















# РЕМОНТ & СЕРВИС

№6(9) '1999

-  Аудиотехника
-  Элементная база
-  Измерительная техника
-  Оргтехника
-  Видеотехника
-  Будни сервиса
-  Бытовая техника
-  Автоэлектроника
-  Телевизионная техника
-  Телефония
-  Читательский клуб
-  **NEW!** Новости быстрой электроники
-  Сервисный раздел
-  Радиосвязь



# ЧИТАЙТЕ

## в следующих номерах:

- Регулировка телевизоров SONY на шасси BE-4A
- Особенности применения фильтров ПАВ
- Как сделать, чтобы аудиоплеер звучал громче и чище
- Устройство и ремонт радиотелефона "Panasonic KX-T9500"
- Заправка тонером и восстановление лазерных принтеров HP "Laser Jet 5L/6L"
- Устройство и ремонт бытовых электропылесосов
- Автомобильные свечи зажигания
- Портативная радиостанция с режимом SSB "Dragon SS-201"
- Измерительные приборы FLUKE специального назначения

# ЖУРНАЛ

## можно приобрести:

- г. Москва  
магазины («Новый», «Московский Дом Книги», «Библио-Глобус», «Дом технической книги», «Мир», «Молодая Гвардия», «Дом книги в Сокольниках», «Книги» (Садово-Кудринская д. 11)); книжный клуб (с/к «Олимпийский»); радиорынки (Митинский - место R4; Царицынский - место I21).
- г. Санкт-Петербург  
магазин «Санкт-Петербургский Дом Книги»; АОЗТ «СПб Книготорговая компания» (тел. 325-19-01); ООО «Наука и техника» (тел. 325-84-47); радиорынок; книжный клуб («ДК им. Круцкой»).
- г. Новосибирск  
ООО «Топ-книга» (тел. 36-10-26, 36-10-27); ТОО «Эмбер» (22-33-45).
- г. Ростов-на-Дону  
радиорынок (тел. 53-60-54).
- г. Липецк  
компьютерный салон «Липик-Технолоджи» (тел. 77-64-27).
- г. Рига  
радиорынок, 15-й ряд; Дзина Владимир Иванович; (тел. 7-136-033);  
E-mail: [alisa@mailbox.riga.lv](mailto:alisa@mailbox.riga.lv).
- Украина  
330093, г. Запорожье, а/я 6116; "Розбудова" (тел. (0612) 13-18-47)

# РЕДАКЦИЯ

## приглашает:

специалистов всех уровней, занимающихся ремонтом техники, к сотрудничеству с журналом. Наши гонорары Вас удовлетворят.

## РЕМОНТ &amp; СЕРВИС

Ежемесячный  
научно-технический журнал  
№6 (9), 1999

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 Издательства  
«Ремонт и Сервис XXI» Ирина Исаченко

Главный редактор Александр Пескин  
Зам. главного редактора Алексей Коинов  
Главный консультант Владимир Миткин  
Редакционная коллегия Сергей Иванов  
Дмитрий Соколин  
Всеволод Развиг  
Владимир Дьяконов  
Александр Родин  
Редакторы Иран Балашова  
Евгений Стариков  
Корректор Галина Старикова  
Дизайн и верстка Ольга Ушакова  
Рисунки и схемы Владимир Агеев  
Компьютерный набор Татьяна Рыбцева  
Адрес редакции: 123231, Москва,  
Садовая-Кудринская ул., 11,  
офис 332Д.  
Тел.: (095) 252-7326  
Факс: (095) 252-7203  
E-Mail: Rem.Serv@releom.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 размещение каким бы то ни  
было способом материалов настоящего издания допускается только  
с письменного разрешения редакции.

## Территория распространения:

Россия, СНГ, страны Балтии.  
Подписано к печати 30.05.99. Формат 60x84 1/8.  
Печать офсетная. Объем 8 п.л. Тираж 10000 экз.  
Отпечатано с готовых диапозитивов  
ИПК «Московская правда»  
г. Москва, ул. 1905 года, д.7.  
Цена договорная.  
г. 2352

© «Ремонт & Сервис», № 6 (9), 1999 г.

СЛУЖБА РАСПРОСТРАНЕНИЯ:

(095) 254-4410

## Вниманию читателей!

Ремонт и обслуживание техники, питающейся от электроресурсной 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

Коммуникатор NOKIA 9110 .....	2
Новые MPEG2 интегральные декодеры .....	2
Новые транзисторы Philips Semiconductors .....	3
Новые телевизоры фирмы SONY .....	3
Новый цифровой телевизор .....	3

## БУДНИ СЕРВИСА

В.Тарасов	Ответственность потребителя?... ..	4
-----------	------------------------------------	---

## ТЕЛЕВИЗИОННАЯ ТЕХНИКА

И.Морозов	Обнаружение и устранение неисправностей телевизоров SONY, собранных на шасси BE-4A .....	8
Е.Берер	Защита от перенапряжения бытовых приборов с импульсными источниками питания. Обмен опытом .....	14

## ВИДЕОТЕХНИКА

К.Савченко	Ремонт лентопротяжных механизмов видеомэгнитофонов. Часть 2. ....	17
Ю.Прокофьев	Схема управления и электропривода видеокамеры "Panasonic NV-R330EN" ..	20

## АУДИОТЕХНИКА

С.Константинов	Домашний театр. Часть 4. Многоканальный объемный звук — "правдивая ложь" .....	25
В.Васильев	Если вы собрались купить аудиоплеер .....	27

## ТЕЛЕФОНИЯ

Д.Садченков	Устройство, программирование и тестирование радиотелефонов "Senao SN-258" .....	31
-------------	---	----

## ОРГТЕХНИКА

Е.Пастухов	Диагностические коды ошибок копируемых аппаратов "Panasonic FP-1780/2680" .....	38
П.Сиротин	Характерные неисправности принтеров "Star LC15 (NX-1500)". Обмен опытом .....	40

## БЫТОВАЯ ТЕХНИКА

В.Тарасов, М.Андреев	Современная швейная машина: Ваш правильный выбор — залог успеха! .....	42
-------------------------	---	----

## АВТОЭЛЕКТРОНИКА

Д.Соснин	Регуляторы напряжения автомобильных генераторов .....	44
----------	---	----

## РАДИОСВЯЗЬ

И.Мельников	Регулировка характеристик радиолобительского трансивера FT-920 фирмы YAESU .....	50
-------------	---	----

## ЭЛЕМЕНТНАЯ БАЗА

А.Коннов	Микросхемы для источников питания по технологии GreenChip) .....	53
Г.Гендин	Резисторы в бытовой аппаратуре .....	57

## СПРАВОЧНЫЙ РАЗДЕЛ

Краткий англо-русский словарь терминов, условных сокращений и обозначений по зарубежным аудиоплеерам .....	62
--	----

## ЧИТАТЕЛЬСКИЙ КЛУБ

Подписка .....	64
----------------	----

## Коммуникатор NOKIA 9110

Фирма NOKIA разработала новое устройство на базе сотового телефона, предварительно названное коммуникатор. Это изделие соединяет в себе функции сотового телефона с графическим дисплеем и возможностью голосовой связи, а также небольшой компьютер. Коммуникатор позволяет подключиться к Internet, посылать и получать сообщения по электронной почте, факсимильные и короткие текстовые сообщения, посылать, принимать



и просматривать файлы изображений, а также прослушивать звуковые файлы. Кроме этого коммуникатор позволяет хранить достаточно большой объем информации и обеспечивает беспроводную связь с персональным компьютером. Аккумулятор повышенной мощности обеспечивает работу телефона до 6 часов без подзарядки. В состав коммуникатора входит переносная карта памяти на 4 Мбайта, по размеру не превышающая почтовую марку. NOKIA 9110 имеет два ЖКИ экрана — один размером 48x48 элементов расположен на верхней части корпуса вместе с клавиатурой телефона и другой размером 640 x 200 элементов на внутренней части корпуса. Для соединения с PC имеется стандартный порт RS-232 и инфракрасный порт. Внутренняя клавиатура устройства, кроме стандартного набора букв и цифр, включает в себя ряд функциональных кнопок: изменения масштабов изображения, Internet, телефон, факс, рабочие записи, календарь.



## Новые MPEG2 интегральные декодеры

В настоящее время существуют и широко используются два цифровых стандарта для записи многоканального звука. Это — AC-3, разработанный лабораторией Dolby, и MPEG2, унифицированный международным MPEG комитетом как международный стандарт ISO (МЕЖДУНАРОДНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ). Philips Semiconductors в ответ на растущую популярность MPEG2, особенно для DVD-видеопроекторов, мультимедиа средств для PC, цифрового телевидения и высококачественного звукового оборудования, разрабатывает новое семейство многоканальных звуковых декодеров. Первое изделие семейства SAA2503 обеспечивает преобразование звукового потока данных MPEG2 и распознает сигналы вида 5+1 или 7+1 MPEG2. Кроме этого способность декодировать звуковые дорожки MPEG1 определяет совместимость новых устройств с существующими VideoCD (видеокомпакт-дисками).

Без SAA2503 дополнительная звуковая информация недоступна и звук воспроизводится как обычный стерео MPEG1. Считывая дополнительную информацию, SAA2503 формирует quasi-surround-sound (квазиокружающий звук), используя только два традиционных

громкоговорителя. Также с SAA2503 возможен режим Karaoke. SAA2503 декодирует сигналы двух звуковых слоев MPEG1 с частотой 44,1 кГц, двух звуковых слоев MPEG2 с частотой 48 кГц, и осуществляет выборку сигнала линейной PCM (импульсно-кодовой модуляции) частотой 48 кГц. Вход устройства выполнен в виде интерфейса I2S (IEC1937), а выход — интерфейса IEC958, который может быть одновременно доступен при декодировании сигналов MPEG2.

Управление этим однокристальным устройством, программное обеспечение которого является самозагружаемым из внутреннего программного ROM после включения, осуществляется через шину управления I<sup>2</sup>C. Никакой внешней DRAM или SRAM не требуется, а синхрогенератор на 13,5 или 27 МГц размещен внутри микросхемы. В качестве питания для SAA2503 используется источник напряжения 5 В. Микросхема упакована в 100-выводном пластмассовом корпусе типа TQFP. Планируется, что новые микросхемы этого семейства дадут возможность формировать многоканальные входные звуковые сигналы вида 5+1 или 7+1, а также смогут декодировать сигналы стандарта AC-3 и многоканального MPEG2.

## Новые транзисторы Philips Semiconductors

Philips Semiconductors разработала новый ряд транзисторов со сверхнизким напряжением насыщения (VCE). Такие транзисторы, прежде всего, найдут применение в мобильной аппаратуре, где очень важно снизить потребляемый ток от батареи питания. Применение новой технологии позволяет создать новые транзисторы с низким напряжением насыщения перехода эмиттер-коллектор и, как следствие, снизить мощность рассеяния транзистора. Это существенно снижает ток, потребляемый от батареи, в таких устройствах, как переносные телефонные аппараты и пейджеры.

Для переключения низковольтных нагрузок при пиковых значениях тока до 2 А сейчас применяются в основном кремниевые биполярные транзисторы. Предлагаемые новые транзисторы имеют лучшие характеристики как по напряжению насыщения, так и по максимальному току, сравнимые с МОП транзисторами. Philips Semiconductors

разработала новую структуру эмиттера транзистора, уменьшающую объемное сопротивление эмиттера. Это дополнительно поддерживает эффективные характеристики при высокой температуре. Для транзистора, упакованного в корпус SOT23, значение напряжения насыщения составляет 0,25 В при усилении по постоянному току более 200 и максимальном значении тока коллектора 1 А. Таким образом, у прибора в корпусе SOT23 возрастает минимум в два раза нагрузочная способность, что предполагает в большинстве случаев использовать приборы в этом корпусе без дополнительного теплоотвода.

Два комплементарных транзистора с новой структурой, размещенные в корпусе SOT223, дают возможность управлять током до 5 А. Дальнейшая интеграция приборов позволяет далее увеличить значение максимального тока. Такие транзисторы найдут применение в системах управления малогабаритными двигателями.

## Новые телевизоры фирмы SONY

Фирма SONY анонсировала новые переносные телевизоры с ЖКИ дисплеем, внешне напоминающие малогабаритные радиоприемники. Пока освоено производство двух моделей телевизоров, ориентированных на рынки США и Японии (прием сигналов осуществляется в системе NTSC). Модель FDL-220R имеет ЖКИ дисплей размером 2,2". Кроме функции приема сигналов вещательного телевидения в диапазонах VHF и UHF, эта модель имеет возможность принимать сигналы радиовещания в диапазонах FM и AM. Питание телевизора осуществляется от 3 батареек типа AA или от сетевого адаптера с выходным напряжением постоянного тока 4,5 В. При питании от батареек про-



должительность работы составляет около 2,5 часов. Максимальная выходная звуковая мощность составляет 0,13 Вт. Габаритные размеры телевизора соответствуют 149,8x82x49,8 мм, а его масса не превышает 0,28 кг. В другой модели



— FDL-PT22 отсутствует функция радиоприемника, но при этом время работы увеличено до 3 часов (при питании от батареек). Размеры дисплея и выходная звуковая мощность аналогичны тем, что и у FDL-220R. Габаритные размеры этого телевизора не превышают 153x81,1x43,4 мм, а его масса — 0,21 кг.

## Новый цифровой телевизор

Philips Semiconductors разработала новую концепцию цифрового телевизора, поддерживающего стандарты ATSC и NTSC, построенного на двух базовых микросхемах. Эти микросхемы относятся ко второму поколению устройств для HDTV, широкоформатного телевидения и PC. Новые телевизоры совместят в себе устройства обработки аналоговых и цифровых вещательных сигналов. В качестве базовых используются две микросхемы: про-

цессор входных сигналов TDA8980 и DTV демодулятор/декодер, который обрабатывает как сигнал ATSC с частичным подавлением боковой полосы (VSB), так и сигнал NTSC. С развитием цифрового радиовещания ожидается возрастающий спрос на такие телевизоры. Кроме того, такая концепция позволяет плавно перейти к цифровому вещанию, постепенно обновляя парк имеющихся телевизоров и вытесняя аналоговые устройства.



# ОТВЕТСТВЕННОСТЬ ПОТРЕБИТЕЛЯ?...

В.Тарасов — Председатель Совета Директоров Ассоциации добросовестных предпринимателей "АДБ"

Обращаясь к практике рассмотрения споров из области взаимоотношений потребителя и предпринимателя, невольно ловишь себя на мысли, что идея защиты прав потребителя не только своевременна в наше бурное и негуманное время, не только основательно проработана и закреплена в законах, но что, пожалуй, самое важное, надежно защищена уже отлаженным механизмом.

Действительно, в области защиты прав потребителя задействованы внушительные силы: государственные органы, осуществляющие надзор и контроль, общественные потребительские организации, ведущие каждодневную борьбу за права конкретного потребителя, судебные органы, наказывающие обидчиков потребителя, и конечно же законодательный корпус со все новыми инициативами. Сомневающимся в действенности механизма защиты нарушенных прав потребителей отошлем к материалам судебной практики из этой области. Как известно, факты — вещь упрямая. Факты из области судебной практики из года в год говорят об одном: практически все принятые судами решения — в пользу потребителя. Это ли не триумф подлинной защиты прав? В связи с этим стоит поздравить разработчиков Закона и признать, что они вправе гордиться своим детищем.

Однако сегодня, имея за плечами уже семилетнюю практику применения Закона, законодатель, возможно, задумывается над вопросом, все ли работает в этом механизме именно так, как было задумано и впервые применено тогда, в 1992 году? Не вдаваясь в глубину исследования причин, согласно которым была принята именно такая редакция закона, отметим лишь, что законодатель, исходя из условий российского рынка того времени, выделил в качестве основного момента рыночных отношений недружелюбность (или даже враждебность) предпринимателя по отношению к потребителю. Идея изначальной конфликтности в отношениях между потребителем и предпринимателем, используемая в качестве основной посылки, по-

требовала создания определенной структуры Закона, роли в которой в конфликте заранее определены. А именно, роль потерпевшей стороны отведена в безусловном порядке потребителю, соответственно ущемляющей стороной, также без исключений, определен предприниматель (конкретно — производитель, продавец, сервисная мастерская). Наконец, в качестве логического завершения указанной схемы Закона была предложена формула разрешения конфликта в виде защиты потребителя, как стороны потерпевшей. Как видим уже из практики, разрешение конфликтов в рамках судебной системы производится все по той же самой схеме — защитить потерпевшего (потребителя), наказать виновного (предпринимателя). Упомянутая статистика судебных решений гласит однозначно — роли заранее определены. Впрочем, в этом нет ничего удивительного, ведь с давних времен на Руси защита слабого, убогого, юродивого всегда была в почете. Напротив, сегодня трудно представить существование наряду с Законом о защите прав потребителя такого закона как, например, закон о защите прав частного предпринимателя, или защите прав военнослужащих. Нет у нас таких законов не оттого, что нет нужды в защите частного предпринимателя или военнослужащего, а оттого, что, согласно молве народной, нечего защищать того, кто не слаб. Вспомним народную истину: "сильный — всегда прав!". Однако оставим пока в стороне теоретическое отступление и снова обратимся к практике.

Рассмотрим ситуацию, типичную не только для нашего времени, но и для старины далекой. В некотором царстве, в некотором государстве заезжим купцом куплен товар. К примеру, любой прибор для домашнего хозяйства. Мотивы покупки ясны: у "них" и качество лучше, да и цена благоприятнее. Так считали и считают многие из наших соотечественников, отодвигая на задний план простоту, однако немаловажный вопрос: как быть в случае отказа прибора в эксплуа-

тации? По соображениям дешевизны совершаются покупки не только за рубежом, но и у нас, на вещевых рынках. При этом покупатель руководствуется издревле признанным и веками любимым в народе принципом — "авось".

Итак, "на авось" купленный на рынке (или за границей) прибор (вдруг!) отказывает. Причиной может быть, к примеру, дефект или несовместимость с нашей электросетью. Как решить проблему? Обращаемся за помощью к Закону. Будем действовать по схеме, предложенной законодателем и зарекомендовавшей себя на практике: находим стороны конфликта и роли действующих лиц: потерпевшая сторона — потребитель, ущемляющая — предприниматель. Формула действия — защита вплоть до суда. Итак, покупатель обращается к тому самому продавцу, обещавшему всевозможные гарантии в случае, если..., который, кстати, и выдал для этого случая свой гарантийный талон. Надеясь на лучшее, покупатель отправляется на рынок. Однако продавец в данном месте уже отсутствует, как нередко бывает в нашей действительности. В таком случае покупатель идет к производителю. Но не всегда он находится близко, а часто и вовсе за пределами России. Хорошо, если производитель имеет свое представительство или сервисный центр, отвечающий на претензии. Но даже и они не всегда смогут помочь потребителю, так как фирма-производитель, как часто бывает, не делала поставок такой продукции в Россию. Соответственно этому прибор не проходил сертификационных испытаний, а следовательно, не получил подтверждения о возможности использования в российских условиях. Но даже в случае технических возможностей использования прибора в нашей электрической сети сервисный центр не в состоянии отремонтировать прибор по причине отсутствия документации, специальных инструментов и необходимых запасных частей.

Что же делать покупателю в этой ситуации? Каков совет законодателя? И что

могут посоветовать в этой ситуации органы контролирующие и защищающие? Направить все возможные усилия против всех предполагаемых виновников: фирмы-продавца, сервисной организации и, наконец, производителя! Думаю, не ошибусь в прогнозе именно такого совета покупателю. Ведь мы же на практике постоянно слышим требования, адресованные производителю, о его ответственности за весь товар, продаваемый на рынке, об ответственности его сервисного центра производить сервисное обслуживание этого товара. Сегодня и государственные, и общественные защищающие органы не хотят делать никаких различий между товаром легальным и товаром “серым”, поставляемым на российский рынок отдельными импортерами с нарушением обязательных требований по обеспечению сопроводительной документацией, гарантийными обязательствами, сертификацией и т.д. Эти требования, с одной стороны, призваны помочь потребителю, обманутому продавцом, с другой стороны, приводят к стимулированию пелегального завоза на российский рынок товаров, не предназначенных для потребления на данной территории. Такое неоправданное, можно сказать, искусственное расширение ответственности производителя и его сервисной службы уже сейчас наталкивается на ответные меры со стороны производителя (сокращение производителем срока гарантии, декларирование заведомо укороченных сроков службы и т.п.).

Проблема, на мой взгляд, уже назрела, а именно: поведение потребителя, не связанного Законом ответственностью за свои действия или бездействие при выборе товара, его покупке, эксплуатации, ремонте и т.п., является источником конфликтов. Разрешение проблем, как мы знаем из практики, производится, как правило, за счет предпринимателя.

Сегодня сотрудницы магазинов и сервисных мастерских могут привести массу примеров, наглядно показывающих, что поток требований иных потребителей практически ничем остановить невозможно, их поведение сравнимо лишь с поведением капризного дитя. Казалось бы, покупатель должен выполнять свои самые элементарные обязанности, такие как сохранять документы, подтверждающие факт покупки в данном магазине

конкретного товара; во время эксплуатации прибора должен следовать рекомендациям, указанным в инструкции по эксплуатации. При оформлении прибора в ремонт в мастерской в обычном случае потребитель должен назвать свой адрес, или почтовый ящик, или хотя бы телефон, по которому можно было бы отпривать информацию о проведенном ремонте. В случае обнаружения недостатков в приборе потребитель должен заявить об этом в мастерскую, а не продолжать эксплуатацию прибора с дефектом и т.д. Однако, как показывает практика, потребитель вовсе не обязан этого делать! При этом каких трудов стоит иногда сервисному центру доказать перед судом, что ремонт был произведен в установленные сроки. Значительно труднее стоит задача перед предпринимателем по доказательству нарушения потребителем элементарнейших правил по эксплуатации прибора. Это сделать нелегко даже в том случае, когда все внешние признаки такого нарушения налицо. В этом случае требуется проведение солидной экспертизы с участием квалифицированных в данной области экспертов и т.д. Правда, этого порой оказывается вовсе не достаточно, чтобы доказать суду, кто же был истинный виновник происшедшего. В качестве примера приведу лишь один аргумент потребителя, который обратился с претензией на качество изготовления рукоятки управления в швейной машине к автору этой статьи. Потребитель, дабы предотвратить любые подозрения в его виновности в том, что рукоятка отломлена им самим по неосторожности (например, при транспортировке), заявил: “Но ведь в инструкция по эксплуатации не указано, что я не имею права ударить по машине молотком!”. Конечно, этот пример кто-то может назвать абсурдным и не подходящим к теме. Совсем нет, по-моему, это хороший пример того, как потребитель, будто капризное дитя, не ограниченное обязанностями, не ограничивает себя и в своих претензиях. Кстати, таких примеров абсурда работники сервисных мастерских могут вспомнить из своей практики превеликое множество.

Какой же выход представляется возможным в данной ситуации? Тот же самый, как это практикуется в семье. До тех пор, пока ребенок будет иметь лишь пра-

ва без обязанностей; до тех пор, пока все его ошибки будут ему прощаться; до тех пор, пока он не будет признан равноправным членом семьи, до тех пор он будет оставаться в семье ребенком, всеми защищаемым и оберегаемым. Таким образом, возвращаясь к теме ответственности потребителя, выход представляется, во-первых, в переориентации защищающих организаций в сторону защиты информационной, а именно, через возможно более полноценное информирование потребителя. Здесь имеется в виду предоставление возможно более полной и достоверной информации о товарах и услугах, о фирмах их производящих и реализующих. На мой взгляд, развитие Закона о защите прав потребителей, которое имеет уже богатую практику, выдвигает на передний план проблему №1 — информирование потребителя как полноправного субъекта коммерческих отношений. В этой связи вполне оправданными и логичными представляются выступления общественных и государственных организаций против фирм-производителей, распространяющих рекламу товаров, не имеющих заявленных качеств или имеющих их только в определенной группе товаров. Понятно беспокойство этих организаций в отношении информации, которая вводит простого потребителя (не специалиста) в заблуждение относительно свойств товара, их возможностей и преимуществ перед “обычным” товаром.

Исходя из этого положения, можно было бы дать конкретные рекомендации как предпринимателям, так и органам защиты потребителя, в основе которых — просвещение потребителя.

Наш потребитель должен выучить самые простые истины:

- ✦ товар без инструкции по эксплуатации на русском языке — не покупать;
- ✦ товар не сертифицированный — не покупать;
- ✦ товар без ясных гарантийных обязательств, записанных в гарантийной карточке производителя, — не покупать;
- ✦ товар сложно-технический без проверки и демонстрации в магазине (не на рынке!) — не покупать.

Конечно, каждый покупатель в праве купить все, что ему захочется, и везде, где он пожелает, но с одним условием, что возможные проблемы он будет ре-



шать самостоятельно. В этом смысле хороший урок был дан обманутым вкладчикам финансовых пирамид, обратившимся за помощью в правительство. В итоге заявители получили исчерпывающий ответ: хотите рисковать и получить хорошую прибыль? Рискуйте, но за свой счет.

Таким образом, наделение потребителя информацией не только о самом товаре и услуге, но и возможных условиях и последствиях их использования, становится в настоящий момент, пожалуй, самой серьезной проблемой в области защиты прав потребителей. Однако и достоверная, и максимально полная информация может не использоваться потребителем по назначению до тех пор, пока он будет находиться в роли защищаемого от всех и вся. Пока он не станет равноправным субъектом договорных отношений. Речь идет о равноправии перед законом в рамках договора с предпринимателем и ответственности за принятые решения (как, например, по выбору товара) и последующие действия. Мне представляется необходимым в новой редакции Закона пересмотреть статьи (например, ст. 18), которые никак не соответствуют принципу равноправия и ответственности партнерства в договоре.

Попытаемся на конкретных примерах спрогнозировать изменения в поведении потребителя в магазине, сервисной мастерской, который наделен соответствующей ответственностью в своих действиях.

### 1. Покупка товара.

Выбор места приобретения товара (магазин или рынок), выбор модели прибора, исходя из его качеств и характеристик, условия эксплуатации — эти вопросы приобретают для потребителя особую ценность. Предоставление необходимой информации в нужном объеме будет одним из требований потребителя.

Естественно, в данном случае уже не будет сделана покупка “на авось” — без проверки прибора, без гарантии, без сертификата и т.д.

### 2. Целевое назначение выбранного прибора.

Этот вопрос заставляет покупателя особое внимание обратить на условия применения прибора, на его функцио-

нальные возможности. Как известно из практики, для многих приборов условия их применения (в быту или в производственных условиях) имеют принципиальное значение в смысле долговечности и качественной и бесперебойной работы во время всего срока службы. Проработка этих вопросов с продавцом заранее, еще до покупки прибора, дает основу для нормальной последующей работы прибора в соответствии с его назначением, а также бесконфликтному решению возникающих проблем с магазином или сервисной мастерской.

### 3. Отдельно о месте покупки товара.

Потребитель, который заранее, еще до покупки товара, осведомился не только о предоставляемых гарантиях, но и адресе конкретной мастерской, куда следует обратиться в случае возникновения проблем, заведомо решает для себя самого, а также фирмы-продавца и сервисной мастерской задачу обеспечения выполнения его справедливых требований. В противном случае, ремонт прибора, его обмен превращаются в проблему, если покупатель и магазин (сервисную мастерскую) разделяют большие расстояния.

### 4. Ремонт прибора третьими лицами.

Ответственность за результаты вмешательства какого-то мастера потребитель не делит с авторизованной сервисной мастерской, которая вынуждена исправлять работу третьих сил.

Чтобы подвести общий итог вышеприведенных доводов, хочется вспомнить зарубежный опыт наших российских потребителей, оказавшихся в силу обстоятельств потребителями в других странах. Как следует из материалов зарубежной прессы, наш человек за рубежом — очень внимательный к законам и находчивый на практике потребитель. Зарубежный предприниматель уже давно оценил чудеса использования нашими потребителями брешей в зарубежных законах. Однако законодатель возразит, что де наш Закон защищает не мошенников, а порядочных потребителей. Вот поэтому-то и страдают простые потребители, когда производитель вводит свои ответные меры, направленные против “потребитель-

ского экстремизма”, — скажет в ответ предприниматель. В рамках настоящего разговора мы вовсе не касались вопроса о возможности снижения ответственности производителя, продавца или сервисной мастерской. Как раз наоборот, производитель обязан отвечать за качество и безопасность продукции, за полноту и достоверность информации, за предоставление гарантий и ее обеспечение через сеть сервисных мастерских, обеспечение ремонта в течение всего срока службы изделия. Эти принципы уже веками применяются в мировой практике и не подлежат пересмотру. В данной статье речь идет лишь о дисбалансе между правами и обязанностями потребителя, созданном в нашем Законе, и не известном мировой практике. Об этом говорят исследования отечественных и зарубежных юристов, проводящих сравнительный анализ российского и зарубежного законодательства о защите прав потребителей.

Заложенная в Законе предварительная конфликтность между предпринимателем и потребителем, а также форма и средства ее разрешения через инаказание “обидчика” (обмен товара, расторжение договора, возмещение морального вреда и т.д.) имеет логическое продолжение в пересмотре предпринимателем условий договоров купли-продажи в сторону ужесточения. В этих условиях предприниматель, как сторона, подверженная дополнительному риску со стороны “экстремиста”, пытается сделать усилия в достижении баланса. Тем самым предприниматель сужает поле благоприятных условий для потребителя (сокращение сроков гарантии и сроков службы и т.д.).

В заключение приведу вывод, к которому пришла крупная общественная организация по защите прав потребителей, относительно тактики поведения на рынке известных фирм-продавцов сложноразнообразных товаров. А именно, как показала практика, одна из таких фирм, проповедующая недружелюбное поведение по отношению к потребителю, к сожалению, пока выигрывает.

Вряд ли пример этой фирмы может быть использован кем-нибудь в качестве достойного примера для собственной практики. Однако этот вывод заставляет задуматься о правовой основе самого явления.

&

# Чип и Дип

ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ, ПРОИЗВОДСТВА И РЕМОНТА

## Почему у **Чип и Дипа** более 700 000 покупателей в год ?

Потому, что мы не обещаем поставку любых компонентов со всего мира.

Потому, что мы не беремся за полную комплектацию предприятий.

Потому, что у нас нет минимальной суммы покупки.

Просто мы продаем со склада то, что Вам сейчас нужно — быстро и качественно.

### КАТАЛОГ

Каталог выпускается ежемесячно и содержит полный прайс-лист, много технической информации, сообщения о новых видах услуг для покупателей и новых группах товаров. Каталог выдается на руки и высылается бесплатно.

### INTERNET

На сайте [www.chip-dip.ru](http://www.chip-dip.ru) размещена полная информация о наличии товаров на складе и ценах. Вы можете скачать прайс-лист или его часть, а также техническую информацию.

### E-mail

Обыкновенный E-mail: [chipdip@aha.ru](mailto:chipdip@aha.ru) – самый совершенный адрес для заказов и коммерческих контактов. Высокая надежность, дешевизна и безбумажная технология позволяют обрабатывать Ваш заказ в считанные минуты.

### ПОЧТА

Для отправки по почте к оплате добавляются минимальные почтовые расходы: при весе до 20 г - 10 руб.; при весе до 0.5 кг - 20 руб.; при весе до 1 кг - 30 руб. (тарифы на 11 мая 1999 г.). В заявке обязательно следует указать номер факса или адрес E-mail по которому Вы получите счет на оплату. Частные лица могут оплатить счет через ближайшее отделение Сбербанка.

### СЧЕТ-ФАКТУРА

При покупке за наличный расчет Вам выдается товарный и кассовый чек. По желанию Вам может быть выписана счет-фактура и приходный кассовый ордер.

При покупке по безналичному расчету есть две схемы работы:

1. Вам выставляется счет на выбранные позиции. Товар при этом резервируется. Минимальная сумма не предусмотрена.
2. Вам выставляется счет на выбранную сумму, а затем Вы получаете товар частями по текущим ценам в счет оплаченной суммы. Это удобно предприятиям, которые делают частые, но небольшие покупки. Счет-фактура при этом оформляется по согласованию на каждую покупку либо на общую сумму.

### Центральный магазин

Москва, ул. Гиляровского, 39  
м. "Проспект Мира"  
т./факс: (095) 281-99-17, 971-18-27  
факс: (095) 971-31-45  
тел. для коммерческих контактов: (095) 281-33-68  
E-mail: [chipdip@aha.ru](mailto:chipdip@aha.ru)  
Почта: 129110, Москва, а/я 996

### Филиалы

1. Москва, ул. Ивана Франко, д. 40, к. 1, стр. 2  
пл. "Рабочий поселок", 15 мин. от Белорусского в-ла или от м. "Молодежная" (первый вагон из центра)  
4 ост. на авт. 127, 757 до ост. "ул. Партизанская"  
тел. (095) 417-33-55

### ПЛАТАН

Фирма Платан Компонентс – наш учредитель, поэтому продажа товара ведется с общего склада и с использованием общей информационной базы. У фирмы Платан 7-летний опыт оптовых поставок российских и зарубежных электронных компонентов, высокоорганизованный коллектив квалифицированных специалистов и уникальная компьютерная система обслуживания покупателей.

Платан располагает более чем двумя тысячами кв.м. собственных офисных, торговых и складских помещений. Продажа ведется по оптовым ценам с применением гибкой системы скидок и индивидуального подхода к клиенту. Офисы Платана всегда находятся на одной территории с магазинами Чип и Дип. Каталог Платана с мелкооптовыми ценами можно получить по почте, в офисах Платана или в магазинах Чип и Дип. Головной офис:

Москва, ул. Ивана Франко, д. 40, к. 1, стр. 2  
тел./факс: (095) 417-52-45, 417-08-11,  
417-86-45

E-mail: [platan@aha.ru](mailto:platan@aha.ru); [www.platan.ru](http://www.platan.ru)

2. С.-Петербург, Кронверкский просп., 73  
тел.: (812) 232-83-06, 232-59-87  
E-mail: [platan@mail.wplus.net](mailto:platan@mail.wplus.net)
3. Ярославль, ул. Нахимсона, 12  
тел.: (0852) 27-57-15  
E-mail: [diilver@yareoslavl.ru](mailto:diilver@yareoslavl.ru)



## ОБНАРУЖЕНИЕ И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

# ТЕЛЕВИЗОРОВ SONY, СОБРАННЫХ НА ШАССИ VE-4A\*

И. Морозов

### НЕИСПРАВНОСТИ КАДРОВОЙ РАЗВЕРТКИ

Схема кадровой развертки в телевизоре работает следующим образом (см. рис. 3 статьи).

Сформированный в видеопроцессоре сигнал кадровой развертки в виде пилообразного напряжения амплитудой 1,8 В с выв. 7 IC301 через интегрирующую цепочку R503, C510 поступает на выходной каскад (выв. 1 IC501). Входной каскад микросхемы представляет собой дифференциальный усилитель, на один из входов которого поступает пилообразный сигнал, а на другой (выв. 7) — компенсирующее напряжение с делителя R501, R502. К выходу микросхемы (выв. 5) подключена кадровая катушка ОС. Регулировка геометрических параметров раstra осуществляется в микросхеме IC301 микроконтроллером (МК) по шине I<sup>2</sup>C. Центровка изображения осуществляется переменным резистором RV801 путем подачи в цепь кадровых катушек постоянного тока. Микросхема IC501 охвачена двумя цепями отрицательной обратной связи (ООС). Сигнал ООС снимается с резистора R507 и через резистор R506 подается на вход усилителя (выв. 1). Элементы второй цепи ООС: R504, R505, C501. Сигнал кадровой синхронизации МК снимается с выв. 3 IC501.

Рассмотрим неисправности кадровой развертки.

#### *На экране узкая горизонтальная линия*

Для исключения прожога люминофора необходимо уменьшить ускоряющее напряжение так, чтобы линия была едва видна.

Вначале проверяют напряжение +28 В на выв. 2 IC501. Если его нет, проверяют элементы цепи: выв. 10 T802, L807, R814, D806, C820 (см. рис. 2).

Осциллографом проверяют амплитуду “пилы” 1,2 В на выв. 1 IC501, а затем на выв. 7 IC301. Если сигнала нет, контролируют сигнал на интегрирующем конденсаторе C306, подключенном к выв. 6 IC301 (см. рис. 6). В заключение меняют микросхему IC301. Если на входе IC501 (выв. 1) пилообразное напряжение есть, а на выходе (выв. 5) нет, замеряют компенсирующее напряжение на выв. 7: оно должно быть 2,5 В. При большем напряжении сигнал не пройдет на выходные каскады микросхемы. Замеряют напряжение на конденсаторе C509: оно должно быть 4,9...5,0 В. При завышенном напряжении неисправна микросхема IC603.

В заключение заменяют микросхему IC501.

#### *Нарушение центровки по вертикали*

Проверяют цепочку RV801, R811, конт. 5 соединителя CN801.

#### *Завороты изображения сверху или снизу*

Проверяют форму “пилы” на выв. 7 IC301. При наличии уплощенный внизу или вверх меняют конденсатор C306 (утечка или потеря емкости). Если форма “пилы” в норме, проверяют элементы ООС: R507, R506, R505, C501, R 504.

#### *Большая нелинейность по вертикали. На входе микросхемы IC501 форма “пилы” без искажений*

Проверяют конденсатор C505 (заменой).

*Мал размер раstra по вертикали. Завороты изображения сверху и снизу. На входе микросхемы IC501 форма “пилы” без искажений.*

Проверяют элементы D501, C504.

#### *Заворот изображения сверху*

В сервисном режиме необходимо отрегулировать уровень постоянного напряжения на выходе микросхемы IC501 (Ver. Breath). Увеличивать значение параметра допустимо до 20. При дальнейшем его увеличении возможно срабатывание защиты.

### НЕИСПРАВНОСТИ, ВЫЗЫВАЮЩИЕ УХУДШЕНИЕ КАЧЕСТВА ИЗОБРАЖЕНИЯ

*Нарушение чистоты цвета в виде цветowych пятен и радужных разводов на экране.*

Возможные причины: смещение маски кинескопа вследствие внутреннего дефекта или механических воздействий (например, при ударе), намагниченность кинескопа внешними магнитными полями, смещение отклоняющей системы (ОС).

Вначале необходимо размагнитить кинескоп с помощью внешней петли размагничивания. Петлю включают в питающую сеть и подносят к экрану на расстояние 5...10 см. Совершая вращательные движения, перемещают петлю вдоль экрана и сверху вниз. Затем медленно удаляют петлю на расстояние 1...1,5 м и только потом выключают. Удобно размагничивать кинескоп на работающем телевизоре при поданном на его вход сигнале “белое поле”. Операцию повторяют несколько раз, пока не добьются равномерного белого свечения экрана без цветowych пятен и оттенков.

\*Окончание. Начало в №5, 1999г., с. 4-13

Причиной намагниченности кинескопа может быть мощный постоянный магнит, например, акустические колонки, расположенные на расстоянии 0,5...1 м от телевизора. Из-за намагниченности маски изменяется траектория электронных пучков и они попадают на "чужие" люминофоры.

Если внешней петлей размагничивания удалось устранить дефект, удаляют постоянные магниты, находящиеся в радиусе 1 м от телевизора. Проверяют исправность элементов схемы размагничивания: терморезистор ТНР601, петлю DCC, надежность контакта в соединителе CN603 (см. рис. 1).

Если дефект устранить не удалось, проводят юстировку магнито-статического устройства (МСУ) по методике, указанной в разделе "Регулировка". В случае, если и это не помогло, кинескоп необходимо заменить: в нем произошла деформация маски вследствие внутреннего дефекта в кинескопе или внешних механических воздействий.

Смещение ОС, в также выпадение клише и дополнительных магнитов определяют визуально. Вначале надо установить детали на прежнее место, подтянуть винт крепления ОС и проверить чистоту цвета. Если дефект полностью не устранился, то придется вновь провести юстировку МСУ.

### *Справа от контуров изображения наблюдаются красные "факелы"*

Причиной дефекта могут быть:

- недостаточное напряжение на ускоряющем электроде;
- недостаточное напряжение питания видеоусилителей;
- нарушение статического сведения.

Замеряют напряжение на ускоряющем электроде (выв. 3 панели кинескопа): оно должно быть в пределах 200...600 В. При меньшем значении увеличивают ускоряющее напряжение, не доводя до появления линий обратного хода.

Напряжение питания видеоусилителей (190...200 В) замеряют на конт. 1 СNС72. При меньшем значе-

нии проверяют элементы С707, D802, С807, выв. 4 Т802 (см. рис. 1).

Нарушение статического сведения устраняют переменным резистором RV792, расположенным на плате кинескопа.

### *Изображение расфокусировано, при регулировке потенциометром "FOCUS" на ТДКС меняется яркость, фокусировка почти не изменяется*

В кинескопе произошел межэлектродный пробой. Кинескоп подлежит замене.

### *Преобладание какого-либо из цветов на изображении. Цветовая окраска черно-белого изображения*

Возможные причины неисправности:

- нарушение баланса белого из-за старения кинескопа или изменения параметров элементов;
- вследствие замены микросхемы памяти или сбоя ее данных;
- намагниченность кинескопа.

Сначала кинескоп размагничивают внешней петлей размагничивания. Затем в сервисном режиме выполняют регулировку баланса белого.

### *При уменьшении яркости экран окрашивается в один из основных цветов*

Причина дефекта — нарушение баланса белого из-за старения кинескопа: уменьшилась крутизна модуляционной характеристики одного из катодов. Необходима замена кинескопа.

### *При включении телевизора нарушен баланс белого, через некоторое время он восстанавливается*

Причина неисправности заключается в частичной потере эмиссионной способности одного из катодов. Дополнительный признак — ухудшение фокусировки изображения с увеличением яркости.

Имеется несколько способов повышения эмиссионной способности катодов кинескопа:

- разрушение поверхностного слоя катода, обедненного электронами, с помощью электрического разряда между катодом и модулятором;

- термотренировка катода повышенным напряжением накала;

- подача в цепь накала повышенного напряжения.

Однако все перечисленные способы имеют существенный недостаток: положительный эффект достигается на непродолжительное время (3-6 месяцев), после чего кинескоп придется заменить.

### *Отсутствие на экране служебной информации. Команды выполняются*

Сигналы высветки служебной информации (OSD) и бланкирующий импульс с выв. 32-35 МК (см. рис. 4) поступают на входы видеопроцессора IC301 (выв. 21-24). На время действия бланкирующего импульса основной видеосигнал отключается и на выход микросхемы проходят только сигналы OSD. Сигналы OSD на выходе МК появляются по команде при наличии сигналов строчной и кадровой синхронизации.

Возможные причины неисправности:

- отсутствие или недостаточная амплитуда импульсов строчной и кадровой синхронизации;
- напряжение питания МК не в норме;
- мало ускоряющее напряжение на кинескопе.

С ПДУ или передней панели телевизора подают какую-нибудь команду, одновременно контролируя осциллографом сигналы служебной информации OSD на выв. 32-35 МК в виде импульсов различной длительности амплитудой 4,5 В. Если импульсы отсутствуют, проверяют наличие импульсов строчной и кадровой синхронизации амплитудой не менее 3,5 В на выв. 46, 47 МК.

Замеряют напряжение питания  $5,0 \pm 0,1$  В на выв. 44, 39, 38 МК: в случае несоответствия проверяют элементы IC003, D614, D016, D017, D007.

В заключение меняют микросхему IC001.



При наличии сигналов OSD на выв. 21-24 IC301 микросхему меняют.

Если на экране вместо сигналов OSD появляются темные "окна", то причина неисправности может быть в недостаточном ускоряющем напряжении. Увеличить его можно регулировкой потенциометра SCREEN, находящегося на трансформаторе T802.

**Нет приема на одном из диапазонов**

Включение одного из трех диапазонов (L-VHF, H-VHF, UHF) производится подачей высокого потенциала (+5 В) на соответствующий вход тюнера с МК. На двух других входах тюнера должен быть нулевой потенциал.

Замеряют напряжения на тюнере: если они в норме, а прием на одном из диапазонов отсутствует — меняют тюнер.

В случае, если высокий потенциал имеется одновременно на двух входах тюнера, отпаивают вывод тюнера, на котором должен быть нулевой потенциал, и вновь замеряют напряжение на выводе. Если напряжение упало до нуля — неисправен МК, в противном случае — тюнер.

**Нет настройки на один из каналов**

Напряжение настройки в виде импульсов с изменяющейся скважностью амплитудой +5 В с выв. 1 МК через усилитель Q001, интегратор R028, C007, R138, R136, C122 (рис. 7) уже в виде постоянного напряжения поступает на вход тюнера TU101. Диапазон изменения напряжения от 0 до 32 В. Проверяют всю цепочку элементов от МК до тюнера. Замеряют напряжение стабилизатора: оно должно быть +33 В. Наиболее часто выходят из строя элементы D002, Q001.

**Со временем "уходит" настройка на канал**

В режиме FINE TUNE, когда схема АПЧ отключена, производят настройку на канал и контролируют напряжение настройки. Если со вре-

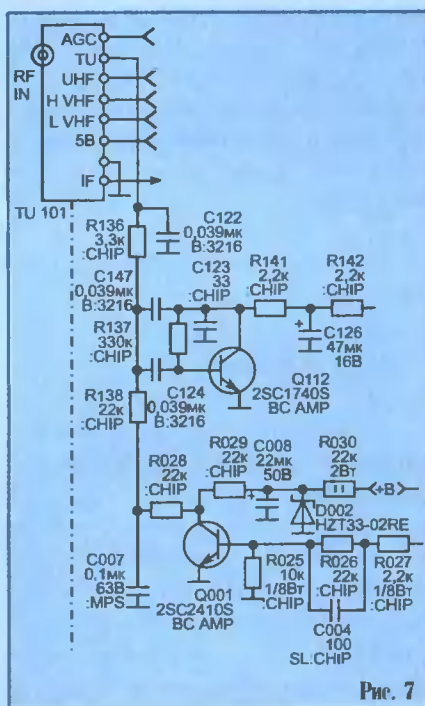


Рис. 7

менем напряжение настройки уменьшается, то, вероятнее всего, имеется утечка в одном из конденсаторов C007, C122, C147, C124. Конденсаторы проверяют заменой.

Если напряжение настройки флюктуирует, проверяют диод D002 (заменой).

И, наконец, если напряжение не меняется — неисправен тюнер. Проверяют его заменой.

**В режиме поиска телевизор "проскакивает" некоторые каналы**

Возможные причины неисправности:

- расстроен контур L109;
- мал уровень входного сигнала;
- сбой в работе схемы АПЧ или микросхемы IC002.

Переводят телевизор в режим FINE TUNE и пытаются настроиться на пропущенный канал. Если на изображении отсутствует цвет и наблюдается шумовой фон, то схема АПЧ работает нормально, мал уровень входного сигнала. Если же цвет на изображении есть, то схема АПЧ исправна. Напряжение АПЧ, пропорциональное разности частот опорного контура L109 и входного сигнала, с выхода частотного детектора (выв. 25 IC101) поступает на вход

МК (выв. 3). Суммируясь с напряжением настройки, оно уже в виде измененного напряжения настройки с выв. 1 МК поступает на тюнер.

Поиск неисправности начинают с подачи команды "34" в сервисном режиме для автоматической настройки АПЧ. Вновь включают настройку телевизора. Если каналы по-прежнему "проскакивают", изменяют в небольших пределах настройку контура L109 и вновь повторяют операцию. В заключение проверяют все элементы схемы АПЧ, заменяют микросхемы IC101, IC001, контур L109.

**На некоторых каналах неустойчивая кадровая синхронизация. "Бегут кадры". На изображении видны "поосторы"**

Дефект вызван неисправностью антенны. В структуре отраженного сигнала присутствуют синхросимпульсы, которые и приводят к срыву синхронизации.

**На изображении наблюдается шумовой фон. Антенна исправна**

Неисправность может быть в схеме АРУ либо тюнере.

Сначала производят настройку схемы АРУ в автоматическом режиме, для чего в сервисном режиме надо выполнить команду "33". Затем проверяют напряжение на выводе АГС тюнера: оно должно быть не менее +4 В. При меньшем значении проверяют элементы Q115, Q116, C166, IC101. В заключение меняют тюнер.

**Не работает режим телетекста (для моделей KV-21ТЗ)**

Возможные неисправности: сбой в работе микросхемы IC002, неисправность микросхемы IC001.

Вначале необходимо в сервисном режиме подать команду "18" на включение телетекста. Если дефект сохраняется, меняют микросхему IC001.

**Информация телетекста воспроизводится с ошибками.**



### *пропусками (для моделей KV-21ГЗ)*

Дефект может быть из-за неисправности антенны, микросхемы IC001, неисправности на передающей стороне.

Переключают телевизор на прием канала, на котором передается телетекст. Основное изображение должно быть хорошего качества и не содержать шумов, наводок, повторов. Если при этом неисправность осталась, а информация о неисправностях на передающей стороне, которую должны помещать в телетекст, отсутствует, то меняют микросхему IC001.

### *Самостоятельное уменьшение размера раstra по горизонтали и вертикали, после чего телевизор переключается в режим SFBV*

Возможные неисправности: пробой в трансформаторе T802, неисправности в блоке питания. Подключают мультиметр к шине +135 В и убеждаются, что в момент появления неисправности на шине возникает "просадка". Для локализации дефекта устанавливают перемычку между базой и эмиттером транзистора Q802, тем самым отключая выходной каскад строчной развертки. Если "просадки" прекратятся, то неисправность в трансформаторе T802, если нет — то в блоке питания. В первую очередь в блоке питания проверяют элементы обратной связи: обмотку 6-9 трансформатора T602, D604, R611, C609, R610 и элементы стабилизатора D602, C607. Проверяют качество паяк, наличие трещин на плате.

### *Искажения графических символов. Неверные очертания букв и цифр. Наличие дополнительных и отсутствие необходимых фрагментов*

Неисправно внутреннее ПЗУ или знакогенератор IC001. Дефект устраняют заменой микросхемы IC001.

### *Нарушения в работе устройства индикации и контроля,*

### *вызванные сбоями в работе микросхемы памяти*

Внешние проявления этой неисправности разнообразны:

- не изменяется шкала регулировки какого-либо из параметров, хотя сам параметр регулируется;
- при изменении номера канала кнопками "СН▲▼" номер меняется только в сторону увеличения;
- пропуск одного из диапазонов BL, BH, BU в режиме автопоиска;
- отсутствие движения маркера по MENU;
- недоступность части MENU;
- невозможность установки стандарта звука D/K;
- не работает телетекст (для моделей KV-21ГЗ).

Чтобы восстановить нормальную работу телевизора, выполняют операцию очистки памяти. Для этого переводят телевизор в дежурный режим и быстро, в течение не более 20 с, подают с ПДУ последовательность команд: "— —", "5", "9", "⊕", "⊖", "5", "VOL+", "⊞". "4", "9". Затем телевизор отключают от сети и после того, как погаснет красный светодиод, вновь включают. Затем в сервисном режиме устраняют геометрические искажения раstra, регулируют баланс белого, АПЧ, АРУ. Для восстановления работоспособности телетекста подают команду "18".

### *На изображении преобладают красный и синий цвета. Желтый цвет отсутствует. При уменьшении насыщенности до нуля изображение пропадает полностью*

Дефект вызван отсутствием яркостного сигнала на входе матрицы в микросхеме IC301. Микросхему необходимо заменить.

### *Отсутствует цвет на изображении*

Для поиска неисправности на AV вход телевизора подают сигнал "цветовые полосы". Устанавливают насыщенность максимальной и контролируют прохождение видеосигнала от входного разъема до выв. 2

IC301: амплитуда сигнала должна быть не менее 1 В.

Замеряют амплитуды цветоразностных сигналов (B-Y) на выв. 36 и (R-Y) на выв. 37 IC301: они должны быть не менее 1 В.

Затем контролируют прохождение цветоразностных сигналов через линию задержки IC302: вход — выв. 14, 15, выход — выв. 7, 10.

Если сигнал не проходит, замеряют напряжение питания. Проверяют наличие импульсов синхронизации SCP. В заключение меняют микросхему IC302.

Замеряют амплитуды цветоразностных сигналов на выв. 26, 27 микросхемы IC301, которые должны быть не менее 1,1 В.

Проверяют генерацию кварцевых резонаторов X301, X302, режимы по постоянному току. В заключение меняют микросхему IC301.

### *Отсутствует цвет на изображении при приеме сигнала на антенну*

Возможные причины неисправности:

- мал уровень сигнала на входе видеопроцессора IC301;
- неисправность видеопроцессора;
- отсутствие или недостаточность амплитуды импульсов цветовой синхронизации ("вспышки") в видеосигнале.

Подают на антенный вход телевизора сигнал "цветовые полосы" и замеряют амплитуды видеосигнала и "вспышки" на выв. 40 IC301. Амплитуда видеосигнала должна быть не менее 1,0 В, "вспышки" — 0,2 В. Если амплитуды сигналов в норме — неисправен видеопроцессор IC301.

При меньшей амплитуде проверяют исправность транзистора Q107, замеряют амплитуду видеосигнала (не менее 2 В) на выходе видеодетектора — выв. 10 IC101. Если амплитуда видеосигнала мала и он сильно зашумлен, то неисправными могут быть элементы IC101, SW101, TU101.

В микросхеме IC101 проверяют режим работы по постоянному току. Если режим в норме, микросхему IC101 проверяют заменой. Фильтр SWF101 проверяют заменой.



В тюнере проверяют напряжение питания +5 В, напряжение АРУ (4...5 В). При меньшем напряжении АРУ проверяют транзисторы Q115, Q116.

Если режимы в норме, проверяют исправность тюнера заменой. Отсутствие цвета при нормальном звуковом сопровождении (без шумов и искажений) указывает на исправность тюнера.

Одновременное ухудшение звука и пропадание цвета может быть при неправильной установке уровней АРУ и АПЧ. В сервисном режиме регулируют уровни АРУ и АПЧ.

**Подергивание изображения по горизонтали. "Выбивание" строк на изображении с одновременным пропаданием цвета**

Возможные причины неисправности:

- искровые разряды;
- неисправен видеопроцессор IC301.

Для выяснения природы неисправности устанавливают рядом работающий исправный телевизор или радиоприемник. Если помеха появляется и на нем, то имеет место искровой разряд. Одна из возможных причин — плохой контакт "земляного" вывода ТДКС с печатной платой. Дефект устраняется пропайкой.

Возможно искрение и внутри трансформатора. В этом случае трансформатор подлежит замене.

Если интенсивность помехи возрастает по мере увеличения яркости, то проверяют качество контакта "земляного" провода на плате кинескопа.

Если на контрольном телевизоре помехи нет, то неисправен видеопроцессор.

### НЕИСПРАВНОСТИ, ВЫЗЫВАЮЩИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ИСКАЖЕНИЯ РАСТРА

**Подушкообразные искажения с обеих сторон растра**

Такие искажения возникают вследствие того, что радиус отклонения электронных лучей не совпадает с радиусом кривизны экрана кинескопа. Проверяют исправность элементов схемы коррекции подушко-

образных искажений — транзисторов Q805, Q804, диодного модулятора D803, D805, конденсаторов C808, C801. Осциллографом контролируют наличие сигнала коррекции на базе транзистора Q805.

Если подушкообразные искажения видны только на одной из сторон растра, то один из конденсаторов C808, C801 имеет утечку.

**Размер изображения по горизонтали меняется в зависимости от яркости**

Причина дефекта — неисправность схемы стабилизации размера растра.

Увеличение размера изображения с увеличением яркости вызвано уменьшением высоковольтного напряжения на втором аноде кинескопа. При этом скорость электронов уменьшается и, следовательно, увеличивается время пролета их через магнитное поле строчных отклоняющих катушек, а значит траектория движения электронов смещается на больший угол, увеличивая тем самым размер изображения.

Схема стабилизации размера растра работает следующим образом. Напряжение, пропорциональное току высоковольтного выпрямителя, с резистора R819 через цепочку R826, R821, R828 поступает на эмиттерный повторитель Q805 и далее на усилитель Q804, нагрузкой которого является диодный модулятор D803, D805. При увеличении тока выпрямителя уменьшается ток отклоняющей системы (ОС), уменьшается магнитное поле ОС, уменьшается угол смещения траектории электронов, тем самым стабилизируется размер растра по горизонтали.

При возникновении данной неисправности проверяют элементы схемы стабилизации размера растра.

**Самопроизвольное скачкообразное уменьшение размера изображения одновременно по горизонтали и вертикали**

Наиболее вероятные причины неисправности:

- уменьшение напряжения по шине +135В. Проверяют элементы выпрямителя +135В: D606, C618, C620 и элементы цепи обратной связи D604, R611, C609, R610. В заключение меняют микросхему IC601;

- кратковременные пробой или короткозамкнутые витки в ТДКС, из-за чего увеличивается потребляемый ток по цепи +135 В и появляются "просадки" напряжения. Часто это приводит к срабатыванию схемы защиты. Осциллограф подключают к резистору R600, падение напряжения на котором пропорционально потребляемому току. В случае появления бросков напряжения меняют ТДКС.

**Ненарядность вертикальных и горизонтальных сторон растра корпусу телевизора**

Причина дефекта — неточная регулировка или смещение ОС на горловине кинескопа. Для устранения дефекта надо ослабить винты крепления ОС, развернуть ее на необходимый угол и вновь затянуть винты. Затем следует убедиться в том, что свечение и чистота цвета не нарушены.

**Края верхних горизонтальных линий сверху растра опущены вниз**

Это происходит из-за смещения или выпадения верхнего фиксирующего клина под отклоняющей системой, что приводит к ее перекосу. Для устранения дефекта клин устанавливают на клей на прежнее место и приклеивают к колбе кинескопа. В заключение необходимо проверить свечение и чистоту цвета.

**Нарушена центровка по горизонтали**

Регулировкой в сервисном режиме неисправность устранить не удается.

Возможная причина неисправности — отсутствие импульсов обратного хода строчной развертки с Т802 на входе микросхемы IC301. Проверяют цепь прохождения импульсов: вв. 13 IC301 (НFP), R801, C810, C809, C815, вв. 1 Т802.



## НЕИСПРАВНОСТИ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕЛЕВИЗОРОМ

В систему управления входят: микроконтроллер (МК) IC001 с энергонезависимой памятью IC002, схема сброса счетчика программ "Reset", входящая в состав микросхемы IC603, фотоприемник IC003 и кнопки клавиатуры S001-S006, расположенные на передней панели телевизора.

Команды управления поступают на выв. 11, 12 МК с кнопок клавиатуры в виде различных уровней постоянного напряжения, либо с ПДУ по ИК каналу. Фотоприемник IC003 преобразует ИК излучение в электрический сигнал, который затем поступает на вход МК (выв. 45). В МК происходит дешифровка команды и ее выполнение. Информация о выполнении команды выводится на экран телевизора. Обмен информацией МК с памятью IC002 и видеопроцессором IC301 осуществляется по цифровой шине I<sup>2</sup>C, состоящей из шины данных (SDA) и шины синхронизации (SCL). Рассмотрим основные неисправности системы управления.

### *Не проходят команды с ПДУ*

Неисправность может быть в ПДУ, фотоприемнике, МК.

Вначале убеждаются в работоспособности пульта. В качестве индикатора можно использовать любой фотодиод (ФД) инфракрасного (ИК) диапазона, например, отечественный ФД-8К. Выводы ФД подключают к сигнальной и "земляной" клеммам осциллографа.

Фотодиод преобразует попадающее на него ИК излучение с ПДУ в электрический сигнал, который регистрируется осциллографом. Фотодиод располагают соосно со светодиодом ПДУ как можно ближе друг к другу. Нажимают на пульте любую из кнопок. Если пульт исправен, на осциллографе должны быть видны пакки импульсов амплитудой 0,3...0,5 В. Если импульсов нет, то пульт неисправен. Проверяют напряжение питания пульта, отсутствие трещин на плате, работоспособ-

ность кварцевого резонатора, транзисторов, светодиода и в заключение меняют микросхему.

Если не работают одна или несколько кнопок ПДУ, то проверяют омметром сопротивление замыкающих контактов кнопок. У исправных кнопок это сопротивление должно быть 2...5 кОм. При большем значении измеренного сопротивления контакты можно отремонтировать, приклеив на них кусочки металлической фольги или токопроводящей резины. В настоящее время в продаже появились ремонтные комплекты для ПДУ. О работоспособности пульта свидетельствует также мигание светодиода телевизора в момент подачи команды.

Если пульт работает, переходят к проверке телевизора. Осциллографом контролируют наличие импульсов амплитудой 4,5 В на выв. 45 МК в момент подачи команды. Если импульсов нет, проверяют их наличие на выв. 2 фотоприемника IC003, а также напряжение питания +5 В на выв. 1. Если и здесь импульсов нет, микросхему IC003 заменяют. Если команда на вход МК приходит, проверяют напряжение питания, наличие сигнала генерации на кварцевом резонаторе, работу схемы "Reset", наличие импульсов на цифровой шине I<sup>2</sup>C. В последнюю очередь принимают решение о замене МК.

### *Прохождение команд с ПДУ прекратилось не сразу, а спустя 15...20 мин после включения телевизора. Команды с передней панели проходят*

Если при охлаждении фотоприемника хладагентом работоспособность системы управления на некоторое время восстанавливается, то фотоприемник неисправен, его необходимо заменить: в нем произошел увеличение темного тока.

### *Не проходит одна или несколько команд с передней панели телевизора*

Команды формируются путем подачи на выв. 11, 12 микроконтро-

ллера IC001 постоянных напряжений различных величин. В зависимости от величины напряжения выполняется та или иная команда. Для обнаружения неисправности проверяют кнопки S001-S006, транзисторы Q007, Q008, Q009. Наиболее частый дефект — выход из строя соответствующей кнопки управления.

Если команды поступают на МК, но не выполняются, то МК неисправен.

## НЕИСПРАВНОСТИ, ВЫЗЫВАЮЩИЕ ОТСУТСТВИЕ ИЛИ ИСКАЖЕНИЕ ЗВУКА

### *Звук отсутствует, шумовой фон не прослушивается*

Причиной неисправности могут быть динамическая головка SP, конденсатор C408, микросхемы IC401, IC101.

Телевизор отключают и прозванивают обмотку динамической головки (сопротивление обмотки 8 Ом). Затем прозванивают цепь от минусовой обкладки конденсатора C408 до динамической головки. Проверяют надежность контактов разъема CN201. Включают телевизор и проверяют наличие напряжения питания +20 В на выв. 3 IC401, сигнал на ее входе (выв. 8) амплитудой не менее 0,5 В, отсутствие блокировки звука (напряжение на выв. 7 должно быть не менее 2,5 В). Если все напряжения есть, а сигнал на выв. 2 микросхемы отсутствует, значит неисправна микросхема IC401 или ее внешние элементы.

Если на выв. 2 IC401 сигнал имеется, а на минусовой обкладке конденсатора C408 отсутствует, то неисправен конденсатор.

Если сигнал на входе микросхемы IC401 отсутствует, проверяют наличие сигнала на выв. 12 IC101: если и здесь сигнала нет, заменяют микросхему IC101.

### *Звук сопровождается шумами и сильными искажениями*

Возможные причины неисправности: не включен стандарт D/K, расстроен контур L109, неисправна микросхема IC101.



*В момент переключения каналов слышен щелчок. Звук не отключается по команде MUTE*

Проверяют элементы схемы блокировки звука: Q404, D409, C413, Q403, Q402.

*Нет звукового сопровождения только в режиме AV*

Возможные причины: не проходит звуковой сигнал от входных

разъемов до УНЧ, неисправен коммутатор AV/TV, неисправен МК.

Проверяют прохождение звукового сигнала от разъемов j401, j1401 по цепочке: L401, R409, C414, D410, C404, D100, выв. 8 IC401.

Коммутатор AV/TV работает следующим образом. При подаче команды AV на выв. 17 IC001 появляется высокий потенциал, транзистор Q105 открывается, блокируя про-

хождение звукового сигнала. Одновременно транзистор Q100 открывается, Q114 закрывается. Высокий потенциал поступает на диод D100, разрешая прохождение звукового сигнала от входных разъемов.

Наиболее часто выходят из строя элементы L401, D410 из-за ошибочного подключения разъемов на входе телевизора.

&

● ОБМЕН ОПЫТОМ ●

**ЗАЩИТА ОТ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЯ**

**БЫТОВЫХ ПРИБОРОВ**

**С ИМПУЛЬСНЫМИ ИСТОЧНИКАМИ ПИТАНИЯ**

Е. Берер

**В** данной статье описывается несложная доработка импульсного источника питания, существенно повышающая его надежность и облегчающая диагностику и ремонт.

Импульсный источник питания (ИИП), обладая целым рядом неоспоримых преимуществ, имеет и ряд недостатков, являющихся продолжением его преимуществ. В частности, возможность работы источника в большом диапазоне изменения входных напряжений оборачивается тем, что при отказе источника напряжение на его выходе резко возрастает, выводя из строя питаемую часть аппарата, стоимость которой на один-два порядка выше стоимости самого источника питания.

Традиционные плавкие предохранители вследствие своей достаточно большой тепловой инерционности могут быть использованы в качестве элементов защиты от перенапряжений далеко не всегда.

Во многих бытовых приборах, имеющих ИИП, в частности, в телевизорах "Sony", "Funai", "Panasonic" и других, в качестве элемента защиты от перенапряжений используется

стабилитрон на напряжение 150...160 В, например, стабилитрон типа ЕСВ01-150, который подключается параллельно выходу источника питания выходных каскадов строчной развертки, формирующего напряжение от 110 до 125 В для разных моделей телевизоров.

Если напряжение на выходе источника превышает напряжение стабилизации защитного стабилитрона, последний открывается и, сгорая, замыкает накоротко выход источника, тем самым прекращая дальнейший рост напряжения и срывая работу преобразователя импульсного источника.

Последующая диагностика и ремонт "пошедшего в разное" источника требуют обязательного отключения источника от нагрузки и проверки его работы на эквиваленты нагрузок, выдерживающие кратковременные перенапряжения, например, сопротивления мощностью 5...25 Вт соответствующих номиналов.

При этом следует учитывать возможность выхода из строя оксидных конденсаторов фильтров, стоящих на выходах источника. Суть предлагаемого решения состоит в использовании вместо защитного стабилитро-

на его "несгораемого" аналога, схема которого дана на рис. 1

Роль "несгораемого" управляемого предохранителя играет тиристор D2, подключенный параллельно нагрузке источника через токоограничительный резистор R4. Динистор D1 является компаратором, "сравнивающим" напряжение на своем аноде с напряжением открывания — величиной, постоянной для данного типа и экземпляра прибора.

Лавинообразное открывание динистора произойдет в том случае, если напряжение на его аноде превысит напряжение открывания динистора. Разрядный ток емкости C1 потечет через открытый динистор по цепи управляющего электрода тиристора, который откроется и замкнет практически накоротко (через сопротивление R1 5...25 Ом) выход источника.

Тиристор остается в открытом состоянии до тех пор, пока не будет

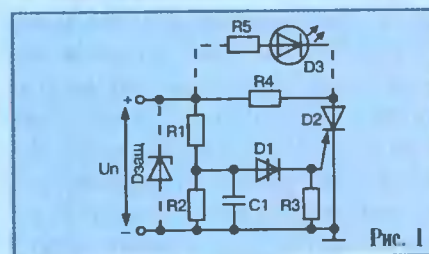


Рис. 1

произведено отключение источника от сети. Если нарушение работы источника носило случайный характер (например, вследствие переходных процессов при кратковременном броске в сети), то при выключении и повторном включении прибор будет нормально функционировать.

Если причина, вызвавшая срабатывание защиты, осталась, то при повторном включении прибора произойдет повторное срабатывание защиты.

Делитель R1/R2 выбирают, исходя из следующих двух условий.

**1-е условие:** открывание диодистора должно происходить при заданном напряжении выхода источника

$$U_d = K \cdot U_n \cdot R_2 / (R_1 + R_2), \quad (1)$$

где  $U_d$  — пороговое напряжение открывания диодистора D1.

Вследствие большого разброса параметра  $U_d$  рекомендуется измерять его фактическое значение по одной из схем, приведенных на рис. 2 и рис. 3. Предпочтительно использование источника с регулируемой выходного напряжения от 0 до 160 В (см. рис. 2). При отсутствии последнего собирают схему по рис. 3. Плавно увеличивая выходное напряжение, следят за показаниями вольтметра. Как только напряжение источника превысит пороговое напряжение диодистора, последний откроется и напряжение на нем резко упадет.

**ВНИМАНИЕ!** При работе с ЛАТ-Ром используйте разделительный трансформатор, а при его отсутствии соблюдайте осторожность, так как схема находится под НАПРЯЖЕНИЕМ СЕТИ!

$U_n$  — номинальное выходное напряжение источника;

$K$  — коэффициент защиты, определяющий превышение напряжения срабатывания защиты над номинальным. Рекомендованное значение  $K$  1,2...1,3.

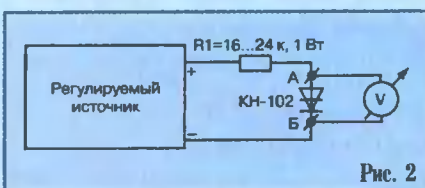


Рис. 2

При меньших значениях возможны ложные срабатывания защиты на переходных процессах, при больших — возможна ситуация работы устройства при завышенном напряжении питания.

Преобразуя (1) в более удобный для последующих расчетов вид, получим

$$R_1/R_2 = (U_n \cdot K / U_d) - 1 \quad (1a)$$

**2-е условие:** отбираемая от источника мощность должна быть минимальной

$$U_n^2 / (R_1 + R_2) \leq 0,25 \text{ Вт} \quad (2)$$

Преобразуя (2), получим

$$(R_1 + R_2) \geq U_n^2 / 0,25 \quad (2a)$$

Остальные элементы схемы имеют следующие параметры:

$C_1$  — 0,033...0,068 мкФ при соответствующем рабочем напряжении;

$R_3$  — 50...100 Ом;

$R_4$  — 3...15 Ом мощностью 2...5 Вт.

Параметры резистора  $R_4$  зависят от тока и напряжения, развиваемых источником в режиме КЗ и определяемых экспериментально для конкретного источника. Для их определения надо подключить к выходу источника схему защиты с любым резистором от 3 до 15 Ом мощностью не менее 2 Вт, открыть тиристор кратковременным подключением параллельно диодистору емкости 0,022...0,068 мкФ.

Измерить падения напряжения на резисторе  $R_4$  и тиристоре и рассчитать ток и мощности рассеяния по формулам:

$$I = U_r / R_4 \quad (3)$$

$$P_r = U_r \cdot I \quad (4)$$

$$P_t = U_t \cdot I, \quad (5)$$

где  $I$  — ток в режиме КЗ;  $U_r$  — напряжение на резисторе  $R_4$ ;  $U_t$  — напряжение на открытом тиристоре;  $P_r$  — мощность, рассеиваемая на резисторе  $R_4$ ;  $P_t$  — мощность, рассеиваемая на открытом тиристоре.

Измерения следует производить быстро и по окончании их выключить прибор, так как мощности рассеива-

ния при пробных измерениях могут значительно превышать допустимые.

При необходимости выполняются повторные расчеты и (или) пробные измерения с другими значениями  $R_4$ .

Если желательно наличие индикации срабатывания защиты, то добавляются элементы D3 и R5. Величина  $R_5$  определяется выражением  $R_5 (\text{кОм}) = (U_r - U_{сд}) / I_{сд}$ , (6) где  $U_{сд}$  — падение напряжения на светодиоде D3, В;  $I_{сд}$  — ток через светодиод, мА.

В схеме применяют следующие приборы:

D1 — диодистор типа КН-102 на любое напряжение от 10 до 120 В, причем предпочтительней диодисторы с более высоким значением напряжения открывания;

D2 — тиристор типа КУ-202 или КУ-221 с рабочим напряжением более 150 В;

D3 — светодиод типа АЛ-307 красного свечения.

Схему защиты собирают на небольшой плате 20 x 40 мм и впаивают на трех стойках из провода ММ-0,5 (две стойки — корпус, одна — выход источника) на место защитного стабилитрона.

Исправный защитный стабилитрон может быть оставлен в качестве дублирующего защитного средства, поскольку его порог срабатывания выше порога вводимого устройства.

Светодиод D3 устанавливают вне платы в удобном для наблюдения месте телевизора.

Проверка собранной платы и, при необходимости, подрегулировка порога срабатывания производится по схеме рис. 2 или рис. 3, с заменой  $R_1$  на резистор 1...2 кОм, 15 Вт. Проверяемая плата подключается к точкам А и Б.

Если нет мощного резистора, можно использовать резистор мощностью 2 Вт, но при этом следует отключать сеть сразу после срабатывания схемы.

### ПРИМЕР РАСЧЕТА СХЕМЫ ЗАЩИТЫ

Исходные данные:

• выходное напряжение ИИП для питания строчной развертки  $U_n = 110 \text{ В}$ ;

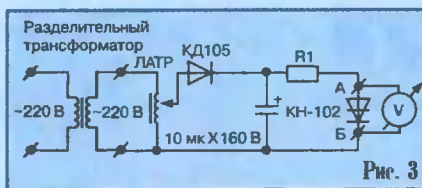


Рис. 3



• тип имеющегося в наличии диодистора — КН-102Д с паспортным значением  $U_d = 80$  В;

• измерение фактического значения  $U_d$  по схеме рис. 3 дало величину 90 В;

• тип имеющегося в наличии тиристора — КУ-202Н в пластмассовом корпусе.

По формуле (1а), приняв  $K = 1,25$ , получаем

$$R1/R2 = (110 \cdot 1,25/90) - 1 = 1,53 \quad (16)$$

По формуле (2а)

$$R1 + R2 = 110^2/0,25 = 48400 \text{ Ом} \quad (26)$$

Подставляя (16) в (26), получаем  $1,53R2 + R2 = 48400$ , откуда

$$R2 = 48400/2,53 = 19130 \text{ Ом},$$

$$R1 = 48400 - 19130 = 29270 \text{ Ом}.$$

Округляя полученные значения до ближайших больших стандартных значений, получаем

$$R1 = 20 \text{ кОм}, R2 = 30 \text{ кОм}.$$

Производим сборку платы в соответствии с рис. 1, в качестве R4 вре-

менно устанавливаем любой резистор 3...15 Ом мощностью более 2 Вт. Допустим, установлен резистор 10 Ом, 7 Вт.

Элементы D3 и R5 не устанавливаем.

Подключаем плату к выходу 110 В ИИП. Производим описанные выше измерения  $U_r$  и  $U_t$ . Допустим, что получены значения  $U_r = 6$  В и  $U_t = 1,25$  В. Рассчитываем мощности, рассеиваемые на R4 и D2 в режиме защиты, по формулам (3), (4) и (5):

$$I = 6/10 = 0,6 \text{ А};$$

$$P_r = 6 \cdot 0,6 = 3,6 \text{ Вт};$$

$$P_t = 1,25 \cdot 0,6 = 0,75 \text{ Вт}.$$

В качестве R4 выбираем два резистора 5,1 Ом 2 Вт, соединенные последовательно. Имеющийся в наличии тиристор допускает без радиатора мощность рассеяния до 1 Вт. Если бы рассеиваемая мощность превысила допустимую, потребовалась уста-

новка тиристора на пластину площадью 2...3 квадратных сантиметра на каждый ватт превышения мощности.

Величину R3 принимаем равной 75 Ом.

При необходимости иметь индикацию перехода в режим защиты определяем величину резистора R5 по формуле (6), причем значение  $U_{сд}$  с достаточной точностью можно принять равным 1,5 В. Величина  $I_{сд}$  выбирается от 1 до 20 мА в зависимости от желаемой яркости свечения. Примем  $I_{сд} = 5$  мА. Тогда

$$R5 = (6,0 - 1,5)/5 = 0,9 \text{ кОм}.$$

Принимаем  $R5 = 1$  кОм.

В заключение отметим, что плата с рассчитанными в примере величинами используется автором в качестве технологической при ремонте ИИП, а с незначительными отклонениями от приведенных величин устанавливалась в качестве штатной в телевизорах.

&

## КНИГИ, РАДИОДЕТАЛИ - ПОЧТОЙ!

Специалистам, занятым в сфере обслуживания и ремонта бытовой аппаратуры предлагаем:

- Книги по радиотехнике, радиоэлектронике, сервисному обслуживанию аудио-, видео-, телефонной техники;
- Альбомы схем;
- CD-ROM справочники по электронным компонентам;
- Микросхемы, диоды, транзисторы, кварцевые резонаторы, резисторы, конденсаторы, оптоэлементы и другие отечественные и зарубежные радиоэлементы.
- Цифровые мультиметры, приставки для измерения LC, инструмент, материалы для пайки, клеи;
- Наборы радиоэлементов для сборки радиолюбительских конструкций.



Для получения каталога (брошюра А5, 84 стр.) по почте необходимо прислать письмо с вложенным маркированным (2.50 руб) конвертом формата А5 и вашим обратным адресом.

ПОСЕТИТЕ НАШ ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИН:

[www.dessy.ru](http://www.dessy.ru)

Отправляйте заявки любым удобным для вас способом:  
107113, г.Москва, а/я 10, тел/факс (095) 304-72-31,  
E-mail: post@dessy.ru



ЗАРУБЕЖНЫЕ  
ПЕРЕНОСНЫЕ  
ЧЕРНО-БЕЛЫЕ  
ТЕЛЕВИЗОРЫ

**NEW!**

Издательство "Солон-Р" предлагает вниманию читателей новую книгу по зарубежным переносным черно-белым телевизорам.

Впервые приводится подробное описание, структурные и принципиальные схемы почти двух десятков моделей как известных марок (SAMSUNG, SONY), так и малоизвестных (в основном китайского производства).

До сих пор тема книги была незаслуженно забыта, хотя парк таких телевизоров в России достаточно велик.

☎ Тел. (095) 254-44-10; 252-36-96

✉ 129337, Москва, а/я 5.

E-mail: Solon.Pub@relcom.ru



## РЕМОНТ

# ЛЕНТОПРОТЯЖНЫХ МЕХАНИЗМОВ ВИДЕОМАГНИТОФОНОВ\*

К. Савченко

## Часть 2.

## ВВЕДЕНИЕ

Вторая часть статьи о ремонте лентопротяжных механизмов (ЛПМ) видеомагнитофонов (ВМ) посвящена дефектам блока видеоголовок (БВГ) и привода ведущего вала (ВВ). Для того, чтобы правильно определять неисправности, связанные с этими узлами, необходимо знать принципы работы ЛПМ в режимах записи и воспроизведения. Они достаточно подробно описаны в литературе, например, [1]. В рамках статьи достаточно напомнить о том, что режимы работы двигателей БВГ и ВВ в режиме воспроизведения синхронизированы между собой при помощи специальных импульсов — трекинга, которые считываются с ленты соответствующей магнитной головкой. В режиме записи система трекинга отключена и синхронизация определяется настройкой ВМ. Процесс управления двигателями БВГ и ВВ состоит в поддержании требуемой скорости и фазы (для БВГ) и осуществляется специальной микросхемой в блоке управления на основании сигналов соответствующих датчиков, установленных на платах управления двигателями.

Следует отметить, что не бывает таких дефектов элементов ЛПМ, которые проявлялись бы только в режиме записи. Поэтому в дальнейшем все проявления дефектов БВГ и ВВ будут рассматриваться исходя из режима воспроизведения как наиболее часто используемого.

## МЕТОДИКА РЕМОНТА

## Блок видеоголовок

Сначала рассмотрим дефекты, связанные с загрязнением или выхо-

дом из строя самих видеоголовок. Они проявляются в виде полного или частичного отсутствия изображения, нарушения вертикальной синхронизации, а в четырехголовочных моделях ВМ могут наблюдаться искажения в режиме стоп-кадра. Отличительным признаком того, что неисправность связана с видеоголовками, является наличие нормального звукового сопровождения.

Аналогичные проявления дефекта могут наблюдаться в случае, если неисправен блок предварительного усилителя, но на практике вероятность выхода его из строя чрезвычайно мала. Чтобы убедиться в его исправности, нужно осциллографом проконтролировать ЧМ сигнал воспроизведения на выходе блока.

Очищать видеоголовки следует с помощью качественной чистящей ленты. Кроме зоны расположения видеоголовок необходимо очистить остальную поверхность барабана и участки неподвижной части БВГ, контактирующие с лентой. Чистку недопустимо производить с помощью ватного тампона. К данной процедуре следует относиться ответственно, поскольку загрязнение неподвижной части БВГ, контактирующей с лентой, может привести к дефектам изображения в виде шумовых полос сверху или снизу экрана или неустойчивой синхронизации по вертикали, причем стоп-кадр будет воспроизводиться нормально. После чистки дают БВГ просохнуть несколько минут и проверяют результат. При необходимости процедуру повторяют. Если вышеописанные меры не дали результата, барабан с видеоголовками необходимо снять и произвести визуальный осмотр головок с помощью лупы на предмет повреждения ферритового сердечника.

Для демонтажа барабана при нижнем расположении двигателя БВГ следует освободить выводы головок от припоя с помощью отсоса и отвинтить два винта, крепящие барабан. Для снятия барабана с приводного вала имеется простое приспособление, представляющее собой металлическую пластину с тремя отверстиями. Крайние отверстия пластины располагаются напротив отверстий крепления барабана к приводному валу, а центральное — напротив оси. В отверстиях нарезается резьба, совпадающая по размерам с резьбой винтов крепления барабана. Двумя винтами через крайние отверстия приспособления барабан прижимают к пластине, затем вращают центральный винт до отделения барабана от вала.

Демонтаж барабана с видеоголовками существенно усложняется, если двигатель расположен сверху БВГ. В этом случае следует руководствоваться сервисной документацией.

Следует учесть, что барабан видеоголовок должен устанавливаться строго определенным образом относительно приводного вала. Для этой цели служат, как правило, цветные метки, но иногда ориентирование производится относительно выступов на корпусе барабана.

Если осмотр не выявил явного повреждения головок, можно попробовать удалить сильное загрязнение путем чистки спиртом нижней части барабана. Если и эта процедура не помогает, барабан следует заменить, причем менять следует весь барабан целиком. Не рекомендуется заменять головки по отдельности, поскольку отъюстировать их без специального стенда практически невозможно.

Похожие внешние проявления дефекта могут наблюдаться вследст-

\*Продолжение. Начало в №5(8). 1999г., с. 15-18



вие неисправности, загрязнения или нарушения регулировки направляющих стоек — подающей и приемной. Под неисправностью подразумевается отсутствие вращения роликов стоек. В этом случае следует аккуратно снять верхний фланец стойки, который удерживается на оси силой трения, а затем прочистить и смазать ролик и ось. Сборку производят в обратном порядке. Для более надежной фиксации верхнего фланца наносят каплю клея "Супер Момент" на конец оси перед его установкой. Количество клея должно быть минимальным во избежание его растекания по оси стойки.

Простейшим проявлением неисправности двигателя БВГ является отсутствие вращения БВГ в режимах записи и воспроизведения. Такая неисправность может возникнуть по следующим причинам:

- вышла из строя микросхема управления двигателем;
- нет сигнала датчика скорости, размещенного на плате управления двигателем;
- нет запускающего сигнала с блока управления;
- отсутствует или не соответствует норме напряжение питания.

Для локализации дефекта следует проверить напряжение питания и уровень сигналов на разъеме платы управления двигателем. Исправность датчиков скорости и фазы проверяют осциллографом. Для этого в режиме СТОП при включенном напряжении питания вручную вращают барабан БВГ: отсутствие импульсов соответствующих датчиков на экране осциллографа свидетельствует об их неисправности.

Для искажений изображения, вызванных дефектами двигателя БВГ, характерны периодичность (например, появление шумовых полос на изображении вследствие неудовлетворительной работы микросхемы управления в ВМ PANASONIC NV-J35) и зависимость от времени работы ВМ. При значительном отклонении скорости вращения БВГ изображение имеет вид горизонтальных или наклонных полос, при небольшом — воз-

можно подергивание изображения по вертикали. Если скорость вращения БВГ увеличилась вместе со скоростью ВВ (отчетливо слышно по звуковому сопровождению), то, скорее всего, произошло переключение ВМ в режим NTSC. Это легко проверить, измерив частотомером частоту импульсов переключения видеоголовок (switching pulse) на разъеме блока предварительного усилителя: она равна половине кадровой частоты, что составляет 30 Гц для NTSC и 25 Гц для PAL, SECAM и MESECAM.

В случае неисправности фазового канала платы управления изображением на экране может быть сдвинуто вверх или вниз, возможно отсутствие синхронизации, причем характер искажений будет меняться после каждого перезапуска двигателя БВГ. Если датчик фазы исправен, то вышла из строя микросхема системы автоматического регулирования (САР) ведущих двигателей (SERVO) в блоке управления. В случае, если сигналы с датчика не поступают в блок управления, следует обратить внимание на исправность оксидного конденсатора в его сигнальной цепи. Данный дефект характерен для многих моделей ВМ фирмы JVC. Если сигнальная цепь датчика исправна, то придется заменить плату управления двигателем БВГ целиком.

К сожалению, из-за похожего визуального проявления дефектов микросхемы управления двигателем БВГ и микросхемы САР в блоке управления, зачастую не просто однозначно выявить дефектную деталь. В этом случае оптимальным вариантом является проверка подозрительных блоков на заведомо исправном аппарате, либо установка в ремонтируемый ВМ заведомо исправного двигателя БВГ.

### *Привод ведущего вала*

Ввиду принципиальной схожести конструкции алгоритм поиска неисправностей привода ведущего вала (ВВ) в целом соответствует описанному выше алгоритму для двигателя БВГ. Основное различие, пожалуй, состоит в том, что у привода ВВ отсутствует датчик фазы. Кроме того,

ненормальное отклонение скорости вращения ВВ приводит не только к искажению изображения вследствие нарушения регулировки трекинга, но и к искажению звука. Именно наличие звуковых искажений является отличительным признаком неисправности привода ВВ. Пример сбоя в работе привода ВВ, связанного с блоком питания, приведен в [2].

Наличие дефекта в узле ВВ не обязательно связано с платой управления двигателем. Более того, механические неисправности привода с течением времени могут привести к выходу из строя управляющей микросхемы. Основными факторами их возникновения являются загрязнение поверхности и подшипников ВВ порошком, осыпавшимся с магнитной ленты, и усилие со стороны прижимного ролика, которое в случае некачественного крепления привода к шасси ЛПМ может привести к выработке подшипников ВВ и отклонению вала последнего от вертикали. В самом неблагоприятном случае это может привести к возникновению механического контакта между маховиком ротора ВВ и обмотками статора. Типичный пример — привод U26-B фирмы SONY. Частичное истирание обмоток статора маховиком ВВ привело к замедлению и неравномерности скорости вращения ВВ, происходящим через некоторое время после начала воспроизведения. Загрязнение ВВ продуктами распада магнитной ленты устраняется чисткой. В случае выработки подшипников привод следует заменить. Незначительные отклонения оси ВВ от вертикали приводят к визуально заметному искривлению магнитной ленты на сходе с прижимного ролика. Значительные отклонения легко заметны после демонтажа привода.

Для очистки узла ВВ его следует демонтировать с шасси ЛПМ, снять разрезную пластиковую или металлическую шайбу с оси ВВ и вынуть маховик. Для очистки используется этиловый спирт. Процедуре чистки подвергаются подшипники и ось ВВ. После высыхания спирта подшипники



смазываются жидкой смазкой. Сборку производят в обратном порядке.

При работе с приводом ВВ фирмы PANASONIC, установленным на шасси серии G, следует обязательно пользоваться сервисной инструкцией, так как его конструкция и настройка сильно отличаются от общераспространенной

### РЕКОМЕНДАЦИЯ ПО ЗАМЕНЕ МИКРОСХЕМ УПРАВЛЕНИЯ

Фирмой SAMSUNG выпускаются аналоги ряда достаточно распространенных микросхем управления двигателями, например, KA8306 — аналог TA7288, KA8301 — аналог BA6209. По электрическим параметрам и надежности микросхемы-аналоги не уступают прототипам, цены же на них гораздо ниже. Поэтому перед покупкой микросхемы драйвера нужно проверить наличие его аналога от фирмы SAMSUNG. Некоторые сведения о них имеются в [3].

### РЕГУЛИРОВКА

После замены барабана видеоголовок, блока синхрос звуковой головки, прижимного ролика, а также во всех случаях повреждения ленты элементами транспортировки ЛПМ необходимо произвести регулировку транспортировки ленты и регулировку совместимости. Операция выполняется в следующей последовательности:

- устранение коробления и заминания ленты путем регулировки направляющих стоек и стойки обратного натяжения по высоте;
- динамическая подгонка направляющих стоек;
- регулировка наклона синхрос звуковой головки по вертикали;
- регулировка высоты синхрос звуковой головки;
- регулировка азимута синхрос звуковой головки;
- регулировка горизонтального положения синхрос звуковой головки.

Весь цикл регулировки производится в режиме воспроизведения. Перед началом работы следует слегка ослабить фиксирующие винты на-

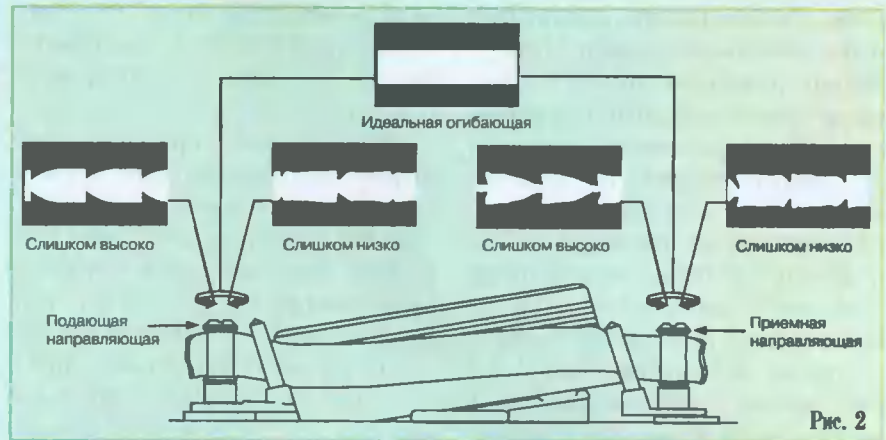


Рис. 2

правляющих стоек (рис. 1), но так, чтобы стойка не проворачивалась вследствие контакта с лентой. Автотрекинг должен быть отключен. Во многих моделях ВМ это осуществляется с пульта ДУ.

Для регулировки транспортировки ленты (шаг 1 и шаг 3) наличие записи на ленте необязательно. Контроль за качеством работы осуществляется визуально. Нормальное положение ленты в тракте — вертикальное. Прохождение ленты вокруг стойки обратной перемотки контролируется с помощью зубо-зубчатого зеркала. Критерием для регулировки наклона синхрос звуковой головки по вертикали служит отсутствие коробления ленты на следующей непосредственно за головкой направляющей стойки.

Для выполнения шага 2 следует подключить щуп осциллографа к выходу ЧМ сигнала воспроизведения блока предварительного усилителя. Для устранения искажений, вносимых щупом прибора, его входное сопротивление должно быть не менее 10 МОм. Лента должна содержать сигнал цветных полос, записанный в системе PAL. Процесс регу-

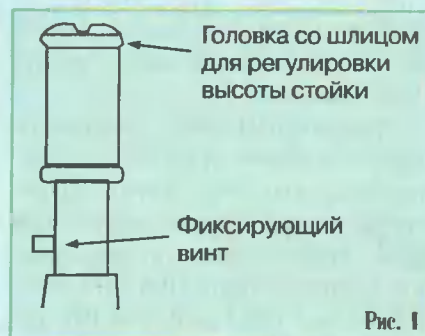


Рис. 1

лировки направляющих стоек по высоте показан на рис. 2. Проверка качества регулировки направляющих стоек осуществляется с помощью регулятора трекинга. Изменение формы огибающей видеосигнала в процессе регулировки трекинга показано на рис. 3. Допустимый разброс формы огибающей приведен на рис. 4. После завершения регулиров-

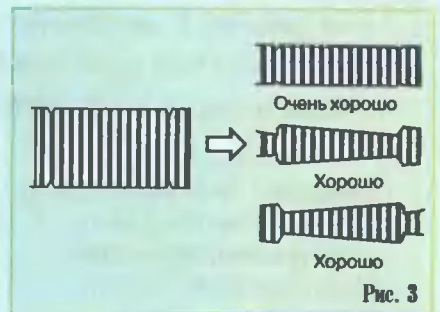


Рис. 3

ки следует затянуть фиксирующие винты направляющих стоек.

По осциллограмме ЧМ сигнала воспроизведения можно настроить точку коммутации видеоголовок. Для этого вращением подстроечного резистора SW P. ADJ следует добиться минимального расстояния между пакетами ЧМ сигнала, не допуская при этом их наложения. В сервисной документации для этой цели рекомендуется применять двухканальный осциллограф. Однако предложенный метод также дает приемлемые резуль-

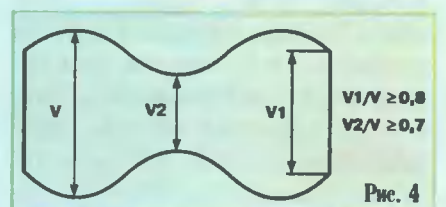


Рис. 4



таты. Необходимость регулировки точки коммутации вызвана в первую очередь различием заводской установки данной настройки в современных ВМ по сравнению с моделями 4–5-летней давности. На практике это приводит к наличию белой полоски снизу на экране телевизора, особенно заметной на темных кадрах. Кроме того, может наблюдаться дрожание изображения в режиме стоп-кадра.

Целью выполнения шагов 4 и 5 регулировки является получение максимальной амплитуды аудиосиг-

нала на линейном выходе ВМ. Частота сигнала звукового сопровождения на тест-кассете должна быть 6,3 кГц.

Регулировкой горизонтального положения синхрослуковой головки (шаг 6) является получение максимальной амплитуды огибающей ЧМ сигнала воспроизведения в среднем положении регулятора трекинга при отключенной системе автотрекинга.

Электронные регулировки трактов записи и воспроизведения будут описаны в следующей статье цикла.

### Литература

1. Обслуживание и ремонт зарубежных бытовых видеомагнитофонов. Справочное пособие. — Лань, Спб., 1995. — 272 с.: ил.

2. К. Савченко. Ремонт источников питания видеомагнитофонов. Ремонт & Сервис, №2, 1999 г., с.9-11.

3. Интегральные микросхемы зарубежной бытовой видеоаппаратуры. Справочное пособие. — Лань, Спб., 1995 — 272 с.: ил.

## СХЕМА УПРАВЛЕНИЯ И ЭЛЕКТРОПРИВОДА

# ВИДЕОКАМЕРЫ «Panasonic NV-R330EN»

Ю. Прокофьев

Схемы управления и электропривода видеокамер (ВК) заслуживают особого внимания, так как отличаются большим токопотреблением и чаще других узлов ВК выходят из строя. Приводимая структурная схема управления и электропривода и таблица возможных неисправностей ВК помогут ремонтнику значительно быстрее найти и устранить неисправность

исполнительных и силовых элементов ВК.

Стандартная видеокамера состоит из четырех основных узлов:

- регистрации изображения;
- обработки изображения;
- записи цветного изображения и звука;
- источника питания.

Особого внимания с точки зрения профилактики, диагностики и ремонта заслуживают узлы регистрации и записи цветного изображения, так как они в большей степени подвержены пагубным влияниям погодных условий и случайным механическими повреждениям. Встроенному в ВК портативному видеоплееру присущи все основные как преимущества, так и недостатки настольного видеоплеера. Его лентопротяжный механизм (ЛПМ), помимо механических узлов для заправки ленты и загрузки кассеты, содержит блок видеоголовок (БВГ) с двигателем, двигатель ведущего вала (ВВ) со схемой управления и датчики для процесса управления.

Длительная эксплуатация ВК сказывается прежде всего на ЛПМ: перестает работать или дает сбой кассетоприемник, не работает узел перемотки ленты, нечетко устанавливается и изымается кассета, перестает двигаться лента в режиме воспроизведения и т.д. Износ и повреждение ЛПМ проявляются чаще всего в уменьшении отношения сигнал/шум, измеренного в режиме воспроизведения и записи, а также в полном пропадании записанного изображения.

При падениях ВК повреждаются оптические узлы, ЛПМ, появляются трещины в печатных платах, рвутся кабели, нарушаются пайки, разрушается крепеж.

Попадание ВК в воду (особенно в морскую) влечет за собой более непредсказуемые последствия: выходят из строя электромеханические узлы, электродвигатели, электронные платы и кабели. При этом необходима частичная разборка ВК, ос-

новательная чистка и последующая тщательная просушка пострадавших узлов.

На рисунке приведена структурная схема управления и электропривода ВК, а основные неисправности узлов ВК сведены в табл. 1. В табл. 2 дана спецификация используемых в ВК микросхем и транзисторов.

В заключение следует отметить, что наиболее ненадежными радиокомпонентами рассматриваемой схемы управления и электропривода являются:

- силовые ключевые транзисторы;
- транзисторы сборки;
- электродвигатели БВГ и ВВ (особенно в случае неправильной эксплуатации ВК);
- оптоэлектронные пары;
- блокировочные контактные группы, микрокнопки;
- плоские кабели для соединения плат, узлов и блоков ВК.

Таблица 1

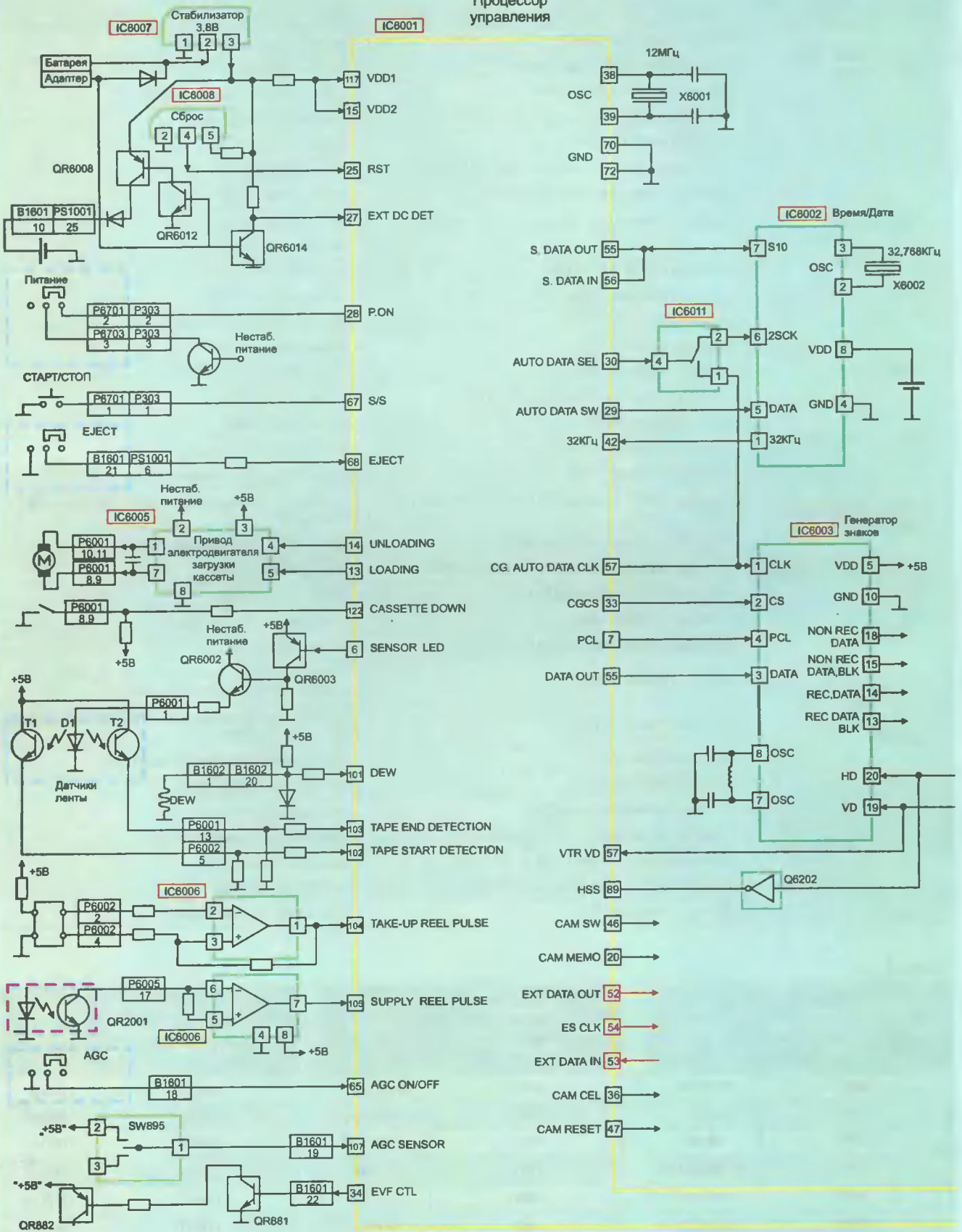
Неисправность	Возможные причины	Устранение неисправности
Не работает режим "Сброс" (RESET) процессора	Неисправна микросхема IC6008	Заменить микросхему IC6008
	Неисправна транзисторная сборка QR6014	Заменить сборку QR6014
	Неисправен выв. 25 процессора IC6001	Проверить работу процессора управления
Не загружается кассета	Неисправен электродвигатель загрузки кассеты	Проверить электродвигатель
	Неисправна микросхема IC6005	Заменить микросхему IC6005
	Нет сигналов управления от процессора (выв. 13, 14 IC6001)	Заменить процессор IC6001
Лента не останавливается в крайних положениях	Неисправна транзисторная сборка QR6003 или QR6002	Заменить сборку QR6003 или QR6002
	Неисправен светодиод D1	Заменить светодиод D1
	Неисправны датчики ленты T1 и T2	Заменить датчики T1 и T2
Не выбрасывается кассета	Неисправен датчик выброса кассеты	Заменить датчик
	Неисправна микросхема IC6006	Заменить микросхему IC6006
	Нет напряжения питания +5 В	Отремонтировать источник питания
Не работает таймер	Неисправна микросхема IC6002	Заменить микросхему IC6002
	Неисправна микросхема IC6011	Заменить микросхему IC6011
	Неисправен кварцевый резонатор X6002 (32,768 КГц)	Заменить резонатор X6002
Нет индикации на панели управления	Неисправна сборка QR6004	Заменить сборку QR6004
	Неисправны светодиоды D2 или D3	Заменить светодиоды D2 или D3
	Нет напряжения питания +3,5 В	Отремонтировать источник питания
Не работают кнопки панели управления	Отсутствуют сигналы SCAN0 (выв. 115 IC6001) и SCAN1 (выв. 116 IC6001)	Проверить наличие сигналов SCAN0 и SCAN1, при необходимости заменить IC6001
	Неисправны микрокнопки панели управления	Заменить неисправную микрокнопку панели
Не работают электродвигатели БВГ и ВВ	Неисправна микросхема управления электроприводом IC2001	Заменить микросхему IC2001
	Неисправен процессор управления IC6001	Заменить процессор IC6001
Не работает электродвигатель БВГ	Неисправен электродвигатель	Отремонтировать электродвигатель
	Неисправна транзисторная сборка IC2002	Заменить сборку IC2002
	Неисправна микросхема IC2001	Проверить сигналы управления на выв. 13, 14, 18...23, 28 микросхемы IC2001. Заменить микросхему IC2001
	Неисправен процессор IC6001	Проверить сигналы управления на выв. 9, 23, 94 процессора IC6001. Заменить процессор IC6001
	Неисправны датчики FG и PG	Заменить или отремонтировать датчики FG и PG
Не работает электродвигатель ВВ	Неисправен электродвигатель	Отремонтировать электродвигатель
	Неисправна транзисторная сборка IC2003	Заменить сборку IC2003
	Неисправны датчики Холла IC1, IC2, IC3 или датчик FG	Отремонтировать или заменить датчики
	Проверить сигналы управления на выв. 24...29, 33 IC2001	Заменить микросхему IC2001
	Проверить сигналы управления на выв. 46...49 IC6001	Заменить процессор IC6001
	Нет напряжения питания +5 В	Отремонтировать источник питания

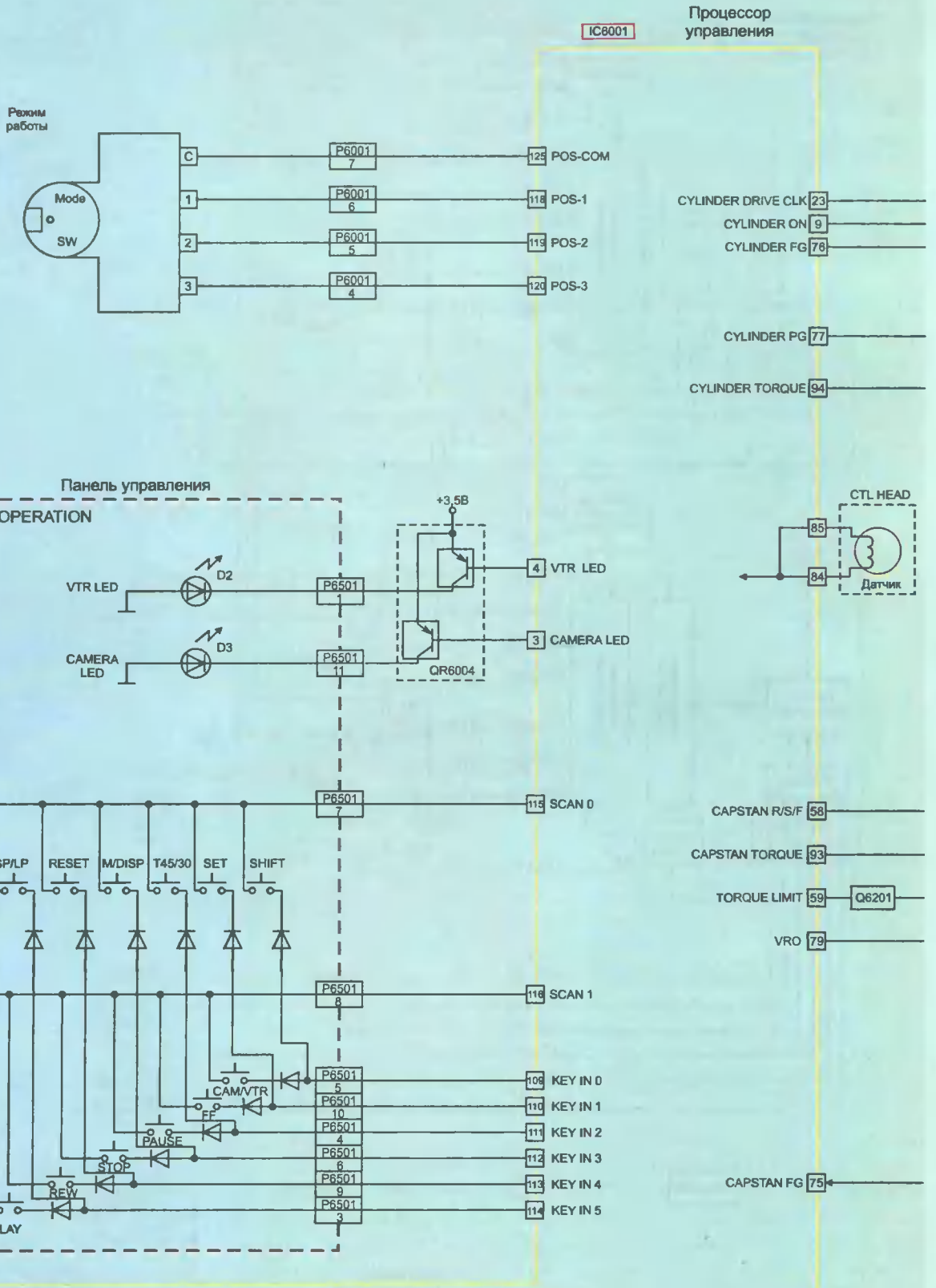
Таблица 2

Обозначение микросхемы, транзистора на схеме	Тип прибора	Обозначение микросхемы, транзистора на схеме	Тип прибора	Обозначение микросхемы, транзистора на схеме	Тип прибора
IC2001	TB 6513 AF	IC6006	TA 75W 393 F4	QR6002	XP4212
IC2002	UN 224	IC6007	RH 5RE38AA	QR6003	UN 9112
IC2003	UN 224	IC6006	PST 9133 NR	QR6004	XP 4115
IC6001	MN 6755324 M4G	IC6011	TC 4S 66F	QR6008	UN 9113
IC6002	S 3510 ANFJ	QR881	UN2128X	QR6012	UN 921 D
IC6003	μPD 6462 G3613	QR882	UN2130X	QR6014	UN 921D
IC6005	BA 6289F	QR2001	ON 2170	Q6202	2SC 4627



Процессор управления







# ДОМАШНИЙ ТЕАТР

## ЧАСТЬ 4. МНОГОКАНАЛЬНЫЙ ОБЪЕМНЫЙ ЗВУК — “ПРАВДИВАЯ ЛОЖЬ”

С. Константинов

Каким бы высоким ни было качество изображения на экране домашнего кино, наиболее сильное впечатление остается от объемного звука. Именно благодаря многоканальному стереозвуку удается воссоздать атмосферу кинодействия, которая и вызывает “эффект присутствия” и вовлеченность зрителей в события, происходящие на экране. Для создания трехмерного звукового поля требуется не менее четырех независимых звуковых каналов, так как традиционные двухканальные стереосистемы могут создавать звуковую панораму лишь в плоскости расположения акустических систем. При использовании четырех акустических систем, расположенных по углам комнаты (в нашем случае в домашнем кинозале), можно обеспечить позиционирование виртуального источника звука в любой точке пространства. При этом переднюю пару колонок принято называть фронтальными акустическими системами, а заднюю — тыловыми (или просто фронт и тыл). Пространственное положение виртуального источника звука в помещении будет изменяться в зависимости от соотношения громкости звуковых сигналов, воспроизводимых четырьмя колонками, а также от временной задержки (или, что тоже самое — фазового сдвига) между ними. Таким образом четырех независимых звуковых каналов достаточно для создания иллюзии полноценного объемного звука. Конфигурация из четырех колонок была использована в 70-е годы во всех квадрофонических аудиосистемах, а затем — в системах домашнего театра 1-го поколения Dolby-Surround System (или просто Dolby-Surround), разработанных в 80-е годы. Правда, в последних при-

менялся монофонический канал для тыловых колонок, поэтому строго говоря они были трехканальными. Схема расположения громкоговорителей в системе Dolby-Surround показана на рис. 1

В системе Dolby-Surround в качестве исходной фонограммы многоканального звука используются четыре независимых звуковых канала: фронтальные L и R, центральный C и монофонический тыловой канал звуковых эффектов S (Surround). Сигналы этих каналов в матричном кодере с помощью простых суммарно-разностных преобразований преобразуются в два звуковых:

$$\begin{aligned} L1 &= L - 0,5 \cdot C - 0,5 \cdot S, \\ R1 &= R - 0,5 \cdot C + 0,5 \cdot S, \end{aligned} \quad (1)$$

которые с помощью Hi-Fi-видеомагнитофона записываются затем на стандартные стерео дорожки видеокассеты или на оптические видеодиски различных форматов (LD и VideoCD).

При воспроизведении с помощью несложного аналогового матричного декодера производится обратное преобразование, при этом в AV-аппаратуре Dolby-Surround восстанавливаются только три звуковых сигнала: фронтальные L и R и тыловой моносигнал S. При просмотре видеопрограмм, кодированных по этой системе, фронтальные громкоговори-

тели L и R обеспечивают локализацию источников звука во фронтальной плоскости, а тыловые S, как правило, воспроизводящие различные шумовые эффекты, позволяют воссоздать общую звуковую атмосферу кинофильма. По сравнению с обычным стереофоническим, а тем более — монозвуком, объемный звук системы Dolby-Surround позволяет значительно усилить эмоциональное воздействие на зрителя от просмотра кинофильма. В то же время эта система имеет ряд существенных недостатков, которые потребовали проведения ее доработки. Во-первых, при большом размере экрана не всегда обеспечивалась надежная “привязка” виртуальных источников звука, расположенных перед зрителем, к их изображению на экране. Это приводило к определенному дискомфорту при просмотре кинофильмов. Поэтому в более совершенных системах объемного звука применяют дополнительную колонку (“громкоговоритель центрального канала”), устанавливаемую сверху на телевизор (или снизу на его подставку). При использовании центрального громкоговорителя проблема привязки звука к изображению решается полностью. Во-вторых, применяемые в системе Dolby-Surround простые пассивные матричные декодеры не позволяют получить значительного разделения сигналов фронтальных и тыловых каналов звука. Эти и некоторые другие недостатки были устранены в улучшенном четырехканальном варианте матричной системы объемного звука Dolby-Surround, известном под названием Dolby Pro Logic Surround System (или просто система Dolby Pro Logic). Из-за использования более сложных активных матричных деко-

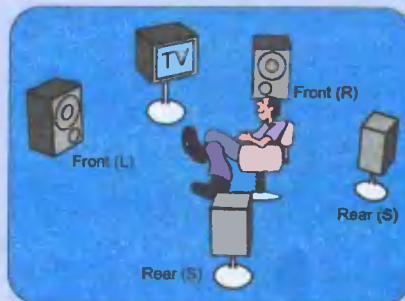


Рис. 1.

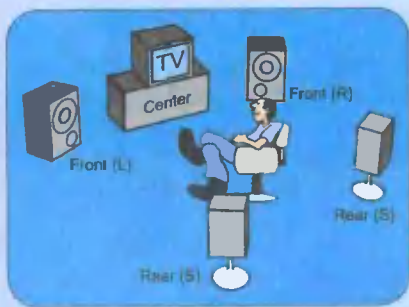


Рис. 2.

дерев появилась возможность получить на их выходах все четыре исходных звуковых сигнала: L, R, C и S, причем с улучшенным разделением между каналами (рис.2).

Благодаря усовершенствованиям сравнительно простыми средствами аналоговой электроники удалось получить высокое качество объемного стереозвука. Это обеспечило широкое распространение системы Dolby Pro Logic в домашних театрах. Важнейшим ее достоинством является совместимость системы Dolby Pro Logic со стереофоническим звуковым трактом любой AV-аппаратуры, что позволяет записывать объемный звук на любые виды носителей видео и звуковых сигналов (видеокассеты и оптические диски разных форматов), а также передавать его в составе телевизионного сигнала со стереозвуком по каналам эфирного и спутникового вещания. Например, с начала 1999 г. многие передачи в улучшенной системе широкоэкранного цветного телевидения PALplus имеют объемный стереозвук, кодированный по системе Dolby Pro Logic. Прием некоторых программ, передаваемых европейскими спутниками, возможен и на территории России. Так что отечественные владельцы систем домашних театров, снабженных декодером этой системы, могут наслаждаться объемным звуком, подключив выход стерео звука своего спутникового ресивера к входу декодера системы Dolby Pro Logic.

До середины 90-х годов качество звучания аналоговых матричных систем многоканального звука Dolby Pro Logic устраивало большинство любителей домашнего театра. Тем

более, что особо взыскательные из них могли приобрести "кинозвукую" AV-аппаратуру высшего класса, сертифицированную на соответствие требованиям технического стандарта THX. Наличие сертификата (его логотип обязательно наносится на лицевую панель аппаратуры) подтверждает соответствие аппарата требованиям этого стандарта, разработанного фирмой Lucasfilm для элитных систем "домашнего театра".

Но даже в варианте стандарта THX аналоговая система объемного звука Dolby Pro Logic имеет ряд неустраняемых недостатков. Во-первых, принцип матричного кодирования не позволяет добиться разделения сигналов звуковых каналов больше чем на 20...26 дБ. Недостаточное разделение сигналов приводит к ухудшению локализации виртуальных источников звука в пространстве, что проявляется в некоторой размытости и смазанности звуковых образов. Во-вторых, наличие монофонического тылового канала звука ограничивает возможности создания звуковых эффектов. Например, не позволяет воспроизвести эффект перемещения источника звука за спиной зрителя или из переднего угла комнаты в противоположный задний угол. В-третьих, для уменьшения заметности шумов при матричном преобразовании в кодере системы Dolby Pro Logic полосу звуковых частот в тыловом канале звука ограничивают частотой 7 кГц. Поэтому АЧХ фронтальных и тыловых каналов звука в аналоговой системе существенно различаются, что приводит к дополнительным искажениям тембра при перемещениях источника звука от фронтальных громкоговорителей к тыловым и наоборот. В-четвертых, низкочастотный сигнал для сабвуфера в аналоговой системе Dolby Pro Logic получают путем простой фильтрации из стереозвуковых сигналов. Это ограничивает возможности звукоорежиссера по созданию звуковых эффектов, так как сигнал сабвуфера практически полностью коррелирован с сигналами остальных звуковых каналов.

Все эти недостатки были полностью устранены в новейших цифровых системах многоканального объемного звука Dolby Digital (прежнее название AC-3), DTS, 5.1 MPEG-2 и т.д., используемых при записи звука на DVD- и LD-видеодиски. Эти системы основаны на методах компрессии (устранения избыточности) цифровых звуковых сигналов, благодаря которым на диск удастся записать до семи независимых звуковых сигналов с высоким качеством звука: при 20-ти разрядной точности и частоте дискретизации, равной 44.1 или 48 кГц обеспечиваются полосы частот 20...20000 Гц в каждом из звуковых каналов. Плюс к тому имеется еще один дополнительный узкополосный звуковой канал для сабвуфера с полосой частот 20...150 Гц. Фонограмма на DVD-диск в цифровых системах чаще всего записывается в варианте использования пяти каналов (центр, фронт L/R, тыл L/R) плюс низкочастотный канал для сабвуфера (рис. 3). Это отражается в индексе "5.1", поставленном перед названием системы на обложке DVD-диска.

Принципы работы всех цифровых систем многоканального звука близки между собой. Отличия заключаются в алгоритмах компрессии и степени сжатия цифровых данных на диске. Система Dolby Digital имеет наибольшую компрессию данных (до 21:1), при этом максимальный цифровой поток всех 5.1 каналов составляет 384 кбит/с. В системе DTS компрессия данных примерно в 4 раза меньше, поэтому цифровой поток данных звука достигает 1411 кбит/с. Благодаря

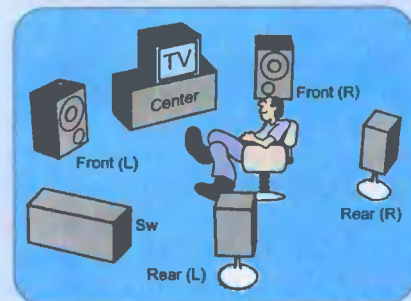


Рис. 3.



ря меньшей степени сжатия фонограммы, кодированные по системе DTS, звучат более естественно и натурально. Однако система Dolby Digital получила наибольшее распространение и стала практически общемировым стандартом для цифровых систем объемного звука в домашних театрах. Кстати сказать, многоканальный звук отечественных и европейских DVD-дисков кодируется именно в этой цифровой системе. Звук большинства американских DVD-дисков записан также в системе Dolby Digital, однако

именно в США с недавних пор система DTS начинает пользоваться все большей популярностью. Многоканальная цифровая система стереозвука 5.1 MPEG-2, первоначально разрабатываемая для использования в европейских DVD-дисках, до настоящего времени сколь-нибудь заметного распространения не получила. Поэтому наличие в отечественной системе домашнего театра цифрового декодера звука Dolby Digital только одного типа вполне достаточно. В то же время некоторые дорогие модели совре-

менных DVD-проигрывателей и цифровых мультистандартных декодеров сегодня все чаще помимо обязательного формата Dolby Digital поддерживают работу и с альтернативными форматами многоканального звука: DTS и 5.1 MPEG-2.

В следующей статье серии "Домашний театр" будут рассмотрены вопросы подбора различных комплектов акустических систем и даны рекомендации по их расстановке в помещении.

&amp;

## ЕСЛИ ВЫ СОБРАЛИСЬ КУПИТЬ АУДИОПЛЕЙЕР...

В. Васильев

**Л**ето всегда приносит с собой много хлопот, связанных с уходом в отпуск на отдых. Когда-то отдыхающие и туристы брали с собой транзисторные приемники "Селга", "Сокол", "Спидола" и т.п. Потом появились и получили признание портативные магнитофоны "Весна", "Легенда", "Романтик"... А сейчас у многих в боковом или нагрудном кармане имеется портативный магнитофон-проигрыватель, названный английским словом "плеер". Плеер исключительно удобен и необременителен в быту. Он имеет (вместе с двумя гальваническими пальчиковыми элементами 316) массу 200...280 граммов, головные телефоны без оголовка, называемые в народе "ушными затычками", занимает мало места, а о компакт-кассетах и говорить нечего — их можно купить в любом ларьке с записями высшего качества на любой вкус.

Появившись на свет в начале 80-х годов с легкой руки японской фирмы SONY под лирическим названием Walkman — "Уолкман", т.е. "пешеход", плееры заслужили огромную популярность не только среди молодежи, но и среди людей более стар-

шего возраста всех сословий и профессий. Поскольку ежегодно во всем мире выпускается не менее 200 миллионов плееров около тысячи различных моделей, причем также ежегодно происходит их обновление на 20...30%, то становится понятным желание тех, кто имеет плеер, сменить его на новую модель, а тех, у кого его пока нет — приобрести желанный предмет. В связи с этим редакция предложила автору изучить рынок плееров в Москве и рассказать читателям о том, что и по какой цене можно приобрести на рынках, с лотков и в палатках, в изобилии разбросанных на территории города. Приводимые в статье данные относятся к апрелю-маю 1999 года.

**Коротко о плеерах и о том, что с ними сказано**

Современный плеер — это весьма сложное радиоэлектронное устройство, предназначенное для высококачественного воспроизведения магнитной записи музыкальных и речевых программ, предварительно записанных на магнитную пленку стандартной компакт-кассеты. В настоящее время наибольшей популяр-

ностью пользуются компакт-кассеты С-90 с пленкой на основе окислов железа, имеющие продолжительность воспроизведения записи 90 мин. Кроме того, иногда встречаются записи на пленке С-60, время воспроизведения которых всего 60 мин. И совсем не применяются в плеерах кассеты с пленкой С-120 (время воспроизведения 120 мин), так как пленка на таких кассетах очень тонкая и требует специальных мер при протяжке ее лентопротяжным механизмом. В плеерах она коробится, наматывается на тон-вал, что приводит к повреждению записи, а порой и самого плеера.

Питаются плееры обычно от источника постоянного тока напряжением 3 В. Лет 5-10 тому назад в моде были плееры, требующие напряжения питания 6 В, но они оказались неудобными и дорогостоящими в эксплуатации, так как их необходимо было заряжать четырьмя элементами по 1,5 В каждый. Современные плееры требуют для своей работы всего два элемента. После выработки энергии гальванические элементы выбрасываются и заменяются новыми. В этом отношении более удобно



пользоваться аккумуляторными батареями, состоящими из двух элементов напряжением по 1,25 В каждый. После выработки энергии они не выбрасываются, а заряжаются вновь в течение 15 ч от специального зарядного устройства, включаемого в сеть переменного тока напряжением 220 В. Одного комплекта аккумуляторов достаточно для 500 или даже 1000 циклов зарядки-разрядки: первая цифра относится к аккумуляторам отечественного производства, вторая — к зарубежным.

В стационарных условиях многие пользуются специальным адаптером — понижающим трансформатором и выпрямителем со стабилизатором постоянного напряжения 3 В. И хотя при этом экономия в средствах достигается существенная, но пользоваться плеером, соединенным проводом с сетью 220 В, не всегда удобно и небезопасно. Поэтому со всех точек зрения целесообразно пользоваться комплектом из 4 аккумуляторных элементов и одним зарядным устройством: пока два элемента работают в плеере, два других находятся на зарядке.

Качество работы плеера во многом зависит от головных телефонов. Они подключаются к плееру с помощью штекера диаметром 3,5 мм и отличаются большим разнообразием типов, внешним видом и характеристиками. В настоящее время отличное качество звучания может быть достигнуто только при использовании динамических головных телефонов со следующими стандартными характеристиками:

- ▢ импеданс (входное сопротивление) ..... 32 Ома;
- ▢ диапазон воспроизводимых частот ..... 20 Гц...20 кГц;
- ▢ уровень стандартного звукового давления ..... 98 дБ;
- ▢ максимальная входная подводимая мощность ..... 100 мВт.

Масса головных телефонов колеблется от 30 до 300 г в зависимости от наличия или отсутствия оголовка и конструкции самих динамических головок телефонов. Длина соединительного провода обычно составляет

1,0...1,5 м. И самое главное — все головные телефоны для плееров являются стереофоническими, то есть каждая головка имеет свою пару соединительных проводов.

К сожалению, отечественная радиоэлектронная промышленность пока не балует качеством и изобилием плееров, поэтому приходится довольствоваться импортом, главным образом из стран Юго-Восточной Азии — Китая, Кореи, Малайзии и др. Изделия этих стран относительно дешевы, но имеют один существенный недостаток — все надписи и инструкции делаются на английском языке. Поэтому при покупке плеера и сопутствующих ему принадлежностей необходимо пользоваться услугами переводчика с английского или взять себе в помощники приводимый в справочном разделе журнала краткий англо-русский словарь терминов.

### *Что можно купить за 10 – 25 рублей...*

Самые дешевые принадлежности — гальванические элементы различных фирм по цене 2 руб. 50 коп. за штуку. По этой просто смешной цене идут кустарные поделки из Китая и Кореи. Емкость каждого элемента — 600 мА·ч: при разрядном токе 60 мА они могут проработать 10 ч. Но плееры массовых моделей при работе с головными телефонами потребляют ток около 120 мА, так что в таком режиме они могут проработать не более 5 ч. На самом деле при таком токе время работы плеера сокращается до 3 ч, то есть с одним комплектом элементов AA, R-6, М-3, 15С, 1506, 777, Мигноп, 316 и др. под маркой TOSHIBA, EAST-WORLD, SONY можно прослушать не более двух кассет С-90, а затем элементы придется выбросить и вместо них установить новые. Поэтому подобные элементы следует покупать сразу комплектом по 4 штуки — одной упаковкой всего за 10 руб.

По цене 5–8 руб. за штуку можно купить настоящие фирменные элементы TOSHIBA, PHILIPS, ENERGIZER, на этикетках которых четко написано по-английски: “Сде-

лано в ...”. По нашим данным такие элементы могут обеспечить работу плеера в течение 4,5 ч, то есть прослушивание уже трех кассет С-90.

Наконец, можно приобрести по цене 15–20 руб. за штуку элементы специального назначения емкостью до 2500 мА·ч. В отличие от ранее описанных элементов Леклаше с соляным раствором здесь применяется раствор щелочи, которая по-латыни называется “алкалоидом”. Подобные элементы могут обеспечить нормальную работу плеера в течение 12–16 ч без замены элементов.

### *За 30 – 50 рублей....*

В первую очередь самые простые и недорогие головные телефоны (“ушные затычки”) китайского производства и с оголовком, например, типа НК-22. Качество их работы вполне соответствует их стоимости.

### *За 60 – 90 рублей....*

Здесь самыми популярными являются головные телефоны с оголовком фирм AIWA, PHILIPS, SONY и др. без указания страны-производителя. Качество их сравнимо с продукцией настоящих фирм, продаваемой в специализированных магазинах по цене в 2-3 раза выше.

### *За 100 – 130 рублей....*

В первую очередь это подлинные фирменные головные телефоны, действительно сделанные фирмами PHILIPS, AIWA, SONY в Голландии, Германии, Японии и США. За 130 рублей можно приобрести простейшие плееры SUNNY JAPAN FX-707SP и FX-101SP. Несмотря на свою простоту и дешевизну, они укомплектованы головными телефонами “ушная затычка” и снабжены понижкой — автоостопом с выключением питания по окончании протяжки пленки. Раньше таким свойством обладали только более сложные модели. Из органов управления плееры имеют три кнопки — “Стоп”, “Воспроизведение” и “Ускоренная перемотка вперед”, а также гнезда для подключения головного телефона и для питания от внешнего источника. Плавная регулировка громкости осуществляется переменным резистором, снабженным круглой рукояткой с насечкой.

**За 150 – 200 рублей ....**

Пожалуй, это самые популярные из недорогих моделей. В основном это приборы фирмы SUNNY JAPAN (что на русский язык можно перевести как "Солнечная Япония" или "Солнышко Японии") — модели EQ-727 и WM-798. Все они снабжены автостоном, а EQ-938 даже трехканальным плавным регулятором тембра раздельно по нижним, средним и высоким частотам, — и все это за 170 руб. Далее идут модели фирмы PANASONIC SP-707, SP-698, мало чем отличающиеся от ранее упомянутых.

Обращает на себя внимание модель SP-8002 фирмы AIWEI, которую с первого взгляда можно принять за модель известной фирмы AIWA из Японии, тем более, что на панели ее красуется надпись "Стерео", "Супербас". То есть, судя по этой надписи, плейер должен обеспечивать дополнительный подъем басовых звуков по крайней мере на 10 дБ выше уровня первоначальной записи. На самом деле, как показало вскрытие, эта модель — явная подделка, сделанная где-то в глухой китайской деревне. Оказалось, что воспроизводящая головка — монофоническая, усилитель — простейший, всего на трех транзисторах, потому ни о какой стереофонии не может быть и речи. Простота конструкции как-то компенсируется хорошим качеством двигателя и стабилизатора скорости его вращения, выполненного на отдельной микросхеме. На рис. 1 приведена принципиальная схема усилителя этого плейера, а на рис. 2 — принципиальная схема включения двигателя лентопротяжного механизма. Заметим кстати, что подобные "стереофонические" плейеры появились более 10 лет тому назад и, как видно, не собираются выходить из моды, вводя в заблуждение наивных покупателей.

Весьма неплохие плейеры ARTECH WM-15, SUNNY EQ-727, снабженные трехполосными эквалайзерами и плавной регулировкой глубиной  $\pm 12$  дБ на канал по нижним, средним и высоким частотам. Их цена колеблется в пределах

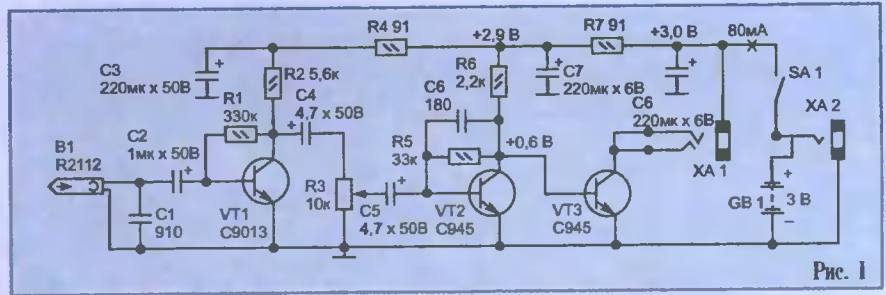


Рис. 1

190–200 руб. А за 220 руб. можно купить даже плейер, совмещенный с радиоприемником на два стандартных диапазона волн (СВ/УКВ) — SOGAO SG-302 или PALITO PA-111.

**За 250 – 330 рублей ....**

Пожалуй, это самые массовые и популярные модели плейеров. С одной стороны — не очень дорогие, а с другой — имеют достаточно приличные характеристики. В первую очередь это фирмы SUNNY JAPAN, SONY, KANSAI, CONGLY моделей SX-7046, WM-FX281, CL-807. Здесь появляются плейеры, имеющие режим прямой и обратной ускоренной перемотки пленки (SX-7046, SLX-980IS), устройство автореверса направления протяжки пленки по окончании воспроизведения одной дорожки (SUNNY SX-8882, WINGO SP-116, SOGNO CG-116, SONASHI SET-188, SONY WM-FX281) и встроенные микрофоны для записи речи в режиме диктофона (CONGLY GL-87), а также приемник с тремя диапазонами волн, включая средние и ультракороткие волны стандартного диапазона 88...108 МГц и третий диапазон — звуковое сопровождение первых пяти каналов телевидения, например, SONY WM-FX28, BA3502F, KA22.

**За 350 – 500 рублей ....**

За такую цену можно приобрести плейеры ведущих фирм, снабженные специальными функциями "система подъема басов", "динамический подъем басов", которые позволяют улучшить воспроизведение музыкальных программ. Кроме того, они имеют специальный режим автоматического регулирования уровня громкости при смене кассет. Здесь доминируют модели фирм AIWA (HS-PS152, HS-PS181, HS-TA144), PHILIPS (AQ 6463), PANASONIC (PQ-P35),

CASIO (AS-210R, AS-220R, AS-310), SHARP (JC-211X), SONY (WM-FX141, WM-FX162).

Особенностью плейеров фирмы AIWA является то, что за счет применения более экономичного двигателя срок службы гальванических элементов увеличивается до 16 ч. Правда, фирма скромно умалчивает, что это относится только к щелочным элементам. Ряд моделей, например, SHARP JC-213X (BK), имеют трехполосный эквалайзер с регулировкой на частотах 100 Гц, 1 кГц и 10 кГц, другие — AIWA HS-TA144, CASIO AS-210R снабжены высокочувствительными приемниками с двумя стандартными диапазонами принимаемых волн. В большинстве случаев тракт воспроизведения имеет стереофоническую магнитную головку, сквозной стереофонический тракт усиления на одной микросхеме с выходом на головные телефоны 2 x 32 Ом. Двигатель постоянного тока имеет стабилизатор скорости вращения на одной микросхеме, собранной по принципиальной схеме, приведенной на рис. 2. Чаще всего тракт воспроизведения собран по принципиальной схеме, как показано на рис. 3. Плейеры, имеющие режим автореверса, собраны на специальных интегральных микросхемах, внутри которых осуществляется электронная коммутация четырех катушек одной стереофонической магнитной головки при

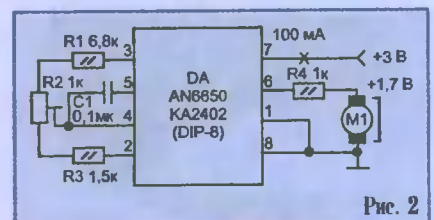


Рис. 2

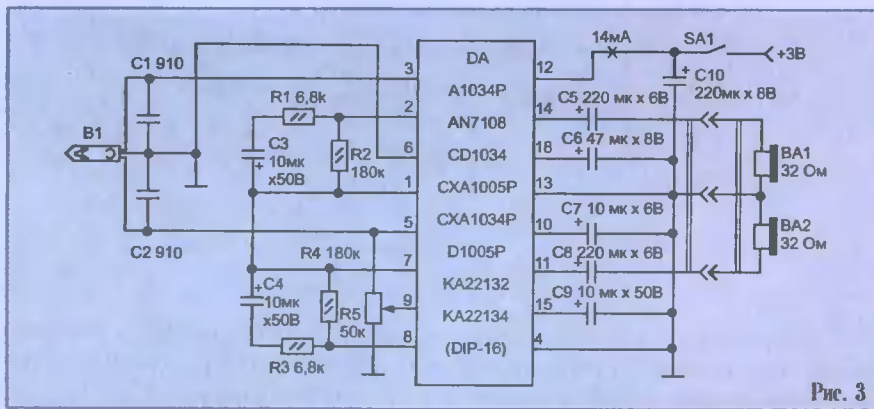


Рис. 3

прямой и обратной протяжке пленки. С этой целью используются микросхемы ВА3502F, КА22131, LA4560M, нормально работающие при напряжении питания 1,8...3,6 В и обеспечивающие выходную мощность до 70...120 мВт на канал. Микросхемы имеют конструкцию корпуса DIP-24. При минимальной громкости их потребляемый ток составляет от 15 до 25 мА.

**Вскрытие и эксплуатация показати ...**

В ходе исследования рынка кассетных плееров были проведены вскрытия некоторых из них, а также собраны статистические сведения о результатах их эксплуатации. В основном результаты этих действий подтвердили, что качество работы и срок службы соответствует стоимости аппаратов. Причем величина тока, потребляемого плеером, уменьшается по мере повышения его стоимости. Например, плееры по цене 150 руб. за штуку потребляли ток 135 мА при работе с малой громкостью и 150 мА — с большой громкостью, например, самый популярный INTERNATIONAL AK-18, тогда как

плееры за 300...500 руб. потребляли соответственно 110 и 125 мА. Разница существенная.

Как правило, все головные телефоны по цене 50 руб. и выше удовлетворяют предъявляемым требованиям. Оказалось, что самые недорогие телефоны НК-22, идущие по цене 30 руб. за штуку, также работают хорошо, но недолговечны из-за скорого обрыва в соединительном шнуре. Чаще всего это происходит вблизи штекера. Эти головные телефоны хорошо дополняют самый недорогой плеер — ветеран нашего рынка фирмы INTERNATIONAL AK-18. Пожалуй, это самый подходящий набор для детей и пенсионеров, хотя качество работы желает быть лучше из-за заметной неравномерности скорости протяжки пленки.

Хорошие результаты показала эксплуатация плеера SUNNY JAPAN.S-2210 (рис. 4), имеющего коррекцию в области нижних частот. Качество его работы заметно выше, чем в простейших конструкциях за 150...170 руб, хотя по стоимости он отличается от них всего на 80 руб. Несомненным достоинством этого плеера является наличие режимов прямой и обратной ускоренной перемотки пленки.

Вполне высокими акустическими характеристиками обладает плеер ACE-98A, показанный на рис. 5. Он имеет сквозной стереофонический тракт, автостоп, автореверс, переключатель для работы с частотной коррекцией в области нижних частот, но его, как и многие другие конструкции плееров китайского производства, подводит слабость конструкции крышки кассетоприемника, которая отвалилась уже в первые часы его эксплуатации. Впоследствии по той же причине была потеряна крышка ниши для батареи питания. А в остальном — аппарат надежный, так как в нем применен лентопротяжный механизм японского производства.

Хорошие результаты дала эксплуатация относительно недорогого плеера-диктофона TRONICS S-114V, показанного на рис. 6. В нем есть все, что нужно для плодотворной работы непрофессиональному журналисту или студенту, изучающему иностранный язык, включая ускоренное воспроизведение записи, управление включения питания голосом и др. Все хорошо, но вот размеры ниши для установки батареи оказались почему-то малыми для стандартных элементов АА, в результате чего они там могут быть установлены лишь при снятой крышке. Кстати, в некоторых других плеерах подобный недостаток также встречается, но крышку все же удается иногда закрыть, хотя и с большим трудом.

*В справочном разделе опубликован краткий англо-русский словарь терминов, условных сокращений и обозначений по зарубежным аудиоплеерам.*



Рис. 4



Рис. 5

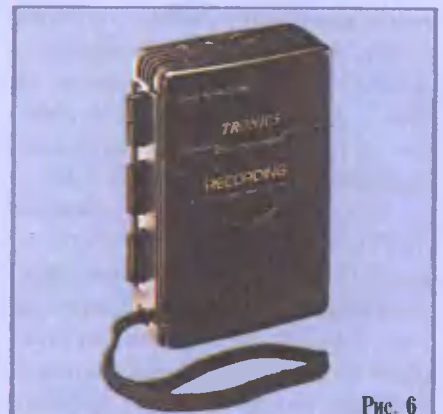


Рис. 6



# УСТРОЙСТВО, ПРОГРАММИРОВАНИЕ И ТЕСТИРОВАНИЕ

## РАДИОТЕЛЕФОНОВ «Senao SN-258»

Д. Садченков

### Назначение

Радиотелефон «Senao SN-258» представляет собой управляемую микроконтроллером систему связи УКВ диапазона многоканального доступа. Она может быть сконфигурирована для решения различных задач связи и управления как многотрубчатая, многобазовая, однобазовая, однотрубчатая система. Количество трубок, подключаемых к базе — до 15, причем каждая пара из них может вести переговоры в дуплексном режиме, одна из них может вести переговоры с любой из остальных четырнадцати трубок в полудуплексном режиме. Система может быть расширена путем включения в нее до четырех баз. Она работает в одном из поддиапазонов частот полосы 26X/38X МГц. Выбор поддиапазона зависит от версии модели радиотелефона. Технические характеристики «Senao SN-258» предусматривают связь на расстоянии около 2 км в городских условиях, практически ее дальность зависит от условий связи. При использовании внешней антенны дальность связи возрастает до 5...10 км и зависит от типа применяемой антенны и высоты ее подвеса.

Высокие технологии изготовления радиотелефона «Senao SN-258» обеспечивают пользователю ряд удобств, а именно:

- встроенные функции тестирования, простоту в установке и эксплуатации;
- защиту разговора от прослушивания с использованием встроенного скремблера;
- возможность ведения радиопереговоров между трубками;
- сигнализация о выходе из зоны связи;
- многоканальное автосканирование для улучшения помехозащищенности.

Таблица 1

Основные технические характеристики

Параметры	База	Трубка
Напряжение источника питания, В	8±0,1	5±0,1
Входные и выходные сопротивления НЧ тракта, Ом	Лин. вход: 600	Выход громкоговорителя: 2000
	Выход громкоговорителя: 8	
Девияция частоты, кГц	Номинальная — 3	
	Максимальная — 7	
Диапазон частот, МГц	389,625(0 кан.)...390,600(39 кан.)	263,625(0 кан.)...264,600(39 кан.)
Шаг сетки частот, кГц	25	
Частота тестирования, МГц	390,125 (20 кан.)	264,125 (20 кан.)
Применяемое тестовое оборудование	Marconi 2955B	

Система имеет встроенную систему кодирования (до 65000 кодов) для предотвращения несанкционированного доступа и обеспечивает множество других сервисных функций.

Таблица 2

Функциональное назначение транзисторов и микросхем базы

Обозначение на принципиальной схеме	Назначение
Q101	Входной МШУ приемника
Q201, Q202	УМ передатчика
Q203	Переключатель питания Q202
U301	Блок ВЧ
Q401, Q402, Q403	Защита от перенапряжений на входе
U401	Стабилизатор 5В (VD)
U402	Стабилизатор 5В (VA)
Q501	НЧ переключатель входа линии
Q502, Q503	УНЧ на выходе в линию
U501	Отпариватель звонковой цепи
Q601, Q602	Переключатель громкости звонка
Q603	УНЧ громкоговорителя с целью отклонения
U601	Центральный процессор
U602	РПЗУ
U603	ОУ сигналов CTCSS
U604	Усилитель громкоговорителя
Q701	Переключатель питания ИМС U702 (муз. ИМС)
Q702, Q703	Зарядная цепь
Q704	Детектор заряда
U701	Генератор сигналов DTMF
U702	Музыкальная ИМС
Q801	Коммутация микрофона
Q802, Q803	Узел устранения эффекта "эхо" в режиме "Интерком"
Q804, Q805	Коммутация в режиме двусторонней радиосвязи
U801	Звуковой процессор

На рис. 1 приведена структурная схема базы, а на рис. 2 и 3 — трубки: платы Н1 и платы Н2 соответственно. На схемах наглядно представлены тракты прохождения сигналов на прием и передачу и сигналов управления.

Таблица 3

Функциональное назначение транзисторов и микросхем трубки

Обозначение на принципиальной схеме	Назначение
Плата Н1	
Q101	Входной МШУ приемника
Q102	Переключатель питания Q101
Q201	УМ передатчика
Q202	Переключатель питания Q201
Q301	Основной ключ питания трубки
Q302	Ключ питания передатчика
Q303	Ключ питания ВЧ блока
Q401, Q402	Ключ питания мотора вибрационного вызова
U301	Стабилизатор 4,0 В
U302	ВЧ блок
Плата Н2	
Q101	Основной ключ управления питанием
Q102, Q103, Q104	Ключ питания светодиодов
Q201	Ключ микрофона
Q202, Q203	Ключ наушника
Q401, Q402	Ключ звонка
Q403, Q404	Ключ переключения режима быстрого/медленного заряд
U101	РПЗУ
U102	Микросхема сброса
U103	Центральный процессор
U104	Операционный усилитель сигналов генератора CTCSS
U201	Звуковой процессор

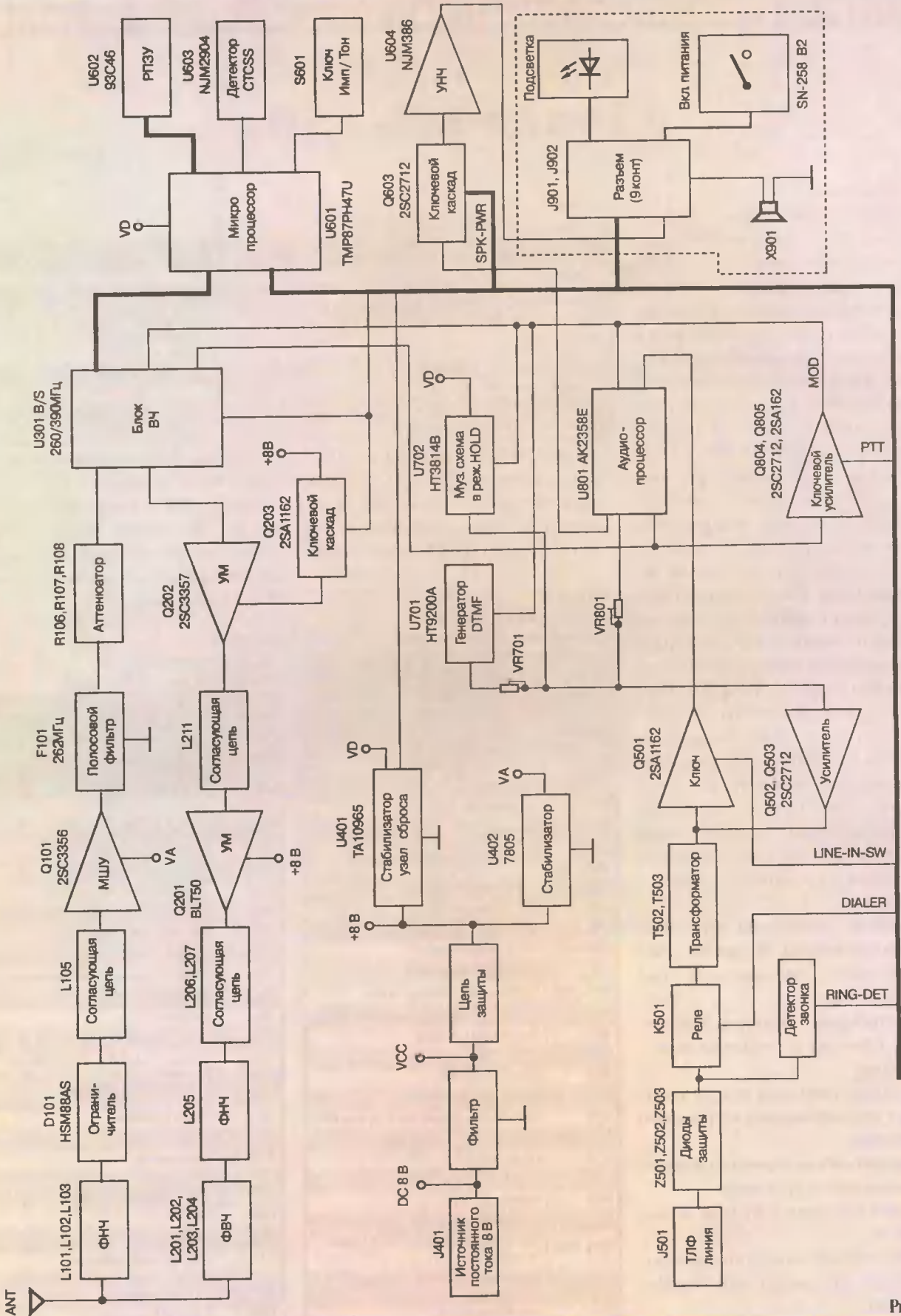


Рис. 1

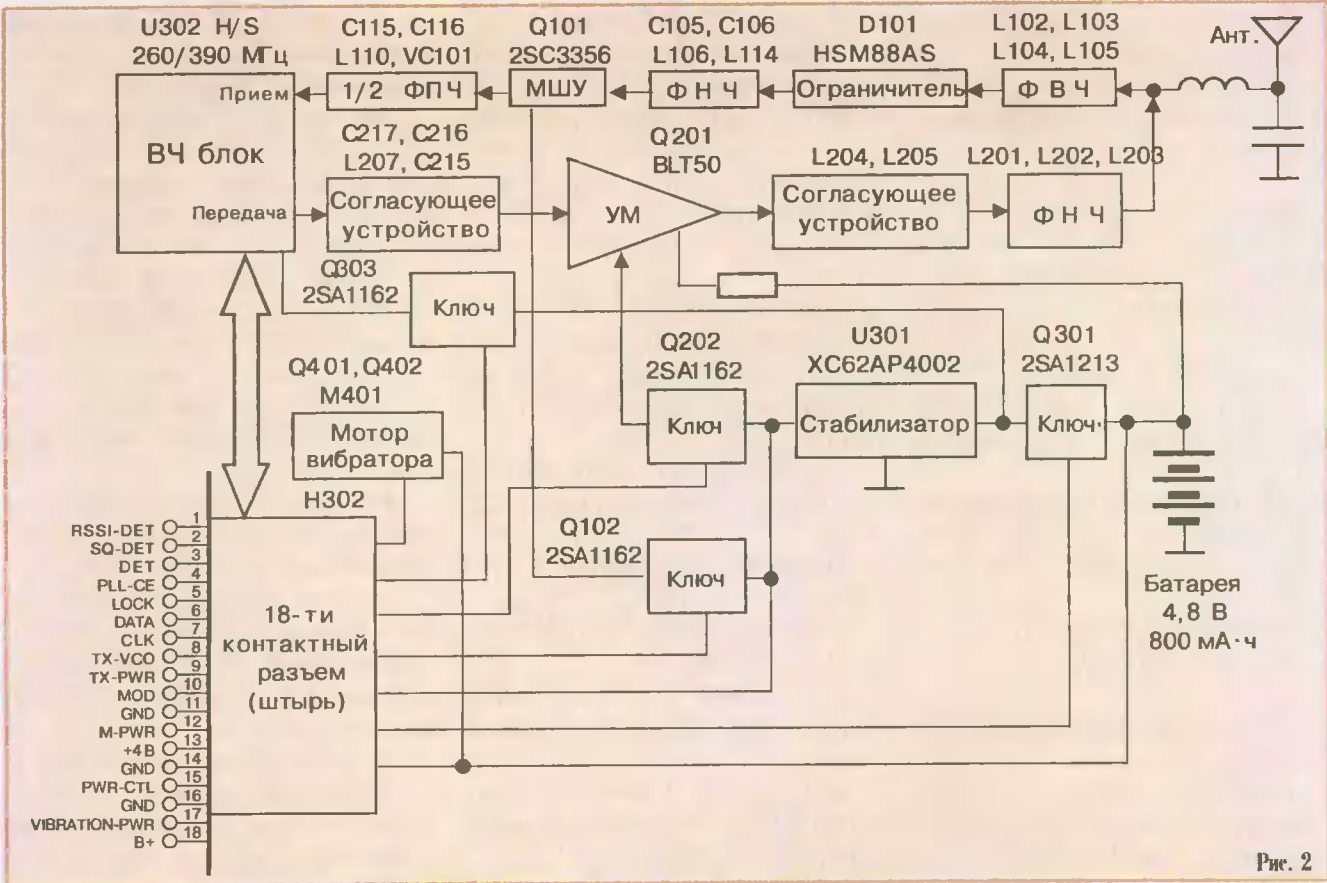


Рис. 2

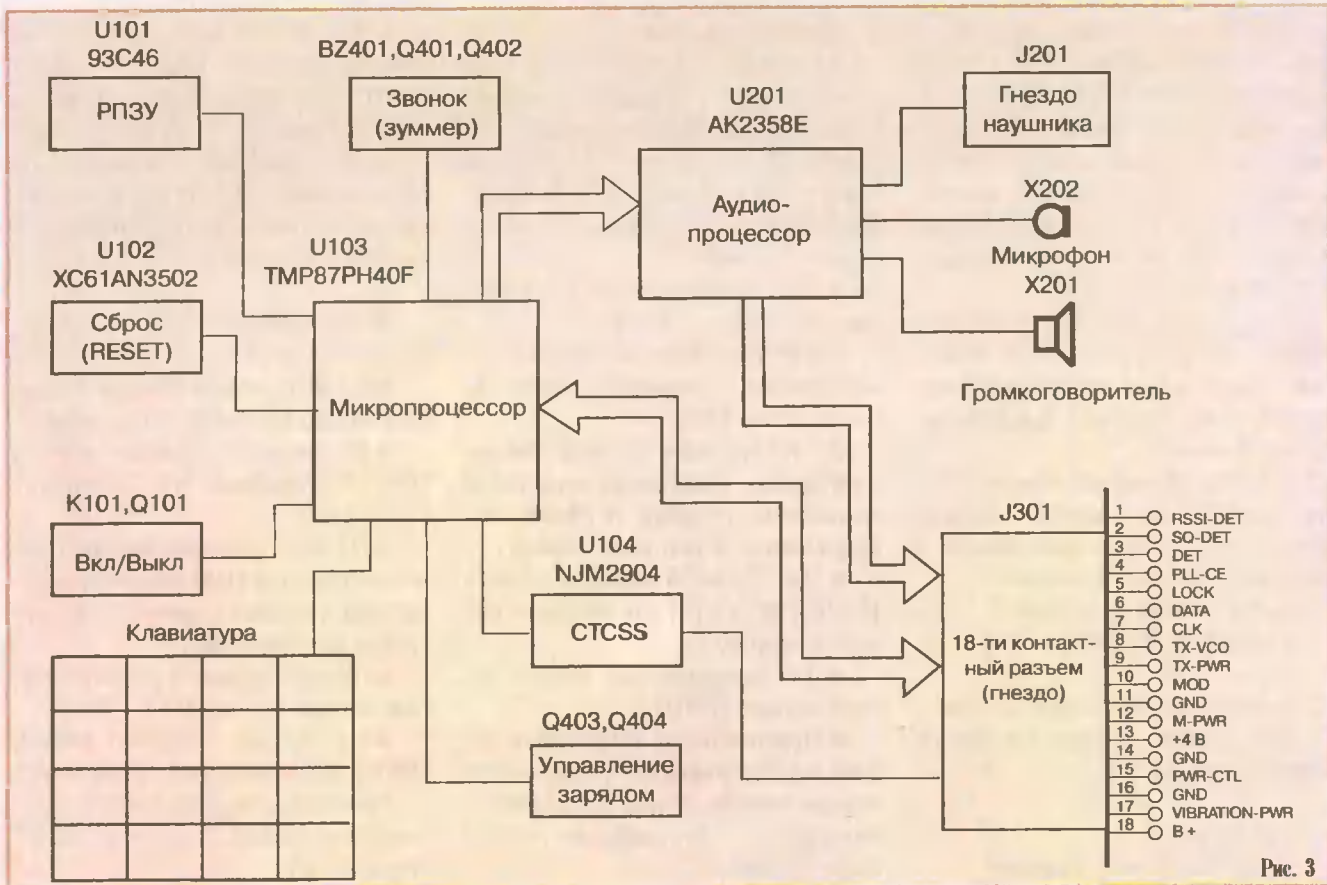


Рис. 3



### Эксплуатация радиотелефона

#### Включение трубки

Нажать [END], прозвучит мелодия, трубка включена.

#### Выключение трубки

Нажать и удерживать [END] в течение 2 с., прозвучит мелодия, трубка выключена.

#### Исходящий звонок

Вызов абонента: нажать [TALK] и, услышав гудок, набрать его номер.

Для прекращения разговора нажать [END] или поместить трубку на базу или в зарядный стакан.

#### Повторный набор

[TALK] → [REDIAL]

#### Автонабор с использованием памяти

Сохранение телефонных номеров в памяти (10 номеров, до 20 цифр в каждом) — из режима STBY:

[MEMO] → [номер телефона] → [MEMO] → [N] (номер ячейки)

При использовании радиотелефона в составе местной АТС или при междугородных переговорах после нажатия цифры доступа на городское или междугороднее (8) соединение необходимо нажатием кнопки [P/VOL] задать паузу, причем однократное нажатие на кнопку [P/VOL] задает паузу в 6 с.

При успешной записи номера в память прозвучит двойной звуковой сигнал, а при неудавшейся попытке — трехкратный предупреждающий сигнал.

В случае неудачной записи номера необходимо нажать кнопку [END] для отмены запоминания и повторить процедуру сначала.

Набор номера из памяти:

[TALK] → [MEMO] → [N]

#### Ответ на входящий звонок

Для ответа нажать на любую кнопку, кроме [END].

### “Интерком”

#### 1. Вызов базы с трубки:

- Трубка: нажать кнопку [INT]
- База: ответить через встроенный микрофон.

● Для прекращения разговора нажать кнопку [END] или положить трубку на базу или установить ее в зарядный стакан.

#### 2. Вызов конкретной трубки с базы:

● Нажать кнопку Н1, Н2 или Н3 для вызова трубки 1, 2 или 3.

● Для прекращения вызова нажать соответственно кнопку Н1, Н2 или Н3.

#### 3. Вызов конкретной трубки с номером, большим номера 3, с базы.

Например, вызов трубки 5 через трубку 2:

● На базе нажать кнопку [INT-COM] или кнопку Н2.

● На трубке 2 нажать любую кнопку, кроме [END] для ответа на вызов.

● На трубке 2 нажать кнопку [FUNC] [5] для передачи вызова на трубку 5.

● На трубке 5 ответить на вызов.

#### 4. Интерком во время телефонного разговора:

● Нажать кнопку [INT]. При этом аппарат переходит в режим удержания телефонной линии с выдчей в нее музыкального сигнала каждые 30 с. Трубка издает предупреждающий об удержании линии звуковой сигнал.

● Для возобновления разговора нажать кнопку [TALK].

● Для окончания разговора и освобождения телефонной линии нажать кнопку [END].

#### 5. Интерком между двумя трубками, например, трубка 5 вызывает трубку 8 (база выступает как ретранслятор):

● На трубке 5 нажать кнопки [FUNC] [INT] [8] для передачи вызова на трубку 8.

● Для прекращения вызова нажать кнопку [END].

● При разговоре необходимо нажать и удерживать любую из кнопок набора номера, а при прослушивании ответа — отпускать ее (режим полудуплекса).

#### 6. Интерком между всеми трубками (например, вызов всех трубок с трубки 2):

● На трубке 2 нажать кнопки [FUNC] [INT] [\*], и все телефонные трубки начнут подавать в течение 30 с сигнал вызова. Если это происходит во время телефонного разговора, линия переходит в режим удержания. Для прекращения вызова желаемой трубки и снятия линии с удержания нажать кнопку [TALK]. Если это происходит во время сеанса “интеркома”, то “интерком” прерывается.

● Для прекращения вызова и продолжения текущего сеанса “интеркома” нажать кнопку [INT].

● При разговоре необходимо нажать и удерживать любую из кнопок набора номера, а при прослушивании ответа — отпускать ее (режим полудуплекса).

#### 7. Вызов всех трубок с базы:

● Нажать и удерживать 2 с кнопку [INT-COM] и все трубки будут подавать сигнал вызова в течение 15 с.

● Для отмены вызова снова нажать кнопку [INT-COM].

● Для отмены на вызов с трубки нажать любую кнопку, кроме [END], или просто вынуть ее из зарядного стакана.

● Для прекращения разговора нажать кнопку [END] или положить трубку на базу или установить ее в зарядный стакан.

#### Регулировка громкости звонка

Громкость звонка базы регулируется только в режиме “интеркома”:

● На трубке нажать кнопку [INT] и убедиться, что “интерком” установлен.

● На базе последовательным нажатием кнопки [Н3] установить желаемую громкость звонка (четыре уровня регулировки).

● Для запоминания установки на базе нажать кнопку [INT-COM].

● На трубке нажать кнопку [END] для завершения “интеркома”.

Громкость звонка трубки регулируется только в режиме STBY (ожидания).



● Нажатием на кнопку [P/VOL] выбрать громкость звонка (четыре уровня регулировки: отключено (или вибровывоз) и три уровня громкости).

● Запомнить установку, для чего нажать кнопку [MEMO], затем P/VOL.

### **Регулировка громкости динамика**

Громкость динамика базы регулируется только в режиме "интеркома": на трубке нажать кнопку [INT] и убедиться, что "интерком" установлен.

● На базе последовательным нажатием кнопки [H1] — увеличения громкости или [H2] — уменьшения громкости установить желаемую громкость динамика (восемь уровней регулировки).

● Для запоминания установки на базе нажать кнопку [INT-COM].

● На трубке нажать кнопку [END] для завершения "интеркома".

Громкость динамика трубки регулируется при пользовании трубкой.

● Нажатием кнопки [P/VOL] установить уровень громкости (шесть ступеней регулировки).

● Запомнить установку, для чего нажать кнопку [MEMO], затем P/VOL.

### **Выбор режима шифрования речи (скремблирования) или преобразования голоса**

Нажатие кнопок [FUNC] и [P/VOL] во время пользования позволяет выбирать режим шифрования речи (скремблирования) или преобразования голоса. Режимы переключаются циклически: "Голос не изменяется", "Скремблер включен", "Изменение голоса А", "Изменение голоса В". При каждом нажатии кнопок [FUNC] и [P/VOL] режим преобразования голоса изменяется. Режим изменения голоса отключается при переходе в режим STBY.

### **Переадресация звонка между трубками**

При неиспользовании в системе нескольких трубок имеется возмож-

Таблица 4

Вид преобразованного голоса	Положение индикатора "Speaker"
Нормальный голос (без преобразования)	Выключен
Шифрация речи включена	Включен
Преобразование голоса А (без шифрации)	Редко мигает
Преобразование голоса В (без шифрации)	Часто мигает

ность переадресации звонка. Для примера рассмотрим порядок переадресации звонка с трубки 5 на трубку 8:

● На трубке 5 во время телефонного звонка нажать кнопки [FUNC] и [8]. При этом телефонная линия переходит в режим удержания, трубка 8 начинает подавать вызывной сигнал в течение 30 с.

● Для отмены переадресации нажать кнопку [END].

● На трубке 8 для ответа нажать любую кнопку, кроме [END], или снять трубку с зарядного стакана, если она туда установлена.

● При необходимости переадресовки звонка с трубки 5 на все трубки необходимо нажать кнопки [FUNC] и [\*].

### **Пользование каналом через радиомодем**

При возникновении помех во время разговора для перехода на другой канал необходимо нажать кнопки [FUNC] и [#].

### **Программирование радиомодема**

#### **Программирование базы**

Параметры базы программируются через трубку. Перед программированием на трубке необходимо нажать кнопку [INT] и убедиться, что интерком установлен.

#### **1. Установка продолжительности ПАЗЫ**

[INT] → [0] [1] → [N] (N = 1...4) → [MEMO]

N — продолжительность паузы:

1 — 2 с

2 — 3 с

3 — 4 с

4 — 6 с (по умолчанию).

#### **2. Установка режима набора номера**

[INT] → [0] [2] → [N] (N = 1...8) → [MEMO]

N — скорость передачи импульсов при импульсном наборе:

[1] — 20PPS 40/60

[2] — 20PPS 33/67

[3] — 10PPS 40/60

[4] — 10PPS 33/67 (по умолчанию)

N\* — время между набором цифр для режима тонального набора номера:

[1] — 140 мс

[2] — 200 мс

[3] — 70 мс

[4] — 100 мс (по умолчанию)

#### **3. Установка продолжительности функции FLASH (сброс):**

[INT] → [0] [3] → [N] (N = 1...9) → [MEMO]

N — продолжительность функции FLASH:

[1] — 100 мс [4] — 400 мс [7] — 700 мс

[2] — 200 мс [5] — 500 мс [8] — 800 мс

[3] — 300 мс [6] — 600 мс [9] — 900 мс

#### **4. Установка количества трубок в системе:**

[INT] → [0] [4] → [N] (N = 1...05) → [MEMO]

N — количество трубок в системе:

[1] — 1 (по умолчанию) [6] — 6 [01] — 11

[2] — 2 [7] — 7 [02] — 12

[3] — 3 [8] — 8 [03] — 13

[4] — 4 [9] — 9 [04] — 14

[5] — 5 [00] — 10 [05] — 15

#### **5. Установка времени ожидания переадресации звонка на другую трубку.**

Когда одна трубка передает звонок на другую трубку, а та не отвечает в течение установленного времени переадресации, подача звонка вызываемой трубкой прекращается и звонок возвращается на трубку инициатора переадресации.

[INT] → [0] [5] → [N] (N = 1...9) → [MEMO]

N — время ожидания переадресации звонка на другую трубку:

[1] — 15 с [4] — 30 с [7] — 45 с

[2] — 20 с [5] — 35 с [8] — 50 с

[3] — 25 с [6] — 40 с [9] — 55 с



## Режимы тестирования радиотелефона

### Операции на базе и параметры регулировки

Для входа в режим тестирования на базе необходимо при нажатой кнопке [INTCOM] подключить шнур питания.

Светодиодные индикаторы [H3] [H2] [H1] индицируют состояние режима тестирования при нажатии кнопки [H3].

Кнопка [INTCOM] служит для изменения режима тестирования. Кнопки [H1] и [H2] служат для изменения уровня или коммутации узлов, а кнопка [H3] — для коммутации узлов или установки режимов.

Кнопка [MEMO] находится на плате В2 базы.

### Операции на трубке и параметры регулировки

Для входа в режим тестирования на трубке необходимо одновременно нажать и удерживать в течение 2 с кнопки [INT] и [END].

Индикация: четыре левых индикатора отображают уровень регулировки (бинарный), четыре правых — статус кнопки "0"; индикатор "SCRAMBLER" — включение подавителя шумов; индикатор "IN USE" — код приема (RX CODE).

Назначение кнопок:

- 1-7 — выбор номера тестового режима;
- 0 — изменение статуса;
- \* — переключение каналов/регулировка уровня вниз;
- # — переключение каналов/регулировка уровня вверх;
- P/VOL — включение и отключение сигналов CTCSS;
- MEMO — запоминание установок.

В данной статье не рассматриваются детали поиска и выявления неисправностей. Алгоритмы их поиска — типовые для радиотелефонов с многоканальным доступом. Статья позволяет, используя встроенные функции тестирования и таблицы назначения полупроводниковых приборов, выявлять и устранять большинство неисправностей. Рас-

Таблица 5. Тестовые режимы базы

Режим теста, Кн. INTCOM	Установки при тестировании	Кн. H1	Кн. H2	Кн. H3	Кн. MEMO, Инд. INUSE
1. Мощность ПРД, подстройка частоты	Канал №20 (390,125 МГц)	Переключение каналов вверх ступенями по 1	Переключение каналов вниз ступенями по 1	Канал сред./ниже/выше	
2. Модуляция сигналами MSK	1,2 кГц	Регулировка VR2 (MSK) ступенями (+0,5 дБ) вверх	Регулировка VR2 (MSK) ступенями (-0,5 дБ) вниз	Выбор посылок 1,2/2,4 кГц/ПРД Выхл.	MEMO: VR2(MSK)
3. Уровень модуляции с микрофона	Компрессор откл., микрофон откл., VR1=0 дБ	Регулировка VR2 (MIC) ступенями (+0,5 дБ) вверх	Регулировка VR2 (MIC) ступенями (-0,5 дБ) вниз	Компрессор ОТКЛ/ВКЛ/Скремблер	MEMO: VR2(MSK)
4. Уровень модуляции с линии	Компрессор откл. VR2=VR2 (MIC)	Регулировка VR1 ступенями (+1 дБ) вверх	Регулировка VR1 ступенями (-1 дБ) вниз	Компрессор ОТКЛ/ВКЛ/Скремблер/микрофон ВКЛ.	MEMO: VR1
5. Прием в линию	Экспандер откл., ПРД выкл. VR4=0 дБ	Регулировка VR3 ступенями (+0,5 дБ) вверх	Регулировка VR3 ступенями (-0,5 дБ) вниз	Экспандер ОТКЛ/ВКЛ/Скремблер/Код приема	MEMO: VR3 INUSE: RX CODE
6. Прием на громкоговоритель	Экспандер откл., ПРД выкл. VR3=MEMO	Регулировка VR4 ступенями (+3 дБ) вверх	Регулировка VR4 ступенями (-3 дБ) вниз	Экспандер ОТКЛ/ВКЛ/Скремблер	MEMO: VR4 INUSE: SQUELCH (ПШ)
7. ПРД/ПРМ	Компандер откл., Линия	Линия/ПТТ/INTCOM/RING		Компандер ОТКЛ/ВКЛ/Скремблер	
8. ТЛФ сеть	Набор "5", Звук откл.			Набор "5"/HOLD/DTMF/PULSE	

пространенные в странах СНГ радиотелефоны модельного ряда фирмы "Senao" используют в большинстве случаев однотипные микросхемы, которые описаны в выпущенном

руководстве по ремонту радиотелефонов серии SN-868 и готовящейся к выпуску издательством "Солон" книги по ремонту моделей серии SN-568, SN-889, SN-525, SN-768.

Таблица 6. Тестовые режимы трубки

Режим теста, Кнопки 1-7	Установки при тестировании	Кнопки * #	Кнопка 0	Кнопка MEMO	Индикаторы "SCRAMBLER" "IN USE"
1. Мощность ПРД, подстройка частоты, модуляция. CTCSS	Канал №20 (264,125 МГц)	Переключение каналов ступенями вверх/вниз	Канал сред./ниже/выше		PVOL/CTCSS ВКЛ/ОТКЛ.
2. Модуляция сигналами MSK	1,2 кГц	VR2(MSK) регулировка (*0,5 дБ)	Выбор посылок 1,2/2,4 кГц/ПРД Выхл.	Запись VR2 (MSK)	
3. Уровень модуляции	Компрессор откл., микрофон откл., VR1=0 дБ	VR2 (MIC) регулировка (±0,5 дБ)	Компрессор Выхл/ВКЛ/Скремблер	Запись VR2 (MIC)	
4. Уровень передачи с микрофона	Компрессор откл., мфк вкл., VR2=VR2 (MIC)	VR1 регулировка (*1 дБ)	Компрессор Выхл/ВКЛ/Скремблер	Запись VR1	
5. Прием на громкоговоритель	Экспандер выкл. VR4=0 дБ	VR3 регулировка (*0,5 дБ)	Экспандер ОТКЛ/ВКЛ/Скремблер/Код приема	Запись VR3	SCRAMBLER: Подав. шумов IN USE Код приема
6. ПРД/ПРМ	Компандер откл., VR3=MEMO VR4=0 дБ	Переключение каналов ступенями вверх/вниз	Компандер ОТКЛ/ВКЛ/Скремблер		
7. Индикация/звонок/вибратор			Индикация ВКЛ/Выкл. Звонок Громко/Вибратор		



# ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ КОДЫ ОШИБОК КОПИРОВАЛЬНЫХ АППАРАТОВ «Panasonic FP-1780/2680»

Е. Пастухов

**Удобства диагностики и ремонта копировального аппарата (КА) и уровень его ремонтпригодности во многом определяются наличием диагностических кодов ошибок. В рассматриваемых моделях КА предусмотрены 4 уровня диагностических кодов:**

- User error (ошибки пользователя);
- Paper jam (ошибки продвижения бумаги);
- Machine error (аппаратные ошибки);
- Service mode (сервисный режим).

1. Ошибки пользователя приведены в табл. 1.

Таблица 1

Диагностический код ошибки	Вид неисправности аппарата
U0	Неисправен счетчик копий
U1	Открыта передняя крышка
U4	Неправильно установлены лотки с бумагой
U5	Неисправен дуплексный узел (двухстороннее копирование)
U6	Неисправен тракт подачи и продвижения бумаги
U10	Неисправен узел ADF (автоматического позиционирования документа)
U13	Зарегистрировано недостаточное количество тонера
U14	Зарегистрирован избыток тонера

2. Ошибки продвижения бумаги

При возникновении подобных ошибок на дисплее высвечивается надпись "Paper jam" или "Paper jam position". Ошибки этого вида (J02...J88) подразделяются на следующие классы:

1) J02, 03, 04, 06, 11 и 15 — застревание бумаги в лотках или после выхода из лотков;

2) J21, 30, 40, 41, 50, 53 — застревание бумаги при подходе к фоточувствительному барабану или после проявления изображения;

3) J80, 81, 82, 88 — застревание бумаги в узле закрепления изображения;

4) J83, 84, 85, 86, 87 — застревание бумаги в дуплексном узле;

5) J60 — застревание бумаги в приемном лотке;

6) J70 — застревание оригинала в узле ADF.

При возникновении любой из этих ошибок копировальный аппарат останавливается.

3. Аппаратные ошибки приведены в табл. 2.

Таблица 2

Диагностический код ошибки	Название неисправного узла аппарата
E1	Оптический узел сканирования документа
E2	Тракт продвижения бумаги
E3	Узел проявления и переноса изображения
E4	Узел закрепления
E5	Источник питания +24 В и +10 В
E6	Дуплексный узел
E7	Дополнительный (optional) узел

Код ошибки E1 включает в себя коды 01...32. Наиболее значимые из них:

01 — неисправен оптический сканер;

20 — неисправна лампа сканера;

21 — неисправно зеркало;

32 — неисправна схема управления яркостью лампы сканера.

Код ошибки E2 включает в себя коды 02...10. Наиболее значимые из них:

02, 03, 04, 05, 10 — ошибки в подаче и продвижении бумаги.

Код ошибки E3 включает в себя коды 01...41. Наиболее значимые из них:

01 — неисправен двигатель вращения барабана;

03 — неисправен датчик плотности тонера;

10, 11 — имеется утечка высокого напряжения;

20 — неисправен главный электродвигатель;

30 — неисправна лампа разряда;

41 — неисправны датчики температуры и влажности.

Код ошибки E4 включает в себя коды 01...11. Наиболее значимые из них:

01 — температура закрепления не достигает необходимой величины за определенный промежуток времени;

10 — неисправен вентилятор №1 узла закрепления;

11 — неисправен вентилятор №2 узла закрепления.

Код ошибки E5 включает в себя коды 01...41. Наиболее значимые из них:

01 — неисправны цепи источника +24 В;

04 — неисправны цепи источника +10 В;

21 — неисправна электрическая схема узла ADF;

24 — неисправна коммутация дуплексного узла.

Код ошибки E6 включает в себя коды 01...06. Наиболее значимые из них:

01 — неисправен источник +24 В;

02 — неисправен привод дуплексного узла;

03 — неисправен датчик длины листа бумаги;

04 — неисправен датчик ширины листа бумаги;



05 — неисправен датчик бумаги в узле;

06 — неисправна электрическая схема узла.

Код ошибки E7 включает в себя коды 01...12, которые фиксируют неисправности, связанные с дополнительным лотком с бумагой.

#### 4. Сервисный режим проверки аппарата

Таблица 3

Вариант сервисного режима	Назначение режима
F1	Проверка работы дисплея
F2	Проверка однократного копирования
F3	Проверка многократного копирования
F4	Проверка входных/выходных узлов
F5	Программирование функций КА
F6	Настройка и программирование установок
F7	Электронный счетчик
F8	Настройка операций копирования

Пользователь переводит КА в сервисный режим (Service Mode) одно-временным нажатием трех кнопок "PAPER TRAY/PAPER SIZE", "3" и "RECALL". В табл. 3 показаны восемь вариантов сервисного режима F1...F8.

Наибольшее внимания заслуживают варианты сервисного режима F4...F8.

#### Сервисный режим F4

Включает в себя коды 00...80 и состоит из двух частей: проверки входных узлов и проверки выходных узлов. Индикация состояния производится с помощью семи индикаторов ←Light и Dark→.

#### Входные узлы:

00...14 — проверка установки лотков и листов бумаги в них;

15 — проверка утечки высокого напряжения;

16, 17, 18 — проверка установки узла ADF;

60, 61 — проверка дуплексного узла;

67, 68 — проверка датчиков.

#### Выходные узлы:

19...26 — проверка тракта продвижения бумаги;

Таблица 4

Диагностический код ошибки	Название узла аппарата	Функция	Заводская установка
00	Страна, где используется КА	0 — Япония	1
		1 — Северная Америка	
		2 — Европа	
01	Частота электросети	0 — 50 Гц	1
		1 — 60 Гц	
02	Таймер автоброса	0 — отсутствует	1
		1 — 1 мин	
		2 — 2 мин	
03	Таймер режима ожидания	0 — отсутствует режим ожидания	0
		1 — Stand-by (2 мин)	
		2 — Stand-by (4 мин)	
04	Установка счетчика дуплексного узла	0 — установка есть	1
		1 — установки нет	
10	Управление вентилятором оптического узла	0 — нормальная работа	1
		1 — режим управления включением вентилятора	
20	Узел ADF	0 — отмена ADF	1
		1 — ADF включен	
22	Консоль подачи бумаги	0 — исключена	1
		1 — установлена	
24	Схема регулировки яркости лампы экспозиции	0 — отключена	1
		1 — имеется	
25	Датчик плотности копирования	0 — отключен	1
		1 — включен	
26	Дуплексный узел	0 — исключен	1
		1 — включен	

27 — проверка лампы закрепления;

28 — проверка черного/цветного узла проявления изображения;

29 — проверка лампы экспозиции;

30 — проверка вентилятора оптического узла;

32 — проверка вентилятора закрепляющего узла;

36, 37 — проверка счетчика;

42 — проверка источника +24 В;

47...55, 75...78 — проверка узла ADF;

62, 63, 66 — проверка электродвигателя и муфты дуплексного узла;

Диагностический код ошибки	Название узла аппарата	Функция	Заводская установка
27, 28	Счетчик копий	0 — отключен	0
		1 — включен	
50	Плотность оригинала	0 — не измеряется	1
		1 — измеряется в автоматическом режиме (auto mode)	
52	Датчик размера оригинала	0 — отключен	1
		1 — включен	
58	Операция копирования (избыток тонера)	0 — КА останавливается	1
		1 — КА работает	
59	Операция копирования (недостаток тонера)	0 — КА останавливается	1
		1 — КА работает	
70	Срок эксплуатации (число копий)	0 — не обозначен	8
		1 — 1500	
		2 — 2500	
		3 — 5000	
		4 — 10 000	
		5 — 15 000	
		6 — 20 000	
80	Выбор размера бумаги	0 — Letter size	1
		1 — Letter R size	
		2 — Legal	
		3 — Ledger	
		4 — Invoice	

80 — проверка вентилятора закрепительного узла.

#### Сервисный режим F5

Включает в себя коды 00...82. Наиболее значимые из них сведены в табл. 4.

Коды ошибок сервисного режима F6, F7 и F8 будут приведены в следующем номере журнала.

*Продолжение следует*



## ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ ПРИНТЕРОВ

### «Star LC15 (NX-1500)»

П. Сиротин

**Д**ефекты в матричных принтерах «Star LC15» возникают чаще всего в механических и электромеханических узлах механизма печати и подачи бумаги. Рассмотрим наиболее характерные их них.

**1.** В режиме автозаправки бумаги печатко работает узел механизма, управляющий бумаго-прижимной планкой. Причина дефекта — деформация пружины (рис. 1, поз. 3), из-за чего за время движения каретки печатающей головки в крайнее левое положение и при нажатии на шток (рис. 1, поз. 4) муфта (рис. 1, поз. 1, 2) не срабатывает (пробуксовывает) и бумагоприжимная планка не отводится от бумагоопорного вала.

Дефект устраняют следующим образом. Удаляют весь печатающий механизм из корпуса принтера, отвинчивают платформу с двигателем подачи бумаги (рис. 1, поз. 5), разбирают муфту (рис. 1, поз. 1, 2, 3), извлекают пружину и слегка растягивают ее. Возможен также более простой и вполне надежный способ устранения дефекта. В том месте, где пружина (рис. 1, поз. 3) муфты упирается в шайбу, на ось штока (рис. 1, поз. 4) навивают один-два витка медного провода диаметром 2 мм и пронаивают образовавшееся кольцо. Пружина при этом слегка сжимается и узел работает надежно.

**2.** Неадекватно, со сбоями, работает датчик отсутствия бумаги. Последний представляет собой оптопару, состоящую из

светодиода, излучающего световой поток, и фототранзистора, принимающего отраженный от бумаги световой поток. Конструкция датчика (рис. 2, поз. 1) такова, что светодиод и фототранзистор размещаются в пласт-

массовом корпусе в небольших углублениях, обращенных отверстиями кверху. В эти углубления из окружающего воздуха попадают пыль, грязь, влага.

Вследствие загрязнения датчик во время распечатки может не

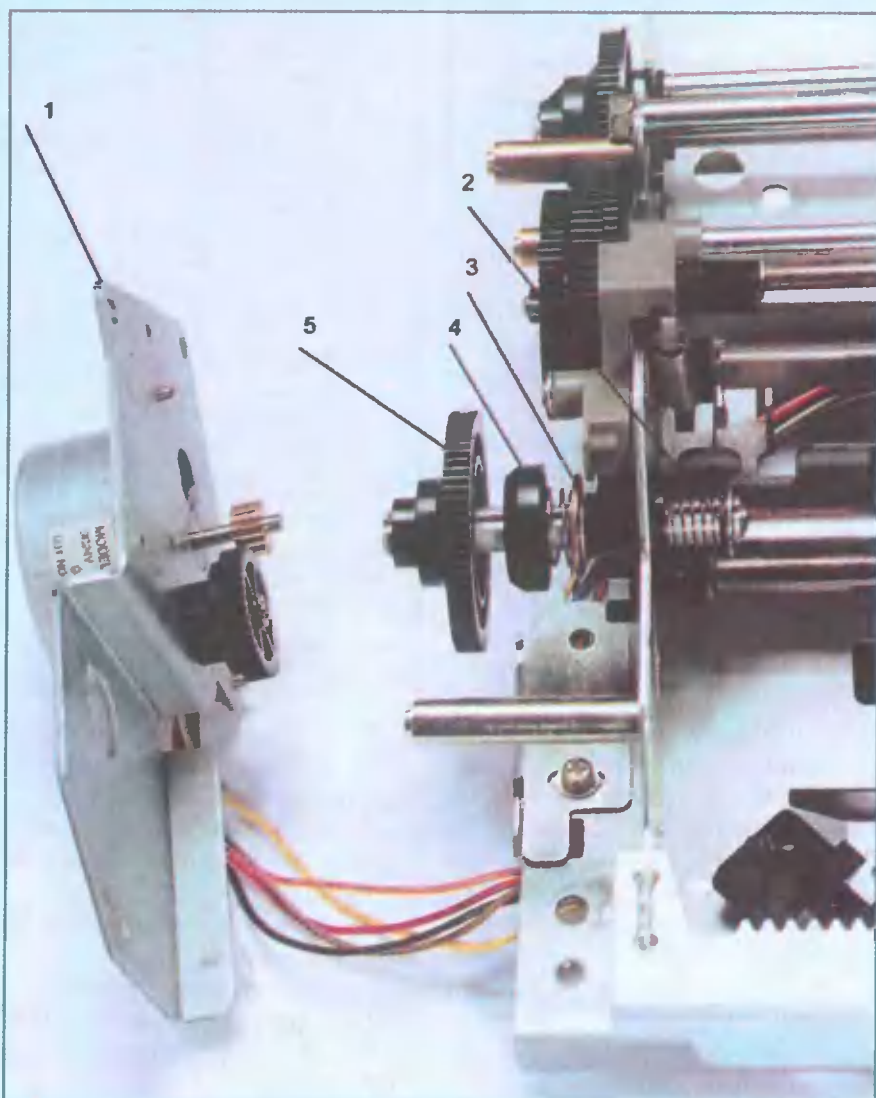


Рис. 1

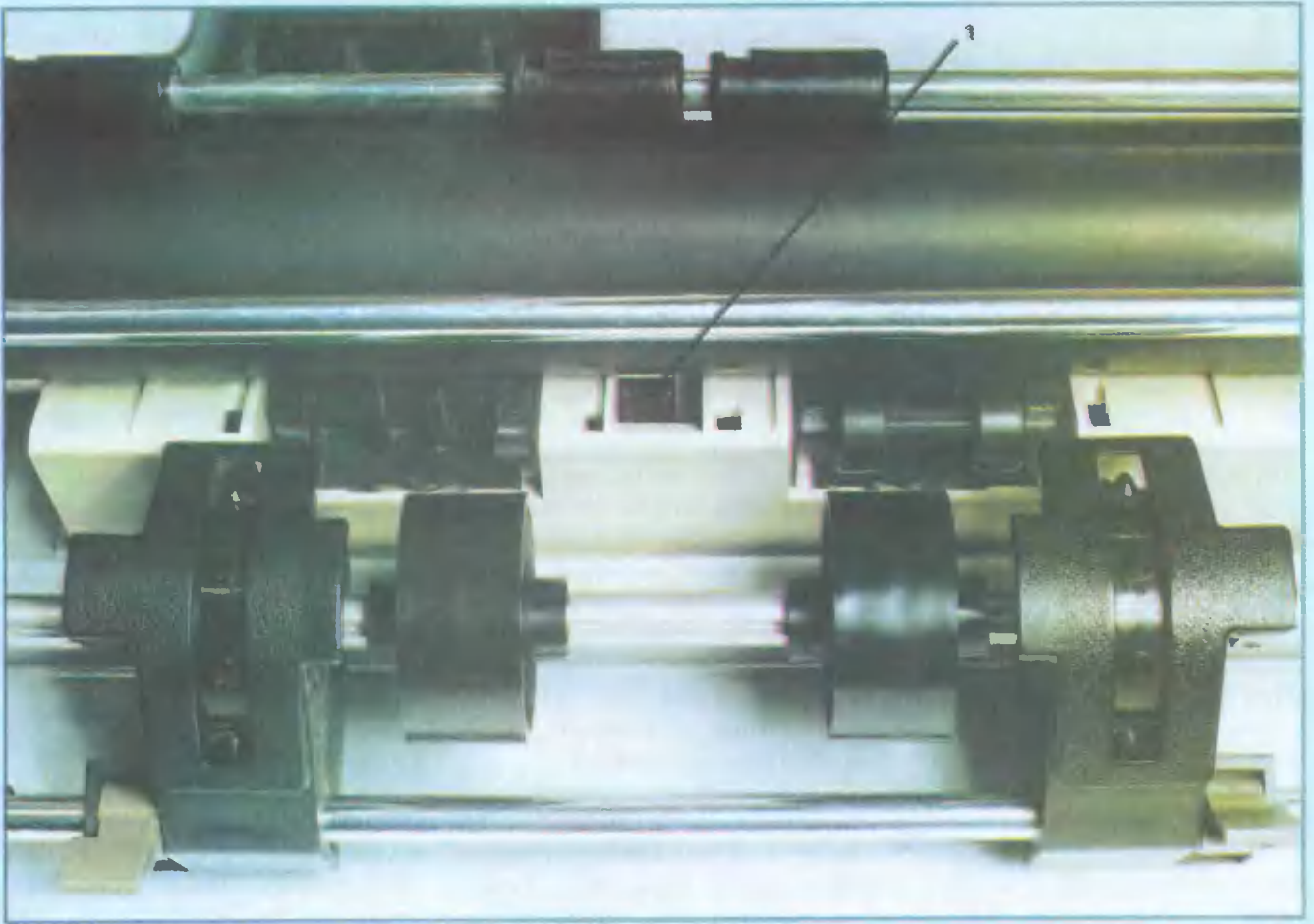


Рис. 2

сработать и тогда принтер “зависает”. Чтобы не допустить этого, датчик периодически очищают мягкой сухой тканью или ватной палочкой. Нельзя для очистки датчика применять спирт.

**3. Межвитковое замыкание или обрыв одного из соленоидов печатающей головки.** Такие дефекты легко обнаружить, измерив омметром сопротивление обмотки соленоида: оно должно составлять 15 Ом. Чтобы извлечь из печатающей головки катушку неисправного соленоида, головку разбирают. Сначала снимают плотно посаженный на нее пластмассовый корпус. Затем отвинчивают три болта, скрепляющие все остальные детали печатающей головки в единую конструкцию, и извлекают неисправную катушку (рис. 3, поз. 1).

Для извлечения катушки необходимо отпаять два ее вывода от

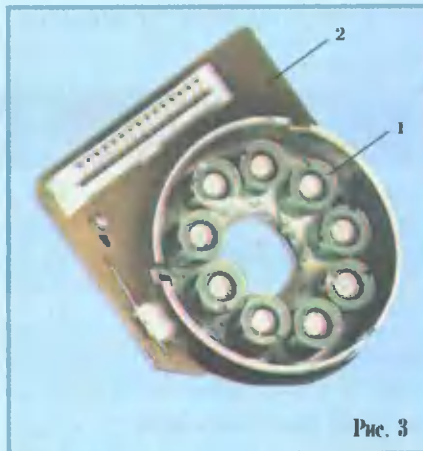


Рис. 3

основания (печатной платы) (рис. 3, поз. 2). Отпаянная катушка снимается с сердечника и с нее удаляется неисправная обмотка. Каркас освобожденной катушки жестко закрепляют на оси с воротком и устанавливают на стойки несложного намоточного приспособления (рис. 4).

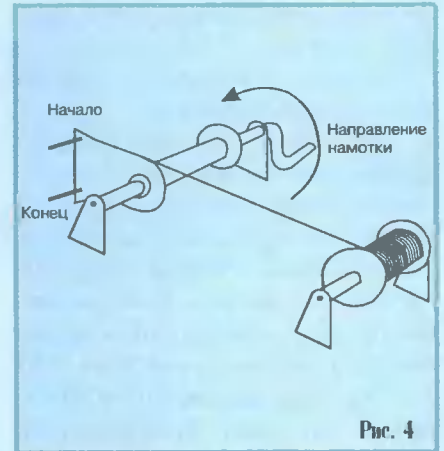


Рис. 4

Наматывают 335 витков провода ПЭЛ 0,09 (виток к витку). Намотанную катушку устанавливают на основание и запаивают. Распайку начала и конца обмотки необходимо производить строго в соответствии с рис. 4. Сборку головки производят в обратной последовательности.

&amp;



# СОВРЕМЕННАЯ ШВЕЙНАЯ МАШИНА: ВАШ ПРАВИЛЬНЫЙ ВЫБОР — ЗАЛОГ УСПЕХА!

В.Тарасов, М.Андреев

**В** специализированных магазинах из области “все для шитья” Вы встретите обширный ассортимент швейной техники для дома: от самых простых машин, выполняющих несколько программ шитья, до компьютеризованных швейно-вышивальных машин, с большим количеством программ шитья и программным обеспечением, с возможностью подключения и работы с персональным компьютером. Какую купить? Вопрос выбора модели, казалось бы связанный только с количеством и разнообразием программ шитья, оказывается на практике существенно сложнее.

Например, человек покупает относительно дешевую машину с целью изготавливать на ней изделия из плотной тяжелой ткани. Однако машина рвет нить, пропускает стежки, при этом гремит и прыгает по столу.

Такому покупателю можно только посочувствовать.

При выборе швейной машины прежде всего необходимо определиться, какие ткани Вы намерены на ней шить и как часто, нужна ли Вам вышивка. Фирма ПФАФФ специализируется на производстве как бытовой, так и промышленной швейной техники уже более 130 лет. Сегодня фирма ПФАФФ — самый крупный производитель швейных машин в Европе.

Начинающие любители шитья и вышивки, а также уже профессионалы в своем хобби, могут выбрать машину для себя из широкой программы швейных машин ПФАФФ.

Ниже несколько наших советов по правильному подбору бытовой швейной машины для шитья дома.

Если Вы шьете средние и легкие ткани, то Вам подойдет любая из серии машин Хобби. В отличие от машин других серий, машины Хобби не имеют в своей конструкции сложной механики и электроники, чем и объясняется их относительно низкая цена. Эти машины идеально подходят тем, кто не выполняет дома сложные швейные работы (например, пошив изделий из кожи), а ограничивается ремонтом, подгонкой готовых изделий и пошивом простых, не требующих специальных программ и декоративной отделки, изделий.

Тем, кто шьет различные по толщине и плотности ткани, рекомендуем обратить внимание на машины серии Вариматик, Типматик, Типтроник — солидные машины для любых тканей.

Машины этих серий имеют в своих конструкциях целый ком-

плекс узлов и деталей, рассчитанных на “тяжелые” условия шитья, т.е. для пошива тяжелых плотных тканей. В то же время эти машины прекрасно справляются с легкими и скользкими тканями.

Не стоит удивляться, этому феномену есть свое объяснение. В машинах “made in Germany” фирма воплощает свои последние разработки, базируясь на безукоризненных традициях немецкого качества.

Что же это за разработки?

Конечно, в первую очередь система IDT — эксклюзивное ноу-хау ПФАФФ — интегрированный сдвоенный двигатель ткани, обеспечивающий синхронную подачу слоев ткани снизу и сверху. При таком способе подачи ткани полностью исключается возможность смещения слоев ткани друг относительно друга, при этом упрощается прохождение машиной попереч-

Таблица 1

Характеристики/ Модель	6091	6122	2010	2020	6270
Страна-производитель	Германия				
Вращающийся челнок двойного обегания	x	x	x	x	x
Система IDT	x	x	—	x	x
Максимальная длина стежка, мм	6	6	6	6	6
Максимальная ширина стежка зигзаг, мм	5	5	6	6	6
Максимальный подъема лапки, мм	8	8	11	11	9
Информационный дисплей	—	—	x	x	x
Электронный усилитель прокола	—	x	x	x	x
Электронный пускатель	x	x	x	x	x
Количество программ шитья	21	30	31	47	128



ных швов и утолщений. Систему IDT можно назвать системой бес- посадного шитья.

Прочный корпус из легкого сплава в машинах ПФАФФ — основа неизменной точности шитья в течение многих лет.

Быстрый, бесшумный и не создающий вибрации челнок двойного обегания. Такая конструкция челночного устройства предотвращает запутывание ниток и позволяет очень точно настроить натяжение швейной нити, даже если используется нестандартная нитка (например: толстый шнур или нитка типа “Мулине”), что очень важно для качественного шитья.

Электронный усилитель прокола — незаменимая вещь для поклонников “джинсового” стиля, обеспечивает постоянное максимальное усилие прокола иглой на всех скоростях шитья, даже на самой низкой.

Благодаря экстремально высокому подъему лапки нет проблем при работе с толстыми и многослойными материалами (например, при пошиве изделий из меха).

Для любителей и профессионалов в шитье и вышивке настоящей находкой будет машина из серии Креатив. Эти машины способны не только высококлассно шить, но и великолепно вышивать.

Проект шитья и вышивки любой сложности — не проблема для машин серии Креатив. Среди многочисленных программ шитья Вы найдете разнообразные петли, программы закрепок, различные оверлочные и эластичные стежки. Отличительная черта предметов одежды или интерьера, выполненных на этих машинах, — профессионализм и качество.

Вышивка на этих машинах осуществляется автоматически, практически без участия человека.

Подсоедините вышивальный блок, заправьте ткань в палец, выберите вышивальную карту с понравившимся Вам мотивом, и машина выполнит рисунок автоматически. Встроенный компьютер поможет пользователю в выполнении любой программы шитья, а в случае допущенной ошибки предупредит Вас об этом.

Библиотеки вышивок можно постоянно пополнять новыми фирменными разработками, а для продвинутых пользователей покажется интересной возможность выбора вышивок из библиотеки “Creative Choice”, позволяющая покупателю заказать себе свою личную Креатив-карту, выбрав в каталоге, содержащем более 2000 новых мотивов, именно те, которые Вам понравились больше всего.

Новинка фирмы ПФАФФ для машин серии Креатив — Программное обеспечение на русском языке, дающее возможность создания собственных мотивов вышивки. Нарисуйте свой эскиз, обработайте на компьютере, передайте швейной машине, и она выполнит на ткани его точную копию. С помощью специальной программы Вы сможете разрабатывать и вышивать пользующиеся все большей популярностью вышивки крестом.

И специально для “ленивых”, но творческих натур фирма ПФАФФ предлагает уникальную услугу — разработку вышивки по эскизу заказчика.

Эта услуга получила название System Individual.

Для вышивки особо крупных образцов фирма ПФАФФ предлагает специальные пальцы “Big”, с помощью которых Вы сможете вышивать образцы размером до 225 мм x 90 мм.

Помимо стандартного комплекта лапок и приспособлений фирма ПФАФФ предлагает около 30 специальных дополнительных лапок. С их помощью Вы сможете получить оригинальные декоративные эффекты (например, вышивка сутажем или шнурами), а также легко выполнить сложные швейные работы (например, устройство для окантовывания края материала тесьмой).

Высокое качество, надежность и применение новых технологий в швейных машинах ПФАФФ удовлетворяют вкусам и фантазиям самых взыскательных пользователей.



Таблица 2

Характеристики/ Модель	7530x	7560	7570
Страна-производитель	Германия		
Вращающийся челнок двойного обегания	x	x	x
Система IDT	x	—	x
Вышивальный агрегат	—	x	x
Максимальная длина стежка, мм	6	6	6
Максимальная ширина стежка Зигзаг, мм	9	9	9
Максимальный подъем лапки, мм	9	9	9
Русифицированный дисплей	—	x	x
Электронный усилитель прокола	x	x	x
Электронный пускатель	x	x	x
Количество программ шитья	439	196	515
Возможность подсоединения к ПК	x	x	x



# РЕГУЛЯТОРЫ НАПРЯЖЕНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ГЕНЕРАТОРОВ

Д. Соснин

**С**овременный автомобильный двигатель внутреннего сгорания (ДВС) работает в широком интервале изменения оборотов (900...6500 об/мин). Соответственно изменяется и частота вращения ротора автомобильного генератора, а значит и его выходное напряжение. Зависимость выходного напряжения генератора от оборотов ДВС недопустима, так как напряжение в бортовой сети автомобиля должно быть постоянным и не только при изменении оборотов двигателя, но и при изменении тока нагрузки. Функцию автоматического регулирования напряжения в автомобильном генераторе выполняет специальное устройство — регулятор напряжения. Данная статья посвящена рассмотрению регуляторов напряжения современных автомобильных генераторов переменного тока.

## 1. Регулирование напряжения в генераторах с электромагнитным возбуждением

**Способы регулирования.** Если главное магнитное поле генератора наводится электромагнитным возбуждением, то электродвижущая сила  $E_r$  генератора может быть функцией двух переменных: частоты  $n$  вращения ро-

тора и тока  $I_n$  в обмотке возбуждения —  $E_r = f(n, I_n)$ .

Именно такой тип возбуждения имеет место во всех современных автомобильных генераторах переменного тока, которые работают с параллельной обмоткой возбуждения [1].

• При работе генератора без нагрузки его напряжение  $U_r$  равно его электродвижущей силе ЭДС  $E_r$ :

$$U_r = E_r = C \Phi n \quad (1)$$

Напряжение  $U_r$  генератора под током  $I_n$  нагрузки меньше ЭДС  $E_r$  на величину падения напряжения на внутреннем сопротивлении  $r_r$  генератора, т.е. можно записать, что

$$E_r = U_r + I_n r_r = U_r (1 + \beta) \quad (2)$$

Величина  $\beta = I_n r_r / U_r$  называется коэффициентом нагрузки.

Из сравнения формул 1 и 2 следует, что напряжение генератора

$$U_r = n C \Phi / (1 + \beta), \quad (3)$$

где  $C$  — постоянный конструктивный коэффициент.

Уравнение (3) показывает, что как при разных частотах ( $n$ ) вращения ротора генератора ( $n = \nu \text{ar}$ ), так и при изменяющейся нагрузке ( $\beta = \nu \text{ar}$ ), неизменность напряжения  $U_r$  генератора может быть получена только соответствующим изменением магнитного потока  $\Phi$ .

Магнитный поток  $\Phi$  в генераторе с электромагнитным возбуждением формируется магнитодвижущей силой  $F_n =$

$W I_n$  обмотки  $W_n$  возбуждения ( $W$  — число витков обмотки  $W_n$ ) и может легко управляться с помощью тока  $I_n$  в обмотке возбуждения, т.е.  $\Phi = f(I_n)$ . Тогда  $U_r = f[n, \beta, f(I_n)]$ , что позволяет удерживать напряжение  $U_r$  генератора в заданных пределах регулирования при любых изменениях его оборотов и нагрузки соответствующим выбором функции  $f(I_n)$  регулирования.

• Автоматическая функция  $f(I_n)$  регулирования в регуляторах напряжения сводится к уменьшению максимального значения тока  $I_n$  в обмотке возбуждения, которое имеет место при  $I_n = U_r / R_w$  ( $R_w$  — активное сопротивление обмотки возбуждения) и может уменьшаться несколькими способами (рис. 1): подключением к обмотке  $W_n$  параллельно (а) или последовательно (б) дополнительного сопротивления  $R_d$ ; закорачиванием обмотки возбуждения (в); разрывом токовой цепи возбуждения (г). Ток через обмотку возбуждения можно и увеличивать, закорачивая последовательное дополнительное сопротивление (б).

Все эти способы изменяют ток возбуждения скачкообразно, т.е. имеет место прерывистое (дискретное) регулирование тока. В принципе возможно и аналоговое регулирование, при котором величина последовательного дополнительного сопротивления в цепи возбуждения изменяется плавно (д).

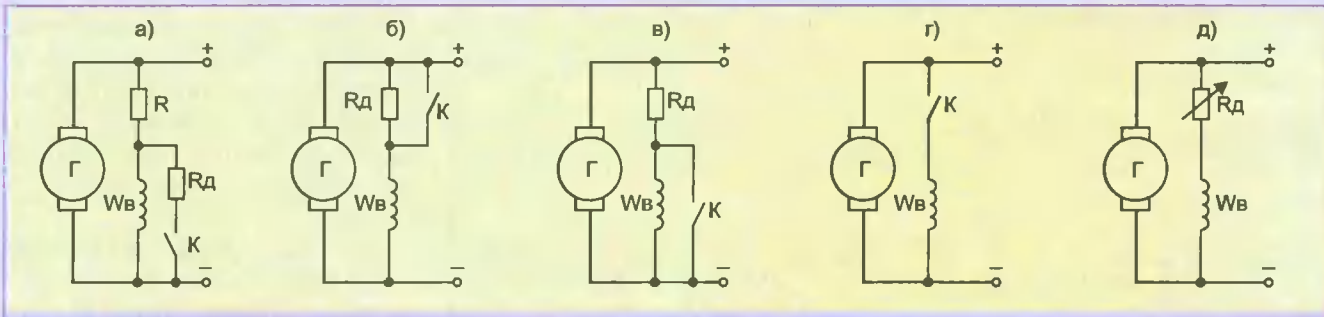


Рис. 1.

Способы управления током возбуждения: Г — генератор с параллельным возбуждением;  $W_n$  — обмотка возбуждения;  $R_d$  — дополнительное сопротивление;  $R$  — балластное сопротивление;  $K$  — коммутатор тока (регулирующий орган) в цепи возбуждения; а, б, в, г, д — указаны в тексте.

Но во всех случаях напряжение  $U_r$  генератора удерживается в заданных пределах регулирования соответствующей автоматической корректирующей величины тока возбуждения.

**Дискретно-импульсное регулирование.** В современных автомобильных генераторах магнитодвижущую силу  $F_b$  обмотки возбуждения, а значит и магнитный поток  $\Phi$ , изменяют периодическим прерыванием или скачкообразным уменьшением тока  $I_b$  возбуждения с управляемой частотой прерывания, т.е. применяют дискретно-импульсное регулирование рабочего напряжения  $U_r$  генератора (ранее применялось аналоговое регулирование, например, в угольных регуляторах напряжения [2]).

Суть дискретно-импульсного регулирования станет понятной из рассмотрения принципа действия генераторной установки, состоящей из простейшего контактно-вибрационного регулятора напряжения, и генератора переменного тока (ГПТ).

● Функциональная схема генераторной установки, работающей совме-

стно с бортовой аккумуляторной батареей (АКБ), показана на рис. 2а, а электрическая схема — на рис. 2б.

В состав генератора входят: фазные обмотки  $W_\phi$  на статоре СТ, вращающийся ротор R, силовой выпрямитель ВП на полупроводниковых диодах VD, обмотка возбуждения  $W_b$  (с активным сопротивлением  $R_w$ ). Механическую энергию вращения  $A_m = f(n)$  ротор генератора получает от ДВС. Вибрационный регулятор напряжения РН выполнен на электромагнитном реле и включает в себя коммутирующий элемент КЭ и измерительный элемент ИЭ.

Коммутирующий элемент КЭ — это вибрационный электрический контакт К, замыкающий или размыкающий дополнительное сопротивление  $R_d$ , которое включено с обмоткой возбуждения  $W_b$  генератора последовательно. При срабатывании коммутирующего элемента (размыкание контакта К) на его выходе формируется сигнал  $\tau R_d$  (рис. 2а).

Измерительный элемент (ИЭ, на рис. 2а) — это та часть электромагнитного реле, которая реализует три функции:

1) функцию сравнения (СУ) механической упругой силы  $F_n$  возвратной пружины П с магнитодвижущей силой  $F_s = W_s I_s$  релейной обмотки S ( $W_s$  — число витков обмотки S,  $I_s$  — ток в релейной обмотке), при этом результатом сравнения является сформированный в зазоре  $\sigma$  период  $T (T = t_p + t_z)$  колебаний якоря N;

2) функцию чувствительного элемента (ЧЭ) в цепи обратной связи (ЦОС) регулятора напряжения, чувствительным элементом в вибрационных регуляторах является обмотка S электромагнитного реле, подключенная непосредственно к напряжению  $U_r$  генератора и к аккумуляторной батарее (к последней через ключ зажигания ВЗ);

3) функцию задающего устройства (ЗУ), которое реализуется с помощью возвратной пружины П с силой упругости  $F_n$  и опорной силой  $F_o$ .

● Работа регулятора напряжения с электромагнитным реле наглядно может быть пояснена с помощью скоростных характеристик генератора (рис. 3 и 4).

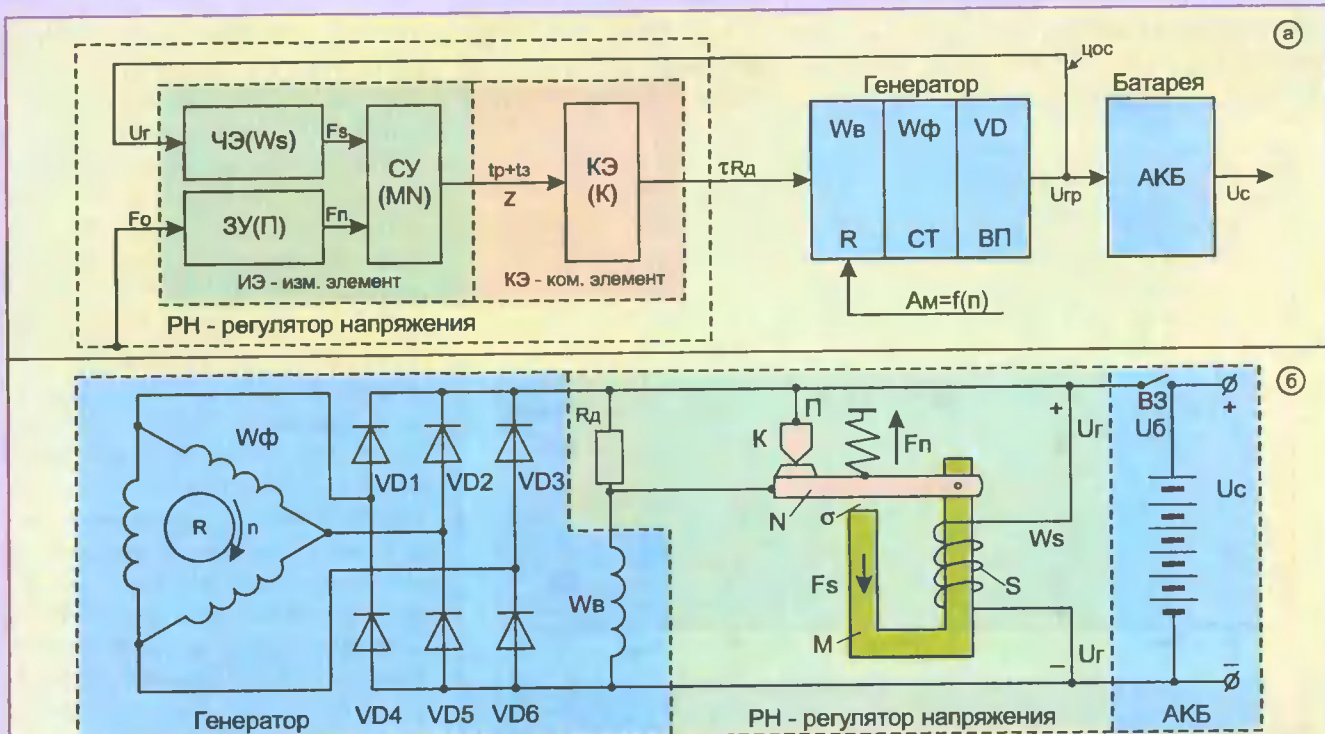


Рис.2.

Функциональная (а) и электрическая (б) схемы генераторной установки с вибрационным регулятором напряжения (расшифровка обозначений в тексте).



Пока напряжение  $U_r$  генератора ниже напряжения  $U_6$  аккумуляторной батареи ( $U_r < U_6$ ), электромагнитное реле не срабатывает и возвратная пружина П удерживает контакт К в замкнутом состоянии. При этом ток  $I_{вб}$  в обмотке  $W_b$  возбуждения не изменяется, так как определяется постоянным напряжением  $U_6$  батареи (ключ зажигания ВЗ — включен) и сопротивлением  $R_w$  обмотки возбуждения:  $I_{вб} = U_6/R_w$ . Регулирования напряжения не происходит (на рис. 3 участок 0... $n_{min}$ ).

При увеличении оборотов ДВС напряжение генератора возрастает и при достижении некоторого значения  $U_{max} > U_6$  магнитодвижущая сила  $F_s$  релейной обмотки становится больше силы  $F_p$  возвратной пружины П, т.е.  $F_s = I_s W_s > F_p$ . Электромагнитное реле срабатывает и контакт К размыкается, при этом в цепь обмотки возбуждения включается дополнительное сопротивление  $R_d$ .

Еще до размыкания контакта К ток  $I_b$  в обмотке возбуждения достигает своего максимального значения  $I_{bmax} = U_r R_w > I_{вб}$ , от которого, сразу после размыкания контакта К, начинает падать, стремясь к своему минимальному значению  $I_{bmin} = U_r/(R_w + R_d)$ . Вслед за падением тока возбуждения напря-

жение генератора начинает соответственно уменьшаться ( $U_r = f(I_b)$ , что приводит к падению тока  $I_s = U_r/R_s$  в релейной обмотке S и контакт К вновь размыкается усилием возвратной пружины П ( $F_p > F_s$ ). К моменту размыкания контакта К напряжение генератора  $U_r$  становится равным своему минимальному значению  $U_{min}$ , но остается несколько больше напряжения аккумуляторной батареи ( $U_{rmin} > U_6$ ).

Начиная с момента размыкания контакта К ( $n = n_{min}$ , рис. 3), даже при неизменной частоте  $n$  вращения ротора генератора, якорь N электромагнитного реле входит в режим механических автоколебаний и контакт К, вибрируя, начинает периодически, с определенной частотой коммутации  $f_k = 1/T = 1/(t_p + t_s)$  то замыкать, то размыкать дополнительное сопротивление  $R_d$  в цепи возбуждения генератора (зеленая линия на участке  $n = n_{cp} = const$ , рис. 3). При этом сопротивление  $R_b$  в токовой цепи возбуждения изменяется скачкообразно от значения  $R_w$  до величины  $R_w + R_d$ .

Так как при работе регулятора напряжения контакт К вибрирует с достаточно высокой частотой  $f_k$  коммутации, то  $R_b = R_w + \tau_p R_d$ , где величина  $\tau_p$  — это относительное время разомкнутого состояния контакта К, которое

определяется по формуле  $\tau_p = t_p/(t_s + t_p)$ ,  $1/(t_s + t_p) = f_k$  — частота коммутации. Теперь среднее, установившееся для данной частоты  $f_k$  коммутации, значение тока возбуждения может быть найдено из выражения:

$$I_{bcp} = U_{rcp}/R_b = U_{rcp}/(R_w + \tau_p R_d) = U_{rcp}/(R_w + R_d t_p/f_k),$$

где  $R_b$  — среднеарифметическое (эффективное) значение пульсирующего сопротивления в цепи возбуждения, которое при увеличении относительного времени  $\tau_p$  разомкнутого состояния контакта К также увеличивается (зеленая линия на рис. 4).

● Рассмотрим более подробно, что происходит при коммутациях с током возбуждения. Когда контакт К длительно замкнут, по обмотке  $W_b$  возбуждения протекает максимальный ток возбуждения  $I_b = U_r/R_w$ .

Однако обмотка возбуждения  $W_b$  генератора представляет собой электропроводную катушку с большой индуктивностью и с массивным ферромагнитным сердечником. Как следствие, ток через обмотку возбуждения после замыкания контакта К нарастает с замедлением. Это происходит потому, что скорости нарастания тока препятствует гистерезис в сердечнике и противодействующая нарастающему току — ЭДС самоиндукции катушки.

При размыкании контакта К ток возбуждения стремится к минимальной величине, значение которой при длительно разомкнутом контакте определяется как  $I_b = U_r/(R_w + R_d)$ . Теперь ЭДС самоиндукции совпадает по направлению с убывающим током и несколько продлевает процесс его убывания.

Из сказанного следует, что ток в обмотке возбуждения не может измениться мгновенно (скачкообразно, как дополнительное сопротивление  $R_d$ ) ни при замыкании, ни при размыкании цепи возбуждения. Более того, при высокой частоте вибрации контакта К ток возбуждения может не достигать своей максимальной или минимальной величины, приближаясь к своему среднему значению (рис. 4), так как величина  $t_p = \tau_p/f_k$  увеличивается с увеличением частоты  $f_k$  коммутации, а абсолютное время  $t_s$  замкнутого состояния контакта К уменьшается.

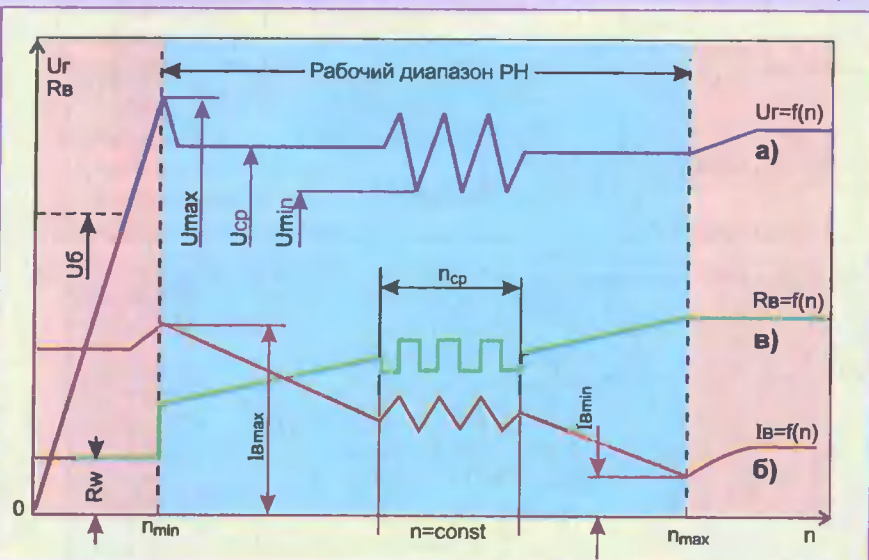


Рис. 3.

Изменение  $U_r$ ,  $I_b$ ,  $R_b$  во времени t: а — зависимость текущего значения выходного напряжения генератора от времени t —  $U_r = f(t)$ ; б — зависимость текущего значения в обмотке возбуждения от времени —  $I_b = f(t)$ ; в — зависимость среднеарифметического значения сопротивления в цепи возбуждения от времени t —  $R_b = f(t)$ ; t — время, отвечающее частоте (n) вращения ротора генератора.

Из совместного рассмотрения диаграмм, показанных на рис. 3 и рис. 4, вытекает, что среднее значение тока возбуждения (красная линия б на рис. 3 и рис. 4) при повышении оборотов  $n$  уменьшается, так как при этом увеличивается среднеарифметическая величина (зеленая линия на рис. 3 и рис. 4) суммарного, пульсирующего во времени, сопротивления  $R_n$  цепи возбуждения (закон Ома). При этом среднее значение напряжения генератора ( $U_{cp}$  на рис. 3 и рис. 4) остается неизменным, а выходное напряжение  $U_r$  генератора пульсирует в интервале от  $U_{max}$  до  $U_{min}$ .

Если же увеличивается нагрузка генератора, то регулируемое напряжение  $U_r$  первоначально падает, при этом регулятор напряжения увеличивает ток в обмотке возбуждения настолько, что напряжение генератора обратно повышается до первоначального значения.

Таким образом, при изменении тока нагрузки генератора ( $\beta = Var$ ) процессы регулирования в регуляторе напряжения протекают так же, как и при изменении частоты вращения ротора.

**Пульсации регулируемого напряжения.** При постоянной частоте  $n$  вращения ротора генератора и при постоянной его нагрузке рабочие пульсации тока возбуждения ( $\Delta I_b$  на рис. 4б) наводят соответствующие (по времени) пульсации регулируемого напряжения генератора.

Амплитуда пульсаций  $\Delta U_r = 0,5 (U_{max} - U_{min})$ \* регулятора напряжения  $U_r$  от амплитуды тоновых пульсаций  $\Delta I_b$  в обмотке возбуждения не зависит, так как определяется заданным с помощью измерительного элемента регулятора интервалом регулирования. Поэтому пульсации напряжения  $U_r$  на всех частотах вращения ротора генератора практически одинаковы. Однако скорость нарастания и

спада напряжения  $U_r$  в интервале регулирования определяется скоростью нарастания и спада тока возбуждения и, в конечном счете, частотой вращения ( $n$ ) ротора генератора.

Когда нагрузка генератора и частота вращения его ротора не изменяются, частота вибрации контакта  $K$  также неизменна ( $f_k = 1/(t_s + t_p) = const$ ). При этом напряжение  $U_r$  генератора пульсирует с амплитудой  $\Delta U_p = 0,5(U_{max} - U_{min})$  около своего среднего значения  $U_{cp}$ .

При изменении частоты вращения ротора, например, в сторону увеличения или при уменьшении нагрузки генератора, время  $t_s$  замкнутого состояния становится меньше времени  $t_p$  разомкнутого состояния ( $t_s < t_p$ ), а значит среднее значение тока  $I_b$  возбуждения  $I_{b\,cp} = U_{r\,cp}/(R_w + R_n t_p/f_k)$  падает. При этом рабочие пульсации  $\Delta I_b$  тока возбуждения также падают, а напряжение  $U_r$  генератора остается в заданных пределах регулирования с прежней амплитудой  $\Delta U_r$  пульсаций (см. рис. 3 и рис. 4 при  $n = n_{max} = const$ ).

При уменьшении частоты ротора генератора ( $n \downarrow$ ), или при увеличении нагрузки ( $\beta \uparrow$ ), среднее значение тока возбуждения и его пульсации будут расти. Но напряжение генератора будет по-прежнему колебаться с амплитудой  $\Delta U_r$  вокруг неизменной величины  $U_{r\,cp}$ .

Постоянство среднего значения напряжения  $U_r$  генератора объясняется тем, что оно определяется не режимом работы генератора, а конструктивными параметрами электромагнитного реле: числом витков  $W_s$  релейной обмотки  $S$ , ее сопротивлением  $R_s$ , величиной воздушного зазора  $\sigma$  между якорем  $N$  и ярмом  $M$ , а также силой  $F_n$  возвратной пружины  $P$ , т.е. величина  $U_{cp}$  есть функция четырех переменных:  $U_{cp} = f(W_s, R_s, \sigma, F_n)$ .

Электромагнитное реле с помощью подгиба опоры возвратной пружины  $P$

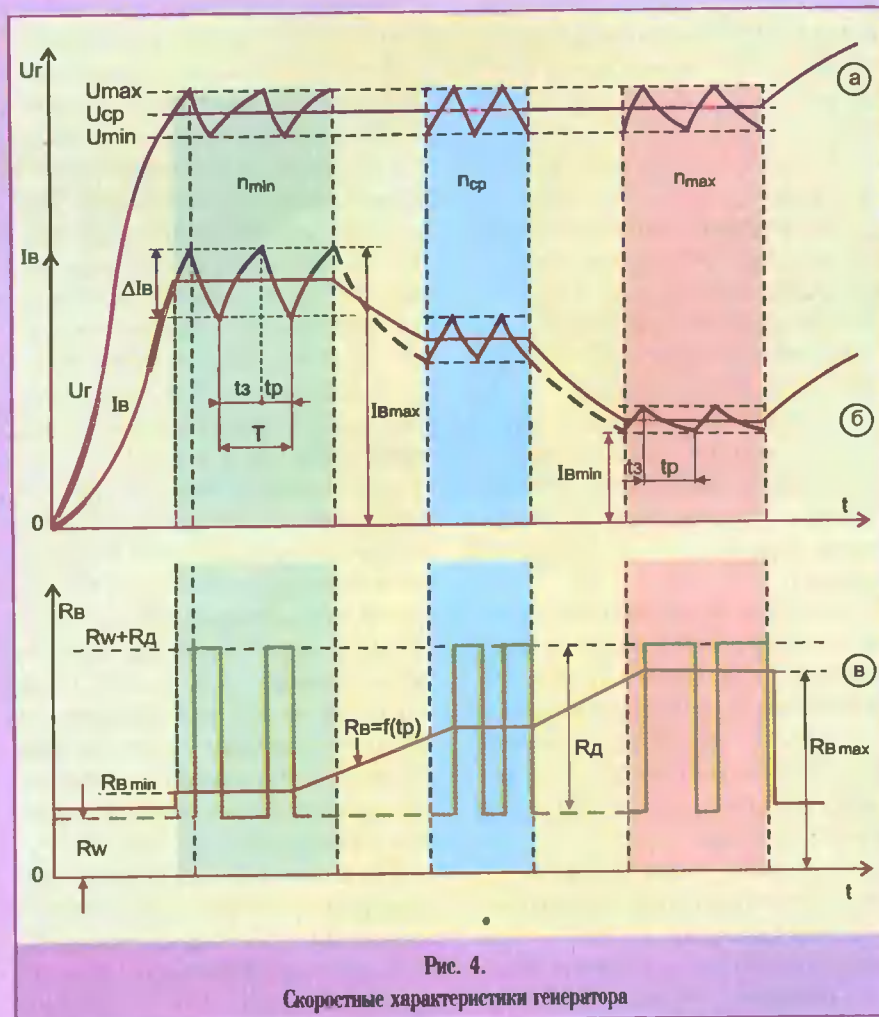


Рис. 4. Скоростные характеристики генератора

\*Следует заметить, что пульсации  $2\Delta U_r$  являются неизбежным и вредным побочным проявлением работы регулятора напряжения. В современных генераторах они замыкаются на массу шунтирующим конденсатором  $C_{ш}$ , который устанавливается между плюсовой клеммой генератора и корпусом (обычно  $C_{ш} = 2,2 \text{ мкФ}$ ).



настраивается на величину  $U_{cp}$  таким образом, чтобы на нижней частоте вращения ротора ( $n = n_{min}$  — рис. 3 и рис. 4) контакт К начинал бы размыкаться, а ток возбуждения успевал бы достигать своего максимального значения  $I_n = U_n/R_w$ . Тогда пульсации  $\Delta I_n$  и время  $t_z$  замкнутого состояния — максимальны. Этим устанавливается нижний предел рабочего диапазона регулятора ( $n = n_{min}$ ). На средних частотах вращения ротора время  $t_z$  примерно равно времени  $t_p$ , и пульсации тока возбуждения становятся почти в два раза меньше. На частоте вращения  $n$ , близкой к максимальной ( $n = n_{max}$  — рис. 3 и рис. 4), среднее значение тока  $I_n$  и его пульсации  $\Delta I_n$  — минимальны. При  $n > n_{max}$  происходит срыв автоколебаний регулятора и напряжение  $U_r$  генератора начинает возрастать пропорционально оборотам ротора. Верхний предел рабочего диапазона регулятора задается величиной дополнительного сопротивления  $R_d$  (при определенной величине сопротивления  $R_w$ ).

**Выводы.** Вышесказанное о дискретно-импульсном регулировании можно обобщить следующим образом: после пуска ДВС, с повышением его оборотов, наступает такой момент, когда напряжение генератора достигает верхнего предела регулирования ( $U_r = U_{max}$ ). В этот момент ( $n = n_{min}$ ) в регуляторе напряжения замыкается коммутирующий элемент КЭ и сопротивление в цепи возбуждения скачкообразно увеличивается. Это приводит к уменьшению тока возбуждения и, как следствие, к соответствующему падению напряжения  $U_r$  генератора. Падение напряжения  $U_r$  ниже минимального предела регулирования ( $U_r = U_{min}$ ) приводит к обратному замыканию коммутирующего элемента КЭ и ток возбуждения начинает снова возрастать. Далее, с этого момента, регулятор напряжения входит в режим автоколебаний и процесс коммутации тока в обмотке возбуждения генератора периодически повторяется, даже при постоянной частоте вращения ротора генератора ( $n = const$ ).

При дальнейшем увеличении частоты вращения  $n$ , пропорционально ей, начинает уменьшаться время  $t_z$  за-

мыкнутого состояния коммутирующего элемента КЭ, что приводит к плавному уменьшению (в соответствии с ростом частоты  $n$ ) среднего значения тока возбуждения (красная линия на рис. 3 и рис. 4) и амплитуды  $\Delta I_n$  его пульсации. Благодаря этому напряжение  $U_r$  генератора начинает также пульсировать, но с постоянной амплитудой  $\Delta U_r$  около своего среднего значения ( $U_r = U_{cp}$ ) с достаточно высокой частотой колебаний.

Те же процессы коммутации тока  $I_n$  и пульсации напряжения  $U_r$ , будут иметь место и при изменении тока нагрузки генератора (см. формулу 3).

В обоих случаях среднее значение напряжения  $U_r$  генератора остается неизменным во всем диапазоне работы регулятора напряжения по частоте  $n$  ( $U_{r, cp} = const$ , от  $n_{min}$  до  $n_{max}$ ) и при изменении тока нагрузки генератора от  $I_r = 0$  до  $I_r = max$ .

В сказанном заключается основной принцип регулирования напряжения генератора с помощью прерывистого изменения тока в его обмотке возбуждения.

## 2. Электронные регуляторы напряжения

Рассмотренный выше вибрационный регулятор напряжения (ВРН) с электромагнитным реле (ЭМ-реле) имеет ряд существенных недостатков:

- 1) как механический вибратор ВРН ненадежен;
- 2) контакт К в ЭМ-реле подгорает, что делает регулятор недолговечным;
- 3) параметры ВРН зависят от температуры (среднее значение  $U_{cp}$  рабочего напряжения  $U_r$  генератора плавают);
- 4) ВРН не может работать в режиме полного обесточивания обмотки возбуждения, что делает его низкочувствительным к изменению выходного напряжения генератора (высокие пульсации напряжения  $U_r$ ) и ограничивает верхний предел работы регулятора напряжения;
- 5) электромеханический контакт К электромагнитного реле ограничивает величину максимального тока возбуждения до значений 2...3 А, что не позволяет применять вибрационные регуля-

торы на современных мощных генераторах переменного тока.

С появлением полупроводниковых приборов контакт К ЭМ-реле стало возможным заменить эмиттерно-коллекторным переходом мощного транзистора с его управлением по базе тем же контактом К ЭМ-реле.

Так появились первые контактно-транзисторные регуляторы напряжения [2]. В дальнейшем функции электромагнитного реле (СУ, КЭ, УЭ) были полностью реализованы с помощью низкоуровневых (малоточных) электронных схем на полупроводниковых приборах. Это позволило изготавливать чисто электронные (полупроводниковые) регуляторы напряжения [3].

Особенностью работы электронного регулятора (ЭРН) является то, что в нем отсутствует дополнительный резистор  $R_d$ , т.е. в цепи возбуждения реализуется практически полное выключение тока в обмотке возбуждения генератора, так как коммутирующий элемент (транзистор) в закрытом (разомкнутом) состоянии имеет достаточно большое сопротивление. При этом становится возможным управление более значительным током возбуждения и с более высокой скоростью коммутации. При таком дискретно-импульсном управлении ток возбуждения имеет импульсный характер, что позволяет управлять как частотой импульсов тока, так и их длительностью. Однако основная функция ЭРН (поддержание постоянства напряжения  $U_r$  при  $n = Var$  и при  $\beta = Var$ ) остается такой же, как и в ВРН.

С освоением микроэлектронной технологии регуляторы напряжения сначала стали выпускаться в гибридном исполнении, при котором бескорпусные полупроводниковые приборы и навесные миниатюрные радиоэлементы включались в электронную схему регулятора вместе с толсто пленочными микроэлектронными резистивными элементами. Это позволило значительно уменьшить массу и габариты регулятора напряжения.

Примером такого электронного регулятора напряжения может служить гибридно-интегральный регулятор Я-П2А, который устанавливается на современных отечественных генераторах.



## РЕГУЛИРОВКА ХАРАКТЕРИСТИК

## РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКОГО ТРАНСИВЕРА FT-920

## ФИРМЫ YAESU

И.Мельников (UA3DBD)

**Р**адиолобительский трансивер FT-920 является недавней разработкой японской фирмы YAESU и относится к аппаратам средней ценовой категории. Несмотря на меньшую стоимость, по своим техническим характеристикам и эксплуатационным возможностям трансивер вполне может составить конкуренцию значительно более дорогим и сложным моделям, таким как FT-1000 MP фирмы YAESU, IC-775 фирмы ICOM или TS-870 фирмы KENWOOD.

К неоспоримым достоинствам трансивера следует отнести так называемую систему DSP (digital signal processor) — устройство цифровой обработки сигналов, которое совсем недавно можно было увидеть только в аппаратах супер-класса. Система DSP трансивера FT-920 имеет уникальную, пожалуй, лучшую на сегодняшний день среди любительских трансиверов, эргономичную систему оперативного управления характеристиками устройства в режиме приёма с визуальным отображением параметров на дисплее. Кроме того, устройство обрабатывает НЧ сигнал в режиме передачи и пользователь может скорректировать тембр своего голоса или придать сигналу “металлический” оттенок для лучшей разборчивости в помехах. К достоинствам трансивера следует отнести и наличие автоматического NOTCH фильтра. Эта функция DSP имеет универсальную амплитудную характеристику, обеспечивающую тем большее подавление сигнала помехи, чем больше его амплитуда. Так, например, при испытаниях на вход аппарата подавался сигнал помехи с уровнем 1 мВ, а на выходе приёмника уровень сигнала составлял — 127 дБ относительно его чувствитель-

ности. Количество сигналов помех может быть сколь угодно большим, DSP уменьшит амплитуду всех их до уровня шума приёмника.

Трансивер FT-920 имеет богатое меню, обеспечивающее широчайший выбор сервисных функций и возможность их настройки. Несмотря на наличие на передней панели 79 кнопок, ручек и клавиш управления, аппарат прост в управлении и удивительно удобен в эксплуатации.

В некоторых случаях, например, после некачественного ремонта или когда появились сомнения в “родословной” аппарата, если у Вас есть желание, немного опыта и подходящие измерительные приборы, Вы можете самостоятельно проверить и при необходимости отрегулировать многие его характеристики.

В течение 1999 г. в нашем сервис-центре “Радио-Спектр” по разным причинам побывало свыше 20 экземпляров FT-920. Мы проводили дотошные измерения каждого из них на момент поступления — и вот какие результаты мы получили.

Чувствительность приемника при отношении сигнал/шум 10 дБ · мкВ:	
в диапазоне 1,8...30 МГц	0,06...0,53
в диапазоне 50 МГц	0,1...0,35
Динамический диапазон	
по блокированию, дБ	127...138
Динамический диапазон	
по интермодуляции, дБ	98...106
Подавление прямого прохождения сигналов с частотой ПЧ, дБ	74...86
Подавление немодулированных сигналов в режиме автоматического поиска (NOTCH FILTER или “фильтр-пробка”), дБ	105

Данные испытаний передатчика трансивера полностью соответствовали параметрам, приведенным в паспорте на изделие.

Какие выводы можно сделать из столь неоднозначных результатов —

тема отдельной статьи. А пока мы остановимся на наиболее доступных методах регулировки некоторых важных характеристик трансивера.

Для настройки трансивера требуется следующий комплект измерительной аппаратуры:

- генератор сигналов высокой частоты 1,8...110 МГц со спектральной плотностью фазовых шумов не более -135 дБ/Гц;
- милливольтметр высокой частоты;
- милливольтметр низкой частоты;
- анализатор спектра высокочастотный;
- эквивалент антенны сопротивлением 50 Ом и мощностью 200 Вт;
- эквивалент антенны сопротивлением 16,6 Ом и мощностью 200 Вт;
- вольтметр постоянного тока.

Все работы должны проводиться после 30-минутного прогрева аппаратуры при температуре 20°C.

Перед началом настройки включают трансивер в режим установки регулировок, для чего:

- при выключенном трансивере нажимают и удерживают кнопки “STEP” и “LOCK”;
- включают трансивер, на дисплее появляется информация “07B1B1”;
- После каждой настройки нажимают кнопку “ENT”.

#### 1. Настройка регулятора напряжения питания

Подсоединяют вольтметр постоянного тока к разъему J9006 (контакт 6) и к корпусу аппарата. Потенциометром VR9001 устанавливают напряжение 11,5±0,1 В.

#### 2. Основная плата

##### 2.1 Регулировка выходного напряжения опорного генератора

Подсоединяют ВЧ милливольтметр к испытательной точке TP2003 и элементами T2001 и T2002 добиваются максимальных показаний милливольт-

Регулятор Я-112А (см. схему на рис. 5) является типичным представителем схемотехнического решения задачи дискретно-импульсного регулирования напряжения  $U_r$  генератора по току  $I_n$  возбуждения. Но в конструктивном и технологическом исполнении выпускаемые в настоящее время электронные регуляторы напряжения имеют значительные различия.

Что касается исполнения регулятора Я-112А, все его полупроводниковые диоды и триоды бескорпусные и смонтированы по гибридной технологии на общей керамической подложке совместно с пассивными толстоленочными элементами. Весь блок регулятора герметичен.

Регулятор Я-112А, как и описанный выше вибрационный регулятор напряжения, работает в прерывистом (ключевом) режиме, когда управление током возбуждения не аналоговое, а дискретно-импульсное. Принцип работы регулятора Я-112А заключается в следующем.

Пока напряжение  $U_r$  генератора не превышает наперед заданного значе-

ния, выходной каскад V4-V5 находится в постоянно открытом состоянии и ток  $I_n$  обмотки возбуждения напрямую зависит от напряжения  $U_r$  генератора (участок 0-а на рис. 3 и рис. 4). По мере увеличения оборотов генератора или уменьшения его нагрузки  $U_r$  становится выше порога срабатывания чувствительной входной схемы (V1, R1-R2), стабилитрон пробивается и через усилительный транзистор V2 выходной каскад V4-V5 закрывается. При этом ток  $I_n$  в катушке возбуждения выключается до тех пор, пока  $U_r$  снова станет меньше заданного значения  $U_{min}$ . Таким образом, при работе регулятора ток возбуждения прерывисто, изменяясь от  $I_n = 0$  до  $I_n = I_{nmax}$ . При отсечке тока возбуждения напряжение генератора сразу не падает, так как имеет место инерционность размагничивания ротора. Оно может даже несколько увеличиться при мгновенном уменьшении тока нагрузки генератора. Инерционность магнитных процессов в роторе и ЭДС самоиндукции в обмотке возбуждения исключают скачкообразное изменение напряжения генератора как при включении тока возбуждения, так и при его выключении. Таким образом, пилообразная пульсация напряжения  $U_r$  генератора остается и при электронном регулировании.

Логика построения принципиальной схемы электронного регулятора следующая. V1 — стабилитрон с делителем R1, R2 образуют входную цепь отсечки тока  $I_n$  при  $U_r > 14,5$  В; транзистор V2 управляет выходным каскадом; V3 — запирающий диод на входе выходного каскада; V4, V5 — мощные транзисторы выходного каскада (составной транзистор), включенные последовательно с обмоткой возбуждения (коммутирующий элемент КЭ для тока  $I_n$ ); V6 — запирающий диод для ограничения ЭДС са-

моиндукции обмотки возбуждения; R4, C1, R3 — цепочка обратной связи, ускоряющая процесс отсечки тока  $I_n$  возбуждения.

Еще более совершенным регулятором напряжения является электронный регулятор в интегральном исполнении. Это такое исполнение, при котором все его компоненты, кроме мощного выходного каскада (обычно это составной транзистор), реализованы с помощью тонколеночной микроэлектронной технологии. Эти регуляторы настолько миниатюрны, что практически не занимают никакого объема и могут устанавливаться непосредственно на корпусе генератора в щеткодержателе.

Примером конструктивного исполнения ИРП может служить регулятор фирмы BOSCH-EL14V4C, который устанавливается на генераторах переменного тока мощностью до 1 кВт (рис. 6).

В заключение следует отметить, что интегральные регуляторы напряжения, в принципе, ремонту не подлежат. Кроме некоторых отдельных случаев, которые подробно описаны ранее в [1].

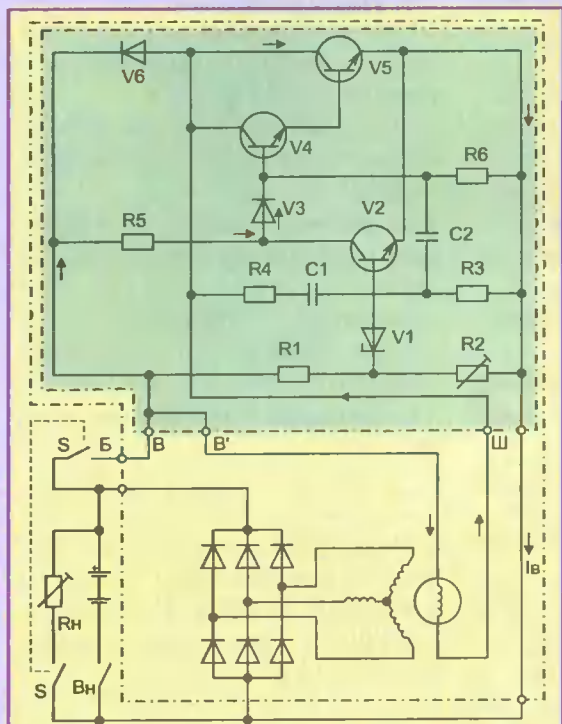


Рис. 5.

Принципиальная схема регулятора напряжения Я-112А: R1...R6 — толстоленочные резисторы; C1, C2 — навесные миниатюрные конденсаторы; V1...V6 — бескорпусные полупроводниковые диоды и транзисторы.

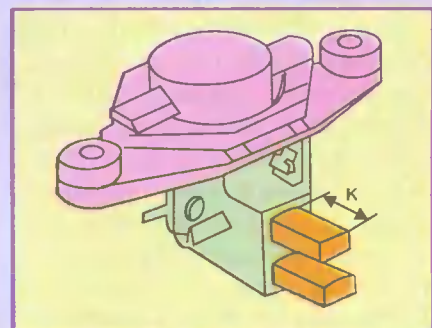


Рис. 6.

Конструкция интегрального регулятора фирмы BOSCH

**Литература**

1. Д.Соснин, А.Фещенко. Современные автомобильные электрогенераторы. — Ремонт & Сервис, №4, 1999г., с.47-53.
2. С.П.Банников. "Электрооборудование автомобилей". — М.: "Транспорт", 1977г.
3. В.Е.Ютт. "Электрооборудование автомобилей". — М.: "Транспорт", 1995г.



метра. Амплитуда сигнала должна быть не менее 60 мВ.

### 2.2. Установка частоты опорного генератора

Подключают частотомер к точке TP2003 и подстроечной емкостью TC2901 на плате генератора устанавливают частоту колебаний  $33,554432 \text{ МГц} \pm 30 \text{ Гц}$ .

### 2.3. Настройка амплитуды второго опорного генератора

Подсоединяют ВЧ милливольтметр к точке TP2005 и контуром T2009 устанавливают амплитуду сигнала  $1 \pm 0,1 \text{ В}$  на частоте  $80,770 \text{ МГц}$ .

### 2.4. Установка амплитуды ПЧ синтезатора частот (диапазон 1,8...30 МГц)

Устанавливают частоту трансивера  $7,263 \text{ МГц}$  и режим LSB. Подсоединяют ВЧ милливольтметр к точке TP2004 и подстройкой контуров T2006-2008 добиваются показаний прибора 70 мВ.

### 2.5. Установка амплитуды ПЧ синтезатора частоты (диапазон 50 МГц)

Устанавливают частоту трансивера  $50,226 \text{ МГц}$ , подключают ВЧ милливольтметр к точке TP2004 и подстройкой контуров T2003, T2004 добиваются показаний прибора 70 мВ.

### 2.6. Установка напряжений управления ГУН

Подключают вольтметр постоянного тока к точке TP2001, настраивают трансивер на указанные в табл. 1 частоты и подстройкой соответствующих элементов добиваются указанных напряжений.

## 3. Настройка приемника

### 3.1. Грубая настройка приемника

Подключают ГСС к гнезду "ANT", а низкочастотный милливольтметр переменного тока с нагрузкой 8 Ом — к разъему "EXT SP".

Подают сигнал уровнем +100 дБ мкВ и частотой  $13,800 \text{ МГц}$  и элементами T1013-T1018, T1024-T1026, T1040-T1043 добиваются максимальных показаний милливольтметра.

### 3.2. Балансировка первого смесителя

Устанавливают частоту трансивера  $1,8 \text{ МГц}$ , при этом сигнала на антенном разъеме не должно быть. Резистором VR1001 добиваются минимального шума на выходе приемника.

### 3.3. Балансировка второго смесителя

Подключают ГСС к разъему "ANT", подают сигнал уровнем +10 дБмкВ и частотой  $13,8 \text{ МГц}$ . Потенциометром VR1008 добиваются максимальной амплитуды звукового напряжения на выходе приемника (по показаниям милливольтметра переменного тока на нагрузке 4 Ома).

### 3.4. Настройка полосовых фильтров любительского диапазона

Подсоединяют вход приемника анализатора спектра к разъему J1006, а разъем J1005 — к выходу генератора анализатора спектра. Кнопка IPO "включена".

Элементами, указанными в табл. 2, настраивают желаемую ширину АЧХ полосовых фильтров.

### 3.5. Регулировка фильтра-пробки по ПЧ

Устанавливают диапазон  $50 \text{ МГц}$ , подключают анализатор спектра, как указано в 3.4, и настройкой емкости TC1001 добиваются максимального затухания на частоте  $68,985 \text{ МГц}$ .

### 3.6. Регулировка неравномерности АЧХ ПЧ

Подсоединяют выход генератора анализатора спектра к коаксиальному разъему J1007, а разъем J1008 — к входу анализатора спектра.

Переключатель AGC — в положение "выключено". Настраивают контуры T1014-T1016 по минимуму неравномерности АЧХ фильтра XF1001, частота  $68,985 \text{ МГц}$ , полоса пропускания  $7,0 \text{ кГц}$  по уровню — 3 дБ.

Таблица 1

Частота, на которую настраивают трансивер, МГц	Настройка элемента/ Подтверждение значения	Напряжение, В
56,000	Подстраивают элемент TC2005	$8,0 \pm 0,1$
48,000	Подтверждают значение	3,0...4,5
29,999	Подстраивают элемент TC2004	$8,0 \pm 0,1$
21,500	Подтверждают значение	1,0...2,5
21,499	Подстраивают элемент TC2003	$8,0 \pm 0,1$
14,500	Подтверждают значение	1,0...2,0
14,499	Подстраивают элемент TC2002	$8,0 \pm 0,1$
7,300	Подтверждают значение	1,0...2,5
7,299	Подстраивают элемент TC2001	$8,0 \pm 0,1$
0,030	Подтверждают значение	1,0...2,0

### 3.7. Установка нуля S-метра

Устанавливают ручку "RF GAIN" до упора против часовой стрелки и резистором VR1006 устанавливают включенным один сегмент индикатора. Ручку "RF GAIN" поворачивают по часовой стрелке до тех пор, пока не загорятся три деления на индикаторе. Резистором VR1006 устанавливают включенными только два деления.

### 3.8. Регулировка усиления по ПЧ

К разъему "ANT" подключают ГСС и подают сигнал уровнем +80 дБмкВ и частотой  $13,8 \text{ МГц}$  (режим USB). Резистором VR1005 устанавливают усиление таким, чтобы S-метр показывал 1 сегмент.

### 3.9. Регулировка S-метра (полная шкала)

На вход приемника ГСС подают сигнал уровнем 100 дБмкВ и частотой  $13,800 \text{ МГц}$  (режим USB). Потенциометром VR1007 устанавливают стрелку S-метра на деление "S9+60 дБ".

### 3.10. Настройка регулятора SQL

#### 3.10.1. Настройка SSB шумоподавителя

Выбирают режим USB (сигнала на антенном входе нет). Потенциометр VR1024 устанавливают до упора против часовой стрелки, а ручку SQL — в положение "10 часов". Выбирают функцию F-11 меню. На дисплее высвечивается информация "SSB-SQL", после чего нажимают кнопку "ENT".

#### 3.10.2. Настройка шумоподавителя в режиме FM

Выбирают режим FM, ручку "SQL" устанавливают в положение "1 час". Выбирают функцию F-12 меню, на дисплее высвечивается информация "FM-SQL", после чего нажимают кнопку "ENT".

После окончания всех настроек нажимают кнопку "MENU" для сохранения результатов и выхода из режима MENU.

Таблица 2

Частота, на которую настраивают трансивер, МГц	Обозначения подстраиваемых элементов
7,150	T1002, T1003
14,250	T1004, T1005
21,250	T1006, T1007
52,000	T1008, T1009

# ПОДПИСКА НА II ПОЛУГОДИЕ 1999 г.

## ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ

### НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ "CHIP NEWS"

- новости рынка электронных компонентов;
- обзоры;
- техническая и справочная информация;
- производители и дистрибьюторы;
- рекомендации по использованию и закупке электронных компонентов.



Стоимость	По России	По СНГ	Дальнее зарубежье
на полугодие (5 номеров)	150 руб.	200 руб.	250 руб.
на год (10 номеров)	300 руб.	400 руб.	500 руб.

Подписной индекс по каталогу агентства "РОСПЕЧАТЬ" — 72208

Издается с 1996 года

## ЕЖЕКВАРТАЛЬНЫЙ

### ЖУРНАЛ ДЛЯ ИНЖЕНЕРОВ-РАЗРАБОТЧИКОВ "ИНЖЕНЕРНАЯ МИКРОЭЛЕКТРОНИКА"

- тематические статьи по использованию импортных электронных компонентов;
- средства отладки и разработки;
- новейшие достижения науки и технологии;
- включает CD-ROM производителей электронных компонентов.



Стоимость	По России	По СНГ	Дальнее зарубежье
на полугодие (2 номера)	150 руб.	200 руб.	250 руб.
на год (4 номера)	300 руб.	400 руб.	500 руб.

Подписной индекс по каталогу агентства "РОСПЕЧАТЬ" — 48622

Издается с 1998 года

## ОБРАЗЕЦ ЗАПОЛНЕНИЯ БЛАНКА ДЛЯ ОПЛАТЫ ЛЬГОТНОЙ ПОДПИСКИ ЧЕРЕЗ РЕДАКЦИЮ ДЛЯ ЧИТАТЕЛЕЙ ЖУРНАЛА "РЕМОНТ & СЕРВИС"

Извещение

Форма № ИД-4

**НПК "ТММ"**

(наименование получателя платежа)

**7720103933**

(ИНН получателя платежа)

№ **40702810038230101764** в **Перовском ОСБ 7975/ОООАИБ**

(номер счета получателя платежа)

**Московского банк АК СБ РФ**

в (наименование банка и банковские реквизиты)

**г. Москва к/с 30101810600000000342**

БИК **044525342**

**Подписка на (название журнала) II п. 1999 г.**

(наименование платежа)

Дата \_\_\_\_\_ Сумма платежа **100** руб. \_\_\_\_ коп.

Плательщик (подпись) \_\_\_\_\_

Кассир

(наименование получателя платежа)

(ИНН получателя платежа)

№ \_\_\_\_\_

(номер счета получателя платежа)

в \_\_\_\_\_

(наименование банка и банковские реквизиты)

БИК \_\_\_\_\_

(наименование платежа)

Дата \_\_\_\_\_ Сумма платежа \_\_\_\_\_ руб. \_\_\_\_ коп.

Плательщик (подпись) \_\_\_\_\_

Квитанция

Кассир

**ДЛЯ  
МОСКВИЧЕЙ**

Извещение

Форма № ИД-4

**НПК "ТММ"**

(наименование получателя платежа)

**7720103933**

(ИНН получателя платежа)

№ **40702810038230101764**

(номер счета получателя платежа)

**Перовском ОСБ 7975/ОООАИБ**

в (наименование банка и банковские реквизиты)

**р/с 30301810238000603823 в МБ АК СБ РФ г. Москва**

**к/с 30101810600000000342**

БИК **044525342**

**Подписка на (название журнала) II п. 1999 г.**

(наименование платежа)

Дата \_\_\_\_\_ Сумма платежа **100** руб. \_\_\_\_ коп.

Плательщик (подпись) \_\_\_\_\_

Кассир

(наименование получателя платежа)

(ИНН получателя платежа)

№ \_\_\_\_\_

(номер счета получателя платежа)

в \_\_\_\_\_

(наименование банка и банковские реквизиты)

БИК \_\_\_\_\_

(наименование платежа)

Дата \_\_\_\_\_ Сумма платежа \_\_\_\_\_ руб. \_\_\_\_ коп.

Плательщик (подпись) \_\_\_\_\_

Квитанция

Кассир

**ДЛЯ  
ИНОГОРОДНИХ**

Просьба: на обратной стороне бланка указывать почтовый адрес и телефон

## МИКРОСХЕМЫ

# ДЛЯ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ ПО ТЕХНОЛОГИИ GreenChip\*

А. Коннов

**М**икросхема TEA1501 предназначена для работы в составе источника питания с входным напряжением питающей сети 90...276 В в качестве устройства, обеспечивающего формирование напряжения питания, например, для микроконтроллера прибора в дежурном режиме. Микросхема имеет минимальное количество внешних элементов. Входящий в ее состав внутренний источник тока запуска обеспечивает быстрый запуск устройства (около 0,25 с), а интегрированный в микросхему МОП-транзистор позволяет коммутировать нагрузку с током 0,25 А. При этом максимальное напряжение, которое можно приложить к закрытому МОП-транзистору, составляет 650 В.

Функции включения и отключения микросхемы позволяют реализовывать источники питания без традиционного сетевого выключателя. В режиме отключения устройство с использованием этой микросхемы потребляет не более 40 мкА, а мощность, отдаваемая в нагрузку (питание микроконтроллера) в дежурном режиме, составляет 0,1...3 Вт.

TEA1501 обладает таким же набором защитных функций, как и

TEA1504, а именно: ограничение тока через МОП-транзистор в каждом цикле управления, защита от повышенного напряжения питания, защита от короткого замыкания в нагрузку и тепловая защита. Микросхема выполнена по технологии BCD POWERLOGIC750 и упакована в корпус DIP8, при этом задействованы только 7 выводов. Схема включения микросхемы показана на рис. 12, а ее структурная схема на рис. 13.

Источник питания с использованием TEA1501 может быть включен и выключен посредством низковольтного слаботочного переключателя. В режиме отключения источник тока запуска и выходной каскад микросхемы блокируются. В момент включения источник тока запуска микросхемы формирует ток, заряжающий конденсатор цепи питания микросхемы. Как только напряжение на этом конденсаторе, в результате его заряда, достигнет

порогового уровня, запускается источник тока и выходной каскад микросхемы активизируется. Источник тока запуска в первоначальный момент включения запитывается от выпрямленного сетевого напряжения через выв. 8 микросхемы. Ток запуска в момент старта составляет около 1,8 мА, а время старта не более 0,25 с. После запуска микросхемы питание осуществляется от дополнительной обмотки импульсного трансформатора.

Источник питания работает с фиксированной частотой переключений выходного транзистора и фиксированным значением пикового тока через выходной каскад. Поскольку напряжения вторичной и дополнительной обмоток трансформатора определяются коэффициентом его трансформации, стабилизация напряжения вторичной обмотки достигается за счет стабилизации напряжения дополнительной обмотки.

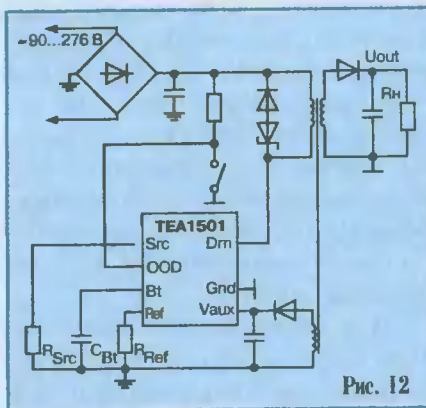


Рис. 12

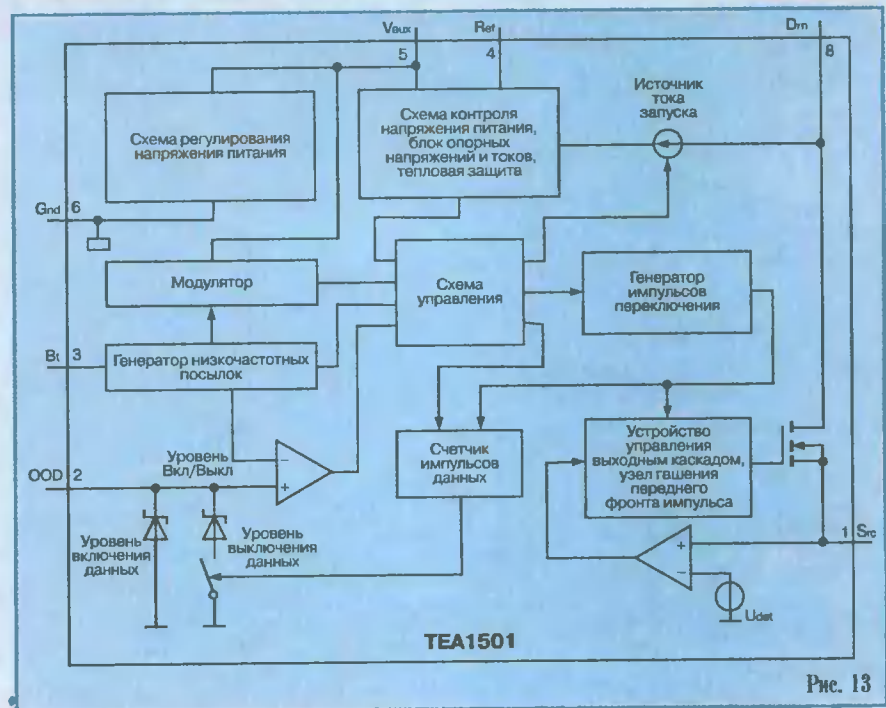


Рис. 13

\*Окончание. Начало в №5(8), 1999г., с. 56-61



В дежурном режиме выходной каскад управляется с помощью низкочастотных посылок, заполненных высокочастотными импульсами переключения (рис. 14). С начала посылки коммутация выходного каскада производится высокочастотными импульсами. При этом, как только напряжение на выв. 5 микросхемы достигнет 20 В, выходной каскад блокируется до начала следующего периода импульсов низкочастотных посылок. В начале новой низкочастотной посылки выходной каскад активизируется и процесс повторяется. Минимальный коэффициент скважности низкочастотных посылок составляет 40%.

TEA1501 имеет функцию передачи данных, позволяющую контролировать напряжение на вторичной обмотке трансформатора со стороны первичной цепи без использования цепи оптоэлектронной развязки. Эта функция связи активизируется при увеличении нагрузки во вторичной цепи. Функция передачи данных позволяет реали-

зовать режим включения и выключения основного источника питания. Мощность, передаваемая во вторичную и дополнительную обмотки, пропорциональна числу импульсов переключения за период низкочастотной посылки. Количество импульсов, передаваемых в течение каждого периода посылки, подсчитывается.

Пороговый уровень ( $N_{data}$ ) соответствует интегрированному значению напряжения 56 импульсов. Напряжение на выв. 2 (OOD) микросхемы устанавливается на уровне, соответствующем включению режима контроля данных (data-on) из уровня режима выключения контроля данных (data-off), если уровень, соответствующий значению порога  $N_{data}$ , превышен. Уровень напряжения с выв. 2 микросхемы может быть передан на вывод включения/выключения микросхемы основного источника питания серии Green Chip (TEA1504) для управления ее включением и отключением. Уровень, соответствующий режиму data-on, поддер-

живается до появления низкочастотной посылки с числом импульсов за период ниже 56.

Функционально микросхема включает в себя следующие узлы:

- ◆ узел включения/отключения;
- ◆ схему контроля напряжения питания;
- ◆ источник тока запуска;
- ◆ блок опорных напряжений и токов;
- ◆ устройство тепловой защиты;
- ◆ генератор импульсов переключения;
- ◆ низкочастотный генератор посылки;
- ◆ устройство управления переключением выходного транзистора;
- ◆ МОП-транзистор;
- ◆ компаратор схемы контроля максимального тока;
- ◆ узел гашения переднего фронта;
- ◆ модулятор;
- ◆ счетчик импульсов;
- ◆ схему регулирования.

Узел включения/отключения микросхемы TEA1501 содержит компаратор для формирования сигнала включения/отключения. Узел активен, если напряжение стока выходного МОП-транзистора превышает 50 В постоянного напряжения. Потребление микросхемы в режиме отключения не превышает 40 мкА. Сигнал данных изменяет уровень на выв. 2 микросхемы, определяя состояние текущего уровня относительно порогового.

Схема контроля напряжения питания отслеживает уровень питающего напряжения на выв. 5 микросхемы, по которому определяется режим работы — запуск или нормальная работа. Эта схема активна, когда микросхема включена. В режиме запуска активизируются узел включения/отключения, опорный генератор, схема контроля напряжения питания и схема тепловой защиты.

Для формирования стартового тока в момент запуска микросхемы используется внутренний источник тока запуска. Ток источника обеспечивает начальный заряд конденсато-

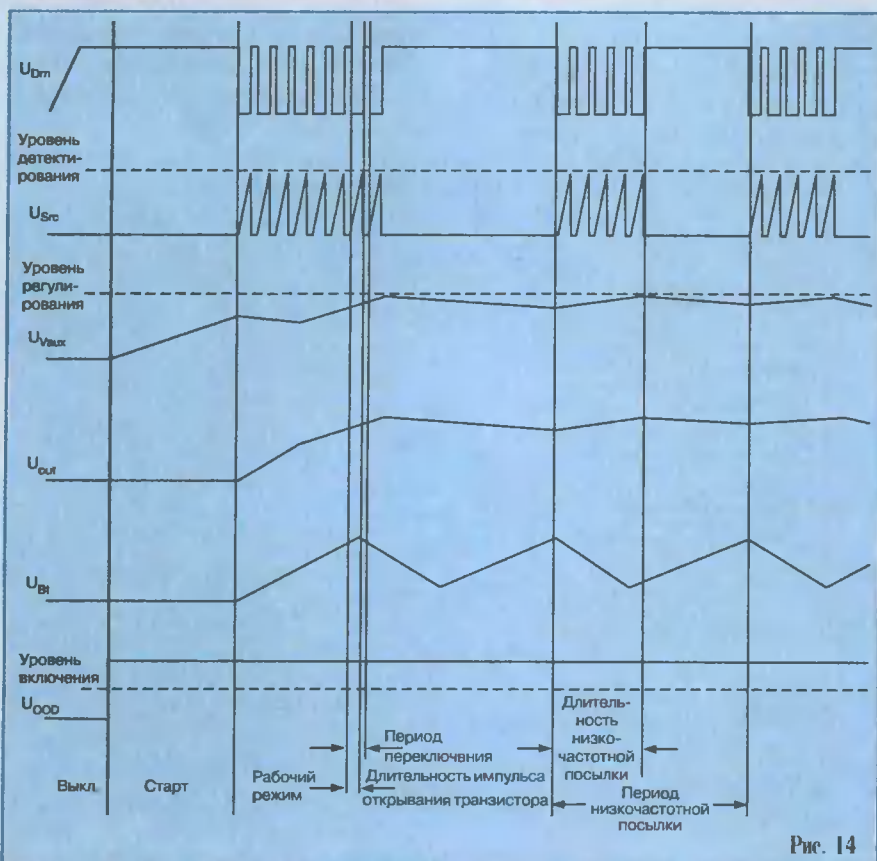


Рис. 14

ра цепи питания (выв. 5). При достижении напряжением на этом конденсаторе порогового уровня включения микросхема стартует, после чего питание микросхемы осуществляется от дополнительной обмотки. Процесс старта поясняется диаграммой на рис. 15.

Блок опорных напряжений и токов формирует с помощью точных температурно-независимых источников необходимые напряжения и токи. Номинал внешнего резистора определяет частоту низкочастотной посылки, частоту переключения и время гашения переднего фронта контролируемого импульса.

Устройство тепловой защиты микросхемы контролирует температуру кристалла. В том случае, если температура превысит значение  $140^{\circ}\text{C}$ , микросхема отключается. Включается микросхема только после снижения температуры до  $100^{\circ}\text{C}$ .

Генератор импульсов переключения определяет частоту переключений и, тем самым, время, на которое открывается транзистор выходного каскада. При этом максимальное время открытия транзистора может составлять 66% от длительности периода переключения. Частота переключений зависит от номиналов внешнего резистора, подключенного к выв. 4 микросхемы, и внутреннего конденсатора. Она может быть выбрана в диапазоне от 20 до 50 кГц, т.е. выше слышимого спектра сигнала звука.

Низкочастотный генератор посылки вырабатывает пилообразный сигнал для формирования регулируемой длительности импульса по-

сылки. Частота низкочастотного генератора определяется номиналом внешнего резистора на выв. 4 и номиналом конденсатора на выв. 3, при этом выбранная частота точно поддерживается в процессе работы и при изменении температуры.

Устройство управления переключением выходного МОП-транзистора включается в начале каждого цикла низкочастотной посылки, а отключается по окончании цикла или по сигналу от компаратора. Кроме этого, устройство управления переключением выходного транзистора отключает выходной транзистор при достижении установленного уровня напряжения питания, при срабатывании тепловой защиты или защиты от короткого замыкания в нагрузке.

МОП-транзистор, интегрированный в микросхему, выполнен по высоковольтной технологии LDMOST (напряжение стока в импульсе может достигать 650 В) и имеет сопротивление в открытом состоянии не более 40 Ом. Максимальное постоянное напряжение, которое можно приложить к закрытому транзистору, составляет 500 В, а ток через открытый транзистор может достигать 0,25 А.

Компаратор схемы контроля максимального тока через выходной транзистор измеряет напряжение на внешнем резисторе, включенном в цепь истока (выв. 1). Пороговый уровень компаратора составляет 0,5 В. При превышении этого уровня формируется сигнал на закрытие выходного транзистора, при этом задержка, вносимая компаратором, не превышает

80 нс. Для увеличения длительности фронта из соображений электромагнитной совместимости (ЭМС) между выв. 1 и 8 может быть дополнительно установлен конденсатор.

Чтобы предотвратить выключение выходного каскада из-за тока разряда емкости, подключенной к выв. 8, в микросхему введен узел гашения переднего фронта импульса. Время гашения выбрано таким образом, чтобы его хватило для разряда емкости на стоке транзистора и определяется номиналом резистора на выв. 4.

Модулятор определяет уровень регулируемого напряжения питания микросхемы (напряжение дополнительной обмотки) и, как следствие, напряжение на вторичной обмотке. В рабочем режиме при изменении скважности низкочастотной посылки от 0 до 40% регулируемое напряжение увеличивается до 20 В. Для устойчивой работы в дежурном режиме скважность импульсов должна быть более 40%. При скважности 100% напряжение регулирования составляет 17,5 В. Зависимость напряжения питания микросхемы от коэффициента скважности низкочастотной посылки поясняет рис. 16.

Мощность, передаваемая в дополнительную и вторичную обмотки, является функцией от числа импульсов, подсчитанных счетчиком, и определяется формулой:

$$P = S \cdot \eta \cdot L_p \cdot I_p^2 \cdot f_{\text{пос}} \cdot N,$$

где  $\eta$  — эффективность,  $L_p$  — индуктивность первичной обмотки,  $I_p$  — пиковый ток через первичную обмотку,  $f_{\text{пос}}$  — частота посылок,  $N$  — число импульсов в одной посылке. Счетчик подсчитывает импульсы за каждый период посылки и, если уровень, соответствующий значению  $N_{\text{data}}$ , будет превышен, определяет это. Состояние счетчика используется для функции передачи данных и регулировки напряжения питания.

Для получения хорошей характеристики регулирования передаваемой мощности, особенно в источниках питания с недорогими

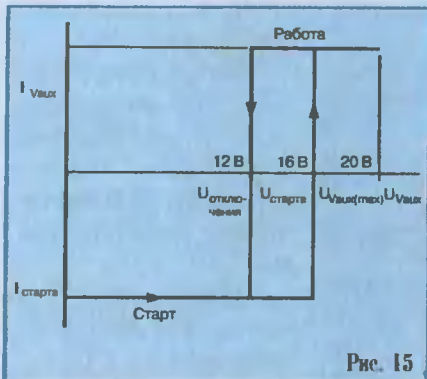


Рис. 15

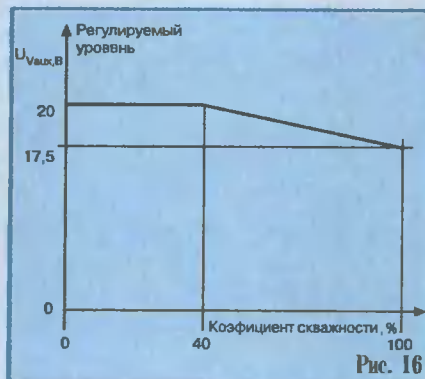


Рис. 16

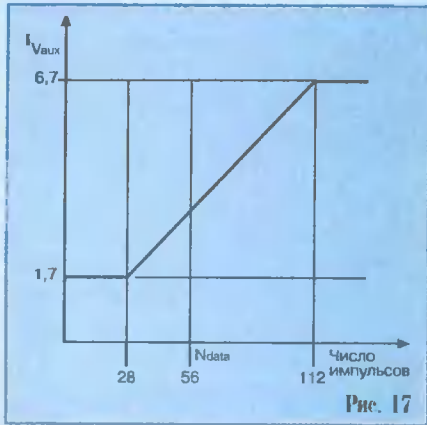


Рис. 17

трансформаторами, в микросхему включена схема регулирования. Она изменяет значение тока, протекающего через первичную обмотку трансформатора, в зависимости от потребляемой мощности вторичной цепи. Поскольку напряжение на вторичной обмотке пропорционально напряжению на дополнительной обмотке, в качестве контрольного используется напряжение, снимаемое с дополнительной обмотки и поступающее на выв. 5 микросхемы. Процессе регулирования начинается при состоянии счетчика, соответствующем 28 импульсам. В диапазоне изменения числа импульсов счетчика от 28 до 112 ток, протекающий через дополнительную обмотку, линейно изменяется согласно формуле:

$$I_{V_{aux}} = k \cdot N,$$

где  $k$  — константа регулирования соответствует 60 мкА.

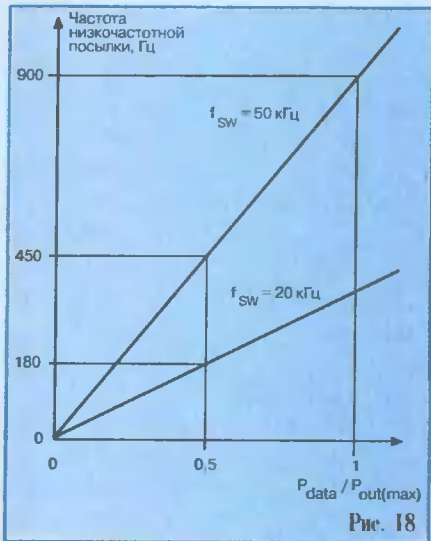


Рис. 18

Характеристика изменения тока дополнительной обмотки показана на рис. 17. Для значений счетчика, превышающих 112 импульсов, ток соответствует максимальному.

Микросхема дает возможность установить с помощью подбора внешних элементов ряд параметров.

**Максимальный ток через первичную обмотку** определяется номиналом резистора в цепи истока выходного транзистора (выв. 1 микросхемы). Номинал этого резистора рассчитывается по формуле:

$$R_{src} = U_{det} / I_p,$$

где  $U_{det}$  — уровень детектирования соответствует 0,5 В. При этом максимальный ток  $I_p$ , протекающий через транзистор, должен быть не более 0,25 А, а сопротивление резистора  $R_{src}$  — не менее 2 Ом.

**Максимальная выходная мощность**, передаваемая во вторичную обмотку, зависит от частоты переключения и вычисляется по формуле:

$$P_{max} = S \cdot \eta \cdot L_p \cdot I_p^2 \cdot f_{sw},$$

где  $\eta$  — эффективность,  $L_p$  — индуктивность первичной обмотки,  $I_p$  — максимальный ток первичной обмотки,  $f_{sw}$  — частота импульсов переключения.

**Частота импульсов переключения** может корректироваться с помощью внешнего резистора  $R_{ref}$  на выв. 4 микросхемы и находится в диапазоне 20...50 кГц. Частота импульсов рассчитывается по формуле:

$$f_{sw} = 1 / k_{sw} \cdot R_{ref},$$

где  $k_{sw}$  — постоянная генератора, равная 0,82 мкс/кОм. При этом сопротивление резистора  $R_{ref}$  должно быть в диапазоне 24...62 кОм.

**Время гашения фронта импульса** определяется также номиналом резистора  $R_{ref}$  на выв. 4 и рассчитывается по формуле:

$$t_{LEB} = t_{const} + (k_{LEB} \cdot R_{ref}),$$

где  $t_{const}$  — постоянная времени, не зависящая от  $R_{ref}$  и равная 250 нс, а  $k_{LEB}$  определяет чувствительность схемы гашения и соответствует 5 нс/кОм.

**Порог ограничения мощности**,

передаваемой во вторичную обмотку, определяется частотой низкочастотной посылки, содержащей импульсы переключения. Как было показано выше, он находится из соотношения:

$$P_{data} = S \cdot \eta \cdot L_p \cdot I_p^2 \cdot f_{пос} \cdot N$$

Коэффициент передачи мощности определяется из соотношения:

$$P_{data} / P_{max} = f_{пос} \cdot N / f_{sw}.$$

Зависимость коэффициента передачи мощности от частоты низкочастотной посылки приведена на рис. 18.

Частота посылки определяется формулой:

$$f_{пос} = 1 / k_{пос} \cdot R_{ref} \cdot C_{bt},$$

где  $k_{пос}$  — константа генератора низкочастотных посылок, равная 7,5.

Минимальная емкость конденсатора  $C_{bt}$  составляет 3,3 нФ.

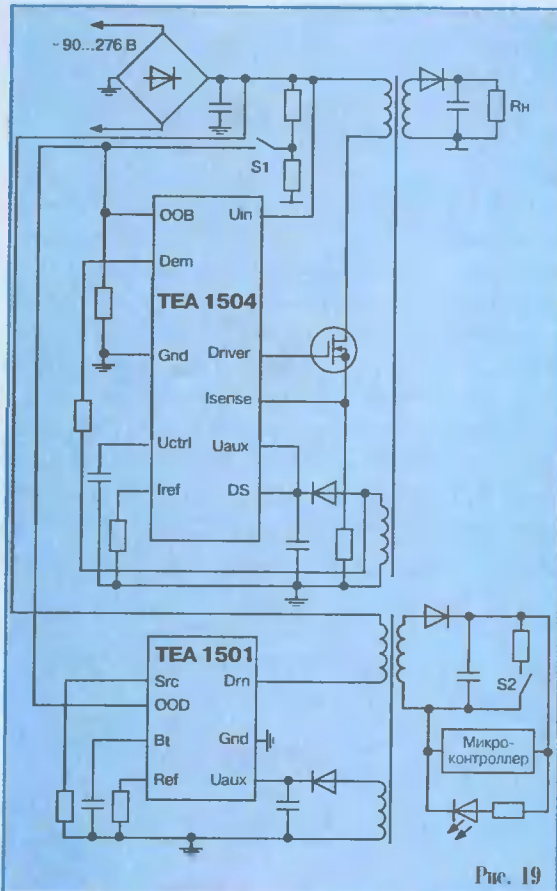


Рис. 19

S1	S2	Режим
Разомкнут	Разомкнут или замкнут	TEA1501 выключена, TEA1504 выключена, источник питания отключен
Замкнут	Разомкнут	TEA1501 включена, TEA1504 выключена, источник питания в дежурном режиме
Замкнут	Замкнут	TEA1501 включена, TEA1504 включена, источник питания в рабочем режиме

TEA1501 может функционировать как автономное устройство для источников питания малой мощности или как устройство для формирования напряжения питания цепей дежурного режима электронных приборов. Совместно с TEA1504 микросхема TEA1501 позволяет построить такой источник питания, где она обеспечивает питание в дежурном режиме микроконтроллера и индикатора, а также осуществляет управление включением и отключением источника питания. При этом в рабочем режиме напряжение питания формируется с помощью TEA1504. Такой источник питания функционирует в трех режимах, определяемых состоянием переключателей S1 и S2 (рис. 19). Эти режимы показаны в таблице.

Включение напряжения питания производится с помощью пе-

реключателя S1, который функционально заменяет традиционный сетевой выключатель. Если переключатель S1 разомкнут, питание отключено. Когда переключатель S1 замыкается, напряжение на выв. 2 TEA1501 повышается (выше 0,7 В) и микросхема стартует, а источник питания переходит в дежурный или в рабочий режим. Когда переключатель S1 размыкается, напряжение на выв. 2 и 1 микросхем TEA1501 и TEA1504 соответственно понижается до 0 В, микросхемы при этом отключаются. Когда переключатель S1 замкнут, TEA1501 включена и обеспечивает питание микроконтроллера и индикатора.

Микроконтроллер управляет состоянием переключателя S2. Когда переключатель S2 разомкнут, источник питания находится в дежурном режиме, а потребляемая

мощность определяется током потребления микроконтроллера и находится ниже уровня Pdata. Уровень напряжения на выв. 2 TEA1501 соответствует режиму отключения данных и равен 1,3 В. Этот уровень ниже уровня включения микросхемы TEA1504, который составляет 2,5 В. Соответственно TEA1504 выключена.

Источник питания переводится из дежурного режима в рабочий с помощью переключателя S2, для чего переключатель замыкается. Переключатель S2 включен в цепь вторичной обмотки трансформатора, изолированной от первичной, и изменение режима осуществляется через функцию передачи данных микросхемы TEA1501. Когда по сигналу микроконтроллера переключатель S2 замыкается, потребляемая мощность увеличивается и как только она превышает уровень Pdata, напряжение на выв. 2 TEA1501 достигает значения 4 В, что соответствует режиму включения данных. Этот уровень выше уровня включения TEA1504 (2,5 В), поэтому микросхема стартует и переходит в рабочий режим.

&amp;

## РЕЗИСТОРЫ

### В БЫТОВОЙ АППАРАТУРЕ

Г.Рендин

**С**овременная служба сервиса и ремонта электро- и радиоаппаратуры в России имеет ряд весьма существенных отличий от аналогичных служб в других странах мира.

В наших службах сервиса ремонт радиоэлектронной аппаратуры чаще всего сводится не к замене дефектных модулей и блоков на новые, как это принято за рубежом, а к

выявлению и замене вышедших из строя единичных компонентов — резисторов, конденсаторов, микросхем. И вот здесь-то как раз и таится наибольшая опасность.

Дело в том, что внешняя похожесть и кажущаяся тождественность многих радиоэлементов бывает обманчива, что делает замену одних деталей на другие, якобы аналогичные, малоэффектив-

ной, бесполезной и зачастую приводит к быстрому вторичному выходу аппарата из строя.

Этой статьей мы начинаем разговор об использовании радиокомпонентов российского производства при ремонте как отечественной, так и зарубежной радиоэлектронной аппаратуры, о специфике и особенностях такой замены, возможных нежелательных



последствиях и способах их предотвращения. Первая статья посвящена общему обзору сегодняшнего российского рынка резисторов.

В следующей статье будут подробно рассмотрены основные параметры отечественных и зарубежных постоянных линейных резисторов,

принятые у нас и за рубежом системы маркировки.

Начнем с того, что одни и те же постоянные резисторы выполняют в современной аппаратуре более

Таблица 1

Тип или назначение функционального узла (схемы) радиоэлектронного прибора (устройства)		Рекомендация по использованию того или иного типа отечественных резисторов			
		желательно	допустимо	нежелательно	недопустимо
Входные цепи, все резисторы каскадов УВЧ, смесителей и гетеродинов радио- и TV-тюнеров, шунты резонансных систем		Бороуглеродистые типов БЛП, БЛПа	Углеродистые типов ВС; ОВС; УЛМ; УЛС; УЛИ; УНУ; ИВС	МТ; МЛТ; ОМЛТ; МУН; МПТ; С2-33; С2-14; С2-29В; С2-36; С2-6	КИМ; КЛМ; КВМ; КЭВ; ТВО; С4-1
Системы отсчета времени, таймеры, времязадающие, интегрирующие и дифференцирующие цепи, фотозкснометры		Бороуглеродистые типов БЛП, БЛПа и проволочные С5-53В	ВС; ОВС; УЛМ; УЛС; УЛИ; УНУ; ИВС; МТ; МЛТ; ОМЛТ; МУН; МПТ	МОН; С2-6; С2-7Е; С2-14; С2-29В; С2-36	КИМ; КЛМ; КВМ; КЭВ; ТВО; С4-1
При падении на резисторе постоянного или переменного напряжения	более 7 В	Для режимов, ограниченных указанными величинами напряжений (а также более тяжелых), могут быть использованы любые типы резисторов, кроме указанных в графе "недопустимо"			МОН-0,5; С2-7Е
	более 15 В				МОН-1; МОН-2; С1-7Е
	более 100 В				ВС-0,125; УЛМ-0,12; КИМ-0,05; КВМ
	более 150 В				ВСЕ-0,25
	более 200 В				УЛИ-0,1; ВСЕ-0,5 МТ-0,125 и 0,25; МЛТ-0,125; КИМ-Е; С2-6-0,125 и 0,25; КИМ-0,125
	более 250 В				ВСЕ-1; КОИ-0,25; МЛТ-0,25; МУН-0,5
В цепях с импульсным напряжением любой формы	более 400 В	Любые другие типы отечественных резисторов в этих цепях использовать не рекомендуется			ВС-0,125; УЛМ-0,12; УЛИ-0,1; МТ-0,125 и 0,25; МЛТ-0,5; С2-6-0,125 и 0,5
	более 700 В				ВС-0,25; ВСЕ-0,25; УЛИ-0,5; МЛТ-0,5; МТ-0,5; МУН-1; С2-6-0,5; С4-1-0,25; ТВО-0,25
	от 1 до 2 кВ				ВС-2; ТВО-5; ИВС-2; ИВС-5; С2-6-2; КОИ-0,25 и 0,5
	от 2 до 10 кВ	ВС-10; ИВС-2; ИВС-5; ТВО-10; С2-6-2			
	от 10 до 12 кВ	С2-6-2			
В аппаратуре, где главным является требование высокой надежности		КИМ; КЛМ; КВМ; КЭВ; ТВО; С4-1; С4-2			Композиционные объемные типа КОИ
В аппаратуре, где рабочая температура внутри прибора может достигать	+60°	Любые типы линейных постоянных резисторов			СН1-14
	+70°				СН1-8; СН1-9; СН1-12; СН1-16; СТ10-1
	+85°				СН2-2 (А, Б, В, Г, Д), а также все термисторы с отрицательным ТКС
	+100°	МТ; МЛТ; ОМЛТ; МУН; МПТ; СН1-6; СН1-10	СН1-1; СН1-2; СН2-1; СН2-2; СН1-11		БЛП; СТ9-1А; СТ1-17; СТ3-17; СТ4-17; СН1-8; СН1-9; СН1-12; СН1-14; СН1-16Б; СН2-2 (А, Б, В, Г, Д)
	+125°	МОН; С2-6; С2-7Е; ТВО; С4-1; МЛТ; КИМ		СН1-6; СН1-10 только в крайнем случае	ВС; ОВС; ВСЕ; УЛМ; УЛС; УЛИ; УНУ; УВС, а также подавляющее большинство отечественных терморезисторов и все типы варисторов
	+150°	ВСЕ; МТ; ТВО; ПЭВ; ПКВ; С4-1; С2-6; МОН; КМТ-1; КМТ-17В; СТ4-15; СТ4-16; СТ1-18; ПТ1...ПТ4; ТР1...ТР4			

десятка различных (и заметим — очень разных) функций. Вот лишь неполный их перечень.

- ◆ Понижение напряжения источника питания до нужного значения с помощью “гасящих” резисторов и потенциометрических делителей.

- ◆ Выделение переменной составляющей полезного сигнала из смеси постоянного и переменного тока с помощью “нагрузочных” резисторов.

- ◆ Регулирование добротности резонансных систем и расширение пределов измерения стрелочных приборов магнитоэлектрической и электромагнитной систем с помощью резисторов — “шунтов”.

- ◆ Интегрирование и дифференцирование импульсных сигналов с помощью RC-цепей.

- ◆ Формирование времязадающих цепей в схемах отсчёта времени.

- ◆ Преобразование изменений температуры в электрический сигнал с помощью термисторов и позисторов.

- ◆ Преобразование изменений яркости света и освещённости в электрический сигнал с помощью фоторезисторов.

- ◆ Преобразование изменений напряжённости магнитного поля в электрический сигнал с помощью магниторезисторов.

- ◆ Ограничение по максимуму постоянных, переменных и импульсных напряжений с помощью варисторов.

- ◆ Ограничение начального броска тока в схемах выпрямителей с большой ёмкостью входного конденсатора фильтра.

- ◆ Стабилизация тока с помощью барретеров и урдоксов.

- ◆ Регулирование полезных электрических сигналов, приводящее к изменению “потребительских” функций радиоаппарата (громкость и тембр звучания, яркость, контрастность и цветовая насыщенность изображения, настройка на принимаемую станцию и др.) с помощью переменных резисторов — потенциометров.

- ◆ Регулирование и подбор оптимальных (заданных) режимов питания и уровней полезных сигналов внутри схемы радиоаппарата в процессе его регулировки и настройки с помощью “установочных” переменных резисторов особой конструкции.

Даже этот неполный перечень даёт понять, что, например, к ре-

Таблица 2

Характеристика	Поверхностные				Композитные			
	Углеродистые типов ВС, ОВС, ВСЕ, УЛМ, УЛС, УЛИ, УНУ, ИВС, С1-4	Бороуглеродистые типа БЛП, БЛПа	Металлопленочные		Лакопленочные типов КИМ, КЛМ, КВМ, КЭВ, С3-14	Объемные с органическими связками типа КОИ	Объемные с неорганическими связками типа ТВО, С4-2	Проволочные типов ПКВ, ПМТ, ПТ, ПЭВ, ПЭВР, ПЭВТ, С5-35, С5-36, С5-5
			Сплавные типов МТ, МЛТ, ОМЛТ, МУН, МГП, С2-14, С2-29В, С2-33Н	Металло-окислые типов С2-6, МОН, С2-7Е				
Номинал, Ом	1,0...5 · 10 <sup>6</sup>	1,0...10 <sup>5</sup>	24...10 <sup>7</sup>	1...5,1 · 10 <sup>6</sup>	10...10 <sup>12</sup>	3...10 <sup>7</sup>	3...10 <sup>6</sup>	1...0,5 · 10 <sup>6</sup>
Рассеиваемая мощность, Вт	0,12...100	0,1...1	0,12...2	0,12...2	0,05...40	0,25...0,5	0,25...60	0,25...150
Допуск, ±%	5...20	0,5...1	5...20	5...20	5...20	5...20	5...20	1...10
Максимальное рабочее напряжение	100...3000	500	200...750	3,5...700	100...60000	250...350	100...2500	300...2800
Зависимость сопротивления от напряжения	Малая	Малая	Малая	Малая	Большая	Большая	Практически отсутствует	Практически отсутствует
Зависимость сопротивления от частоты	Малая	Малая	Малая	Малая	Средняя	Средняя	Малая до частоты 50 кГц	Определяется конструкцией обмотки
Уровень собственных шумов, мкВ/В	1...5	0,5	5	5	5...15	5	10	Низкий
Стабильность	Высокая	Очень высокая	Высокая	Средняя	Низкая	Высокая	Низкая	Очень высокая
Надежность	Высокая	Высокая	Высокая	Высокая	Очень высокая	Средняя	Очень высокая	Высокая
Интервал рабочих температур, °С	-60...+125	-60...+100	-60...+155	-60...+300	-80...+125	-60...+100	-60...+350	-60...+300



Таблица 3

Элемент			Пример обозначения
первый	второй	третий	
Р – резисторы постоянные	1 – непроволочные	Порядковый номер разработки конкретного типа резистора	Р1-26 – постоянный непроволочный с номером разработки 26
РП – резисторы переменные	2 – проволочные, металлофольговые		
ТР – терморезисторы с отрицательным ТКС	Полупроводниковые материалы не обозначаются	Порядковый номер разработки резистора	ТР-7 – терморезистор с отрицательным ТКС и порядковым номером разработки 7
ТРП – терморезистор с положительным ТКС			
ВР – варисторы постоянные	Полупроводниковые материалы не обозначаются	Порядковый номер разработки резистора	ВРП – 14 – варистор переменный с порядковым номером разработки 14
ВРП – варисторы переменные			

зисторам, применяемым в таймерах и других системах отсчёта времени, и к резисторам, используемым в качестве шунтов в измерительных приборах, не могут предъявляться одинаковые требования.

Поэтому, выбирая наиболее подходящий тип резистора при ремонте аппаратуры, нужно чётко представлять, какие именно эксплуатационные требования предъявлялись к заменяемому “фирменному” резистору, и подбирать среди отечественных наиболее подходящий.

Чтобы читателю всё написанное не показалось пустой демагогией, укажем, что при замене вышедшего из строя резистора-шунта во входном контуре УВЧ телевизора (казалось бы — ну какая разница, какой тип применить?) использование резисторов типов ВС, ОВС, ВСЕ, УЛМ, УЛН, УНУ, ИВС, МЛТ, ОМЛТ, МТ, МУН, МПН, МОН, С2-7Е, С2-6, КОИ повышает уровень видимых шумов на экране в 10 раз, а типов КИМ, КЛМ, КВМ, КЭВ, ТВО, С4-1 — в 20...30 раз (!) по сравнению с единственным подходящим для этой цели резистором типа БЛП! Тем более, что этот тип резистора одновременно обладает самой высокой стабильностью среди всех вышеперечисленных. При этом по внешнему виду резистор

БЛП абсолютно ничем не отличается, к примеру, от резисторов ВС.

Определенную помощь при ремонте импортной аппаратуры в выборе наиболее подходящего типа резистора из числа отечественных может оказать табл. 1, где приведены наиболее типичные узлы и схемы радиоэлектронной аппаратуры, для каждого из которых рекомендованы (или, напротив, противопоказаны) те или иные типы отечественных резисторов.

Все многообразие производимых в мире резисторов различается по материалу резиста и технологии изготовления на несколько групп, каждая из которых в свою очередь содержит множество разных типов, отличающихся друг от друга параметрами. В табл. 2 приводится деление на группы и наиболее существенные параметры для ряда типов отечественных резисторов.

Здесь будет уместно внести ясность в вопрос об обозначении типов резисторов. Дело в том, что сегодня работник службы сервиса неизбежно сталкивается с двумя или даже тремя разными системами их обозначений (не путайте с маркировкой номинала и допуска). Одна из них старая, другая — новая, действующая сегодня. Маркировка по новой системе расшифрована в табл. 3.

В старой системе первый элемент обозначался по иному: С — резисторы постоянные; СП — резисторы переменные; СТ — терморезисторы; СН — варисторы. Второй элемент, как и в новой системе, был цифровой, но с более подробной детализацией по виду материала резистивного элемента (1 — углеродистые и бороуглеродистые, 2 — металлодиэлектрические и металлоокисные, 3 — композиционные плёночные, 4 — композиционные объёмные, 5 — проволочные).

Одновременно с этими двумя существует ещё и более ранняя — буквенная система, в соответствии с которой маркировано абсолютное большинство резисторов, установленных в отечественной радиоаппаратуре выпуска 70-80-х годов. В этой системе набор из нескольких букв (от 2 до 5) был по существу аббревиатурой полного наименования резистора. Например, МЛТ — металлоплёночные лакированные теплостойкие, МУН — металлоплёночные ультравысокочастотные незащищенные, УЛМ — углеродистые лакированные малогабаритные, КИМ — композиционные изолированные для малогабаритной аппаратуры и т.д.

При замене импортных резисторов на отечественные необходи-

мо очень внимательно отнестись к выбору типа заменяющего резистора исходя не из его внешнего вида и похожести на вышедший из строя, а исходя из особых свойств, определяемых функцией этого резистора в схеме аппарата.

Существенную помощь при таком подходе может оказать приводимый ниже перечень основных свойств различных групп резисторов в зависимости от материала проводящего слоя и технологии их изготовления.

#### **Резисторы постоянные углеродистые и бороуглеродистые**

В углеродистых резисторах проводящим слоем является плёнка пиролитического углерода. Они имеют высокую стабильность параметров, небольшой отрицательный температурный коэффициент сопротивления (ТКС), стойки к импульсным нагрузкам.

Бороуглеродистые резисторы отличаются тем, что содержат в проводящем слое небольшую добавку бора, что позволяет уменьшить ТКС. Резисторы выпускаются нескольких типов, названия которых в старой, буквенной системе расшифровываются следующим образом:

- ВС — высокой стабильности;
- ОВС — повышенной надёжности;
- ВСЕ — с осевыми выводами;
- УЛМ — углеродистые лакированные малогабаритные;
- УЛС — углеродистые лакированные специальные;
- УЛИ — углеродистые лакированные измерительные;
- УНУ — углеродистые незащищённые ультравысокочастотные стержневые;
- УНУ-Ш — углеродистые незащищённые ультравысокочастотные шайбовые;
- ИВС — импульсные высокостабильные;
- БЛП — бороуглеродистые лакированные прецизионные (с самым низким уровнем собственных шумов — не более 0,5 мкВ/В);

С1-4 — неизолпрованные, для навесного монтажа.

#### **Резисторы постоянные металлоплёночные и металлоокисные**

Проводящим элементом у резисторов этого вида является плёнка сплава или окиси металла. Они имеют малый уровень шумов (не более 5 мкВ/В), хорошую частотную характеристику, стойки к температурным изменениям. ТКС у этих резисторов может быть как положительным, так и отрицательным. Вот их основные типы:

- МЛТ — металлоплёночные лакированные теплоустойчивые;
- ОМЛТГ — повышенной надёжности;
- МТ — металлоплёночные теплоустойчивые;
- МУН — металлоплёночные ультравысокочастотные незащищённые;
- МГП — металлоплёночные герметизированные прецизионные;
- МОУ — металлоплёночные ультравысокочастотные;
- МОН — металлоокисные низкоомные (дополняют шкалу номиналов резисторов МЛТГ);
- С2-6 — металлоокисные;
- С2-7Е — металлоокисные низкоомные (дополняют шкалу номиналов резисторов МТ).

#### **Резисторы постоянные композиционные**

Токопроводящий слой композиционных резисторов представляет собой соединение графита или сажи с органической или неорганической связкой. Такие соединения позволяют получить проводящие элементы любой формы в виде массивного тела или плёнки, нанесённой на изоляционное основание. Резисторы обладают высокой надёжностью.

К недостаткам композиционных резисторов относятся зависимость величины сопротивления от приложенного напряжения и частоты сигнала, заметное старение, а также относительно высокий уровень собственных шумов. Ре-

зисторы выпускаются следующих типов:

#### **композиционные объёмные**

- С4-1 — повышенной теплоустойчивости на неорганической связке;
- ТВО — теплоустойчивые, влагостойкие, объёмные с неорганической связкой;
- КОИ — с органической связкой.

#### **композиционные плёночные**

- КНМ — композиционные изолированные для малогабаритной аппаратуры;
- КЛМ — композиционные лакированные малогабаритные;
- КВМ — композиционные вакуумные (в стеклянном баллоне);
- КЭВ — композиционные экранированные высоковольтные.

#### **Резисторы постоянные проволочные**

Проводящим элементом резисторов служит проволока или микропроволока, намотанная на керамическое основание. Резисторы выпускаются следующих типов:

- ПКВ — на керамическом основании, влагостойкие, многослойные I и II группы (резисторы II группы предназначены для работы в условиях сухих и влажных тропиков);
- ПТМН — многослойные нихромовые малогабаритные;
- ПТМК — многослойные константановые малогабаритные;
- ПТ — проволочные точные;
- ПЭ — эмалированные трубчатые невлажностойкие;
- ПЭВ — эмалированные трубчатые влагостойкие;
- ПЭВР — эмалированные трубчатые влагостойкие регулируемые;
- ОПЭВЕ — повышенной надёжности и долговечности;
- ПЭВТ — термостойкие влагостойкие (тропические).

Все проволочные резисторы рекомендуется использовать в цепях постоянного, либо переменного тока с частотой не выше 50 Гц.

*Продолжение следует*



# КРАТКИЙ АНГЛО-РУССКИЙ СЛОВАРЬ

## ТЕРМИНОВ, УСЛОВНЫХ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ

### ПО ЗАРУБЕЖНЫМ АУДИОПЛЕЙЕРАМ

**A/H** — *Amp/He — Ampet/Hours* — Емкость источника питания, ампер/час

**ACE** — *Ac* — Лучший из лучших

**Accidental** — Случайный

**Accidental Erasure Prevention** — Предотвращение случайного стирания записи на пленке

**Ni-Cd (Nickel Cadmium) Accumulator** — Никель-кадмиевый аккумулятор с начальным напряжением 1,25 В

**Alarm Function** — Функция будильника

**Alkaline Cell** — Гальванический элемент с щелочным электродом

**AM/FM Radio Cassette Player** — Кассетный плеер, совмещенный с двухдиапазонным приемником на средних и ультракоротких волнах

**AM/FM Stereo Cassette Player** — Кассетный плеер, совмещенный с приемником на средние волны и на ультракороткие волны стерео-ЧМ

**Anti-Rolling Mechanism** — Механизм для устранения проскальзывания пленки

**Assembled in ...** — Собранный в ...

**Automatic Stop** — Автоматическая остановка протяжки пленки

**Automatic Stop speaker System** — Автостоп с выключением громкоговорителя

**Automatic standby** — Автоматическая остановка с выключением питания

**Auto-Reverse** — Автоматический реверс направления протяжки

**AVLS — Automatic Volume Level Control** — Автоматическая регулировка уровня громкости

**ALS — Automatic Level Control System** — Система автоматической установки уровня записи в диктофоне

**Full Auto-Stop System** — Система полной автоматической остановки и выключения питания

**Battery Indicator** — Индикатор напряжения батареи

**Battery Installation** — Установка батареи

**AM Band** — Диапазон средних волн, СВ

**FM Band** — Диапазон ультракоротких волн, УКВ ЧМ

**BBS — Bass Boost System** — Система подъема нижних частот

**Belt Clip** — Зажим для закрепления плеера на ремне или поясе

**Broken off Tab** — Выломанный зубец на тыльной поверхности корпуса кассеты, предотвращающий случайное стирание записи

**Built-in AC/DC adapter** — Встроенный адаптер для понижения и выпрямления переменного напряжения сети 220 В до 3 В

**Built-in Microphone** — Встроенный микрофон

**Built-in Monitoring Speaker** — Встроенный контрольный громкоговоритель

**Rec (Record) Button** — Клавиша записи

**Play Button** — Клавиша воспроизведения записи

**FFWD/CLF Button** — Клавиша ускоренной перемотки вперед и ускоренного просмотра записи

**Stop Button** — Клавиша остановки протяжки

**Camouflage** — Камуфляж, камуфлированный, замаскировавший

**Capability** — Возможность, способность

**Capstan** — Тонвал лентопротяжного механизма

**Cassette Recorder/Magnetophone** — Кассетный магнитофон-диктофон

**Cassette Player** — Кассетный плеер, монофонический

**Cassette Stereo Player** — Кассетный плеер, стереофонический

**Cleaning Head** — Очищающая головка

**Clip** — Зажим, клип

**Volume Control** — Регулятор громкости

**Tone Control** — Регулятор тембра

**Counter** — Счетчик

**Tape Counter** — Счетчик ленты

**Que** — Очередь, последовательный просмотр или прослушивание записи

**Look and Review** — Просмотр и обзор записей пленки

**C-60** — Компакт-кассета с длительностью воспроизведения 60 с

**Charge** — Заряд, заряжать

**Rechargeable** — Элемент, способный заряжаться вновь

**Rechargeable Battery** — Аккумуляторная батарея

**Dimensions** — Размеры

**W (Wide), mm** — Ширина, мм

**H (Height), mm** — Высота, мм

**D (Depth), mm** — Глубина, или толщина, мм

**Delay** — Задержка во времени

**Digital Clock & Alarm** — Цифровые часы с будильником

**Digital Timer** — Цифровой таймерный механизм

**Erasing** — Стирание записи

**Erasing Head** — Стирающая головка

**Erasing Tape** — Стирающая пленка для полпривки головок плеера

**Equalizer** — Выравниватель усиления на различных частотах, или многоканальный регулятор тембра

**3-Band Equalizer** — трехполосный эквалайзер

**Med** — Средние частоты

**Treble** — Дискант или высокие частоты

**3-Band Graphic Equalizer** — трехполосный графический эквалайзер

**Super Bass** — Супер бас, заметно усиленные нижние частоты

**Mega Bass** — Мега бас, очень сильно поднятые басы

**Classic** — Классика, классическая музыка

**Jazz** — Джаз, джазовая музыка

**Pop-Popular** — Танцевальная музыка

**Vocal** — Вокал, вокальное венне

**External Microphone** — Внешний микрофон

**External Speaker** — Внешний громкоговоритель

**External Power** — Внешний источник питания

**Fast Forward** — Быстрая перемотка вперед

**Fast Playback** — Ускоренное воспроизведение в диктофоне

**Fast Playback Function** — Функция ускоренного воспроизведения

**Fast Switch ON/OFF** — Переключатель быстрого воспроизведения в положении ВКЛ/ВЫКЛ.

**Fast Rewind** — Быстрая перемотка

**Front Speaker** — Передний громкоговоритель

**Frequency** — Частота, частотный



**Frequency Response** — Частотная характеристика, полоса частот  
**GP** — *General Purposes* — Основное, широкое применение.  
 Относится к гальваническим элементам, предназначенным для работы в нормальных условиях  
**Jack** — Разъем, гнездо, штексель, вилка  
**MIC (Microphone) Jack** — Гнездо подключения микрофона  
**Ear (Earphone) Jack** — Гнездо подключения монофонического телефона  
**DC 3V Jack** — Гнездо для подключения внешнего источника питания напряжением 3 В  
**Phone Jack** — Гнездо для стереотелефона  
**Handstrap** — Ремешок для переноски плеера в руке, темляк  
**Record/Playback Head** — Универсальная головка записи и воспроизведения  
**Erase Head** — Головка для стирания записи  
**To 12 (16) Hours Long Battery Life** — Продолжительность работы с одним комплектом батареи до 12 или 16 часов  
**Heavy Duty** — Гальванические элементы для работы в тяжелых условиях  
**Hi-Fi** — *High Fidelity* — Высококачественное воспроизведение звука  
**Inserting a Cassette** — Установка кассеты в кассетоприемник  
**LED** — *Light Emitted Diode* — Светоизлучающий диод, светодиод  
**OP/BAT LED** — Светодиод, указывающий на работу плеера от батарей  
**Power LED** — Светодиодный индикатор включения питания  
**Tuning LED** — Светодиодный индикатор настройки приемника  
**Recording LED** — Светодиодный индикатор режима записи  
**Line In** — Линейный вход  
**Line Out** — Линейный выход  
**Manual** — Руководство, ручной  
**Instruction Manual** — Руководство по применению, эксплуатации  
**Mini Cassette Recorder** — Диктофон с записью на миникассету  
**Mic** — *Microphone* — Микрофон  
**Built-in Condenser Microphone** — Встроенный конденсаторный, т.е. электретный микрофон  
**Operations** — Инструкция, рекомендации по пользованию  
**Manual Operations** — Руководство по использованию  
**Pause Switch** — Переключатель паузы при воспроизведении или записи  
**Power** — Сила, мощь, источник питания  
**Power Requirement** — Требования к источнику питания  
**Power ON/OFF Switch** — Переключатель питания  
**ВКЛ/ВЫКЛ**  
**Presel** — Предварительная установка, настройка  
**20 Presel AM/FM Stations** — 20 предварительных настроек приемника на выбранные станции  
**Recording from a built-in Microphone** — Запись от встроенного микрофона  
**Recording from an External Microphone** — Запись от внешнего микрофона  
**Recording from an External Source** — Запись от внешнего источника сигналов  
**Recorder** — *Cassette Player* — Кассетный плеер — диктофон  
**Receiver** — Радиоприемник, приемник  
**Reverse** — Обратное движение, реверс движения пленки  
**Auto-Reverse** — Автоматическое изменение направления воспроизведения пленки  
**Roller** — Валик

**Pinch Roller** — Прижимной валик лентопротяжного механизма  
**Rewind** — Перематывать, перемотка  
**2 x Rewind** — Двухсторонняя перемотка пленки  
**Single** — Единственный, одинокий  
**Specifications** — Характеристики  
**Specifications and Product designs are Subject to Change Without Notice** — Характеристики и конструкция могут быть изменены без указания об этом  
**Stereo Headphone** — Стереофонические головные телефоны  
**Super Sensitive Receiver** — Сверхчувствительный приемник  
**Speaker** — Громкоговоритель  
**Monitor Speaker** — Контрольный громкоговоритель  
**Built-in Speaker** — Встроенный громкоговоритель  
**Rear speaker** — Задний, тыльный громкоговоритель  
**Switch** — Переключатель  
**AM/FM** — *Player Switch* — переключатель режима работы  
**РАДИО/ПЛЕЙЕР**  
**Normal** — *CRUZ/Metal Switch* — Переключатель типа пленки  
**Power ON/OFF Switch** — Переключатель питания  
**ВКЛ/ВЫКЛ**  
**Super Bass ON/OFF Switch** — Переключатель режима "Супер Бас" ВКЛ/ВЫКЛ  
**TAB** — Пластина, зубец, таблетка  
**Two Tabs on the Back of the Cassette** — Две пластины на тыльной стороне кассеты для защиты от случайного стирания  
**Tape Playback** — Воспроизведение записи  
**Tape Speed** — Скорость протяжки пленки, 4,76 см/с  
**Tape End** — Конец пленки  
**Metal Tape Capability** — Способность воспроизводить записи, сделанные на металлическую пленку  
**Tape Direction LED Indicator** — Светодиодный индикатор направления протяжки пленки  
**Unit** — Единица, предмет  
**Use** — Использовать, использование  
**Do not Use C-120 cassette Tape** — Не применяйте кассету с пленкой C-120 — предупреждение пользователям плееров  
**Voice** — Голос, голосовой  
**Voice Activated Recording** — Режим записи, регулируемый голосом.  
**Voice Activated System** — Система записи, управляемая голосом. Оба названия идентичны друг другу  
**Volume** — Громкость, объем  
**Volume Control** — Регулятор громкости  
**Volume ON/OFF** — Регулятор громкости, совмещенный с выключателем питания  
**AVC** — *Automatic Volume Control* — Автоматическая регулировка громкости  
**One-Way (Mono) playback/Record Head** — Монофоническая универсальная головка для воспроизведения и записи  
**2 x Way (Stereo) playback/Record Head** — Стереофоническая универсальная головка для записи и воспроизведения  
**4 x Way (Stereo Reverse) Head** — Четырехдорожечная стереофоническая головка для плеера с автореверсом  
**Weight (g)** — Масса, г  
**World** — Мир, мировой  
**Worldwide** — Всемирный  
**XBS** — *Extra Bass System* — Система с исключительно высоким подъемом нижних частот  
**XBB** — *Extra Bass Boost* — Исключительно высокий подъем нижних частот





**РАДИО-СПЕКТР**  
**орговый**

**СЕРВИСНЫЙ**  
**ЦЕНТР**



## Ремонт и обслуживание техники связи

**профессионалам:** ремонт и сервисное тех.  
обслуживание отечественной  
и импортной техники связи.

Наш центр осуществляет ремонт и обслуживание систем охранной сигнализации, систем охранного телевидения и наблюдения, систем личной безопасности, систем пожарной безопасности, инженерно-технических средств защиты, специальных технических средств.

**радиолобителям:** ремонт и доводка (улучшение параметров) любой техники связи отечественного и импортного производства, в том числе самодельной.  
Единичное изготовление уникальных и нестандартных устройств



установка радиоаппаратуры на транспортные средства, настройка автомобильных и стационарных антенн, ремонт и доводка всего комплекса техники СВ

ремонт сложной бытовой техники

библиотека технической документации

## НАСТРОЙКА

Доработка электронной аппаратуры и перефирийного оборудования систем связи (антенны, дуплексные фильтры, сумматоры, измерители и т.п.)

123007, Москва, 1-ый Силикатный проезд, 14  
Тел./Факс: (095) 256-0696, (095) 946-6831  
E-mail: [spectr@orc.ru](mailto:spectr@orc.ru)

[www.radiospectr.ru](http://www.radiospectr.ru)

# ПРОМЭЛЕКТРОНИКА<sup>2</sup>

*30 тысяч наименований по  
самым минимальным  
в России ценам!*

*Не  
может  
быть!?*

*Мы попробуем это сделать!*

ПРОМ ЭЛЕКТРОНИКА<sup>TM</sup>

**Новый имидж проверенной временем фирмы**

#### ЕКАТЕРИНБУРГ

ул. Колмогорова, д.70

Для справок (3432) 45-44 80

Факс-автомат (3432) 45-33-28

Вопросный отдел (3432) 45-45 07

Висылатор (3432) 45-40-11

E-Mail: [venis@promelec.ru](mailto:venis@promelec.ru)

[WWW.PROMELEC.RU](http://WWW.PROMELEC.RU)

#### МОСКВА

(095) 281-66-81 2-й Волковский пер., д. 1, метро «Фрунзенский бульвар», [promtusc@del.ru](mailto:promtusc@del.ru)

С-ПЕТЕРБУРГ (812) 238-18-43 ул. Подковырова, д. 15/17, к.2, метро «Петроградская», [promel@paterlink.ru](mailto:promel@paterlink.ru)

ЕКАТЕРИНБУРГ филиал (3432) 55-38-89 ул. Красновармейская, д. 34-б, [alex@trest-otel.ru](mailto:alex@trest-otel.ru)

ЧЕЛЯБИНСК (3512) 66-74-53 Свердловский пр., д. 23-а, [treck@chel.sor-net.ru](mailto:treck@chel.sor-net.ru)

ЧЕЛЯБИНСК (3512) 95-58-43 пр. Ленина, дом 88, кв. 117, [pallada@modem.ru](mailto:pallada@modem.ru)

ТЮМЕНЬ (3452) 22-86-08 ул. Республики, д. 143, : [kogazov@ybtx.tmo.ru](mailto:kogazov@ybtx.tmo.ru)

ПРСЫАТОРГ (3432)45-40-11, 620107, г. Екатеринбург, ул. Колмогорова, д. 70, [ordur@promelec.ru](mailto:ordur@promelec.ru)