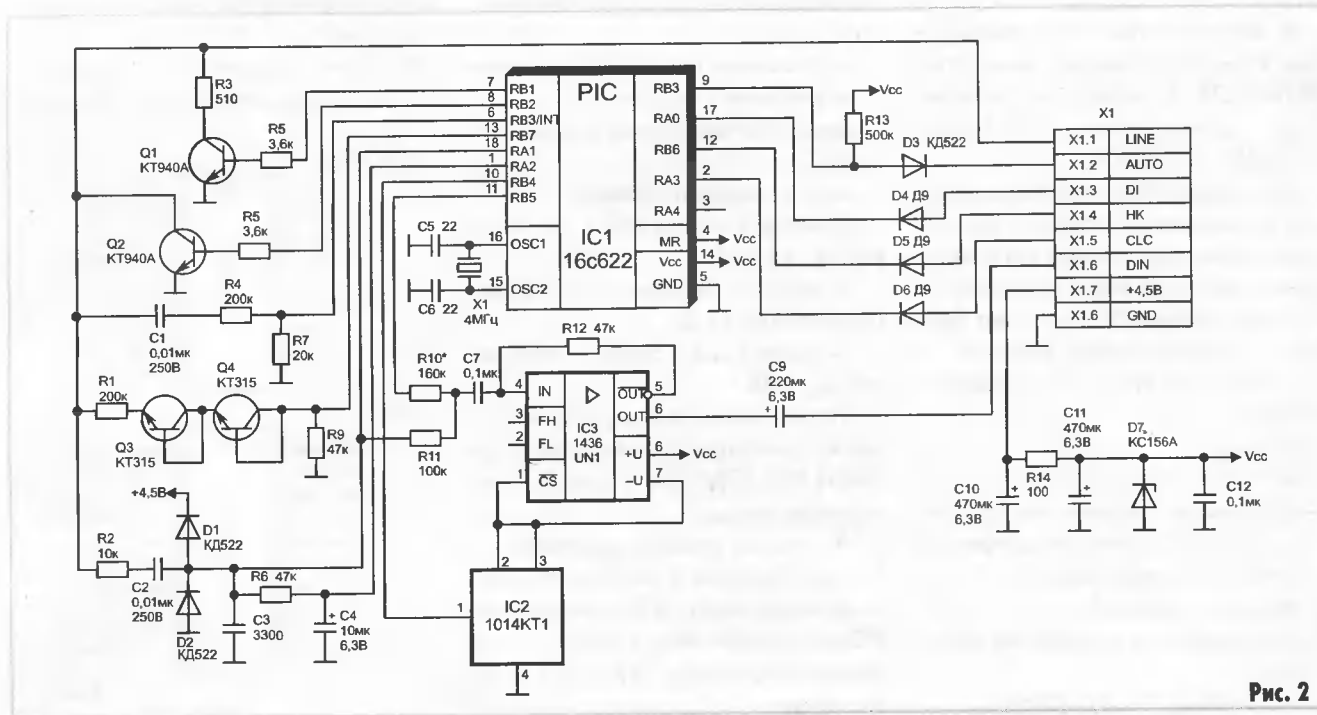


Рис. 2



Таблица 3

Номер контакта разъема X1	Сигнал	Направление сигнала	Описание подключения к ТА
X1.1	LINE	Вход/выход	Телефонная линия. Подключают к плюсовому выводу диодного моста, стоящему на входе ТА
X1.2	AUTO	Вход	Автодозвон. Подключают к одной из недействующих кнопок ТА. Другой контакт кнопки подключают к общему проводу
X1.3	DI	Выход	Данные индикатора. Подключают к аналогичному контакту индикатора, предварительно отключенному от схемы ТА
X1.4	HK	Выход	Общий индикатора. Подключают к аналогичному контакту индикатора, предварительно отключенному от схемы ТА
X1.5	CLC	Выход	Синхронизация индикатора. Подключают к аналогичному контакту индикатора, предварительно отключенному от схемы ТА
X1.6	DIN	Выход	Динамическая головка. Подключают к выводу динамической головки ТА, соединенному с выходным каскадом схемы спикерфона
X1.7	+4,5 В	—	Напряжение питания АОН-приставки. Подключают к напряжению +4,5 В в схеме ТА
X1.8	GND	—	Общий. Подключают к общему проводу схемы ТА

8 Ом, и изменении сопротивления R10 в пределах 80...200 кОм потребляемый ток изменяется от 50 до 25 мА. Стабилитрон D7 выполняет защитную функцию. В случае если батарейки не установлены в ТА и АОН-приставка подключается к телефонной линии, он ограничивает величину напряжения питания PIC-контроллера на уровне 5,6 В.

АОН-приставка работает следующим образом. PIC-контроллер постоянно находится в дежурном режиме, потребляя ток около 1 мкА. Когда на вход внешних прерываний (выв. 6 IC1) поступает вызывной сигнал, микросхема переходит в рабочий режим. На выв. 7 IC1 формируется сигнал автоподнятия, которым открывается ключ Q1. Затем на выв. 8 IC1 формируется сигнал запроса АТС, который через схему набора R6 Q2 поступает в телефонную линию. АТС формирует на линии код телефонного номера, который через формирователь R2 C2 D1 D2 поступает на вход компаратора (выв. 18 IC1). PIC-контроллер определяет номер звонящего абонента, формирует сигналы DI, HK, CLC управления индикатором, на котором отображается номер абонента. Кроме того, PIC-контроллер формирует на выв. В сигналы гудка в линию, а также вызывные сигналы на выв. 10, включает питание УМЗЧ сигналом с выв. 11. Вызывные сигналы с выхода УМЗЧ (выв. 8 IC3) поступают на ТА и воспроизводятся его динамической головкой. Если после 10...15 вызывных сигналов трубка на ТА не будет снята или в те-

лефонной линии появится сигнал отбоя (короткие гудки), PIC-контроллер переходит в дежурный режим. Если трубку на ТА снимают, PIC-контроллер переходит в рабочий режим. По окончании разговора, когда устанавливают трубку на ТА, PIC-контроллер снова включается, фиксирует момент окончания разговора и возвращается в дежурный режим. Одного комплекта из трех батареек емкостью 500...600 мА•ч каждая хватает примерно на 1 год работы приставки.

Возможные неисправности АОН-приставки и способы их устранения

1. АОН-приставка не реагирует на сигнал вызова

Проверяют наличие напряжения питания IC1 (4,5...5,5 В на выв. 14). Если его нет, то проверяют и заменяют батарейки. На выв. 15, 16 IC1 должен быть сигнал частотой 4 МГц. Если его нет, возможно, неисправен кварцевый резонатор или микросхема IC1. Затем в режиме приёма вызывного сигнала проверяют наличие импульсов амплитудой 90...120 В на конт. 1 соединителя X1 и импульсов амплитудой около 5 В на выв. 6 IC1. Если сигнала на входе микросхемы нет, то проверяют элементы C1, R4. Если сигнал есть — заменяют IC1.

2. Не работает режим автодозвона

Проверяют исправность следующих элементов:

- ♦ схемы определения состояния линии. На выв. 13 IC1 при подключенной линии и установленной на ТА трубке должен быть потенциал 4,5...5 В. При снятой трубке он должен быть не более 1,5 В. Требуемых значений добиваются подбором сопротивлений R1, R9;
- ♦ схемы автоподнятия. В режиме автодозвона ключ Q1 должен открываться сигналом с выв. 7 IC1 и напряжение на телефонной линии должно понижаться до величины 18...20 В. Если этого нет, проверяют наличие сигнала высокого уровня на выв. 7 IC1 и исправность элементов R3, R5, Q1. От сопротивления резистора R3 зависит вероятность определения номера абонента. Во время определения номера общее сопротивление нагрузки линии должно составлять примерно 600 Ом. Проверяют схему в режиме автодозвона при подключенной телефонной линии. В режиме ожидания длинного гудка напряжение на линии должно быть равным 19±1 В. Сопротивление резистора R3 подбирается в интервале 300...600 Ом;
- ♦ схемы выдачи сигналов в линию (Q2, R6).

3. Номер звонящего абонента не определяется или определяется с ошибками

Если номер не определяется, возможно, телефонная станция не оборудована аппаратурой автоматического определения номера. Если это не так, осциллографом проверяют сигнал запроса частотой 425 Гц на выв. 8 IC1 в момент звонка абонента. Если сигнала запроса нет, заменяют микросхему. Если сигнал запроса формируется, проверяют формирователь на элементах R2, C2, D1, D2. Для этого снимают трубку на ТА и проверяют наличие прямоугольных импульсов частотой 300 Гц на выв. 18 IC1. Если сигнал есть, проверяют элементы схемы смещения C3, R8, C4. Если они исправны, заменяют микросхему IC1. Если номера определяют плохо (низкий процент определения, ошибки определения), возможны следующие причины:



- число подключенных параллельно телефонов больше трех;
- в телефонных розетках установлены конденсаторы;
- телефон подключен через блокиратор телефонной линии.

4. Нет вызывных сигналов от АОН-приставки во время звонка абонента

Если приставка правильно определяет номер, а вызывной сигнал в динамической головке ТА не формируется, проверяют наличие высокого уровня сигнала на выв. 10 IC1 и звукового сигнала на выв. 11 IC1. Если один из них отсутствует, заменяют микросхему. Затем проверяют работу ключа IC2 (он должен быть открыт) и УМЗЧ на микросхеме IC3.

5. Номер абонента не отображается на индикаторе ТА

Проверяют наличие сигналов управления индикатором на выв. 17, 12, 2 IC1. Если один из сигналов отсутствует — заменяют микросхему. Если сигналы есть, то проверяют диоды D4, D5, D6.

&

ПОВЫШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ НАДЕЖНОСТИ ОДНОКАНАЛЬНЫХ БЕСШНУРОВЫХ ТЕЛЕФОНОВ

В.Ефремов

Рассмотрены способы снижения уровня помех и некоторые особенности эксплуатации бесшнуровых телефонов с радиоканалом метрового диапазона.

Значительный рост числа находящихся в эксплуатации бесшнуровых телефонных аппаратов (ТА) с радиоканалом метрового диапазона породил серьезные проблемы, связанные с их дальнейшим нормальным использованием. В особенности это касается ТА, работающих на одном определенном канале. Наибольшее их число составляют простые ТА, изготовленные в странах Юго-Восточной Азии. Хотя сейчас проводится работа по сертификации средств связи, проблема их электромагнитной совместимости по-прежнему актуальна, так как в эксплуатации уже находится много различных моделей, приобретенных ранее.

Проблема заключается в том, что ТА, работающие на каком-либо из 10 каналов в диапазоне 46...49 МГц, могут являться источниками помех при приеме ТВ вещания. Кроме того, при размещении таких ТА в зданиях и помещениях они часто создают ощутимые взаимные помехи. Даже в простых моделях ТА, выпускаемых солидными фирмами, мощность радиопередающих устройств (РПДУ) трубки и базы невелика, а надежность связи между ними достигается за счет высокой чувствительности их приемников (РПУ). Такие аппараты, как правило,

сами не являются источниками значительных помех, но во время переговоров могут принимать сигналы от других ТА, работающих на этих же каналах.

Дело осложняется еще и тем, что РПДУ аппаратов, изготовленных в странах Юго-Восточной Азии, довольно часто обладают мощностью, превышающей установленные нормы для ТА такого класса: она может достигать до нескольких десятков милливольт и более. В особенности, если в базе применяется источник питания с напряжением 4,6 В.

Таким образом, различные ТА, работающие на одном определенном канале, могут являться источниками помех для других ТА, а в некоторых случаях нормальная работа последних может быть полностью нарушена. Хотя для разделения и защиты от несанкционированного доступа в простых моделях ТА имеется специальная система пилот-тона, они в некоторых случаях реагируют на помехи различного рода, в том числе и импульсного характера. Это, в свою очередь, приводит к ложному срабатыванию вызова и другим сбоям в работе РПУ как трубки, так и базы. Рассмотрим возможные способы снижения уровня помех.

1. Правильный выбор местоположения базы внутри помещений. Его лучше всего определить экспериментально, наблюдая в течение некоторого времени за частотой появления и интенсивностью помех и изменяя при их появлении местоположение базы (о признаках воздействия и реакции некоторых ТА с систе-

мой пилот-тона на различные виды помех будет сказано далее). При этом не рекомендуется размещать базу на окнах и вблизи от них, а также вблизи труб отопления, газа, водопровода, вентиляции и других коммуникаций внутри здания, так как они могут являться своего рода антеннами, т.е. переизлучать ВЧ энергию в пространстве и таким образом способствовать проникновению помех даже в железобетонные здания.

2. Следует обратить внимание на длину штыревой антенны базы. Если связь внутри помещения с трубки обеспечивается при меньшей длине телескопической антенны, то необходимо иметь в виду, что с уменьшением ее длины уменьшается и вероятность возможных помех на РПУ. Естественно, при этом снижается и уровень полезного сигнала, с чем можно мириться, если имеется надежная связь между базой и трубкой. Во многих случаях она обеспечивается даже при минимальной длине телескопической антенны. Необходимо отметить, что данная рекомендация не распространяется на некоторые модели ТА, у которых при уменьшении длины антенны может наблюдаться снижение качества сигнала, например, появление паразитной модуляции. Это прежде всего относится к ТА с синтезатором частот.

3. Кроме того, помехи могут проникать через электрическую сеть и телефонную линию. Для борьбы с ними в этих случаях целесообразно применять дополнительные фильтры и другие меры, рекомендуемые в литературе [1].

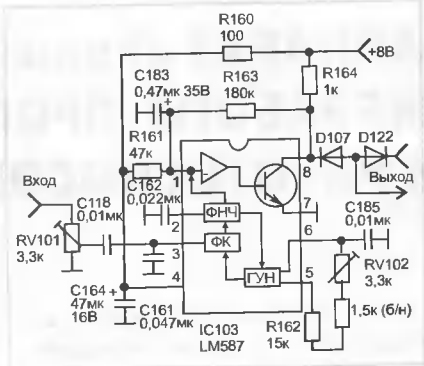
Часто описанные выше способы уменьшения уровня помех оказываются достаточно эффективными и позволяют в дальнейшем добиться более надежной работы ТА. Если сбои в работе со стороны радиоканала ТА продолжают, необходимо более точно определить их причину. Следует иметь в виду, что одним из наиболее ненадежных узлов, как показала практика, является система пилот-тона, точнее сказать, некоторые некачественные радиодетали, применяемые в ней, а также некоторые конструктивные недостатки. Известно, что в состав системы пилот-тона входит вспомогательный генератор (далее ГПТ) в трубке, а также тональный декодер в базе, который чаще всего выполняется на интегральных микросхемах LM567, NE567, KA567 и др.

Их структурная схема и схема включения на примере одной из моделей ТА показана на рисунке. Работа системы подробно описана в литературе [2, 3].

Самыми ненадежными деталями, применяемыми в различных конструкциях ТА разных фирм, оказываются, как правило, некачественные переменные резисторы частото задающей цепи управляемого напряжением RC генератора (ГУН) — в нашем примере это RV102. Это же относится и к переменному резистору для подстройки частоты ГПТ в трубке. Сразу определить, что именно эти резисторы являются причиной сбоев в работе ТА, удается далеко не всегда, так как сбои могут наблюдаться эпизодически и явно проявляться только при ударах, вибрациях, резких изменениях температуры и влажности и т.п. Поэтому определить причину сбоев часто удается постукиванием по плате или по самому резистору, который мог изменить свои характеристики в процессе старения.

Повышение надежности работы системы пилот-тона

Чтобы повысить надежность работы ТА, рекомендуется установить вместо переменного резистора частото задающей цепи ГУН (в нашем примере RV102) постоянный резистор необходимого номинапа. Для этого нужно измерить точным, желательно цифровым, омметром величину сопротивления переменного резистора, при которой обеспечивается надежная работа системы пилот-тона, а



затем подобрать постоянный резистор такой же величины.

Другой способ допускает возможность подстройки частоты ГУН или ГПТ, но в значительно меньших пределах. При этом устанавливают новый переменный резистор номиналом не более 680 Ом и подбирают величину постоянного резистора, установленного последовательно с RV102, так, чтобы система надежно работала при среднем положении движка переменного резистора. В этом случае точность установки и стабильность частоты ГУН также значительно возрастают, так как при старении и указанных выше воздействиях переменные резисторы с большим номиналом более значительно изменяют свою величину.

Еще один часто встречающийся дефект системы пилот-тона — реакция на ложные сигналы, т.е. помехи, в том числе и импульсного характера. Это приводит к тому, что ключевое устройство ТА открывается на короткие промежутки времени. При этом индикатор "IN USE" на базе постоянно светится или мигает, а "линейное" реле дребезжит или постукивает, как при наборе номера. Если к телефонной линии подключен дополнительный обычный ТА, то при снятии его трубки в ней вместо сигнала с АТС можно услышать сигналы помех, часто в виде шума или треска. Естественно, что в этом случае дозвониться на данный ТА не удастся. Иногда эти явления удается уменьшить или даже полностью устранить описанными выше способами.

В большинстве моделей ТА эти явления могут наблюдаться лишь в случае, когда трубка не находится в зарядном устройстве базы. К счастью, они прекращаются, если ее туда поместить, но это не всегда удобно для пользователя и к тому же может привести к перезаряд-

ке и досрочному выходу из строя аккумуляторной батареи.

Работу по устранению указанного дефекта лучше всего начать с проверки оксидного конденсатора C163, подключенного к выв. 1 микросхемы тонального декодера в базе. В случае, если его емкость соответствует указанной на корпусе и конденсатор не имеет утечки, на его место можно установить другой конденсатор с несколько большей емкостью, обычно 1 мкФ, после чего проверить работу декодера. Во многих моделях ТА эта мера помогает, но следует учесть, что значительное увеличение емкости может привести к сбоям в работе при наборе номера, в связи с чем устанавливать конденсаторы емкостью более 2 мкФ не следует.

Полезно проверить с помощью осциллографа форму и длительность импульсов в режиме набора номера. Более солидные фирмы в некоторых моделях ТА устанавливают на входе тонального декодера подстроечный резистор (RV101), позволяющий выбрать оптимальный уровень входного НЧ сигнала. В этом случае при исправности указанного выше конденсатора (C163), прежде чем менять его на конденсатор с большей емкостью, сначала следует проверить работу декодера при меньшем уровне входного сигнала. Для контроля работы декодера осциллограф с открытым входом и выходным сопротивлением не менее 1 МОм подключают к выв. 1 микросхемы IC103 тонального декодера.

Литература

1. В.Ефремов. О замене источника питания бесшнуровых телефонов. — Ремонт&Сервис, 1999, №8, с. 22-23.
2. А. В.Котунов и др. Ремонт импортных радиотелефонов. Ремонт. Вып. 10. М.: Солон, Наука и техника, 1996.
3. В.Я.Брускин. Зарубежные резидентные радиотелефоны. СП НИЦ "Наука и техника", 1998.

ПОПРАВКА

На рис. 1 в статье В.Ефремова "О замене источника питания бесшнуровых телефонов" (1999, №8, с. 22) замечена ошибка. Полярность диода VD5 должна быть изменена.



ФАКСИМИЛЬНЫЙ АППАРАТ «Panasonic KX-F130». ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ РАБОТЫ, ПРОГРАММИРОВАНИЕ И КОДЫ ПРОВЕРКИ РАБОТОСПОСОБНОСТИ

Д. Владимиров

В нашей стране получил широкое распространение факсимильный аппарат «Panasonic KX-F130». Он имеет большой набор сервисных возможностей и в то же время достаточно прост в эксплуатации и надежен. В настоящее время он снят с производства, но очень много таких аппаратов находится в эксплуатации. Печать происходит на термобумаге, имеется автоответчик на одной микрокассете. Номер можно набирать как в тональном режиме, так и в импульсном. Есть возможность доступа к автоответчику дистанционно — с другого удаленного телефона.

Аппарат выпускается в двух модификациях — с источником питания на напряжение 120 и 220 В. На рис. 1 показан вид аппарата сбоку в разрезе.

Профилактические работы

Для поддержания нормальной работоспособности аппарата необходимо периодически, не менее

1 раза в полгода, производить его профилактику в такой последовательности:

1. Профилактика автоответчика

Открывают крышку автоответчика и убирают микрокассету. Ваткой, смоченной в спирте, чистят звуковую головку, прижимной резиновый ролик и тонвал.

2. Профилактика устройства подачи оригинала

Открывают переднюю крышку, очищают стекло оптики и ролики подачи оригинала.

3. Профилактика термоголовки

Открывают заднюю крышку и убирают термобумагу. Очищают термоголовку.

Программирование аппарата

Функции программирования применяются для программирования различных режимов и функций аппарата, а также для тестирования. Есть два основных режима программирования: режим пользователя и сервисный режим. В сервисный режим входят обычные и специаль-

ные программы. Обычные программы показаны в операторских руководствах и доступны пользователю. Специальные программы используются специалистами. Как в режиме пользователя, так и в сервисном режиме, есть функции установки и функции тестирования. Коды функций вводятся с клавиатуры и отображаются на жидкокристаллическом дисплее.

Последовательность действий при программировании приведена на рис. 2 (на рисунке обозначено: LCD — жидкокристаллический дисплей на панели управления).

Для установки функции вводят код, сменяют текущее значение, затем нажимают клавишу SET. Чтобы выйти из режима установок, нажимают клавишу STOP.

В таблице показаны сервисные функции аппарата и соответствующие им коды.

В таблице использованы следующие сокращения:

BREAK% — коэффициент прерывания импульсного набора номера, параметр импульсного набора номера.

CCITT — протокол передачи факсимильных сообщений.

CED — сигнал идентификации оборудования вызываемого аппарата.

CNG — тональный сигнал запроса. Генерируется при передаче в удаленный пункт для определения неречевого вызова. Этот сиг-

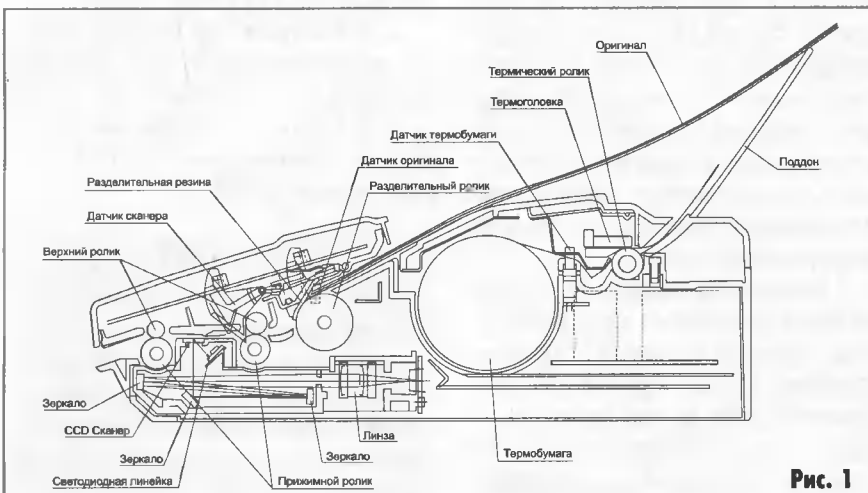


Рис. 1

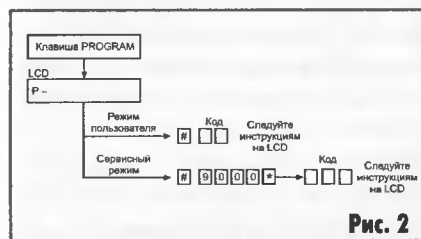


Рис. 2



Код	Сервисная функция	Параметр	Возможные значения	По умолчанию	Примечание
501	Время паузы	X100 мс	000–600	050	Пауза между соединением и началом работы
502	Длина пачки импульсов	X10 мс	01–99	70	
503	Скорость набора номера, имп/с	1 – 10 2 – 20	1, 2	1	
510	Время VOX	1 – 6 с 2 – 4 с	1, 2	1	Время, за которое идентифицируется сигнал факса
520	Выбор частоты CED	1 – 2100 Гц 2 – 1100 Гц	1, 2	1	
521	Международный режим	1 – Вкл 2 – Выкл	1, 2	1	Включается для оптимального соединения на международных линиях
522	Автосохранение	1 – Вкл 2 – Выкл	1, 2	1	Позволяет автоматически восстанавливать данные после сбоя
523	Прием	1 – 0,0 км 2 – 1,8 км 3 – 3,6 км 4 – 7,2 км	1–4	2	Подбирается экспериментально при неустойчивой связи
524	Передача	1 – 0,0 км 2 – 1,8 км 3 – 3,6 км 4 – 7,2 км	1–4	2	Подбирается экспериментально при неустойчивой связи
550	Очистка памяти. Сброс памяти, в которой пользователь может менять данные				"Start" для входа
551	Проверка ПЗУ. Показывается версия и проверяется контрольная сумма ПЗУ				"Start" для входа
552	Выбор первого сигнала передачи DTMF	1 – Вкл 2 – Выкл	1, 2	2	Выбор режима тонального сигнала DTMF
553	Выбор проверки соединений факса	1 – все фазы 2 – фаза В 3 – Выкл	1–3	3	Позволяет контролировать процесс соединения через динамическую головку
554	Тест модема. Посылается четыре типа факсимильного сигнала для проверки функций передачи модема. 1. 1100 Гц. Последовательный сигнал. 2. 2100 Гц. Последовательный сигнал. 3. 1700 Гц. Модулированные сигналы				"Start" для входа
555	Тест сканера. Включается лампа освещения оригинала и работает система считывания				"Start" для входа
556	Тест мотора. Меняя направление вращения, работают моторы				"Start" для входа
557	Тест индикаторов. Все индикаторы мигают или горят				"Start" для входа
558	Тест жидкокристаллического дисплея. Включены все ячейки для их проверки				"Start" для входа
559	Датчик заминания бумаги	1 – Вкл 2 – Выкл	1, 2	1	При выключенном датчике факс не будет распознавать заминание бумаги
561	Тест клавиатуры. На жидкокристаллическом дисплее показывается код нажатой клавиши				"Start" для входа
563	Настройка позиции сканера	X1 мм	00–30	15	Устанавливается оптимальное положение для считывания оригинала
570	Выбор BREAK%	1 – 61% 2 – 67%	1, 2	1	Устанавливается параметр импульсного набора номера
571	ITS автоповтор	X количество повторов	00–99	14	Количество попыток соединений
572	Время разрыва ITS	X секунд	001–999	030	Время, через которое соединение будет разорвано при отсутствии сигнала
573	Дистанционное управление	X количество звонков	01–99	15	Включается дистанционное управление автоответчиком
574	Обнаружение набора номера	1 – Вкл 2 – Выкл	1, 2	2	Факс определяет, когда набирают номер
580	Обнаружение сигнала TAM	1 – Вкл 2 – Выкл	1, 2	2	Служит для работы автоответчика
581	Установка обнаружения конца записи ICM	1 – Вкл 2 – Выкл	1, 2	1	Включение обнаружения сигнала конца ICM
582	2-х путевая запись телефонного разговора	1 – Вкл 2 – Выкл	1, 2	2	Разговор по телефону может быть записан и прослушан позднее
583	Время сигнала 2 –х путевой записи.	X1 мс	000–999	000	Длина сигнала 2-х путевой записи
586	Пропуск линии 1	1 – Вкл 2 – Выкл	1, 2	1	
587	Пропуск линии 2	1 – Вкл 2 – Выкл	1, 2	1	
590	Автонабор FAX	X количество	00–99	05	
591	Разрыв автонабора FAX	X секунд	001–999	045	
592	Выбор передачи CNG	1 – Авто/ручная 2 – Авто 3 – Выкл	1–3	1	



Продолжение таблицы

Код	Сервисная функция	Параметр	Возможные значения	По умолчанию	Примечание
593	Время между CED и 300 бит/с	1 – 75 мс 2 – 500 мс 3 – 1 с	1, 2, 3	1	Время между сигналом CED и следующим информационным сигналом
594	Обнаружение DIS	1 – обнаружен за 1 раз 2 – обнаружен за 2 раза	1, 2	1	
595	Ошибка уровня	Х количество	000–999	100	Количество ошибок, после которых факс прекращает прием
596	Уровень пвредачи	Х дБ	-15–00	-10	Уровень выходного сигнала
597	Фиксация скорости пвредачи 2400BPS	1 – Вкл 2 – Выкл	1, 2	2	При включении скорость передачи будет фиксированной
717	Скорость передачи	1 – 9600 бит/с 2 – 7200 бит/с 3 – 4800 бит/с 4 – 2400 бит/с	1–4	1	Передача начинается с выбранной скорости
718	Скорость приема	1 – 9600 бит/с 2 – 7200 бит/с 3 – 4800 бит/с 4 – 2400 бит/с	1–4	1	Прием начинается с выбранной скорости
719	Выключение вызывного сигнала	1 – Вкл 2 – Выкл	1, 2	1	Включение вызывного сигнала при поступлении сигнала в режиме TEL/FAX
720	Ручное обнаружение сигнала	1 – Вкл 2 – Выкл	1, 2	2	Установка режима обнаружения сигнала после ручного набора номера
731	Режим CPC	1 – A 2 – B	1, 2	1	
732	Автоматический разрыв связи	1 – 350 мс 2 – 1,8 с	1, 2	1	Через выбранное время при отсутствии сигнала произойдет разрыв связи
771	T1 Тваймер	1 – 35 с 2 – 60 с			

нал должен помочь принимающему устройству определить, что вызов пришел с факсимильного аппарата и подключить требуемое устройство.

DIS (Digital Information Signal) — сигнал, который содержит в соот-

ветствии со стандартом ССИТ установочные параметры отвечающего аппарата.

DTMF (Dual Tone Multi — frequency) — тональный набор номера с двойным использованием частоты. При наборе номе-

ра генерируется два тональных сигнала: один из группы высоких частот и один из группы низких частот.

ICM (Incoming Message) — входящее сообщение на автоответчик.

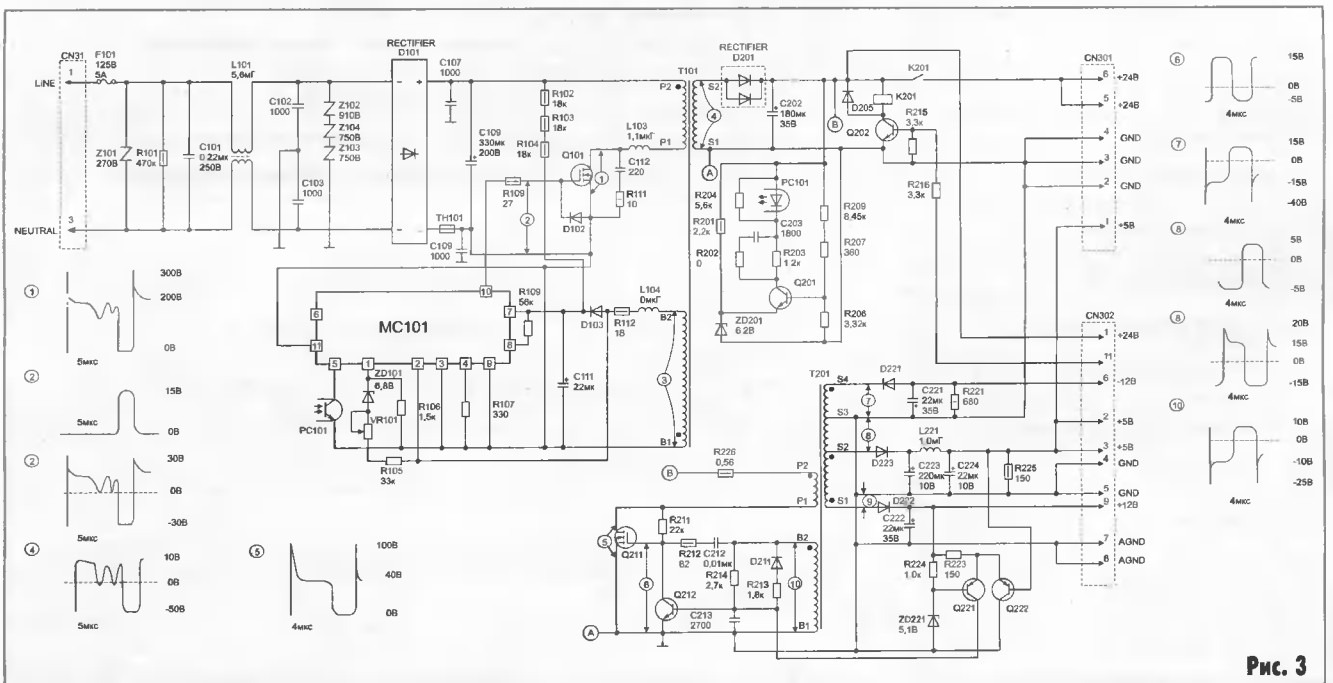


Рис. 3

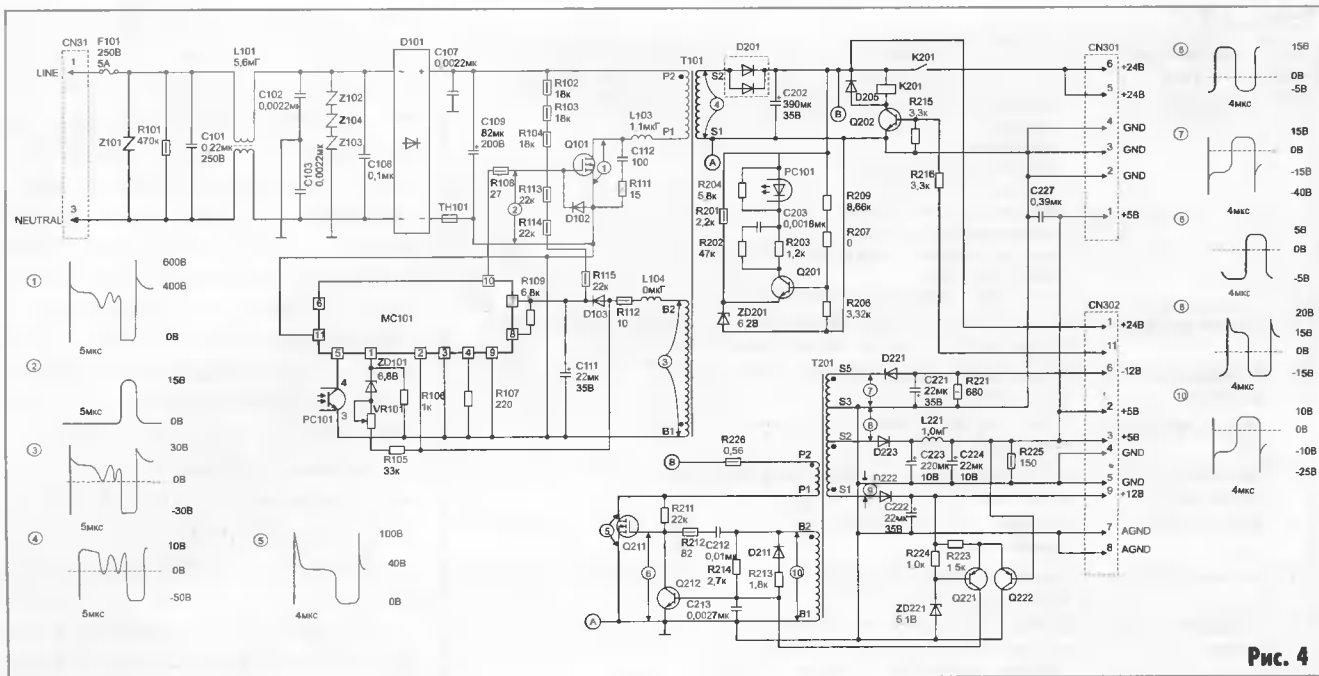


Рис. 4

ITS (Integrated Telephone System) — встроенная телефонная система.
 TAM (Telephone Answering Machine) — автоответчик.
 T1 — время, в течение которого факсы будут пытаться идентифицировать друг друга.
 VOX (Voice FAX) — идентификация сигнала факса.

Характерные неисправности и их устранение

Факс не работает, не горят индикаторы. После проверки ро-

зетки сетевого питания, сетевого шнура и сетевого выключателя проверяют источник питания.

На рис. 3 представлена принципиальная схема источника питания на напряжение 120 В с осциллограммами сигналов в контрольных точках. Если отсутствуют все напряжения и источник питания вообще не работает, то нужно проверить на отсутствие обрыва предохранитель F101 и пробоя диодный мост D101, диод D201, транзисторы Q101 и Q201, оптрон PC101. Если напря-

жение 24 В на выходе есть, а напряжений 5 В, 12 В и —12 В нет, то нужно проверить на отсутствие обрыва резистор R226 и пробоя транзисторы Q211, Q212, стабилитрон ZD221, диоды D222, D223, D221.

На рис. 4 представлена принципиальная схема источника питания на напряжение 220 В с осциллограммами сигналов в контрольных точках. Проверке подлежат те же элементы, что и в источнике питания на напряжение 120 В.

&

КОПИРОВАЛЬНЫЙ АППАРАТ «Konica U-VIX 3042/4012». ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Е. Пузырев

При обслуживании копировальных аппаратов (КА) требуется его периодическая профилактическая проверка и техобслуживание. Для КА этой серии первая периодическая проверка производится после 50 000 копий.

В статье приводится перечень проверок и обслуживания КА этой серии.

Таблица 1

Содержание периодического техобслуживания	Число копий, тысяч											
	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600
Техобслуживание через каждые 50 000 копий	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
Периодическая проверка через каждые 150 000 копий			•			•				•		•
Периодическая замена барабана через каждые 200 000 копий				•								•

Техобслуживание узлов КА состоит из следующих процедур: чистка, проверка, смазка, замена и заправка. Исправно выполняя все предли-

санные регламентные работы по обслуживанию КА, пользователь значительно удлинит срок его безотказной работы. Статистика неисправностей



Таблица 2

№ п/п	Проверяемый узел	Проводимые работы	Необходимый инструмент и материал
1	Картридж с барабаном	Извлекают из КА и проверяют следующие узлы: • картридж; • узел проявления; • коротрон электризации; • лампу экспонирования, PCL; • светодиод для деэлектризации; • механизм отсасывания тонера; • лампу экспонирования перед переносом, PTL; • фотодатчик тонера; • плату и датчик определения температуры	Набор отверток
2	Коротрон электризации	Чистят опорную пластину и проволоку коротрона и проверяют переднюю и заднюю пластину разрядника	Приспособление для чистки и набор отверток
3	Коротроны переноса и разделения	Чистят опорную пластину коротронов и проверяют пластины разрядника	То же
4	Лампа экспонирования, PCL	Разбирают, чистят и собирают газоразрядную лампу, фильтр, крышку	То же
5	Светодиод CEL для деэлектризации	Чистят светоизлучающую часть светодиода и место его крепления	Щетка
6	Узел проявления	Разбирают и чистят коротрон смещения. Заменяют проявитель	Набор отверток, приспособление для чистки
7	Картридж с барабаном	Собирают и устанавливают картридж в КА. Чистят коротрон электризации	Набор отверток, приспособление для чистки
8	Узел транспортировки бумаги	Проверяют и чистят ремни транспортировки бумаги, направляющие рельсы узла переноса и разделения, приемную и направляющую пластины узла фиксации	Приспособление для чистки, щетка
9	Узел очистки	Заменяют лезвие очистки	
10	Узел фиксации	Чистят верхнюю крышку узла, кулачки разделения, верхние и нижние ролики, узел вывода бумаги, направляющую пленку на входе. Смазывают шестерни и кулачки прижимного устройства. Заменяют очистной ролик, маслопропитанный войлок ролика и лезвие фиксации	Набор отверток, приспособление для чистки, смазка "Molytherm"
11	Узел подачи бумаги	Чистят ролики подачи бумаги, подающие ролики, ролики, предотвращающие подачу двух и более листов бумаги, второе роликовое устройство подачи бумаги. Смазывают червяк и червячное колесо	Набор отверток, приспособление для чистки, смазочное масло "Plus Guard №2"
12	Узел привода	Заменяют мешок фильтра. Смазывают шестерни привода барабана	Смазочное масло "Plus Guard №2"
13	Оптическая система	Чистят первый, второй, третий зеркальные узлы, линзу, стеклянный стол для оригиналов, пылезащитное стекло, датчик автоматической экспозиции (AE) и датчик автоматического выбора формата (APS). Смазывают шестерни привода линзового узла	Набор отверток, приспособление для чистки, щетка, смазочное масло "Multemp PS2"
14	Узел заправки тонером	По мере расходования тонера его добавляют в узел заправки	Тонер фирмы CANON

показывает, что зачастую отказы в работе КА (точно так же, как и любой аппаратуры) происходят из-за того, что профилактические регламентные работы проводятся не в полном объеме или же не соблюдаются сроки их проведения, а то они и вовсе не проводятся. Как тут не вспомнить известную русскую поговорку "пока гром не грянет — мужик не перекрестится!" К тому же пользователь часто не имеет в своем распоряжении полного перечня профилактических работ. Для аппарата данной серии необходимо проведение профилактических работ через каждые 50 000, 150 000 и 200 000 копий (табл. 1).

Вид КА в разрезе приведен на рисунке.

Перед началом проведения профилактических регламентных работ КА производят контрольное копирование тестовой таблицы.

По полученной копии пользователь делает предварительную диагностику неисправности КА. Ниже приводится полный перечень профилактических работ КА данной серии, сведенный в табл. 2.

Примечания:

1. **Профилактические работы** в виде чистки, проверки, смазки (узла) проводятся при появлении симптома неисправности данного узла.

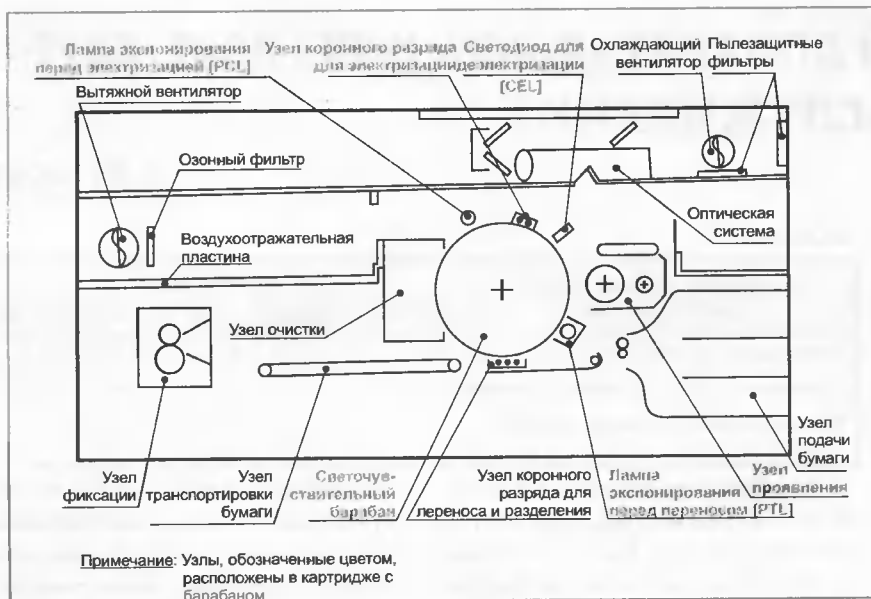
2. **Замена узла (детали) КА** производится при выработке ресурса или преждевременном выходе его из строя по вине пользователя.

3. **Заправка тонером** производится после появления на дисплее предупредительного сигнала "Засыпать тонер".

После проведения профилактических регламентных работ производят окончательную проверку КА. Наносят тонер на поверхность барабана, включают КА.

Набирают команду "47" и код проверки "C02". Проверяют время прогрева КА и качество скопированной тестовой таблицы. Возвращают счетчик копий в исходное состояние путем набора команды "25" и кода сброса счетчика "POO".

&





ЗАЩИТА БЫТОВОЙ ТЕХНИКИ ОТ БРОСКОВ НАПРЯЖЕНИЯ В СЕТИ

Е. Берер

В настоящей статье рассматриваются проблемы защиты бытовой электрической и электронной аппаратуры от бросков напряжений, возникающих при аварийных ситуациях в питающей сети, и приводится описание устройства, осуществляющего функции указанной защиты.

Качество электрических сетей в нашей стране в городах и, особенно, в сельской местности, несмотря на многочисленные нормативные документы, оставляет желать много лучшего. Это относится к "нормальному" и, тем более, к аварийному режимам работы электросетей. Перенапряжения в сети зачастую столь велики, что даже при относительной кратковременности приводят к выходу из строя холодильников, телевизоров и другой, в основном дорогостоящей, аппаратуры. Вероятно, возможен юридический вариант возмещения материальных потерь, но, по мнению автора, на сегодняшний день проще и дешевле использовать технические способы борьбы с бросками напряжения.

Наиболее часто встречающаяся причина нестабильности сетевого напряжения — тривиальный плохой контакт, чаще всего в розетках, реже в щитах и коммуникационных (разделочных) коробках. Хотя эта причина приводит не к перенапряжениям, а наоборот, к провалам или снижению питающего напряжения, результат может оказаться плачевным для холодильника, стиральной машины или телевизора. Дело в том, что устройства, имеющие достаточно мощные электродвигатели, имеют пусковые токи, в 5...15 раз превышающие номинальное значение. При наличии плохих контактов в питающей сети включение таких устройств может

привести к столь сильной "просадке" напряжения, что электродвигатель не сможет разогнаться и будет неопределенно долго находиться в пусковом режиме и, в конечном счете, выйдет из строя.

Механизм выхода из строя телевизоров несколько иной. При наличии "мерцающего" нарушения контактов в сети, из-за чего возможны быстрые спонтанные изменения сопротивления линии и искрение в точке нарушения контакта, система внутренней стабилизации напряжения в телевизоре может быть "введена в заблуждение" хаотически меняющимся напряжением в сети.

Учитывая вышеизложенное, можно сказать, что борьба за сохранность бытовой техники должна начинаться с проверки качества проводки и контактов внутри квартиры или дачи. Эта проверка производится по следующей методике:

1. Возьмите тройник, не греющийся при подключении к нему достаточно мощной нагрузки, например, импортного электрочайника мощностью 1,8 кВт, и подключите к нему вольтметр переменного напряжения с разрешающей способностью не хуже 1 В на шкале 250 В, например, цифровой тестер типа M832, и электрочайник. Включая и выключая электрочайник, зафиксируйте значения напряжения холостого хода U_{xx} и напряжения под нагрузкой $U_{нгр}$.

2. Рассчитайте сопротивление $г$ линии питания по формуле:

$$г = (U_{xx} - U_{нгр}) * (U_{ном} / P_{ном}) \quad (1),$$

где $U_{ном}$ и $P_{ном}$ — номинальное напряжение и мощность выбранной вами нагрузки в вольтах и ваттах соответственно. Сопротивление $г$ не должно превышать 0,3...0,6 Ом. Если при измерении по п. 1 показания вольтметра неус-

тойчивы, это свидетельствует о наличии плохого контакта и, возможно, искрения в линии.

3. Произведите действия по п. 1 и 2 для всех используемых вами розеток и отремонтируйте некачественные.

4. Если все или большая часть проверенных розеток имеют одинаковое или близкое по величине отклонение от нормы, это может быть признаком плохого контакта в общем участке линии, реже в соединительных проводах, чаще в разделочных коробках, а также в распределительном щите, ответственность за который несут внешние службы энергоснабжения.

5. Проверка качества контактов в распределительном щите производится путем измерения падения напряжения на проверяемых участках схемы щита — винтовых стяжках проводов, включенных автоматах защиты и др. при включенной нагрузке 1...2 кВт. При мощности нагрузки 2 кВт оно не должно превышать 0,25...0,5 В. По соображениям безопасности проверку желательно производить в присутствии второго человека, используя резиновый коврик и хорошо изолированные острые щупы.

ВНИМАНИЕ !!! Устранение обнаруженных в распределительном щите дефектов должен производить электрик эксплуатирующей организации (ЖЭК, ДЭЗ, РЭУ).

Проверка качества контактов в разделочных коробках производится аналогично.

6. Если все принятые меры не дали желаемого результата, следует сделать заключение о дефекте в проводах и заменить их.

Перенапряжения опасны для всех видов бытовой аппаратуры, если они превышают существующие для данной сети нормы и, как



правило, являются следствием аварий, возникающих на участках сети, расположенных вне места появления перенапряжений.

Перенапряжения могут носить кратковременный (менее 1 мс) и длительный (более 0,5 с) характер.

Причиной кратковременных перенапряжений обычно являются коммутационные броски при включении/отключении мощных нагрузок с индуктивным импедансом.

Вероятность прямого повреждения бытовой аппаратуры импульсными помехами весьма мала, чаще их воздействие проявляется в виде сбоев работы цифровых устройств, в частности компьютеров.

Для устранения импульсных перенапряжений и помех используются серийно выпускаемые широкополосные заградительные фильтры, например, типа ФП-1, на ток до 25 А и напряжение до 500 В.

Более неприятными для аппаратуры и чаще возникающими, особенно в сельской местности, являются длительные перенапряжения из-за так называемого "перекоса фаз" в трехфазных линиях электропередач. Суть их состоит в следующем.

При недостаточном сечении соединительных проводов от понижающего трансформатора к потребителям или недостаточной его мощности, а также плохих контактах в силовом щите, повышение нагрузки на одной фазе приводит к уменьшению напряжения на ней и повышению на двух других.

Наихудшая ситуация будет при коротком замыкании нагрузки одной из фаз, например фазы А, так как при этом напряжения фаз В и С возрастут почти вдвое (в 1,73 раза). Учитывая инерционность средств защиты линии от перегрузок и их реальное состояние, можно уверенно сказать, что процент выхода из строя бытовой аппаратуры, подключенной к этим фазам, будет весьма высок.

К сожалению, ситуации с достаточно сильным перекосом фаз стали нередки даже в Москве, а в сельской местности это почти рядовое

явление, и вопрос защиты бытовой аппаратуры от бросков напряжения питающей сети весьма актуален. Рассмотрение вопросов технической реализации устройства защиты аппаратуры от бросков напряжения (в дальнейшем для краткости — УЗАБ) начнем с анализа возможных алгоритмов его функционирования при провалах и выбросах питающего напряжения, имеющих различную длительность.

Кратковременные, длительностью до 1...2 с, провалы напряжения не выводят из строя аппаратуру, приводя в худшем случае лишь к ее сбоям, которые в большинстве случаев допустимы, если их последствия легко устраняются, например, повторным включением.

В противном случае, например, при недопустимости потери или искажения информации в компьютере, необходима система бесперебойного питания. Это самостоятельная область вопросов питания аппаратуры и в настоящей статье она не рассматривается.

Следовательно, УЗАБ должен реагировать на провалы напряжения, величина и длительность которых превышают наперед заданные значения, отключая нагрузку от сети. После окончания провала напряжения УЗАБ должен с некоторой задержкой подключить нагрузку к сети.

Поскольку частота напряжения сети $f_c = 50$ Гц, УЗАБ не должен реагировать на провалы напряжения, длительность которых менее (5...10) T_c , т.е. 0,1...0,2 с, где $T_c = 1/f_c$ — период колебаний напряжения сети.

Допустимая величина провала определяется техническими характеристиками защищаемой аппаратуры, но, в среднем, не должна превышать 15% от номинального напряжения сети.

Реакция УЗАБа на выбросы напряжения должна быть сходна с реакцией на провалы, отличаясь лишь критериями оценки величины длительности выброса. Даже кратковременное превышение напряжения питания может привести к отказу за-

щищаемой аппаратуры. С другой стороны, наличие в сети импульсных составляющих с широким спектром амплитуд и длительностей может сделать невозможным нормальное функционирование УЗАБа.

Основная масса современной бытовой техники имеет по сетевому вводу фильтр нижних частот (ФНЧ) с полосой среза 0,1...1,0 МГц, поэтому УЗАБ должен реагировать только на выбросы с длительностью более 10 мкс.

Допустимая величина выброса в среднем не должна превышать 20% от номинального напряжения сети.

При превышении выбросом заданного порога УЗАБ должен отключить сеть от нагрузки, а после прекращения выброса с некоторой задержкой подключить сеть к нагрузке.

Если во время задержки произойдет выброс или провал напряжения сети, должно произойти формирование новой задержки с момента окончания последнего выброса или провала.

Может быть предусмотрена возможность технологической (не оперативной, а при установке на "объекте") регулировки порогов срабатывания и длительности задержки.

УЗАБ должен устойчиво работать во всем возможном диапазоне напряжений питающей сети, включая аварийные ситуации.

При пропадании питающей сети и последующем ее появлении подключение нагрузки должно происходить после окончания переходных процессов в схеме УЗАБа и его готовности "к несению службы".

В некоторых случаях, когда в сети относительно часто (с периодом в 1...2 мин) возникают короткие (1...10 с) провалы напряжения, может оказаться целесообразной (а возможно, и необходимой) задержка выключения УЗАБа, длительность которой несколько больше средней длительности провалов.

Таковы основные требования к алгоритму функционирования УЗАБа. Некоторые второстепенные функции УЗАБа будут обсуждены

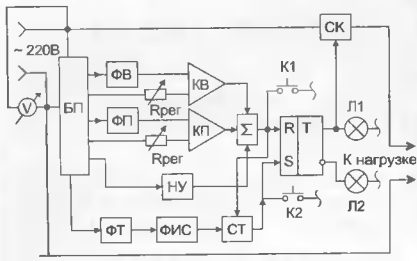


Рис. 1

при рассмотрении функциональной и принципиальной схем.

Функциональная схема УЗАБа показана на рис. 1. Основой УЗАБа являются два компаратора: КВ — компаратор выбросов и КП — компаратор провалов. На неинвертирующий вход компаратора КВ через фильтр выбросов ФВ поступает напряжение, показанное на диаграмме рис. 2, б, амплитуда которого прямо пропорциональна амплитуде напряжения сети (рис. 2, а). Фильтр ФВ предотвращает попадание на вход компаратора импульсных помех с длительностью импульса менее 10 мкс.

На инвертирующий вход КВ поступает напряжение порога выбросов $U_{пв}$, величина которого при номинальном напряжении сети больше амплитуды импульсов на неинвертирующем входе компаратора КВ (рис. 2, в). Когда при выбросе сетевого напряжения амплитуда импульсов превысит величину $U_{пв}$ (точка t_+ на рис. 2, в), напряжение на выходе компаратора резко изменит величину и знак (рис. 2, г), а образовавшийся перепад через сумматор импульсов сброса Σ поступит на вход R триггера Т и установит его в такое состояние, при котором силовой ключ СК отключит нагрузку от напряжения сети. Этот же фронт импульса переведет счетчик-таймер СТ в исходное (нулевое) состояние. При обратном пересечении напряжения $U_{пв}$ напряжением импульса (точка t_-) на выходе компаратора образуется фронт другого знака, не оказывающий влияния на триггер Т и счетчик-таймер СТ. Положительные фронты, формируемые с частотой 100 Гц, будут удерживать триггер и счетчик-таймер в указанном

состоянии до тех пор, пока напряжение сети не войдет в норму (рис. 2, а).

При номинальном напряжении сети счетчик-таймер начнет счет импульсов, поступающих на его вход с выхода формирователя импульсов счета ФИС. ФИС представляет собой такой же компаратор, как КВ и КП, но с другой величиной порогового напряжения. На выходе ФИС постоянно формируется напряжение, аналогичное показанному на рис. 2, г. При поступлении на вход счетчика СТ определенного, наперед заданного, числа импульсов N на его выходе появится импульс, который, воздействуя на вход S командного триггера Т, переведет триггер в другое состояние. При этом ключ СК откроется и подключит нагрузку к сети. Из сказанного видно, что счетчик-таймер является элементом задержки времени, исключающим хаотичное поведение УЗАБа при кратковременных случайных или переходных процессах в сети. В нормальной ситуации на выходе СТ через каждые N входных импульсов будет появляться импульс, подтверждающий "нормальность" сетевого напряжения. Время задержки $T_{зад}$ определяется формулой:

$$T_{зад} (с) = 0,01N \quad (2),$$

где N — коэффициент деления частоты счетчика-таймера.

При провалах напряжения сети компаратор КВ "безмолвствует", а в игру вступает компаратор КП, и ход событий полностью аналогичен ранее описанному. Разница между схемами КВ и КП состоит в другом соотношении контролируемого (пропорционального напряжению сети) напряжения и напряжения порога $U_{пн}$ (рис. 2, д) и, соответственно, в обратном включении входов компаратора. Кроме того, согласно сказанному при анализе алгоритма работы УЗАБа постоянная времени фильтра ФП гораздо больше, чем ФВ, и составляет доли секунды.

На сумматор импульсов сброса поступает также сигнал с выхода устройства начальной установки НУ. Это устройство при первом включении УЗАБа или при пропадании и последующем появлении напряжения сети формирует на выходе потенциал, который устанавливает УЗАБ в исходное (выключенное) состояние на время $T_{зад}$.

Блок питания БП формирует питающие напряжения для всех элементов схемы УЗАБа, напряжения для сигнальных входов компараторов, пропорциональные напряжению сети, и опорное напряжение, из которого формируются напряжения порогов компараторов.

Кнопки К1 и К2 позволяют принудительно устанавливать УЗАБ в режим включения или отключения нагрузки от сети, а светодиоды Л1 и Л2 индицируют фактический режим работы УЗАБа. Вольтметр V позволяет визуально оценивать качество питающей сети. Переменные резисторы Rрег служат для коррекции пороговых напряжений компараторов в зависимости от качества сети и характера нагрузки. Все перечисленные органы регулировок и контроля выполняют сервисно-технологические функции и нужны только при первом подключении УЗАБа или для квалифицированного пользователя.

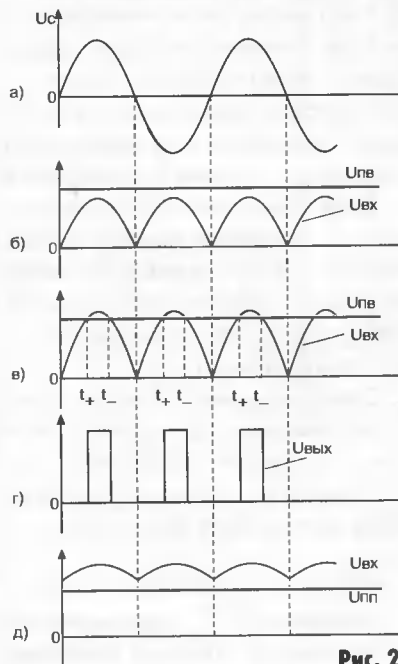


Рис. 2

Окончание следует



Тел./ф: 135-77-03, 125-21-46
 E-mail: udiplumber@cityline.ru
 Розничный магазин, оптовый отдел
 по запасным частям для ремонта
 бытовой техники:
 115211, Москва, Каширское ш. д. 56, к. 2
 (проезд: м. Каширская, авт. №№766, 148, 738,
 742 ост. "Дом Культуры "Москворечье"")

Материалы для подключения стиральных и посудомоечных машин, газовых и электрических плит



Индивидуальные
цены для каждого
клиента

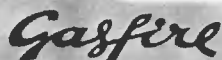


**ГАРАНТИЯ.
СЕРТИФИКАТЫ.
КОНСУЛЬТАЦИИ.
ЛЮБАЯ ФОРМА ОПЛАТЫ.**

<http://www.user.cityline.ru/~udiplumber>



Комплектующие для
ремонта и
обслуживания
бытовой техники



МАШИНКИ ДЛЯ СТРИЖКИ ВОЛОС

Д. Лепяев

В конце XIX века журнал "Нива" поместил рекламу. В прямоугольнике изображена голова юноши, густо обросшая волосами. Рядом ручная машинка для стрижки волос и подпись: "Стричь надо!"

С тех пор наступила эра ручных механических машинок, продолжавшаяся почти 100 лет.

В середине XX века на смену ручным машинкам пришли электрические, значительно облегчившие тяжелый ручной труд многих людей, особенно парикмахеров.

Принцип работы машинки остался прежним: два заточенных плоских ножа, плотно прилегающих друг к другу, совершают возвратно-поступательные движения и срезают волосы.

В электрических машинках в качестве привода сначала применяли электродвигатель коллекторного ти-

па, требующий ухода — чистки коллектора, замены угольных щеток, смазки. Затем появились машинки с вибратором, заменившим коллекторные двигатели, в результате чего машинки стали легче и долговечнее.

Электромашинки изготавливаются со съёмными ножами толщиной 0,5; 1,5 и 3 мм или с несъёмными ножами, обеспечивающими регулировку высоты стрижки без отключения машинки.

Электромашинка срезает волосы без заеданий, пропусков, смятий при скорости движения до 500 мм/мин, а ширина срезания волос должна быть 35 мм.

Технические характеристики

Технические характеристики отечественных машинок приведены в табл. 1.

Таблица 1

Технические характеристики	Б-55	ИП-5	ИП-35
Номинальное напряжение, В	127/220	127/220	220
Тип двигателя	Коллекторный	Коллекторный	Вибратор
Число ходов подвижного ножа в секунду	10	10	50
Длина, мм	215	200	200
Масса, г	850	850	550

Средний уровень громкости звука, создаваемый электромашинкой при номинальном напряжении, не должен превышать 63 дБ.

Помехоподавляющее устройство машинки состоит из двух конденсаторов постоянной емкости и двух дросселей.

Электромашинка Б-55

представляет собой пластмассовый цилиндрический кожух 4

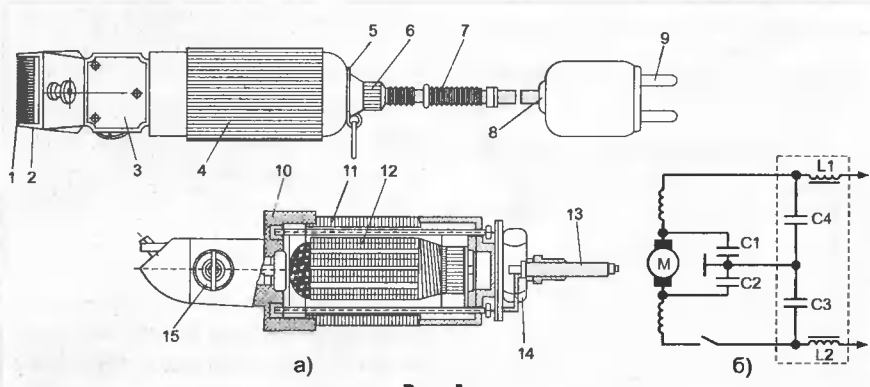


Рис. 1

Электрическая машинка Б-55 для стрижки волос:

- а – общий вид: 1, 2 – ножи-гребенки; 3 – крышка; 4 – кожух; 5 – ушко для подвески машинки; 6 – гайка; 7 – пружина; 8 – корпус вилки; 9 – штифт; 10 – корпус машинки; 11 – статор; 12 – якорь; 13 – соединительный шнур; 14 – конденсатор; 15 – выключатель; б – электрическая схема

(рис. 1), служащий одновременно рукояткой при стрижке, на одном конце которого укреплены сменные ножи 1 и 2 (гребенки) разных размеров, а к другому его концу подведен соединительный шнур 13 для питания электродвигателя. Внутри корпуса смонтированы коллекторный электродвигатель с последовательным возбуждением и редуктор. Постановку и смену ножей производят при работе электродвигателя машинки.

На конце вала якоря двигателя насажен червячный винт, постоянно находящийся в зацеплении с текст-

литовой шестерней, верхняя часть которой имеет цилиндрический выступ, расположенный эксцентрично к оси шестерни. С помощью этого выступа и двух рычагов, расположенных в головке машинки, вращательное движение от якоря 12 двигателя превращается в возвратно-поступательное и передается к подвижной гребенке ножа. На головке ножевого блока с левой стороны смонтирован выключатель 15, служащий для включения и выключения двигателя электромашинки.

При ежедневной эксплуатации машинку надо смазывать один раз в

три месяца. Для этого следует открутить три винта на крышке 3, снять крышку и ввести масло МВП (или ему подобное) во все трущиеся детали, кроме того, заполнить маслом войлочные сальники. Червячный винт и зубья шестерни смазывают техническим вазелином.

Электромашинка ИП-35

состоит из корпуса 2 (рис. 2), соединительного шнура с вилкой, электровибратора, стригущего блока, в который входят неподвижный 4 и подвижный 5 ножи-гребенки, каретка 3, колпачок 6, а также регулятора высоты стрижки, силового винта 9 для регулирования амплитуды движения якоря вибратора и встроенного выключателя 10. В комплект машинки входит также масленка.

Вибратор, встроенный в корпус, состоит из статора 7 и якоря 8, являющегося одновременно приводным устройством стригущего блока. Вибратор не создает помех радиоприему и обеспечивает минимальный уровень звука.

Стригущий блок — высокой производительности, позволяющий с помощью регулятора высоты выполнять все виды стрижки и филирования волос.

На корпусе машинки имеется встроенный выключатель сети и устройство для подвески. Несъемный соединительный шнур с вилкой имеет длину 2 м.

Электрическая машинка

Наиболее известна продукция фирм BRAUN и PHILIPS. Рассмотрим некоторые из них.

Подравниватель бороды и усов "Braun-6" работает от двух батареек напряжением 1,5 В, соединенных последовательно. Машинка

(рис. 3, а) состоит из пластмассового корпуса 4, стригущей головки 2, гребенки 3 и выключателя 1.

Машинка позволяет стричь и оставлять волосы высотой 2,5; 5,5; 8; 11; 17 мм.

В комплект входят щетка 5 для очистки ножей стригущей головки и флакон со смазкой.

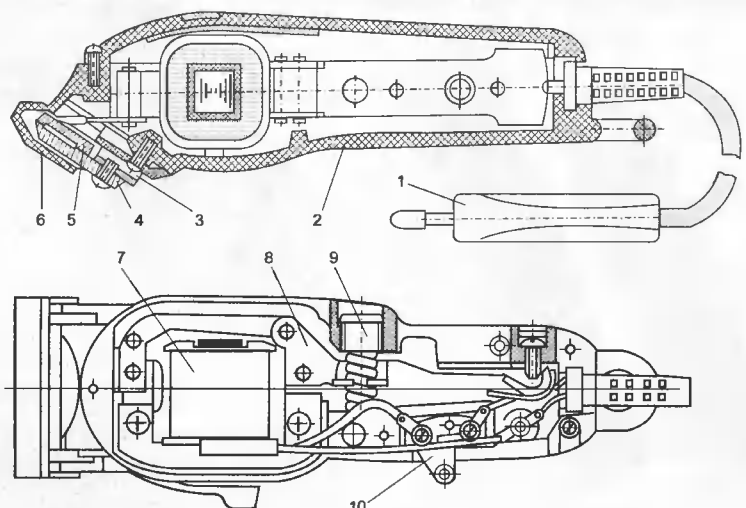


Рис. 2

Электромашинка ИП-35 для стрижки волос:

- 1 – вилка; 2 – корпус; 3 – каретка; 4 – неподвижная гребенка; 5 – подвижная гребенка; 6 – колпачок; 7 – статор; 8 – якорь; 9 – силовой винт; 10 – выключатель



Таблица 2

Технические характеристики	Модель			
	HQ-C488	HQ-C446	HQ-C242	HQ-T368
Телескопическая насадка, мм	23...40	23...40		
Стандартная насадка, мм	4...21	4...21	4...17	1,5...18
Ширина лезвия, мм	41	41	32	32
Лезвийное устройство	Откидное	Откидное	Съемное	Откидное
Триммер, мм				15
Аккумуляторная батарея/сеть	x			
Аккумуляторная батарея				x
Сеть		x	x	
Индикация подзарядки	x			x
Время зарядки, ч	12			10
Расческа	x	x	x	
Смазка	x	x	x	
Щеточка для чистки	x	x	x	
Ножницы	x	x	x	x
Парикмахерская накладка	x	x		
Масса, г	180	170	140	160
Размеры, мм (ДхШхВ)	245x95x240	240x225x83	230x140x62	225x181x64

Принцип работы прибора общеизвестен, т.е. два ножа, плотно при-

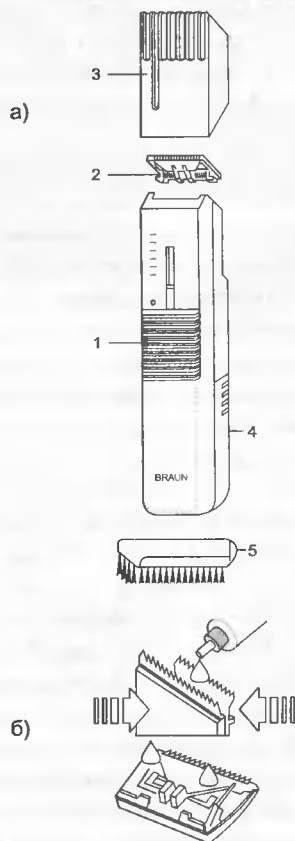


Рис. 3

Машинка для стрижки волос "Braun-6": а - устройство: 1 - выключатель; 2 - стригущая головка; 3 - гребенка; 4 - корпус; б - смазка ножей стригущей головки

жатых друг к другу, совершают возвратно-поступательные движения и срезают волосы, попадающие в гребенки ножей.

Смазка со временем густеет и происходит "схватывание" поверхностей плоских ножей, что влечет остановку машинки и необоснованно излишний расход энергии батарей. Поэтому рекомендуется один раз в месяц смазывать ножи, как это показано на рис. 3, б.

Фирма PHILIPS выпускает аналогичные приборы типа HS 060, рабо-

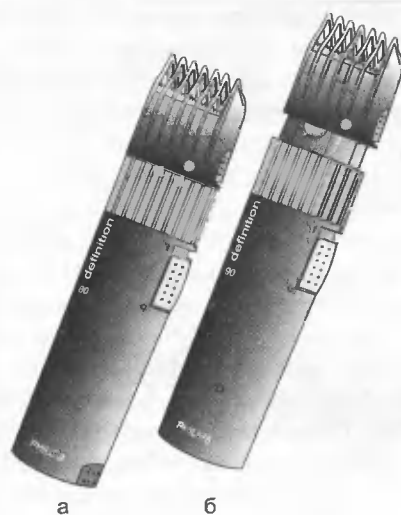


Рис. 4

Подравниватели бороды и усов фирмы PHILIPS: а - HS 060; б - HS 090

тающие от двух батареек напряжением 1,5 В, и HS 090, работающие от сети переменного тока (рис. 4).

Технические данные подравнивателей волос-машинки для стрижки волос фирмы PHILIPS даны в табл. 2.

Подравниватель волос HQ-C242 работает от сети переменного тока напряжением 220 В. В зависимости от типа стрижки подравниватель можно использовать с гребенчатой насадкой 1 (рис. 5) и без нее.

Передвигая гребенчатую насадку, можно установить семь значений длины срезаемых волос от 4 до 17 мм. Переключение регулятора 5 длины срезаемых волос производят только при нажатии на кнопку фиксатора, расположенную на регуляторе. Когда кнопка отжата, переключатель фиксируется в выбранном положении.

Прибор отличается небольшой массой, прост в эксплуатации, имеет легко очищаемый режущий блок 2, закрытый крышкой 3. Зубцы ножей трехгранные, закруглен-

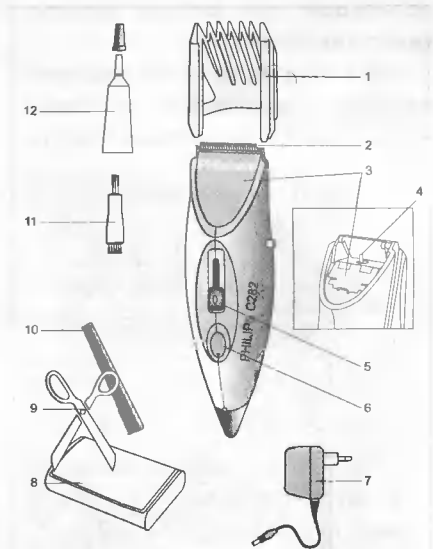


Рис. 5

Подравниватель волос HQ-C242: 1 - гребенчатая насадка; 2 - режущий блок; 3 - крышка; 4 - проводок стригущих ножей; 5 - регулятор; 6 - выключатель; 7 - выпрямительное устройство; 8 - футляр; 9 - ножницы; 10 - расческа; 11 - щетка; 12 - флакон со смазкой



ные на концах, что исключает нанесение повреждений при пользовании машинкой.

Для привода ножей применяется электродвигатель постоянного тока напряжением 7,5 В, работающий от выпрямительного устройства 7, включаемого в сеть переменного тока. Включение машинки производят выключателем 6. Режущий блок прибора не требует ухода. В процессе эксплуатации рекомендуется только регулярно вытряхивать или выдувать волосы из верхней части прибора. При стрижке с гребенчатой насадкой, если в нее набилось много волос, снимают насадку и удаляют волосы встряхиванием или продуванием. Если скорость стрижки уменьшается, снимают и прочищают режущий блок.

Нельзя использовать для очистки абразивные средства или металлические щетки, а также такие жидкости как спирт, бензин и ацетон. Не допускается попадание влаги в механизм.

В комплект прибора входят расческа, щетка, ножницы и флакон со смазкой.

(рис. 6, а) работает от сети переменного тока или аккумулятора, встроенного в корпус

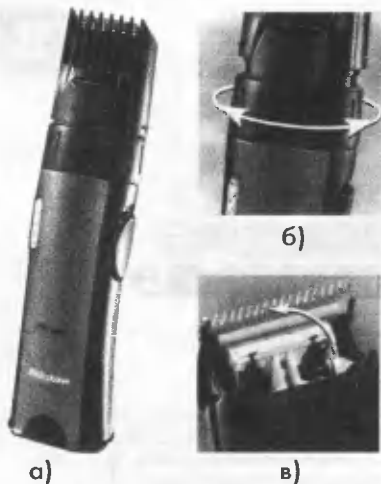


Рис. 6.

Подравниватель бороды и усов HQ-T368:

- а — общий вид; б — кольцо для регулировки длины волос;
- в — режущий блок

прибора. Предусмотрен автоматический выбор напряжения сети. Индикатор указывает на степень зарядки аккумулятора. После зарядки аккумулятора подравниватель может работать в течение 12 ч.

На корпусе имеется кольцо (рис. 6, б), с помощью которого можно установить длину волос от 2 до 17 мм (всего 6 положений).

Для облегчения очистки от волос режущий блок откидывается на шарнире (рис. 6, в). Имеется устройство для аккуратного подравнивания усов.

(рис. 7) работает от сети переменного тока через выпрямительное устройство 6 или от аккумулятора, установленного в корпусе машинки. Зарядка аккумулятора в течение 12 ч обеспечивает работу прибора в течение 50 мин без подключения к электросети. Индикатор-подсветка указывает степень зарядки или раз-

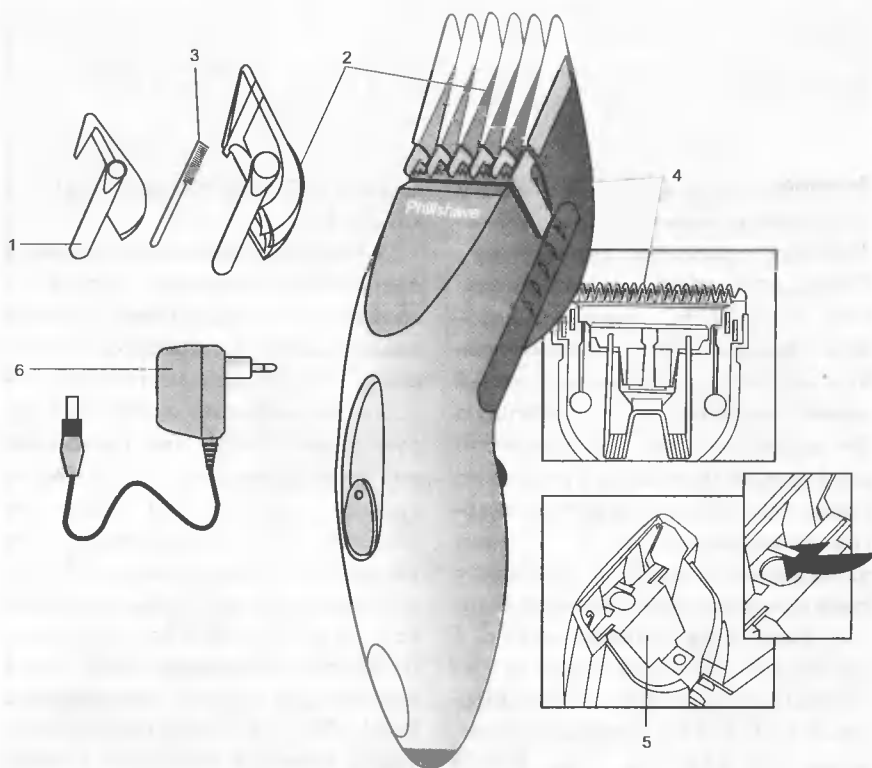


Рис. 7.

Подравниватель волос HQ-C446:

- 1 — стандартная насадка; 2 — телескопическая насадка; 3 — пружина;
- 4 — ножевой блок; 5 — крышка; 6 — выпрямительное устройство

рядки аккумулятора и сигнализирует владельцу прибора о необходимости его подзарядки.

В приборе применена телескопическая установка длины волос на 12 позиций (от 4 до 40 мм). Для этого используются две съемные насадки: стандартная 1 на шесть позиций до 21 мм и телескопическая 2 на шесть позиций до 40 мм высоты волос. Ножевой блок 4 шириной 41 мм установлен на шарнире. В комплект прибора входят: расческа, ножницы, парикмахерская насадка, щетки для очистки ножей и флакон со смазкой.

Итак, за столетия тяжеловесная машинка, требовавшая постоянного ухода и ремонта, превратилась в легкий, удобный прибор с микродвигателем, почти бесшумный.

Новые машинки высокопроизводительны, безопасны, экономичны и универсальны при выполнении различных парикмахерских работ.

&



ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ЭЛЕКТРОБЫТОВЫХ ПРИБОРОВ

В.Коляда

В 1992 г. с целью повышения эффективности электробытовых приборов Европейским Сообществом была принята директива 92/75/ЕЕС, согласно которой с января 1995 г. каждый прибор европейских производителей имеет наклейку, отображающую его энергетические характеристики. Разными цветами и буквами на наклейке обозначены классы энергоэкономичности, от А — очень экономичного, до G — прибора с высоким расходом электроэнергии. В качестве примера на рис. 1 приведены образцы наклеек, из которых следует, что холодильники Bosch KKE 3355 с энергопотреблением 329 кВтч/год (рис. 1,а) и Siemens Kkl 31 E01 с энергопотреблением 325 кВтч/год (рис. 1,б) относятся к классу А, а холодильник Indesit RG 2450 W с энергопотреб-

лением 442 кВтч/год (рис. 1,в) — к классу В.

Снижение энергопотребления достигается, например, путем использования современных теплоизолирующих материалов, снижающих теплообмен внутренней полости холодильного аппарата с окружающей средой. Так, для снижения теплообмена на 15% в вертикальном морозильнике наружным объемом 224 л потребовалось бы увеличить толщину обычной теплоизоляции с 8,5 до 11 см, что привело бы к уменьшению его внутреннего объема. Благодаря тому, что в конструкции шкафа морозильника Bosch GSS 2670 применены вакуумные панели в сочетании с обычной теплоизоляцией, было достигнуто сокращение теплообмена на 15% при том же внутреннем объеме морозильника — 210 л (рис. 2).

Энергопотребление данной модели класса А всего 245 кВтч/год [1]. Рекордно низким — 110 кВтч/год — является энергопотребление вертикального морозильника Bosch KDR 3770, передняя дверца, задняя и боковые стенки которого выполнены с использованием вакуумных панелей, что позволило на 20% уменьшить потери тепла.

Средним уровнем энергопотребления в настоящее время считается класс D [2]. На рис. 3 приведены некоторые модели современных холодильников и морозильников для классов энергопотребления А-F. Модели, указанные в классе F (с наибольшим энергопотреблением) — это горизонтальные морозильники ("лари").

Существуют, однако, модели горизонтальных морозильников с классом энергопотребления А — это изде-

Электроэнергия	
Производитель	BOSCH
Модель	KKE3355
Низкий расход	
Высокий расход	
Энергопотребление, кВтч/год (на основании нормативных испытаний в течение более чем 24 ч)	329
Фактическое потребление зависит от эксплуатации и местоположения прибора	
Полезный объем холодильной камеры, л	236
Полезный объем морозильной камеры, л	74
	* ***
Уровень шума, дБ(А) отн. 1лВт	

а)

Электроэнергия	
Производитель	SIEMENS
Модель	Kkl 31 E 01
Низкий расход	
Высокий расход	
Энергопотребление, кВтч/год	325
Фактическое потребление зависит от эксплуатации и местоположения прибора	
Полезный объем холодильной камеры, л	190
Полезный объем морозильной камеры, л	90
	* ***
Шумы при работе, дБ(А) отн. 1лВт	

б)

Электроэнергия	
Производитель	INDESIT
Модель	RG2450W
Более эффективный	
Менее эффективный	
Энергопотребление, кВтч/год (на основании нормативных испытаний в течение более чем 24 ч)	442
Фактическое потребление зависит от эксплуатации и местоположения прибора	
Полезный объем холодильной камеры, л	259
Полезный объем морозильной камеры, л	75
	* ***
Уровень шума дБ, (А)	

в)

Рис. 1

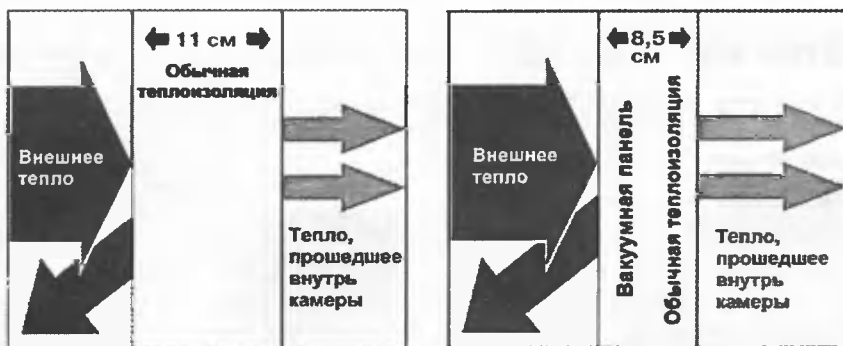


Рис. 2

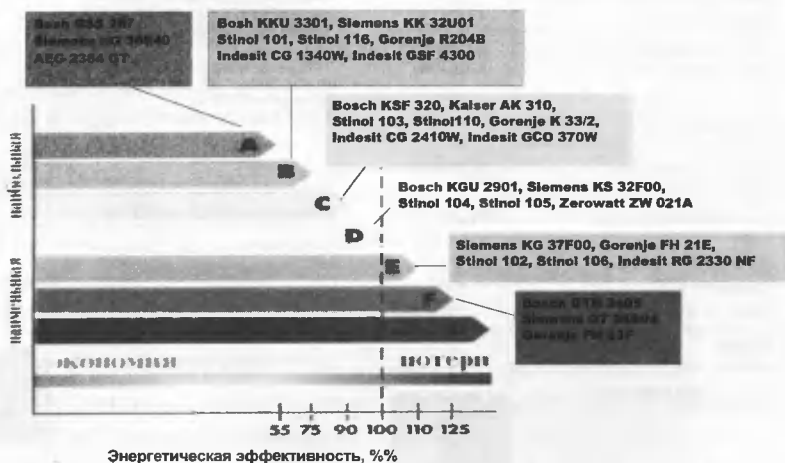


Рис. 3

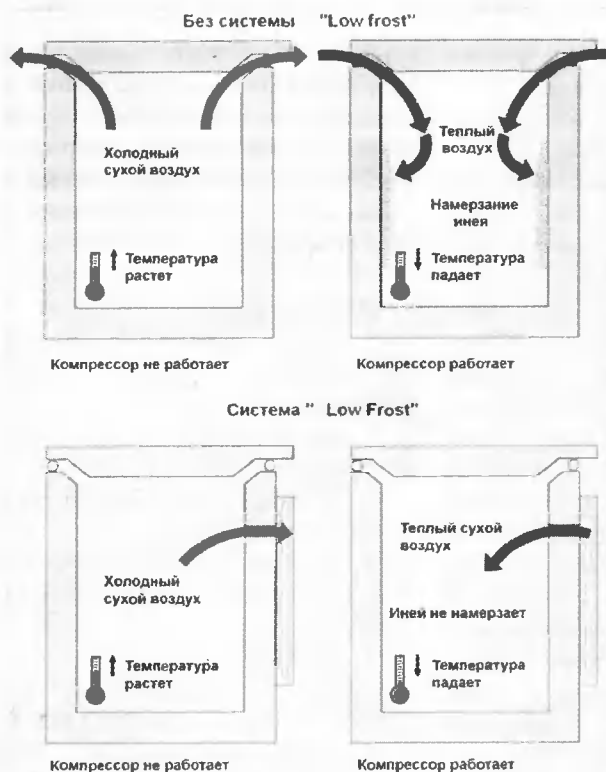


Рис. 4

лия фирмы AEG, в которых применена система Low-Frost [3]. У морозильника Öko-Arcis Super 1684 GT внутренним объемом 154 л энергопотребление составляет 164 кВтч/год, у моделей Öko-Arcis Super 2084 GT (объем 182 л) — 183 кВтч/год, Öko-Arcis Super 2384 GT (объем 217 л) — 212 кВтч/год. На рис. 4 показан принцип системы Low Frost: входящий во внутреннюю полость морозильника во время работы компрессора теплый наружный воздух проходит через осушаю-

Таблица 1

Класс энергопотребления	Расход электроэнергии, кВтч/кг
A	<0,19
B	0,19...0,23
C	0,23...0,27
D	0,27...0,31
E	0,31...0,35
F	0,35...0,39
G	>0,39

щий пакет на задней стенке морозильника ("Airbag"). Благодаря этому намерзание инея на внутренних стенках морозильника снижено на 80%. Пятикратное увеличение периодов между размораживаниями камеры и повторными замораживаниями хранящихся продуктов приводит к заметному снижению энергопотребления.

Для стиральных машин параметрами, заносимыми в наклейку, являются расход электроэнергии, определяемый специальными тестами для цикла стирки хлопка при 60°C, а также показатели эффективности стирки и отжима, максимальная загрузка белья и расход воды в цикле стирки хлопка при 60°C.

В табл. 1 приведена шкала расхода электроэнергии на 1 кг белья в режиме "60°C, хлопок" в соответствии с классами энергопотребления стиральных машин [4].

В табл. 2 приведена шкала оценки индекса эффективности стирки, который определяется как отношение степени отбеливания при стирке в тестируемой машине к степени отбеливания в эталонной машине.

В табл. 3 приведена шкала оценки эффективности отжима воды, которая определяется как вес воды, оставшейся в ткани после отжима, к весу сухой ткани.

Таблица 2

Класс эффективности стирки	Индекс эффективности стирки
A	>1,03
B	1,03...1,00
C	1,00...0,97
D	0,97...0,94
E	0,94...0,91
F	0,91...0,88
G	<0,88



Таблица 3

Класс эффективности отжима	Индекс эффективности отжима, %%
A	<45
B	45...54
C	54...63
D	63...72
E	72...81
F	81...90
G	>90

На рис. 5 показана наклейка стиральной машины Activa Smart 12 фирмы CANDY, имеющей класс энергопотребления A, класс эффективности стирки A, класс эффективности отжима B и расход воды — 49 л. На рис. 6 показана наклейка стиральной машины WWH 8502 WW фирмы GENERAL ELECTRIC, имеющей все три класса C: энергопотребления, стирки и отжима и расход воды 75 л. Все три класса A достигнуты в стиральной машине W660 финской фирмы ASKO, имеющей энергопотребление 0,19 кВтч/кг при расходе воды 49 л [5].

Средняя же величина энергопотребления по результатам исследования, проведенного немецким Институтом энергетического консультирования, охватившим 376 моделей стиральных машин, составляет 1,84 кВтч для стирки хлопка при 90°C и 1,20 кВтч для стирки при 60°C [6]. Средний расход воды — 63 л.

На рис. 7 показана наклейка сушильной машины Lavatherm 5401



Рис. 5

Energy

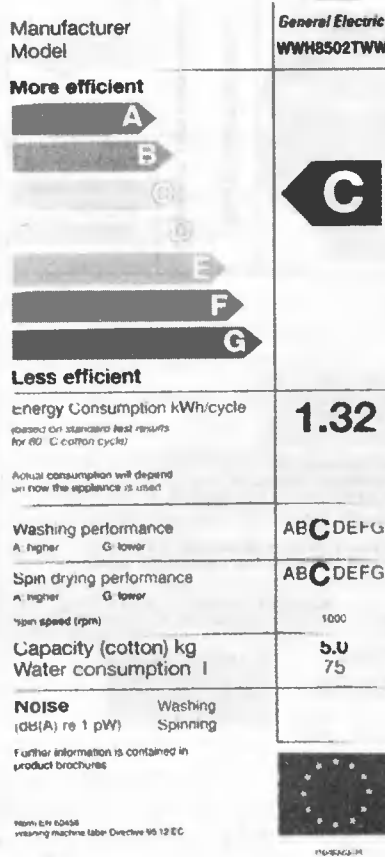


Рис. 6

фирмы AEG [7]. Энергопотребление данного аппарата (класс D) — 3,7 кВтч за цикл сушки, максимальная загрузка — 5 кг белья.

Как видно из приведенных наклеек, в них предусмотрено также место (самая нижняя клетка) для данных по уровню шума. Однако фирмами-производителями эти данные не приводятся. Согласно [6] наиболее тихие модели стиральных машин Bosch, Siemens, Gorenje имеют уровень шума при стирке 47...49 дБ(A). Уровень шума при отжиме зависит от скорости центрифугирования и наличия системы контроля дисбаланса загрузки. При скорости вращения барабана 1300...1500 об/мин приборы высшего класса имеют уровень шума 69...79 дБ(A). В машинах с системой Fuzzy Logic этот показатель снижен до 62...64 дБ(A).

Следует иметь в виду, что приводимые фирмами-производителями

Energie

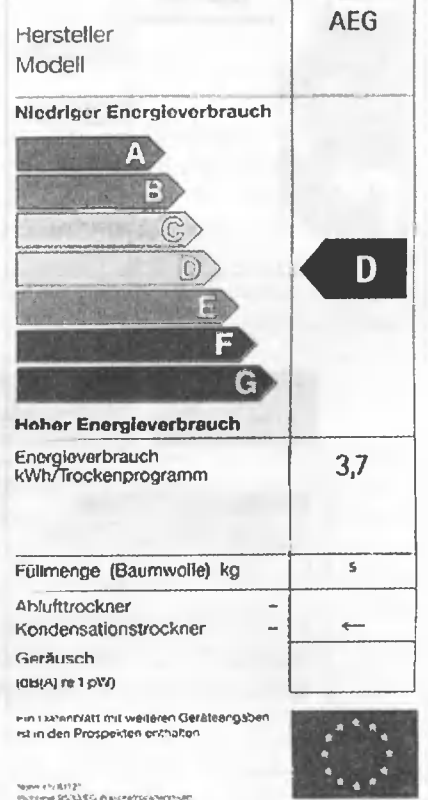


Рис. 7

характеристики энергопотребления получены в результате испытаний в стандартизированных лабораторных условиях. Фактическое энергопотребление изделия зависит от того, в каком месте установлен аппарат и каким образом он эксплуатируется.

Литература

1. Bosch Domestic Appliances. Domotechnika Cologne 1997 Catalogue.
2. Фирма KAISER. Каталог бытовой техники.
3. AEG Kühl- und Gefriergeräte 1996/97.
4. Стиральные машины Candy получают класс A. Проспект фирмы CANDY.
5. ASKO laundry. 1999.
6. Модус. № 10(89), 17-31 мая 1999.
7. AEG Washautomaten, Trockner, Washtrockner, Schleudern 1996/97.

СИСТЕМЫ ВПРЫСКА ТОПЛИВА ДЛЯ БЕНЗИНОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Д. Соснин

Начинаем публикацию статей по современным системам впрыска топлива для бензиновых двигателей внутреннего сгорания легковых автомобилей.

1. Предварительные замечания

Топливное питание бензиновых двигателей на современных легковых автомобилях реализуется с применением систем впрыска. Эти

системы по принципу действия принято подразделять на пять основных групп (рис. 1): К, Моно, L, M, D.

2. Преимущества систем впрыска

Топливоздушная смесь (ТВ-смесь) подается от карбюратора к цилиндрам двигателя внутреннего сгорания (ДВС) по длинным трубам впускного коллектора. Длина этих труб к различным цилиндрам двигателя неодинакова, а в самом коллекторе имеет место неравномерность нагрева стенок, даже на полностью прогретом двигателе (рис. 2). Это приводит к тому, что из однородной ТВ-смеси, созданной в карбюраторе, в разных цилиндрах ДВС образуются неодинаковые топливоздушные заряды. Как следствие, двигатель не отдает расчетную мощность, теряется равномерность

крутящего момента, расход топлива и количество вредных веществ в выхлопных газах увеличиваются. Бороться с этим явлением в карбюраторных двигателях очень сложно. Следует также отметить, что современный карбюратор работает на принципе пульверизации, при которой распыление бензина происходит в струе всасываемого в цилиндры воздуха. При этом образуются достаточно крупные капли топлива (рис. 3, а), что не обеспечивает качественного перемешивания бензина и воздуха. Плохое перемешивание и крупные капли облегчают оседание бензина на стенках впускного коллектора и на стенках цилиндров во время всасывания ТВ-смеси. Но при принудительном распылении бензина под давлением через калиброванное сопло форсунки частицы топлива могут иметь значительно меньшие размеры по сравнению с распылением бензина при пульверизации (рис. 3, б). Особенно эффективно бензин распыляется узким пучком под высоким давлением (рис. 3, в).

Установлено, что при распылении бензина на частицы диаметром менее 15...20 мкм его перемешивание с кислородом воздуха происходит не как взвешивание частиц, а на молекулярном уровне. Это делает ТВ-

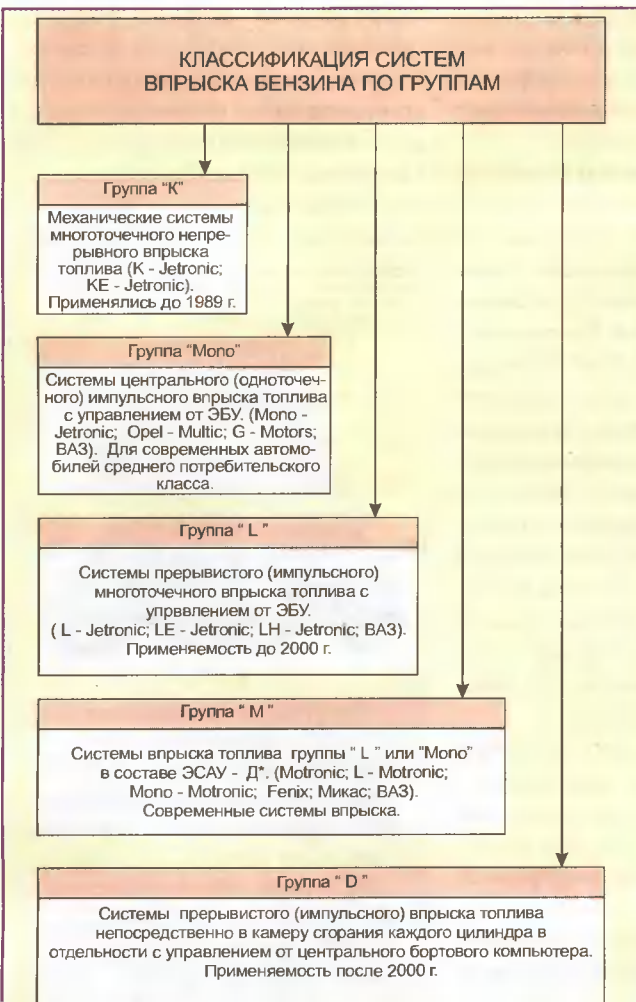


Рис. 1.
Классификация систем впрыска бензина

*ЭСУА-Д — электронная система автоматического управления автомобильным двигателем

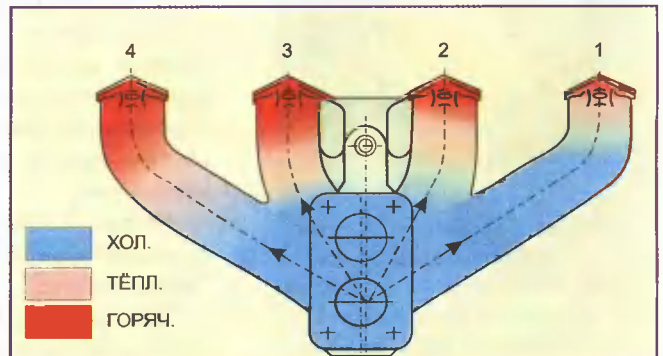


Рис. 2.
Впускной коллектор ДВС и неравномерность его нагрева

смесь более устойчивой к воздействию перепадов температуры и давления в цилиндре и длинных трубах впускного коллектора, что способствует более полному ее сгоранию. Так родилась идея заменить пульверизационные жиклеры механического инерционного карбюратора на центральную безынерционную форсунку

впрыска (ЦФВ), открывающуюся на заданное время по электроимпульсному сигналу управления от блока электронной автоматики. При этом, помимо качественного распыления и эффективного перемешивания бензина с воздухом, легко получать более высокую точность их дозирования в ТВ-смеси на всех возможных режимах работы ДВС.

Таким образом, за счет применения системы топливного питания с впрыском бензина двигателя современных легковых автомобилей не имеют вышеуказанных недостатков, присущих карбюраторным двигателям, т.е. они более экономичны, обладают более высокой удельной мощностью, поддерживают постоянное крутящего момента в широком интервале частот вращения, а выброс вредных веществ в атмосферу с отработавшими газами минимален.

3. Система впрыска бензина "Mono-Jetronic"

Впервые система центрального одноточечного импульсного впрыска топлива для бензиновых двигателей легковых автомобилей была разработана фирмой BOSCH в 1975 году. Эта система получила название "Моно-Jetronic" (Monojet — одиночная струя) и была установлена на автомобиле "Volkswagen".

□ На рис. 4 показан центральный впрыскивающий узел системы "Моно-Jetronic". Из рисунка видно, что центральная форсунка впрыска (ЦФВ) устанавливается на стандартном впускном коллекторе вместо обычного карбюратора.

Но в отличие от карбюратора, в котором автоматика смесеобразования реализуется механическим управлением, в моносистеме впрыска применяется чисто электронное управление.

На рис. 5 показана упрощенная функциональная схема системы "Моно-Jetronic".

Электронный блок управления (ЭБУ) работает от входных датчиков 1—7, которые фиксируют текущее состояние и режим работы двигателя. По совокупности сигналов от этих

датчиков и с использованием информации из трехмерной характеристики впрыска в ЭБУ вычисляются начало и продолжительность открытого состояния центральной форсунки 15.

На основании расчетных данных в ЭБУ формируется электроимпульсный сигнал S управления для ЦФВ. Этот сигнал воздействует на обмотку 8 магнитного соленоида форсунки, запорный клапан 11 которой открывается, и через распылительное сопло 12 бензин принудительно под давлением 1,1 бар в топливоподающей магистрали 19 распыляется во впускной коллектор через открытую дроссельную заслонку 14.

При заданных размерах диафрагмы дроссельной заслонки и калиброванного сечения распылительного сопла массовое количество пропущенного в цилиндры воздуха определяется степенью открытия дроссельной заслонки, а массовое количество впрыснутого в воздушный поток бензина — продолжительностью открытого состояния форсунки и подпорным (рабочим)

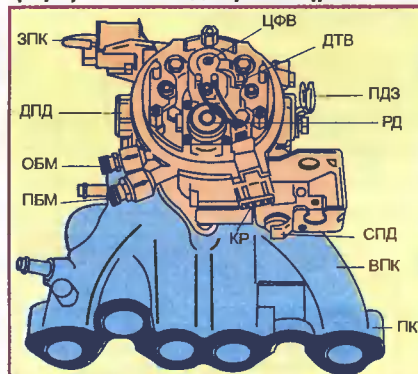


Рис. 4.

Центральный впрыскивающий узел (ЦВУ):

- ПБМ — подающая бензомагистраль;
- ОБМ — обратная бензомагистраль;
- ДПД — потенциометрический датчик положения дроссельной заслонки;
- ЗПК — запорный пневмоклапан;
- ЦФВ — центральная форсунка впрыска;
- ДТВ — датчик температуры всасываемого воздуха;
- ПДЗ — привод дроссельной заслонки;
- РД — регулятор давления;
- СПД — электросервопривод дроссельной заслонки;
- ВПК — впускной коллектор;
- ПК — теплоизоляционная прокладка коллектора;
- КР — контактный разъем

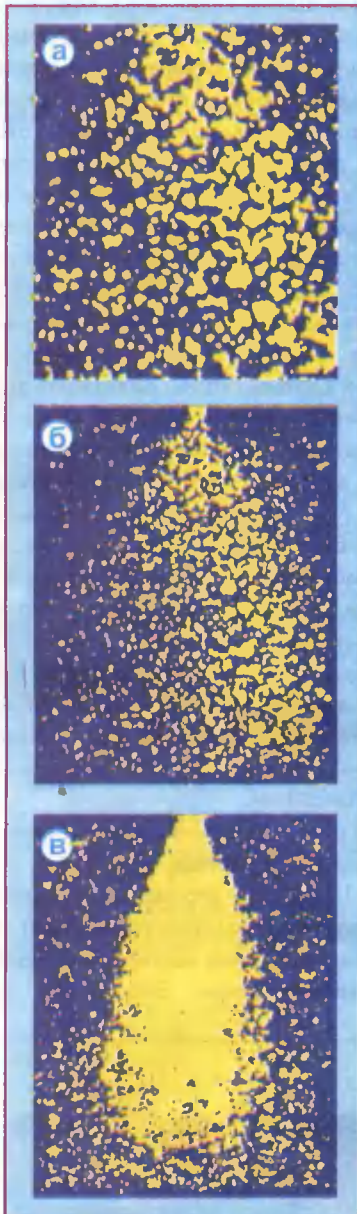


Рис. 3.

Факелы распыления бензина: а — карбюратором (капли 100...120 мкм); б — центральной форсункой под давлением 1,1 бар (капли 50...60 мкм); в — клапанной форсункой закрытого типа под давлением 5,2 бар (капли 20...30 мкм)

давлением в топливоподающей магистрали 19.

□ Для того чтобы бензин сгорал полностью и наиболее эффективно, массы бензина и воздуха в ТВ-смеси должны находиться в строго определенном соотношении, равном 1/14,7 (для высокооктановых сортов бензина). Такое соотношение называется стехиометрическим, и ему соответствует коэффициент α избытка воздуха, равный единице. Коэффициент $\alpha = M_d/M_0$, где M_0 — количество массы воздуха, теоретически необходимой для полного сгорания данной порции бензина, а M_d — масса фактически выгоревшего воздуха.

Отсюда ясно, что в любой системе впрыска топлива обязательно должен иметься измеритель массы воздуха, впущенного в цилиндры двигателя при всасывании.

□ В системе "Моно-Jetronic" масса воздуха рассчитывается в ЭБУ по показаниям двух датчиков (см. рис. 4): температуры всасываемого воздуха (ДТВ) и положения дроссельной заслонки (ДПД). Пер-

вый расположен непосредственно на пути воздушного потока в верхней части центральной форсунки впрыска и представляет собой миниатюрный полупроводниковый термистор, а второй является резистивным потенциометром, движок которого насажен на поворотную ось (ПДЗ) дроссельной заслонки.

Так как конкретному угловому положению дроссельной заслонки соответствует строго определенное объемное количество пропущенного воздуха, то дроссельный потенциометр выполняет функцию расходомера воздуха. В системе "Моно-Jetronic" он является также датчиком нагрузки двигателя.

Но масса всасываемого воздуха в значительной степени зависит от температуры. Холодный воздух более плотный, а значит более тяжелый. По мере повышения температуры плотность воздуха и его масса уменьшаются. Влияние температуры учитывается датчиком ДТВ.

□ Датчик ДТВ температуры всасываемого воздуха, как полупровод-

никовый термистор с отрицательным температурным коэффициентом сопротивления, изменяет величину резистивности от 10 до 2,5 кОм при изменении температуры от -30 до +20°C. Сигнал датчика ДТВ используется только в таком температурном диапазоне. При этом базовая продолжительность впрыска бензина корректируется с помощью ЭБУ в интервале 20...0%. Если температура всасываемого воздуха выше +20°C, то сигнал датчика ДТВ блокируется в ЭБУ и датчик не используется.

Сигналы от датчиков положения дроссельной заслонки (ДПД) и температуры всасываемого воздуха (ДТВ) в случаях их отказов дублируются в ЭБУ сигналами датчиков частоты вращения (ДОД) и температуры охлаждающей жидкости (ДТД) двигателя.

□ По рассчитанному в ЭБУ объему воздуха, а также по сигналу о частоте вращения двигателя, который поступает от датчика числа оборотов системы зажигания, определяется требуемая (базовая) продолжительность открытого состояния центральной форсунки впрыска.

Так как подпорное давление P_T в топливоподающей магистрали (ПБМ) постоянно (для "Моно-Jetronic" $P_T = 1...1,1$ бар), а пропускная способность форсунки задана суммарным сечением отверстий распылительного сопла, то время открытого состояния форсунки однозначно определяет количество впрыснутого бензина. Момент впрыска (на рис. 5 сигнал от датчика ДМВ) обычно задается одновременно с сигналом на воспламенение ТВ-смеси от системы зажигания (через 180° поворота коленвала ДВС).

Таким образом, при электронном управлении процессом смесеобразования обеспечение высокой точности дозировки впрыскиваемого бензина в измеренное количество массы воздуха является легко решаемой задачей и, в конечном счете, точность дозирования определяется не электронной автоматикой, а точностью изготовления и функцио-

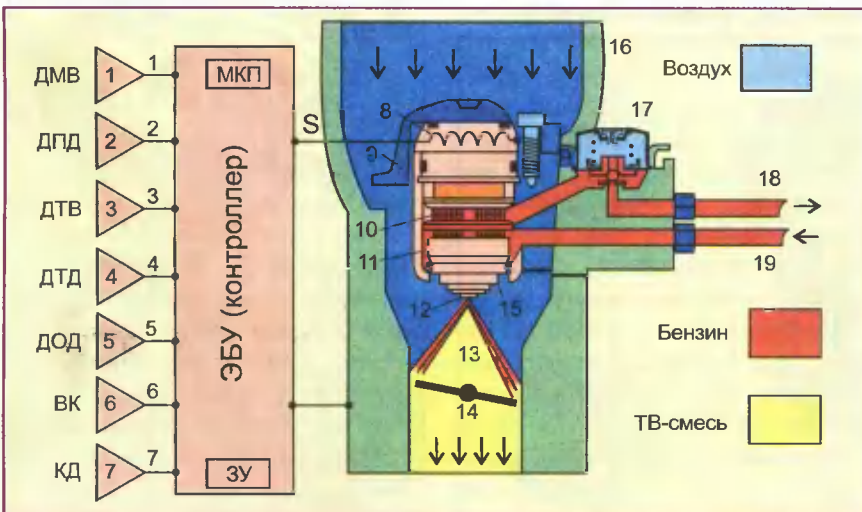


Рис. 5.

Упрощенная функциональная схема системы "Моно-Jetronic":

1-7 — входные датчики (ДМВ — момента впрыска, ДПД — положения дросселя, ДТВ — температуры воздуха, ДТД — температуры двигателя, ДОД — оборотов двигателя, ВК — концевой выключатель сервопривода, КД — концентрации кислорода); 8 — электромагнитный соленоид ЦФВ; 9 — установочное место для ДТВ; 10 — сетчатый бензофильтр; 11 — запорный клапан ЦФВ; 12 — распылительное сопло; 13 — миксерная (смесительная) преддроссельная зона; 14 — дроссельная заслонка; 15 — центральная форсунка впрыска ЦФВ; 16 — корпус ЦФВ; 17 — регулятор давления РД; 18 — обратный бензопровод ОБП; 19 — подающая бензомагистраль ПБМ; ЭБУ — электронный блок управления; S — электроимпульс управления ЦФВ; ЗУ — блок памяти; МКП — микропроцессор

нальной надежностью входных датчиков и форсунки впрыска.

□ На рис. 6 показана главная деталь системы "Моно-Jetronic" — центральная форсунка впрыска (ЦФВ).

Центральная форсунка впрыска представляет собой бензоклапан, который открывается электрическим импульсом, поступающим от электронного блока управления. Для этого в форсунке имеется электромагнитный соленоид 8 с подвижным магнитным сердечником 14. Основной проблемой при создании клапанов для импульсного впрыска является необходимость обеспечения высокой скорости срабатывания запорного устройства 9 клапана как на открытие, так и на закрытие. Решение проблемы достигается облегчением магнитного сердечника соленоида, увеличением тока в импульсном сигнале управления, подбором упругости возвратной пружины 13, а также формой притертых поверхностей для распылительного сопла 10.

Сопло форсунки (рис. 6, а) выполнено в виде раструба капиллярных канальцев, число которых обычно не менее шести. Углом при вершине раструба задается раскрытие струи впрыска, которая имеет форму воронки. При такой форме струя бензина не падает на дроссельную заслонку даже при малом ее открытии, а пролетает в два тонких полумесяца открывшейся щели.

Центральная форсунка системы "Моно-Jetronic" надежно обеспечивает минимальную продолжительность открытого состояния распылитель-

ного сопла 11 в течение $1 \pm 0,1$ мс. За такое время и при рабочем давлении в 1 бар через распылительное сопло площадью в $0,08 \text{ мм}^2$ впрыскивается около одного миллиграмма бензина. Этому соответствует расход топлива 4 л/ч на минимальных холостых оборотах (600 об/мин) прогретого двигателя. При пуске и прогреве холодного двигателя форсунка открывается на более продолжительное время (до 5...7 мс). Но с другой стороны максимальная продолжительность впрыска на прогревом двигателе (время открытого состояния форсунки) ограничивается предельной частотой вращения коленвала ДВС ($6500 \dots 7000 \text{ мин}^{-1}$) в режиме полного дросселя и не может быть более 4 мс. При этом тактовая частота срабатывания запорного устройства форсунки на холостом ходу не менее 20 Гц, а при полной нагрузке — не более 200...230 Гц.

□ С особой тщательностью изготавливается датчик ДПД положения дроссельной заслонки (дроссельный потенциометр), показанный на рис. 7. Его чувствительность

к повороту движка должна отвечать требованию $\pm 0,5$ угловых градусов поворота оси 13 дросселя. По строгому угловому положению оси дросселя определяются начала двух режимов работы двигателя: режима холостого хода ($3 \pm 0,5^\circ$) и режима полной нагрузки ($72,5 \pm 0,5^\circ$).

Для обеспечения высокой точности и надежности резистивные дорожки потенциометра, которых четыре, включены по схеме, показанной на рис. 7, б, а ось движка потенциометра (движок двухконтактный) посажена в безлюфтовый тефлоновый подшипник скольжения.

Потенциометр и ЭБУ соединены между собой четырехпроводным кабелем через контактный разъем. Для повышения надежности соединений контакты в раземе и в фишке потенциометра позолочены. Контакты 1 и 5 предназначены для подачи опорного напряжения $5 \pm 0,01$ В. Контакты

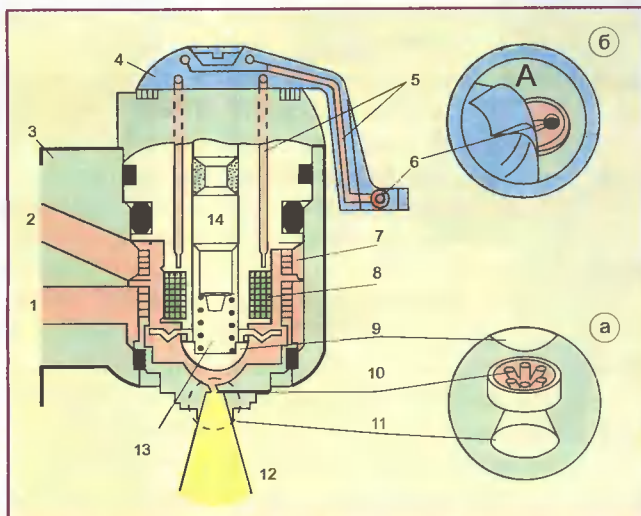


Рис. 6.

Центральная форсунка впрыска (ЦФВ):

- 1 — прямая бензomagистраль ПБМ; 2 — обратная бензomagистраль ОБМ; 3 — корпус ЦФВ; 4 — крышка; 5 — соединительные электропровода; 6 — датчик температуры всасываемого воздуха ДТВ; 7 — сетчатый бензофильтр; 8 — обмотка электромагнитного соленоида; 9 — запорный клапан ЦФВ; 10 — микроканалы распылительного сопла; 11 — раструб сопла; 12 — миксерная зона; 13 — возвратная пружина; 14 — магнитный сердечник; а — распылительное сопло; б — датчик температуры всасываемого воздуха ДТВ

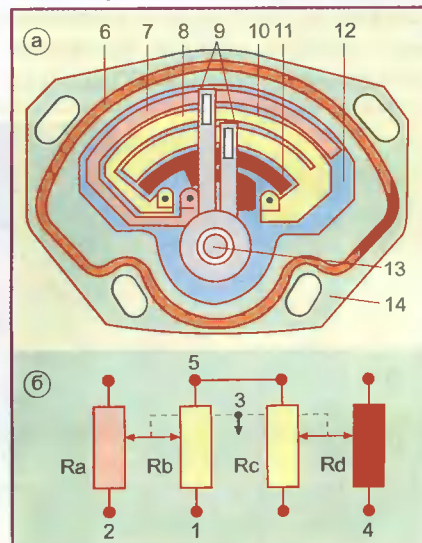


Рис. 7.

Дроссельный потенциометр:

- а — конструкция; б — электрическая схема; 1, 2, 4, 5 — контактные выводы потенциометра; 3 — скользящие контакты; 6 — резиновый уплотнитель; 7 — резистор Ra; 8 — резистор Rb; 9 — пружины скользящих контактов на движке потенциометра; 10 — резистор Rc; 11 — резистор Rd; 12 — керамическая изоляционная подложка; 13 — ось движка потенциометра; 14 — пластмассовый корпус потенциометра; Ra, Rb, Rc, Rd — резистивные дорожки потенциометра

1 и 2 — для снятия сигнального напряжения при повороте дроссельной заслонки на угол от 0 до 24° (0...3° — режим холостого хода; 3...24° — режим малых нагрузок двигателя). Контакты 1 и 4 — для снятия сигнального напряжения при повороте дроссельной заслонки на угол от 18 до 90° (18...72,5° — режим средних нагрузок, 72,5...90° — режим полной нагрузки двигателя).

Сигнальное напряжение с дроссельного потенциометра дополнительно используется:

- для обогащения ТВ-смеси при разгоне автомобиля (регистрируется быстрота изменения сигнала от потенциометра);
- для обогащения ТВ-смеси в режиме полной нагрузки (регистрируется значение сигнала с потенциометра после 72,5° поворота дроссельной заслонки в сторону увеличения);

□ для прекращения впрыска топлива в режиме принудительного холостого хода (регистрируется сигнал потенциометра, если угол открытого состояния дроссельной заслонки менее 3°. Одновременно контролируется частота ω вращения двигателя: если $\omega \geq 2100 \text{ мин}^{-1}$, то подача топлива прекращается и восстанавливается вновь при $\omega \leq 1500 \text{ мин}^{-1}$).

□ Интересной особенностью системы впрыска "Моно-Jetronic" является наличие в ее составе подсистемы стабилизации оборотов холостого хода с помощью электросервопривода, который воздействует на ось дроссельной заслонки (рис. 8). Электросервопривод снабжен реверсным электродвигателем ПП постоянного тока.

Сервопривод включается в работу в режиме холостого хода и совместно со схемой отключения вакуумного регулятора угла опережения зажигания

(стабилизации холостого хода — рис. 2) обеспечи-

вает стабилизацию частоты вращения двигателя в этом режиме.

Такая подсистема стабилизации холостого хода работает следующим образом.

Когда угол открытого состояния дроссельной заслонки менее 3°, сигнал К (см. рис. 9) является для ЭБУ сигналом режима холостого хода (закрывается концевой выключатель ВК штоком сервопривода). По этому сигналу запорный пневмоклапан ЗПК

срабатывает и канал разрежения от задрроссельной зоны впускного коллектора к вакуумному регулятору ВР перекрывается. Вакуумный регулятор с этого момента не работает и угол опережения зажигания становится равным значению установочного угла (6° до ВМТ). При этом двигатель на холостых оборотах работает устойчиво. Если в это время включается кондиционер или другой мощный потребитель энергии двигателя (например, фары дальнего света опосредствованно через генератор), то его обороты начинают падать. Двигатель может заглохнуть. Чтобы этого не происходило, по команде от электронной схемы управления холостым ходом (ЭСХХ) в контроллере включается электросервопривод, который несколько приоткрывает дроссельную заслонку. Обороты увеличиваются до номинального значения для данной температуры двигателя. Ясно, что при снятии нагрузки с двигателя его обороты уменьшаются до нормы тем же электросервоприводом.

□ В ЭБУ системы "Моно-Jetronic" имеется микропроцессор МКП (см. рис. 5) с постоянной и оперативной памятью (блок ЗУ). В постоянную память "зашиита" эталонная трехмерная характеристика впрыска (ТХВ). Эта характеристика

в какой-то мере подобна трехмерной характеристике зажигания, но отличается тем, что ее выходным параметром является не угол опережения зажигания, а время (продолжительность) открытого состояния центральной форсунки впрыска. Входными координатами характеристики ТХВ являются частота вращения двигателя (сигнал поступает от контроллера системы зажигания) и объем всасываемого воздуха (рассчитывается микропроцессором в ЭБУ впрыска). Эталонная характеристика ТХВ несет в себе опорную (базовую) информацию о стехиометрическом соотношении бензина и воздуха в ТВ-смеси при всех возможных режимах и условиях работы двигателя. Эта информация выбирается из памяти ЗУ в мик-

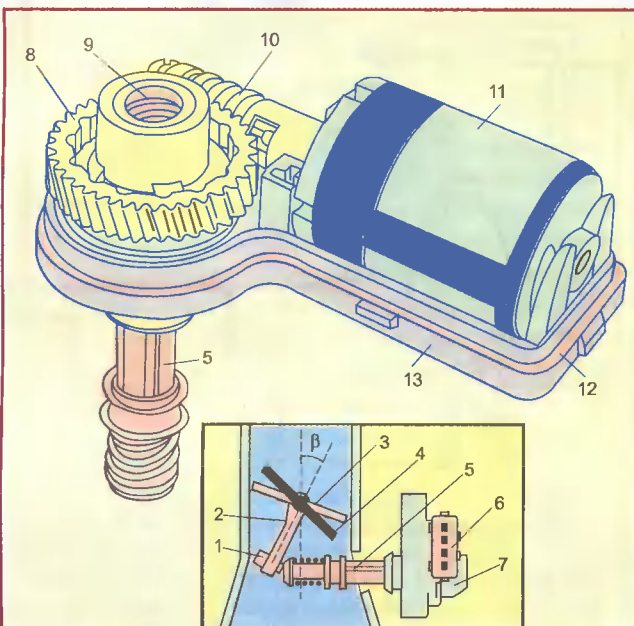


Рис. 8.

Электросервопривод дроссельной заслонки:

1 — опорный шток; 2 — поворотный рычаг дросселя; 3 — дроссель в закрытом состоянии; 4 — дроссель в открытом состоянии; 5 — толкатель выдвижной; 6 — контактный разъем; 7 — корпус сервопривода; 8 — шестерня; 9 — внутренняя винтовая резьба; 10 — червячный вал; 11 — реверсный электродвигатель; 12 — уплотнитель; 13 — пластмассовый корпус сервопривода без крышки; β — угол поворота дросселя под действием электросервопривода (17°)

ропроцессор ЭБУ по входным координатам характеристики ТХВ (по сигналам датчиков ДОД, ДПД, ДТВ) и корректируется по сигналам от датчика температуры охлаждающей жидкости (ДТД) и кислородного датчика (КД).

О кислородном датчике надо сказать отдельно. Наличие его в системе впрыска позволяет удерживать состав ТВ-смеси постоянно в стехиометрическом соотношении ($\alpha=1$). Это достигается тем, что датчик КД работает в цепи глубокой адаптивной обратной связи от системы выпуска отработавших газов к системе топливного питания (к системе впрыска).

Он реагирует на разность концентрации кислорода в атмосфере и в выхлопных газах. По сути дела датчик КД является химическим источником тока первого рода (гальваническим элементом) с твердым электролитом (специальная сотовая металлокерамика) и с высокой (не ниже 300°C) рабочей температурой. ЭДС такого датчика почти по ступенчатому закону зависит от разности концентрации кислорода на его элект-

родах (платино-радиевое пленочное покрытие с разных сторон пористой керамики). Наибольшая крутизна (перепад) ступеньки ЭДС приходится на значение $\alpha=1$.

Датчик КД вворачивается в трубу выпускного канала (например, в выхлопной коллектор) и его чувствительная поверхность (положительный электрод) оказывается в потоке выхлопных газов. Над крепежной резьбой датчика имеются щели, через которые наружный отрицательный электрод сообщается с атмосферным воздухом. На автомобилях с каталитическим газонейтрализатором кислородный датчик устанавливается перед нейтрализатором и имеет спираль электроподогрева, так как температура выпускных газов перед нейтрализатором может быть ниже 300°C . Кроме того, электроподогрев кислородного датчика ускоряет его подготовку к работе.

Сигнальными проводами датчик соединен с ЭБУ впрыска. Когда в цилинд-

ры поступает бедная смесь ($\alpha > 1$), то концентрация кислорода в выхлопных газах чуть выше штатной (при $\alpha=1$). Датчик КД выдает низкое напряжение (около 0,1 В) и ЭБУ по этому сигналу корректирует время продолжительности впрыска бензина в сторону его увеличения. Коэффициент α снова приближается к единице. При работе двигателя на богатой смеси кислородный датчик выдает напряжение около 0,9 В и работает в обратном порядке.

Интересно отметить, что кислородный датчик участвует в процессе смесеобразования только на режимах работы двигателя, при которых обогащение ТВ-смеси ограничено значением $\alpha \geq 0,9$. Это такие режимы как нагрузка на низких и средних оборотах и холостой ход на прогревом двигателя. В противном случае датчик КД отключается (блокируется)

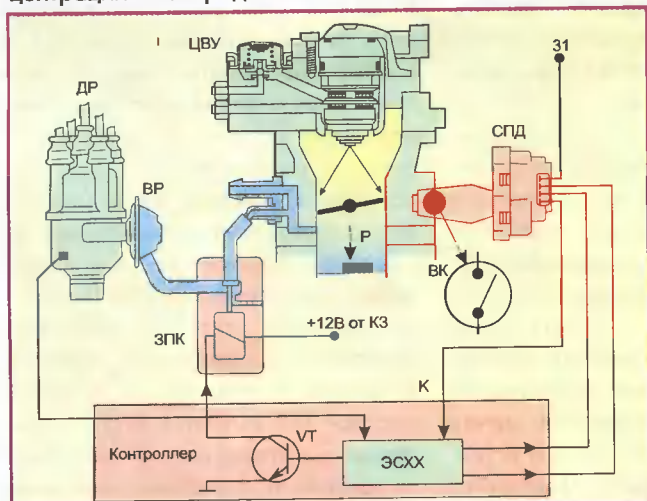


Рис. 9.

Схема стабилизации холостого хода:

ДР — датчик-распределитель; ВР — вакуумный регулятор; ЦВУ — центральный впрыскивающий узел; ЗПК — запорный пневмоклапан; Р — разрежение в задрессельной зоне; КЗ — ключ зажигания; ВК — концевой выключатель в электросервоприводе; К — сигнал холостого хода (ХХ) от концевой выключателя ВК; СПД — электросервопривод дроссельной заслонки; ЭСХХ — электронная схема управления режимом ХХ в контроллере; 31 — потенциальный провод (+12 В)

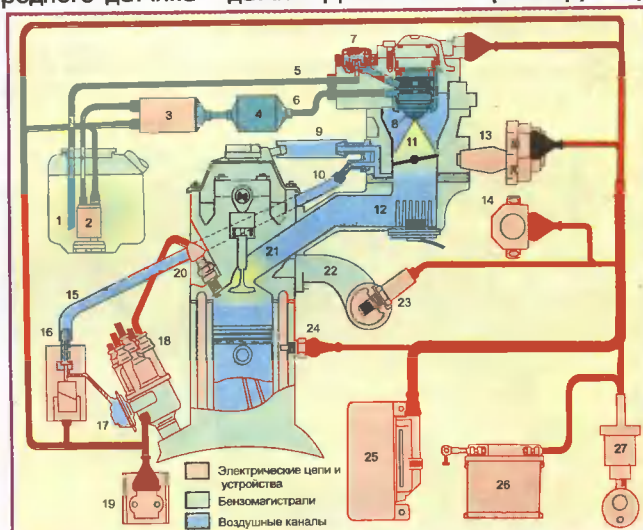


Рис. 10.

Функциональная схема системы "Моно-Jetronic":

1 — бензобак; 2 — подкачивающий бензонасос; 3 — основной бензонасос; 4 — бензофильтр; 5 — обратный бензопровод; 6 — прямая бензомагистраль; 7 — регулятор давления; 8 — центральная форсунка впрыска (ЦФВ); 9 — отвод картерных газов; 10 — штуцер вакуумного шланга для запорного клапана; 11 — дроссельная заслонка; 12 — подогреватель ТВ-смеси; 13 — электросервопривод дроссельной заслонки; 14 — дроссельный потенциометр (ДПА); 15 — вакуумный шланг; 16 — запорный пневмоклапан; 17 — вакуумный регулятор опережения зажигания; 18 — датчик-распределитель; 19 — электронный коммутатор зажигания; 20 — свеча зажигания; 21 — впускной клапан ДВС; 22 — выпускной коллектор; 23 — кислородный датчик; 24 — датчик температуры ДВС; 25 — электронный блок управления впрыском (ЭБУ-В); 26 — аккумуляторная батарея (АКБ); 27 — замок зажигания



в ЭБУ и коррекция состава ТВ-смеси по концентрации кислорода в отработавших газах не осуществляется. Это имеет место, например, в режимах пуска и прогрева холодного двигателя и на его форсированных режимах (разгона и полной нагрузки). В этих режимах требуется значительное обогащение ТВ-смеси и поэтому срабатывание кислородного датчика ("прижимающего" коэффициент α к единице) здесь недопустимо.

□ На рис. 10 приведена функциональная схема системы впрыска "Mono-Jetronic" со всеми составными ее компонентами.

Любая система впрыска в своей топливоподающей подсистеме обязательно содержит замкнутое топ-

ливное кольцо, которое начинается от бензобака и заканчивается там же. Сюда входят: бензобак ББ, электробензонасос ЭБН, фильтр тонкой очистки топлива ФТОТ, распределитель топлива РТ (в системе "Mono-Jetronic" — это центральная форсунка впрыска) и регулятор давления РД, работающий по принципу срабатывающего клапана при превышении заданного рабочего давления в замкнутом кольце (для системы "Mono-Jetronic" 1...1,1 бар).

Замкнутое топливное кольцо выполняет три функции:

□ с помощью регулятора давления поддерживает требуемое постоянное рабочее давление для распределителя топлива;

□ с помощью подпружиненной диафрагмы в регуляторе давления сохраняет некоторое остаточное давление (0,5 бар) после выключения двигателя, благодаря чему не допускается образование паровых и воздушных пробок в топливных магистралях при остывании двигателя;

□ обеспечивает охлаждение системы впрыска за счет постоянной циркуляции бензина по замкнутому контуру.

В заключение следует отметить, что система "Mono-Jetronic" используется только на легковых автомобилях среднего потребительского класса, например таких как западно-германские автомобили: "Volkswagen-Passat", "Volkswagen-Polo", "Audi-80". &

ДИАГНОСТИРОВАНИЕ ОСНОВНЫХ СИСТЕМ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ АВТОМОБИЛЯ ГАЗ-3110 «Волга» С ДВИГАТЕЛЕМ ЗМЗ-402.10

А.Фещенко

На долю электрооборудования автомобиля приходится до 30% всех неисправностей. Часто их появление приводит к отказу в работе автомобиля в целом. Выявление неисправностей, а главное, их предупреждение решается методами и средствами технического диагностирования. Более полную и достоверную информацию о техническом состоянии проверяемого объекта получают инструментальными методами диагностирования, осуществляемыми с помощью специального оборудования. К такому оборудованию относятся мотортестеры, например, отечественного производства К518, К297, МТ5. Эти приборы имеют по четыре диагностических зажима типа "крокодил", подключаемых к клеммам аккумуляторной батареи и выводам катушки зажигания. Диагностические датчики (высокого напряжения, тока и первого цилиндра) накладного типа подключаются к двигателю без рассоединения проводов электрооборудования. Кроме

того, в состав мотортестера входят стробоскоп для измерения угла опережения зажигания и омметр. Как правило, при подключении всех диагностических зажимов и датчиков обеспечивается измерение необходимых диагностических параметров без пересоединений. Измерения проводятся на прогревом до рабочей температуры двигателя.

Если неисправность проявляется в виде отказа той или иной системы или имеет характерный признак, то ее можно обнаружить с помощью простейших технических средств диагностирования, таких как пробник с контрольной лампой или светодиодом, вольтметр, омметр, искровой разрядник и др. В статье рассматриваются вопросы диагностирования систем пуска, электрооборудования и зажигания двигателя ЗМЗ-402.10 автомобиля ГАЗ-3110 "Волга" с использованием специальных и простейших диагностических средств. Так как диагностирование с помощью мотортестеров дает количественную оценку техниче-

ского состояния электрооборудования двигателя, то необходимо знать нормативы диагностических параметров. Приведенные в статье нормативы соответствуют штатным изделиям электрооборудования, установленным на автомобиле заводом-изготовителем (табл. 1). Особенностью схемы электрооборудования автомобиля ГАЗ-3110 является применение плавкой вставки на 60 А, которая защищает общую плюсовую электрическую цепь автомобиля, за исключением цепей электроклапана системы охлаждения двигателя и стартера. Данный предохранитель входит в состав блока 111.3722, который находится в моторном отсеке на левом брызговике вблизи аккумуляторной батареи.

В системе электроснабжения автомобиля ГАЗ-3110 применен бесконтактный транзисторный регулятор напряжения 13.3702-01. В отличие от ранее выпускаемого регулятора 13.3702 (автомобили ГАЗ-24-10, -24-11, -31029) его схема значительно изменена. В ча-

Таблица 1

Наименование	Тип
Аккумуляторная батарея	6СТ-66А3
Генератор	163.3701
Регулятор напряжения	13.3702-01
Вольтметр	28.3812
Блок силовых плавких предохранителей в моторном отсеке	111.3722
Стартер	СТ230-Б4
Дополнительное реле включения стартера	711.3747
Катушка зажигания	Б116
Электронный коммутатор	131.3734 или 90.3734, 94.3734
Датчик-распределитель	19.3706
Выключатель зажигания	2108-3704010-60
Свечи зажигания	А14ВР
Наконечники свечей зажигания	35.3707200
Провода высокого напряжения	ПВВП

стности, защита выходного транзистора от возможных коротких замыканий обеспечивается специальной схемой, а не плавкой вставкой регулятора. В системе зажигания применен электронный коммутатор с расширенными функциями. В отличие от традиционного для автомобилей ГАЗ транзисторного коммутатора 13.3734 в новом коммутаторе применены системы регулирования времени накопления энергии в катушке зажигания с ограничением первичного тока на уровне 6...7 А, стабилизации коммутированного тока при изменении напряжения от 6 до 16 В, отключении тока при включенном зажигании и неработающем двигателе (через 1...3 с).

В связи с этим в первичной цепи системы зажигания блок добавочных резисторов не устанавливается, а дополнительное реле включения стартера имеет только одну пару контактов. Автомобиль ГАЗ-3110 может быть укомплектован одним из следующих коммутаторов: 131.3734 (АО "СОАТЭ", г. Старый Оскол), 90.3734 (АО "КЗАМЭ", г. Калуга) и 94.3734 (АО ЧПЗ "Элара", г. Чебоксары).

ДИАГНОСТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ПУСКА

Проверка системы пуска в режиме прокручивания коленчатого вала двигателя стартером

Диагностирование системы пуска производится по частоте прокручивания коленчатого вала двигателя, напряжению батареи и току, потребляемому стартером.

Свидетельством исправного состояния системы пуска являются следующие значения ее параметров:

- частота прокручивания коленчатого вала стартером должна быть не менее 180 мин^{-1} ($n \geq 180 \text{ мин}^{-1}$);
- напряжение батареи при пуске горячего двигателя не менее 10,4 В ($U \geq 10,4 \text{ В}$);
- ток, потребляемый стартером при пуске, не более 150 А ($I \leq 150 \text{ А}$).

Для наиболее часто встречающихся неисправностей системы пуска характерны следующие отклонения диагностических параметров от нормативных значений:

- износ, загрязнение или замасливание щеток и коллектора, пробуксовка муфты свободного хода, ослабление пружины щеткодержателя стартера, повышенное сопротивление в цепи питания: $n < 180 \text{ мин}^{-1}$, $I < 150 \text{ А}$, $U > 10,4 \text{ В}$;
- износ подшипников якоря стартера (работа стартера сопровождается повышенным шумом), замыкание обмоток стартера на корпус: $n < 180 \text{ мин}^{-1}$, $I > 150 \text{ А}$, $U < 10,4 \text{ В}$;
- разряженная аккумуляторная батарея: $n < 180 \text{ мин}^{-1}$, $I < 150 \text{ А}$, $U < 10,4 \text{ В}$;
- неисправная аккумуляторная батарея: $n < 180 \text{ мин}^{-1}$, $I < 150 \text{ А}$, $U < 9 \text{ В}$.

Определение неисправностей в системе пуска при отсутствии вращения якоря

стартера или коленчатого вала двигателя

При отсутствии вращения якоря стартера возможны три случая:

1. Тяговое реле не срабатывает

Если напряжение батареи находится в пределах 11...13 В и отсутствует разрядный ток (не работают приборы на автомобиле), то возможны следующие причины:

- нет контакта в соединениях наконечников проводов на выводах батареи;
- перегрела плавкая вставка на 60 А в блоке 3 (рис. 1);
- оборвана цепь между выводом "+" батареи и выключателем зажигания (см. рис. 1);
- неисправен выключатель зажигания.

Если при включении зажигания приборы на автомобиле работают, то, кратковременно установив ключ выключателя зажигания в положение "II" ("Стартер"), с помощью вольтметра или контрольной лампы определяют наличие напряжения на выводе "50" стартера. При наличии

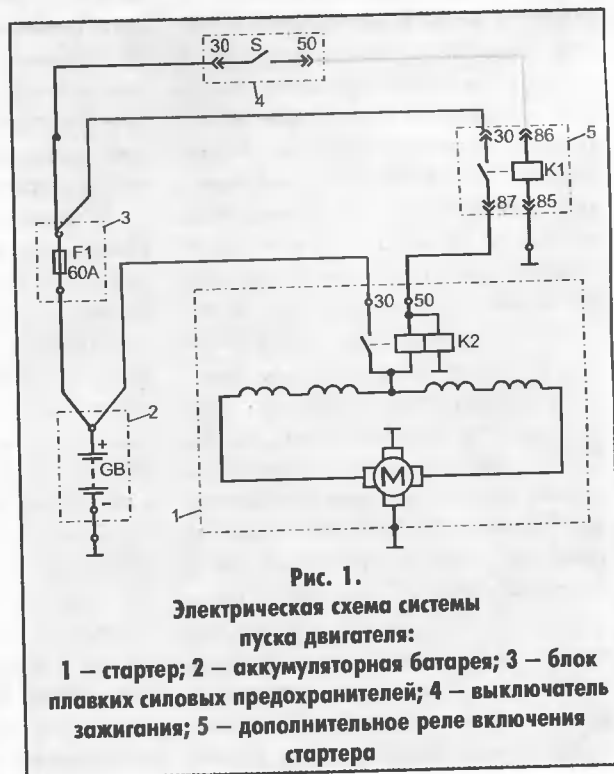


Рис. 1.

Электрическая схема системы пуска двигателя:

- 1 — стартер; 2 — аккумуляторная батарея; 3 — блок плавких силовых предохранителей; 4 — выключатель зажигания; 5 — дополнительное реле включения стартера



напряжения на выводе "50" стартера — неисправно тяговое реле.

Если напряжения на выводе "50" нет, то необходимо проверить выключатель зажигания и электрическую цепь от выключателя зажигания до тягового реле стартера — черный и серый провода — на обрыв (см. рис. 1).

С помощью омметра измеряют сопротивление обмотки дополнительно реле включения стартера между штекерами "85" и "86", которое должно быть в пределах 45...55 Ом. Реле с неисправной обмоткой подлежит замене. Если обмотка реле исправна, то определяют наличие напряжения на штекерах "30"*, "86" и "87" реле при кратковременном включении стартера. Наличие напряжения на штекерах "30" и "86" и его отсутствие на штекере "87" свидетельствует о неисправности контактов реле. Такое реле подлежит замене или регулировке.

Если зафиксировано напряжение на всех трех штекерах реле, то имеется обрыв в черном проводе, соединяющем дополнительное реле со стартером (см. рис. 1). При отсутствии напряжения на штекере "86" проверяют на обрыв серый провод между дополнительным реле и выключателем зажигания. Для этого измеряют напряжение на штекере "50" выключателя зажигания при кратковременном включении стартера. Наличие напряжения на штекере "50" выключателя зажигания свидетельствует об обрыве серого провода, а отсутствие напряжения — о неисправности выключателя зажигания.

Отсутствие напряжения на штекере "30" дополнительного реле указывает на обрыв фиолетового провода между реле и выводом блока плавких предохранителей (см. рис. 1).

2. Тяговое реле срабатывает

В этом случае необходимо соединить две силовые клеммы стартера проводником сечением 12...14 мм.

Если при этом якорь стартера при его включении вращается, то неисправно тяговое реле, если якорь неподвижен — неисправен электродвигатель стартера.

3. Тяговое реле включается и сразу выключается

В этом случае возможны следующие причины:

- неисправно дополнительное реле включения стартера;
- обрыв или ненадежный контакт удерживающей обмотки тягового реле с корпусом ("массой");
- сильно разряжена или неисправна аккумуляторная батарея;
- увеличено сопротивление цепи питания стартера.

Если соединения в цепи питания стартера надежны, а аккумуляторная батарея заряжена и исправна, то необходимо отсоединить фиолетовый и черный провода соответственно от штекеров "30" и "87" дополнительного реле включения стартера (см. рис. 1) и соединить их между собой. Включение стартера и вращение якоря свидетельствует о неисправности дополнительного реле, которое подлежит замене или регулировке. Если в результате выполнения указанной выше операции щелчки тягового реле не исчезают, то это указывает на его неисправность. В этом случае необходимо измерить сопротивление удерживающей обмотки тягового реле, которое должно быть в пределах 1,05...1,14 Ом.

Если при включении стартера его якорь вращается, а коленчатый вал двигателя неподвижен, то неисправна муфта свободного хода или привод стартера.

По результатам диагностирования может возникнуть необходимость в профилактических, регулировочных и ремонтных работах для

Таблица 2

$\Delta C_p, \%$	Плотность электролита, г/см ³				
0	1,30	1,28	1,26	1,24	1,23
25	1,26	1,24	1,22	1,20	1,19
50	1,22	1,20	1,18	1,16	1,15
75	1,18	1,16	1,14	1,12	1,11
100	1,14	1,12	1,10	1,08	1,07

*Напряжение на штекере "30" дополнительного реле можно измерить, не включая стартер

отдельных изделий системы пуска, основные данные по которым приведены ниже.

ОСНОВНЫЕ ДАННЫЕ ПО ИЗДЕЛИЯМ СИСТЕМЫ ПУСКА ДВИГАТЕЛЯ ЗМЗ-402.10 АВТОМОБИЛЯ ГАЗ-3110 "Волга"

Аккумуляторная батарея

Уровень электролита — между метками "MIN" и "MAX", нанесенными на полупрозрачный корпус батареи.

Плотность электролита при температуре +25°C для различной степени разряженности батареи $\Delta C_p, \%$ (табл. 2).

Допустимая степень разряженности батареи:

зимой — 25%;
летом — 50%.

Стартер

Тип тягового реле — СТ230-Б-3708800-10.

Сопротивление обмоток тягового реле, Ом:

втягивающей — 0,34...0,36;
удерживающей — 1,05...1,14

Щетки:

тип — МГСОА;

номинальные размеры — 8,8x19,2x14 мм;

минимальная высота — 6...7 мм;

усилие пружины — 1,0...1,4 кгс

Минимальный диаметр коллектора — 43,4 мм

Максимальное биение относительно шеек вала:

сердечника якоря — 0,25 мм;

коллектора — 0,05 мм

Максимальный осевой люфт вала якоря стартера — 0,8 мм

Момент затяжки гаек крепления стартера — 4,4...6,2 кгс•м

Дополнительное реле включения стартера

Сопротивление обмотки — 45...55 Ом.

Зазор между контактами в разомкнутом состоянии — 0,6...1,0 мм.

Зазор между якорьком и сердечником при замкнутых контактах — не менее 0,15 мм.

Продолжение следует

ПРОГРАММИРУЕМ ТРАНСИВЕР «Vertex VX-500»

П. Андрияш

В статье рассматривается методика программирования наиболее известной и распространенной в России профессиональной радиостанции — «VX-500» фирмы VERTEX. Одной из особенностей профессиональной техники является то, что производитель предоставляет пользователям возможность изменить некоторые параметры изделия, что придает ему большую универсальность и гибкость.

«VX-500» относится к классу программируемых станций. Операция программирования производится в специализированных сервис-центрах. Но можно сделать это и самостоятельно, для чего необходимо иметь программирующее устройство (программатор) VPL-1, программное обеспечение CE-6 и, естественно, компьютер (рис. 1).

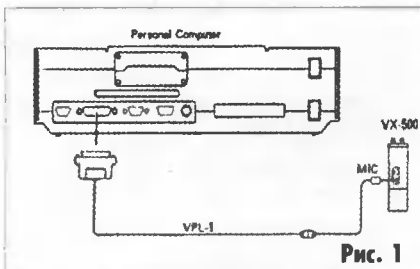


Рис. 1

Причем в его составе должны быть:

- оперативная память объемом не менее 128 кб;
- операционная система MS DOS 2.0;
- дискетов 3.5";
- параллельный порт (COM1 или COM2) с 25-пиновым разъемом;
- монитор.

На дискете записано всего два файла:

- CE6.EXE — сама программа;
- CE6.HLP — помощь.

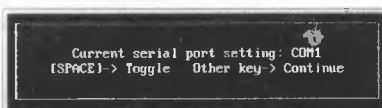


Рис. 2

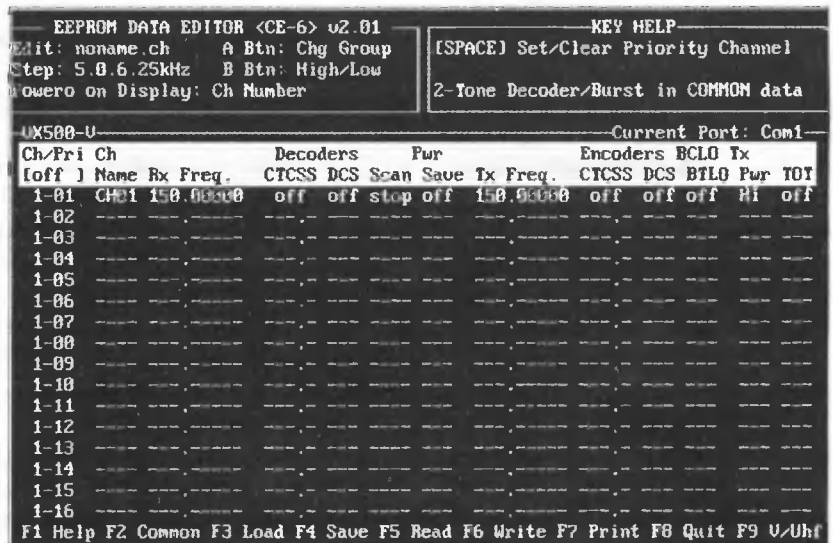


Рис. 3

Соединение трансивера и компьютера для программирования осуществляется при отключенном питании, что позволит избежать возможных повреждений в электронике.

После загрузки программы на экране монитора появляется окно (рис. 2), в котором указан подключенный порт (COM1 или COM2). Если порт выбран неправильно, то клавишей SPACE ("Пробел") выберите соответствующий порт и нажмите любую клавишу. Далее вы попадаете в главное меню (Main Programming Screen) (рис. 3), состоящее из четырех частей: Common Data Items ("общие данные"), Key Help ("кнопки помощи"), Channel Data ("данные о программируемых каналах") и Function Key Selections ("меню функциональных клавиш").

Меню "Общие данные" содержит следующие позиции (рис. 4):

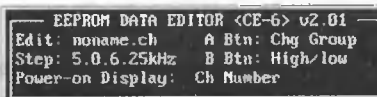


Рис. 4

- Edit (номер редактируемого канала). Отображает текущее название (номер) редактируемого канала;
 - Step (шаг сетки). Отображает шаг сетки между частотами соседних каналов;
 - Power-on Display (включение питания-дисплей). Отображает, какой номер канала будет показан на дисплее трансивера при его включении;
 - A & B Btn (кнопки A и B). Показывает, какие функции "защиты" в программируемые кнопки A и B трансивера.
- Меню "кнопки помощи" (рис. 5) содержит кнопки, используемые для изменения данных:

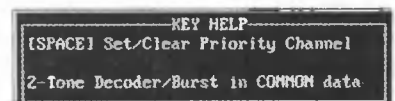


Рис. 5

- "Пробел" — установка/очистка приоритетных каналов;
- двухтоновая посылка в общих данных.

Передвигая курсор, попадаем в меню "Данные о программируемых каналах". Это самое большое поле в нижней части экрана. Используя



Рис. 6

Tone Select			
67.0	69.3	71.9	74.4
77.0	79.7	82.5	85.4
88.5	91.5	94.8	97.4
100.0	103.5	107.2	110.9
114.8	118.8	123.0	127.3
131.8	136.5	141.3	146.2
151.4	156.7	162.2	167.9
173.8	179.9	186.2	192.8
203.5	210.7	218.1	225.7
233.6	241.8	250.3	

Рис. 7

кнопки "Вверх, Вниз, Влево, Вправо", можно передвигать курсор по таблице. Каждая строка в таблице соответствует одному каналу. Если все позиции в строке заполнены, то это означает, что канал, фактически, запрограммирован.

"Меню функциональных клавиш" (рис. 6) расположено в самом низу экрана и представляет собой перечень функциональных клавиш (F1—F9) на клавиатуре компьютера.

Если вы все-таки решились на перепрограммирование своего (или чужого) трансивера, то для начала необходимо перевести "VX-500" в режим программирования. Для этого, убедившись, что шнур программатора соединяет станцию и компьютер, нажав и удерживая кнопку **MON** и **PTT**, включите трансивер. На его дисплее появится надпись "PROG".

Для того, чтобы считать данные с трансивера, нажмите клавишу **F5** на клавиатуре и следуйте инструкциям на экране монитора. Затем нажмите кнопку **PTT** — на дисплее появится надпись "SEND". Для передачи данных в трансивер нажмите клавишу **F6**, далее — **MON**, на дисплее появится надпись "LOAD". После обмена данными выключите и включите станцию в обычном режиме. Сохраните данные в виде файла на диске. Для редактирования данных нажмите **F3** (Load) и укажите имя файла. После загрузки данных (файла) передвигайте курсор на нужное вам поле и введите новые данные. Например, в поле "Декодера и кодера" (Decoder and Encoder field) можно изменить частоты тоновой посылки (CTCSS) (рис. 7). Вы имеете возможность со-

хранить измененные данные на диске, нажав **F4** (Save).

Теперь начинается самое интересное — запись новых данных в трансивер. Это делается очень просто. Нажмите клавишу **F6** (Write) и следите за информацией на экране монитора. Нажмите клавишу **SPACE** — запись началась. При нажатии любой другой кнопки "вываливаемся" в главное меню. Поздравляем — программирование станции окончено!

Для самых любознательных будет интересно узнать, что можно изменить параметры самой программы (параметры "общих данных"), которые влияют на все каналы трансивера. Это возможно после нажатия клавиши **F2**, когда вы попадаете в первое подменю (submenu) Edit Common Data (редактирование общих данных) (рис. 8). Изменение параметров осуществляется клавишей **SPACE**. Если вы изменили все необходимые параметры и вполне удовлетворены этим, то нажмите клавишу **F8** или клавишу **ESC**, но не забудьте сохранить изменения на диске.

Нажав клавишу **F2** еще раз, вы попадете во второе подменю Hardware Environment (аппаратная среда) (рис. 9). В нем указаны параметры трансивера, которые нельзя изменить путем перепрограммирования станции.

HARDWARE ENVIRONMENT	
Prescaling:	1/64
Channel Step:	5.0.6.25kHz
IF:	21.6 MHz
Local Offset:	Lower
Default Split:	0.00 MHz
Scan Speed:	150ms
Power Save Timer:	300ms

Рис. 9

EDIT COMMON DATA				Current Port: COM1	
Channel Scan:	Enabled	Tx Time-Out:	Enabled		
Scan-Stop Resume:	5s timer	Tx Time-Out Time:	1 min		
User Scan Program:	Disabled	Time-Out Resume:	0 sec		
		Squelch Tail Elim.:	Disabled		
Dual Watch:	Enabled	A Button:	Chg Group		
Power-On Dual Watch:	Disabled	B Button:	High/Low		
Dual Watch Speed:	Fast				
Channel after PTT:	Home	DTMF SelCall/Ch Name:	Ch Name		
		Power-on Display:	Ch Number		
Monitor:	Enabled				
Beep:	Enabled	2-Tone Decoder:	Group 1.2.3		
Lighting Lock:	Disabled				
Power Save:	600ms/300ms				

Рис. 8

Также непринужденно и легко можно поменять частотный диапазон трансивера с VHF на UHF и обратно, нажав клавишу **F9**. При этом на экране монитора появится окошко с надписью: "Частотный диапазон был изменен. Для сохранения нажмите [Y], для продолжения — любую клавишу" (рис. 10). Измененные данные, соответствующие новому диапазону, мож-

NOTE!! Frequency band has been changed.
do you want to save current data?
Push [Y], or other key to Continue

Рис. 10

но увидеть в левом верхнем окне главного меню (рис. 11). Причем, такие параметры трансивера как шаг сетки

EEPROM DATA EDITOR <CE-6> v2.01
Edit: noname.ch A Btn: Chg Group
Step: 5.0.12.5kHz B Btn: High/Low
Power-on Display: Ch Number

Рис. 11

каналов (Channel Step) и промежуточная частота (IF) изменятся автоматически. Их можно посмотреть, нажав клавишу **F2** и выбрав подменю Hardware Environments (рис. 12).

HARDWARE ENVIRONMENT	
Prescaling:	1/64
Channel Step:	10.0.12.5kHz
IF:	47.9 MHz
Local Offset:	Lower
Default Split:	0.00 MHz
Scan Speed:	150ms
Power Save Timer:	300ms

Рис. 12

Вот, пожалуй и все, что можно рассказать о программировании "VX-500". Очевидно, что это не столь сложная процедура, как кажется на первый взгляд, и любой мало-мальски грамотный человек в состоянии ее проделать.

&

ЗАРЯДНЫЙ «УНИВЕРСАЛ» ДЛЯ АККУМУЛЯТОРНЫХ БЛОКОВ ПИТАНИЯ ПОРТАТИВНЫХ РАДИОСТАНЦИЙ

В.Боравский (RK3DED)

В ряду портативных радиостанций, используемых в быту и на производстве, Си-Би радиостанция "Dragon-101" занимает далеко не последнее место по своим тактико-техническим данным и дизайну. Как и предыдущая радиостанция этого класса — PRO-200, портативный Си-Би трансивер "Dragon-101" питается от аккумуляторного блока питания. Прилагаемый к этим станциям зарядный агрегат осуществляет только один режим — зарядку аккумуляторов (как правило, никель-кадмиевых) током, равным приблизительно 0,1 от величины емкости применяемых аккумуляторов. В статье описывается универсальное устройство, позволяющее одновременно зарядить четыре аккумуляторных блока питания, осуществить режим быстрой зарядки и в случае длительного неиспользования аккумуляторов содержать их под током, компенсирующим саморазрядку аккумуляторов. В основу конструкции положена авторская концепция: чем проще и рациональнее исполнено зарядное устройство, тем оно надежнее и безопаснее для дорогостоящих никель-кадмиевых аккумуляторов. Предложенная конструкция может заинтересовать как опытных, так и начинающих конструкторов отсутствием дорогостоящей элементной базы и простотой изготовления. В то же время конструктивные решения позволяют оперативно адаптировать разработанное устройство для зарядки аккумуляторных блоков питания других радиостанций.

Российский рынок насыщен самыми разнообразными химическими источниками тока (ХИТ). Один из самых надежных для использования в портативных трансиверах — цилиндрический никель-кадмиевый аккумулятор типоразмера AA концерна VARTA (Германия) емкостью 750 мА·ч с максимальным числом циклов зарядки-разрядки (около 1000) и возможностью быстрой зарядки током 210 мА в течение трех часов. Дополнительным преимуществом этого аккумуля-

тора, в отличие от аккумуляторов других фирм, является его безотказная работа при минусовых температурах (минимальное снижение емкости аккумулятора). Так как прилагаемое в комплекте к радиостанции зарядное устройство реализует один режим (зарядку кассеты с девятью аккумуляторами током, приблизительно равным 0,1 от значения емкости), это устройство нельзя рассматривать как универсальное при эксплуатации дорогостоящих аккумуляторов.

При разработке универсального и в то же время простого и надежного зарядного устройства были реализованы следующие режимы:

- стандартный режим током 0,1 от величины емкости (75 мА) в течение 14-ти часов;
- режим ускоренной зарядки током 210 мА в течение 3-х часов (осуществляется в доработанной стандартной или в любой другой кассете для данного типоразмера аккумулятора);
- режим длительной подзарядки аккумуляторов током, равным 0,01 I_5 , где I_5 — ток пятнадцатичасовой разрядки (150 мА) с целью компенсации саморазрядки аккумуляторов при их длительном бездействии;
- режим разрядки током I_{10} и I_5 , где $I_{10} = 75$ мА — ток десятичасовой разрядки,

$I_5 = 150$ мА — ток пятнадцатичасовой разрядки, с целью осуществления тренировочных циклов и определения остаточной емкости аккумуляторов (режим тестирования аккумулятора).

Перед детальным рассмотрением принципиальной схемы зарядного устройства целесообразно описать схемотехнику стандартной кассеты и ее доработку для реализации режима ускоренной зарядки и тестирования при определении остаточной емкости и времени зарядки (рис. 1).

Аккумуляторы, установленные в стандартную кассету с внутренней мини-платой, позволяют реализовать режим

зарядки током порядка 75 мА. Резистор R1 является ограничительным по току зарядки, а диод VD1 предотвращает отбор тока от аккумулятора на зарядное устройство при отключенном сетевом напряжении. Светодиод VD2 сигнализирует о режиме стандартной зарядки. Элементы VD1—VD3, R1, R2 смонтированы на миниатюрной печатной плате, размещенной внутри кассеты.

Для реализации ускоренного режима зарядки и тестирования было принято решение приобрести новую кассету и доработать ее. Доработка с минимальными затратами сводится к подпайке перемычки П (отрезок провода МГФ или другого типа) на мини-плате в точках А и Б. Альтернативным решением этой проблемы может быть полное удаление платы или зарядка кассеты через плоские ламели X3 и X4, что потребует специального розъема, отличного от стандартного (коаксиального типа). В этом случае роль перемычки П играют замкнутые контакты X8 и X7 коаксиального разъема в самой кассете и тогда нет необходимости ставить проволочную перемычку.

Такая доработанная кассета в комплекте к зарядному устройству будет служить для реализации режима ускоренной зарядки (возможны установки и других значений зарядных токов при соответствующем выборе внешних ограничитель-

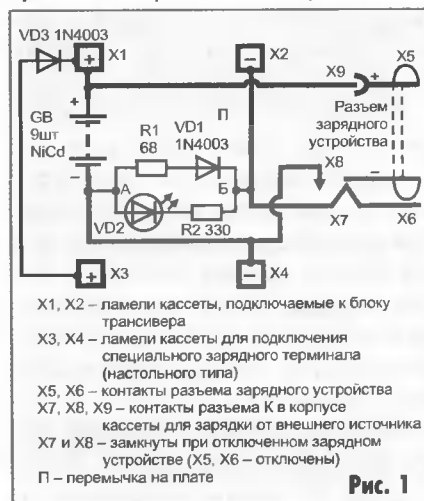


Рис. 1

ных резисторов). Для одновременного подключения четырех аккумуляторных отсеков были приобретены четыре коаксиальных разъема, аналогичных стандартным, и четыре сетевые вилки типа ВД-1. На вилках путем гравировки бор-машинкой нанесены знаки "+" и "-", а сами вилки подпаяны к коаксиальным разъемам (по два провода длиной 1 м).

Рассмотрим принципиальную схему зарядно-разрядного устройства (рис. 2) и реализацию в нем вышеуказанных режимов. Силовая часть устройства выполнена по классической схеме двухполупериодного выпрямления. В устройстве применен широко распространенный и доступный в приобретении трансформатор типа ТН-32. Коммутация его вторичных обмоток выполнена таким образом, что позволяет с помощью переключателя S2 реализовать два режима: нормальный (положение S2-I) и ускоренный (положение S2-II). Далее, после выпрямительного моста, выполненного на сборке КЦ 410А, сформированы четыре ячейки для одновременной зарядки четырех блоков питания. В каждую ячейку входит диод, переключатель режима "Зарядка-разрядка", лампа накаливания, розетка для подключения аккумуляторного блока питания, розетка для короткозамыкающей перемычки или специальной вилки с добавочным резистором (режим компенсации саморазрядки при длительном хранении аккумуляторов), кнопка для подключения вольтметра и миллиамперметра.

При осуществлении режима нормальной зарядки тумблер S2 пере-

дится в положение I, напряжение на выходе моста в этом случае составляет 17,5...18 В.

Отсекающие диоды VD5—VD8 предотвращают разрядку аккумуляторов на выпрямительный мост и светодиод HL2 в случае отсутствия сетевого напряжения.

Аккумуляторный блок питания подключается к любому из гнезд Ак1—Ак4, а в гнезда П1.1—П4.4 вставляются короткозамыкающие вилки, выполненные из сетевых вилок типа ВД-1. Гнезда Ак1—Ак4 и П1.1—П4.4 представляют собой розетки типа РД-1 и вилки ВД-1.

Лампы HL3—HL6 выполняют здесь роль стабилизаторов-ограничителей зарядного тока, а также сигнализаторов процесса зарядки. Для индикации зарядного тока в любой ячейке служит миллиамперметр PA2 (ток полного отклонения 300 мА) и двоянные кнопки S7—S10 (тип КМ2-1). При измерении зарядного тока надо одновременно изъять одну из перемычек П1—П4 (лампа накаливания в этом случае гаснет) и нажать соответствующую кнопку — прибор PA2 покажет зарядный ток. Убедившись, что $I_{зар} = 70...75$ мА, кнопку отпускают и вставляют перемычку в гнездо. Лампа накаливания снова будет сигнализировать о протекании нормального зарядного тока. Одновременно прибор PA1 (вольтметр с пределом 30 В) покажет напряжение на аккумуляторе в процессе зарядки.

Так как у владельцев радиостанций нет приборов, определяющих остаточную емкость аккумуляторной батареи, в

практике часто возникает вопрос о времени подзарядки аккумуляторов после их многочасовой работы. В этом приборе одна из ячеек (Ак4) предназначена для предварительной оценки степени разряженности батареи и вычисления потребного времени зарядки. Для этой цели используется кассета с короткозамыкающей перемычкой (описана выше), которая подключается к гнезду Ак4, тумблер S6 переводится в положение "Тест-разрядка", а тумблер S11 — в положение "Разрядка". В отличие от других ячеек здесь последовательно с лампой HL6 включен резистор номиналом 50 Ом (2 Вт) для обеспечения режима разрядки $I_5 = 150$ мА (это режим пятиминутной разрядки). К клеммам "Ак4-Тест" подключается цифровой вольтметр для точной индикации напряжения на аккумуляторе. Ток разрядки может быть также проиндцирован прибором PA2 при изъятии перемычки П4 из гнезда П4.4 (кратковременно).

По таблице определяют степень разряженности аккумулятора в% от полной емкости и время дозарядки в часах. Например, цифровой вольтметр показал в режиме "Тест" напряжение на 9-ти аккумуляторах (после их многочасовой эксплуатации) напряжение 11,07 В. Это означает, что приблизительно 40% емкости уже израсходовано и время дозарядки током $I = 75$ мА составит 6 ч.

Следует отметить, что режим ускоренной зарядки (положение тумблера S2-II) возможен только на закороченной кассете. В случае, если закорочен-

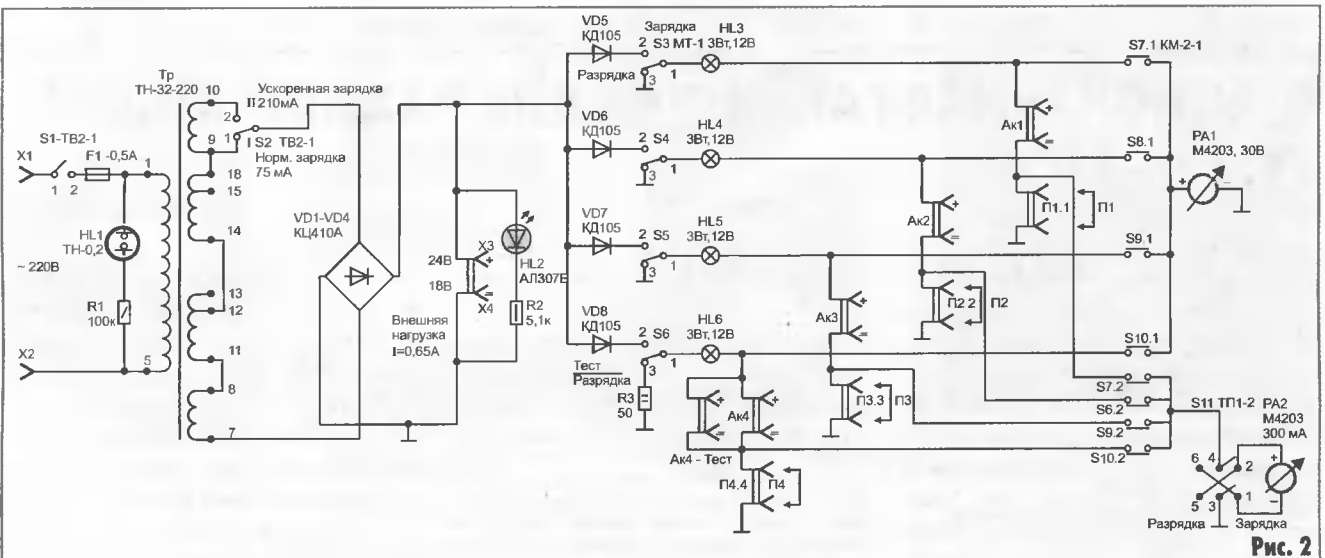


Рис. 2

Степень разрядки, % от полной емкости аккумулятора	Требуемое время дозарядки при $I_{зар} = 75 \text{ мА}$, ч	Напряжение на клеммах одного элемента под нагрузкой, В	Напряжение на клеммах для батареи аккумуляторов под нагрузкой, В	
			"Dragon-101" (9 шт.)	PRO-200 (10 шт.)
10	1,5	1,3	11,7	13,0
20	3,0	1,27	11,43	12,7
30	4,5	1,25	11,25	12,5
40	6,0	1,23	11,07	12,3
50	7,5	1,21	10,89	12,1
60	9,0	1,20	10,80	12,0
70	10,5	1,19	10,71	11,9
80	12,0	1,17	10,53	11,7
90	13,0	1,10	9,9	11,0
100	14,0	1,00	9,0	10,0

ная кассета подключается в режим нормальной зарядки (положение тумблера S2-I), то ток зарядки в этом случае будет $I = 140...150 \text{ мА}$ и время полной зарядки составит 6 ч. Кроме режима "Тест-разрядка" (он осуществлен только в ячейке Ак4) можно оценить стартерные возможности аккумулятора в любой из ячеек Ак1—Ак3. Ток разрядки в этих ячейках составит $I_{роз} = 200...210 \text{ мА}$. Следует иметь в виду, что длительный ток разрядки нормальных аккумуляторов может составлять $2 \cdot I_{10}$, не вызывая повреждения аккумулятора, а для аккумуляторов, предназначенных для усиленной разрядки — $3,5 \cdot I_{10}$.

Теперь рассмотрим возможность длительной подзарядки аккумуляторов при их бездействии. Такой режим целесообразен, если один или все четыре аккумуляторных отсека полностью заряжены и есть желание поддерживать это состояние как можно дольше. Для этих целей в каждую из четырех ячеек (гнезда П1.1—П4.4) вставляют вилки типа ВД-1, в которые вмонтированы резисторы МЛТ-1 номиналом 4,3 кОм. Этот режим дает ток

компенсации саморазрядки в пределах 1,5...2 мА. Расчет этого тока производится из соотношения $I_{длит} = 0,01 I_5$, где I_5 — ток пятичасовой разрядки. В этом режиме лампы HL3—HL6 не дают свечения и ток компенсации может быть кратковременно проконтролирован выносным прибором, включенным в разрыв гнезда. Следует отметить, что применение таких вилок с резисторами других номиналов позволяет устанавливать зарядный ток в широком диапазоне, а также осуществлять и различные разрядные режимы при исследовании состояния аккумуляторов в спорных случаях.

Так, например, установив вилку с резистором 100 Ом, получим разрядный ток порядка 60...70 мА. Эти же вилки с другими резисторами (номиналы их рассчитываются или подбираются экспериментально) позволяет заряжать и тестировать аккумуляторные блоки других типов радиостанций с напряжением, отличным от напряжений блоков питания радиостанций "Dragon-101". Клеммы X3-X4 позволяют подключить любую внешнюю нагрузку при двух положи-

ях — 18 и 24 В и максимальном токе потребления $I_{max} = 0,65 \text{ А}$.

Дополнительной функцией прибора может служить подзарядка автомобильного аккумулятора в зимнее время с целью компенсации саморазрядки. В этом случае подзаряженный автомобильный аккумулятор подключается в одно из гнезд Ак1—Ак4, а тумблер S2 переводится в положение II. Ток компенсации саморазрядки составит 200...210 мА. Контроль тока возможен также по прибору PA2 по выше описанной методике. Если в распоряжении у конструктора нет миллиамперметра типа M4203 на предел 300 мА, а имеется милливольтметр типа M4212 на предел 300 мВ, его можно использовать в качестве миллиамперметра на предел 300 мА, зашунтировав резистором номиналом 1 Ом.

Универсальный зарядно-разрядный прибор выполнен в стандартном корпусе для радиолюбительских конструкций размером 180x150x90 мм, имеет ручку для переноса, две петли на задней стенке для подвеса и на передней панели четыре ручки-держателя для подвески четырех радиостанций типа "Dragon-101" за стандартный ремешок для переноски.

Литература

1. Р.Варламов. Современные источники питания (Справочник). — М.: Издательство МК, 1998.
2. В.Багоцкий, А.Скундин. Химические источники тока. — М.: Энергоиздат, 1981.
3. Т.Кромптон. Первичные источники тока. — М.: Мир, 1986.

СТАЦИОНАРНАЯ ГАРНИТУРА ДЛЯ РАДИОСТАНЦИИ «Yosan-2204»

Ю.Виноградов

Автомобильные Си-Би радиостанции используются у нас в качестве стационарных чаще, пожалуй, чем по прямому назначению. Снабженная сетевым источником питания и установленной на крыше дома полноразмерной антенной ("ГП", "5/8" или "полволны"), такая станция может обеспечить связь на расстоянии

40...50 км, а с усилителем мощности — до 100 км и более.

Однако оперативное управление радиостанцией остается, как правило, без изменений — выносную блок-тангенту¹ по-прежнему

¹ Блок-тангента обязательно включает в себя микрофон и переключатель "прием-передача". Нередко на нее выводят переключатель каналов связи, а иногда и динамическую галавку.

держат в руке. Но если в автомобиле лучшего решения, к сожалению, не находится (хотя радиопереговоры в автомобиле, управляемом одной рукой, просто опасны), то управление радиостанцией, работающей стационарно, можно сделать значительно более удобным.

На рисунке приведена принципиальная схема стационарной гар-

нитуры для "Yosan-2204" — одной из самых распространенных у нас Си-Би радиостанций.

Здесь ВМ1 — динамический микрофон, отличающийся от обычного электретного лучшим воспроизведением голоса человека. Усилитель, компенсирующий невысокий уровень "звукового" напряжения на его выходе, собран на операционном усилителе (ОУ) DA1. Его коэффициент усиления на средних частотах зависит от резисторов R5 и R6:

$$K_U \approx R_5/R_6 = 430 \cdot 10^3 / 4,3 \cdot 10^3 = 100.$$

Нижняя — F_Н и верхняя — F_В границы воспроизводимых им частот зависят от емкости конденсаторов C5 и C6. В первом приближении

$$F_{Н} \approx 1/2\pi \cdot R_6 \cdot C_5 = 1/2 \cdot 3,14 \cdot 4,3 \cdot 10^3 \cdot 1,5 \cdot 10^{-6} \approx 25 \text{ Гц, а}$$

$$F_{В} \approx 1/2\pi \cdot R_5 \cdot C_6 = 1/2 \cdot 3,14 \cdot 430 \cdot 10^3 \cdot 39 \cdot 10^{-12} \approx 9,5 \text{ кГц.}$$

Варьируя номиналы R5, R6, C5 и C6, можно, очевидно, изменить коэффициент усиления микрофонного усилителя и установить иную полосу воспроизводимых им частот. Но экспериментируя с коэффициентом усиления, нужно иметь в виду, что напряжение на "звуковом" входе "Yosan'a" (выв. 1 разъема X2; нумерация по "Yosan'у") в любом случае должно достигать 0,1...0,15 В — уровня, нужного для нормальной "раскачки" этой радиостанции.

Индуктивность L1 и конденсатор C4 составляют фильтр, снижающий уровень высокочастотных наводок на микрофонный усилитель от собственного передатчика примерно в 500 раз. При необходимости индуктивность L1 можно увеличить до 100...200 мкГ, а емкость конденсатора C4 — до 3...5 нФ.

Шнур длиной 0,5...1 м, связывающий стационарную гарнитуру с

"Yosan'ом", можно купить, но можно изготовить и самому. На пять многожильных проводников в тефлоновой изоляции надвигают оплетку, снятую с экранированного провода, а на нее — пластиковую трубку

подходящего диаметра. Экранирующую оплетку задействуют в качестве нулевого провода (5 по разъему). Съемную половину фирменного разъема тангенты радиостанции "Yosan-2204" придется купить; после микрофона она будет самой дорогой частью гарнитуры².

Функцию переключателя "прием-передача" выполняет реле K1, имеющее не менее двух контактных "троек". Годится, например, любое из приведенных в таблице. Включают реле — и переводят тем самым "Yosan" в режим передачи — настольной клавишей SB2 или педалью SB1. Их конструкции могут быть самыми разными: требуется лишь одно — удобство в работе. "Мягкую" и плоскую (<5 мм) настольную клавишу можно сделать, например, из кнопки ПКН-150-1. Во избежание загрязнения контактов педаль SB1 обычно заваривают в полиэтилен.

Размеры печатной платы и конфигурация ее проводников большого значения не имеют. Рекомендуется изготовить ее из двустороннего фольгированного стеклотекстолита, задействовав фольгу под деталями лишь в качестве "земли" и экрана (в местах пропускания проводников в ней вытраивают защитные кружки диаметром 1,5...2 мм). С нуль-фольгой соединяют все "заземляемые" элементы гарниту-

Тип реле	Паспорт	U _{пит} , В	R _{обм} , Ом	I _{вкл} , мА	Габариты, мм ³
РЭС6	РФ0.452.145	12±2	200	50	27×18,5×31(40,5)
	РФ0.452.146	12±2	125	60	
РЭС9	РС4.529.029-02	12(-2+6)	72	80	∅21,3×25,5(35,2)
	РС4.529.029-11	12(-2+6)	72	80	
РЭС47 ⁴	РФ4.500.407-01	12±1,2	165	42	23×13×13(18,4)
	РФ4.500.407-03	12(-1,2+4)	165	42	
	РФ4.500.407-05	12±1,2	165	42	
	РФ4.500.407-06	12(-1,2+4)	165	42	
РЭС48	РС4.520.202	12±1,2	100	52	21×10,5×23(28)
	РС4.520.202-01	12±1,2	100	52	
	РС4.520.214	12±1,2	100	52	
	РС4.520.214-01	12±1,2	100	52	
РЭС80 ⁵	ДЛТ4.555.014-02	6,3±0,63	105	30	10,7×5,3×10,8(20,4)
	ДЛТ4.555.014-07	6,3±0,63	105	30	

ры — металлический корпус реле, экран микрофонного шнура и др. Как показывает опыт, смонтированная таким образом плата не требует внешнего экранирования и ее можно поместить в любую пластмассовую коробку-корпус подходящих размеров.

Все постоянные резисторы гарнитуры — типа МЛТ-0,125; подстроечный или переменный резистор R9 — любого типа. Конденсаторы: C1 и C2 — К50-35, К50-40 и любые другие оксидные, остальные — КМ6, К10-176 и т.п.

Кнопки переключателя каналов связи SB3 (вверх) и SB4 (вниз) могут быть самыми разными; требуется лишь, чтобы их толкатели выступали из корпуса.

Гарнитура, собранная без ошибок, наладки не потребует. Нужный уровень выходного сигнала выставляют резистором R9 в "живом" эфире. Выходной сигнал увеличивают, если корреспонденты жалуются на относительно низкую (по отношению к уровню несущей) громкость принимаемого сигнала. Или, наоборот, уменьшают, если ими фиксируются "вылеты" сигнала в соседний частотный канал.

² В стационарной гарнитуре съемную часть разъема тангенты можно составить из отдельных штепсельных гнезд, которые извлекают из какого-либо подходящего многоконтактного разъема. Диаметр штырей в разъеме "Yosan'a" — 1,2 мм, минимальное расстояние между соседними штырями — 2,5 мм.

³ Длина ширины и высота (с выводами).

⁴ Очень близко к нему по всем параметрам реле РЭС-30.

⁵ Для питания от 12-вольтового источника последовательно в обмотку этого реле включают резистор МЛТ-0,5 100 Ом.

