

8 · 1995

# РАДИО

АУДИО · ВИДЕО · СВЯЗЬ · ЭЛЕКТРОНИКА · КОМПЬЮТЕРЫ



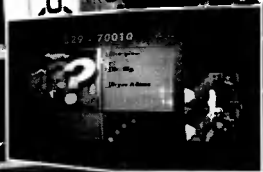
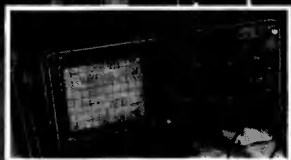
**MP МОДЕМ**

*ПОСЛЕДНИЕ МОДЕЛИ  
БЫТОВОЙ АС*

**«СВЯЗЬ —  
ЭКСПОКОММ-95»**



**НОВЫЕ ГОЛОВКИ  
ГРОМКОГОВОРИТЕЛЕЙ**



ИЗДАЕТСЯ С 1924 ГОДА

**8**  
**1995**

АПРИ



## «ВЕГА ПКД-124С»

Стационарный стереофонический проигрыватель «Вега ПКД-124С» предназначен для воспроизведения звукового сигнала с компакт-дисков. Проигрыватель позволяет прослушивать фонограммы через стереотелефоны или подключить внешний усилитель с акустической системой. Цифровая обработка сигнала обеспечивает работу устройства с минимальными искажениями и шумами, с большим динамическим диапазоном. Применение пульта дистанционного управления делает работу с проигрывателем удобной и приятной.

ПРОИГРЫВАТЕЛЬ «ВЕГА ПКД-124С»  
ОБЕСПЕЧИВАЕТ БОЛЬШОЙ ВЫБОР РЕЖИМОВ  
ФУНКЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ:

- режимы нормального и ускоренного воспроизведения;
- временный останов воспроизведения ("Пауза");
- поиск предыдущего или последующего фрагментов;
- набор и воспроизведение фонограмм по заданной программе (до 21 фрагмента);
- режимы повтора воспроизведения фрагмента или всего диска;
- режим воспроизведения начала каждого из фрагментов ("Обзор");
- формирование пауз между воспроизведением фрагментов не менее 4 с;
- индикацию на табло основных режимов работы проигрывателя;
- индикацию номера фрагмента и длительность его воспроизведения в реальном масштабе времени;
- автоматическую загрузку компакт-диска;

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ  
ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОИГРЫВАТЕЛЯ

- Диапазон воспроизводимых частот, Гц, не уже ..... 20...20000
- Динамический диапазон, дБ, не менее ..... 80
- Отношение сигнал/шум, дБ, не менее ..... 90
- Коэффициент гармонических искажений, %, не более ..... 0,08
- Разделение между каналами, дБ, не менее ..... 60
- Потребляемая мощность, Вт, не более ..... 15
- Масса, кг, не более ..... 6

Конструкция проигрывателя собрана с использованием блоков, узлов и технологии фирмы "SAE WNA Co" (Респ. Корея) - высокое качество и надежность работы изделия гарантируются.

# РАДИО

8-1995

МАССОВЫЙ ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ  
РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

аудио • видео • связь  
электроника • компьютеры

ИЗДАЕТСЯ С 1924 ГОДА

УЧРЕДИТЕЛЬ: РЕДАКЦИЯ  
ЖУРНАЛА "РАДИО"

Зарегистрирован Комитетом РФ по  
печати 21 марта 1995 г.  
Регистрационный № 01331

Главный редактор  
А. В. ГОРОХОВСКИЙ

Редакционная коллегия:

И.Т. АКУЛИНИЧЕВ, В.М. БОНДАРЕНКО,  
А.М. ВАРБАНСКИЙ, А.Я. ГРИФ,  
А.С. ЖУРАВЛЕВ, Б.С. ИВАНОВ,  
А.Н. ИСАЕВ, Н.В. КАЗАНСКИЙ,  
Е.А. КАРНАУХОВ, В.И. КОЛОДИН,  
А.Н. КОРОТКОШКО, В.Г. МАКОВЕЕВ,  
В. В. МИГУЛИН, С. Л. МИШЕНКОВ,  
А.Л. МСТИСЛАВСКИЙ (отв. секретарь),  
Б.Г. СТЕПАНОВ (зам. гл. редактора).

Художественный редактор  
Г.А. ФЕДОТОВА

Корректор Т. А. ВАСИЛЬЕВА  
Компьютерная верстка  
Ю.КОВАЛЕВСКАЯ

Адрес редакции: 103045,  
Москва, Селиверстов пер., 10

Телефон для справок и группы  
работы с письмами — 207-77-28

Отделы: общей радиоэлектроники —  
207-88-18;

аудио, видео, радиоприема  
и измерений — 208-83-05;

микропроцессорной техники и тех-  
нической консультации — 207-89-00;

оформления — 207-71-69;

группа рекламы и реализации —  
208-99-45.

Тел./факс (085) 208-77-13;  
208-13-11.

"КВ-журнал" — 208-69-49.  
ТОО "Символ-Р" — 208-81-79.

Наши платёжные реквизиты: почто-  
вый индекс банка — 101000; для ин-  
дивидуальных платёльщиков и орга-  
низаций г. Москвы и области — р/сч,  
редакции 400609329 в АКБ "Бизнес"  
в Москве, МФО 44583478, уч. 74; для  
иногородних организаций-платель-  
щиков — р/сч, 400609329 в АКБ "Биз-  
нес", МФО 201791, корр.сч.  
478161600 в РКЦ ГУ ЦБ.

Редакция не несет ответственности за  
достоверность рекламных объявлений.

Подписано к печати 31.07.1995 г.  
Формат 60x84/8. Бумага мелованная  
Гарнитура "Гельветика" и "Прегма-  
тика". Печать офсетная. Объем 6,0  
печ.л., 4,0 бум. л. Усл. печ. л. 7,4.

В розницу — цена договорная.

Отпечатано UPC Consulting LTD  
(Vaasa, Finland)

© Радио, 1995 г.

"СВЯЗЬ — ЭКСПОКОММ-95"

СИМБИОЗ ТЕХНИКИ СВЯЗИ, ЭЛЕКТРОНИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ  
СИСТЕМ. ЗАМЕТКИ С 7-Й МЕЖДУНАРОДНОЙ ВЫСТАВКИ

ВИДЕОТЕХНИКА

Ю. Петропавловский. ВИДЕОТЕХНИКА ФОРМАТА VHS. СТРАТЕГИЯ  
РЕМОНТА. Ринкус. АВТОМАТИЗАЦИЯ ВКЛЮЧЕНИЯ РЕЖИМОВ  
МАГНИТОФОНА (с. 16)

РАДИОПРИЕМ

Н. Романова. СИСТЕМА СТЕРЕОФОНИЧЕСКОГО РАДИОВЕЩАНИЯ С  
РАСШИРЕННОЙ ЗОНОЙ ОБСЛУЖИВАНИЯ. В. Чайка. "ЛЕНИНГРАД-  
006-С — СТЕРЕОРАДИОКОМПЛЕКС" (с. 22). А. Гривнев. УСТРОЙ-  
СТВО ДЛЯ ПРОСЛУШИВАНИЯ МАГНИТНЫХ ФОНОГРАММ (с. 23)

МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ТЕХНИКА

М. Бун. "SPECTRUM" — СОВМЕСТИМЫЙ КОМПЬЮТЕР. Л. Радчен-  
ко. "MP МОДЕМ" (с. 26). Н. Шихов. ЯЗЫК ФОРТ ДЛЯ "РАДИО-86PK".  
СОВЕТЫ ПО ПРОГРАММИРОВАНИЮ (с. 28)

ИЗМЕРЕНИЯ

И. Нечава. ВТОРАЯ ПРОФЕССИЯ БЫТОВОГО ДОЗИМЕТРА

"РАДИО" — НАЧИНАЮЩИМ

Б. Степанов. ПУТЬ В ЭФИР. Ю. Прокопцев. РАДИОПРИСТАВКА НА  
ТРИ ПРОГРАММЫ (с. 35)

СТРОКИ ИСТОРИИ

Л. Крыжановский. КАК "РОДИЛСЯ" ДЕТЕКТОР РАДИОВОЛН

ЭЛЕКТРОНИКА В БЫТУ

К. Алешин. ПРОСТОЙ ТЕРМОСТАБИЛИЗАТОР НА МИКРОСХЕМЕ  
P561LP13

ЭЛЕКТРОНИКА ЗА РУЛЕМ

С. Мошков. МОДЕРНИЗАЦИЯ СТОРОЖЕВОГО УСТРОЙСТВА В. Бан-  
никова. РЕГУЛЯТОР ОСВЕЩЕННОСТИ ПАНЕЛИ ПРИБОРОВ (с. 40)

ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ

О. Долгов. ЗАРУБЕЖНОЕ ЗАРЯДНОЕ УСТРОЙСТВО... И ЕГО АНА-  
ЛОГ НА ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ЭЛЕМЕНТАХ

РАДИОЛЮБИТЕЛЮ-КОНСТРУКТОРУ

Ф. Ткачев. РАСЧЕТ ТЕРМОЧУВСТВИТЕЛЬНОГО МОСТА

ПРОМЫШЛЕННАЯ АППАРАТУРА

В. Бредов, В. Павлович. НОВЫЕ РАЗРАБОТКИ ЭЛЕКТРОАКУСТИ-  
ЧЕСКОЙ АППАРАТУРЫ

СОВЕТЫ ПОКУПАТЕЛЯМ

Е. Карнаухов. АУДИОКАССЕТЫ

СПРАВОЧНЫЙ ЛИСТОК

НОВЫЕ ГОЛОВКИ ГРОМКОГОВОРИТЕЛЕЙ

ЗА РУБЕЖОМ

ИМПУЛЬСНОЕ ЗАРЯДНОЕ УСТРОЙСТВО. ДЕТЕКТОР ВИБРАЦИЙ

ЛОТЕРЕЯ "РАДИО-95" (с. 11). РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ (с. 47).  
ДОСКА ОБЪЯВЛЕНИЙ (с. 44, 45, 53—58, 64—66).

На первой странице обложки: На выставке "Связь — Экспокомм-95" (см. стр. 4—10)

На фото: слева сверху — антенна "Multisat-1" фирмы Конкур Лтд для приема сигналов НТВ,  
внизу — широкополосный цифровой запоминающий осциллограф 2212 фирмы Текнол; справа  
внизу — телевизор нового поколения фирмы Nokia.

Фото В. Афанасьева

ВНИМАНИЕ: НАШ КОНКУРС!

В "Радио" № 3 и 6 за 1995 г. редакция уже сообщила о проведении в нынешнем году  
средств радиолюбителей-конструкторов заочного конкурса, посвященного 100-летию  
зачинающей радиосвязи и радиотелевидения. В этих номерах публиковались его подро-  
бные условия.

Для тех, кто по каким-либо причинам пропустил наше сообщение, рекомендуем оз-  
накомиться с ним и погорючить: все материалы на конкурс должны поступать в ре-  
дакцию не позднее 31 декабря с. г.

Ждем ваших работ. Желаем удачи, друзья!

РЕДАКЦИЯ

АЛЬТЕРНАТИВНАЯ ПОДПИСКА

Журнал "РАДИО" на Украине

Цена полугодичного комплекта с доставкой, начиная с № 7 за 1995 г., — 1800 тысяч крб.  
Указанную сумму направлять по адресу: 334410, Крым, г.Бахчисарай, вб.яц. 11,  
Упожиксау Александру Юрьевичу.

Квитанция об оплате вставляется в подписку.

# СИМБИОЗ ТЕХНИКИ СВЯЗИ, ЭЛЕКТРОНИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ

## ЗАМЕТКИ С 7-Й МЕЖДУНАРОДНОЙ ВЫСТАВКИ

Прошедши в Москве в мае этого года в выставочном комплексе на Красной Пресне 7-я Международная выставка «Связь—Экспокомм-95» по своим масштабам, научно-техническому уровню, показу техники высоких прогрессивных технологий с полным правом может быть отнесена к крупнейшим смотрам современных телекоммуникационных национальных, международных и глобальных систем связи. Этому во многом способствовало решение ее организаторов (АО «Экспоцентр», фирма «И. Джей Краузе энд Ассошиэтед, Инт.» (США), Минсвязь РФ, Госком РФ по оборонному отраслям промышленности) объединить традиционные выставки «Связь» (показ телекоммуникационной техники) и «Экспокомм» (показ компьютеров и оргтехники), что в полной мере отвечает современному симбиозу средств связи, электроники и вычислительной техники, их слиянию в единые информационные комплексы.

«Связь—Экспокомм-95» отражала не только сегодняшний день средств передачи и обработки информации. Многие ее главные экспонаты нацелены в завтра и более широко, stanno в своем развитии и более широко индустриальном фундаментом будущего информационного общества. Это и понятно. Ведь на выставке свои сравнительные потенциальные возможности показали многие крупнейшие разработчики, производители и операторы систем связи.

Достаточно широко на выставке были представлены российские предприятия связи, радиопромышленности, особенно оборонного комплекса. Оригинальные идеи демонстрировали отраслевого и академическая наука России.

«Товар лицом» — именно товар, а не только выставочные образцы — представляли иностранные участники. Здесь было более 40 фирм из 30 стран мира. Среди них также крупнейшие производители техники связи, как Elcom, Elcom (Великобритания), Siemens, Philips, Bosch (Германия), Nokia (Финляндия), Ericsson (Швеция), Gold Star, Samsung (Южная Корея), Sony (Япония), Kovo, Tevela (Чехия), компании Италии, Франции и многих других стран.

Представленные на выставке оборудование телефонии, сетей соевой связи, информационные системы, системы передачи данных, многие образцы радиотелефонов, телефонных и факсимильных аппаратов, модемов, терминалов невольно позвращали к мысли, что практическая связь в России серьезно поотстала от мирового урочив и что немало нюансов коммуникационных средств все еще в недостаточном массовому отечественному пользователю.

Вместе с тем не могли на вымывать определенный оптимизм проводимые в России (и показанные на выставке) работы по реализации «Концепции программы Российской Федерации в области связи».

Эта концепция ныне спирается на солидную законодательную базу — на принятый Закон Российской Федерации «О связи».

И еще одно немаловажное обстоятельство, которое бросалось в глаза на выставке. Одним из стратегических направлений развития связи в России является вхождение в мировое телекоммуникационное пространство. Этой стратегией определяется и то, что ныне многие организации Министерства связи, промышленности, выпускающей средства связи и радиоэлектронную аппаратуру, многие предприятия оборонного комплекса в результате конверсии военного производства активно используют различные формы сотрудничества с ведущими зарубежными компаниями-производителями современного оборудования связи — от привлечения иностранных инвестиций и технологий до производственной кооперации не российских заводцев, совместного осуществления масштабного проекта по строительству волоконно-оптической цифровой трансконтинентальной магистрали.

Ряд экспозиций, скажем, российской АО «Телеком», МГТС, американской компании АТ&Т или немецкой фирмы Siemens убедительно демонстрировали также рождение новых форм участия в выставке — участие фирм-партнеров в решении крупных коммуникационных задач.

## СЛОВО СООРГАНИЗАТОРАМ И УЧАСТНИКАМ ВЫСТАВКИ

Безусловно, весьма интересна оценка этого крупнейшего международного форума самими организаторами выставки и крупнейшими российскими и иностранными экспонентами.

### ПЕРВЫЙ ЗАМЕСТИТЕЛЬ МИНИСТРА СВЯЗИ РФ А. Е. КРУТНОВ:

— Певление новых объектов экономических отношений в России, процессы децентрализации значительно усилили роль связи. Вместе со средствами вычислительной техники связь ныне составляет техническую базу информатизации, призвана обеспечить интеграцию в мировую экономику.

Российская экспозиция и направлена на показ намерен в организации связи в России. Она раскрывает значение Закона «О связи», изменение функций Минсвязь РФ — от «концерна» до органа, выполняющего задачи государственного регулирования и контроля, а также основные принципы лицензирования и сертификации

Наша организация и предприятия стремились показать свою работу в приоритетных направлениях развития связи России: в создании и развитии систем спутниковой связи и телевизионного вещания, таких как «Экспресс-3С», «Марфон», «Талс»; создании новых сетей коммуникаций на принципах синхронной передачи, которые позволяют эффективно передавать информацию с высоким качеством и сочетать это с процессами автоматизированного управления, контроля и обслуживания связи в рамках единой системы.

К приоритетным направлениям мы отнесли показ программы «Сало» — разветвление сельской цифровой распределительной связи, а также осуществление ряда программ, в том числе проекта создания цифровой сети, известного под названием «Box50», осуществление строительства волоконно-оптических линий связи и международных центров коммутаций.

Реализация этих проектов и программы, как показывают наши экспозиции, базируются на отечественной технической базе, так и на основе кооперации и сотрудничества с зарубежными фирмами.

### ЗАМЕСТИТЕЛЬ ПРЕДСЕДАТЕЛЯ ГОСКОМБОРОНПРОМА РФ Ю. А. КОЗЛОВ:

— В настоящее время крупные коллективы квалифицированных научных работников и промышленного персонала Госкомборонпрома России, ранее занятых в военном производстве, ведут работы по выполнению гражданских проектов создания телекоммуникационной техники. В экспозиции Госкомборонпрома — системы и средства космической, радиорелейной и тропосферной связи, средства подвижной радиосвязи, включая аппаратуру для всех видов подвижных объектов автомобильного, железнодорожного транспорта, авиации и многое другое.

В качестве примера разработки и производства конкурентоспособного оборудования для России и экспорта следует назвать высококоростную волоконно-оптическую систему передачи «Солка-5» для магистральных и международных сетей (скорость передачи 565 Мбит). Она создана ГП «Дальняя связь» в Санкт-Петербурге.

Заслуживая внимания изделия воронжского НПО «Заря» — широкополосная цифровая лазерная линия связи. В пределах прямой видимости — на расстоянии до 10 км — она обеспечивает информационный обмен с высоким уровнем защищенности канала связи от помех и несанкционированного доступа.

НИИПТ «Растр» из Новгорода показал комплекс малогабаритных и сверхминиатюрных телевизионных камер для систем наблюдения за производственными процессами, в том числе для охранный сигнализации. Их особенность — высокая разрешающая способность и возможность работы при разной освещенности без настроек.

В интересах научно-технического сотрудничества с отечественными коммерческими структурами и иностранными партнерами НИИ оборонной отрасли предложил ряд «ноу-хау» и разработаний в области высоких телекоммуникационных технологий. Так, например, МНИИРС (Москва) демонстрирует твердотельный усилитель мощности «Траммиян-1», работающий в диапазоне 14 ГГц.

## ПРЕЗИДЕНТ АО «ТЕЛЕКОМ» В. И. ХОХЛОВ:

— Акционерное общество «Телеком» объединяет интересы 268 предприятий различной формы собственности, расположенных в России, других странах СНГ и Прибалтики. Это — весомый научно-технический и промышленный потенциал, квалифицированные кадры, разветвленная кооперация, долгосрочные программы и планы развития. Наши предприятия ведут исследования, разработку, занимаются выпуском и эксплуатацией разнообразного телекоммуникационного оборудования: от космических, волоконно-оптических систем до бытовых радиовспроизводителей. На совместных предприятиях с ведущими фирмами Германии, Франции, Италии, Южной Кореи организовано производство наиболее наукоемкого и технологически сложного вида техники связи — цифрового коммутационного оборудования большой емкости.

Трудно перечислить все экспонаты, которые показали наши предприятия. Но о двух — несомненно «иссу-ху» — хотелось бы сказать. Посетители выставки с интересом отнеслись к впервые показанному высококачественному самосогласующему фильтру на ПАВ с малыми потерями, рассчитанному на диапазон до 400 МГц, а также высокостабильному кварцевому генераторам. Они выставлены в Москве одним из акционеров «Телекома» — Омским НИИ приборостроения.

Московский НИИ микроволновой аппаратуры «Прогресс» показал серию сверхбольших интегральных схем, реализующих работу целых функциональных узлов в аппаратуре цифровых систем и каналов связи.

Эти примеры красноречиво говорят о больших возможностях наших разработчиков. Мы надеемся, что в результате работы выставки потребители лучше узнают об изделиях, которые способны выпускать российские предприятия.

Информация, с которой познакомил прессу крупнейшая отечественная участница выставки «Связь — Экспокомм-95», содержит немало оптимизма: проекты, программы, прорывы на отдельных направлениях. Остается лишь ждать, когда эти огромные интеллектуальные и производственные силы перейдут, наконец, по всеобщее фронтальное наступление.

А живые цели ставим перед собой зарубежные фирмы и компании, приехав в Москву? На этот вопрос корреспонденты журнала «Радио» получили ответ в беседах с руководителями экспозиций известных фирм — наших партнеров AT&T (США) и Siemens (Германия).

## УПРАВЛЯЮЩИЙ ДИРЕКТОР AT&T В РОССИИ ЯН ГУМАНС И ДИРЕКТОР ПО СВЯЗЯМ С ОБЩЕСТВЕННОСТЬЮ НАТАША РАДЗЕЦКА:

— AT&T изменил принцип построения своей экспозиции на выставке «Связь — Экспокомм-95». В интересах клиентов она теперь организована не по классам аппаратуры и оборудования, а представлена в виде двух разделов. Первый рассчитан на группу крупных клиентов — администраций больших городов, районов и операторов сетей национального или регионального масштаба. Им необходимы интегральные решения при реализации проектов строительства новых или модернизации старых сетей связи. Мы

предлагаем (и это отражено в нашей экспозиции) полный комплекс услуг — от дизайна, проектирования до поставки современного оборудования, включая весь спектр техники для сетей общего пользования, а также кабели, системы управления сетями.

Именно по такому принципу осуществляется, непрерывно, развитие цифровых систем телефонизации в Москве. Реализуется контракт между AT&T, МГТС, Ростелекомом и российским предприятием ТЕЛОС. В результате жители столицы получат до 400000 номеров, будут сооружены коллективная волоконно-оптическая линия и электронная АТС на базе самого совершенного цифрового оборудования «ESS+».

Вторая группа наших клиентов — предприятия, фирмы, банки, которым нужны свои компьютерные или коммуникационные локальные сети, в частности, для банков и его филиалов. На выставке мы показали предложение AT&T по разработке таких проектов, рассчитанных на число абонентов от 20 до 25000, на базе универсально-производственной станции DEFINTY G3. Более года такая цифровая сеть уже работает на Магнитогорском металлургическом комбинате, а также в банке комбината и используется для передачи данных в речевой информации.

## ДИРЕКТОР ДЕПАРТАМЕНТА ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ ОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ SIEMENS AG Т. ЛЕТТЕРССОН:

— На выставке мы показываем изделия, которые продаем или хотим продать в России. Это, прежде всего, оборудованная

для современных скоростных цифровых сетей, например, на базе коммутационной системы EWSM Siemens. Ее использование позволяет осуществлять межтерриториальное, глобальное объединение локальных сетей и экономично передавать речевые сигналы, данные и изображение. В Европе и в США EWSM уже стала ориентиром в технике связи. Например, в Великобритании на ее базе реализована широкополосная сеть передачи данных «SuperJanet» для скоростного обмена между английскими университетами.

Среди наших экспонатов — мультимедийное оборудование, новые поколения техники передачи данных, синхронные мультимедийные модули для организации городских, сельских и ретрансляционных сетей связи. Предлагаемые нами системы получили сертификат Министерства связи РФ.

Дальнейшие контакты с организациями России не замыкаются лишь отношениями «продавец — покупатель». Мы организовали совместное предприятие в Пермском «Камелете», где начался выпуск мультимедийных DSHX G4K12111. В Ижевске на СП «Ижтел» ведется производство оборудования EWSM. Хотелось бы подчеркнуть, что изделия, которые сходят с конвейера в Ижевске и Перми, имеют высокое, на европейском уровне, качество и надежность. Прежде, многие компоненты пока поставляются по импорту.

## БЕСЕДЫ У СТЕНДОВ

У СТЕНДА НПО «КРОСНА». По традиции на подобных выставках космические темы остаются одной из наиболее приоритетных.



Фото 1

С размахом, словно подчеркивая свое экономическое благополучие, НПО «Кросна» в большой выставочной площадке показывало в действии спутниковские новинки. Сегодня сферические чаши антенн с названием фирмы для приёма ТВ программ можно увидеть не только в домах Москвы. На выставке «Связь — Экспокомм-95» «Кросна» показала себя в новом качестве — как разработчик, изготовитель и оператор систем спутниковой связи.

Один из главных экспонатов «Кросны» — мобильный узел спутниковой связи (фото 1), перевозимый на автомобиле УАЗ-469. Директор по науке НПО В. М. Голуб подчеркивает, что эта станция может быть развернута и начать работать в течение 30 мин. Она предназначена для оперативной организации связи в малоосвоенных труднодоступных районах, в местах стихийных бедствий.

Узел обеспечивает дуплексный цифровой канал передачи информации со скоростью 9,6...64 Кбит/с, по которому возможна организация дальней телефонной, телеграфной, телефаксовой связи и передача данных. Станция спутниковой связи работает в диапазоне рабочих частот С — 4/6 ГГц, а через входящую в узел базовую станцию мобильной радиосвязи в диапазоне 46...48 МГц в радиусе до 20 км объединяет сеть радиостанций, телефаксовой аппаратуры и т. д.

...Наши собеседники предоставили корреспонденту «Радио» возможность связаться с редакцией по линии: выставка — ИСЗ «Оризон» — Саларвестов переулок, дом 16. Это удалось осуществить через действующую здесь носимую зем-

ли между банками, филиалами и их отделениями. Ее свободные мощности, а они, конечно, будут, могут использоваться для организации и других сетей передачи данных и телефония, а также для распространения телевизионных программ методом цифровой компрессии.

Запуск первого из трех ИСЗ «Купон», которые должны работать в сети «Банкир», запланирован на четвертый квартал 1995 г. Он создан в кооперации НПО им. С. А. Лавочкина, НПО «Элас» и Ижевского радиозавода. Сеть спутниковой связи «Банкир» рождается под флагом АО «Глобальные информационные системы».

**У СТЕНДА «КОНКУР ЛТД».** Название фирмы иногда мало о чем говорит. Трудно даже определить, российский это предприниматель или оно из ближнего или дальнего зарубежья. К таким фирмам можно отнести и «КонкурЛтд», учрежденную группой радиосвязи. Она демонстрировала на выставке оригинальные многолучевые антенные системы «SPHERE», «HEMISPHERE», «MULTISAT».

— Для приема сигналов НТБ со спутников, находящихся в разных точках геостационарной орбиты, — рассказывает заместитель научного руководителя фирмы В. Р. Щербанков, — обычно приходится перенастраивать антенну или иметь несколько антенн. Наши многолучевые антенные системы позволяют по одной антенне осуществлять одновременный прием ТВ-сигналов от большого количества ИСЗ.

Все эти антенны реализованы не со стороны известного в физике принципа сфе-

рических диэлектрических линз центральной симметрии (ЛЦС) с переменным по радиусу коэффициентом преломления. ЛЦС позволяет плавной плоский фронт волны фокусировать в точку, расположенной на концентричной с ЛЦС фокальной сфере. В силу центральной симметрии качество фокусирования не зависит, с какого направления пришел сигнал.

Добиться такого эффекта позволила широкодиапазонная конструкция, изготовленная из специальных диэлектрических (органических или неорганических) материалов с высокой степенью однородности и изотропности (фото 3). Критериями на опырном устройстве. На нем по направлениям могут размещаться облучатели, нацеленная антенна не тот или иной ИСЗ. Она может вести одноваримый прием сигналов с восьми и более спутников.

Это теория. А практика? На выставке у павильона № 2 на антенну «MULTISAT» осуществлялся прием сигналов в Ku и C диапазонах и принятые на этот раз с четырех спутников программы подальше по кабелям к стенду. На экране телевизора мы видели одновременно четыре контрастных цветных изображения программ со спутников, обслуживающих Европу.

Идеи, безусловно, весьма оригинальные. Но после ознакомления с реальным простотком возникал вопрос: почему гарантировалась лишь «прием сигналов от всех ориентированных на США сегодня и в перспективе геостационарных спутников Direc TV...»? Что, радиосвязники, создавшие удачную новинку, не уверены, что она найдет спрос в России?

## СВЯЗНЫЕ РАДИОСТАНЦИИ

Отличительная черта прошедшей выставки — обилие на не стендах переносных, автомобильных и стационарных радиостанций. В основном их можно разделить на три группы: профессиональные УКВ радиостанции, аппаратура гражданского диапазона (Си-В) и техника для работы на любительских диапазонах. Большая часть аппаратов иностранного производства — фирм Kenwood, Motorola, Yaesu, Icom, Alinco, Standart и др.

Определенный интерес у посетителей вызвали миниатюрные радиостанции малой мощности Demko — двух моделей «LA-5» и «LA-7» (фото 4) фирмы Kenwood. Обе работают в 70-сантиметровом диапазоне. Их выходная мощность всего 10 мВт. Первая имеет девять каналов, вторая — 18, причем девять из них так называемые каналы полярной связи. Станции имеют таймер, позволяющий ограничить длительность работы на передачу до 3 мин, с отображением оставшегося времени на табло. Если в группе станций установить одиноковый условный номер абонента (групповой номер), то в этом случае можно будет услышать только тех участников разговора, кто работает именно через эти аппараты. В станциях предусмотрен автоматический поиск свободного канала. Во время разговора происходит автоматическое удержание канала с заданным абонентом групповым номером.

Одны из последних моделей серийной портативной носимой связью техники фирмы Standart Communication — радиостанция «С-508» — демонстрировалась на стенде фирмы «Компас-Р». Станция по-



Фото 2

ную станцию «Кросна-Н» (фото 2). Она работает также в диапазоне С — 4/6 ГГц и обеспечивает все виды связи, включая факсимильную и передачу данных. С ее помощью, как рассказали нам, бесперебойно действует радиомост Грозный — Москва.

**У СТЕНДА АО «ГЛОБАЛЬНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ».** Рыночная экономика сама устанавливает «табелю о рангах». Очень скоро (в противоположность «Кросне») была развернута выставка весьма интересного, перспективного, в техническом плане, козырянского аппарата «Купон». По ряду параметров он имеет уникальные характеристики: впервые, этот геостационарный спутниковый ретранслятор впервые среди отечественных ИСЗ имеет для организации связи 24 канала, антенну с электронным сканированием лучей и межлучевой коммутацией, которые обеспечивают максимальную гибкость в создании различных сетей связи по желанию пользователей.

ИСЗ «Купон» создан с целью развертывания системы спутниковой связи «Банкир» для финансовой информационно-вычислительной сети цифровой связи Центрального банка России. Эта система позволит оперативно вести обмен данно-



Фото 3

заслуживает работать на прием и передачу в диапазонах 140 и 440 МГц, а также принимать сигналы в диапазонах 300 и 800 МГц. В "С-508" предусмотрен двухдиапазонный полудуплекс, причем часота приема может находиться в любом из четырех диапазонов. Выходная мощность передающего тракта — около 0,3 Вт, чувствительность приемного — не хуже 1 мкВ.

Станцию питают от двух батарей типа АА (аналог наших элементов 316) или аккумулятора. Один комплект источников питания обеспечивает работоспособность в течение 10 ч при соотношении времени работы на передачу и прием 1:8. С целью экономии энергии в аппарате предусмотрен режим его автоматического выключения через 3, 6 или 12 мин бездействия.

У "С-508" — 60 каналов, которые настраивают на нужные частоты. Кроме того, имеется канал прямого доступа для записи наиболее часто используемой частоты.

Станция имеет три режима сканирования: с кратковременной остановкой на несущей частоте сигнала (Pause Scan), с прекращением просмотра при обнаружении несущей (Busy Scan), с остановкой на несущей до ее пропадания и последующим сканированием по заданному алгоритму (Hold Scan). В каждом режиме можно сканировать участок диапазона шириной 1 МГц, весь диапазон, программным образом оговоренный участок диапазона произвольной ширины, частоты, записанные в память, выборку частот из памяти, блок из десяти чек-памяти. Это в сочетании с возможностью прослушивания четырех диапазонов шириной 100 МГц дает основание рассматривать "С-508" как сканер.

Новая станция позволяет принимать АМ сигналы, причем амплитудная модуляция может распознаваться автоматически.

На стенде фирмы "Бермо" наш фотокорреспондент сфотографировал автомобильные радиостанции "President Lincoln" (на фото 5 вверху), "President George" (в середине) и "Empire Shogun" (внизу). Они интересны, прежде всего, тем, что дают возможность проводить связь как в гражданском (Си-Би) диапазоне с амплитудной и частотной модуляциями, так и в любительском — 10-метровом. Кроме того, все они работают в режиме SSB, а "President Lincoln" и "Empire Shogun" — еще и в телеграфном режиме. Радиостанции имеют синтезатор частоты. В "President Lincoln" и "Empire Shogun" минимальный шаг сетки — 100 кГц, а в "President George" — 5 кГц.

Станции обладают хорошей чувствительностью — не хуже 0,5 мкВ и избирательностью — 70 дБ. Выходная мощность у "President Lincoln" в режиме АМ и ЧМ — 10 Вт, у "President George" — 15 Вт, у "Empire Shogun" — 25 Вт. При работе в SSB выходная мощность увеличивается в два раза больше.

Все радиостанции удобны в эксплуатации. В "Empire Shogun", к примеру, есть шумоподавитель, который может функционировать в автоматическом режиме, подавитель импульсных noises и встроенный КСВ-метр. Радиостанция работает и в режиме сканирования. Имеющаяся память позволяет фиксировать рабочие частоты десяти станций. Приемник имеет диапазон (RIT) в пределах плюс-минус 2,3 кГц от частоты передатчика. Выходную мощность передатчика можно плавно регулировать.



Фото 4



Фото 5

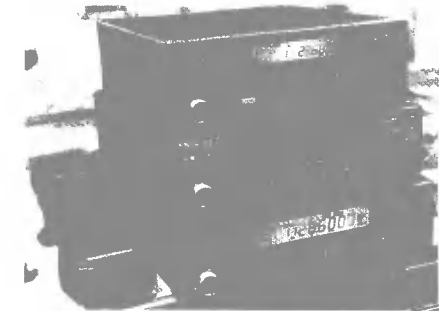


Фото 5

## БЕСШУРОВОЙ ТЕЛЕФОН

Беспроводные телефоны (в повседневной жизни их нередко ошибочно называют радиотелефонами) были представлены многими иностранными фирмами. Отечественный аппарат (МБТ-900-СЧ) был выставлен только на стенде НПО "Чьюком" из Воронежа. В отличие от зарубежных, он обеспечивает связь не только индивидуальных абонентов, но и работает с блоком коллективного пользования, выполняющего функции таксофона.

Телефон индивидуального пользования (фото 6), работающий на частотах около 900 МГц, позволяет вести переговоры с абонентами телефонной сети на расстоянии до 50 м внутри помещения и до 200 м вне помещения от базового блока индивидуального пользования. Последний устанавливается вместо обычного

телефонного аппарата или параллельно с ним.

Базовые блоки коллективного пользования обычно размещают вблизи мест большого скопления людей: у рынков, стадионов, многоэтажных домов и т.д. Установив несколько таких блоков, можно обеспечить телефонной связью до 1000 абонентов на квадратный километр. Для связи через блок коллективного пользования владелец беспроводного телефона переключает режим носимой телефонной трубки с внутреннего на внешний.

Носимая трубка-телефон представляет собой портативную дуплексную радиостанцию. Помимо стандартных функций телефонного аппарата, таких как набор последнего набранного номера, программирование паузы между цифрами номера, разрыв шлейфа, — она имеет дополнительные сервисные возможности: память на десять номеров длиной 16 цифр каж-

дий, электронную регулировку громкости звука, блокировку микрофона, индикацию разрядки аккумулятора и включения передатчика, посылку на базовую станцию индивидуального пользования текущего сигнала.

## ВИДЕОТЕХНИКА

К сожалению, отечественных разработчиков и производителей телевизионной и видеомагнитной бытовой аппаратуры на стендах выставки было совсем немного. Удивляло отсутствие известных московских «Рубинов», «Темпов», «Юношей» и новых «ТВТ», хотя заводы из других городов России демонстрировали свою продукцию.

Москвичей представляло лишь акционерное общество «Мпковский научно-последовательский телевизионный институт», АО МНИТИ, наряду с другими разработками, показало перспективный широкоэкранный цветной аналого-цифровой телевизор ТЦИ-ТПК 72ТЦШ6103. На экране с диагональю 72 см в формате 16:9 он обеспечивает комфортный просмотр телепрограмм в стандартах D/K и B/G в метровом, дециметровом и кабельном диапазонах по системам цветного телевидения SECAM, PAL, NTSC-4,43, NTSC-3,58 и программам спутникового телевидения в диапазоне 986...1750 МГц. Телевизор собран на аналого-цифровых процессорах, существенно повышающих качество изображения и звука. В нем электронным способом можно изменить формат 16:9 на 4:3, получить дополнительно изображение «кадр в кадре» (PIP) с возможностью автоматического обзора по программам. Настройка на каналы осуществляется системой синтеза частот. Управляют телевизором дистанционно по двуканальной системе с экранным меню (фото 7).

Отрадно было отметить появления на стендах выставки продукции воронежского АО «Видеофон» — первого отечественного производителя бытовых кассетных видеомагнитофонов («Электроника ВМ-12» — на фото 8 внизу). Оно показало свои новые разработки — «Видеоэлектроника ВМ-25» и «Электроника ВМ-27». В обоих предусмотрена современная фронтальная вертушка отечественных видеокассет ВК и зарубежного формата VHS, работа в системах PAL и SECAM и дистанционное управление. В видеомагнитофоне «Электроника ВМ-25» (на фото сверху) обеспечивается высокое качество изображения HQ, а в модели «Электроника ВМ-27» (на фото в середине) применен всеволновой тюнер. Из одного режима в другой в обоих аппаратах можно перейти непосредственно при нажатии соответствующей кнопки. Видеомагнитофоны имеют ряд автоматических систем, обеспечивающих удобство и простоту эксплуатации.

Среди заводов, выпускающих телевизионную технику, прежде всего следует назвать АОТ «Александровский радиозавод», представляющий ряд новых моделей цветных и черно-белых телевизоров: «Рекорд 51ТЦ5144» (с блоком телетекста), «Рекорд 51ТЦ5149», «Рекорд 50ТБ515», «Рекорд 40ТБ520», «Рекорд 23ВТБ402», «Рекорд 42ВТБ410», «Рекорд 45ВТБ412». Во всех телевизорах имеется система дистанционного управления. Их делают по новейшей технологии, обеспечивающей высокое качество изображения и звука.

Переносные модели показали рязанский завод «Красное знамя» и нижегородский и. М. В. Фрунзе. Первым представил телевизоры «Сапфир 23.24ТБ406Д», «Сап-

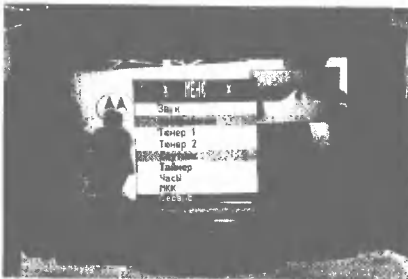


Фото 7

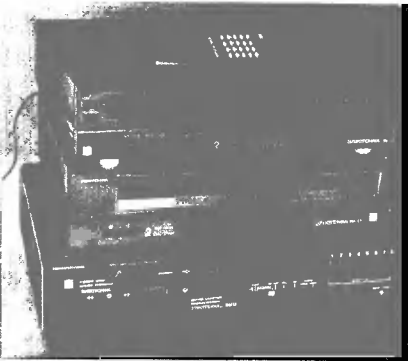


Фото 8

фир 31ТБ406Д» и «Сапфир 37ТЦ4324Д». Телевизоры марки «Сапфир» выпускаются уже более 15 лет и пользуются большим спросом. Новые модели отличаются современным дизайном, качеством работы и широкими возможностями.

Уменьше известной модели марки телевизора «Микрон 23ТБ401Д-1» нижегородского завода необычный дизайн с кнопочным управлением как сверху на телевизоре, так и с пульта ДУ.

Среди иностранных производителей радио- и телевизионной аппаратуры широкую известность завоевала венгерская фирма ORION. Однако далеко не все знают, что она вошла и объединилась Югославии с фирмой «Орион» из большого семейства цифровой радиорелейной аппаратуры для различных диапазонов час-

тот, довольно широкий ассортимент цветных телевизоров, старомодные и акустические стойки. Ряд телевизоров включает в себя модели СТВ (ТХ): 321М, 325М, 329М, 328СТ, 1414М, 420М, 421М. Они обеспечивают все современные возможности телевизоров, высокое качество изображения и имеют привлекательный дизайн.

Популярны во всем мире фирмы Sanyo, Palapoint представили на «Связь — Электром-95» впечатляющую и профессиональную аппаратуру высочайшего уровня. Фирма Sanyo, например, показала цифровые камеры-каждорды «DVW-700P» и «BYW-D600P». Камера «DVW-700P» для записи в стандарте Betacam рассчитана и не воспроизведение цветных изображений даже в полевых усло-

внх. Камеродер «BVW-0800P» работает в стандарте Betacam SP. В объективах по мере в видеосистемы можно устанавливать широкий набор параметров, что значительно упрощает процедуру установки. Все значения при необходимости заливаются на съемную виртуальную панель. Это означает, что можно быстро перенастроить камеру, а также идентично настроить несколько камер.

Большой интерес представляет система видеомонтажа «BONY FXE-100P». Она оснащена устройством видеомонтажа при воспроизведении с двух видеомгнитофонов, пультом видеорежиссера DME и звукоаппаратурой. Вместе с монтажным проигрывателем «SVP-5600P» и монтажным магнитофоном «SVO-5800P» система открывает исключительные возможности для режиссеров в режиме «SONY S-VHS». Она предоставляет поразительно число спецэффектов. Помимо обычного микширования, которое можно дополнить мозаикой, огулением и черно-белыми наложениями, система обеспечивает 135 форм штриха, в том числе эффекты расщепления экрана, скользяния и прокрутки. Кроме того, система имеет внутреннюю память на 99 кадров монтажа и память «SharePoint» (выделительный снимок), которой можно зафиксировать положение ручки и движков на рабочей панели, чтобы в любой момент снова вызвать его.

Много профессиональных видеотехник контролировала фирма Palapic. Прежде всего, следует отметить наличие большого числа аппаратов с цифровой обработкой сигнала в разных форматах: видеомгнитофоны «AJ-D590» (формат D5), «AJ-D350», «AJ-D340», «AJ-D320» (все три формата D3), монитор «AT-H2005D», моноблочная видеокамера «AJ-D310» (D3), трехматричные (ПЗС) видеокамеры «AQ-20D» (с строчно-кадровым переносом заряда) и «AQ-11D» (с построчным переносом) и др. Среди них нужно выделить первую в мире видеокамеру, объединяющую в себе камеру с цифровой обработкой и 1/2-дюймовый цифровой видеомгнитофон.

Были представлены на стенде и другие видеокамеры, видеомгнитофоны различного назначения и форматов (Hi8, S-VHS), цветные видеомониторы, видеопроекторы, видеопроекционные системы. В числе их хотелось бы выделить цветной многостандартный видеомонитор «FT-29000A» с диагональю экрана 73 см. В нем применен катодоскоп со сверхглубоким черным экраном, маской и электронным проектором с функцией мультиредифракции (MPT). Он обеспечивает воспроизведение изображения в системах PAL, SECAM, NTSC-3.58, NTSC-4,43. На экране монитора получается высокая четкость по горизонтали (700 тал) и оптимальный баланс белого. Информация о работе монитора выводится на его экран. Монитор обеспечивает получение изображения весьма высокого качества.

## ЗВУКОУСИЛИТЕЛЬНАЯ И РАДИОПРИЕМНАЯ АППАРАТУРА

Этот вид радиоэлектронной аппаратуры в экспозициях как отечественных, так и зарубежных участников был представлен довольно скромно. Возможно, это произошло потому, что непосредственно на «Связь — Экспокомм-95» (интерпретируя том же месте) состоялась всемирная выставка «СЕМ 95-ИНН-РВМ» (Бытовая электроника — товары для дома — фото).

Все же приятным исключением в этом плане стала экспозиция полупрофессиональной звукоаппаратуры для студий, звукозаписи, концертных и конференц-залов, филармоний и дискотек. Ее демонстрировали такие известные фирмы, как Soundtraks, Arphex Systems, Tannoy, Foxtex, A.R.T., Tascam, Neutrik, Carver, Beyerdynamic и др., объединенные российским дистрибутором MB-MAX. На стенде, кроме звукоаппаратурных пультах, можно было увидеть новые разработки кассетных дек «Tascam-103», «TEAC V1010», проигрывателей компакт-дисков, усилителей, микрофонов, стереотелефонов «Beyerdynamic», «Foxtex». Изумляла своим современным звучанием акустика «Tannoy». Несомненный интерес представляла линейка стереотелефонов и микрофонов, показанная фирмой AKG (фото 9).

Из стран СНГ по выставке была представлена лишь республика Беларусь. В экспозиции объединения «Горизонт» отметили радиоприемник УКВ с часами и таймером «Селена РП-285». Его особенностью — работа в двух УКВ радиочастотных диапазонах, прием звукового сопровождения телевизионных (1-5-й каналы) программ, большие возможности автоматического управления приемником с помощью встроенного таймера, наличия восьми фиксированных настроек.

Несколько большее внимание новинки привезли в Москву представители

Бердского объединения «Вега» (фото 10). Среди его новинок называемый серии 124 — стереофонический усилитель «Вега 80У-124С», двухкассетный магнитофон-приставка «Вега МП-124С» с дистанционным управлением, лазерный проигрыватель компакт-дисков форматов 120 и 80 мм «Вега ПКД-122С-5». Инженеры этого объединения порадовали новичкой и любителей попутешествовать с приемником в кармане — им предлагается малогабаритный УКВ приемник «Вега РП-246С» (диапазон 65,8...74 МГц) с возможностью работы в стереофоническом режиме на малогабаритных стереотелефонах.

АО «Моррион» (г. Пермь) познакомило посетителей выставки с комплектом звукоусилительной аппаратуры. Он состоит из касетного магнитофона-проигрывателя «Моррион МП-103-стерео», десктопного акустического усилителя «Моррион З-103-стерео» и усилителя «Моррион 200У-103-стерео». Аппаратура неплохо звучит даже на серьезную российскую акустику, по меркам сегодняшнего дня она несколько громоздка по габаритам, а дизайн оставляет впечатление прасловутой в недалеком прошлом унифицированной модели из ряда «Вега МП-120», «Романтика МП-220» и др.

Перспектив в автомобильный приемник «Урал-авто-2» (г. Саратова) составили русские, немецкие, французские и английский языки. Для кого и зачем? Ведь не только не один из европейских поку-



Фото 9



Фото 10

пателю, но, скажем, и из Сингапура не поймет, что такое УКВ без стерео. А «Урал-авто-2» упорно, на орду десятилетий, выпускается с массой ненужных в автомобильных КВ диапазонов, но с УКВ... без стерео. Может, потому и стенд завода притулился в незаметном уголке выставки, чтобы никто его не заметил?

## ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

На выставке экспонирован ряд комплексных систем связи и космического телевидения, содержащих в себе интегрированные средства измерения параметров и диагностики отказов оборудования. Таких способностей обладает, в частности, прецизионный измерительный приемник «MINILOCK 8910» фирмы Wavetek (США), системы для коммуникационных сетей «LTR» и «8megTrunk II» фирмы Kellogg (Япония), спутниковая сеть распространения радиовещания «Европа плюс», представляющая НТП «Бизнес Связь холдинг» (Россия) и др.

## ЖУРНАЛ "РАДИО" — ЭКСПОНЕНТ ВЫСТАВКИ

Впервые в истории выставок, посвященных достижениям в области средств связи, телевидения, бытовой и промышленной радиоэлектроники, на 7-й Международном смотре "Связь — Экспокомм-95" среди множества экспозиций отечественных и зарубежных предприятий, организаций и фирм был представлен в качестве экспонента журнал "Радио", уделяющий, как известно, много внимания пропаганде на своих страницах различных направлений в развитии связи, компьютерной техники, радиотехники и электроники в нашей стране и за рубежом.

У стенда "Журнал "Радио" все дни работы выставки постоянно было многолюдно. Среди посетителей мы встречали радиоспециалистов и радиополителей, людей, просто интересующихся радиоэлектроникой. Работники редакции, ежедневно дежурившие у стенда, отвечали на вопросы посетителей, принимали подписку на журнал по льготной цене, продавали комплекты "Радио" за 1994 г. и свежие номера за 1995 г. Спрос на них был так велик, что наши стендисты то и дело звонили в редакцию, требуя еще и еще подвозить номера. Здесь же можно было приобрести вышедшие номера "КВ журнала", юбилейный сборник "Лучшие конструкции прошлых лет... по страницам журнала", импущенный к 70-летию "Радио", а также приложения к журналу "Радио" — книги по радиоэлектронике, изданные ТОО РИП "Символ-Р".

На нашем снимке: у стенда "Журнал "Радио" на 7-й Международной выставке.



В отдельных измерительных приборах часто предусматривается возможность стыковки с ЭВМ, печатающим устройством (последовательный интерфейс RS 232, параллельный интерфейс IEEE-488). Эти приборы очень разнообразны по назначению: от оптических рефлектометров фирм Grahnert Praefrictronic (ФРГ) до портативных мультиметров, предлагаемых известной нам читателям по рекламным объявлениям в журнале "Радио" фирмой "Эликс" (Россия).

Кстати сказать, "Эликс", кроме широкого набора известных отечественных и импортных приборов — набораторных и щитовых вольтметров, осциллографов, телестеросов, источников питания, мультиметров, других измерителей электрических параметров, выставив на своем стенде небольшой цифровой осциллограф "Раисурс-ТМ320" — двухканальный цифровой заложивший осциллограф с полосой пропускания 20 МГц, содержащий также всевычисляемый логарифмический анализатор, самонастраиваемый цифровой частотомер и цифровой мультиметр. Прибор настолько мал, что свободно размещается на ладони!

Другой интересный экспонат — мультиметр "TES 2730". Этот прибор совместно с компьютером, сопрягаемым через интерфейс RS-232, позволяет производить статистические расчеты и обработку измерений, графическое представление информации под управлением оболочки Windows.

Эксплуатация и разветвление космических систем связи и ТВ невозможны без соответствующих измерительных приборов, которые были представлены на стендах некоторых фирм. В частности, фирма Prolog продемонстрировала ряд таких экспонатов — от измерителей уровня сигнала до анализатора спектра контрольных мониторов.

К особенностям сравнительных измерительных приборов, предлагаемых участниками выставки, можно отнести большие цветные или монохроматические электролюминесцентные экраны, позволяющие показывать как графическую, так и текстовую информацию.

В настоящее время корпорация Wavetek, в которую недавно волился и компания Schlumberger, является одним из крупных мировых производителей и поставщиков высококачественной прецизионной измерительной аппаратуры, предназначенной для различных видов связи и для

нужд электронной промышленности. Некогда в приборы размещались на стенде фирмы. Они содержат компьютеризованные системы ввода-вывода и обработки информации, работающая с графической оболочкой Windows. К ним относятся системы калибровки и тестов измерительных приборов разнообразных параметров модели 9000, позволяющие формировать функциональные тесты для аналоговых и цифровых измерителей, осциллографов и анализаторов гармоник, самописцев и электронных термометров, широкополосный синтезатор частот модели 295 с диапазоном 0,1251 Гц...50 МГц с большим функциональным возможностями.

Этой формой был также предложен ряд другой аппаратуры: многофункциональные генераторы, цифровые и стрелочные мультиметры, калибровочные измерители электрических и неэлектрических величин, мультитарные (hand-held) 3,5-4,5-разрядные цифровые мультиметры с многофункциональными индикаторами, разнообразные аксесуары.

Известная фирма Hewlett Packard (США) представила серию многоканальных осциллографов с большим диапазоном частот сигнала (до 500 МГц) и развязкой (от 1 нВ/дел до 5 В/дел), цифровые мультиметры, функциональные генераторы, LC-измерители, аксесуары. Осциллографический 16-канальный логический анализатор "HP 54820A" отображает на экране в цифровой форме электрические и временные параметры сигналов и задержки. Широкополосный синтезатор частот "HP 8847A" с диапазоном частот 250 кГц...1000 МГц имеет различные виды модуляции.

Фирма также экспонировала серии блоков сопряжения "HP BalchLink" для наблюдения — HP 54500, HP 54500, тестирования — HP33120 и измерения электрических сигналов, преобразующих персональный компьютер PC 386 или 486 AT с операционной системой MS-DOS 4.01 и графической оболочкой Windows 3.1 (или более поздних) в измерительный прибор, например, для осциллографического исследования — в цветной осциллограф!

Отделение Телеком фирмы Clemeney (Франция) предлагало испытательное и измерительное оборудование системы локализации неисправностей, а также системы контроля работы сетей связи. Основой каталога продукции фирмы являются специализированные модели-

рующие устройства и анализаторы нагрузки для элементов аналоговых и цифровых сетей.

Признанная в мире фирма Rohde & Schwarz (ФРГ) рекламировала как новейшие компьютерные рабочие станции, измерительные приборы с микропроцессорным управлением для измерения параметров и контроля радиочастотного и телекоммуникационного оборудования, телекоммуникационных систем, так и традиционные, со стрелочной или комбинированной индикацией, приборы — измерители напряжения, мощности, уровня и других электрических параметров. На стендах представлены различные контроллеры, лабораторные источники питания с прецизионной установкой напряжения, оборудование для обслуживания, контроля и тестирования комплексов, разъемы, эквивалентные нагрузки, аксесуары.

Измерительное оборудование Tektronik было представлено на выставке не только известными всем осциллографами, но и разнообразной аппаратурой для измерений в телекоммуникационной тактике, полных и спектральных анализаторах (с максимальными частотами до десятков и сотен гигагерц), другим оборудованием, включая даже цветные принтеры серии "Phaser", дисплеи.

7-й Международная выставка "Связь — Экспокомм-95" в Москве, несомненно, прошла с большим успехом. Свидетельство тому — огромный интерес тысяч посетителей к современной коммуникационной технике.

На выставке были активны и ее участники — отечественные и зарубежные службы связи, фирмы-производители и продавцы оборудования связи, научные и конструкторские организации. Пожалуй, еще никогда не было такого стремления к взаимовыгодному, взаимовыгодным тактическим и экономическим контактам. Странно, что выставка "Связь — Экспокомм-95" являлась мажорным импульсом на этом пути.

Репортаж с выставки  
"Связь — Экспокомм-95"  
дали наши соавторы  
А. ГРИФ, А. ГУСЕВ,  
Е. КАРНАУХОВ,  
А. МИХАЙЛОВ, А. СОКОЛОВ

# ТИРАЖ — СОСТОЯЛСЯ!

## РЕДАКЦИЯ ПОЗДРАВЛЯЕТ ПРИЗЕРОВ ЛОТЕРЕИ

Многие наши читатели уже знают, что проведение лотереи среди подписчиков журнала "Радио-95" становится традицией.

В "Радио" № 3 за 1995 г. редакция объявила о проведении очередной лотереи "Радио-95". Вскоре после выхода в свет журнала в адрес редакции стали поступать письма с пометкой на конверте — "Лотерея". Радовала география адресатов. Здесь были представлены Москва и Санкт-Петербург, Вильнюс и Тбилиси, Краснодар и Братск, Саратов и Хабаровск, Курск и Кострома. Многие письма с купонами лотереи прислали подписчики, проживающие в сельской местности.

Спустя десять дней после окончания подписки на второе полугодие 1995 г., как и было объявлено, редакция прекратила регистрацию писем участников лотереи. Их оказалось больше, чем в прошлом году — свыше пяти тысяч. Но, честно говоря, мы рассчитывали из большего числа. Видимо, важная часть подписчиков не прислала "купон участника". Возможно, не все обратили внимание на публикацию в "Радио" № 3, а может быть, одолело сомнение: все равно, мол, из выиграю.

А зря! Конечно, лотерея есть лотерея. Кто-то выигрывает, кто-то нет. И как показали итоги тиража, состоявшегося в редакции 13 июля с. г., счастливых, выигравших

довольно ценную бытовую радиоаппаратуру, было около 50 человек.

### ОБЛАДАТЕЛИ ПРИЗОВ

**САВЕЛЬЕВ Е. Т.** из райцентра Чельно-Вершины Самарской обл. выиграл видеомэгафон.

Усилители с акустическими системами достались **КУЛИКОВСКОМУ Г. А.** из с. Введенское Курганской обл., **ОРЛОВСКОМУ Ю. В.** из г. Братска, **РУДЕНКО В. И.** из г. Тбилиси.

**МОСЯГИН В. В.** из г. Новгорода, **СОНЬКИН А. В.** из г. Кинели выиграла магнитофон-приставку "Вега МП-122С".

**ЗАХАРОВ В. А.** из пос. Пышма Свердловской обл., **СИНИЦЫН В. И.** из ст. Казанской Краснодарского края, **ПОДГРУДКОВ В. Н.** из пос. Даньково Смоленской обл., **ЛОШКАРЕВ П. Н.** из пос. Пристань Курской обл., **ШНЫПКО А. А.** из г. Энгельс получат магнитофон "Вега РМ-251С".

**ЗУДОВ В. С.** из г. Снежинска Челябинской обл. и **МЯЛКИН Л. В.** из пос. Алекоандровка Костромской обл. выиграла усилители "Вега 50У-122С" без акустических систем.

**ЧУРКИНУ В. И.** из г. Димитровграда, **КРУПИНУ Е. Ю.** из пос. Момино Московской обл., **ВИТАУТАСУ КЯСИЛИСУ** из г. Вильнюс, **НЕУЙМАНУ Б. П.** из г. Асбест, **ЧИРКИНУ Б. Б.** из г. Ставрополя достались радиоприемники "Вега РП-245".

Двадцать радиоприемников "Вега РП-240" получат: **СЕМИСЕНКО А. И.** (г. Киров), **ЗАЙЦЕВ М. М.** (с. Ракша Тамбовской обл.), **МАМЫКИН Ю. К.** (г. Волск Саратовской обл.), **КРАСИКОВ В. Н.** (г. Сегежа, Карелия), **ПОТОВИН М. В.** (г. Рязань), **ЖЕРНОВОЙ Н. В.** (г. Москва), **АЛЕЕВА Н. Г.** (г. Азнакаево, Татария), **СОЗОНОВ В. В.** (г. Свободный Амурской обл.), **ФИДНЕВ В. М.** (г. Краснодар), **КОРЖЕВ В. А.** (г. Бийск), **НОВАК Ю. П.** (с. Морозовка Новосибирской обл.), **ФРОЛОВ П. В.** (г. Комсомольск-на-Амуре), **САВИНА Е. К.** (г. С.-Петербург), **ЧИНБЕЛЬ Е. Н.** (пос. Возжаевка Амурской обл.), **ВОЛОШИН С. В.** (г. Трехгорный Челябинской обл.), **ШИШКИН И. П.** (г. Лесной Свердловской обл.), **БАРИНОВ Е. И.** (г. Москва), **ОБУХОВ О. П.** (г. Прокопьевск Кемеровской обл.), **БАРАБАШИН В. С.** (г. Пенза) и учителя и учащиеся Савинской средней школы № 9 пос. Савино Илановской обл.

Кроме того, были разыграны двенадцать годовых подписок на журнал "Радио" на 1996 г.

За проведением тиража лотереи в присутствии приглашенных и сотрудников редакции наблюдали члены жюри из числа подписчиков г. Москвы и Московской области. Председатель жюри **Алексеев Андрей Эдуардович** (военнослужащий подмосковного гарнизона) и его помощник **Олег Андреевский** (Смоленская область), поступивший в этом году в Московский государственный технический университет им. Баумана, специальным протоколом подтвердили подлинность выигранных.

"Лотерея-96" не за горами! Не упускайте свой шанс!



Жюри лотереи за работой.



Фото В.Афанасьева

# ВИДЕОТЕХНИКА ФОРМАТА VHS

## СТРАТЕГИЯ РЕМОНТА

Ю. ПЕТРОПАВЛОВСКИЙ, г. Таганрог

*С трудностями, возникающими при ремонте видеомагнитофонов, многие радиолюбители, хотя бы понаслышке, уже знакомы. Это — и отсутствие принципиальных схем, и доступной литературы, и необходимых радиодеталей, особенно по зарубежным аппаратам. Как подойти к этой проблеме? С чего начать? На что обратить внимание прежде всего? Ответы на эти и другие вопросы, а также некоторые общие рекомендации читатель найдет в публикуемой статье.*

Вопросы ремонта видеотехники волнуют не только ее владельцев, но и многих радиолюбителей, и особенно специалистов, для которых ремонт видеомагнитофонов — поле основной профессиональной деятельности. Особым фактором, осложняющим работу в этой области, следует указать практически полное отсутствие литературы, в которой бы систематизировано освещались вопросы ремонта бытовых видеомагнитофонов. Попытка описания способов ремонта сделана в [1], где помещен русский перевод статьи "SERVICING VIDEOCASSETTE RECORDERS" из английского журнала "ELECTRONIC SERVICING TECHNOLOGY" (1985, № 9, с. 12-20). Однако пользоваться этим переводом [2] практически невозможно — большей частью текст состоит из фраз вроде: "Поломка лентопротяжного механизма видеомагнитофона может заключаться в невозможности записи сигнала. Это зависит от угла перекала наклона головки" (текст в [1] — практически полная копия этого перевода). Относительно доступными можно считать заводские инструкции по ремонту выпускаемых у нас видеомагнитофонов "Электроника" (BM-12, BM-18, BML-8220, BML-1230 и др.). По крайней мере желющие могут их получить, пользуясь рекламной информацией в журнале "Радио" (например, в № 4 за 1994 г.).

Что касается зарубежной видеотехники, здесь ситуация напоминает лабиринт без выхода. Литературу по ремонту иностранной техники на русском языке у нас не издают, фирменные руководства по ремонту, имеющиеся в некоторых сервисных центрах, охватывают крайне незначительное число обслуживаемых модулей, да и цена любого MANUAL SERVICE бывает сопоставима со стоимостью самого видеомагнитофона.

В таких сложных условиях специалисты и радиолюбители, занимающиеся ремонтом видеотехники, вынуждены по крухам, от модели к модели, накапливать информацию, причем обычно в условиях "необитаемого острова" — конкуренция не позволяет ей делиться с другими. Очевидный плюс такого подхода — возможность самообразования и повышения квалификации. — на взгляд автора, имеет

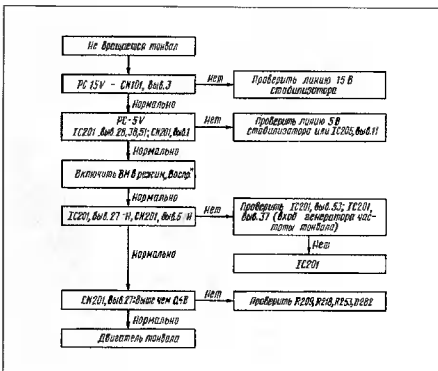
и отрицательные моменты. Дало в том, что при этом видеомагнитофон представляется в виде набора "черных ящиков", те или иные найденные неисправности заносят в собственный массив или таблицу неисправностей (условно), которые и служат руководством к действию в последующей работе.

При большом объеме такой информации ремонтировать аппаратуру можно довольно быстро и эффективно. Однако при этом остаются далеко в стороне и сутьность процессов, протекающих при работе видеомагнитофона, и особенности тех или иных схемных решений, и достоинства с недостатками различных моделей, и, конечно, модернизация и расширение функциональных возможностей видеомагнитофонов. Дополнительным отрицательным фактором при таком

"формальном" ремонте следует указать также невозможность использования естественных узлов и элементов в виде функциональных эквивалентов, так как обычно происходит простая механическая замена неисправного узла или элемента, часто очень дорогостоящего. Для ремонтников, чей заработок напрямую зависит от числа "ящиков" в единицу времени, это особой роли не играет — за неисправные элементы платят заказчик. Для радиолюбителей, приобретающих по случаю неисправный аппарат, возможность использования доступных отечественных элементов весьма привлекательна.

Рассмотрим теперь алгоритмы поиска неисправностей, предлагаемый заводскими инструкциями по ремонту. Для примера на рисунке показано содержание пункта 5-6 (раздел 5 — поиск неисправностей) руководства по ремонту видеомагнитофона "Электроника-Самсунг" BML-1230. Как видно на нем, для проверки такой сложной системы, как CAP BB, предложено всего четыре этапа, а в число возможных неисправных элементов входят двигатель BB, микросхема CAP IC201 (HD49748NT фирмы HITACHI), три резистора, один диод и два источника питания (+5 и +15 В), причем под двигателем BB понимается весь узел BB, включая силовую микросхему управления бесконтактным двигателем BB.

Примерно такой же объем проверок предложен и для других функциональных блоков видеомагнитофона. Это, конечно, недостаточно для эффективного ремонта. Большую пользу в практической работе имеет использование принципиальных и структурных схем в руководстве по ремонту, хотя следует сказать, что пользование ими может вызвать серьезные затруднения. Тех, например, структурные схемы видеомагнитофона "Электроника-Самсунг" BML-1230 представля-



ют собой нокий коктейль из английских и русских аббревиатур, многие из которых отсутствуют в списке сокращений руководства (подраздел 1-5). К тому же не дано описание функционирования как видеомagnифона в целом, так и его отдельных узлов. Несмотря на отмеченные недостатки, наличие под рукой подобных руководств на аппаратуру ведущих японских фирм — мечта (в большей степени неосуществимая) многих специалистов и радиолобителей.

С камнем же позиций следует подходить к ремонту "океана разнообразия" бытовой зарубежной видеотехники? Представляется целесообразным начать сначала, т. е. с изучения имеющейся литературы. Пожалуй, наиболее полно видеомagnифоны VHS описаны в [3]. Описание вкратце изображения есть в [4], часть материалов из этих книг имеется в справочнике [5]. Не мешает внимательно прочитать описание видеомagnифона "Электроника ВМ-12" в цикле статей, опубликованных в журнале в 1987—1989 гг. Следует заметить, что имеется много популярной литературы по видеотехнике, часто переводной. Однако в ней обычно отсутствуют описания схемотехнических решений, зато в изобилии присутствуют ошибки и неточности перевода, поэтому, читая подобную литературу, необходимо соблюдать оградленную осторожность, т. е. не верить на слово всему, что там написано.

На следующем этапе работы целесообразно провести условную классификацию видеомagnифонов на предмет выяснения принадлежности той или иной модели к определенной "школе" разработчиков. Хотя следует сразу сказать, что полные сведения об этом получить конечно же невозможно, информацию нужно накапливать постепенно, в процессе практической работы. Важность этого вопроса заключается в следующем. На текущий момент в мире можно насчитать многие сотни фирм (торговых марок), выпускающих видеомagnифоны VHS. На российском видеорынке многообразие фирм также весьма значительно. Если попытаться наклеить информацию по принципу "конкретная модель — конкретный пакет рекомендаций", то наполнить такую "бездонную бочку" информацией практически невозможно.

Тем не менее приемлемый выход из сложившегося положения имеется. Он заключается в сравнительно небольшом числе "школ" разработчиков бытовой аппаратуры VHS. Специалисты могут в этом убедиться, сняв кожу и лицевую панель с любого видеомagnифона европейской, азиатской или американской марки. В большинстве случаев окажется, что вся "начинка" — японского (иногда корейского) происхождения (автор допускает возможность наличия каких-либо отдельных элементов не японского производства). В табл. 1 указаны лишь некоторые сведения из [6], иллюстрирующие сказанное по аппаратуре VHS, S-VHS, VHS-C, S-VHS-C.

Что касается корейских фирм, в последние годы выпуск продукции собственной разработки у них весьма велик, однако технический уровень аппаратуры в основном повторяет японские разработ-

**Таблица 1**

Товарная марка	Фирма-изготовитель
BLAUPUNKT	MATSUSHITA
FISHER	SANYO
GRAETZ	JVC
GRUNDIG	PANASONIC
JTT-NOKIA	JVC, SANYO
LOEWE	HITACHI
METZ	MATSUSHITA
PHILIPS	PANASONIC, JVC
SABA	JVC
SIEMENS	SANYO, PANASONIC
TELEFUNKEN	JVC
UNIVERSUM	GOLD STAR

**Таблица 2**

Выполняемая функция	Условный номер
Вращение БВГ	1
Вращение ведущего вала	2
Вращение приемного подкашущего узла	3
Вращение подкашущего подкашущего узла	4
Вращение узлов механизма заправки кассеты	5
Вращение узлов механизма заправки ленты	6
Вращение узлов механизма отката ленты (пауза)	7

ки предыдущих лет. Динамика развития бытовой видеозаписи в последние годы сдвинуто сдвигается все в сторону расширяющегося разрыва в техническом уровне аппаратуры VHS и родственных ей (VHS-C, S-VHS) фирм-разработчиков и остальной массой изделий, выпускаемых во всем мире на сборочных заводах (автоматизированных и полуватоматизированных) под самыми различными марками. В этом свете разговоры, например, о европейской технике VHS, по крайней мере, некорректны.

Разработчики аппаратуры VHS можно назвать фирмы JVC, MATSUSHITA, SANYO, SHARP, TOSHIBA, HITACHI, AKAI. Фирма SONY стоит несколько обособленно, хотя она и разрабатывает и выпускает аппаратуру VHS, основной упор в новейших разработках она делает на другие форматы (VIDEO-8, Hi-8). Тем не менее фирма SONY активно заполняет видеорынок СНГ аппаратурой VHS. Гигантские полупроводниковые концерны MITSUBISHI и NEC также выпускают видеомagnифоны VHS, однако об их "школе" автору известно мало. Фирмы-разработчики "второго эшелона": FUNAI, ORION, AIWA, SUPRA, SAMSUNG, GOLD-STAR, DAEWOO — выпускают более дешевую и массовую аппаратуру VHS. Следовательно, все разнообразие видеомagnифонов VHS можно классифицировать по принадлежности к десяти ведущим фирмам и семи фирмам-производителям массовой техники. Могут, конечно, встретиться и какие-нибудь другие фирмы-разработчики, но вошедшие

в список, однако автору о них ничего неизвестно.

Прежде чем начать рассмотрение признаков принадлежности конкретных моделей видеомagnифонов к той или иной "школе" (фирме-разработчик), остановимся на общих подходах к ремонту, потенциальным источникам отказов и надежности аппаратуры VHS. С точки зрения автора, можно выделить четыре основные причины отказов видеомagnифонов.

Главная и наиболее часто встречающаяся причина отказа — естественный износ узлов и элементов лентопротяжного механизма (включая износ видеоголовки). Вторая причина — изобреточное применение разработчиками электродифференциалов: с малым запасом прочности по напряжению, мощности рассеяния, току и т. д. Третьей причиной отказов следует назвать отказы элементов из-за производственного брака, неудачной конструкции или технологии. И, наконец, четвертой причиной можно указать внештатные ситуации: падения, некачественное вмешательство, попадание влаги, броски питающего напряжения и т. д.

Довольно широко среди видеолюбителей распространено мнение о сравнительно небольшом сроке службы видеоголовки. Обычно при покупке видеомagnифона, бывшего в эксплуатации, оговариваются его большие износ. Однако в связи с особенностями ЛПМ бытовых видеомagnифонов износ видеоголовки все же уходит на второй план по сравнению с другими факторами, хотя несомненно, видеоголовки, непрерывно контактируя с магнитной лентой, испытывают значительное абразивное воздействие. Тем не менее первичные стелки возникают в основном по другим причинам. Дело в том, что при обычной эксплуатации в быту видеомagnифоны очень часто используют в переходных режимах — пуск/стоп, смена кассеты, поиск с реверсированием, пауза при записи, поиск в режиме перемотки и т. п. Следовательно, на проигрывании одной видеокассеты (E180) обычно приходится большое число различных перемещений элементов ЛПМ. К ЛПМ видеомagnифонов предъявляют высокие требования по обеспечению надежной фиксации видеокассеты в рабочем (нижнем) положении, стабильного без люфтов перемещения элементов ЛПМ, направляющих движение ленты, постоянного и стабильного во времени сцепления трущихся узлов (гузы подмотки, ленточные и плоские тормоза), требуемого давления в силовых пружинных узлах пружинного ролика, механизма фиксации кассеты и др. При переклещивании режимов работы видеомagnифона силовые элементы ЛПМ подвергаются значительным перегрузкам, их рабочие поверхности со временем истираются и деформируются, причем это обычно становится заметным значительно раньше появления признаков износа видеоголовки. Следует, однако, заметить, что при профессиональном использовании видеомagnифонов (коммерческая перепродажа) износ видеоголовки выходит на первый план, так как аппаратура при этом работает в основном в рабочем режиме (запись или воспроизведение) и на одну видеокассету приходится не более 3—5 переходных режимов.

Таблица 3

Условный тип ЛПМ	Число двигателей	Тип двигателей	Выполняемая функция (по табл. 2)
А	2	Скоростной БДПТ	1
		Силовой БДПТ (прямой привод ВВ)	2-7
Б <sup>1</sup>	3	Скоростной БДПТ	1
		Силовой БДПТ (прямой привод ВВ)	2-5 или 2-4
		Исполнительный КДПТ	5-7
В <sup>1</sup>	3	Скоростной БДПТ	1
		Силовой КДПТ (косвенный привод ВВ)	2-4
		Исполнительный КДПТ	5,7
Г	4	Скоростной БДПТ	1
		Силовой БДПТ (прямой привод ВВ)	2-4
		Исполнительный КДПТ	5
		Исполнительный КДПТ	5,7
Д	4	Скоростной БДПТ	1
		Силовой КДПТ (косвенный привод ВВ)	2-4
		Исполнительный КДПТ	5
		Исполнительный КДПТ	5,7
Е <sup>1</sup>	4	Скоростной БДПТ	1
		Силовой КДПТ (косвенный привод ВВ)	2
		Силовой КДПТ (косвенный привод подкатушников)	3,4
		Исполнительный КДПТ	5,7
Ж <sup>1</sup>	4	Скоростной БДПТ	1
		Силовой БДПТ (прямой привод ВВ)	2
		Силовой КДПТ (косвенный привод подкатушников)	3,4
		Исполнительный КДПТ	5,7
З <sup>1</sup>	5	Скоростной БДПТ	1
		Силовой КДПТ или БДПТ (прямой привод ВВ)	2
		Силовой КДПТ или БДПТ (косвенный привод подкатушников)	3,4
		Исполнительный КДПТ	5
И	6	Скоростной БДПТ	1
		Силовой БДПТ (прямой привод ВВ)	2
		Силовой КДПТ (косвенный привод подкатушников)	3,4
		Исполнительный КДПТ	5
К	6	Скоростной БДПТ	1
		Силовой КДПТ (косвенный привод ВВ)	2
		Силовой КДПТ (прямой привод подкатушников)	3,7
		Силовой КДПТ (прямой привод подкатушников)	4,7
Л	6	Скоростной БДПТ	1
		Силовой БДПТ (прямой привод ВВ)	2
		Силовой КДПТ (прямой привод подкатушников)	3,7
		Силовой КДПТ (прямой привод подкатушников)	4,7
		Исполнительный КДПТ	5
		Исполнительный КДПТ	5

<sup>1</sup> БДПТ и КДПТ — бесконтактный и коллекторный двигатели постоянного тока. <sup>2</sup> Возможна шахтная загрузка кассеты. <sup>3</sup> Ручная шахтная загрузка кассеты. <sup>4</sup> Шахтная загрузка кассеты. <sup>5</sup> Возможна шахтная загрузка кассеты в сочетании с раздельным приводом подкатушников.

Общие для всех фирм-разработчиков аппаратуры VHS проблемы обеспечения ее надежности иллюстрируются многочисленными примерами различной практической реализации ЛПМ. На разных этапах эволюции бытовой видеозаписывающей аппаратуры прослеживается постоянный поиск компромисса для обеспечения оптимального соотношения цены и надежности аппаратуры. В части, касающейся ЛПМ, можно отметить следующие характерные моменты. Надежность ЛПМ существенно зависит от числа и типа двигателей: чем их больше, тем меньше число трудящихся узлов ЛПМ. В то же время сами двигатели можно считать в определенной степени источником надежности. В табл. 2 и 3 указаны основные способы реализации ЛПМ и функции двигателей видеомagneтофона VHS. В них указаны в основном типы ЛПМ,

встречавшиеся вату не практика, вполне вероятно существование и других типов ЛПМ.

Первые модели видеомagneтофонов VHS (1975, 1976 гг.) имели шахтную систему загрузки кассеты. Обладая некоторыми недостатками, в основном эргономического характера, ЛПМ с такой системой отличалось весьма высокой надежностью при минимальных размерах касетоприемника (ЛПМ с наиболее распространенной фронтальной системой загрузки отличается большим числом сткляков узла касетоприемника). Несмотря на преимущества ЛПМ с шахтной системой загрузки при габаритам определяют их использование в переносных, в том числе современных моделях, видеомagneтофонов и камкордеров. Например, размеры касетоприемника переносного видеомagneтофона PANA-

SONIC NV-180EE — 200x105x45 мм.

Источниками отказов ЛПМ типов В, Е, Ж (табл. 3) можно назвать коллекторные двигатели, реверсивные узлы подмотки подкатушников, разные пассики, ленточные и плоские тормоза, концевые выключатели, программные шестерни механизма залравки пенты и др. Для уменьшения числа движущихся элементов ЛПМ многие фирмы-разработчики в конце восьмидесятых, начале восьмидесятых годов стали увеличивать число двигателей в ЛПМ (типы Д, З, К), что позволило повысить надежность и одновременно скорость выполнения операций (имеются в виду интервалы времени, необходимые для перехода ЛПМ из одного режима в другой). Однако в связи с тем, что почти все двигатели оставались коллекторными (силового БДПТ довольно дороги), их надежность в основном и определяла время безотказной работы аппаратуры. В дальнейшем (вплоть до настоящего времени) большинство выпускаемых моделей видеомagneтофонов массового назначения были снабжены ЛПМ, относящимися к типам А, Б, Г, И, В камкордерах и переносных моделях в основном применяют ЛПМ типа В (иногда З) с шахтной загрузкой кассеты.

Несмотря на наличие коллекторных двигателей в ЛПМ типов В, Г, И, их надежность — не хуже, чем у аппаратов типа А, содержащих только БДПТ, но имеющих существенно меньшее быстродействие. Это обстоятельство хорошо знакомо видеобюджетам на примере «закладки» серии ЛПМ (NV-G12, NV-P5, NV-P7 и другие модели фирмы PANASONIC). Преходные режимы у этой серии ЛПМ довольно продолжительны, так как один двигатель практически обеспечивает все рабочие функции видеомagneтофона, а это возможно только последовательно, шаг за шагом. Переключенные режимы сопровождается несколькими срабатываниями исполнительного соленоида (соленоидами с громким звуком при срабатывании есть в большинстве массовых моделей, но щелчки при этом не так заметны, потому что раздаются в моменты нажатия соответствующих кнопок).

Одним из наиболее характерных признаков, указывающих на необходимость профилактических работ, следует указать ухудшение воспроизводимого изображения в режиме обратного ускоренного просмотра начальных участков видеокассет (когда большая часть ленты находится на подводящей катушке). Этот эффект вначале заметен в виде подергиваний изображения по вертикали. Затем на изображении появляются шумовые полосы (обычно в верхней части кадра). Ну и наконец, приемная катушка может остановиться или вращаться рывками, при этом лента наматывается внутрь ЛПМ. В некоторых случаях при переходе из рабочего режима (Воспр./Запись) в положение «Стоп», а затем «Выброс» (EJECT) лента не убирается внутрь кассеты полностью, что приводит к ее порче. Причина такого дефекта для большинства моделей видеомagneтофонов следует назвать изменение физических свойств перекридного жидкого перемотки (находится, как правило, между подкатушниками). При самых разнообразных его конструкциях в нем обычно имеется сколь-

Таблица 4

Микросхема (фирма)	Назначение (тип двигателя)	Модель
AN3813K (MATSUSHITA)	Управл. БВГ (БДПТ)	Серия марки QUASAR
AN3824 (MATSUSHITA)	Управл. ВВ (БДПТ)	Серия марки QUASAR
AN6387 (MATSUSHITA)	Управл. БВГ (БДПТ)	PANASONIC NV-G12EE
BA8229 (RHOM)	Управл. исп. двиг. (КДПТ)	AKA:VS22E0, VS26E0,
M61712 (MITSUBISHI)	Управл. БВГ (БДПТ)	VS23EK(EV, EOG), VS19S
LB1616FP (SANYO)	Управл. ВВ (БДПТ)	
AN640G (MATSUSHITA)	Управл. ВВ (БДПТ)	NATIONAL NV-700
AN6677 (MATSUSHITA)	Управл. БВГ (БДПТ)	PANASONIC: NV-300, NV-330, NV-333, NV-2000; NATIONAL: NV-700, Электроника: BM-12
BA6209B A62093Z (RHOM)	Управл. исп. двиг. (КДПТ)	SANYO VHR-3100EE; SHARP: VC-V7B, VC-6V3B, VC-6V3DP; Электроника: BMЦ-8220, AIWA HV-E101DK, PANASONIC NV-180EE
BA6219 (RHOM)	Управл. исп. и ВВ двиг. (КДПТ)	KANSAI KN5000, TENSAI TYP1050, FUNAI TYP3000EE, AIWA: HV-E101DK, HV-G900
BA6222 (RHOM)	Управл. ВВ (КДПТ)	JVC: HR-D210EE, HR-D211EM, THOMSON V4190
BA6259N (RHOM)	Управл. исп. двиг. (КДПТ, двойная микросхема)	JVC: HR-D210EE, HR-D211EM; THOMSON V4190
BA6430S (RHOM)	Управл. ВВ (БДПТ)	PANASONIC NV-G12EE
HA13403 (HITACHI)	Управл. ВВ (БДПТ)	SHARP VC-36S, HITACHI VT-100E
KA8301 (SAMSUNG)	Управл. исп. двиг. (КДПТ)	Электроника: BMЦ-1230, SAMSUNG VK-1231, VK-1261
KM3502BP	Управл. ВВ (БДПТ)	SANYO VHR-3100EE, SEARS 30557
LB1641 (SANYO)	Управл. исп. двиг. (КДПТ)	SANYO VHR-5100EE, SONY: SLV-226EE, SLV-426EE, SLV-X37, SLV-X57
M62440ASP (MITSUBISHI)	Управл. ВВ (БДПТ)	SHARP: VC-V7B, VC-6V3DP, VC-A105B; TOSHIBA V-109Z
M61721ATL (MITSUBISHI)	Управл. БВГ (БДПТ)	SHARP: VC-6V3DP, VC-A105B; GOLD STAR GHV-1225WQ
HA13008 (HITACHI)	Управл. БВГ (БДПТ)	JVC: HR-D235, HR-D225EG, HR-D120EG
LB1687 (SANYO)	Управл. ВВ (БДПТ)	GOLD STAR GHV-1295WQ
GL7445 (GOLD STAR)	Управл. исп. двиг. (КДПТ)	GOLD STAR GHV-1295WQ
M64544L (MITSUBISHI)	Управл. исп. двиг. и ВВ (КДПТ)	JVC: HR-D120EG, HR-D225EG, HR-D235L
M66732L (MITSUBISHI)	Управл. БВГ (БДПТ)	SHARP VC-V7B
PJA3228	Управл. ВВ (БДПТ)	Серия марки QUASAR
TA7291P (TOSHIBA)	Управл. исп. двиг. (КДПТ)	TOSHIBA V-109Z
TA8423P (TOSHIBA)	Управл. БВГ (БДПТ)	TOSHIBA V-109Z
TA7736 (TOSHIBA)	Управл. ВВ (БДПТ)	CASIO VXA000, AIWA HV-G900
XRA6418N (EXAR, I.S. INC.)	Управл. исп. двиг. (КДПТ)	JVC HR-D1520A
VC5032 (VLSI TECHNOLOGI)	Управл. БВГ (БДПТ)	JVC HR-D1520A
VC5033 (VLSI TECHNOLOGI)	Управл. ВВ (БДПТ)	JVC HR-D1520A

На начальном этапе старения ЛПМ довольно часто изнашиваются серьезные двигатели типа КДПТ (иногда и воздушные вентили). Довольно разнообразие явлений проявления при этом можно свести к следующим основным: кассета вошла, но никак не режимы не включаются или сразу следует выброс; есть перемотки — нет воспроизведения, записи или механизм заправки сразу возвращает ленту в кассету. Следует сразу отметить, что такие неисправности могут быть вызваны и другими причинами, однако в нашем случае причина — в падении вращающего момента на валу соответствующих двигателей из-за истирания и загрязнения цветочных углов двигателей КДПТ. Дело в том, что механизмы заправки кассеты и ленты не имеют "мертвых" ходов, т. е. при достижении кассетной или наклонных фиксаторами ("рогами") конечных положений программные механизмы должны еще некоторое время перемещаться, причем со значительным усилием, преодолевая сопротивление довольно мощных пружин систем фиксации. В случае потери мощности двигатель не в состоянии преодолеть их сопротивление. В результате с соответствующего конечного выключателя на систему управления (SYSCON) не поступает сигнал завершения режима и микропроцессор поступает согласно алгоритму, заложенному в его ПЗУ. Такие режимы свитались аварийными для микросхем управления двигателями, и они при этом часто выходят из строя (заклинивший КДПТ для микросхемы управления в этот момент — замыкающая перемычка).

Вышеуказанные источники неисправностей служат причиной отказов видеомагнитофонов на начальном этапе эксплуатации наиболее часто. На практике конечно же в круп потенциально ненадежных элементов входит значительно большее их число, даже в случае его нормальной эксплуатации, т. е. при естественном износе.

В процессе поиска неисправностей часто бывает сложно однозначно выявить отказывающий элемент или микросхему, так как в большинстве случаев работать приходится без ремонтной документации и принципиальных схем. Помочь тут может сравнение режимов исправного и точно такого же исправного аппарата. Однако даже в условиях больших мастерских не всегда удается найти аналог. В табл. 4 указаны справочные данные, позволяющие несколько расширить число аналогов по микросхемам управления двигателями видеомагнитофонов.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Ломатов А. В., Богущевский А. Н., Леонов В. А. Современные видеомагнитофоны и видеокассеты. — М.: ХП "Путь", 1992, с. 78—87.
2. Настройка и ремонт кассетного видеомагнитофона, переводчика Блинова Е. В. Перевод У-1 ЦОСНИТ/ВНО. — М.: 1986, рег. № 20564.
3. Афанасьев А. П., Савилов В. В. Бытовые видеомагнитофоны. — М.: Радио и связь, 1989.
4. Гончаров А. В., Харитонов М. И. Канал изображения видеомагнитофона. — М.: Радио и связь, 1987.
5. Седов С. А. Индивидуальные видеосредства. — Киев: Наукова думка, 1990, с. 633—651.
6. Хесин А. Я., Гурач И. Д. Современные бытовые видеокамеры. — Техника кино и телевидения, 1991. № 6, с. 54.

заций с натяжением узел на основе подпружиненной прокладки из фетра. При уменьшении силы сцепления между вращающимися частями этого узла падает и натяжение ленты, особенно сильно в режиме обратного просмотра. В этом случае приемный (левый) подкатушки протягивает ленту через многочисленные препятствия в виде различных стоек (в том числе и БВГ). При прямом ускоренном просмотре на пути ленты находится

всего одна-две стойки (считая с прижимного узла ВВ). Кардинальный способ ремонта — замену узла — обычно используют в солидных мастерских, имеющих набор запасных частей. Радиолобители влияния могут самостоятельно восстановить работоспособность узла, некоторые примеры будут рассмотрены в дальнейшем. Такая работа также служит сигналом к проведению профилактики — чистке, смазке и т. д.

# АВТОМАТИЗАЦИЯ ВКЛЮЧЕНИЯ РЕЖИМОВ МАГНИТОФОНА

Э. РИНКУС, г. Москва

Несложные в изготовлении дополнительные устройства к кассетному магнитофону с электромагнитным приводом каретки позволяют значительно расширить его потребительские свойства — он будет записывать телефонные сообщения в ваше отсутствие, а совместно с таймером может записывать или воспроизводить фонограммы по программе в заданное время. Предлагаемая конструкция весьма универсальна и может быть использована совместно со многими популярными кассетными магнитофонами — «Маяк», «Вега», «Нота», «Комета» и другими.

режимов должен повторять требуемую последовательность нажатия клавиш магнитофона при ручном включении записи или воспроизведения. Перед включением магнитофона в режим записи после подачи напряжения питания выдерживается некоторое время для завершения электрических переходных процессов и разгона вращающегося вала до номинальных оборотов, после чего включается режим записи и затем протяжка ленты. При включении магнитофона в режим воспроизведения после начальной выдержки времени сразу включается протяжка ленты.

Если магнитофон включается от таймера, каких-либо жестких требований к времени исполнения этих операций не предъявляется, но если магнитофон работает от АОН, необходимым становится быстрая установка режима записи. Следует иметь в виду, что сигнал от АОН на включение магнитофона поступает после соединения с абонентом и выдачи ему автоматом речевого оповещения «работает автоответчик, говорите!». В этом случае магнитофон должен быстро включиться в режим записи после получения сигнала от АОН. Кроме того, после отключения питания он должен максимально быстро перейти в режим готовности к повторному включению после следующего вызова.

В результате экспериментов с магнитофон-приставкой «Нота МП-220С» для устройств включения были приняты следующие параметры задержек времени после подачи напряжения питания:

— задержка на время установления про-

Автоматические или программируемое включение магнитофона предоставляет значительные удобства для пользователя, появляется возможность включить в определенное время приятную музыку вместо режущего звонка будильника или записать интересную программу в отсутствие пользователя. Можно также подключить магнитофон к ответившему телефону аппарата с определителем номера (АОН), чтобы записывать телефонные сообщения.

Многие зарубежные магнитофоны приспособлены для включения от внешнего программируемого таймера, а некоторые имеют встроенный таймер. Отечественная аппаратура пока не оснащена такими устройствами.

Однако за последние годы в продаже появились различные программируемые таймеры (как отдельные приборы), позволяющие включать и отключать электрические устройства в заданное время. К таким таймерам относится и популярное программное устройство «Сигнал 201», с использованием которого журнал уже знакомил читателей. При включении таймером в заданное время электролампы или электрошайбы трудностей не возникает, но включение режимов магнитофона простой подачей напряжения питания для большинства моделей невозможно.

Если магнитофон имеет ключное псевдосенсорное управление, его включение в режим воспроизведения или записи с определенной последовательностью операций после подачи питания можно выполнять с помощью устройства, встраиваемого в конструкцию. Такой автомат разработан и практически испытан в длительной эксплуатации с магнитофоном «Нота МП-220С», но вполне пригоден и для других моделей. С его помо-

щью аппарат может включаться от таймера на запись, на воспроизведение и при необходимости управляться дистанционно (по кабелю).

Доработанный таким образом магнитофон эксплуатируется автором также в режиме записи с АОН, в котором предусмотрен режим автоответчика, после подачи специального сигнала. Для этого разработан адаптер, который при получении сигнала от АОН подает напряжение 220 В на аппарат.

Алгоритм работы автомата включения

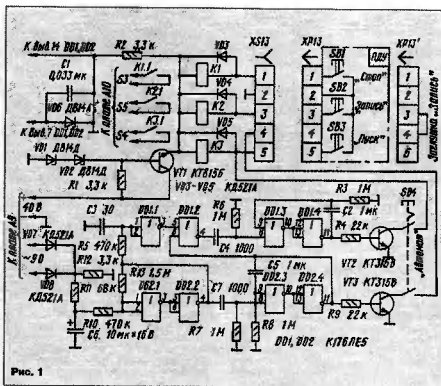


Рис. 1

цессов перед включением режима записи — 0,5 с;

— выдержка времени включения (фиксация) режима записи, эквивалентное длительности нажатия кнопки "Запись", — 0,7 с;

— задержка на включение пуска ленты после включения режима записи — 0 с, т.е. без задержки, сразу же после завершения предыдущего процесса;

— выдержка реле пуска во включенном состоянии (время на срабатывание электромагнита притягивающего ролика), эквивалентное длительности нажатия кнопки "Пуск", — 0,7 с.

Итого, общее время всех интервалов составляет примерно 2 с. Опыт показывает, что ведущий двигатель за это время полностью разогнается и ЛПМ обеспечивает стабильность скорости движения ленты. В то же время обмотки после сообщения автоответчика держит небольшую паузу, поэтому сообщения не искажаются.

Время готовности к повторному включению удалось получить небольшим, около 1 с. Это вполне удовлетворяет усло-

виям реальных телефонных вызовов

Принципиальная схема автомата включения магнитофона показана на рис.1. Его основой являются микросхемы DD1 и DD2, формирующие логику работы устройств.

После включения сетевого питания 220 В на цепочку R1C6 от обмотки трансформатора питания магнитофона с заземленной средней точкой через диоды VD7, VD8 подается напряжение около 9 В. Начиная заряжаться конденсатор С6. Через 0,5 с (напряжение на нем достигает порога срабатывания входного триггера, выполненного на элементах DD2.1 и DD2.2. К этому моменту переходные процессы в цепях питания заканчиваются, микросхемы выходят на номинальный режим. Триггер срабатывает и через дифференцирующую цепочку С7R7 запускает одновибратор на элементах DD2.3, DD2.4. Он выдает импульс длительностью 0,7 с, открывающий на это же время ключевой транзистор VT3, предназначенный для включения реле К2 (режим "Запись"). Об условиях включения этого реле несколько позже.

Второй одновибратор на элементах DD1.3, DD1.4 по выполнению аналогичен первому и открывает ключевой транзи-

стор VT2, предназначенный для включения реле К1 (режим "Пуск"). Запуск этого одновибратора осуществляется по логическому условию наличия единицы на выходе DD2.2 и нуля на выходе DD2.4. Это возможно только после срабатывания входного триггера и ступускания одновибратора, т.е. после завершения цикла включения режима записи.

Входная цепочка R5C3 осуществляет задержку включения инвертора DD1.1 на 10 мкс после срабатывания входного триггера, чтобы блокировать включение одновибратора DD1.3, DD1.4 до появления высокого уровня на выходе одновибратора DD2.3, DD2.4.

Запуск входного триггера от независимого вытравителя на диодах VD7, VD8 позволяет исключить задержку во времени из-за переходных процессов в вытравителях питания магнитофона на работу автомата. Резистор R12 обеспечивает разрядку емкости С6 после отключения магнитофона и подготовку устройства для повторного включения.

Исполнительными органами автомата являются малогабаритные электромагнитные реле К1, К2 и К3. Их контакты подключены параллельно контактам кнопки управления магнитофоном S3 "Пуск".

## ДОРОГИЕ ЧИТАТЕЛИ ЖУРНАЛА "РАДИО"!

Приближается подписка на периодические издания на первое полугодие 1996 г. Напоминая об этом нашим читателям, редакция заблаговременно публикует бланк абонемента с доставочной карточкой. К моменту начала подписочной кампании, вырезав этот бланк и заполнив его, вы сможете без лишних хлопот оформить подписку на журнал "Радио" в любом почтовом отделении.

В эти предподписные дни возросло количество писем, поступающих в редакцию. Их авторы сообщают свое мнение о журнале. Одни — хвалят, другие — высказывают просьбы, третьи, есть и такие, — критикуют. Некоторые отзывы мы публикуем под рубрикой "Письма пишут разные...". Но в любом случае все они свидетельствуют об одном: наших подписчиков одинаково волнуют и успехи редакции, и ее промахи. Значит, среди них нет равнодушных к своему журналу. И это, безусловно, радует.

Какова будет стоимость журнала в первом полугодии 1996 года? Наши расчеты показывают, что с учетом продолжающейся инфляции, роста цен на бумагу, услуги полиграфии и органов связи, на транспортные и другие расходы, связанные с выпуском журнала, редакция вынуждена несколько повысить каталожную стоимость номера по сравнению с 1995 годом. Теперь она составит 7500 руб (без "накрутки" почты за доставку). Надеемся, что такая цена будет приемлемой для большинства наших подписчиков, которые останутся верны журналу. Заранее благодарим вас!

Напомним, что для москвичей и жителей столичной области мы, как и прежде, организуем подписку непосредственно в редакции. Это избавит их от необходимости оплачивать доставку журнала.

Министерство связи "Россвязь"		АБОНЕМЕНТ на журнал		70772 (код почтового отделения)							
<b>РАДИО</b>											
на 1996 год по месяцам											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Куда (почтовый индекс)						Квартал (номер)					
Кому (фамилия, имя, отчество)											
Министерство связи "Россвязь"		ДОСТАВОЧНАЯ КАРТОЧКА		70772 (код почтового отделения)							
<b>РАДИО</b>											
Стоимость		руб.		коп.		руб.		коп.		количество абонемента	
на 1996 год по месяцам											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Куда (почтовый индекс)						Квартал (номер)					
Кому (фамилия, имя, отчество)											

S4 "Стоп", S5 "Запись". Обозначения этих кнопок соответствуют заводской схеме двухкаскадного магнитофона-приставки "Нота МП-220С". Кнопки ДУ и реле управляют ЛПМ "Б" магнитофона, который имеет режимы "Запись" и "Воспроизведение". Выбор реле в качестве исполнительных органов позволил снять вопросы обеспечения гальванической развязки цепей отдельных устройств, малого внутреннего сопротивления исполнительных ключей, простоты дистанционного управления. Такое решение делает автомат универсальным для различных магнитофонов с кнопочным управлением.

Питание реле осуществляется от источника 40 В магнитофона. К этому источнику подключаются электромагниты лентопрокатного механизма, поэтому его напряжение подвержено значительным колебаниям. Чтобы в этих условиях обеспечить постоянство напряжения на реле, предусмотрен простейший стабилизатор на транзисторе VT1, стабилизаторах VD1, VD2 и резисторе R1, дающий из выхода около 25 В. От этого же стабилизатора через цепочку R2, VD6 питаются микросхемы DD1 и DD2. Кон-

денсатор С1 — блокировочный.

Дистанционное управление магнитофоном осуществляется по проводной связи от пульта дистанционного управления (ПДУ) с тремя кнопками. SB1 "Стоп", SB2 "Запись", SB3 "Пуск". Пульт подключается через разъемы XP13, XS13. Переметка ленты с пульта не предусмотрена. По мнению автора, необходимость в ней при таком управлении возникает редко. Впрочем, ее легко осуществить, установив еще два дополнительных реле.

Поскольку режим дистанционного управления относительно редкий, разъем Х13 используется также в качестве переклюкателя режимов автомата с помощью заглушки XP13. Когда эта заглушка вставлена в розетку XS13, автомат будет включать магнитофон на запись, когда нет — на воспроизведение. Для этой цели можно установить отдельный выключатель любого типа.

Оперативное подключение магнитофона к автомату или отключение от него выполняется с помощью кнопочного выключателя SB4 "Автомат". Когда контакты этого выключателя замкнуты, исполнительные реле K1, K2 управляются транзисторными ключами автомата VT2, VT3

и магнитофон автоматически включается в избранный режим работы при подаче на него напряжения сети. При отжатой кнопке "Автомат" магнитофон работает, как обычно.

Адаптер магнитофона необходим для подключения к сети магнитофона по сигналу от АОН. Этот сигнал примерно соответствует уровню напряжения 4..5 В постоянного тока с нагрузочной способностью порядка 15...30 мА, что достаточно для непосредственного управления реле коммутации напряжения сети 220 В. Кроме того, необходимо обеспечить надежную гальваническую развязку между АОН и сетью 220 В на уровне испытательного напряжения не менее 500 В.

Схема такого адаптера показана на рис. 2. В качестве силового элемента, непосредственно включающего напряжение 220 В на магнитофон, использован симистор VS1. Гальваническую развязку обеспечивает фоторезисторная оптопара U1.

Чтобы реализовать надежное включение индуктивной нагрузки (трансформатора питания магнитофона) с помощью симистора, в адаптере предусмотрены специальные меры. Во-первых, включение симистора осуществляется короткими импульсами, следующими частотой 1 кГц, так что в течение периода сетевого напряжения происходит многократная подача импульсов на его управляющий электрод. Во-вторых, установлена цепочка R9C7, компенсирующая индуктивную составляющую нагрузки. Как показал опыт длительной эксплуатации адаптера, эти меры оказались вполне эффективными.

Для получения управляющих импульсов используется мультивибратор на элементах DD1.1, DD1.2. Прямоугольные импульсы, вырабатываемые этим мультивибратором, укорочены по длительности до 20 мкс дифференцирующей цепочкой C3R4. После выдачи сигнала АОН на выходе DD1.3 действуют прямоугольные короткие импульсы, которые открывают транзистор VT1, непосредственно управляющий симистором. Таким образом сигнал от АОН приводит к включению симистора VD1 и включению питания магнитофона. При снятии сигнала АОН симистор отключается, выключая магнитофон.

Питание микросхем DD1 осуществляется от выпрямителя VD2, VD3 со стабилизатором VD1. Для сглаживания пульсации использованы конденсаторы C4, C5. Конденсатор С6 — гасящий, который также выполняет функции ограничителя тока выпрямителя. Резистор R6 предназначен для разрядки конденсатора С6 после отключения адаптера от сети. Резистор R7 ограничивает зарядный ток конденсатора в момент включения.

Подключение магнитофона к адаптеру для автоматического включения от АОН или напрямую — для обычного его ис-

## Проверьте правильность оформления абонемента!

На абонементе должен быть поставлен оттиск кассовой машины.

При оформлении подписки (переездесовки) без кассовой машины на абонементе предоставляется оттиск календарного штампа отделения связи. В этом случае абонемент выдается подписчику с квитанцией об оплате стоимости подписки (переездесовки).

Для оформления подписки на газету или журнал, а также для переездесования издания бланк абонемента с доставочной карточкой заполняется подписчиком чернилами, разборчиво, без сокращений, в соответствии с условиями, изложенными в каталогах Союзпечати.

Заполнение месячных клеток при переездесовании издания, а также клетки «ПВ-место» производится работниками предприятий связи и Союзпечати.



# СИСТЕМА СТЕРЕОФОНИЧЕСКОГО РАДИОВЕЩАНИЯ С РАСШИРЕННОЙ ЗОНОЙ ОБСЛУЖИВАНИЯ

Н. РОМАНОВА, г. Санкт-Петербург

Насколько актуальна проблема расширения зоны обслуживания стереовещания известно многим, особенно тем, кто, купив стереофоническую радиоприемную аппаратуру, не может принимать стереопередачи из-за отдаленности вещательной радиостанции. Этой теме и посвящена статья, автор которой рассказывает о принципах действия разработанной в нашей стране системы стереофонического радиовещания с расширенной зоной обслуживания и проблемах, связанных с ее внедрением.

Признание преимуществ стереофонического радиовещания в диапазоне УКВ общеизвестно. Однако нельзя умолчать о том, что при слабых сигналах качество стереоприема заметно хуже приема монофонических передач. Иными словами, отношение сигнал/шум (С/Ш) в одних и тех же условиях может быть выше, чем не 20 дБ. В результате уменьшится зона обслуживания стереовещанием, которая при эквивалентном отношении С/Ш составляет 1/3 — 1/4 зоны обслуживания моновещанием.

Для устранения этого недостатка в США была разработана система стереовещания с расширенной зоной обслуживания FMX (FMX — зарегистрированная торговая марка фирмы Broadcast Technology Partners), совместимая с вездной системой стереовещания с пилоттоном. Ее авторы, Э. Торик и Т. Келлер, заявили о создании своей системы еще в марте 1983 г. [1]. В 1987 г. она была стандартизована, а уже в 1989 г. 14 станций в США начали вести по ней вещание. Фирмы Alpine, Clarion, Sanyo, Denon, Fisher, Sony и др. выпустили радиоприемную аппаратуру с возможностью приема передач FMX. Разработаны и серийно выпускаются интегральные микросхемы FMX стереодекодиров L3440 фирмы Sanyo и L1L800 фирмы Spacraft. Система FMX позволяет получить выигрыш в отношении С/Ш при слабых сигналах около 14 дБ и практически вдвое увеличить дальность приема стереопередач, сохраняя при этом приемлемую совместимость с приемом на обычную приемную стереоаппаратуру. Такой результат достигнут во счет введения компрессионной разностной стереосигнала.

В нашей стране работы по созданию системы, аналогичной FMX и совместимой с принятой в России системой стереовещания с полярной модуляцией, проводились в Санкт-Петербурге специалистами НИИРГА им. А. С. Попова совместно с учеными ЛЯИС им. проф. М. А. Бонч-

Бруевича. В мае 1990 г. на новую систему была подана заявка на авторское свидетельство, а в марте 1992 г. оно было получено [2].

В отечественной системе, как и в FMX, используется принцип компрессионной разностной канале. Дело в том, что большая часть шумов, слышимых при приеме стереосигнала, возникает в части спектра, занимаемой надтональным разностным стереосигналом. Это дает возможность путем введения в разностный канал эффективного компрессионирования или какой-либо иной системы шумоподавления заметно улучшить соотношение С/Ш при стереоприеме. В компрессионных системах шумоподавления компрессор усиливает сигналы с малыми уровнями до значений, сравнимых или превышающих уровни шумов записи и шумов передатчика. На приемном конце программа восстанавливается до первоначального динамического диапазона с помощью аккомпандера, который снижает рывки поднятые уровни и тем самым уменьшает также и уровень шумов и помех канала передачи.

Однако в новой системе стереовещания компрессионирование применяется не в обычном разностном канале, поскольку в этом случае нарушалась бы совместимость с приемом на обычную приемную стереоаппаратуру.

Чтобы передать компрессионированный разностный сигнал, вводится дополнительная поднесущая на частоте основной поднесущей (31,25 кГц) и в квадратуре (со сдвигом по фазе на 90°) к ней. Тогда спектр нового уплотненного стереосигнала (УСС), которым модулируют по частоте несущую передатчика, будет иметь вид, показанный на рис. 1. Часть сигнала, расположенная выше оси частот  $f$ , является стандартным КСС по системе с полярной модуляцией. Монофонической суммарный сигнал  $M=A+B$  занимает область частот до 15 кГц. Выше по частоте расположен надтональный разностный

сигнал  $S$ , размещенный в области частот  $31,25 \text{ кГц} \pm 15 \text{ кГц}$ . Он состоит из продуктов амплитудной модуляции поднесущей частоты разностно сигналов  $A-B$ . Ниже оси  $f$  расположена добавляемая к стандартному КСС вторая поднесущая, балансно модулированная компрессионированным низкочастотным сигналом разности стереоканалов  $(A-B)$  и сигналом опознания с частотой  $5,1 \text{ Гц}$  (на рис. 1 не показан). Кроме компрессии, передаваемый в квадратуре разностной стереосигнал подвергается частотной коррекции, заключающейся в подавлении низкочастотных составляющих по тому же закону, что и для обычной, некомпрессионированной, разностной составляющей. Как уже отмечалось, новая поднесущая находится в квадратуре к основной поднесущей. Благодаря такому сдвигу по фазе в идеальном случае компрессионированный сигнал  $S'$  не будет выделяться обычным стереодекодером, тем и определяется совместимость новой системы с приемом на обычную моно- и стереоаппаратуру.

Следует, тем не менее, отметить, что введение квадратурного канала при неправильном выборе командирной системы может вызвать серьезные проблемы в использовании полезной мощности передатчика. В их числе либо переизлучение передатчика на больших уровнях модулирующих сигналов, либо неполное использование полезной мощности передатчика при попытке той же передатчика избежать. Существует множество командирных систем. Однако все они по тем или иным соображениям недостаточно эффективны в радиовещании [3].

В системе FMX и в отечественной системе стереовещания с компрессионированием используется такая характеристика компрессии разностного сигнала (сплошная линия на рис. 2), при которой сумма сигналов  $U_2$  и  $U_2'$  не приводит к переизлучению несущей передатчика на высоких уровнях модулирующих сигналов и обеспечивает оптимальную загрузку и использование передатчика на средних уровнях. На рис. 2 пунктиром показана характеристика передачи некомпрессионированного сигнала  $S$  канала, в штрихпунктиром — характеристика комбинации сигналов двух надтональных каналов, которой модулируется по частоте несущей

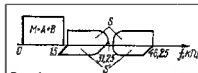


Рис. 1

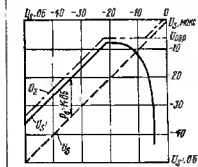


Рис. 2

щая передатчика. Как видно из рис. 2, при низких уровнях модуляции компрессор работает как простой усилитель, примерно на 14 дБ поднимая уровень сигнала  $U_1'$  по сравнению с некомпьюрированным сигналом  $U_1$ . На средних уровнях модуляции кривая компрессии имеет небольшой отрицательный наклон, а на более высоких уровнях величина компрессированного сигнала  $U_1'$  резко падает, что исключает перемодуляцию передатчика.

Как в FMX, так и в отечественной системе принят максимальный коэффициент компрессии  $P_{\text{к}}=14$  дБ и порог динамического ограничения  $U_{\text{огр}}/U_{\text{норм}}=6$  дБ. Расчеты показывают, что при более высоких значениях этих параметров улучшение по шумам будет не столь значительным, а совместимость приема резко ухудшается. При снижении же уровня ограничения и максимального коэффициента компрессии ниже указанных значений совместимость для основных видов примененных в радиоприемной аппаратуре стереодекодеров улучшается незначительно, но выигрыш по шумам резко падает и система превращается обратно своему назначению.

Структурные схемы формирователя УСС (кодера) и декодера УСС приведены на рис. 3 и 4. Кодер состоит из обычно входящих в него узлов: матрицы U1, корректирующей цепи U2, емкитудного модулятора UB1, генератора поднесущей G1 и сумматора U5 и дополнительно вводимых узлов: компрессора U3, корректирующей цепи U4, генератора сигнала опознавания (на рис. 3 он совмещен с генератором поднесущей частоты), фазовращателя на  $90^\circ$  U6 и балансного модулятора UB2.

Как следует из рис. 4, структурная схема декодера включает в себя все узлы, необходимые для декодирования обычного КСС: фильтр НЧ (до 15 кГц) Z1, полосовой фильтр Z2, синфазный детектор UP1, формирователь коммутующих импульсов U1 и суммирующе-вычитающую матрицу U4 и, кроме того, фазовращатель U2, демодулятор квадратурного сигнала U3, фильтр НЧ (до 5,1 Гц) Z3, детектор сигнала опознавания U3, цепь коррекции U6 и эквалайзер U5, восстанавливающий первоначальный динамический диапазон разностного сигнала. Операция эквидирования, уменьшая в  $\rho(t)$  раз уровень сигнала  $U_1$ , во столько же раз уменьшает уровень шумов и помех в дополнительном канале. За счет этого обеспечивается режим с шумоподавлением. Выбор обычного режима или режима с шумоподавлением может быть сделан переключателем SA1 либо вручную, либо автоматически с помощью сигнала опознавания. С этой целью декодер и должен быть снабжен детектором сигнала опознавания U3.

В декодере выделяются сигналы  $U_{\text{л}}=U_1+U_2$ ,  $U_{\text{п}}=U_1-U_2$  и  $U_{\text{с}}=(U_1-U_2)$ . Из двух первых сигналов традиционным способом посредством суммарно-разностного преобразования можно сформировать сигналы левого А и правого В каналов. Если при этом уровень шумов на выходе велик, то можно использовать компрессированный разностный сигнал  $U_{\text{с}}=(U_1-U_2)$  (более помехоустойчивый) для выделения сигналов стереоканалов А и В. При этом сигнал  $U_{\text{с}}$  подается на вход так называемого адаптивного эквалайзера [4] в качестве эталонного для восстановле-

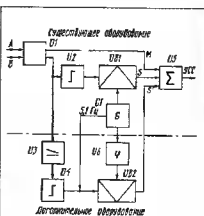


Рис. 3

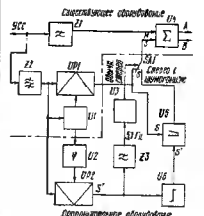


Рис. 4

ния исходного (до компрессирования) уровня сигнала  $U_1$  из  $U_1'$ . Это чрезвычайно важно, так как восстановленный сигнал должен точно соответствовать оригиналу, иначе в режиме работы с шумоподавлением разделение стереоканалов ухудшится по сравнению с обычным стерео.

Исследование новой системы стереовещания ставило целью получить ответы на два основных вопроса. Во-первых, совместима ли эта система с обычной радиоприемной стереоаппаратурой? Это означает наличие возможности у радиослушателя, который не хочет слушать передачу по новой системе или не имеет для этого аппаратуры, принимать все на свой стереоприемник как стереофоническую передачу практически без ухудшения качества по сравнению с приемом на этот приемник обычной стереопередатчи. А во-вторых, отвечает ли новая система стереовещания своему основному назначению — расширению зоны обслуживания стереослушателей за счет получения выигрыша по шумам при слабых ВЧ сигналах на входе стереоприемника, предназначенного для приема сигналов по системе с компрандированием.

Для этой цели в НИИРПА им. А. С. Попова была разработана макета кодера и декодера сигнала УСС.

С помощью макета кодера экспериментально была проверена совместимость системы с приемной стереоаппаратурой, использующей серийные стереодекоде-

ры двух видов: суммарно-разностный СДА-7 и ключевые СДА-1 и СДА-5. В зависимости от наличия квадратурного канала измерялись основные параметры стереосистемы, характеризующие качество стереосигнала, — нелинейные искажения и разделение стереоканалов. Оказалось, что так называемый "эффактный" коэффициент гармоник максимален в точке излома кривой компрессии (см. рис. 2) и не превышает 4% для суммарно-разностного декодера и 2,5% — для ключевых, что свидетельствует о достаточности приемлемой совместимости новой системы с приемом на существующую стереоаппаратуру.

Это подтвердили и результаты субъективно-статистических экспериментов, выполненных в ЛЭИС им. М. А. Бонч-Бруевича. Для проведения экспертизы использовались студийный магнитофон и записи фирмы "Мелодия": классическая и эстрадная музыка, вокально-инструментальная программа, мужская и женская речь. 14 подопытных экспертов оценивали по четырехбалльной системе разницу в звучании при наличии квадратурного канала и без него. Оказалось, что эксперты отмечают разницу в звучании около 0,8 бала, ставя предпочтению стандартному стереорежиму. Основной причиной подобной предпочтительности является некоторое увеличение энергии сигнала в области верхних частот при наличии квадратурного канала. Однако оно может быть скомпенсировано регуляторами тембра ВЧ на правой стороне и практически в этом случае будет сведена к нулю разница в звучании при приеме УСС и КСС.

И все же основная цель разработки новой системы стереовещания с компрандированием — расширение зоны стереообслуживания. О степени ее достижения можно судить по кривым зависимости отношения С/Ш от напряжения на входе приемника ( $U_{\text{вх}}$ ) для режимов "Моно", "Обычное стерео" и "Стерво с шумоподавлением". Такие кривые для макета приемника, предназначенного для приема стереосигналов по системе с компрандированием, приведены на рис. 5. Приемник был изготовлен с использованием серийных блоков УКВ-1-06 и ДЧМ-1-6, а также специально разработанного макета декодера УСС.

Из кривых, приведенных на рис. 5, следует, что уменьшение шума при приеме сигналов по системе стереовещания с компрандированием в режиме "Стерво с шумоподавлением" начинается с уровня ВЧ сигналов на входе данного приемника, равного 11...15 мкВ. При меньших сигналах шумов в режиме "Стерво с шумоподавлением" даже превышает шумов в режиме "Обычное стерео", худшая тем самым качество стереосигнала. Во избежание этого у приемник рекомендуется вводить схему автоматического перевода в режим моноприема. В диапазоне уровня входных сигналов 11...270 мкВ максимальный выигрыш по шумам в режиме "Стерво с шумоподавлением" составляет примерно 13 дБ, моноприем обеспечивает дополнительный выигрыш около 8 дБ.

Данные рис. 5 и усредненные кривые напряженности поля, приведенные в Рекомендации МКРР [5], позволяют рассчитать, насколько может расширяться зона обслуживания стереослушателями по новой системе.

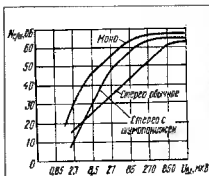


Рис. 5

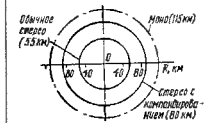


Рис. 6

Так, если ограничить зону приема качеством, обеспечиваемым на выходе приемника отношением  $C/\text{Ш}=50$  дБ, то на границе зоны моноприема на вход данного приемника должно поступать напряжение 12 мкВ, на границе зоны приема по стереосистеме с компрандированием — 34 мкВ и при обычном стерео — 170 мкВ. По кривым напряженности поля УКВ для высоты передающей антенны 300 м, а приемной — 10 м и мощности передатчика 1 кВт находим, что это соответствует примерно следующим значениям радиуса зоны обслуживания: «Моно» — 115 км, «Стереосtereo» с шумоподавлением — 90 км и «Обычное стерео» — 55 км (см. рис. 6). Отсюда следует вывод, что при эквивалентном отношении  $C/\text{Ш}$  радиус зоны обслуживания стереосистем по своей системе по сравнению с обычным стерео возрастает примерно в 1,65 раза, а площадь зоны расширяется примерно в 2,7 раза.

В заключение следует отметить, что возможен внедрение в нашей стране системы стереосвещения с расширенной зоной обслуживания в конечном счете будет определяться необходимостью разработки и серийного выпуска ИС стереодетектора по новой системе стереосвещения. В современных экономических условиях задача эта более чем сложная.

## ЛИТЕРАТУРА

1. E. L. Torick, T. B. Keller, FM Stereophonic System Incorporating Companding of Difference Signal, U. S. pat. 4.485.483 (1984, ноя.).
2. Данин А. Е. и др. Способ передачи и приема сигналов стереофонического радиосвещения. Авторское свидетельство № 1746268. — Бюлл. «Открытия, изобретения...», 1982, № 26.
3. L. Feldman, FMX Long Distance Stereo Clean as Mono. — Audio, 1985, № 5, p. 60, 62—64.
4. D. W. Grevegaux and et. Reentrant Compact and Adaptive Expansion for Optimized Noise Reduction. — JAES, v. 33, № 12, 1985.
5. «Рекомендация 370», отчет 239 МККР.

# «ЛЕНИНГРАД-006-С» — СТЕРЕО-РАДИОКОМПЛЕКС

В. ЧАЙКА, пгт Ракитное Киевской обл.

Радиоприемник «Ленинград 006-стерео» отличается высокими показателями при приеме УКВ ЧМ передач, в том числе стереофонических. Однако имеющийся в приемнике стереосигнал (с его помощью можно регулировать громкость, а также стереобаланс) работает только на головные телефоны. Для коллективного же прослушивания необходимо иметь еще стереофонический усилитель с акустическими системами.

Учитывая, что на у всех радиодлюбителей имеются нужные стереотелефоны (ТДС-1 и другие аналогичные), а тем более высококачественные стереосистемы, предлагаю проверенный и испытанный мною вариант доработки радиоприемника «Ленинград-006-стерео». Я им пользуюсь уже два года.

Доработка сводится к перепайке контактов имеющегося в приемнике переключателя «Моно-стерео» и подключении одной дополнительной головки. Внутренний громкоговоритель и стереосигнал для телефонов в доработанном приемнике позволяют использовать его для коллективного прослушивания стереопрограмм. Громкости вполне хватает для комнаты средних размеров. При звонке же на магнитофон появляется возможность контролировать качество записываемой передачи непосредственно через встроенные громкоговорители.

Свободные контакты 7, 8 и 9 переключателя В1 необходимо распаять согласно рис. 1 и подключить к ним вторичный громкоговоритель ЗГД-32-75. Обозначения деталей здесь и далее соответствуют рис. 4 15 (2) платы УВБ принципиальной схемы приемника «Ленинград-006-стерео», приведенной в кюите И. Крупинина «Радиоаппаратура звукозаписи высшего и первого класса» (М.: Связь, 1981, с. 359). В результате, когда переключатель В1 будет находиться в положении «Моно», через его замкнутые контакты 7 и 8 встроенный громкоговоритель Гр1 окажется подключенным к выходу основного монофонического усилителя приемника. При переводе переключателя в положение «Стереосtereo» замкнутся его контакты 6, 9 и громкоговоритель Гр1 будет подключен к выходу канала А встроенного телефонного стереофонического усилителя приемника.

Второй (дополнительный) громкоговоритель Гр2 следует подключить к контактам 2, 3 разьема ШЗ (СФ5). При этом нужно соблюсти указанную на рис. 1 полярность подключения выводов дополнительного громкоговорителя. Помимо указанных изменений необходимо замкнуть накоротко резистор R46 (рис. 1).

Корпус дополнительного громкоговорителя выполнен из многослойной фанеры по центру лицевой панели установлена головка ЗГД-32-75 (можно применить ЗГД-40-100 и другие, но при этом ухудшится качество звучания).

Для получения стереоэффекта дополнительный громкоговоритель устанавливается слева от корпуса радиоприемника. Расстояние между ними рекомендую подобрать экспериментально с учетом возможностей помещения и расположения слушателей.

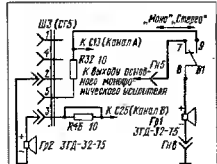


Рис. 1

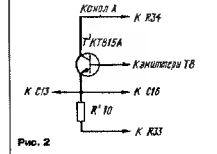


Рис. 2

Выходную мощность стереофонического усилителя можно увеличить, добавив в каждый его канал по одному транзистору КТБ15А и одному резистору сопротивлением 10...47 Ом (подбирается по неискаженному звучанию). Схема включения дополнительного транзистора и резистора для одного из каналов стереосигнала показана на рис. 2.

Громкость стереопередач еще более повысится, если для канала А использовать уже имеющиеся в приемнике встроенные монофонический усилитель и громкоговоритель, а для канала В — дополнительный громкоговоритель, собран для него по заводской схеме точно такой же монофонический усилитель.

# УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПРОСЛУШИВАНИЯ МАГНИТНЫХ ФОНОГРАММ

А. ГРИДНЕВ, г. Владикавказ

Среди читателей журнала "Радио", наверняка, найдутся радиолубители, которым хотелось бы прослушивать магнитные фонограммы, не мешая окружающим. Предлагаю их вниманию описание очень простого устройства, которое позволяет слушать магнитные записи, находясь на расстоянии до 30 м от магнитофона, т. е. в любом месте квартиры или во дворе частного дома.

Устройство состоит из передатчика и приемника, работающих в диапазоне 27,12 МГц. Приемник питается от батареи "Крона", а передатчик — от источника питания магнитофона, хотя и для него можно использовать автономный источник питания.

Принципиальная схема передатчика приведена на рис. 1. Он состоит из генератора ВЧ, собранного на транзисторе VT1, и однокаскадного усилителя ЗЧ на транзисторе VT2. На вход последнего поступает сигнал с линейного выхода усилителя воспроизведения магнитофона. Этот сигнал модулирует амплитуду сигнала несущей частоты генератора передатчика (27,12 МГц), которая излучается антенной (W1, 12 МГц). Приемник (рис. 2) включает в себя сверхрегенеративный детектор на транзисторе VT1 и однокаскадный усилитель ЗЧ на транзисторе VT2. Входной контур приемника настроен на частоту передатчика 27,12 МГц. Принятый антенной приемника сигнал детектируется, усиливается усилителем ЗЧ и воспроизводится телефоном.

Передатчик размещен в футляре магнитофонной кассеты, размеры корпуса приемника несколько больше. В обеих конструкциях использованы постоянные резисторы МЛТ-0,125, подстроечный резистор приемника R2 — СПЗ-1. Конденсаторы передатчика C1 — СЗ — К10-7В, оксидный конденсатор C4 — К50-6 (можно К50-3 и К50-12). В приемнике конденсаторы C1 — С4, C7 — КТ, С6 — КЛС, оксидные конденсаторы C5, C8 — такие же, как и передатчик.

Вместо транзисторов П416А, П416Б можно использовать П403, П422 со статическим коэффициентом передачи тока базы не менее 75 для приемника и не менее 60 — для передатчика. Транзистор МП42Б можно заменить любым из серий МП39, МП40 и МП41.

Катушки L1 и в передатчика, и в приемнике намотаны на полистироловых каркасах диаметром 7 мм. Они имеют подстроечки из феррита 600НН диаметром 2,8 и длиной 12 мм. Обмотки катушек содержат по 8,5 витка провода ПЭВ-2 0,15, намотанных виток в витку у основания каркаса. Дроссели L2 намотаны на корпусах резисторов МЛТ-0,5 сопротивлением не менее 500 кОм. Обмотка дросселя передатчика должна содержать 80...85 витков провода ПЭВ-2 0,12, а обмотка дросселя приемника — 80 витков того же провода. Выключателем SA1 — ло-

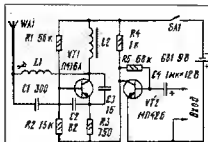


Рис. 1

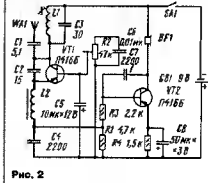


Рис. 2

бье малогабаритны. В качестве приемной и передающей антенны использован стальной упругий провод длиной 200 мм. Телефон — ТОН-1 или ТОН-2.

Перед настройкой аппаратуры необходимо прежде всего проверить работоспособность усилителя ЗЧ и генератора ВЧ передатчика. Затем в приемнике подстроечным резистором R2 установить на эмиттере транзистора VT2 напряжение 6 В относительно общего провода и измерить потребляемый от батареи ток. Он должен быть в пределах 12...15 мА. Отклонение величины тока как в меньшую, так и в большую сторону говорит об ошибке в монтаже или неисправности какой-либо детали.

Теперь приступают непосредственно к настройке. Для этого подключают вход усилителя ЗЧ передатчика к выходу усилителя воспроизведения магнитофона. Затем ставят на магнитофон какую-либо кассету и включают магнитофон и передатчик. В последнюю очередь включают приемник и с помощью подстроечных катушек L1 передатчика и приемника настраивают их колебательные контуры на одинаковую частоту, добиваясь наиболее громкого звука в телефоне. Во время настройки приемник должен находиться на расстоянии 5 м от передатчика. После регулировок подстроечные катушки укрепить парафином.

НА КНИЖНОЙ ПОЛКЕ



## ЛЕНК ДЖ. МОЙ ДОМАШНИЙ АУДИОВИДЕОКОМПЛЕКС

Предлагаем вниманию читателей книга представляет собой руководство по эксплуатации и устранению неисправностей в радиоэлектронной аппаратуре как зарубежного, так и отечественного производства (перевод с английского). Это, по существу, краткий справочник пользователя блочной радиоэлектронной аппаратуры. Он содержит описание принципа действия, правил эксплуатации и несложного ремонта радиоэлектронной системы, включающей в себя модули телевизора, видеомагнитофона, кассетной магнитной деки, цифрового лазерного проигрывателя, проигрывателя с тангенциальным тономом, тонара, усилителя низкой частоты и пульта дистанционного управления.

Основное достоинство книги — обобщение опыта эксплуатации бытовой аппаратуры. Каждая ее глава посвящена одному из компонентов комплекса.

После вступительной главы, содержащей описание основных функций системы, следует раздел, посвященный каждому модульному компоненту системы в отдельности. Подробно описываются назначения и функции блоков, органы управления, принципы действия электронных схем и узлов. Приведены способы обнаружения и устранения неисправностей в блоках, составленные по рекомендациям фирм-изготовителей аппаратуры. Наиболее характерные неисправности для каждого аппарата скомпонованы по рекламиции пользователей видео- и стереоаппаратуры. После описания каждой схемы приводятся способы обнаружения и устранения неисправностей в ней.

Знакомление с электронными схемами и функциями механических узлов аудио- и видеоаппаратуры позволяют читателю разбираться в принципиальных и структурных схемах других аналогичных бытовых радиоэлектронных устройств.

Книга предназначена для широкого круга читателей, радиолубителей, владельцев бытовой аудио- и видеотехники отечественного и зарубежного производства.

Москва, издательство  
Энергоатомиздат, 1994

# «SPECTRUM» — СОВМЕСТИМЫЙ КОМПЬЮТЕР

М. БУН, г. Москва

Вывод кадра на экран монитора начинается с момента, когда высокий уровень сигнала КСИ сменяется низким (рис. 25). КСИ (с вывода 12 DD64) и ССИ (с вывода 6 DD60,1) подаются на вход элемента DD10.3. Он инвертирует ССИ, если сигнал КСИ имеет высокий логический уровень, и пропускает их без инверсии, если его уровень низкий. На выходе этого элемента формируется телевизионная синхросмесь, которая через резистор R17 поступает на базу транзистора VT4, где смешивается (в определенной пропорции) с видеосигналом. Последний образуется из цветových сигналов В (синий), R (красный) и G (зеленый), которые подаются на базу VT4 через резисторы R14—R16. R21—R23 с выходов мультиплексора DD44. С делителя напряжения R26R24, включенного в эмиттерную цепь транзистора VT4, снимается полный черно-белый телевизионный сигнал, который поступает непосредственно на видеовход монитора. Цветовые сигналы подаются на монитор через согласующие эмиттерные повторители на транзисторах VT1—VT3, каждый из которых управляет соответствующим лучом дисплея. Для соединения с монитором предназначена розетка XS2. К входу цветного или черно-белого монитора компьютер подключают непосредственно, к цветному телевизору — через согласующее устройство.

Сигнал КСГ с уровнем логического 0 с выхода триггера DD67.2 поступает на вход (вывод 9) элемента DD28.2. Его выходное напряжение (с таким же уровнем) инвертируется элементом DD30.3 и, воздействуя на вход EO регистра DD34, переводит выходы последнего в третье состояние. В таком же состоянии в это время находятся и выходы регистра DD40 (на его входе EO присутствует сигнал BORD с высоким логическим уровнем). Благодаря резисторам R34—R37 на входах A1—A4 мультиплексора DD44 устанавливаются напряжения низкого уровня. Инаверный сигнал BORD (с уровнем логического 0), пройдя через элементы DD26.1, DD15.3, формирует на входе MS мультиплексора напряженна такого же уровня. В результате сигналы с его входов A1—A4 подаются на выходы Y1—Y4,

а с них — на монитор, выключая все три луча, благодаря чему экран во время обратного хода кадровой развертки не светится.

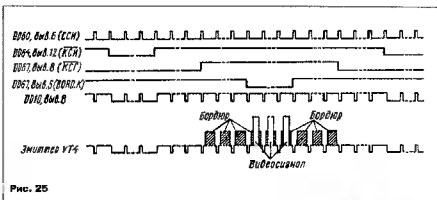
Гашенна экрана прекращается со сменой низкого уровня сигнала КСГ высоким. При этом на вход EO регистра DD34 подается напряжение логической 1, которое переводит его выходы из третьего состояния в активное. Код, записанный в этот регистр, определяет цвет свечения бордюра. Аппаратно он представляется собой порт вывода с номером 254, который использует три младших разряда шины данных процессора. Таким образом, информация, записанная в регистр процессором, появляется на его выходах Q0—Q2 и через мультиплексор DD44 поступает на входы микросхемы, управляя соответствующими лучами дисплея.

Информация из регистра DD34 выводится на экран до тех пор, пока уровень сигнала BORD.K на прямом выходе триггера DD67.1 не сменится на низкий (на экране монитора к этому времени выводится верхняя полоса бордюра), после

го 0 поступает на один из входов (вывод 9) элемента DD13.3, но состояние его выхода не изменяется, так как на другой его вход (вывод 10) подан высокий логический уровень с выхода 4 счетчика DD58. В это время на экран из регистра DD34 выводится первая строка левой вертикальной полосы бордюра.

В дальнейшем предполагается, что процессор не обращается к ОЗУ, и поэтому сигнал CPU, формируемый на выходе арбитра — триггера DD66.1, имеет низкий логический уровень (подробное описание этого сигнала приведено в пояснениях к рис. 12, см. "Радио", 1995, № 4).

Адресные линии дисплейного контроллера подключены к входам мультиплексора дисплея (MS DISP на рис. 12), который выполнен на микросхемах DD17, DD22 и DD23. Две последние обеспечивают необходимый мультиплексорный режим работы устройства динамической памяти (далее — линиями ОЗУ), собранного на микросхемах DD26, DD27, DD32, DD33, DD37, DD38, DD41, DD42. Выходы мультиплексоров DD22, DD23 подключены непосредственно к адресной шине (A0—A7) линейки ОЗУ, а входы соединены с адресами дисплейного контроллера таким образом, что в результате мультиплексирования формируется побитная раскладка адресов, представленная на рис. 18 (см. "Радио", 1995, № 5). Переключаются мультиплексоры инвертированным (элементом DD19.3) сигналом RAS, поступающим с выхода (вывод 8) DD24.3. Задержки переключения мультиплексоров относительно этого сигнала



чего начинается процесс строчного считывания информации из экранной области ОЗУ и вывода ее на дисплей.

Строчная развертка запускается с появлением ССИ на инверсном выходе триггера DD60.1 (рис. 26). Аналогично кадровой, обратный ход строчной развертки гасится низким уровнем сигнала КСГ, который с прямого выхода DD60.2 поступает на вход (вывод 10) элемента DD28.2

Сигнал BORD.K с уровнем логическо-

го 0, вызывая его прохождением через элемент DD19.3, обеспечивает гарантированную фиксацию младшего бита адреса в ОЗУ слэдом RAS.

Сигнал CPU поступает на входы EO мультиплексоров DD22, DD23 и переводит их выходы из третьего состояния в активное. Одновременно инверсный сигнал CPU стнключает выходы микросхем DD20 и DD21, которые являются мультиплексорами процессора (MS CPU на рис. 12).

Считывание данных из экранной области ОЗУ начинается с момента, когда высокий уровень на выводе 4 счетчика DD58 меняется на низкий (рис. 27). Пройдя через элемент DD13.3, этот перепад формирует сигнал STB.CAS (строб бордюра). Последний инвертируется элементом DD29.6. С его выхода напряжение с уровнем логической 1 подается на вход S триггера DD57.2. На вход R этого триггера через инвертор DD29.1 поступает сигнал с выхода P2 счетчика DD63 (рис. 26). Он переводит триггер в нулевое состояние, и на его инверсном выводе устанавливается напряжение с уровнем логической 1. В результате на выводе элемента DD2.2 также появляется сигнал с высоким уровнем — STB.CAS (строб CAS). Он поступает на вход (вывод 1) элемента DD24.1 и разрешает прохождение через него сигнала с выхода микросхемы DD18 (вывод 14) на входы CAS микросхем линейки ОЗУ.

Одновременно с триггером DD57.2 в нулевое состояние устанавливается (импульсом с выхода элемента DD29.1) и триггер DD57.1. Напряжение высокого уровня с его инверсного выхода поступает на вход MS мультиплексора DD17, а низкого (с прямого выхода) — на один из входов (вывод 1) элемента DD13.1. При этом к входам микросхем DD22 и DD23 подключаются адреса области пиксела.

Низким уровнем сигнала CAS на шину данных ОЗУ (D.RAM) выводится байт из ячейки области пиксела. Сигнал CAS.1 (по времени действия совпадает с CAS) подается на вход (вывод 1) элемента DD55.1 и проходит через него и элементы DD55.2, DD55.3. На выходе последнего формируется сигнал WRP (валный пиксела), который поступает на вход С регистра DD39 и фронтом записывает в него байт пиксела с шины D.RAM.

В это же время под действием фронта выходного сигнала элемента DD55.1 триггер DD57.1 переходит в единичное состояние и через мультиплексор DD17 и элемент DD13.1 подключает к входам микросхем DD22, DD23 адреса области атрибутов. Низким уровнем следующего сигнала CAS на шину D.RAM выводится байт атрибутов и фронтом сигнала WR.AT (запись атрибутов) с выхода элемента DD55.4 записывается в регистр DD36. Одновременно с этим фронт выходного сигнала элемента DD55.1 параллельно триггер DD57.2 в единичное состояние. Напряжение с уровнем логической 1, появившееся на его прямом выводе, запрещает прохождение импульсов через DD55.2, благодаря чему состояние триггеров DD57.1 и DD57.2 остается неизменным до прихода на их входы R очередного импульса сброса с выхода элемента DD29.1. Сигнал с инверсного выхода триггера DD57.2 изменяет уровень

STB.CAS на низкий и запрещает прохождение сигнала CAS через элемент DD24.1 на соответствующий вход линейки ОЗУ, в результате чего выборка ячеек памяти не происходит.

Сигнал STB.BORD с уровнем логического 0 с выхода элемента DD13.3 подается на вход D триггера DD54.2, а на его вход С поступает импульс с выхода элемента DD45.4. Фронт этого импульса устанавливает на прямом выводе триггера сигнал с низким уровнем, который пода-

ет в состояние. При этом к входам A1—A3 мультиплексора DD44 подключаются три младших разряда байта атрибутов, определяющих цвет чернил (см. рис. 15 в "Радио", 1995, № 5), к входам B1—B3 — три разряда, определяющих цвет бумаги, в к входам A4, B4 — разряд, включающий пониженную яркость.

На входы С микросхем DD43 и DD44 поступают тактовые импульсы CLC.INF с выхода первого разряда (вывод 14) микросхемы DD63. Эти импульсы последо-

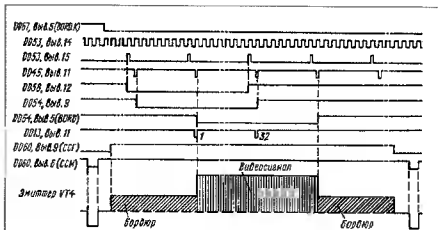


Рис. 26

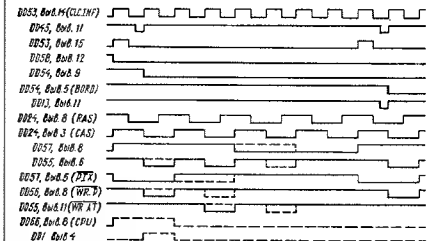


Рис. 27

ется на вход элемента DD13.4. Следующий выходной импульс элемента DD45.4 проходит через DD13.4 и поступает на входы параллельной шины регистров DD43 (вывод 15) и DD40 (вывод 11). Фронтом этого импульса байт пиксела и байт атрибутов перепишутся из регистров DD39 и DD36 в DD43 и DD40 соответственно. Одновременно фронтом выходного сигнала элемента DD45.4 триггер DD54.1 устанавливается в нулевое состояние и переводит выход регистра DD34 в третий, а регистра DD40 — в ак-

тивно состояние. При этом к входам A1—A3 мультиплексора DD44 подключаются три младших разряда байта атрибутов, определяющих цвет чернил, либо цвет бумаги.

Шестой разряд байта атрибутов с выхода Q6 регистра DD40 независимо от состояния сигнала на входе MS мультиплексора DD44 подключается к выводу Y4 и далее поступает на катоды диодов



Гальваническая развязка сигнальных цепей ПК от телефонной линии и связанных с ней элементов обеспечивается оптоэлектронными микросхемами U1—U5, а цепей питания элементов, связанных с линией, и элементов, связанных с ПК, — трансформатором T1 преобразователя напряжения.

Цели управления телефонной линией и контроля за ее состоянием выполнены на транзисторах VT3—VT7. Первый из них использован в качестве электронного ключа в режимах набора номера и передачи информации. Он управляет выходными сигналами оптоэлектронного переключателя U1, а он, в свою очередь, — логическим сигналом "AUTO FEED" параллельного порта ПК.

Каскад на транзисторе VT5 управляет "снятием трубки", нагружая линию резистором R13. На его базу сигнал поступает с выхода микросхемы U2, управляемый сигнал "INIT" параллельного порта ПК. Транзистор VT6 открывается импульсами тока вызванного напряжения во время приема вызова от АТС. К его коллектору подключена входная цепь микросхемы U3, выход которой соединен с входом "ERROR" параллельного порта. Транзистор VT7 выключается, когда уровень напряжения на телефонной линии соответствует состоянию "снята трубка" (открыт транзистор VT5 или на параллельном телефоне снята трубка) в исходном со-

стоянии эмит транзистор открыт. Выход управляемой им микросхемы U4 подключен к входу "PAPER END" параллельного порта.

Транзистор VT4 закрыт при наборе номера и открыт во время передачи информации. Образующийся в последнем случае делитель напряжения R10R11 позволяет регулировать (изменением сопротивления подстроечного резистора R11) напряжение на базе транзистора VT3 и, следовательно, уровень передаваемых в линию сигналов.

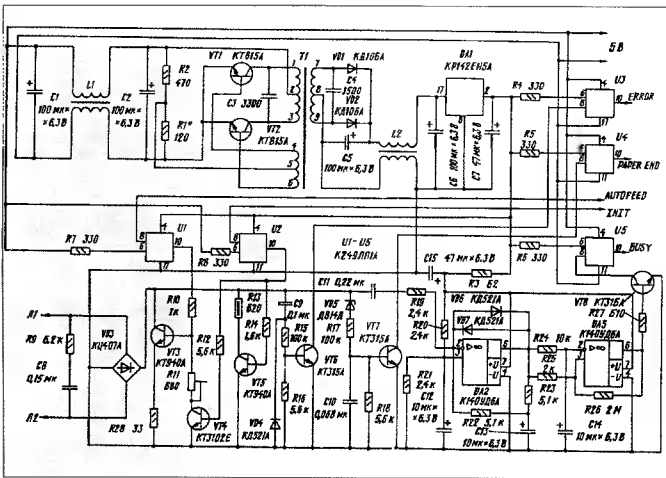
Компаратор — двухкаскадный, собран на ОУ DA2 и DA3. Первый каскад (DA2) представляет собой усилитель-ограничитель входного сигнала, второй (DA3) оснащен положительной обратной связью и работает в триггерном режиме. Транзистор VT8 согласует выход компаратора с входной цепью микросхемы U5. Выход последней соединен с входом "BUSY" параллельного порта.

Питается устройство напряжением +5 В от компьютера или от внешнего источника. Это напряжение питает оптоэлектронный переключател U3—U5, входные цепи микросхем U1, U2 и двухтактный преобразователь, собранный на транзисторах VT1, VT2. С вторичной обмотки трансформатора T1 (выводы 7 и 9) снимается переменное напряжение, которое выпрямляется диодами VD1 и VD2. Пульсации выпрямленного напряжения сгла-

живаются фильтром C5L2C6. Стабилизатор выполнен на микросхеме DA1. Стабилизированном напряжением (также +5 В) питаются микросхемы U1, U2, входные цепи U3—U5 и компаратор на ОУ DA2, DA3. Элементы C1, L1, C2 выходящий источник входного напряжения от помех, создаваемых преобразователем.

Трансформатор T1 намотан на магнитопровод K17x6x6 из феррита 2000НМ. Dбмотка 1-3 содержит 2x35 витка провода ПЭВ-2 0,25, обмотки 4-6 и 7-9 — соответственно 2x10 витков ПЭВ-2 0,15 и 2x56 витков ПЭВ-2 0,25. Каждая из обмоток дросселей L1, L2 состоит из 25 витков провода ПЭВ-2 0,25, намотанного на ферритный магнитопровод от унифицированного дросселя ДМ-0,5.

Протоколы модуляции сигналов и передачи информации реализуются программным способом. При их разработке учитывались результаты исследований существующих ответственных каналов АТС (измерялись АЧХ, ФЧХ, уровни шумов и помех). Исследования показали, что для стандартных каналов (о них можно говорить только в пределах одной или рядом расположенных АТС) оптимальной является модифицированная относительная фазовая модуляция по стандарту С1—ТЛФ. Если же канал связи обеспечивается с помощью нескольких последовательно соединенных тональных систем (внутриобластной линии, в Москве — да-



леко удаленные АТС), то АЧХ, наговоря же о ФЧХ, часто сильно стигаются от требований ГОСТа. Для этого случая была разработана многочастотная модуляция.

При использовании простейшего устройства сопряжения ПК с линией АТС был выбран симплексный режим передачи с инверсией приема и передачи при обмена блоками данных и катанциями на них. Для защиты от ошибок выработан блокный метод передачи информации с адаптивно изменяющейся в зависимости от качества канала длиной блока или фиксированной длиной блоков 16, 128 и 1024 байт с определением ошибок в принятом блоке по контрольной сумме и выдачей квитанции на каждый принятый блок, что обеспечивает уровень защиты не хуже, чем по стандарту MNP-10.

Исходя из этих предпосылок, разработано программное обеспечение «MP модема» для IBM-совместимых ПК («Поиск», «Электроника MC1502», ЕС, «Турбо-86», «Микро-86» и им подобных), а также для IBM PC/AT 286-486. Оно включает в себя следующие элементы:

FOSMP001.EXE — резидентный «MP модем» — HAEYS—совместимый FOSSIL драйвер ятго уровня для работы только с протоколами «MP модема»;

FOSMP002.EXE — резидентный «MP модем» — HAEYS—совместимый FOSSIL драйвер ятго уровня с распознаванием работы «стандартных» модемов и управлением ими;

MPCOM.EXE — телекоммуникационную программу;

MPMODEM.EXE — протокол MPmodem передачи файлов;

ACN.EXE — резидентный AON — телефонный сервер,

а также другие драйверы передачи файлов по радиальным каналам.

В настоящее время развернута, действует и расширяется MP сеть — сеть электронной почты на «MP модемах». Она строится на добровольных началах по принципам сети FIDO и состоит из центральной станции «КОЦ», сетевых узлов и абонентских станций. Центральная станция [телефон (095)231-85-28] принадлежит научно-производственному кооперативу «КОЦ» и обеспечивает:

- координацию работы MP сети;
- шлюзование особенностей на существующие сети типов FIDO, RELCOM, ROPAC и другие;
- работу «горячей линии» по всем вопросам функционирования MP сети.

Сетевые узлы и абонентские станции могут строиться на любых IBM-совместимых ЭВМ и «MP модемах». «MP модемы» и программное обеспечение для них можно заказать в редакции журнала «Радио».

# ЯЗЫК ФОРТ ДЛЯ «РАДИО-86PK»

## СОВЕТЫ ПО ПРОГРАММИРОВАНИЮ

*Н. ШИХОВ, г. Козьмодемьянск, Республика Марий-Эл*

### РАБОТА С ЯЗЫКОМ В РЕЖИМЕ ИНТЕРПРЕТАЦИИ

Язык ФОРТ может работать без текстового редактора, однако гораздо удобнее использовать его с одним из текстовых редакторов, например, из пакета «МИКРОН». При этом стает проблема сохранения текстов программ. Еще лучше, если обе эти программы «защиты» в ROM-диске и загружаются одновременно. В статье описывается работа с верной, валидированной для персонального компьютера «Радио-86PK».

Предположим, что читатель уже ввел коды интерпретатора и редактора «МИКРОН» в свой компьютер и валистул редактор командой G0. Теперь следует проверить работоспособность системы. В редакторе необходимо набрать строку:

```
: EDIT 0 EXECUT; WORDS QUIT
```

и нажатием клавиши «СТР» выйти в ФОРТ, аналогично выходу в ASCSEMBLER. На экран дисплея появится список доступных в данный момент слов (их можно называть командами или операторами, в зависимости от вкуса) и символ >, приглашающий к вводу этих слов. Последним в словаре будет слово EDIT. Набрав его и нажав зате клавишу «BK», вы снова перейдете в текстовый редактор «МИКРОН». Если все получилось, как описано, вас можно поздравить с первым успехом: вы написали первую программу на языке ФОРТ. Дало в том, что в словаре на было слова EDIT, и вы только что описали его, используя слово EXECUT.

В языке ФОРТ всего три основных правила:

- использовать только известные системы слов,
- строго следить за состоянием стеков,
- соблюдать парность первых слов.

Изучение ФОРТА лучше всего построить на экспериментальной проверке работы всех слов базового словаря. Кроме них, в языке имеются еще и числа, которые не должны выводить за пределы шестнадцати двоичных разрядов, причем старший разряд является знаковым.

Пожалуй, ларвое, что должен оделать программист, — вто установить систему счисления для чисел, вводимых с клавиатуры и выводимых на дисплей. Командой HEX устанавливаются шестнадцатичную систему счисления (при «холодном»

завпуске эта система устанавливается автоматически), командой DECIMAL — привычную для всех десятичную систему. С этой командой и можно начать.

Недо сказать, что числа и команды можно вводить как по одному, нажимая после ввода каждой клавишу «BK», так и группами. Буфер ввода с клавиатуры вмещает до 128 символов. Введенные символы можно редактировать перемещением курсора и перепечаткой символов, введенных с ошибкой, между всеми вводимыми словами и числами должно быть на менее одного пробела. После нажатия клавиши «BK» все числа помещаются в стек, а все слова немедленно нолняются, причем большинство слов работает с арифметическим стеком, являющимся универсальным средством передачи как числовых, так и логических операндов. Арифметическим стеком или стеком параметров в данной версии ФОРТ называется совокупность ячеек памяти и регистров процессора, обеспечивающая хранение двубайтных чисел и безадресный доступ к верхнему элементу стека.

Кроме арифметического, в ФОРТ-системах имеется еще и стек возвратов, но о нем разговор особый.

Логические операнды могут принимать значение либо FALSE, либо TRUE. Логическое значение FALSE (ложь) — шестнадцатиразрядное число, в котором все разряды равны нулю (т. е. 0), TRUE (истина) — любое шестнадцатиразрядное число, не равное 0.

Для распечатки (в текущей системе счисления) числа, лежащего на вершине стека, имеется слово . (точка).

```
Пример,
1 2 3 . <BK>
распечатает:
3 2 1
1 2 3 . 4 . <BK>
распечатает: 3 2 4
```

Первое число лежит на самом дне стека, и мы его еще на сняли. Взять число из стека может слово DROP или . (точка), т. е. при наборе

```
. <BK>
распечатается:
1
Если же еще раз ввести:
. <BK>
```

```
распечатается:
СТЕК ПУСТ
```

Продолжение. Начало см. в «Радио», 1995, № 7.

Таблица 4

Класс	Состояние стека	Комментарии
DUP	N1 > N1 N1	Дублирует верхний элемент стека
DROP	N1 > -	Снимает верхний элемент стека
SWAP	N1 N2 > N2 N1	Меняет местами два верхних элемента
ROT	N1 N2 N3 > N2 N3 N1	Поднимает третий элемент стека (T1) на его вершину
-ROT	N1 N2 N3 > N3 N1 N2	Кладет верхний элемент под два элемента, лежащих под ним
OVER	N1 N2 > N1 N2 N1	Кладет на вершину стека копию второго элемента (N1)

Таблица 5

Класс	Состояние стека	Комментарии
+	1 2 -> 3	Снимает со стека два слагаемых и кладет в стек их сумму
-	4 5 -> -1	Снимает со стека вычитаемое и уменьшаемое и кладет в стек их разность
NEGATE	8 -> -8	Меняет знак числа на вершине стека
2*	3 -> 6	Умножает число на 2
2/	8 -> 4	Делит число на 2 без остатка
*/MOD	7 3 5 -> 4 1	Умножает третий элемент (7) на второй (3) и делит с остатком на первый (5), оставляет на вершине остаток от деления, в под стек - частное от деления

Таблица 6

Класс	Состояние стека	Комментарии
AND	A B -> C	Производит поразрядное логическое умножение 16-разрядного числа A на 16-разрядное число B, т. е. в числе C остаются только единицы, совпадающие в числах A и B
OR	A B -> C	В числе C устанавливаются в единицу все разряды, установленные в единицу в числах A или B
XOR	A B -> C	В числе C устанавливаются в единицу только разряды, не совпадающие в числах A и B
>	A B -> C	C=1, если A>B; C=0, если A<=B
<	A B -> C	C=1, если A<B; C=0, если A>=B
=	A B -> C	C=1, если A=B; C=0, если A<>B
D=	A -> C	C=1, если A=0; C=0, если A<>0
D<	A -> C	C=1, если A>0; C=0, если A<=0
D<	A -> C	C=1, если A<0; C=0, если A>=0

Таблица 7

Класс	Состояние стека	Комментарии
COLD	XXXX -> -	Холодный старт, очистка стека, установка системных переменных и конфигурации системы, исполнение стартового файла
QUIT	XXXX -> XXXX	Очистка стека возвратом и переход в бесконечный цикл ввода (QUERY) и интерпретации (INTERPRET) команд с герминала
QUERY	ADR -> -	Снимает со стека адрес и вводит в терминале в ОЗУ строку символов, начинающуюся с этого адреса
INTERPRET	ADR -> -	Снимает со стека адрес и интерпретирует текст, начиная с этого адреса
KEY	- -> COD	Получает нажатие клавиши и кладет в стек код символа в виде 16-разрядного числа
ENIT	COD -> -	Снимает со стека ASCII код и распечатывает его на терминале в виде символа
WORDS	- -> -	Распечатывает словарь ФОРТ-системы
SPACE	- -> -	Печатает на терминале один пробел
CR	- -> -	Выдает на терминал коды «CR», «BS»
TYPE	ADR1 -> ADR2	Снимает со стека адрес и распечатывает все символы с кодами >0, но <20H; если встречается другой код, возвращает его адрес (ADR2)
HEX	- -> -	Устанавливает шестнадцатичную систему счисления
DECIMAL	- -> -	Устанавливает десятичную систему счисления
NUMBER	- -> N	Преобразует строку символов, следующую после него, в число на вершине стека с учетом действующей системы счисления
-	N -> -	Преобразует число с вершины стека в строку символов с учетом действующей системы счисления и выдает на терминал
B	ADR -> N	Снимает со стека адрес и кладет в стек два байта, считанные с этого адреса
CB	ADR -> M	Снимает со стека адрес и кладет в стек один байт, считанный с этого адреса
I	N ADR -> -	Записывает двубайтное число N по адресу ADR
CI	N ADR -> -	Записывает младший байт числа N по адресу ADR
+	N -> -	Записывает двубайтное число N на вершину кодовой ячейки
C,	N -> -	Записывает младший байт числа N на вершину кодовой ячейки
HERE	- -> ADR	Кладет в стек адрес вершины кодовой ячейки
+	- -> ADR	(Адресатор) по имени слова находит адрес исполняемой части (CFA) слова или -1, если слово не найдено
EXECUT	ADR -> -	Снимает со стека адрес и передает управление программе или подпрограмме по этому адресу
CREAT	- -> -	Создает в словаре новое слово с именем, отличным после CREAT, т. е. CREAT «число»
ALLOT	N -> -	Резервирует N байт на вершине кодовой ячейки для переменных и массивов. Например, CREAT ARR1 20 ALLOT создает массив с именем ARR1 размером 20 байт. Исполнение слова ARR1 кладет в стек адрес массива
+	- -> -	Компилирует строку символов на вершине кодовой ячейки. Например, CREAT ARR2 "ABRACADABRA" создает массив, заполненный литералами
<CR>	- -> -	Подобно CREAT создает новое слово и переключает интерпретатор в режим компиляции; используется для описания новых слов

Это же сообщение мы получим при работе некорректно написанной программы, пытающейся извлечь число из пустого стека; кроме того, в этом случае

произойдет аварийное прекращение работы программы и выход в QUIT. Еще более худшие результаты получим, если будем помещать числа в стек и не будем

их снимать стек "наедет" на рабочие ячейки интерпретатора, и мы на получим никаких сообщений, а просто разрушим ФОРТ-систему.

Следовательно, при программировании на ФОРТЕ пользователь должен строго следовать за всеми изменениями, происходящими на стеках (их два, но о втором — стеке возвратов — мы пока не говорим). Для надежной работы интерпретатора на следует помещать в стек более шестнадцати чисел; к тому же большие объемы чисел и символов лучше хранить в виде массивов, а стек оставить только для сверхоперативных переменных, число которых обычно не превышает трех.

Для трех верхних элементов стека в словаре имеется несколько слов, обеспечивающих быстрый доступ к любому из этих чисел. Для уяснения их работы проведем несколько экспериментов.

Наберем:

1 2 DUP . . . <BK>

получим:

2 2 1

Слово DUP положило в стек копию верхнего элемента.

Наберем:

1 2 3 DROP . . . <BK>

получим:

2 1

Слово DROP уничтожило (безвозвратно) верхний элемент стека.

Наберем:

1 2 3 SWAP . . . <BK>

получим

2 3 1

Слово SWAP поменяло местами два верхних элемента стека.

Коротко это можно описать в виде таблицы, в левой части которой находится само слово, а в правой — вначале состояние стека до введения этого слова, а затем (после разделителя в виде стрелки) — его состояние после того, как это слово введено. Пустой стек можно обозначить прочерком. В крайней правой колонке удобно поместить комментарии. Составим такую таблицу для слов, оперирующих верхними элементами стека (табл. 4). Попробуйте, используя эти слова и уже известное слово (точка), убедиться в верности комментария. Приведенных в правой части таблицы.

Если простые операции с элементами стека уже наскудили, то можно перейти к более сложным экспериментам в области цепочеченной арифметики (табл. 5). Последнее слово в этой таблице, кроме действий, указанных в комментариях, проверит частное от деления на переполнение, и если оно имеет более шестнадцати двоичных разрядов, то происходит аварийное прерывание программы

и выход в QUIT. Результат умножения может быть и 32-разрядным.

Убедиться в правильности комментариев можно так же, как и в предыдущем случае, введом число и слов из табл. 5, проверяя полученные результаты словом . (точка). Для усложнения опытов можно вводить по несколько операторов сразу.

Например:

1 2 3 4 5 + + SWAP - . <BK>

получим:

10 1

Когда почувствуете, что с арифметикой у вас все в порядке и обратная польская базисная запись арифметических действий (когда сначала пишутся операнды, а затем операторы, выполняющие арифметические действия) уже не вызывает затруднений, можно перейти к освоению логических операций.

Так как логических операторов всего три, имеет смысл свести их в одну таблицу с операторами сравнения (табл. 6). Попробуйте (желательно в шестнадцатичной системе счисления) произвести необходимые действия над числами, лежащими на стеке, с помощью слов из табл. 6, проверяя полученные результаты словом . (точка). Для примера приведем некоторые возможные результаты:

7 1 AND <BK>

1

7 1 OR . <BK>

7

7 1 XOR . <BK>

6

7 1 > . <BK>

-1

7 1 < . <BK>

0

7 1 = . <BK>

0

Если ваши результаты совпадают с приведенными и вы поняли, почему это происходит, то можно считать, что освоение работы интерпретатора закончено. Правда чем перейти к наиболее трудной части, приведем таблицу слов, которые часто употребляются при работе с интерпретатором (табл. 7).

Многом о самой процедуре интерпретации, которую производит слово INTERPRET. Вначале любое встретившееся слово с помощью слова ' (впростод) отыскивается в словаре, и если оно найдено, его адрес передается слову EXECUT, которое тут же его исполняет. Если же слово не найдено, то с помощью слова NUMBER оно преобразуется в число, которое кладется в стек, а если слово не является и числом, то интерпретация прекращается, печатается знак вопроса, распечатывается весь текст входной программы, начиная с ошибочного слова, а затем — оловарь системы, напоминая, что

можно использовать только известные системе слова.

## ПОДПРОГРАММНЫЙ ШИТЫЙ КОД

В предыдущем разделе мы рассмотрели работу системы ФОРТ в режиме интерпретации программы, вводимой с клавиатуры или из входного файла. У читателя, возможно, возник вопрос, как интерпретатор находит слова в словаре системы? Дало в том, что все слова, входящие в ФОРТ-систему, представляют собой единый список, называемый шитым кодом. Занимаемое им адресное пространство называется кодофайлом. В версии для "Радио-68PK" применен предложенный автором подпрограммный шитый код, который мы и будем разбирать.

Для примера приведем распечатку дампа двух рядовых слов, например, HEX и DECIMAL.

ADDR	LFA	NFA	CFA
0F99	0FA5	HEX 83	3E 10 32 44 10 C9
0FA5	0FB5	DECIMAL 87	3E 0A 32 4A 10 C9

Как видим, слово HEX начинается не с имени, а с некоторого двубайтного адреса, указывающего на начало слова DECIMAL, которое, в свою очередь, также начинается с двубайтного адреса, указывающего на начало следующего за ним слова.

Будем называть адреса, с которых начинается каждая словарная статья, полем связи, так как именно оно обеспечивает связь всех слов в словаре и позволяют, зная адрес первого и последнего слова, отыскать и все остальные. Заметим, что в описываемой версии список слов связан от начала к концу. Обычно поле связи обозначают аббревиатурой LFA. За LFA следуют ASCII коды имени и один стоп-байт. Поле имени кратко называем NFA.

Стоп байт отличается от ASCII кода имени тем, что имеет установленный в 1 старший (восьмой) знаковый бит. В младших шести разрядах стоп-байта указывается длина имени (ASCII кодов), а в седьмом бите — признак немедленного исполнения (IMMEDIAT), о котором мы поговорим позже. У слова HEX признаке IMMEDIAT нет, и стоп-байт имеет значение 83H, а у слова DECIMAL — 87H. Так как под имя сведено только шовть бит, его длина не может превышать 63 символов. За NFA следует поле кодов CFA, состоящее из машинных команд процессора. Заметим, что именно адрес CFA возвращает слово' (впростод). CFA слова HEX состоит из трех машинных команд, которые на языке АССЕМБЛЕРА выглядят так.

MVI A,10H	; записать в аккумулятор ; число 16
STA 104AH	; переписать его в ячейку ; с адресом 104AH
RET	; возврат через стек ; возвратов

Рабочая ячейка с адресом 104AH хранит текущее основание системы счисления, которое используется словами NUMBER и (точка).

Если необходимо установить восьмичисленную систему счисления, то следует подать команду

HEX В 104A C! <BK>

или ввести в словарь новое слово OCTAL. Как это сделать, мы узнаем из следующего раздела.

За полем CFA может находиться поле параметров PFA. У переминных оно состоит не одного или двух байт, а у массивов быть любого размера. У констант и других слов ФОРТ-системы PFA отсутствует, т. е. имеет нулевой размер, хотя команда N ALLLOT может создать такое поле у любого слова, описанного последним. Следует отметить, что в других версиях языка ФОРТ поле LFA обычно следует за NFA, а последняя не заканчивается стоп-байтом, а начинается с байта-счетчика. Такую конструкцию называют строкой со счетчиком. Автор данной версии отказался от строки со счетчиком, так как использование строки со стоп-байтом имеет некоторые преимущества и более распространено в других системных и прикладных программах. Расположение LFA в начале словарной статьи также имеет преимущества при генерации и расширении языка подпрограммами, написанными на АСЕМБЛЕРА.

## РАБОТА ЯЗЫКА В РЕЖИМЕ КОМПИЛЯЦИИ

Как мы заметили, работа с языком в режиме интерпретации позволяет вводить с клавиатуры или из входного файла числа и слова, имеющиеся в словаре, но в отличие от других языков программирования, ФОРТ не имеет фиксированного словарного запаса и открыт для пополнения списка слов самими пользователями. Попробуем проварить это на практике. Для начала опишем какое-нибудь простое слово, например OCTAL. Для этого введем с клавиатуры следующую строку:

! OCTAL В [ HEX ] 104A C! ; MOROS <BK>

После распечатки словаря мы увидим, что в нем появилось новое слово OCTAL, которым можно пользоваться так же, как словами HEX и DECIMAL.

Каким же образом новые слова включаются в словарь? Это делает слово : (двоеточие), которое генерирует в конце кодовой строки LFA и NFA нового слова, причем в NFA оно заносит имя слова, стоящее после двоеточия (через пробел, разумеется). Затем интерпретатор переключается в режим компиляции, и число В накладывается в стек, а в кодовый файл ком-

пилируются машинные команды, которые при исполнении слова OCTAL будут помещать в стек число В, а затем, если была установлена десятичная система счисления, необходимо установить шестнадцатичную (чтобы ввести число 104AH), для чего необходимо временно снова выйти в режим интерпретации. В подобных случаях помогает слово [, которое не компилируется, а немедленно исполняется, потому что в стоп-байте имени этого слова имеется установленный в 1 бит признак IMMEDIAT.

Словом HEX устанавливаем нужную систему счисления и снова переводим интерпретатор в режим компиляции словом ! Все следующие за ним слова, если они не имеют признака IMMEDIAT, будут скомпилированы на вершину кодовой строки в виде машинных команд. Все числа компилируются в виде двух трехбайтных команд типа:

CALL CFA (слова DUP)

LXI В, <число>

а все слова — в виде одной трехбайтной команды:

CALL CFA (слова)

И, наконец, слово ; (точка с запятой) скомпилирует команду RET и вновь переведет компилятор в режим интерпретации. Таким образом будет сформировано CFA слова (в данном случае — OCTAL). Надо сказать, что слово включается в словарь немедленно после описания LFA и NFA словом : (двоеточие). Это сделано специально для написания сложных рекурсивных программ, когда слово немедленно может обратиться к самому себе; правда, программист должен позаботиться о том, чтобы глубина вложенных обращений не превышала 32, так как под стек возвратов сведено только 64 байта.

Итак, на примере слова OCTAL мы рассмотрели, как пополнить список слов. Это и есть программирование на языке ФОРТ, когда вы пополняете его словарь словами, которые затем можно использовать в описаниях других слов, пока, наконец, не спишет слово, которое и будет выполнять необходимые действия. Тогда можете сразу исполнить это слово, введя его имя и нажав клавишу <BK>.

Как видите, программа составляется снизу вверх, когда сначала пишутся мелкие фрагменты, а затем окончательное слово, собирающее их воедино. Это, впрочем, не мешает конструировать программу или ее алгоритм и сверху вниз.

Для тренировки напишите слово, которое вводит, интерпретирует и распечатывает текст, расположенный по адресу 2100H. Вот одно из возможных решений:

! ПРИМЕР [ HEX ]

2100 QUERY 2100 INTERPRET

2100 TYPE CR „КОНЕЦ ТЕКСТА” ; :

(Окончание следует)

## ПРОДАМ, КУПЛЮ, ПОМЕНЯЮ...

Несмотря на доброжелательные отзывы читателей, редакция вынуждена была, по экономическим соображениям, прекратить выпуск газеты "Радиобиржа", т. к. она и наполовину не окупала себя. Между тем письма радиолюбителей и частым объявлениям по-прежнему приходят в наш адрес. Вот мы и решили публиковать на страницах журнала некоторые из них, не носящих коммерческий характер. Надеемся, что это будет полезно нашим читателям.

### ПРОДАМ

Комплекты журналов "Радио" с 1970 по 1994 г. Всего 300 номеров: 392740, Тамбовская обл., г. Мичуринск, Вокзальный пер., 32. Корытин В.А.

Радиостанция Р-131М (1,5...8,2 МГц), Р-104М (1,5...4,2 МГц); радиоприемник "КАЗАХСТАН" (0,5...18 МГц, 65...75 МГц); набор печатных плат к трансиверу Я. Лаповка "Новая КВ-радиостанция", заводское изготовление: 445019, г. Тольятти, ул. Ленина, 81-73. Беспалов А.В.

### КУПЛЮ

Радиолампы 6Р3С, 6Н6П. Динамика 75ГДН-1-8 — 2 шт.: 630090, г. Новосибирск, Морской проспект, 11-22. Сазаонов Н. В.

Микросхему К145ГП1, книгу С. А. Ельяшевича "Цветные стационарные телевизоры и их ремонт", вып. 1990 г.; 180002, г. Псков, Красноармейская, 22А - 34. Михальчик А. С.

### ПОМЕНЯЮ

20 выпусков брошюр "В помощь радиолюбителю" (с № 94 по № 114) не журналы "Радиолобитель" № 7—12 за 1994 г. или "Радио" № 8—12 за 1994 г., а также на справочники и книги по ремонту аудио- и телевизионной аппаратуры, вып. 1994 г.: 614034, г. Пермь, а/б. ищ. 6233 для "А". Суворов А. Р.

### ПРОШУ ПОМОЩИ

Мне 22 года. Я инвалид I-й группы. Прошу организации, кооперативы и радиолюбителей помочь приобрести недорогого радиодетали, измерительные приборы, радиотехническую литературу. 692519, г. Уссурийск, Фрунзе, 12-16. Олянич А. А.

# ВТОРАЯ ПРОФЕССИЯ БЫТОВОГО ДОЗИМЕТРА

И. НЕЧАЕВ, г. Курск

В статье показаны возможности творческого подхода к использованию весьма специфического прибора — дозиметра. В радиолобительской практике он используется редко, поэтому расширить его возможности, по мнению автора, — достаточно актуальная задача. Ее можно решить, если использовать отдельные узлы дозиметра и добавить к нему приставку, которая превратила бы его, например, в мультиметр, частотомер или измерителя параметров транзисторов. Об одной из таких приставок и рассказывается ниже.

В настоящее время широко распространены различные радиационные дозиметры и индикаторы, как самодельные, так и промышленного производства. Так, одним из самых распространенных является бытовой дозиметр "Белла" (ЕМ2.805.010) производства одного из предприятий Калужской области. Это достаточно сложный прибор, который, в частности, содержит четырехдекадный счетчик импульсов и ЖКИ. Поэтому на его базе можно выполнить частотомер.

Рассмотрим работу приставки, с помощью которой дозиметр превращается в частотомер, имеющий четыре предела измерения: 9999 Гц, 99,99 кГц, 999,9 кГц, 9999 кГц, и позволяющий измерять частоту сигналов от 10 Гц до 3...4 МГц. Чувствительность приставки составляет 10 мВ на частоте до 1 МГц и 40 мВ не более высоких частотах. Входное сопротивление более 1 МОм, входная емкость не превышает 10 пФ, максимальное входное напряжение — около 3 В. Общий потребляемый ток приставки и дозиметра составляет 6...8 мА.

Схема приставки приведена на рис. 1. Она содержит несколько основных узлов: согласующий усилитель, компаратор напряжения, трехдекадный делитель частоты, генератор секундных импульсов, а также формирователь управляющих сигналов и индикатор. Согласующий усилитель собран на транзисторах VT1, VT2 по каскадной схеме, обеспечивающей большую входную емкость и малую входную емкость. Часть этого усилителя размещена в выносном шупе, соединенном с приставкой экранированным проводом.

Компаратор собран на микросхеме DD1, порог его срабатывания устанавливает резистором R7. Для того, чтобы исключить "дребезг" компаратора при его

перевключении на низких частотах (единицы и сотни герц) из-за воздействия наводок и помех, в компаратор введен небольшой гистерезис с помощью резистора R10.

Делитель частоты собран на трех последовательно включенных микросхемах DD2—DD4, каждая из которых обеспечивает деление частоты на 10. Схемы их включения несколько отличаются: импульсы с выхода компаратора подаются на вход "CE" DD2, остальные микросхемы включены по рекомендуемой схеме. С выхода компаратора и делителей частоты сигналы поступают на переключатель SA1.1, которым устанавливается предел измерения. На микросхеме DD7 собран генератор секундных импульсов с кварцевым резонатором на частоту 32768 Гц

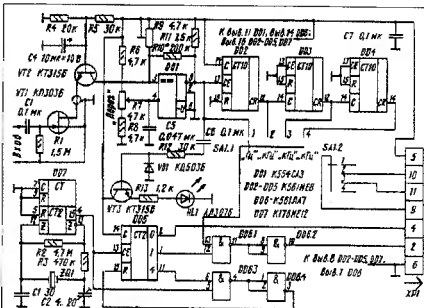


Рис. 1

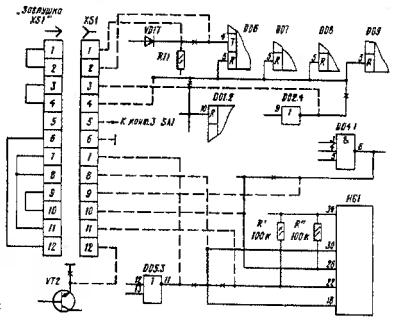


Рис. 2

**РАЗРАБОТАНО  
В ЛАБОРАТОРИИ ЖУРНАЛА  
"РАДИО"**

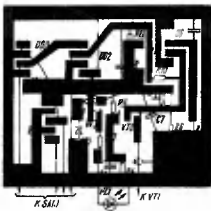


Рис. 3

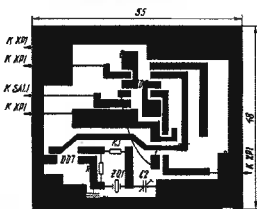


Рис. 4

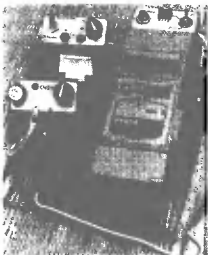


Рис. 5

На микросхемах DD5, DD6 собран формирователь импульсов сброса счетчика дозиметра (вывод 2 DD5), измерительного интервала (вывод 1 DD5) и времени индикации (вывод 11 DD5). Сначала формируется импульс сброса длительностью 0,5 с, который обнуляет счетчики дозиметра, потом появляется измерительный импульс длительностью 1 с, в течение которого импульсы измеряемой частоты проходят через элементы DD6.1, DD6.2

не счетный вход счетчика дозиметра. Через 4 с элементами DD6.3, DD6.4 снова формируются импульсы сброса и процесс повторяется.

Переключателем SA1.2 выбирает положение десятичной точки на индикаторе дозиметра. На транзисторе VT3, диоде VD1 и светодиоде HL1 собран индикатор, который сигнализирует о наличии импульсов на выходе компаратора. Эти элементы повышают удобство работы с приставкой и позволяют быстро установить оптимальный режим работы компаратора. Приставка питается от батареи дозиметра и подключается к нему с помощью вилки XP1.

Теперь рассмотрим необходимые доработки в дозиметре, все они приведены на рис. 2. Позиционные обозначения элементов приведены в соответствии с прилагаемой к дозиметру схемой. Доработку начинают с установки на боковой стенке или в другом удобном месте любого малагабаритного разъема XS1, имеющего на менее 12 контактов. Затем производят изменения в монтажных соединениях: на плате разрезают печатные проводники (перечеркнуты на схеме) и устанавливают дополнительные провода, показанные пунктирной линией. Кроме того, обязательно устанавливают резисторы  $R^1$ ,  $R^2$  сопротивлением 100...200 кОм. В заключение делают заглушку XP1, которую устанавливают в разъем XS1 для работы дозиметра в штатном режиме.

Таким образом с приставки на дозиметр поступают импульсы сброса, счетные импульсы, напряжения на выходы десятичных точек, а от дозиметра поступает питающее напряжение.

Большинство деталей приставки размещено на печатной плате из двустороннего фольгированного текстолита, расположение деталей и рисунок печатного монтажа с каждой из сторон приведены на рис. 3 и 4. Плата установлена в металлическом корпусе размерами 28x55x60 мм, имеющему кронштейн для фиксации приставки на корпусе. Общий вид доработанной конструкции дозиметра и трех приставок приведен на рис. 5.

В приставке можно применить детали: транзистор VT1 — КП303А, КП303Б, VT2, VT3 — КТ315А—КТ315Г, КТ312А—КТ312В, КТ310А—КТ3102Е; микросхемы DD1 — К52102А, DD5 — К561ИЕ3; резистор R7 — СП0, СП4, R9 — СП3-3, СП3-19, остальные — МЛТ; конденсаторы C2 — КТ4-21, КТ4-25, C4 — К50-6, К52, К53, остальные — КМ, КЛС; диоды VD1 — КД521А, КД522Б, КД509А, светодиод — АЛ307 или АЛ341 с любым буквенным индексом. Переключатель SA1 — любой малагабаритный, его вместе со светодиодом и резистором R7 устанавливают на передней панели приставки.

Налаживание проводят в следующей

последовательности. Сначала в доработанный дозиметр устанавливают заглушку XP1 и убеждаются в его нормальной работоспособности. Затем к разъему XS1 подключают приставку и проверяют питающее напряжение и правильность работы переключателя SA1.2. В положениях 1 и 4 переключателя десятичных точек не должно быть, в положении 2 должно индцироваться показание "00.00", а в положении 3 — "000.0". Затем налаживают приставку, для этого закорачивают вход и резистором R9 устанавливают на коллекторе VT2 напряжение 6 В. Потом контролируют работоспособность генератора секундных импульсов и сигналы на выходах DD5.

Далее подают на вход частотомера сигнал от генератора 3Ч амплитудой 100...200 мВ и частотой 200...1000 Гц. Регулируя резистором R7 порога компаратора добиваются появления на его выходе прямоугольных импульсов и свечения светодиода. При этом на табло прибора должно индцироваться значение частоты сигнала. Цикл работы должен быть такой. В течение 0,5 с индикатор обнулен, затем в течение 1 с идет счет импульсов и в течение 2,5 с измеренная частота индцируется, затем опять происходит обнуление и т. д. Если время индикации надо уменьшить или увеличить, то вывод 6 DD6.3 надо подключить к более младшему или более старшему разряду микросхемы DD5.

Затем подают сигнал с частотой более 10 кГц, при этом на пределе 9999 Гц счетчик дозиметра переполнится и включится звуковая сигнализация дозиметра, которая свидетельствует о его переполнении. Это дополнительное удобство в работе с частотомером, исключая возможные ошибки, которые могут возникнуть при переполнении счетчика. Поэтому проверять работоспособность приставки на других пределах измерения, при этом верхняя граница измеряемой частоты составит 3...4 МГц, что определяется ограничением быстродействия КМОП микросхем серии К561, хотя потенциально индикатор может работать до 9999 кГц.

Чтобы расширить частотный диапазон, в делителе частоты надо использовать более быстродействующие микросхемы серии KP1561 или K555, но в последнем случае придется серьезно доработать приставку, после чего потребляемый ток увеличится в несколько раз.

Если на частотах выше 1 МГц при нормальной работе компаратора светодиод работает на бугет, то необходимо между базой транзистора VT3 и одним из выходов микросхемы OD2, например выводом 1, установить конденсатор выкостью 200...300 пФ. В заключение регулировки подают сигнал с эталонной частотой, например 500 кГц, и конденсатором C2 на соответствующем пределе измерения устанавливают это значение на индикаторе дозиметра.

# ПУТЬ В ЭФИР

Борис СТЕПАНОВ, RU2AX

Итак, вы провели первое наблюдение за работой любительских радиостанций или, может быть, даже установили первую радиосвязь. Конечно, вы хотели бы получить подтверждение того, что QSO действительно состоялось или что правильно принята информация о радиостанции, зв которой велось наблюдение. Как вы уже знаете, для этого коротковолновики обмениваются карточками-квитанциями (QSL). Сегодня рачь пойдет о том, как осуществляется этот обмен.

## PSE UR QSL I

Самый очевидный способ обмена карточками-квитанциями — непосредственная их высылка на домашний адрес вашего корреспондента. Но где взять его адрес? Во-первых, вы можете запросить его по эффиру во время связи. Наблюдатели, правда, этой возможности лишены. Во-вторых, существуют, вообще говоря, списки адресов любительских радиостанций мира (их называют CALLBOOK). Такие списки издаются в некоторых странах, а в США, кроме того, издается двухтомный CALLBOOK (один том — адреса радилюбителей США, другой — адреса радилюбителей остальных стран мира). И, наконец, в третьих, — адреса наиболее интересных станций публикуются в радиолобительских журналах. Все эти способы применяются на практике, но не так уж интенсивно, далеко не всеми коротковолновиками и не во всех случаях.

В условиях любительской радиосвязи не всегда у корреспондентов есть время на передачу адреса (например, в соревнованиях, где на счету каждая секунда). И, что более существенно, вовсе не каждая радиосвязь представляет для коротковолновика такой интерес, чтобы QSL посылать письмом на домашний адрес. Помимо всего прочего, это весьма накладно. Последнее соображение является весьма существенным, даже если у вас есть CALLBOOK. Он не может быть недоступен коротковолновикам из-за весьма высокой (по нашей сегодняшней жизни) цены. Более того, сами списки содержат информацию не обо всех любительских радиостанциях и порой не самую свежую. В журналах и тем более в бюллетенях информация, конечно, лучше, но они есть тоже далеко не у всех.

Где же выход из этой ситуации? Он был найден, как только в мире радиолобительство стало носить организованный характер и стали возникать национальные радиолобительские организации. Они-то и взяли на себя в той или иной мере решение вопросов QSL-обмена между коротковолновиками различных стран мира. Схема обмена для радиолобителя получается относительно простой. Коротковолник, установив связь с иностранным радиолобителем, заполняет свою QSL и направляет в национальное QSL-бюро своей страны. Там квитанции, поступившие от радиолобителей, сортируются по странам в национальное QSL-бюро соответствующей страны, которое и осуществляет дальнейшее распространение карточек — до конкретных радиолобителей. Разумеется, что за все это надо платить.

Но выгода здесь есть, и причем двойная. Во-первых, на недо тратит время на поиски адреса — карточка пусть и не

так быстро, но все же дойдет до вашего корреспондента. Во-вторых, вам это обойдется существенно дешевле, чем прямой QSL-обмен. Дело в том, что групповая пересылка карточек, с точки зрения почтовых расходов, обходится заметно дешевле (в пересчете на грамм веса), чем индивидуальная. Так, для действующих на сегодняшний день в России почтовых тарифов оптимальным для отсылки в зарубежные страны является вес близкий к двум килограммам. При среднем весе одной карточки 2,5 грамма (типичное значение) это соответствует примерно 800 QSL. Одному радиолобителю провести такое количество связей с одной страной ва относительно небольшое время трудно, а с некоторыми странами, имеющими единицы или десятки любительских радиостанций, просто невозможно. А это значит, что для удушения QSL-обмена радиолобителю должны объединяться.

Во избежание «каши» в QSL-обмене Международный радиолобительский союз (International Amateur Radio Union - IARU) принял в свое время решение, что национальные радиолобительские организации различных стран будут обмениваться карточками-квитанциями только между собой, не прибегая к помощи любых других организаций. В России национальной радиолобительской организацией является Союз радиолобителей России (СРР). Он был зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации в апреле 1993 года, а в сентябре 1994 года был принят в члены IARU. Президент СРР — наместник коротковолновик Валерий Арабков (UA6HZ). Созданное два года назад QSL-бюро СРР сегодня признано всеми национальными радиолобительскими организациями мира, его адрес (P.O.Box 59, Moscow 105122, Russia) включен в официальный список IARU по QSL-обмену. Именно его надо передавать при проведении связей и указывать на карточках-квитанциях. Именно его будут использовать иностранные радиолобители и QSL-бюро зарубежных национальных радиолобительских организаций при пересылке карточек-квитанций российским коротковолновикам, если вы при проведении связи ограничитесь короткой фразой «PSE UR QSL VIA BURE».

Однако вернемся к обмену QSL через бюро. Проведя какое-то число связей и заполнив QSL, вы перед отправкой должны рассортировать их по странам мира в алфавитном порядке префиксов. Затем их надо взвесить и сплести (почтовым переводом в адрес СРР) стоимость их дальнейшей обработки, исходя из цены 20 рублей за грамм (если вы член СРР) или 30 рублей за грамм (если нет). Здесь приведены текущие цены — при измене-

нии международных почтовых тарифов они меняются. Членство в национальной радиолобительской организации России, как следует из приведенных цифр, дает определенные льготы в QSL-обмене (и не только в нем).

Для тех, кто хотел бы вступить в Союз радиолобителей России, сообщаем, что членство в СРР платное. Членские взносы — сумма, эквивалентная трем долларам США (по курсу ММББ) на момент их пересылки в СРР. Почтовый перевод надо направлять в адрес СРР (Россия, 105122, Москва, а/я.б.х. 59). В графе «для письма» почтового перевода надо привести свой адрес, Ф.И.О. и позывной. В этот же адрес надо направить письмо, в котором сообщить, когда высланы членские взносы, и привести адрес, Ф.И.О. и позывной. К письму надо приложить так называемый SASE (обычный почтовый конверт с маркой и надписанным вашим адресом). Членство в СРР подтверждается сертификатом, и этот конверт будет использован для высылки вам этого сертификата. Примерно половина из названного выше суммы идет для уплаты членских взносов СРР в Международный радиолобительский союз. Остальная часть — на оплату различных «оргопроцес», (пересылка с другими организациями, печать бланков сертификатов, оплата таможенных сборов при получении QSL-почты и т.п.). Наблюдатели и радиолобители без позывных платят в два раза меньше (за них в соответствии с Уставом IARU взносы не вносятся). Указанные членские взносы дают право радиолобителю быть членом СРР (т.е. пользоваться всеми правами и льготами) в течение одного года с момента оплаты.

Как уже отмечалось, в QSL-бюро СРР ваши карточки по странам объединяются с QSL других радиолобителей страны, и как только их суммарный вес приблизится к оптимальному, высылается в соответствующую национальную радиолобительскую организацию. В стране с небольшим числом радиолобителей обмен QSL с которыми незначительный и за разное время (два-три месяца), все равно не наберется оптимальный вес, они высылаются «по времени».

Посылка карточек через QSL-бюро, говоря вообще, не дает 100-процентной гарантии того, что она дойдет до вашего корреспондента. Это зависит от нескольких факторов. Во-первых, в некоторых странах национальные радиолобительские организации вообще не обслуживают тех, кто не является их членом. Причем этого принципа придерживаются и радиолобительские организации некоторых крупных стран (Германия, Франция, Япония). С учетом того, что число членов национальной радиолобительской организации обычно не превышает 50 процентов от общего числа коротковолновиков, вероятность QSO с «не-членом» весьма высока. Во-вторых, это зависит от того, насколько совершенна система распространения карточек внутри страны. Практика показывает, что в разных странах эффективность функционирования локальных QSL-бюро разная. В-третьих, это зависит от самого радиолобителя, которому вы направляет карточку. В частности, от того, насколько он сам активно взаимодействует с местным QSL-бюро. Но при всем при том централизованный взаимный обмен QSL между радиолобительскими организациями лучше чем ничего и для обычных связей (а их, повторим, подавляющее большинство) доступна, чем прямой обмен.

# РАДИОПРИСТАВКА НА ТРИ ПРОГРАММЫ

Ю. ПРОКОПЦЕВ, г. Москва

Занятому человеку иногда просто некогда крутить ручки приемника, чтобы настроиться на ту или иную радиостанцию или быстро перейти с одной частоты на другую. На помощь приходит система фиксированных настроек на несколько наиболее популярных станций. Нажал нужную кнопку — и слушаешь желаемую программу.

В таком режиме сможет работать любая радиолриемник, имеющий диапазон ДВ, если к нему подключить приставку, рассчитанную на прием нескольких фиксированных частот в диапазоне СВ.

Приставка (рис. 1) представляет собой конвертер, преобразующий сигналы СВ диапазона в сигналы промежуточной частоты, соответствующей высокочастотному участку ДВ диапазона — на эту частоту должен быть настроен радиоприемник. Конечно, на этой частоте не должна быть слышна ни одна радиостанция.

Транзистор VT1 работает в преобразователе с совмещенным гетеродином. Входная цепь образована катушкой L1 магнитной антенны и группой конденсаторов C1—C6, посредством подключаемых параллельно секциям SB1.1—SB3.1 ключных переключателей. При нажатии кнопки SB1 в работу включается контур

широкополосным контуром L6C18R5 и затем поступает через конденсатор C19 на входное гнездо внешней антенны приемника — в нем осуществляется дальнейшая обработка сигнала.

Катушки L1, L2 наматываются на каркасах из плотной бумаги, надеются на стержень длиной 115 и сечением 20x3 мм из феррита 600НН. Контурная катушка содержит 70 витков провода ПЭЛШО 0,12...0,15, намотанных в один слой виток к витку, катушка связи — 7 витков того же провода. Катушки гетеродина — готовые, например, от транзисторного радиоприемника "Сокол-403". Такое готовым может быть фильтр ПЧ — из числа

важни приставки послужит двухсекционный блок конденсаторов переменной емкости, например, КПВ-2, в прилагаемой к нему инструкции приведена зависимость изменения емкости от угла поворота подвижных пластин.

На рис. 2 показаны расположенные детали приставки на плате. Электрические соединения между выводами радиоэлементов могут выполняться как печатными проводниками фольгированной платы, так и отрезками монтажного провода, если плата из обычного пластика (гетинакс, текстолит и т. п.)

Настройка конвертера начинается с проверки и установки коллекторного тока транзистора — 0,5...0,7 мА. Если ток иной, подбирают резистор R2.

Поиск интересующих радиостанций проводят с помощью упомянутого вспомогательного блока КПЕ, подключив его временно вместо той или иной группы конденсаторов входного и гетеродиного контуров.

Соединив выход приставки с гнездом "Антенна" приемника, настраиваются на одну из радиостанций, работающих на низкочастотном конце диапазона СВ, где емкость КПЕ должна быть около 300 пФ. Переключением катушки L1 вдоль стержня магнитной антенны добиваются наибольшей громкости сигнала. По углу поворота ротора КПЕ оценивают его емкость для обеих секций. Выньте из нее половину емкости подстроечного конденсатора (15 пФ), получают значение емкости постоянного конденсатора, подключаемого параллельно подстроечному для приема данной станции. Рассчитанную величину округляют до ближайшего стандартного значения и устанавливают по конденсатору такой емкости во входную и

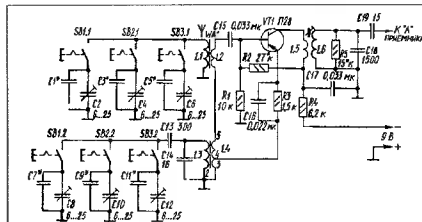


Рис. 1

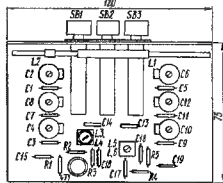


Рис. 2

L1C1C2, настроенный, скажем, на частоту радиостанции "Милк". Если будет нажата кнопка SB2 (остальные кнопки, естественно, отпущены), в действие вступит контур L1C3C4, настроенный на другую радиостанцию. Третью радиостанцию удастся прослушивать при нажатии кнопки SB3, когда входной контур будет составлен из катушки L1 и конденсаторов C5, C6. Одновременно с входными контурами переключаются и гетеродины.

Контурная катушка гетеродина — L3, параллельно ей контактами секций SB1.2, SB2.2, SB3.2 подключаются либо конденсаторы C7, C8, либо C9, C10, либо C11, C12. Частоты колебаний гетеродина примерно на 380 кГц превышают частоты фиксированных настроек входного контура. Эта разностная частота выделяется в коллекторной цепи транзистора VT1

тех, что рассчитаны на работу в паре с конденсатором емкостью 1000 пФ, например, от приемника "Селга-404". Можно подобрать и варианты самодельных катушек, имеющих аналогичные схемы включения.

Резисторы — МЛТ, МТ любой мощности (до 0,5 Вт); постоянные конденсаторы — КС, КЭС, КЛ, КТ, подстроечные — КПК-М, КПК-1; переключатели SB1—SB3 — серии П2К как одиночные, так и совмещенный трехкнопочный с зависимой фиксацией.

Питать конвертер проще от автономной батареи, отключая ее по окончании работы, но подойдет вариант питания от источника самого приемника — это избавит от необходимости отдельно включать и выключать приставку.

Полезным дополнением при налажи-

гетеродиновую цепи. После этого подстроечными конденсаторами этих цепей добиваются наибольшей громкости звука.

На высоко-частотном конце диапазона настройки ведут при подключении секций КПЕ параллельно подстроечным конденсаторам. При слабом сигнале нужной станции громкость звука усиливает вращением ротора подстроечного конденсатора входного контура. Кроме того, нелишне будет добиваться максимума громкости более точной настройкой контура ПЧ его подстроечником. В случае появления самовозбуждения придется подобрать резистор R5.

В процессе настройки приставки нельзя изменять настройку приемника, а чтобы впрямь было легче устанавливать ее, необходимо поставить на шкале метку.

# КАК «РОДИЛСЯ» ДЕТЕКТОР РАДИОВОЛН

Л. КРЬЖАНОВСКИЙ, г. Санкт-Петербург

История первого практического детектора радиоволн — когерера — весьма интересна и поучительна. В 1888 г. Генри Герц своими знаменитыми опытами подтвердил существование электромагнитных волн, теоретически предсказанных в 1873 г. Джеймсом Максвеллом. Но еще в 1880 г. дублинский профессор Джордж Фиц-Джералд обсуждал возможность генерирования электромагнитных волн, а спустя три года указал и способ генерирования коротких волн (он считал их более удобными для исследования, чем длинные) — путем разрядки конденсатора через малое сопротивление.

В начале 1888 г. профессор физики из Ливерпуля Оливер Лодж с коллегами, пользуясь способом, предложенным в общих чертах Фиц-Джералдом, экспериментально доказал существование электромагнитных волн вдоль длинных проводных линий, получая стоячие волны. В пучностях наблюдалось искрение.

Но в предысторию радио вошли классические опыты Герца — они были более наглядными, показывали равносильные аналогии между электромагнитными волнами ("лучами электрической силы", по Герцу) и светом, а главное, волны распространились в пространстве без посредства проводов. И Лодж, и Герц обнаруживали волны по искре в разрядном промежутке, но вто был весьма несовершенный способ их детектирования.

Первым практическим детектором радиоволн оказался снабженный выводными стеклянная трубка с металлическими опилками, сопротивление которых резко уменьшается под действием электромагнитных волн. Реальное значение для зарождения радиотехники имели исследования подобной трубки профессора физики Парижского католического университета Эдуарда Бранли (1844 — 1940) и

использование этих исследований Лоджем, который ввел термин "когерер".

Бранли в 1890 г. заметил, что под действием электрических разрядов резко уменьшается сопротивление нанесенной на стеклянную или абонитовую пластину слоя медного порошка. Вот как пришел ученый к своему открытию. Занимаясь фотоэлектрическими опытами, Бранли использовал электрическую искру как источник ультрафиолетового излучения. При этом он заметил, что свет от искры играет роли для резкого снижения сопротивления порошка: этот эффект, названный впоследствии когерерным, наблюдался и в том случае, когда источник искры и схема с порошком находились в разных помещениях.

Бранли наблюдал этот эффект на опилках меди, железа, алюминия, сурымы и т. д. в трубах из стекла или эбонита. В 1890 г. он писал: "Пользуясь мостиком Уитстона, я мог констатировать эффект на расстоянии более 20 м, причем искровой аппарат работал в зале, отделенном от гальванометра с мостиком тремя большими комнатами..." Сопротивление опилок оставалось низким иногда более суток, а при встряхивании сразу же восстанавливалось до прежних высоких значений.

В работах Бранли, опубликованных в начале 90-х гг., не употребляются термины "волна" или "излучение" и нет ссылки на Герца. "Неизвестно, понимал ли г-н Бранли, что он имеет дело с герцевыми волнами", — писал об этих работах Лодж, участник и первый историк изобретения когерера. Лодж узнал о работах Бранли только в 1894 г. из препринта опубликованной в 1894 г. статьи профессора Джорджа М. Минчина, который отмечал, что опилки реагируют именно на электромагнитные волны от искры.

Таким образом, Бранли не осознал, что трубка с опилками может служить детектором электромагнитных волн (что знал о них в то время Бранли?). "Трудность в науке, — писал Джон Десмонд Бернал (1901 — 1971), — часто представляет на столбе то, как сделать открытие [давать] от себя; и изобретение — это], сколько понять, что оно сделано". Бранли всю жизнь был поглощен чисто науч-

ной деятельностью. Когда Маркони предложил ему занять важную должность в своей фирме, Бранли отказался от этого предложения, подчеркнув, что является "человеком лаборатории", далеким от проблем промышленности.

О. Лодж, проведя успешные опыты с "трубкой Бранли", понял ее ценность как прибора для обнаружения электрических колебаний. Назвав этот прибор когерером, он имел в виду когазию — сцепление опилок между собой под действием электромагнитных волн. Будучи несогласным с механизмом проводимости, который предложил Лодж, Бранли назвал свой прибор радиоконструктором.

История когерера еще раз иллюстрирует мысль нобелевского лауреата Мекса фон Лауэ (1879 — 1960) о том, что "в истории любой науки вопросы приоритета являются сомнительной главой".

Известны разные подходы к истории изобретения когерера. В связи с этим уместно привести еще одно высказывание фон Лауэ: "История может быть написана с разных точек зрения при полном сохранении достоверности; оправданной является любая точка зрения, исходя из которой историк может открыть что-либо исторически интересное. История науки также допускает различные точки зрения".

Об опытах Лоджа с когерером журнал "Радио" писал неоднократно. Отметим только, что Лодж не проявил интереса к разработке практической радиосвязи, хотя и стоял у ее истоков. Он, по его собственному признанию, оказался недалеким новинным. В опытах Лоджа искрение от звонка нередко приводило к ложному срабатыванию когерера и впоследствии для дегерирования Лодж использовал не вибрации звонка, а часовой механизм, но это уже не был "автоматический стряхиватель" (термин Лоджа).

Проблема ложных срабатываний когерера была решена А. С. Поповым включением искрогасящих индуктивностей в цепь звонка. В приемнике Попова (и Маркони, о чем стало известно в 1897 г.) когерер размещался в железном корпусе, т. е. был экранирован, при этом один из его выводов соединялся с антенной, а другой заземлялся. Отсюда следует, что когерер, как и любой другой детектор (диод, транзистор и т. п.), реагирует не на электромагнитную волну как таковую, а на электрическое напряжение на своих зажимах.

Так появился и был осмыслен когерер — простой прибор, без которого возникновение радиотехники вряд ли было бы возможным.

## КОРОТКО О НОВОМ

### "ВЕРАС 23 WT-410"

Малогабаритный телевизор черно-белого изображения "Верас 23 WT-410" предназначен для приема восьми телевизионных программ черно-белого изображения в диагоналях МВ и ДМВ, передаваемых по двум телевизионным стандартам В и D. Прием может вестись как на внешнюю, так и на входящую в комплект поставки комнатную антенну. К телевизору можно подключить видеоматрифон по радиочастоте и головные телефоны для индивидуального прослушивания звукового сопровождения.

Питается "Верас 23 WT-410" от сети переменного тока и ст. бортовой сети автомобиля.

Размер его экрана по диагонали — 23 см, габариты — 220x210x225 мм, масса — 6,5 кг.



# ТЕРМОСТАБИЛИЗАТОР НА МИКРОСХЕМЕ K561ЛП13

П. АЛЕШИН, г. Москва

**Характерная особенность простого термостабилизатора, описанного в [1], — использование в нем двух терморезисторов. Автор публикуемой здесь статьи рассказывает о сконструированном им термостабилизаторе с тремя датчиками-терморезисторами, обрыв или замыкание любого из которых не приводит к нарушению работы устройства. Более того, если датчики расположены в разных местах обогреваемого объема, термостабилизатор усредняет уровни их сигналов. В результате нагреватель включается при охлаждении двух любых датчиков ниже установленного порога, а выключается при превышении порога температуры также двух любых датчиков.**

В термостабилизаторе такого варианта (рис. 1) сигналы с терморезисторов RK1 — RK3, входящих в три одинаковых делителя напряжения, подают на три входа элемента DD1.1 микросхемы K561ЛП13, выполняющего функцию мажоритарного клапана (см. в [2]).

Выходной сигнал мажоритарного клапана соответствует входным сигналам на большинстве его входов, т. е. если входные сигналы превышают порог переключения на двух или трех входах, на выходе будет напряжение высокого уровня, а если порог переключения превышен лишь на одном входе или сигналы на всех входах ниже порога переключения, то на выходе возникнет напряжение низкого уровня. Поэтому, пока температура любых двух терморезисторов ниже заданного порога, на двух входах элемента DD1.1 будет превышен порог переключения и на его выходе окажется сигнал высокого уровня. Этот сигнал, пройдя через буферный элемент DD1.2, откроет транзистор VT1, который, в свою очередь, включит триинистор VS1, а через него — нагреватель. Температура стабилизируемого объема начнет повышаться.

Когда температура двух терморезисторов превысит заданный уровень, на двух входах элемента DD1.1 напряжение будет ниже порога переключения, на выходе этого элемента появится сигнал высокого уровня, который выключит нагреватель.

Резисторы R7 — R9 обеспечивают положительную обратную связь, небольшой гистерезис и четкое переключение всех элементов микросхемы DD1.

Резистор R12 (составлен из двух соединенных параллельно резисторов МЛТ-2 сопротивлением по 24 кОм) ограничивает ток питания элементов термостабилизатора примерно до 16 мА, из них около 10 мА используются для включения триинистора. Если подобрать триинистор с током включения по управляющему электроду менее 5 мА, тогда сопротивление резисторов R10 — R12 можно увеличить вдвое, что позволит уменьшить

мощность, бесполезно рассеиваемую резистором R12, с 4 до 2 Вт.

Значительно уменьшить потребляемую мощность и снизить уровень помех, возникающих при включении нагревателя, можно, если ток в цепь управляющего электрода триинистора подавать лишь в моменты времени, соответствующие переходу сетевого напряжения через ноль.

Схема этого варианта термостабилизатора приведена на рис. 2. Его отличие от стабилизатора первого варианта заключается в подключении терморезисторов RK1 — RK3 к плюсовому проводу ис-

точника питания, чтобы нагреватель включался сигналом низкого уровня на выходе элемента DD1.1. Это необходимо для того, чтобы элемент DD1.2, выполняющий функцию ИЛИ для сигналов высокого уровня или функцию И для сигналов низкого уровня за счет подключения одного из его входов к плюсовому выводу источника питания [2], формировал на своем выходе сигнал, включающий триинистор лишь в моменты, когда напряжение сети близко к нулю. С той же целью на вход 4 элемента DD1.2 через дилеттер R15R10 подано напряжение с выхода выпрямительного моста VD2. Поскольку сигнал на выходе элемента DD1.2, включающий триинистор, теперь низкого уровня, триинистор VT1 усилителя тока включен инвертором.

Печатные платы и размещение на них только слаботочных элементов термостабилизатора первого варианта показаны на рис. 3а, второго варианта — на рис.3б. Платы рассчитаны на установку подстроечных резисторов СП3-19.а. Терморезисторы могут быть типа ММТ или КМТ, оксидные конденсаторы — К50-6, стабилитроны — на напряжение стабилизации В. 10 В, транзисторы — любые маломощные кремниевые соответствующей структуры. Микросхему K561ЛП13 можно заменить на K561ИК1 [3], соединив ее два управляющих входа с общим проводом.

Указанные на схемах мостовой выпрямитель и триинистор обеспечивают работу с нагревателем мощностью до 100 Вт, установленном, например, в теплоизолированном ящике для хранения овощей на балконе. При необходимости коммутации более мощного нагревателя необходимо использовать более мощные выпрямительные диоды и триинистор и установить их на соответствующие теплоотводы.

Для предотвращения поражения элект-

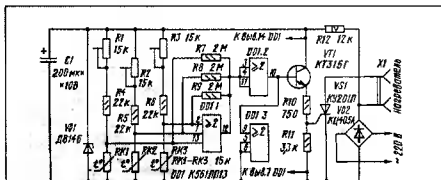


Рис. 1

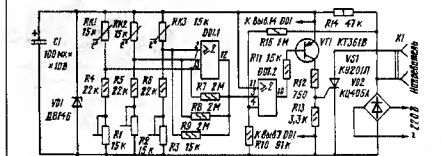


Рис. 2

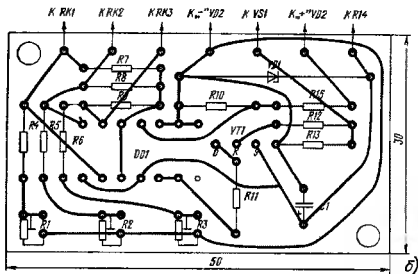
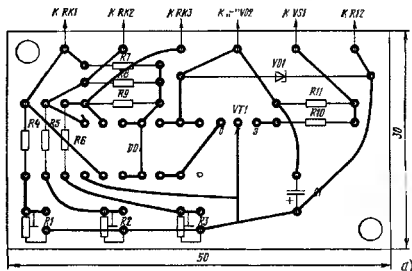


Рис. 3

рическим током при испытании и настройке термостабилизаторы следует питать через трансформатор, понижаящий напряжение сети до 26...28 В. Параллельно резистору R12 (или R14 термостабилизатора второго варианта) подключите резистор сопротивлением 750 Ом на мощность рассеяния не менее 0,5 Вт, а к выходу вместо нагревателя — пемпу накаливания на рабочую напряжение 27 В. Один из терморезисторов отключите, выводы второго временно замкните проволочной перемычкой, а третий поместите в сосуд с водой, нагрейте до температуры, которую необходимо стабилизировать (для этого удобно использовать согнутую вдвое поливинилхлоридную трубку, концы которой находятся вне сосуда с водой). Затем, изменяя сопротивление подстроечного резистора, соответствующего третьему терморезистору, добейтесь, чтобы включение и выключение лампы происходило при небольшом смещении движка относительно нейтрального положения.

Повторите подстройку терморегулятора с другими терморезисторами, после

чего восстановите все соединения и проверьте работу стабилизатора при питании от сети.

Если рекомендуемых микросхем не окажется, придется отказаться от применения трех датчиков и использовать лишь один терморезистор. В этом случае каждый из элементов микросхемы DD1 терморегулятора первого варианта замените на два последовательно включенных элемента микросхемы K176ЛАТ, K561ЛАТ, K176ЛЕ5 или K561ЛЕ5 с объединенными входами. В термостабилизаторе второго варианта возможно использование только микросхемы K176ЛЕ5 или K561ЛЕ5, включенной аналогично, лишь у предельного элемента входы используются раздельно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баранов Н. Простой термостабилизатор. — Радио, 1988, № 8, с. 23, 30
2. Алексеев С. Формирователи и генераторы на микросхемных структурах КМОП. — Радио, 1985, № 8, с. 31 — 34.
3. Алексеев С. Применений микросхем серии К561. — Радио, 1990, № 6, с. 54 — 57.

За последние годы в журнале "Радио" неоднократно публиковались описания различных сторожевых устройств для автомобиля (например, [1—8]). В лучших из них достигнут высокий уровень термостабильности, минимизации габаритов и массы, надежности устройств в целом. Думается, что большинство автолюбителей уже оснастили свои машины электронными сторожами.

И тем не менее кажутся вполне целесообразными попытки совершенствования заводских и самодельных охранных устройств. Вспомним в этой связи публикацию [9], в которой было предложено во входные цепи автосторожа ввести блок управления датчиками А1. Ниже рассмотрены на примере устройства по схеме рис. 1 в [9] пути его дальнейшего усовершенствования, пригодные для доработки практически любого автосторожа.

Вместо простейшего выключателя А1 в сторож можно ввести специальный узел включения. Преимущества такого подхода подробно описаны еще в [3]. Любой из предложенных там вариантов можно доработать, введя вместо выключателя S1 (по схемам на рис. 1—3 в указанной статье) дистанционный переключатель и две управляющие им кнопки. Фрагмент схемы модернизированного узла включения показан на рис. 1 настоящей статьи. Здесь и далее все вновь вводимые детали и цепи на схемах показаны цветом.

Включая автосторож, водитель, находясь в автомобиле, кратковременно нажимает на кнопку SB1. При этом срабатывает дистанционный переключатель K2, его контакты 3 и 4 группы K2.1 замыкаются и напряжение питания поступает на узел включения. Загорается лампа H1, и в дальнейшем этот узел работает так, как описано в статье [3].

Перед тем, как войти в автомобиль, владелец прикладывает магнит к геркону SF1 блока А1 по рис. 1 в [9]. Затем, используя временную задержку, кратковременно нажимает на кнопку SB2 "Выкл." (на фрагменте рис. 1) Срабатывает реле K1 в узле включения, и оно вновь нечаянно работает, лампа H1 загорается. Для полного отключения системы необходимо поднести магнит к введенному в узел геркону ISF1.

При описанном варианте выполнения узла включения расширяются эксплуатационные удобства и появляются новые функции. Кнопка SB1 "Вкл." может быть размещена в любом, даже открытом месте, поскольку она используется только для включения системы. Кнопку SB2 "Выкл." следует разместить либо скрытно, либо последовательно с ней включить еще одну кнопку или тумблер. Порядок пользования этими коммутационными элементами должны знать только владельцы автомобиля Геркон ISF1 лучше разместить за пластмассовыми накладками передней панели.

Дополнительная секретность заключается в том, что дистанционный переключатель может срабатывать только после нажатия на кнопку "Выкл.", в промежуточ-

# МОДЕРНИЗАЦИЯ СТОРОЖЕВОГО УСТРОЙСТВА

С. МОШКОВ, г. Москва

Конструированию электронных автоохраняющих устройств журнал традиционно уделяет немало внимания. На его страницах можно найти описания устройств, различных и по логике работы, и по техническим возможностям, и по элементной базе.

Автор помещений ниже статьи, проанализировав большое число публикаций журнала, предлагает пути дальнейшего совершенствования автосторожа введением в него наиболее удачных узлов ряда известных конструкций. Читатели смогут также воспользоваться обширным библиографическим списком по рассматриваемой тематике.

ном положении сторожа, когда светит лампе Н1. Тогда сторож срабатывает не только от дверных датчиков (как в исходном варианте), но и от перепада тока при включении стартера или при попытке отключения и последующего включения аккумуляторной батареи автомобиля, что обеспечено дублируемостью дистанционного переключателя и его чувствительностью к импульсным помехам.

Для защиты сторожа при неадекватных манипуляциях с элементами коммутации введен слаботочный предохранитель FU1. Если он перегорит в режиме охраны, изменений в работе основного узла электронного сторожа не произойдет.

В устройстве можно применить геркон КЭМ-1, дистанционный переключатель РПС25 (паспорт РС4.521.457) или другой (см. [4]).

Для полноценной защиты автомобиля датчики (конечные выключатели) должны быть установлены и на двери водителя (SF7), и на остальных дверях (SF2—SF4), капота и крышке багажника (SF5, SF6), а также на лобовом и заднем стеклах (SF8, SF9). Чтобы автосторож срабатывал при наклоне или качании кузова, вводит маятниковый датчик качения (SF10) — о его изготовлении рассказано в [11]. Практика показывает: чтобы исключить ложные срабатывания, нужно устанавливать два таких датчика — в багажнике и под капотом, причем их чувствительность при регулировке ограничить на приемлемом уровне. Для отключения датчика качения следует предусмотреть выключатель (SA1), устанавливаемый в любом удобном месте, обычно рядом с другими элементами коммутации автосторожа.

В автостороже можно ввести дополнительный узел (A3), представляющий собой устройство, срабатывающее при обрыве или замыкании тонкого проволо-

щико известны (см., например, [12, 13]) Normally разомкнутые контакты реле ЗК1.1 этого устройства подключают параллельно остальным датчикам.

Узел монтируют в небольшой коробке и крепят в подкапотном пространстве. К одной из панелей коробки крепят двухконтактный разъем, к ответной части которого припаивают тонкий изолированный провод, который пропускают через внешние детали автомобиля, доступные для снятия посторонним лицом (бамперы, колеса и т. д.). Заранее следует изготовить и другой, более длинный шлейф, намотанный на катушку. Им пользуются на стоянках для охраны пространства по периметру автомобиля. Для отключения этого узла предусмотрен тумблер (SA2).

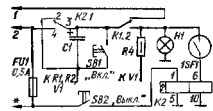


Рис. 1

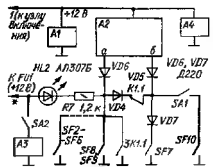


Рис. 2

Полная схема узла управления датчиками с упомянутыми выше элементами, являющаяся доработанным вариантом схемы из [9], показана на рис. 2.

Информацию о состоянии датчиков обеспечивает светодиод HL2 и развязывающий диод VD6. Светодиод включается при срабатывании любого из датчиков SF2—SF10. Он облегчает механическую регулировку датчика качания.

Для индикации включенного состояния автосторожа целесообразно ввести импульсный световой индикатор А4 (например, по схеме из [10]; номиналы резисторов R1 и R2 следует несколько увеличить).

Как правило, электронный автосторож в тревожном режиме подает импульсы тока на реле звуковых сигналов автомобиля, одновременно блокируя систему зажигания. Если есть необходимость в подаче световых сигналов, параллельно реле сигналов через развязывающий диод подключают реле фар или реле аварийной сигнализации (если эти реле отсутствуют на автомобиле, их приходится устанавливать).

Дальнейшего совершенствования автосторожа можно достигнуть, агрегируя еще один выход, который позволит подключить блок радиосигнала.

Эффективным способом повышения секретности следует считать введение дополнительных кнопок и тумблеров, включенных последовательно с основным выключателем. Кроме этого, если применены одиночные герконы покажется недостаточным, их можно заменить герконами "звеньями", как это сделано в [14].

Опыт эксплуатации автосторожей с перечисленными усовершенствованиями показывает, что эффективность охраны и удобство пользования заметно повышаются.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Синельников А. Сигнализатор электронный С8-8 — Радио, 1981, № 3, с. 40—42.
2. Кошев В. Универсальный электронный сторож. — Радио, 1981, № 9, с. 28—29.
3. Знефедов В., Шалапов В., Жилев Н. Узел включения автосторожа. — Радио, 1983, № 12, с. 16, 20.
4. Яланский В. Релейно-транзисторный автосторож. — Радио, 1986, № 10, с. 45, 46.
5. Ивашков В. Электронный автосторож. — Радио, 1980, № 6, с. 30, 31.
6. Петров С., Богданов А. Охранное устройство для автомобиля. — Радио, 1991, № 3, с. 30—33.
7. Цедик А. Цифровое сторожевое устройство. — Радио, 1992, № 2-3, с. 25—27.
8. Герман А. Простой автосторож. — Радио, 1993, № 4, с. 38, 39.
9. Кузнецов А. Совершенствование сторожевого устройства. — Радио, 1991, № 4, с. 27, 28.
10. Экономичный светодиодный индикатор ("Зе рубиком"). — Радио, 1977, № 1, с. 60.
11. Духов Л. Датчик автосторожа. — Радио, 1980, № 5, с. 31.
12. Екеева А. Сторожевое устройство. — Радио, 1978, № 9, с. 55.
13. Сторожевые устройства ("По следам наших публикаций"). — Радио, 1979, № 8, с. 52.
14. Болотников В. Герконовый "звеньи" электронного сторожа. — Радио, 1980, № 5, с. 38.

# РЕГУЛЯТОР ОСВЕЩЕННОСТИ ПАНЕЛИ ПРИБОРОВ

**В. БАННИКОВ, А. МАНОЙЛО, г. Москва**

Хорошо известно, что в темное время суток слишком ярко освещенные шкалы приборов способны на некоторое время ослеплять водителя, если он хотя бы на короткое время переводит взгляд с дороги на панель приборов. После того, как излишне освещенные шкалы мешают и тогда, когда взгляд водителя направлен вдаль по дороге. Конечно же, такая поправка очень неблагоприятно сказывается на безопасности движения.

Вместе с тем в сумерки яркость подсветки приборов может казаться недостаточной.

Именно поэтому на многих автомобилях иностранных марок панель приборов снабжают регулятором яркости ламп подсветки. Зачастую он может действовать и автоматически, в зависимости от внешней освещенности. Однако большинство специалистов отдают предпочтение ручному регулятору, который позволяет каждому водителю индивидуально подобрать оптимальную яркость подсветки.

Ручной регулятор к тому же конструктивно значительно проще автоматического. В простейшем виде он представляет собой обычный проволочный реостат, включенный последовательно в цепь питания ламп подсветки. В частности, именно так устроен регулятор на некоторых моделях "Жигулей".

Однако хорошо известны и недостатки реостатов. Они, во-первых, совершенно бесполезно расходуют мощность на собственное нагревание, а во-вторых, весьма ненадежны, поскольку содержат в своей конструкции подверженные коррозии, истертые и электроэрозии подвижные контакты.

По этим причинам целесообразно взамен ненадежных и недолговечных простейших регуляторов применить современный бесконтактный прибор — электронный регулятор яркости ламп. Такая

самодельная конструкция и представляется вниманию читателей. Выполнена она применительно к наиболее доступному отечественному автомобилю — "Москвичу" АЗЛК-2141 (21412). Однако при некоторой доработке умельцы вполне могут использовать ее и на других моделях легковых автомобилей.

Регулятор (см. схему на рис. 1) выполнен на одной цифровой микросхеме и двух транзисторах. На логических элементах DD1.1—DD1.3 собран генератор импульсов, элемент DD1.4 — буферный инвертор. Формируемые на выходе элемента DD1.4 слаботочные импульсы транзисторы VT1, VT2 усиливают по мощности. Параметрический стабилизатор R4VD1 питает микросхему DD1. Он позволяет в значительной степени уменьшить зависимость параметров генератора от напряжения бортовой сети автомобиля и температуры окружающего воздуха. Кроме того, стабилизатор защищает микросхему от высоковольтных импульсов, иногда возникающих в бортовой сети.

Переменный резистор R2 можно изменять длительность генерируемых импульсов, при этом изменяются и их частота. Таким образом, транзистор VT2, работающий в режиме переключения, делает прерывистым ток питания ламп панели приборов, причем в крайнем нижнем по схеме положении движка резистора R2 длительность импульсов тока питания ламп минимальна, значит, и яркость свечения ламп будет минимальной. В крайнем верхнем же положении движка транзистор VT2 открыт почти все время; поэтому яркость свечения ламп практически такова, какой она была бы без регулятора.

Иначе говоря, устройство реализует широтно-импульсное регулирование мощности ламп. Это позволило свести к минимуму потери энергии в регуляторе и

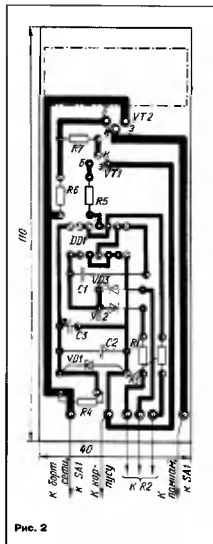


Рис. 2

существенно облегчить его тепловой режим. Частота импульсов генератора всегда остается такой, что при регулировании на глаз мигания ламп незаметно.

Выключатель SA1 служит для того, чтобы при возможном отъезде регулятора в дороге приборы на панели не остались совсем без подсветки. Замыкание контактов SA1 обеспечивает работу ламп в режиме наибольшей яркости. Удобно этот выключатель совместить с переменным резистором R2. После того, как яркость свечения ламп увеличена до максимума, дальнейший поворот ручки приведет к замыканию контактов SA1, т. е. фактически к блокированию транзистора VT2.

Разместить на автомобиле транзистор R2 удобнее всего на панели приборов в месте, где расположена заглушка не устанавливаемого пока на серийных автомобилях АЗЛК-2141 гидрокорректора положения фар (она находится слева от водителя, рядом с основным воздуховодом системы вентиляции и отопления салона).

Минимальную яркость свечения ламп можно при необходимости изменять подборкой резистора R1. Чем больше его

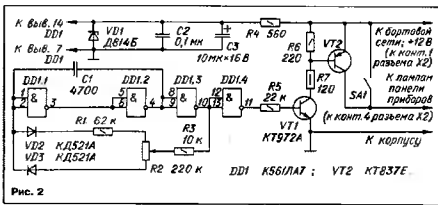


Рис. 2

сопротивление, тем ярче свечение ламп. Регулятор собран на печатной плате, изготовленной из фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм. Чертеж платы показан на рис.2. Плату устанавливают в подходящую пластмассовую коробку и монтируют за приборным щитком.

В регулятора применены резисторы ОМЛТ и МЛТ (R7). Конденсаторы С1 и С2 — керамические, а С3 — оксидный, К50-16 или К50-35. Вместо Д814Б можно применить стабилитрон Д814А или КС191 с любым буквенным индексом. Дiodы VD2 и VD3 могут быть любыми из серий КД503, КД509, КД522.

Транзистор КТ972А можно заменить на КТ829А — КТ829Г, а КТ837Е — на КТ837Г, КТ837Д, КТ837П — КТ837С. Мощный выходной транзистор VT2 целесообразно установить на небольшую теплоотводящую пластину из дюралюминия, согнутую в виде уголка и привинченную к плате. Вместо микросхемы К561ЛА7 подойдет К176ЛА7 либо (с корректировкой печатной платы) 564ЛА7.

Подключить регулятор к автомобилю АЗЛК-2141 несложно. Выводы коммутирующего транзистора VT2 регулятора включают в разрыв провода, соединяющего контакты 1 и 4 разъема Х2 на щитке (на технологическом языке его принято называть комбинацией приборов 211.3801). Этот разъем на нем — крайний справа, если смотреть сзади. К тому же разъем Х2 — черного цвета в отличие от разъема Х1 точно такой же конструкции, но белого цвета. Указанный провод нужно аккуратно перерезать и выводы регулятора подключить к контактам 1 и 4 разъема Х2 согласно адресам, указанным на схеме.

Во избежание возможной путаницы сразу же укажем, что упомянутые обозначения разъемов — Х1 и Х2 — приняты лишь у завода, изготавливающего комбинацию приборов 211.3801, причем оно нанесено непосредственно на печатную плату изделия. А вот на электрической схеме автомобиля АЗЛК-2141 им соответствуют другие обозначения, а именно — Х29 и Х28.

При таком включении пять ламп освещения приборов, размещенные в щитке (две А12-1,2 и три АМН12-3), а также лампа А12-4-1 подсветки прикуривателя 11.3725 и лампа А12-1 подсветки переключателя отопителя 51.3730 после включения освещения щитка будут связаны с бортовой сетью не "напрямую", а через транзистор VT2.

Таким образом, будет обеспечена возможность регулирования яркости свечения всех ламп подсветки приборов. Между тем без регулирования оставлены лампы подсветки четырех расположенных рядом выключателей — наружного освещения, света фар, аварийной сигнализации и обгорзания заднего стекла, а также сигнальные лампы щитка. Сделано это не по причине каких-либо технических трудностей, а потому, что регулирование яркости их свечения специалистами признано нецелесообразным по соображениям безопасности движения.

## НАМ НУЖНЫ ВАША ПОМОЩЬ И СОВЕТЫ

### ДОРОГИЕ ЧИТАТЕЛИ!

По традиции, каждые два-три года редакция проводит анкетирование читательской аудитории — своеобразную заочную конференцию, в которой, по опыту прошлых лет, участвуют многие тысячи наших подписчиков — радиолюбителей и радиоспециалистов. Ответы на вопросы анкеты помогают нам более полно отражать ваши интересы на страницах журнала, делать его интересным для всех, кому он нужен.

Например, предыдущая анкета (за 1993 г.) показала, что в журнале за последние годы заметно увеличился число описаний простых конструкций для повторения, разработанных в редакционной радиолaborатории и нашими авторами по заданию редакции. Чаще стали появляться статьи на актуальные темы в области любительского конструирования и радиосвязи, научно-популярной тематики, материалы для тех, кто проявляет особый интерес к технике записи и звукозаписывающему, измерительной и видеотехнике.

Наши читатели, очевидно, обратили внимание и на то, что несколько расширился раздел "Микропроцессорная техника". Теперь здесь публикуются материалы и по однокристальным микроЭВМ, и по "Spectrum" — совместным компьютерам. Начата публикация цикла статей в помощь самостоятельному собирающим IBM-совместимый компьютер из готовых блоков. Нашли свое место на страницах журнала и новые рубрики: "Для домашнего телефона", "Советы покупателям". В наиболее популярных разделах журналы — "Видеотехника", "Звукотехника", "Микропроцессорная техника", "Справочный листок", "Радио" — начинающим и др. — регулярно помещаются обзоры наших публикаций по различным вопросам, помогающая читателям быстро отыскать в журналах прошлых лет интересующие их материалы. По отзывам радиолюбителей, это — хорошая инициатива редакции.

Конечно, еще далеко не все подкazanное читателями и задуманное редакцией удалось осуществить. Есть определенные трудности, обусловленные реалиями нынешней жизни.

Прежде всего, мы имеем в виду политическое и экономическое положение, создавшееся в стране. В результате распада Советского Союза у редакции прервались многолетние связи со многими талантливыми авторами, проживающими ныне за пределами России. По той же причине на Украине, а Бела-

### 1. Возраст (лет):

- до 17  
 17-30  
 30-50  
 за 50

### 2. Образование:

- начальное  
 среднее  
 высшее

### 3. Профессия:

- связана с радио  
 не связана с радио

### 4. Вид занятий:

- учащийся  
 студент  
 преподаватель  
 научный сотрудник  
 ИТР  
 пром. рабочий  
 сельхоз. рабочий  
 работник торговли  
 предприниматель  
 бизнесмен  
 военнослужащий  
 пенсионер  
 безработный

### 5. Радиолюбительский стаж (лет):

- до 3  
 3-10  
 10-25  
 более 25

### 6. Источники получения журнала:

- являюсь подписчиком  
 беру у знакомых (в библиотеке)  
 покупаю

### 7. Читаете ли другие радиожурналы:

- "Радиолюбитель"  
 "RadioAmetor"  
 "КВ журнал"  
 иные (напишите какие):

### 5. Круг ваших интересов:

- КВ-УКВ связь  
 радиоспорт  
 компьютерная техника  
 конструирование

- ремонт радиопаратуры  
 иные интересы (какие):

### 8. Какие рубрики в журнале привлекают:

- Горизонты науки и техники  
 Страницы истории  
 Актуальная тема  
 Видеотехника  
 Спутниковое телевидение  
 Звукотехника  
 Радиоприем  
 Советы покупателям  
 Микропроцессорная техника  
 Измерения  
 "Радио" - начинающим  
 Электронные музыкальные инструменты  
 Электроника в быту  
 Электроника за рулем  
 Радиолобительско-конструктору  
 Цифровая техника  
 Для домашнего телефона  
 Источники питания  
 За рубежом  
 Справочный листок  
 На книжной полке  
 Радиокурьер  
 Отвечаем на вопросы читателей (наша консультация)  
 Обмен опытом  
 Доска объявлений

### 10. Конструкции, повторенные вами по публикациям в "Радио" (легкие):

(напишите название статей год, номер журналов)

### 11. Какие конструкции хотели бы повторить, но не нашли описания в журнале:

(напишите названия конструкций)

русии, Казахстана, Грузии, в государствах Прибалтики и других бывших республиках СССР мы лишлись большого числа постоянных подписчиков, что на могло на сказаться на тираже журнала, а следовательно, и его экономике. Да и непрерывно растущие расходы, связанные с выпуском журнала, вынуждают редакцию повышать стоимость подписки, чтобы как-то выжить, удержаться наплаву, дабы на постигла нас участь многих изданий, прекративших свое существование.

И все же наш журнал живет! Несмотря на все трудности. Мы стараемся делать все, что в наших силах, чтобы воплотить намеченные планы в жизнь.

В связи с приближающимся новым годом пришла пора вновь обратиться к вам, дорогие друзья журнала, за советом и помощью. Сегодня — очередная наша встреча с вами. Как и прежде, мы просим вас принять активное участие в заочной конференции, которая, как всегда, поможет нам в работе над журналом. Чтобы облегчить ваш труд при заполнении анкеты, мы постарались, насколько это возможно, сократить число вопросов, и все что от вас требуется, отвечая на тот или иной вопрос, — поставить крестик в соответствующем квадратике анкеты.

Естественно, что любые дополнительные пожелания или замечания, касающиеся тематики, формы изложения статей, качества оформления журнала и т. д., вы можете написать на отдельном листе и вложить его в конверт анкеты. Мы внимательно изучим все присланные вами материалы и постараемся положить их в основу практической работы отделов редакции.

И еще одна, необычная просьба: у вас наверняка есть знакомые или друзья, выписывавшие наш журнал ранее, а затем переставшие это делать по тем или иным причинам (на удовлетворение содержания, сложность или, наоборот, излишняя упрощенность публикаций, высокая стоимость подписки и т. п.). Попросите их, от нашего имени, принять все же участие в читательской конференции, высказаться о том, каким, по их мнению, должен быть журнал, что, в частности, не нравится и что хотели бы видеть на его страницах. Если у них на окажется под рукой журнала с нашей анкетой, они могут изложить свои мысли в любой форме и отправить в редакцию. Только обязательно пусть сделают на конверте пометку: "Читательская конференция".

Итак, мы надеемся на вашу активность и с нетерпением будем ждать писем с ответами на анкету. Думаем, что с вашей помощью и участием мы сможем успешнее решать задачи, стоящие перед журналом.

РЕДАКЦИЯ

Одно из таких устройств — "BC-100" фирмы YU'S MILLION ELE. CO. LTD. — прошло испытания в редакционной лаборатории. Его внешний вид показан на рис. 1, а схема — на рис. 2. Предназначено оно для зарядки никель-кадмиевых аккумуляторов типов "AA", "AAA" номинальным напряжением 1,2 В. Максимальное число одновременно заряжаемых аккумуляторов — 6. Но на зарядку их ставит попарно, т. е. батареями по два аккумулятора в отсек. Для каждой пары аккумуляторов предусмотрена отдельная светодиодная индикация контроля зарядки: "CHARGING" (зарядка) и "FULL" (полная емкость). В начале зарядки горит только светодиод "CHARGING". По мере зарядки пары аккумуляторов начинает вспыхивать светодиод "FULL". Постоянное свечение обоих индикаторов — признак окончания зарядки. В инструкции указано, что время зарядки аккумуляторов типа "AA" должно составлять 3...5 часов, а типа "AAA" — 2...3 часа.

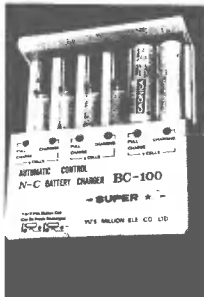


Рис. 1

Дополнительный отсек устройства предназначен для проверки дисковых гальванических элементов, используемых в электронных наручных часах.

Наблюдения показали, что значения тока зарядки (особенно в начале) и четкость "срабатывания" светодиодов зависят от общего числа одновременно заряжаемых аккумуляторов. Так, например, начальный ток зарядки одной пары аккумуляторов составлял 240 мА, а при установке на зарядку еще одной пары аккумуляторов он резко падал до 160 мА.

В процессе зарядки эта разница в значениях тока зарядки уменьшается, но реакция светодиодов остается зависимой от нагрузки. Скажем, если при зарядке одной пары аккумуляторов горел свето-



**ОПТРОН****ИМПОРТНЫЕ ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ****ПОСТАВКА 32 ТЫСЯЧ НАИМЕНОВАНИЙ ОТ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ**

*ANALOG DEVICES, ALLEGRO MICROSYSTEMS, ADVANCED MICRO DEVICES, ADVANCED MONOLITHIC SYSTEMS, ARIZONA MICROCHIP TECHNOLOGY, ATMEL, BURR-BROWN, CYPRESS SEMICONDUCTOR, DALLAS, DENSE-PAK MICROSYSTEMS, ELANTEC, EXEL MICROELECTRONICS, GENERAL INSTRUMENT, GOLDSTAR, GREENWICH INSTRUMENTS, HARRIS SEMICONDUCTOR (RCA, INTERSIL), HITACHI, HONEYWELL, HEWLETT-PACKARD, HYNDAL INTEGRATED CIRCUIT SYSTEMS, ILP ELECTRONICS, INTEL INTERNATIONAL QUARTZ DEVICES, INTERNATIONAL RECTIFIER, ABB-IXYS, LATTICE, LINEAR TECHNOLOGY, MAXIM, MARCONI ELECTRONIC DEVICES, MICROSEMI, MICREL, MITSUBISHI, MOTOROLA, MICRO POWER, MICRON TECHNOLOGY, MACRONIX, NEC, NATIONAL SEMICONDUCTOR, NEWPORT, OKI, OPTEK, PANASONIC, GEC-PLESSEY SEMICONDUCTOR, PRECISION MONOLITHIC INC. (PART OF ANALOG DEVICES), PHILIPS SEMICONDUCTOR, RAYTHEON, ROCKWELL, SAMSUNG, SEAGATE MICROELECTRONICS, SEEQ, SEMELAB, SEMIKRON, SILICON GENERAL, SIEMENS, SILICONIX, STANDART MICROSYSTEM CORP., SONY, SGS-THOMSON MICROELECTRONICS, TELEDYNE, TEXAS INSTRUMENTS, TOSHIBA, UNITED AUTOMATION, UNITED MICROELECTRONICS CORP., UNITRODE, WESTERN DIGITAL, XICOR, ZETEX, ZILQ.*

**В ВОЛЬШИХ ОБЪЕМАХ И В КОРОТКИЕ СРОКИ**

НПО "Оптоэлектроника" Россия, 634055, г. Томск, пр. Академический, 1  
Тел.: (3822) 259808, 259075, 259061. Факс: (3822) 259061, 259086

# КРУПНЕЙШАЯ

в Санкт-Петербурге фирма-поставщик полупроводниковых приборов НПО "СИММЕТРОН"

195196 Санкт-Петербург а/я 29 ☒

(812) 528-1108, (812) 529-9104 ☎

info@simmetron.spb.su ✉

(812) 528-1108 ☎

(812) 529-9104 ☎

0<sup>00</sup>-24<sup>00</sup> 🕒

принимает заказы на комплектацию предприятий отечественными и импортными радиоэлектронными компонентами (микросхемы, транзисторы, диоды, конденсаторы и т.д.)



осуществляет в Санкт-Петербурге и Москве оптовые поставки комплектующих для производства радиоэлектронной аппаратуры, возможна доставка в любой регион страны



приобретает неликвидные остатки комплектующих



производит обмен комплектующих на продукцию предприятий-производителей радиоэлектронной аппаратуры



ищет потенциальных посредников, - фирм и частных лиц, - которым предлагает взаимовыгодное сотрудничество



приглашает радиолюбителей в магазин радиодеталей

**НПО****решит проблемы с комплектацией радиоэлектронными****компонентами**

уникальная информационная технология НПО "СИММЕТРОН" связывает нас с крупнейшими поставщиками полупроводниковых приборов в России и за рубежом

Сертификат  
Министерства

## Связь без проблем!

**ПЕЙДЖЕРЫ,**  
мини-АТС  
и других  
телефонное и  
радиооборудование

**Гарантия 1 год**  
Все виды  
систем

**Комплексное  
решение  
проблемы  
радио и  
телефонной  
связи.**  
Выход на АТС

## РАДИОСТАНЦИИ

базовые  
автомобильные  
портативные

Диапазон  
СВ(27МГц)  
и УКВ

Москва, ул. Ткацкая, 1



Москва: (095) 962-9200, 962-9201  
С.Пб.: (812) 535-3875, 535-2945  
Краснодар: (8612) 57-25-04

## АОЗТ "ОПТОБЭЛ"

предлагает:

- широкий выбор электронно-измерительных приборов (осциллографы, генераторы импульсов, частотомеры, мультиметры и т. д.);
  - гарантийный и послегарантийный ремонт приборов;
  - оптико-механическое, сборочное и контрольно-измерительное оборудование производства концерна "ПЛАНАР" г. Минск.
- Наш адрес: 103482, Москва, Зеленоград, Центральный проспект, 2, 3ДКвт, оф. 22.  
Телефоны: (095) 536-09-24, 535-03-51.  
Телефон/факс (095) 536-17-77.

## АО завод "ЭКРАН" предлагает: радиорелейные

станции, передатчики радиовещательные, приемники спутникового ТВ, ультразвуковые счетчики расхода жидкостей (см. "Радио" N 4/95).  
Адрес: 443022, г. Самара, пр. Кирова, 24.  
Телефоны: (8462) 27-18-54, 27-18-34.



**18051 18048**



**Отладчики. Эмуляторы. Программаторы**  
Завязанные контроллеры; ЖКИ дисплей;  
Лифты: новые; замена; вызывных аппар.  
"PROLOG-88" ☎ 246-60-82; ☎ 323-70-89

КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ И АППАРАТУРА

АО "ЭАНКС" предлагает:  
новинки сезона 1995 года –  
PALMSCOPE™ – 3201



ОСЦИЛЛОГРАФ,  
МУЛЬТИМЕТР,  
ЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗАТОР,  
ЧАСТОТОМЕР

Новое поколение осциллографов без электронно-лучевой трубки!

- двухканальный цифровой запоминающий осциллограф 20МГц, запоминание 20 осциллограмм;
  - цифровой мультиметр (U,I,R) с автоматическим выбором диапазона измерений (3<sup>1/4</sup> разряда), базовая точность 0,3% и частотомер от 1 Гц до 20 МГц (7 разрядов)
  - логический анализатор (8 каналный)
  - Дисплей: 320x240 точ., размер зерна 0,3x0,3мм Интерфейс RS-232C, Centronix, программное обеспечение. Питание от батареи 4.8 В или сетевого адаптера, размеры 287x152x82мм, вес 2кг.
- А также высококачественные частотомеры и функциональные генераторы – частотомеры серии 3200 I EFC 3203A – частотомер:

- Измерение частоты, периода и реж. подсчета импульсов;
- Рабочий диапазон от 5 Гц до 2,4 ГГц;
- 8-разрядный светодиодный дисплей;
- Чувствительность: Канал А: 5 Гц - 100 МГц - 20 - 50 мВ (1 МOm/40мФ) Канал В: 50 МГц - 2,4 ГГц - 10 - 20 - 50 мВ (50 Ом);
- Режим самоконтроля

### EFG 3210 – функциональный генератор:

- 7 диапазонов от 0,2 Гц до 2 МГц;
- Форма сигнала: прямоугол., треугол., синус., ТТЛ-импульсы;
- Режим SWEEP (качание частоты) глубина синхронизации от 1:1 до 1:100, частота от 0,5 Гц до 50 Гц, режим свип. лим.

### EFG 3230 – функциональный генератор – частотомер:

- 7 диапазонов от 0,2 Гц до 2 МГц;
  - Встроенный частотомер (6-разрядный дисплей);
  - Форма сигнала: прямоугол., треугол., синус., ТТЛ/CMOS-импульсы;
  - Режим SWEEP (качание частоты) глубина синхронизации от 1:1 до 1:100, частота от 0,2 Гц до 100 Гц, режим свип. лим. дог.
- EFC 3210 и EFG 3230 имеют выходящее сопротивление 50 Ом, и переменный/фиксированный аттенуатор. Приборы серии 3200 имеют питание 100 - 240 В, 20 Вт, габариты и вес: 260 x 70 x 210 мм, 1,8 кг.

### Универсальные мультиметры:

- TES 2712, обеспечивающий измерения (баз. погр. 0,5%):**
  - напряжения (U<sub>н</sub>) от 0,1 мВ до 1000 В (вкл. сопр. 10 МOm);
  - силы тока (I<sub>н</sub>) от 0,1 мА до 20 А;
  - сопротивления от 0,1 Ом до 20 МOm;
  - емкости от 1 пФ до 20 мкФ (погрешность 3%);
  - индуктивности от 1 мкГн до 20 Гн (погрешность 5%);
  - частоты от 1 Гц до 20 МГц (в том. выбор диапазона), а также удержание показаний, прозвонка, большой индикатор

### ELC 131D, обеспечивающий измерения (баз. погр. 0,5%):

- сопротивления от 0,001 Ом до 10 МOm;
- индуктивности от 0,1 мкГн до 1000 Гн (погрешн. от 0,7%);
- емкости от 0,1 пФ до 10000 мкФ (погрешность от 0,7%);
- добротности;
- двойной ЖК - индикатор, две частоты измерения;

### EDM 395, обеспечивающий измерения (баз. погр. 0,1%):

- напряжения от 100 мВ до =1000 В/750 В;
- силы тока от 1 мА до 10 А;
- сопротивления от 0,1 Ом до 50 МOm;
- частоты от 0,01 Гц до 10 МГц (погрешн. 0,02%);
- емкости от 1 пФ до 50 мкФ (погрешность от 2%);

А также более 300 наименований отечественной и импортной контрольно-измерительной аппаратуры. Осуществляем рассылку приборов и аппаратуры по почте, гарантируем и послегарантийный ремонт. В следующих номерах журнала "Радио" будут даны краткие описания других приборов.

Прислать Вас обращаться по адресу  
☎115612, Москва, Каширское ш. д. 57, корп. 5  
☎/факс (095) 344 8478, ☎ (095) 344 6707

ДОСКА ОБЪЯВЛЕНИИ

# РАСЧЕТ ТЕРМО- ЧУВСТВИТЕЛЬНОГО МОСТА

Ф. ТКАЧЕВ, г. Санкт-Петербург

В состав стабилизатора температуры, построенного по аналогу схемотехники, обычно входят измерительный мост с термодатчиком в одном из плеч, компаратор напряжения и другие узлы. От правильного выбора параметров измерительного моста во многом зависит точность установки и поддержания температуры в контролируемой зоне, особенно при перестройке в узких пределах. Стабильность устройства в существенной мере определяется качеством переменного резистора, устанавливающего рабочее значение температуры.

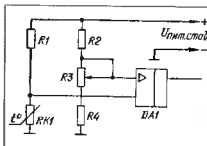
Предлагаю методику расчета компонентов измерительного моста точного термостабилизатора, работающего в узком интервале температуры  $T_1 \dots T_2$ . При этом предполагают известными параметры датчика-терморезистора, границы перестройки и номинал установочного переменного резистора. Последнее условие — особенность предлагаемой методики. Оно продиктовано недостаточным широким выбором радиодеталей, особенно высококачественных.

Схема типичного термочувствительного моста изображена на рисунке. Мост питают стабильным напряжением  $U_{пит.стоб}$ . Принципиально стабилизировать напряжение питания необязательно, но это позволяет уменьшить погрешность работы моста, обусловленную саморазогреванием терморезистора  $R_K$ .

К характеристикам датчика, необходимым для расчета, относят коэффициент саморазогревания  $P$  и сопротивление терморезистора при минимальном  $T_1$  и максимальном  $T_2$  значениях температуры интервала регулирования. Первая величина — справочная, а сопротивление в общем несложно оладить экспериментально. Для этого омметром измеряют сопротивление терморезистора, погруженного в жидкость с необходимыми значениями температуры. Терморезистор перед погружением необходимо защитить от непосредственного контакта с жидкостью (например, поместить его в  $U$ -образно изогнутый отрезок ПВХ трубки). Необходимо подчеркнуть, что речь здесь идет о точных термостабилизаторах, выполняемых обычно в единичных экземплярах, поэтому в подобных случаях повышение трудозатрат вполне оправдано.

По значению коэффициента саморазогревания и заданной точности измерения температуры рассчитывают сопротивление в цепи датчика [1]. Коэффициент  $P$ , (Вт/К) равен мощности, рассеиваемой терморезистором, при которой его температура увеличивается на  $1^\circ\text{C}$  [2].

Если допустимо повышение температуры датчика из-за саморазогревания на  $\Delta T$ , то можно определить измерительный ток, при котором погрешность измерения не превысит значения  $\Delta T$ .



Максимальный измерительный ток через датчик  $I_d$  соответствует минимальному значению сопротивления терморезистора, т. е. значению  $R_{K_{T_2}}$ :

$$I_d = \sqrt{P_r \cdot \Delta T / R_{K_{T_2}}}$$

Сопротивление резистора  $R_1$ , ограничивающего ток значением  $I \leq I_d$ , может быть определено из выражения:

$$R_1 \geq \frac{U_{пит.стоб} - R_{K_{T_2}} \sqrt{P_r \cdot \Delta T / R_{K_{T_2}}}}{\sqrt{P_r \cdot \Delta T / R_{K_{T_2}}}}$$

(все величины — в единицах системы СИ).

**Пример расчета:**  $U_{пит.стоб} = 12\text{ В}$ ;  $R_{K_{T_2}} = 1000\text{ Ом}$ ;  $P_r = 5 \cdot 10^{-3}\text{ Вт/К}$ ;  $\Delta T = 0,25\text{ К}$ . Получим  $R_1 \geq 9731\text{ Ом}$ , т. е. принимаем  $R_1 = 10\text{ кОм}$ . При этом рассеиваемая терморезистором мощность не превышает  $1,25\text{ мВт}$ , а повышение температуры из-за саморазогревания определено из выражения:  $\Delta T = P/P_r$ , где  $P$  — мощность, рассеиваемая датчиком. То есть  $\Delta T = 1,25/5 = 0,25\text{ К}$ .

Дальнейший расчет имеет целью при имеющемся конкретном переменном резисторе  $R_3$  таким образом выбрать сопротивления резисторов  $R_2$  и  $R_4$ , чтобы обеспечить требуемые пределы регулирования температуры. Характеристика датчика в интервале  $3 \dots 5^\circ\text{C}$  практически линейна; при линейной функциональной зависимости резистора  $R_3$  (группа А) будет обеспечено равномерное регулирование и удобство установки температуры по шкале резистора.

Несложный расчет дает следующие выражения для сопротивления резисторов  $R_2$  и  $R_4$ :

$$R_2 = R_3 \cdot R_1 / (R_{K_{T_1}} - R_{K_{T_2}});$$

$$R_4 = R_3 \cdot R_{K_{T_2}} / (R_{K_{T_1}} - R_{K_{T_2}}).$$

Анализируя эти выражения, можно сделать вывод о возможности использования для регулирования температуры в тех же пределах переменных резисторов как с небольшим — сотни ом — сопротивлением (при  $R_1 = 10 \dots 47\text{ кОм}$ ), так и со значительным — до  $47\text{ кОм}$  — с одним и тем же датчиком. Это позволяет, если есть возможность выбора резистора  $R_3$ , использовать в термостабилизаторе либо низкомомный, либо высокоомный делитель R2R3R4.

Необходимо отметить, что характеристики терморезисторов в одной партии весьма близки. Определен экспериментально зависимость сопротивления от температуры для одного прибора, с достаточной для практики точностью можно пользоваться этим значением для всей партии. Аппроксимировать зависимость  $R_K = f(T)$  очень удобно, используя формулу Штайнхарта-Харта [3]:

$$1/T = A + B \ln R_K + C(\ln R_K)^5,$$

где температура измеряется в градусах Кельвина.

Это выражение целесообразно использовать для весьма широкого интервала изменения температуры, например, от  $10$  до  $100^\circ\text{C}$ . Необходимо лишь измерить значения  $R_K$  при трех значениях температуры  $T_1$ ,  $T_2$  и  $T_3$ , подыняющихся условиями:  $(T_2 - T_1) < 50\text{ К}$  и  $(T_3 - T_2) < 50\text{ К}$ .

Параметры  $A$ ,  $B$  и  $C$  находят путем решения системы из трех линейных уравнений:

$$\begin{cases} 1/T_1 = A + B \ln R_{K_{T_1}} + C(\ln R_{K_{T_1}})^5; \\ 1/T_2 = A + B \ln R_{K_{T_2}} + C(\ln R_{K_{T_2}})^5; \\ 1/T_3 = A + B \ln R_{K_{T_3}} + C(\ln R_{K_{T_3}})^5. \end{cases}$$

Для решения системы можно воспользоваться, например, программируемым калькулятором МК-54 и программой расчета из [4] (с.22). Расчет сопротивления терморезистора по формуле Штайнхарта-Харта подтвердил высокую точность аппроксимации. В пределах от  $20$  до  $100^\circ\text{C}$  расхождение значений температуры, соответствующих измеренному и рассчитанному значениям  $R_K$ , не превысило  $0,1^\circ\text{C}$ . Таким образом, зная зависимость  $R_K = f(T)$  для большого температурного интервала терморезистора, можно выдвигать любой узкий —  $3 \dots 5^\circ\text{C}$  — и определять для него значения  $R_{K_{T_1}}$  и  $R_{K_{T_2}}$ .

## ЛИТЕРАТУРА

1. Виллеб Г. Датчики (пер. с нем.) — М: Мир, 1985.
2. Терморезисторы. — Радио, 1970, № 1, с. 55 — 56.
3. Справочник датчиков и устройств ввода данных с компьютерами IBM PC (пер. с англ.; под ред. У.Меллисона, Дж. Уэбстера) — М.: Мир, 1992.
4. Еланичский В.А., Цветков А.Н. Справочник по прикладным программам для микрокалькуляторов — М: Финансы и статистика, 1988.
5. Цыгилако Г. Высокоомный термостабилизатор. — Радио, 1993, № 4, с. 35 — 37.



# НОВЫЕ РАЗРАБОТКИ ЭЛЕКТРОАКУСТИЧЕСКОЙ АППАРАТУРЫ

**В. БРЕВДО, В. ПАВЛИКОВ, г. Санкт-Петербург**

*В течение многих лет НИИРГА им. А. С. Попова был головным предприятием в области разработки отечественной электроакустической аппаратуры профессионального и бытового назначения. Здесь создано, а затем внедрено а производством на различных предприятиях большое число моделей микрофонов, стереотелефонов, звуковых колонок для систем звукоусиления, рупорных громкоговорителей народнохозяйственного назначения, профессиональных контрольных акустических агрегатов для телерадиодомов, а также высококачественных бытовых акустических систем. В разное время мы уже знакомили читателей с отдельными моделями бытовых АС, разработанными НИИРГА. В публикуемой ниже статье специалисты института В. Бревдо и В. Павликов рассказывают о последних работах института в области электроакустической аппаратуры.*

Большое внимание в НИИРГА им. А. С. Попова всегда уделялось созданию высококачественных АС, поэтому неудивительно, что именно здесь была разработана и первая в нашей стране акустическая система категории Super Hi-Fi — "100АС-001 Орбита". По объективным характеристикам эта АС значительно превышала минимальные требования, предъявляемые международными стандартами к аппаратуре "высокой верности воспроизведения", а по качеству звучания не уступала АС таких известных фирм, как KEF (Великобритания), Yamaha (Япония) и др.

Несколько позже институтом был разработан ряд АС с нетрадиционными (неэлектродинамическими) излучателями. Это — "25АСЭ-101" с электростатическим излучателем, которая внедрена в производство и выпускается ПО "Завод им. Калинина" в г. Санкт-Петербург; "150АСАТ Электроника" и "75АСАТ" с преобразователями Хейла. Первая из них выпускается заводом "Ферроприбор" в г. Красное Село, а вторая передана для внедрения в производство на завод "Лунане РЭТ" в г. Таллине (Эстония). Продолжались работы и по совершенствованию высококачественных АС с электродинамическими головками. В результате были разработаны системы "150АС-001", "Корвет" и "Кливер". Они выпускаются заводами "Ладого" Ленинградской обл. и "Красный Луч" (Украина).

Специалисты института принимали участие и в разработке многих выносных и встраиваемых АС, как выпускавшихся, так и выпускающихся до настоящего времени различными предприятиями России, Украины, Эстонии и других стран СНГ.

В 1993—1994 год институт работал над созданием ряда новых выносных АС высокой верности воспроизведения и АС, предназначенных для музыкальных центров классов "Мини" и "Миди", а также над разработкой громкоговорителей и АС для телевизионных приемников с улучшенным качеством воспроизведения звука.

Основной особенностью вновь разрабатываемых головок громкоговорителей

является применение для их диффузоров не традиционной целлюлозно-бумажной массы, а специально созданного для этих целей пленочного полимерного материала на основе полипропилена и полиэтилена низкого давления. Новые материалы имеют ряд существенных преимуществ перед применявшимися ранее. Во-первых, они имеют более высокие физико-механические характеристики, в частности, у них существенно выше жесткость на изгиб и меньше внутренние механические потери. Во-вторых, новые материалы более стойки к воздействиям различных факторов внешней среды, что исключает необходимость введения дополнительных пропиток и покрытий диффузоров. И в-третьих, они позволяют использовать для изготовления диффузоров современные высокотехнологичные процессы, такие как термовакuumное формование, горячее прессование из листа или литые под давлением.

Последнее обстоятельство дает возможность, помимо улучшения повторяемости характеристик от изделия к изделию, привлечь к процессу производства громкоговорителей и акустических систем новые предприятия, не обладающие возможностями организации у себя производства диффузоров из бумажной массы. На наш взгляд, это особенно важно в современных условиях все углубляющейся конверсии предприятий оборонной промышленности.

На достоинства синтетических материалов в связи с возможностью их использования для изготовления диффузоров головок громкоговорителей за рубежом было обращено внимание еще более 15 лет назад. Тогда же начались интенсивные исследования в этой области. Их результатом явились разработка и появление на мировом рынке большого количества моделей АС, диффузоры головок громкоговорителей которых выполнены из синтетических материалов на основе полиолефинов (полипропилена, полиэтилена). К настоящему времени более 40% АС, выпускаемых такими из-

вестными фирмами, как Mission, KEF, Magmat, Philips, ESS, JVC, Pioneer и др., имеют головки с диффузорами из синтетических материалов.

В течение ряда лет над созданием отечественного синтетического материала для диффузоров головок громкоговорителей работал и НИИРГА им. А. С. Попова совместно с ОНПО "Пластполимер". Эти работы завершились созданием специальных композиций на основе полипропилена и полиэтилена низкого давления, обладающих более высокими, по сравнению с бумагой, физико-механическими свойствами и более высокой по сравнению с исходными полиолефинами адгезивной способностью, позволяющей приклеивать диффузоры без дополнительной обработки их поверхности обычными клеями типов БФ, ПВА, 89НП.

Еще одной особенностью заканчивающихся в настоящее время разработок новых АС является применение в некоторых из них нетрадиционных низкокачественных акустических оформлений резонансного типа, позволяющих обеспечить эффективное воспроизведение низких частот при сравнительно небольших габаритах корпуса и амплитудах смещения подвижных систем низкочастотных громкоговорителей.

При таких акустических оформлениях низкочастотные головки устанавливаются внутри корпуса АС в перегородке, разделяющей корпус на две части (рис. 1). В результате передняя и задняя стороны диффузора работают каждая на свой объем. Если в одном из этих объемов установить трубу фазоинвертора, то громкоговоритель будет создавать звуковое давление вблизи резонансной частоты колбательной системы, образованной гибкостью воздуха в этом объеме и массой воздуха в трубе фазоинвертора. Остальные частоты будут подавляться. В отличие от фазоинвертора, эта система обеспечивает более крутой след АЧХ звукового давления на самых низких частотах (12 дБ/окт вместо 18 дБ/окт), характерный для закрытого акустического оформления, сохраняя при этом достоинства фазоинвертора — меньшее смещение подвижной системы и больший уровень звукового давления на низких частотах.

Другой тип резонансного низкочастотного оформления можно получить, установив трубы фазоинвертора в оба объема (рис. 2). При этом больший объем настраивается на более низкую частоту, а меньший — на более высокую. При таком оформлении громкоговоритель работает с максимальной отдачей и минимальными смещениями подвижной системы. Однако крутизна спада звукового давления на низких частотах получается еще больше, чем у фазоинвертора (24 дБ/окт).

Многие известные в области электроакустической аппаратуры фирмы применяют такое оформление в значительном числе моделей как профессиональных, так и бытовых АС. Причем некоторые из них, например, фирмы Bose, Elektro-Voice, JBL, Revelue используют такой принцип построения АС для создания отдельных низкочастотных блоков, которые могут эксплуатироваться совместно с различными устройствами, воспроизводящими средне-высокочастотную часть спектра реального звукового сигнала. А такие фирмы, как Jamo, KEF пошли и на создание АС, объединяющих в едином корпусе звенья, воспроизводящие весь спектр подаваемого сигнала.

Поскольку устоявшихся названий для описанных выше типов акустических оформлений в рекламной и технической

литературе пока не встречается, и, наоборот, некоторые фирмы, претендующие на приоритет в этой области, дают АС с таким оформлением свои названия (например, фирма Bose все свои системы с резонансными оформлением называет "Acoustimass"), авторы предлагают акустические оформления с одним фазоинвертором называть "закрытыми фазоинверторами", а с двумя — "двойными фазоинверторами" или "двойная настройка".

Остановимся теперь несколько подробнее на технических характеристиках, области применения и конструктивных особенностях разрабатываемых в настоящее время в НИИРПА бытовых АС.

Высококачественная выносная акустическая система "150AC-004" (рис. 3) предназначена для работы в составе высококачественных комплексов бытовой радиоприемной, звукозаписывающей и воспроизводящей аппаратуры; по своим акустическим характеристикам и качеству звучания соответствует требованиям отечественного ГОСТ 23262-86 для АС высшей группы сложности и рекомендациям Международной электротехнической комиссии (МЭК) 581-7 для акустической аппаратуры высокой верности воспроизведения (HI-FI). Эта АС представляет собой двухполосную систему, состоящую из деревянного корпуса, отделанного шпоном ценных пород дерева, двух низкочастотных громкоговорителей диаметром 200 мм и одного мощного купольного высокочастотного громкоговорителя со звуковой катушкой диаметром 39 мм. Корпус имеет современную форму, вытнутую в вертикальной плоскости — так называемая "колонна", с минимальными размерами в горизонтальной плоскости; при этом высокочастотный громкоговоритель расположен на лицевой панели корпуса между низкочастотными громкоговорителями. Такие форма корпуса и расположение громкоговорителей обеспечивают оптимальный наклон рабочей акустической оси и обеспечивают хорошую локализацию звукового образа при прослушивании стереофонических программ. Диффузоры низкочастотных громкоговорителей изго-

товлены методом термовакуумного формования из упоминавшегося выше пленочного полимерного материала, мембрана высокочастотного громкоговорителя выполнена из бакелизированной натуральной ткани с покрытием специальным вибродемпфирующим материалом.

Применение указанных материалов для громкоговорителей позволило получить чистое, без призвуков, звучание АС. Электрические фильтрующие-корректирующие цепи данной АС оптимизированы на ЗВМ с учетом реальных характеристик громкоговорителей и обеспечивают малую неравномерность АЧХ по звуковому давлению и симметричные характеристики направленности АС.

**Основные технические характеристики "150AC-004".** Диапазон воспроизводимых частот — 40...25 000 Гц; характеристическая чувствительность — 87 дБ/Вт/м; предельная долговременная электрическая мощность — 150 Вт; номинальное электрическое сопротивление — 8 Ом.

Высококачественная выносная акустическая система "150AC-005" (рис. 4) также может быть использована в составе высококачественных комплексов бытовой радиоприемной, звукозаписывающей и воспроизводящей аппаратуры. Как и "150AC-004", по своим объективным характеристикам и качеству звучания она удовлетворяет требованиям МЭК 581-7 и ГОСТ 23262-86 для АС высшей группы сложности.

"150AC-005" относится к трехполосным акустическим системам. Она состоит из деревянного корпуса, покрытого шпоном ценных пород дерева, двух низкочастотных громкоговорителей, аналогичных применяемым в "150AC-004", одного среднечастотного (так называемого "Mid-Bass") и одного купольного высокочастотного. Корпус АС имеет современную форму типа "колонны", при этом на лицевой панели расположены "Mid-Bass" и высокочастотный громкоговорители, а два низкочастотных — установлены внутри корпуса, образуя описанное выше "резонансное" акустическое оформление типа "закрытый фазоинвертор", выходящее на лицевую панель корпуса лишь

отверстием фазоинвертора. Конструкция низкочастотных и "Mid-Bass" громкоговорителей и материал их конических диффузоров аналогичны применяемым в "150AC-004", а купольная мембрана высокочастотного громкоговорителя изготовлена из нового материала — биологически полученной целлюлозы (так называемой "био" или "бактериальной" целлюлозы). Основными достоинствами, определяющими перспективность этого материала, являются экологическая чистота исходных компонентов, отходное его производства и самого процесса его получения. Физико-механические свойства целлюлозы, превышают свойства бамбука, получаемых из древесины путем ее химической обработки.

Электрические фильтры этой АС, оптимизированные на ЗВМ под реальные характеристики громкоговорителей, обеспечивают малую неравномерность АЧХ по звуковому давлению и симметричные характеристики направленности АС.

**Основные технические характеристики "150AC-005".** Диапазон воспроизводимых частот — 40...25 000 Гц; характеристическая чувствительность — 87 дБ/Вт/м; предельная долговременная электрическая мощность — 150 Вт; номинальное электрическое сопротивление — 4 Ом.

Выносная акустическая система "50AC-201" предназначена для применения в составе музыкальных центров среднего размера (так называемый "миди-класс"). По своим электротехническим характеристикам АС соответствует требованиям ГОСТ 23262-86 для второй группы сложности; по качеству звучания, оцененному экспертами фирмы, Solus "50AC-201" превосходит аналогичные АС модели "SS-107A" этой фирмы.

"50AC-201" — традиционная двухполосная система. Состоит из деревянного корпуса, отделанного шпоном ценных пород дерева и тонированного в черный цвет, низко- и высокочастотного громкоговорителей, установленных на лицевой панели корпуса. Лицевая панель, по желанию потребителя, может закрываться декоративной рамкой с тканью. Конические диффузоры головок громкоговорителей изготовлены из специальной композиции целлюлозно-бумажной массы, диаметр низкочастотной головки громкоговорителя 160 мм, а высокочастотной — 63 мм. Следует отметить, что разработанные и освоены в опытном производстве НИИРПА низко- и высокочастотный громкоговорители могут применяться и в других, в том числе автомобильных АС. Электрические фильтры "50AC-201", как и у других АС, оптимизированы на ЗВМ под реальные характеристики громкоговорителей и обеспечивают малую неравномерность АЧХ по звуковому давлению и симметричные характеристики направленности АС.

**Основные технические характеристики "50AC-201".** Диапазон частот — 63...20 000 Гц; характеристическая чувствительность — 86 дБ/Вт/м; предельная долговременная электрическая мощность — 50 Вт; номинальное электрическое сопротивление — 8 Ом.

Система акустическая "25AC-204 ТВ" (рис. 5) рассчитана на работу в бытовых телевизионных приемниках 5-6-го поколений, а также в составе комплексов бытовой радиоприемной, звукозаписывающей и воспроизводящей аппаратуры. По своим электротехническим характеристикам эта АС удовлетворяет требованиям ГОСТ 23262-86 для АС второй группы сложности "25AC-204 ТВ" — дву-

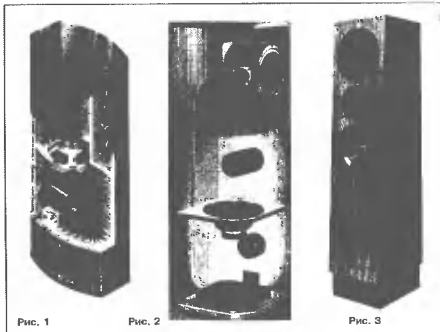


Рис. 1

Рис. 2

Рис. 3

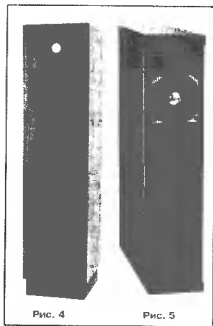


Рис. 4

Рис. 5

полосная система, состоит из низкочастотной части, имеющей описанное выше "резонансное" акустическое оформление типа "двойная настройка" с одним высокочастотным громкоговорителем, и высокочастотной части с используемым широкополосным громкоговорителем 5 ГДШ-1. Применение такого нетрадиционного низкочастотного акустического оформления позволяет получить минимальный (для данного низкочастотного громкоговорителя) фронтальный размер корпуса АС, определяемый практической высотой громкоговорителя, что необходимо для телевизионных приемников с точки зрения обеспечения современной дизайну так называемого "мониторного" типа. С учетом сказанного, фронтальный размер (ширину) "25АС-204 ТВ" удалось довести до 90 мм при диаметре примененного низкочастотного громкоговорителя более 100 мм. Конструктивно "25АС-204 ТВ" может быть выполнена как выносной, т. е. в отдельном от ТВ приемника корпусе, так и встроенной в корпус телевизора. Выносная АС может применяться и в комплекте с имеющейся у потребителя звукопроизводящей аппаратурой, в том числе автомобильной.

**Основные технические характеристики "25АС-204 ТВ".** Диапазон воспроизводимых частот — 63...16 000 Гц; характеристическая чувствительность — 85 дБ/Вт/м; предельная одновременная мощность — 25 Вт; номинальное электрическое сопротивление — 4 Ом.

По всем описанным выше акустическим системам и громкоговорителям, входящим в их состав, в 1994 г. закончили ОКР, после чего часть из них начала выпускаться опытным производством НИИРГА, а часть этих разработок может быть предложена на оговоренных условиях заинтересованным предприятиям для внедрения.

В заключение авторы выражают благодарность Алдршиной И. А. за руководство всем комплексом описанных работ, а также многим сотрудникам института за организационную и техническую помощь, сказанную в ходе их выполнения.

## ОБМЕН ОПЫТОМ

### УСТРАНЕНИЕ РОКОТА В ТЕЛЕВИЗОРЕ "ЮНОСТЬ 32ТЦ309Д"

Владельцам телевизоров "Юность 32ТЦ309Д" хорошо знаком раздражающий рокот кадровой частоты, не зависящий от положения регулятора громкости, и особенно неприятный при тихом прослушивании звукового сопровождения. Поиск причин позволил обнаружить конструктивные недоработки этой модели. Одна из них — неудачное расположение печатных проводников общего провода на плате модуля радиоканала МРК-П. В результате ток питания модуля кадровой развертки МК-П, проходя через плату радиоканала, создает падение напряжения, пульсации которого попадают в канал звука. Эту причину можно легко устранить, соединив между собой толстым проводником контакт 5 разъема Х2 и контакт 6 разъема Х3 на плате модуля МРК-П со стороны печатных проводников.

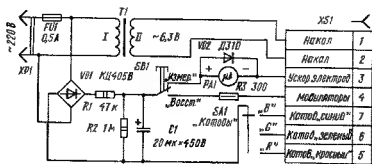
Вторая причина — магнитные наводки на модуль радиоканала со стороны расположенной в непосредственной близости отключающей системы. Чтобы убедиться в этом, достаточно выдвинуть модуль радиоканала из корпуса, отдалить его от отключающей системы, рокот снижается. Попытки полностью ликвидировать эти наводки к успеху, к сожалению, не привели. Значительно снизить их удалось после установки магнитного экрана между отключающей системой и модулем радиоканала. Экран представляет собой стальной лист толщиной около 1 мм и размерами 200х120 мм. Для предотвращения случайных замыканий он обклеен изоляционным материалом, например лакотканью, и прикреплен к каркасу телевизора.

Э. РИНКУС

г. Москва

### МОДЕРНИЗАЦИЯ ПРИБОРА ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ТОКА ЛУЧЕЙ И ВОССТАНОВЛЕНИЯ КИНОСКОПОВ

Рассмотренное в статье Д. Богатырева и Н. Матюхиной "Прибор для измерения тока лучей и восстановления кинескопов" ("Радио", 1993, № 1, с. 20, 21) устройство для проверки и восстановления кинескопов можно считать самым простым среди аналогичных ранее описанных приборов. Оно обладает весьма ценными потребительскими свойствами — удобством в работе и оперативностью контроля за процессом восстановления. Однако, оказывается, и его можно еще более упростить. Схема модернизированного устройства показана на рисунке. Это позволяет уменьшить габариты и массу прибора.



Во-первых, для получения повышенного напряжения можно использовать не специальную (повышающую) обмотку силового трансформатора (который не так просто оычас найти), а непосредственно напряжение сети (220 В). После выпрямления (диодным мостом) и сглаживания (оксидным конденсатором) это обеспечивает постоянное напряжение 310 В, что вполне достаточно для такого прибора. Во-вторых, для питания цепей накала кинескопа можно применить малогабаритный накальный трансформатор. Наконец, в-третьих, изменив включение микроамперметра, удастся отказаться от использования двоядной кнопки П2К, применив обычный (одинарный) микропреключатель, что на только упрощает коммутацию, но и повышает надежность устройства. Очевидно, что последнее изменение можно сделать и в исходном устройстве.

Работа с прибором ничем не отличается от ранее рассмотренной. Время полной зарядки конденсатора С1 равно примерно 5 с. Именно такими (не меньше) должны быть паузы между нажатиями на кнопку SB1. Это обеспечивает наибольшую эффективность очистки поверхности катодов кинескопа.

В. БАННИКОВ

г. Москва

# АУДИОКАССЕТЫ

Е.КАРНАУХОВ, г. Москва

Аудиокассеты уже длительное время удерживают позиции наиболее популярных носителей музыкальных программ. Уступая по качеству компакт-дискам (CD) и мини-дискам (MD), они тем не менее в координатах "качество—время звучания—стоимость" превосходят уже вытесненные грампластинки и постепенно "наступающие на пятки" CD и MD. Жесткая борьба на рынке спроса заставляет фирмы-изготовители непрерывно совершенствоваться и обновлять свою продукцию.

На страницах "Радио" уже неоднократно рассказывалось о технических параметрах магнитных лент и компакт-кассет ("Радио", 1985, № 5, с.50; 1991, № 4, с.82;

1993, № 10, с.10). Но номенклатура компакт-кассет в торговой сети все время видоизменяется — одни ленты устаревают и уступают свое место другим, более

новым. Этому способствуют стремление фирм к обновлению своей продукции, да и конкурентная борьба подталкивает, не давая остановиться на достигнутом. Сведения о параметрах компакт-кассет все чаще стали появляться в различных радиотехнических журналах. Тем более интересно проанализировать их, чтобы найти подтверждения уже имеющейся информации. Кроме того, сопоставление данных может дать интересный материал для размышлений, если найти правильное толкование полученным результатам.

Сегодня читателям предлагается материал тестовых испытаний компакт-кассет, проведенных с разрешения экспортеров продукции Чешской Государственной лабораторией магнитных носителей "ВУЗОРТ". По мере поступления новой информации редакция будет информировать читателей в кратких отчетах о результатах таких испытаний.

Таблица 1

Группа лент	Тип кассет	Коеф-фициент гармоничности (THD), %	Уровень записи при К <sub>с</sub> =9% (MCL), дБ	Относительная чувствительность на частоте 315 Гц (S <sub>315</sub> ), дБ	Относительная чувствительность на частоте 10 кГц (S <sub>10k</sub> ), дБ	Шумы пака (BN), дБ	Макс. ур. записи 10 кГц (SOL <sub>10k</sub> ), дБ	Неравномерность чувствительности на частоте 315 Гц (Var <sub>315</sub> ), дБ	Неравномерность чувствительности на частоте 10 кГц (Var <sub>10k</sub> ), дБ	Выводы экспертов
МЭК I	Образ. лента E923DG	0,84	4,3	-20=0	-19,8=0	53,4	-7=0	0,3	0,3	
	BASF FE 90	0,5	4,8	0,1	0,3	53,6	0,1	0,2	0,2	1, 17
	Fuji DR-1x60	0,9	3,2	-1,1	0,3	54,2	0,9	0,2	0,3	2, 3, 19
	JVC GI 90	1,3	2,4	1,6	-0,8	54,0	-0,1	0,2	0,2	18
	Maxell UR-90	0,7	4,3	-0,1	-1,1	53,6	-0,1	0,2	0,2	4, 6, 19
	Maxell XLI-S 60	0,4	6,2	0,3	1,6	53,8	2,2	0,2	0,2	6
	RAKS CD-SX 90	0,8	4,6	-0,4	1,0	54,4	1,4	0,2	0,2	7, 6, 20
	RAKS CD-X 90	0,9	4,8	-0,7	0,9	54,4	1,4	0,2	0,2	6, 21
	RAKS ED-SX 90	0,5	4,8	0,3	-0,5	53,8	-1,8	0,2	0,2	8, 10
	RAKS ED-X 90	0,7	4,5	0,3	-0,6	53,9	-1,4	0,2	0,2	9, 19
	SKC GX 90	0,4	5,0	-0,4	-2,8	52,8	0,6	0,2	0,3	10, 20
	SKC LX 90	0,8	3,9	-1,3	-1,8	54,6	-1,5	0,2	0,2	19
	Sony HF 90	0,6	4,4	-0,8	0,3	54,1	0,4	0,2	0,2	2, 20
	Sony HF-S 90	0,4	5,5	0,0	1,9	55,0	2,0	0,2	0,2	11, 10, 20
	TDK D 90	0,4	4,8	0,0	1,4	53,6	0,9	0,2	0,2	6
TDK AD 90	0,4	6,1	0,2	2,6	54,8	3,0	0,2	0,2	6	
TDK AR 90	0,5	7,4	1,1	1,9	55,0	1,0	0,2	0,2	1, 17, 20	
МЭК II	Образ. лента E1564W	1,2	4,3	-20=0	-19,8=0	53,2	-6,4=0	0,3	0,3	
	BASF Chrom EX II 90	1,6	3,3	-1,0	0,1	62,5	0,2	0,2	0,2	12, 13, 18
	BASF CM II 90	1,6	3,4	-1,0	0,9	62,2	0,2	0,2	0,2	12, 21
	BASF CS II 90	1,4	3,7	-0,9	1,1	62,4	0,2	0,2	0,2	2, 10, 21
	BASF TPII 90	0,9	4,6	-0,1	1,6	60,5	0,2	0,1	0,2	4, 10, 15
	Fuji JP II 60	1,2	4,0	-0,9	-1,5	60,9	-0,2	0,3	0,4	3, 21
	JVC UF II 90	1,5	3,7	-0,9	0,4	62,0	0,4	0,2	0,2	12, 21
	Maxell XL II 60	1,1	3,8	-0,5	-0,1	61,4	0,4	0,2	0,3	2, 21
	Maxell XL II-S 90	0,8	4,4	-0,3	2,2	60,5	2,3	0,2	0,2	6, 15
	RAKS Cabrio 90	0,8	5,3	0,0	-2,0	61,0	-1,3	0,2	0,2	14, 15, 21
	RAKS SD-X 90	1,7	4,3	0,0	-1,7	59,0	-0,8	0,2	0,3	21
	RAKS SD-SX 60	0,7	5,1	0,0	-2,1	61,4	-1,1	0,2	0,3	14, 21
	Sony UX 90	1,6	3,5	-0,7	-1,0	60,8	-0,6	0,2	0,2	2, 21
	Sony UX-S 90	1,2	4,3	-1,0	1,0	62,0	0,6	0,2	0,2	12
	Sony UX-Pro 90	1,0	5,0	-0,2	1,1	60,3	2,4	0,2	0,2	14
TDK SF 90	1,1	4,3	0,1	0,7	61,1	0,7	0,2	0,3	15, 21	
TDK SA 90	1,1	4,3	0,0	0,8	61,4	0,4	0,2	0,2	6	
TDK SA-X 90	0,8	4,9	1,0	2,6	61,5	2,5	0,2	0,3	1, 7, 14	
TDK SA-XS 90	0,9	5,0	1,0	2,8	62,2	2,2	0,2	0,2	1, 6, 15	
МЭК IV	Образ. лента E912BH	1,08	5,1	-20=0	-19,8=0	55,1	0,0=0	0,2	0,2	
	Sony M-XR 90	1,0	5,5	0,1	1,4	57,9	1,5	0,1	0,2	8
	Sony SMM 90	0,4	7,7	1,8	2,4	57,4	3,0	0,2	0,3	11, 14, 16
	TDK MA 90	0,9	6,1	0,6	3,5	57,4	2,3	0,1	0,2	6
	TDK MA-X 90	1,1	6,3	0,0	3,2	57,6	0,3	0,1	0,2	1, 11
	TDK MA-XG 90	0,8	6,6	0,6	3,3	58,3	1,8	0,2	0,2	1, 7, 12, 14

Примечания. 1 — равномерная АЧХ; 2 — малые трансы; 3 — тонкий футляр; 4 — отличная конструкция корпуса; 5 — хороший рекорд; 6 — высокие показатели параметров; 7 — двухслойная лента; 8 — хорошая прижимная пружина; 9 — самая дешевая из С-90; 10 — малые искажения; 11 — прекрасная по уровню шума; 12 — хорошая шип по уровню шума; 13 — экологически чистая; 14 — отличная по уровню записи; 15 — отличная теплостойкость; 16 — керамический корпус; 17 — сравнительно высокий уровень шума; 18 — средние показатели параметров; 19 — невысокие показатели параметров; 20 — посредственная чувствительность; 21 — посредственные показатели искажений и чувствительности

Таблица 2

Оценка параметров в классе МЭК I					
Параметры	R723DG	Слабое	Посредственное	Хорошее	Отличное
Коэффициент (ПНД250), %	0,84	>2,1	2,0...0,9	0,9...0,4	<0,4
Уровень (МОЛ), дБ	4,8	<0,5	0,5...4,0	4,0...6,0	>6,0
Чувствительность (S315), дБ	<20,0=0	<-2,0	-2,0...0,0	0,0...1,0	>1,0
Частот. характер. (S10K), дБ	-18,0=0	<-3,0	-3,0...0,0	0,0...1,8	>1,8
Шумы покоя (ВН), дБ	-81,4	>-91,0	(-51,0...-53,5)	(-53,5...-55,0)	<-55,0
Макс. ур. записи 10 кГц, дБ	<-7,0=0	<-2,0	-2,0...0,0	0,0...2,0	>2,0
Неравн. чув. 315 Гц, дБ	0,3	>0,5	0,5...0,4	0,4...0,2	<0,2
Неравн. чув. 10 кГц, дБ	0,3	>0,6	0,6...0,4	0,4...0,2	<0,2
Оценка параметров в классе МЭК II					
Параметры	U564W	Слабое	Посредственное	Хорошее	Отличное
Коэффициент (ПНД250), %	1,2	>2,1	2,0...1,1	1,1...0,8	<0,8
Уровень (МОЛ), дБ	4,2	<0,5	0,5...3,5	3,5...6,0	>6,0
Чувствительность (S315), дБ	<20,0=0	<-2,5	-2,5...-0,5	-0,5...1,0	>1,0
Частот. характер. (S10K), дБ	-18,0=0	<-3,5	-3,5...0,0	0,0...2,0	>2,0
Шумы покоя (ВН), дБ	-82,2	>-85,0	(-55,0...-59,0)	(-59,0...-62,0)	<-62,0
Макс. ур. записи 10 кГц, дБ	<-6,0=0	<-2,5	-2,5...0,0	0,0...2,0	>2,0
Неравн. чув. 315 Гц, дБ	0,2	>0,5	0,5...0,4	0,4...0,2	<0,2
Неравн. чув. 10 кГц, дБ	0,2	>0,6	0,6...0,4	0,4...0,2	<0,2
Оценка параметров в классе МЭК IV					
Параметры	E912 BH	Слабое	Посредственное	Хорошее	Отличное
Коэффициент (ПНД250), %	1,06	>2,1	2,0...1,2	1,2...0,8	<0,8
Уровень (МОЛ), дБ	5,1	<2,5	2,5...5,0	5,0...6,5	>6,5
Чувствительность (S315), дБ	<20,0=0	<-2,5	-2,5...0,5	-0,5...1,0	>1,0
Частот. характер. (S10K), дБ	-18,0=0	<-3,5	-3,5...0,5	-0,5...2,0	>2,0
Шумы покоя (ВН), дБ	-85,0	>-85,0	(-53,0...-55,0)	(-55,0...-57,0)	<-57,0
Макс. ур. записи 10 кГц, дБ	0,0=0	<-2,5	(-2,5...0,5)	-0,5...2,0	>2,0
Неравн. чув. 315 Гц, дБ	0,2	>0,5	0,5...0,4	0,4...0,2	<0,2
Неравн. чув. 10 кГц, дБ	0,2	>0,6	0,4...0,4	0,4...0,2	<0,2

НА КНИЖНОЙ ПОЛКЕ

В. Г. Борисов  
ЭЛЕКТРОННЫЕ  
АВТОМАТЫ —  
СВОИМИ  
РУКАМИ



**БОРИСОВ В. Г.  
ЭЛЕКТРОННЫЕ  
АВТОМАТЫ —  
СВОИМИ РУКАМИ**

В книге описаны основные элементы электронной автоматики бытового назначения, предлагаются для повторения в домашних условиях различные по сложности автоматически действующие приборы и устройства.

Активный пропагандист радиотехнических знаний, автор широко известной книги "Юный радиолюбитель", В. Г. Борисов в доступной и популярной форме подробно рассказывает о составляющих электронной автоматики — полупроводниковых диодах, фотозлементах, транзисторах, некоторых микроэлементах, индикаторах.

Читатель найдет в книге описание конструкций светового блока питания, генераторов электрических импульсов на транзисторах и логических элементов, электронных звонков и разнообразных электронных реле, электронных выключателей и переключателей (бесконтактных выключателей и сигнализаторов, автоматов световых эффектов)

В отдельной главе изложены схемно-конструкторские решения необходимых в быту электронных помощников — электронской "няни", светосигнализаторов, электронного метронома, электронной зажигалки для газовой плиты, прибора для обнаружения скрытой электропроводки, повторения и усовершенствования устройства домашних электронных игротек, в том числе игрового автомата с цифровой индикацией. Есть в книге и схемы электромузыкального автомата, кибернетические модели игрушек, конструкции измерительных приборов первой необходимости.

В заключение автор дает практические советы, связанные с изготовлением печатных плат и монтажом деталей на них.

Книга предназначена для радиолюбителей, радиомастеров, учащихся специальных средних и высших учебных заведений и широкого круга читателей, интересующихся электронной автоматикой.

Москва,  
издательство "Патриот", 1995

**УСЛОВИЯ ИСПЫТАНИЙ**

В качестве испытательного магнитофона был использован модифицированный каскадный магнитофон "Sony TC-K81" с раздельными записывающей и воспроизводящей магнитными головками. Образцовая магнитная лента, условия и методики испытаний соответствовали требованиям Публикации МЭК 94, части 1, 5 и 7.

В программу испытаний входили также визуальный осмотр всех элементов изделия — упаковки, футляра, этикеток, направляющих роликов, магнитной ленты (качество поверхности и укладки).

Поскольку большинство параметров магнитных лент оцениваются как относительные, в качестве образцовых (или типовых) применялись предписанные Публикациями МЭК ленты: МЭК I — R723DG, МЭК II — U564W, МЭК IV — E912BH. Ток подмагничивания соответствует образцовому ленте МЭК, при котором максимальный уровень записи на частоте 315 Гвен +4,3 дБ.

**РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ**

Результаты электрических испытаний и замечания экспертов сведены в табл. 1. Табл. 2 приведена в качестве критериев для определения оценки испытуемого изделия по его различиям уровня относительных значений параметров. В этой же таблице указаны параметры образцовых магнитных лент для каждой из групп МЭК.

Кроме условных наименований параметров, приведенных для российских читателей, в таблицах приведены их эквиваленты, используемые в иностранной литературе. Сделано это на тот случай,

если читатели будут иметь возможность заглянуть в соответствующую литературу, изданную за рубежом.

Краткая расшифровка параметров, приведенных в сводных таблицах

K<sub>1</sub> (ПНД<sub>250</sub>) — коэффициент третьей гармоники, выражает процентное отношение третьей гармоники к сигналу номинального уровня (магнитный поток короткого замыкания — 250 нВб/м)

Относительная частотная характеристика или максимальный уровень записи на частоте 315 Гц (МОЛ), дБ, определяет наивысший допустимый уровень записи, при котором K<sub>1</sub> не превышает 3%

Относительная чувствительность ленты на частоте 315 Гц (S<sub>315</sub>), дБ, выражает отличие уровня сигнала на данной магнитной ленте по сравнению с образцовой

Относительная чувствительность ленты на высоких частотах (S<sub>10K</sub>), дБ, измеряется на частоте 10 кГц.

Относительный уровень шумов (ВН/НЛ), дБ, отражает отношения собственных шумов магнитной ленты, подвергнутой воздействию поля стирания и подмагничивания, к номинальному уровню сигнала

Максимальный уровень записи на высоких частотах (SOM<sub>10</sub>), дБ, отражает максимальный возможный уровень записи на частоте 10 кГц без учета уровня искажений

Неравномерность чувствительности на средних частотах (Var<sub>из</sub>) и высоких частотах (Var<sub>вч</sub>), дБ, свидетельствует о неравномерности магнитного слоя ленты.

*По материалам журнала  
"Stereo & Video", 1/1, октябрь, 1994 г.*



СКОЛЬКО ВЫ ДЕЛАЕТЕ  
ТЕЛЕФОННЫХ ЗВОНКОВ, ЧТОБЫ  
КУПИТЬ ВСЕ НЕОБХОДИМЫЕ ВАМ  
ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ?  
ТОЛЬКО ОДИН.  
ЗВОНИТЕ В ФИРМУ  
"ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ"



БОЛЕЕ 3000 ТИПОВ МИКРОСХЕМ И ДРУГИХ КОМПОНЕНТОВ ДЛЯ СЕРВИСА КОМПЬЮТЕРОВ, TV-, VIDEO- И АУДИОТЕХНИКИ СО СКЛАДА В МОСКВЕ ПО РАЗДЕЛАМ:

- ИНТЕГРАЛЬНЫЕ СХЕМЫ И ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ПРИБОРЫ ;
- ОПТОЭЛЕКТРОНИКА ;
- СТРОЧНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ ;
- РЕМОНТНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ (WELLER, HAKKO, DENON) ;
- ИЗМЕРИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ (MUTER) ;
- ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ (VARTA) ;
- МЕХАНИКА ДЛЯ ВИДЕОТЕХНИКИ ;
- КАТАЛОГИ, СПРАВОЧНИКИ, ТЕХНИЧЕСКАЯ ЛИТЕРАТУРА



ПРОДУКЦИЯ ФИРМ

HITACHI, MATSUSHITA, MITSUBISHI, PHILIPS,  
SAMSUNG, SANYO, SGS, SHARP, SONY, TOSHIBA

-И ДРУГИХ, БОЛЕЕ 30000 НАИМЕНОВАНИЙ, СТАНЕТ ДОСТУПНОЙ ВАМ ПО КАТАЛОГАМ  
ЕВРОПЕЙСКИХ ДИСТРИБЬЮТОРОВ ЭЛЕКТРОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ.



ТЕЛ./ФАКС (095)281-04-29  
281-40-25

ПРИГЛАШАЕМ К СОТРУДНИЧЕСТВУ ЗАИНТЕРЕСОВАННЫЕ  
ОРГАНИЗАЦИИ И МАГАЗИНЫ, ТОРГУЮЩИЕ РАДИОТОВАРАМИ  
В ДРУГИХ ГОРОДАХ

ДОСКА ОБЪЯВЛЕНИИ

## ПОРЯД-СЕРВИС

ПРЕДЛАГАЕТ

**ИМПОРТНЫЕ  
КОМПЛЕКТУЮЩИЕ**



Всегда в наличии!

**Интегральные Схемы  
Микропроцессоры  
Транзисторы  
Диоды  
Видеоголовки  
и многое другое...**

Широкий выбор  
от  
зарубежных  
производителей

Приглашаем розничных  
и оптовых покупателей

☎ 388-13-00  
Факс: 388-13-09

**Здесь можно сделать любой заказ!**

**АУДИО-ВИДЕО** Ремонт импортной  
техники любых марок!

**388-13-11**

**КОМПЬЮТЕРЫ:** Сервис, консультации,  
сборка по индивидуальным заказам,  
проектирование и установка сетей

**388-15-36**

Москва, ул. Чертановская 45а кор. 1

## MERX

представитель фирмы

**REXON**  
Iemmi  
**YOSAN**  
Wilson  
**ONWA**  
**Dragon**

Республика Польша  
33-300 г. Новый Сонч  
ул. Навойовска 88Б  
Телефон/факс (48)  
(18) 438660, 438661,  
438662, 438663,  
438664  
Факс (48) (18) 438665

Предлагает для продажи:  
СВ-радио, УКВ трансиверы,  
антенны автомобильные базовые, аксессуары,  
пятнадцатипровольный кабель,  
а также системы видеонаблюдения и охранной сигнализации.

Реализуем оптовые и мелкооптовые поставки на условиях СИФ Москва.

**400 позиций в ассортименте.**

Каталог и прайс-лист высылаем по первому требованию.

Полное обслуживание на русском языке.

Ищем представителей по регионам России и СНГ

## Наша программа поставок

<b>INTEL</b>	Встраиваемые микропроцессоры (i960, MCS80/85, 80186/80188) Микроконтроллеры (MCS 96, MCS 51, MCS48) Память (Flash Memories) Процессоры (Pentium, 486, 386, 80286)
<b>MAXIM</b>	Источники питания, контроль микропроцессоров, интерфейсы (RS-232, RS-485), Фильтры, переключатели, мультиплексоры, АЦП, ЦАП, дисплей-двайверы OV, компараторы, видеопродукты, ВЧ-элементы
<b>EPSON</b>	Кварцы, кварцевые, генераторы, часы реального времени, Melody ICs, ASICs, микрокомпютеры, драйверы ЖКД, переключатели, блоки питания, стат. ЗУПВ, ЭСППЗУ, РСМСIA Memory Cards, Card-PC формата чековой карты (8086, 386, 486)
<b>BOPLA</b>	Системы корпусов
<b>PHÖNIXCONTACT</b>	Клемные соединения
<b>ROSE</b>	Системы корпусов
<b>BATRON</b>	ЖКИ-дисплеи
<b>NORITAKE</b>	Плазменные матричные дисплеи
<b>TOSHIBA</b>	Элементы питания, полупроводники, оптоэлектронные устройства
<b>MATSUO</b>	Танталовые конденсаторы
<b>DSM, KEL</b>	Панельки для ИС, кодовые переключатели
<b>NAKUTO</b>	Высококачественные прецизионные термостабильные кварцевые резонаторы
<b>SMS, XELTEK</b>	Универсальные на базе ПК и автономные программируемые устройства для GAL-/PAL-/PROM-/FPGA/μP
<b>MINC</b>	САПР для всех видов программируемых логических элементов
<b>MPI</b>	Макетная система VHDL для макетирования и системного моделирования по IEEE 1076 на ПК и автоматизированных рабочих местах

**SE Spezial-Electronic KG**

117571 Москва, Ленинский Проспект 148  
Тел.: (095) 433-67-33, (095) 438-61-87, Факс: (095) 434-94-96  
191104 Санкт-Петербург, ул. Рылеева, дом 3, кв. 21  
Тел./Факс: (812) 275-38-60, (812) 275-40-78

# Программирование без особых затрат с помощью универсальных программирующих устройств SE.

## SE-SUPERPRO II

SE-SUPERPRO II представляет собой управляемое компьютером универсальное программирующее устройство. 40-полосная r-i-p-электроника управляется программным обеспечением.

Структура библиотечно ориентированного программного обеспечения SUPERPRO обеспечивает наибольшую



гибкость при программировании уже имеющихся или будущих блоков.

В соединении с IBM-PC или совместимым ПК SE-SUPERPRO представляет собой наиболее производительную и выгодную по затратам программирующую систему на рынке.

В программном обеспечении SE-SUPERPRO содержатся специфические алгоритмы для максимальной скорости программирования. Его структура высокого уровня обеспечивает простой и быстрый доступ к обширной библиотеке свыше 2000 модулей.

Универсальной, управляемой r-i-p-технологией SE-SUPERPRO обеспечивается выдающаяся гибкость для дальнейшего расширения.

**Цена:**  
SE-SUPERPRO-ROM 399,-DM  
SE-SUPERPRO II 1395,-DM

**SE Spezial-Electronic KG**

117571 Москва, Ленинский проспект 148  
Тел.: (095) 433-67-33, (095) 438-61-87, Факс: (095) 434-94-96  
191104 С. Петербург, ул. Рыльева 3, кв. 21  
Тел./Факс: (812) 275-38-60, Тел./Факс: (812) 275-40-78

## SPRINT-PLUS48

Устройство PLUS48 - самый молодой член семьи универсальных программирующих устройств SPRINT. Устройство PLUS48, оснащенное 48 универсальными r-i-p-драйверами, является представителем недорогих универсальных программирующих устройств.

PLUS48 поддерживает все наиболее широко распростра-



ненные FPGA, CPLD, PLD, микроконтроллеры, EPROM и EEPROM. Различные модульные библиотеки позволяют Вам покупать всегда то, что Вам как раз требуется.

PLUS48 является устройством на базе ПК, которое использует RAM, CPU и жесткий диск Вашего компьютера. Подключение к ПК выполняется через параллельный интерфейс (LPT).

PLUS48 стандартно имеет 48 универсальных r-i-p-драйверов и один 48-полосный легко разъединяемый цоколь для модулей от 8 до 48 контактных штырьков. Существуют дешевые адаптеры для больших DIP, PLCC и других корпусов.

**Цена:**  
SPRINT-PLUS48/1 1700,-DM  
SPRINT-PLUS48/2 2800,-DM

# SE

СЕРВИС  
АНАЛИЗ  
И ОБСЛУЖИВАНИЕ

## SE-ROMMASTER-1 SE-ROMMASTER-4

Мы представляем семейство новых программаторов с интерфейсом через параллельный порт.

**SE-ROMMASTER-1:** 32-контактный универсальный программатор для микросхем GAL, FLASH, E(E)PROM, PSD3XX и микроконтроллеров

**SE-ROMMASTER-4:** программатор с четырьмя пальцами для E(E)PROM

**Основные характеристики:**

- Интерфейс через параллельный порт (адреса 278H, 378H, 3BH).

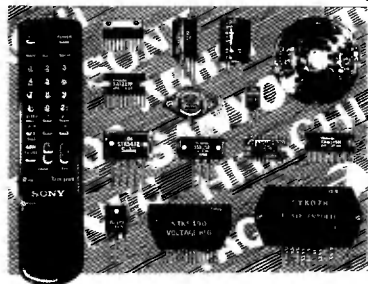


- Легкое подключение к компьютерам типа LAPTOP, IBM-PC, XT, AT, 386, 486 и совместимым с ними.
- Программный интерфейс на основе системы меню поддерживает макрофункции и возможность пакетной обработки.
- Высокая скорость программирования, эффективные стоимостные показатели и гибкое программное обеспечение.
- Идентификация производителя EPROM.

**Цена:**  
SE-ROMMASTER-1 425,-DM  
SE-ROMMASTER-4 575,-DM

ДОСКА ОБЪЯВЛЕНИЙ

# Компэл электронные компоненты



- Микросхемы
- Транзисторы
- Конденсаторы
- Кварцы
- Строчные трансформаторы
- Видеоголовки
- Справочная литература
- др.электронные компоненты

Москва, 109044, а/я 19  
Тел./Факс (095)911-95-58  
E-mail: Alex@compel.msk.su

Для разработок, производства и ремонта. Постоянно на складе 7000 наименований. Осуществляются оптовые и розничные продажи. На отсутствующие позиции принимаются заявки. По всем вопросам обращаться по тел./факсу 911-95-58

Приглашаем к сотрудничеству!  
Региональных дилеров и производителей современной электронной аппаратуры.  
Тел.(095) 921-43-77

АГЕНТСТВО  
**ЭЛКОСЕРВИС**  
ПОСЫЛОЧНАЯ ТОРГОВЛЯ



## ИМПОРТНЫЕ ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ

- более 10 000 наименований со склада в Москве
- минимальные сроки поставки
- возможность поставки малых партий
- доставка почтой в адрес заказчика или экспресс-почтой от двери до двери\* за 4 суток в любой регион России

- МИКРОСХЕМЫ
- ТРАНЗИСТОРЫ
- СТРОЧНЫЕ ТРАНСФОРМАТОРЫ
- КОНДЕНСАТОРЫ
- ВИДЕОГОЛОВКИ
- ПУЛЬТЫ Д/У
- МЕХАНИКА
- СПРАВОЧНИКИ

\*Высылается Каталог сориентирован по заявкам частным лицам по заказам - оплата по получении (6 тыс руб.)

✉ 109129 Москва, а/я 14 "Элкосервис"  
☎ тел./факс (095)912-82-07

## ВЕЧНЫЕ ЛАМПОЧКИ?? - ПОЧТИ!

Фирма "РЕОЛА" предлагает принципиально новые элементы защиты осветительных ламп накаливания любых типов и конструкций, а также автомобильных ламп-фар галогенных ламп и кинескопов. Применение защитных элементов позволяет увеличить срок службы ламп и кинескопов в 5...10 и более раз! Предлагаемый защитный элемент представляет собой силовоточный терморезистор с отрицательным коэффициентом сопротивления, который выключает последовательно с лампочкой. Положительный эффект достигнут за счет сглаживания броска тока, возникающего в момент подачи напряжения на холодную нить накалива. Защитный элемент также может быть использован для "мягкого" пуска различных устройств (электродвигатели, импульсные блоки питания, УМЗЧ, телевизоры и др.)

Фирма "РЕОЛА" выполняет комплексные заказы на поставку радиоэлектронных компонентов кредитными транзактами

Адрес: 103498, Москва К-498, а/я 442-72а.  
Факс (095) 536-27-90; тел./факс: 284-31-20, 536-71-00  
В заложку вложите обратный конверт, оплаченный марками

Digital Video Lab

Научно-техническая фирма "DVL" srl предлагает:

- ✓ ТВС 440/450 - основные функции коммутатор, транскодер, кадровой синхронизатор;
- ✓ ТВС 461- дополнительно имеет звукогенератор и формирует "бегущую строку", заставки.

Устройства могут быть использованы в качестве мини-студии или "центральной аппаратурной".

Цены от 980 \$ до 1800 \$ в зависимости от модели.

- ✓ Радиодуодитель (РРЛ): ТВ + звук до 10 км. Цены от 600 \$ до 1000 \$

Кишинев. Телефоны: (0422) 26-31-41 и 26-06-82. (факс)

## РАДИОИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

### ОСЦИЛЛОГРАФЫ

ХАРАКТЕРИСТИКИ	универсальные				цифровые запоминающие		
	С1-128	С1-127	С1-187 С1-187/1*	С1-143	С8-28	С1-187/2	С8-28
Полоса пропускания, МГц	0-100	0-60	0-25	0-15	0-20	0-25	0-100
Количество каналов	2+2	2	2	1	1	2	2
Коэффициент отклонения развертки	5mV-5V 20ns-0,2s	1mV-5V 50ns-0,2s	2mV-5V 200ns-0,2s	5mV-5V 500ns-0,2s	10mV-4V 10ns-4s	2mV-5V 200ns-10s	5mV-50V 20ns-50s
Частота дискретизации	-	-	-	-	2,5 МГц	1 МГц	20 МГц
Разрядность АЦП	-	-	-	-	8	8	8
Интерфейс	-	-	-	-	-	RS-232	IEEE-488

\* Встроенный мультиметр

### ВОЛЬТМЕТРЫ ЦИФРОВЫЕ

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ручные мультиметры		универсальные			ПОСТОЯН ТОКА	ЭЛЕКТРО МЕТРИЧЕСКИЕ	
	Мастер 5	МП - 1	В7-58/1	В7-53	В7-54	В2-39	В7-40	В7-57/1
Базовая погрешность, %	1,5	0,25	0,15	0,02	0,002	0,004	0,05	0,05
U (В)	10 <sup>3</sup> -700	10 <sup>3</sup> -1000	10 <sup>3</sup> -1000	10 <sup>3</sup> -1000	10 <sup>3</sup> -1000	10 <sup>3</sup> -1000	10 <sup>3</sup> -200	5*10 <sup>3</sup> -200
- U (В)	10 <sup>3</sup> -500	10 <sup>3</sup> -750	10 <sup>3</sup> -700	10 <sup>3</sup> -750	10 <sup>3</sup> -700	-	-	-
I (А)	-	10 <sup>-3</sup> -2	10 <sup>-3</sup> -10	10 <sup>-3</sup> -2	10 <sup>-3</sup> -2	-	10 <sup>-3</sup> -10 <sup>-2</sup>	10 <sup>-3</sup> -10 <sup>-2</sup>
- I (А)	-	10 <sup>-3</sup> -2	10 <sup>-3</sup> -10	10 <sup>-3</sup> -2	10 <sup>-3</sup> -2	-	-	-
R (Ом)	1-2*10 <sup>8</sup>	10 <sup>-2</sup> -2*10 <sup>7</sup>	10 <sup>-1</sup> -2*10 <sup>7</sup>	10 <sup>-2</sup> -2*10 <sup>7</sup>	10 <sup>-2</sup> -10 <sup>8</sup>	-	-	1-10 <sup>8</sup>
Q (Кл)	-	-	-	-	-	-	-	10 <sup>12</sup> -10 <sup>1</sup>
Диапазон частот, Гц	40-2*10 <sup>8</sup>	20-2*10 <sup>8</sup>	20-10 <sup>8</sup>	20-10 <sup>8</sup>	10-10 <sup>8</sup>	-	-	-
R вх (не менее), Ом	10 <sup>8</sup>	10 <sup>7</sup>	10 <sup>7</sup>	10 <sup>8</sup>	10 <sup>8</sup>	10 <sup>8</sup>	10 <sup>8</sup>	10 <sup>18</sup>
Интерфейс	-	-	-	IEEE-488	IEEE-488 RS-232	IEEE-488	IEEE-488	IEEE-488

### ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ АКСЕССУАРЫ

К вольтметрам: высоковольтные делители до 30 кВ, ВЧ пробники до 1ГГц, токовые шунты 10 А.  
К осциллографам: входные делители 1:10; 10 МОм/10пФ

### СРЕДСТВА ДОЗИМЕТРИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ

Индивидуальные дозиметры для населения и специалистов: РКСБ 104 (для измерения β, γ излучения), ДКГ 105 (дозиметр с накоплением, измерение мощности эквивалентной дозы γ излучения), РКС 107 (прямопоказывающий, измерение β, γ излучения)

БЕЛВАР обеспечивает гарантийное и техническое обслуживание в любой точке СНГ.

По Вашему желанию квалифицированные специалисты окажут помощь в выборе необходимого оборудования для решения Ваших измерительных задач.

За дополнительной информацией обращайтесь на ПО «БЕЛВАР»  
220070, г. Минск, пр. Ф. Скорины, 56  
Факс: ( 0172 ) эл. по. 89, 33 45 61  
Тел: ( 0172 ) 39 94 82  
Консультации по техническим вопросам: ( 0172 ) 39 94 42, 39 97 30

**DART****ЗАРУБЕЖНЫЕ РАДИОДЕТАЛИ**

Фирма **DART** является крупнейшим поставщиком электронных компонентов в Россию, зарекомендовавшим себя среди многочисленных покупателей высоким качеством товаров, большим ассортиментом и низкими ценами. Регулярно поставляются следующие виды электронных компонентов: микросхемы аналоговые и цифровые; транзисторы малой, средней и большой мощности; диоды; светодиоды; керамические и алмазопластические конденсаторы всех номиналов; аудио и видео головки; разъемы и переходники; механические запчасти для аудио и видео техники (ролики, шестерни, рычаги, пассивы, кнопки, переключатели, пульта ДУ); инструменты и измерительные приборы для радиомонтажников; строчные трансформаторы для телевизоров и мониторов; компьютерные комплектующие (платы, модули памяти, "винчестеры" и дисководы, мониторы, клавиатуры, разъемы и др); компьютерные игры. Принимаются заказы на оптовые поставки электронных компонентов по каталогам зарубежных фирм-производителей.

Оптовая и розничная торговля:

Москва, Ленинский проспект, д. 99, магазин "Электроника", секция "Зарубежные радиодетали".

Тел./факс: (095) 936-12-27

Розничная торговля:

Москва, Комсомольская площадь, универсам "Московский", цокольный этаж. Тел: (095) 204-59-22

Рассылка электронных компонентов наложенным платежом во все регионы России.

Предварительно высылается каталог. Для писем: 107207, Москва, а/я 680

сколько нужно сделать телефонных звонков,  
чтобы купить все необходимые вам электронные компоненты?  
только один.  
звоните в фирму "Электронные компоненты".



ЕСА  
I.T.T.  
SONY  
SHARP  
GEBRA  
SANYO  
PHILIPS  
DIEMEN  
SANKEN  
HITACHI  
TOSHIBA  
SAMSUNG  
MITSUBISHI  
TELEFUNKEN  
MATSUSHITA  
SGS-THOMSON  
HAKKO METAL IND.

Более 3500 наименований деталей для сервиса компьютеров, TV-, VIDEO-, и AUDIO-техники со склада в Москве и более 30000 наименований под заказ по разделам:

- интегральные микросхемы;
- полупроводниковые элементы;
- оптоэлектроника;
- строчные трансформаторы;
- ремонтное и паяльное оборудование;
- измерительные приборы;
- источники питания;
- механика для видеотехники;
- справочники фирм-производителей;  
(для SGS на CD-ROM);
- техническая литература

- ☛ консультации по заменам по телефону;
- ☛ прием заказов по факсу и телефону;
- ☛ по России возможна почтовая доставка;
- ☛ каталог высылается по запросу

☎☎ (095)281-0429; 281-4025

# НОВЫЕ ГОЛОВКИ ГРОМКОГОВОРИТЕЛЕЙ

Миниатюризация бытовой радиоприемной и звуковоспроизводящей аппаратуры и появление телевизоров нового поколения сделали весьма актуальной разработку новых головок громкоговорителей, удовлетворяющих предъявляемым к этим устройствам требованиям.

Редакция знакомит читателей с линейкой динамических головок громкоговорителей для современной бытовой радиоприемной аппаратуры, выпускаемой Кировоградским заводом радиоизделий ПО "Радий".

## 0,25ГДШ-7

**Основные технические характеристики.** Предельные шумовая, синусоидальная, долговременная и кратковременная мощности соответственно — 0,25; 0,1; 0,3 и 0,4 Вт; номинальное электрическое сопротивление — 50 и 8 Ом; эффективный рабочий диапазон частот при неравномерности АЧХ 18 дБ — 630...5000 Гц; уровень характеристической чувствительности в диапазоне частот 800...4000 Гц — 85 ± 2 дБ; частота основного резонанса — 750 ± 50 Гц; габариты — diam. 40x12 мм; масса — 0,015 кг.

## 0,25ГДШ-101-8; 0,25ГДШ-101-50

**Основные технические характеристики.** Предельные шумовая, синусоидальная, долговременная и кратковременная мощности соответственно — 0,25; 0,1; 1; 1,5 Вт; номинальное электрическое сопротивление — 8 и 50 Ом; эффективный рабочий диапазон частот при неравномерности АЧХ 14 дБ — 400...3150 Гц; уровень характеристической чувствительности в диапазоне частот 500...3150 Гц — 89 ± 2 дБ; частота основного резонанса — 450 ± 50 Гц; габариты — diam. 50x18 мм; масса — 0,06 кг.

## 0,5ГДШ-9

**Основные технические характеристики.** Предельные шумовая, синусоидальная, долговременная и кратковременная мощности соответственно — 0,5; 0,1; 0,75; 1; номинальное электрическое сопротивление — 8 Ом; эффективный рабочий диапазон частот при отклонении формы АЧХ от типовой ± 6 дБ — 350...3150 Гц; уровень характеристической чувствительности

в диапазоне частот 350...3150 Гц — 89 ± 2 дБ; частота основного резонанса — 350 ± 50 Гц; габариты — diam. 50x13,5 мм; масса — 0,025 кг.

АЧХ головки по звуковому давлению приведена на рис. 1.

## 1ГДШ-9

**Основные технические характеристики.** Предельные шумовая, синусоидальная, долговременная и кратковременная мощности соответственно — 1; 0,5; 2; 3; номинальное электрическое сопротивление — 8 Ом; эффективный рабочий диапазон частот при неравномерности АЧХ не более 12 дБ — 315...7100 Гц; уровень характеристической чувствительности в рабочем диапазоне частот — 90 ± 2 дБ; частота основного резонанса — 330 ± 50 Гц; габариты — diam. 63x20,5 мм; масса — 0,08 кг.

АЧХ головки по звуковому давлению приведена на рис. 2.

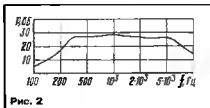


Рис. 2

## 1ГДШ-11

**Основные технические характеристики.** Предельные шумовая, синусоидальная, долговременная и кратковременная мощности соответственно — 1; 0,5; 3; 5; номинальное электрическое сопротивление — 8 Ом; эффективный рабочий диапазон частот при неравно-

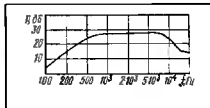


Рис. 3

мерности АЧХ не более 14 дБ — 315...7100 Гц; уровень характеристической чувствительности в рабочем диапазоне частот — 90 ± 2 дБ; частота основного резонанса — 330 ± 50 Гц; габариты — diam. 63x22,5 мм; масса — 0,07 кг.

АЧХ головки по звуковому давлению приведена на рис. 3.

## 1ГДШ-101

**Основные технические характеристики.** Предельные шумовая, синусоидальная, долговременная и кратковременная мощности соответственно — 1; 0,5; 5; 3 Вт; номинальное электрическое сопротивление — 8 Ом; эффективный рабочий диапазон частот при неравномерности АЧХ 14 дБ — 315...7100 Гц; уровень характеристической чувствительности в рабочем диапазоне частот — 91 ± 2 дБ; частота основного резонанса — 300 ± 50 Гц; габариты — diam. 80x23 мм; масса — 0,052 кг.

## 2ГДШ-7

**Основные технические характеристики.** Предельные шумовая, синусоидальная, долговременная и кратковременная мощности соответственно — 2; 1 Вт; номинальное электрическое сопротивление — 8 Ом; эффективный рабочий диапазон частот при неравномерности АЧХ не более 14 дБ — 200...18000 Гц; уровень характеристической чувствительности в диапазоне частот 315...16000 — 85 ± 2 дБ; частота основного резонанса — 200 ± 50 Гц; полный коэффициент гармонических искажений на частотах 400, 630, 1000 Гц — 5%; на частотах 2000, 4000, 6300 — 3%; габариты — 80x50x35,5 мм; масса — 0,15 кг.

АЧХ головки по звуковому давлению приведена на рис. 4.

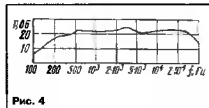


Рис. 4

## 3ГДШ-22

**Основные технические характеристики.** Предельные шумовая, синусоидальная, долговременная и кратковременная мощности соответственно — 3; 1,5; 5; 10 Вт; номинальное электрическое сопротивление — 8 Ом; эффективный рабочий диапазон частот при неравно-

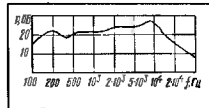


Рис. 5

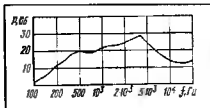


Рис. 1

12 дБ — 100...12500 Гц; уровень характеристической чувствительности в рабочем диапазоне частот — 85 ± 2 дБ; частота основного резонанса — 130 ± 20 Гц; габариты — 125x80x41,3 мм; масса — 0,34 кг.  
АЧХ головки по звуковому давлению приведена на рис. 5.

### ЗГДШ-103

**Основные технические характеристики.** Предельные шумовая, синусоидальная, долговременная и кратковременная мощности соответственно — 3, 2, 6 Вт; номинальное электрическое сопротивление — 8 Ом; эффективный рабочий диапазон частот при неравномерности 14 дБ — 100...16000 Гц; уровень характеристической чувствительности в диапазоне частот 500...5000 Гц — 87 ± 2 дБ; частота основного резонанса — 125 ± 25 Гц; полный коэффициент гармонических искажений на частотах 400, 630, 1000 Гц — 5%; 2000, 4000, 6300, 8000 Гц — 3%; габариты — 100x63x45 мм; масса — 0,3 кг.

### ЗГДШ-106

**Основные технические характеристики.** Предельные шумовая, синусоидальная, долговременная и кратковременная мощности соответственно — 3, 1, 6, 10 Вт; номинальное электрическое сопротивление — 8 Ом; эффективный рабочий диапазон частот при неравномерности АЧХ 14 дБ — 160...12500 Гц; уровень характеристической чувствительности в рабочем диапазоне частот — 90 ± 2 дБ; частота основного резонанса — 160 ± 30 Гц; габариты — diam. 100x32 мм; масса — 0,15 кг.

### ЗГДШ-107

**Основные технические характеристики.** Предельные шумовая, синусоидальная, долговременная и кратковременная мощности соответственно — 3, 1, 6, 10 Вт; номинальное электрическое сопротивление — 8 Ом; эффективный рабочий диапазон частот при неравномерности АЧХ 14 дБ — 125...12500 Гц; уровень характеристической чувствительности в рабочем диапазоне частот — 90 ± 2 дБ; частота основного резонанса — 180 ± 35 Гц; габариты — 125x80x41 мм; масса — 0,19 кг.

### 4ГДШ-102-В, 4ГДШ-102-А

**Основные технические характеристики.** Предельные шумовая, синусоидальная, долговременная и кратковременная мощности соответственно — 4, 2, 6, 10 Вт; номинальное электрическое сопротивление — 8 Ом; эффективный рабочий диапазон частот при неравномерности АЧХ 14 дБ — 100...12500 Гц; уровень характеристической чувствительности в рабочем диапазоне частот — 90 ± 2 дБ; частота основного резонанса — 120(130...20) Гц; габариты — 125x80x36 мм; масса — 0,3 кг.

### 5ГДШ-Н

**Основные технические характеристики.** Предельные шумовая, синусои-

дальная, долговременная и кратковременная мощности соответственно — 5, 3, 6, 12 Вт; номинальное электрическое сопротивление — 8 Ом; эффективный рабочий диапазон частот при неравномерности АЧХ 14 дБ — 100...16000 Гц; уровень характеристической чувствительности в диапазоне частот 315...10000 Гц — 84 ± 2 дБ; частота основного резонанса — 125 ± 25 Гц; габариты — 160x57x46 мм; масса — 0,35 кг.

### 6ГДШ-101

**Основные технические характеристики.** Предельные шумовая, синусоидальная, долговременная и кратковременная мощности соответственно — 6, 4, 8, 12 Вт; номинальное электрическое сопротивление — 8 Ом; эффективный рабочий диапазон частот при неравномерности АЧХ 14 дБ — 100...12500 Гц; уровень характеристической чувствительности в диапазоне частот 315...7100 Гц — 92 ± 2 дБ; частота основного резонанса — 140 ± 40 Гц; габариты — diam. 125x43 мм; масса — 0,48 кг.

### 8ГДШ-102

**Основные технические характеристики.** Предельные шумовая, синусоидальная, долговременная и кратковременная мощности соответственно — 6, 6, 12, 16 Вт; номинальное электрическое сопротивление — 8 Ом; эффективный рабочий диапазон частот при неравномерности АЧХ 14 дБ — 80...20000 Гц; уровень характеристической чувствительности в диапазоне частот 315...10000 Гц — 85 ± 2 дБ; габариты — 160x80x60 мм; масса — 0,4 кг.

### 10ГДШ-101, 10ГДШ-101.01

**Основные технические характеристики.** Предельные шумовая, синусоидальная, долговременная и кратковременная мощности соответственно — 10, 6, 15, 20 Вт; номинальное электрическое сопротивление — 4 Ом; эффективный рабочий диапазон частот при неравномерности АЧХ 14 дБ — 125...12500 Гц; уровень характеристической чувствительности в рабочем диапазоне частот — 87 ± 2 дБ; частота основного резонанса — 125 Гц; габариты — diam. 100x54 мм, масса — 0,4 кг.  
Динамические головки 0,25ГДШ-101-В, 0,25ГДШ-101-50, 1ГДШ-9, 1ГДШ-101, 3ГДШ-106, 4ГДШ-102-В, 4ГДШ-102-А, 6ГДШ-101 могут применяться в самой различной бытовой радиоаппаратуре, а головки 0,25ГДШ-7 еще и в телефонных аппаратах.

Головки 2ГДШ-7, 3ГДШ-22, 3ГДШ-103, 3ГДШ-107, 5ГДШ-Н рассчитаны на работу во встроенных АС переносных телевизионных приемников, головки 8ГДШ-102 может применяться, кроме того, и в открытых выносных АС.

И, наконец, последние из линейки представленные здесь головок — 10ГДШ-101 и 10ГДШ-101.01 — предназначены в основном для автомобильных АС, но могут применяться и в другой радиоэлектронной аппаратуре.

## ВНИМАНИЮ НАШИХ ЧИТАТЕЛЕЙ

В редакции журнала "Радио" (Селиварово пар., 10, км. 102) можно приобрести:

### ЖУРНАЛЫ "РАДИО"

№ 7, 11 и 12 за 1993 г. по цене 2000 руб. за экз. при пересылке по почте и 150 руб. при покупке в редакции;  
с № 1 по № 6 за 1994 г. — соответственно по 2700 руб. за экз. и 850 руб.;  
с № 7 по № 12 за 1994 г. — соответственно по 3800 руб. за экз. и 2000 руб.;  
с № 1 по № 6 за 1995 г. — соответственно по 6800 руб. за экз. и 5000 руб.;  
с № 7 по № 12 за 1995 г. — соответственно по 7800 руб. за экз. и 6000 руб.

### "КВ ЖУРНАЛ"

№ 6 за 1993 г. по цене 1700 руб. за экз. при пересылке по почте и 500 руб. при покупке в редакции;  
№ 1 и 2 за 1994 г. — соответственно по 2200 руб. за экз. и 1000 руб.;  
№ 3, 4 и 5 за 1994 г. — соответственно по 3700 руб. за экз. и 2500 руб.  
Подписка на 1-е полугодие 1995 г. при пересылке по России — 9000 руб. и 12000 руб. по странам СНГ. При покупке в редакции каждый номер будет стоить 2500 руб.

### ЮБИЛЕЙНЫЙ СБОРНИК "ЛУЧШИЕ КОНСТРУКЦИИ ПОСЛЕДНИХ ЛЕТ"

Стоимость одного экземпляра за пересылкой по почте — 3800 руб. и 1000 руб. — при покупке в редакции

### ИЗДАЛИ ФИРМЫ

#### "ТЕЛЕСИСТЕМ "ЛТД":

- многофункциональный телефон "PHONE MASTER" (см. описание в "Радио", 1994, № 7, с. 32) по цене 90\$;
- набор "МФР — радиолоботория" (для сборки телефона "PHONE MASTER") — 40\$;
- интегрированная система охраны и акустического дистанционного контроля "Страж-2" (см. описание в "Радио", 1995, № 2, с. 30) по цене 40\$ и набор деталей для самостоятельной сборки устройства "Страж-2М" по цене 20\$.

Имеются также в продаже сборки деталей, предлагаемые фирмой "Каскад" для сборки различных УКВ приемников, совершенствования имеющейся бытовой радиоаппаратуры; радиотехническая литература, выпускаемая издательствами России и стран СНГ, книги и справочники, издаваемые ТОО РИП "Символ-П", различная бумажническая литература по радиотехнике и отдельные экземпляры журналов "Радио" прошлых лет.

#### ПОПРАВКА

Уточняем номер телефона, по которому следует обращаться по вопросу приобретения миниатюрных катушек для поверхностного монтажа (см. "Радио", 1995, № 6, с. 45, 46):

Тел. (04463) 6-52-22



меритель PA1 показывает точное значение зарядного тока

В качестве намерителя следует применить миллиамперметр с током полного отклонения 500 мА. Транзистор стабилизатора напряжения VT1 рассеивает мощность примерно 7,5 Вт, поэтому его необходимо поместить на большой теплоотводящий радиатор. Резистор R3 должен быть рассчитан на мощность рассеяния на менее 5 Вт и иметь нелинейную характеристику регулирования.

Выпрямительные диоды следует выбрать с током 6 А и допустимым обратным напряжением 100 В, в диод VD6 — на ток 2 А и напряжение не менее 50 В. Стабилитрон VD8 должен иметь напряжение стабилизации 1,2 В.

Регулировка импульсного зарядного устройства проста. Установите разряженную аккумуляторную батарею (предварительно удалите из нее защитные диоды, если они имеются) и отключите систему защиты переключателем SA2. Установите ток зарядки равным одной трети от емкости используемого аккумулятора и увеличьте его примерно на 5 мА для компенсации действия нагрузки резистора R5 в процессе измерения напряжения. Напряжения на батарее аккумуляторов следует контролировать точным вольтметром. В начале зарядки напряжение будет расти быстро, затем рост замедлится и оно будет оставаться почти неизменным. При приближении к полной зарядке напряжение вновь начнет быстро расти. Но более точным индикатором полной зарядки аккумулятора служит повышение температуры его корпуса. Нужно заметить, какому напряжению на аккумуляторе соответствует начало быстрого разогрева, обычно это 1,45...1,5 В на элемент. Заметьте также, сколько времени потребовалось, чтобы полностью зарядить разряженную батарею. Затем нужно включить автоматику и установить резистор R16 в положение, соответствующее порогу срабатывания автоматического отключения. Порог срабатывания следует проверить более тщательно и при необходимости откорректировать, слегка разрядив аккумулятор и повторно включив его на зарядку.

F. Lefkow A pulsed, constant current, NiCad battery charger — "Ham Radio", 1985, № 8, с. 67—71.

**Примечание редакции.** В конструкции устройства в качестве выпрямительных диодов VD1—VD4 можно применить отечественные диоды Д304, Д305, Д242, Д244, КД202В, КД213Г, диод 1N753 можно заменить стабилитроном КС162А, в качестве диода VD6 можно использовать диод КД208А, VD7 — ДВ15Е, VD8 — два последовательно включенных (в прямом направлении) стабилитора Д220С или Д223С. Замена транзисторов: VT1 — КТ817Б, VT2 — КТ503Г, VT3 — КТ503Д, VT4 — КТ503Г, VT5 — КТ315Б. Микросхема DD1 имеет полный аналог — К1050Н1, в качестве элементов микросхемы DD2 можно использовать отечественную микросхему К561ПН2, в микросхему ЛМ339 можно заменить на К564АС2, CD4016 — на К561КТ3. Во всех случаях, кроме замены микросхем DD1 и резистивной нумерации подключения должна быть уточнена в соответствии с применяемой микросхемой.

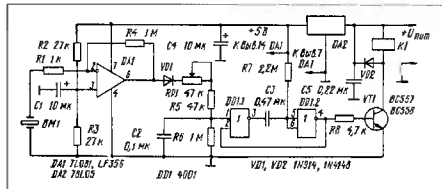
## ДЕТЕКТОР ВИБРАЦИЙ

Надежное обнаружение и измерение вибраций всегда является проблемой для изготовителей систем защиты, доказательством чему может служить большое число устройств, созданных для этих целей. Среди них можно назвать маятниковые устройства, ртутные выключатели, устройства с металлическими шариками, перекрывающимися по контактным пластинам, микрофонящие кабели и др. К этому множеству предлагаем добавить еще одно, но не потому, что оно лучше других, а потому, что оно проще в изготовлении из-за использования в качестве датчика пластины от пьезоэлектрического зуммера.

В предлагаемом варианте детектора вибраций, схема которого показана на рисунке, пьезоэлектрическая пластина от зуммера использована в качестве микрофона. Она имеет отчетливый пик частотной характеристики (в зависимости от типа зуммера) в области частот 1500...3000 Гц. Такая характеристика пластины позволяет с хорошей достоверностью обнаружить импульсные сигналы на фоне достаточно сильных фоновых шумов. Прижатая или приклеенная к стеклу пластина датчика мгновенно реагирует на шумы, возникающие при разрезании стекла алмазом, и на реагирует на шумы, создаваемые, например, проезжающим мимо транспортом.

В предлагаемой схеме на должно вызвать затруднений. В качестве реле К1 следует применить малогабаритное с током срабатывания порядка 10...20 мА и числом замыкающихся контактов, достаточным для выполнения охранных функций — включения тревожного сигнала, подачи сигнала на соответствующую централь, с которой, кстати, можно получать и напряжение питания для детектора вибраций.

Эффективность работы устройства зависит от способа его установки, в данном случае с установкой самого датчика. Если необходимо защитить большое окно, то лучше датчик расположить непосредственно на стекле и экспериментальным путем выбрать так его поло-



Сигнал от микрофона BM1 усиливается (примерно в 100 раз) операционным усилителем DA1, выпрямляется диодом VD1 и осуществляет зарядку конденсатора C2 через резисторы RP1 и R5. Скорость зарядки зависит от положения движка переменного резистора, которым регулируют чувствительность устройства.

Когда напряжение на конденсаторе C2 достигнет значения открытия триггера на микросхеме DD1, последний переключается, открывает транзистор VT1 и включает реле К1 с задержкой на одну-две секунды.

Питание устройства производится от источника постоянного тока с напряжением 9...15 В. Стабильность питания микросхем обеспечивает стабилизатор DA2 в микросхемном исполнении.

Изготовление устройства по предла-

женной, при котором чувствительность устройства наибольшая. Но при этом надо обратить внимание, чтобы посторонние сопутствующие обстоятельства (при охране автомобиля это могут быть спадающие листья деревьев, порывы сильного ветра и др.) на оказывали на датчик воздействия — этим вы сохраните спокойствие свое и соседей

Le Haut Parleur, № 1625

**Примечание редакции.** В конструкции устройства в качестве ОУ можно использовать микросхему типов К154УД2, К544УД2, КР544УД2 с соответствующим каждой конкретной микросхеме цепи коррекции, микросхемный стабилизатор — К142ЕН5А, КР142ЕН5А, для выполнения триггера можно использовать микросхему К561ПН5. Транзистор VT1 кремниевый — КТ315Б, диод VD1 германиевый — 1ГД507А, VD2 — кремниевый Д223Б.

# НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ

**СУЕТИН В. ВИДЕОТЕСТ. — РАДИО, 1994, № 9, с. 4—7; № 10, с. 5—7; № 11, с. 5—8.**

## О катушках L6, L6, L10.

Для намотки катушек L6, L6, L10 использована арматура от гетеродинных катушек транзисторных приемников, состоящая из четырехсекционного каркаса, помещенного в ферритовый (M400НН) трубчатый магнитопровод (внешний диаметр 9 и высотой 12 мм), подстроечника диаметром 2,8 и длиной 12 мм из феррита M100НН и алюминиевого экрана размерами 12x12x17 мм. Возможно также применение арматуры от катушек контуров субмодуля цветности телевизора (например, СМЦ, СМЦ-3). При намотке провод распределяется по секциям равномерно.

## О других деталях прибора.

Кварцевые резонаторы на 1000, 4250 и 4406,25 кГц — из набора "Кварц-44". Возможно использование резонатора на 1000 кГц и больших размеров (например, ПР-2П-VI-1000+2 IV), но в этом случае придется предусмотреть его крепление к плате (с соответствующими монтажными точками его выводы соединяют короткими проводами).

Микросхему K561ТМ1 можно заменить на K561ТМ2, K176ТМ2. Заменяющую ИС устанавливают на то же место и соединяют все выводы 6 и 8 с общим проводом (выводом 7).

Трансформатор питания может быть любым, обеспечивающим на вторичных обмотках переменное напряжение 2x10...12 В при токе 70 мА.

**ГАВРИЛОВ Л. ФОТОПРИЕМНИК ДЛЯ СДУ ТЕЛЕВИЗОРА. — РАДИО, 1994, № 4, с. 8, 9.**

## О микросхеме DA1.

Примененный в устройстве ОУ — K544УД2А.

**НЕЧАЕВ И. СТАБИЛИЗАТОР ТОКА НАКАЛА КИнесКОПА. — РАДИО, 1992, № 10, с. 38, 39.**

Почему вскоре после включения устройства в сеть сильно нагревается транзистор VT5 и сгорает предохранитель FU1?

Степень нагрева транзистора VT5 зависит от напряжения на выходе выпрямителя. При напряжении 10 В и токе 0,8 А на транзисторе рассеивается мощность около 2,5 Вт, и его можно использовать без теплоотвода. Если же выходное на-

пряжение выпрямителя равно 13...15 В, то при том же токе рассеиваемая на транзисторе мощность возрастет до 5...6,5 Вт, поэтому он будет перегреться. В этом случае возможно неуправляемое увеличение коллекторного тока, а значит, и возрастание напряжения на подогревателе кинескопа, в результате чего сработает узел защиты на транзисторе VS1 и сгорит предохранитель FU1.

Избавиться от этого дефекта можно разными способами. Лучше всего (если, конечно, это возможно) отмотать от понижающей обмотки соответствующее число витков. Если же конструкция трансформатора не позволяет этого сделать, можно поступить иначе: либо установить транзистор VT5 на подходящую теплоотвод (критерий пригодности — повышение температуры корпуса транзистора при длительной работе не более чем до 50 °С), либо включить последовательно с предохранителем балластный резистор, гасящий избыток выходного напряжения выпрямителя (к стабилизатору должно подводиться не более 10 В). Для надежной работы мощность рассеяния резистора должна быть в два-три раза больше расчетной, равной произведению тока накала кинескопа при номинальном напряжении (6,3 В) на падение напряжения на резисторе.

Порог срабатывания защиты при необходимости можно изменить подбором резистора R9.

**ДЛИ Ю. ТРЕХПОЛОСНЫЙ ГРОМКОГОВОРИТЕЛЬ. — РАДИО, 1989, № 3, с. 57, 58.**

## Еще о замене динамических головок.

При некотором ухудшении воспроизведения высших звуковых частот в громкоговори́теле вместо БГДВ-4 можно применить две включенные параллельно головки ЗГДВ-1 (ЗГД-36). В этом случае емкость конденсатора С3 необходимо увеличить до 6 мкФ, индуктивность катушки L3 уменьшить до 0,2 мГн, а конденсатор С4 и резисторы R2, R3 исключить (т. е. превратить ФВЧ второго порядка в ФВЧ первого порядка).

Среднечастотную головку БГДШ-1 (ЗГД-38Е) можно заменить на БГДШ-1 (4ГД-35) или БГДШ-1 (ЗГД-32). Изменения в разделительном фильтре при такой замене сводятся к увеличению сопротивления резистора R1 в первом случае до 4,3, во втором — до 5,1 Ом.

**КОНОПЛЕВ И. ЭЛЕКТРОПАЙНИК С ТЕРМОСТАБИЛИЗАТОРОМ. — РАДИО, 1995, № 2, с. 38—40.**

## О трансформаторе Т1.

Для питания устройств можно применить унифицированные накаливные трансформаторы ТН42-127/220-50, ТН43-127/220-50, ТН46-127/220-50, ТН49-127/220-50, трансформаторы этих же типоминималое с индексом М (ТН42-127/220-50М и т. д.), а также трансформаторы ТПГ266-127/220-50, ТПГ268-127/220-50. Для получения требуемого напряжения у первичных (ТН) соединяют последовательно обмотки с выводами 7 и 8, 9 и 10, 11 и 13, 14 и 16, у вторых (ТПГ) — обмотки с выводами 11 и 12, 13 и 14, 15 и 16, 17 и 18 (или 15 и 16, 17 и 18, 19 и 20, 21 и 22). Первичную обмотку трансформаторов ТН подключают к сети выводами 1 и 5 (друг с другом соединяют 2 и 4), а трансформаторов ТПГ — выводами 2 и 9 (вместе соединяют 3 и 7).

При самостоятельном изготовлении возможно использование магнитопровода со средним керном сечением 6...8 см<sup>2</sup> (например, Ш25x32). Первичная (220 В) обмотка должна содержать 1400 витков провода ПЭВ-2 0,3...0,4, вторичная (24 В) — 160 витков провода ПЭВ-2 0,6...0,7.

**НЕЧАЕВ И. БЛОК ПИТАНИЯ С ТАЙМЕРОМ. — РАДИО, 1994, № 9, с. 36, 37.**

## Повышение надежности работы таймера.

При использовании электромагнитного реле с напряжением срабатывания, значительно меньшим напряжения на выходе выпрямителя, возможно нарушение работы таймера, заключающееся в повторном срабатывании реле по истечении заданного времени. Происходит это потому, что конденсатор С4 разряжается медленнее, чем С1, и напряжение на нем оказывается достаточным для повторного переключения элементов микросхемы DD1, а следовательно, и реле К1 при пониженном напряжении питания.

Избавиться от этого недостатка можно, если ускорить разрядку конденсатора С4 после отпущения реле. Для этого параллельно конденсатору необходимо включить разрядную цепь, состоящую из резистора сопротивлением 100...1000 Ом и соединенных последовательно с ним свободных размыкающих контактов реле К1 (они должны замыкаться при отпущении реле). Резистор подбирают, добиваясь четкого отключения блока от сети при максимально возможном его сопротивлении. Проще всего на время наложения вместо него включить перемещаемый резистор сопротивлением 1...2 кОм, а затем, измерив сопротивление введенной части, заменить его постоянным близкого (в меньшую сторону) сопротивления.

# ЕДИНСТВЕННОЕ СРЕДСТВО СВЯЗИ,



## КОТОРОЕ ВЫ НЕ СМОЖЕТЕ У НАС КУПИТЬ.

**Успех в бизнесе** - это власть над обстоятельствами.  
Эту власть могут дать Вам только **современные средства связи**.  
По-настоящему **Современные Средства Связи** можем дать Вам **только мы**.

Все мыслимые и немыслимые средства связи - те, о которых Вам рассказывали знакомые, те, о которых Вы читали в газете, те, которые, как Вы считали, существуют только в Вашем воображении - всё это великолепие Вы можете уже сегодня приобрести в фирме **ЮНИКОМ**.

YAESU **LSI** **Kenwood** ICOM KENWOOD STANDARD **TOPO** TEN-TEC WACOM **PolyPhaser**



Москва (095) 938-6994 946-6831  
Воронеж, м-н Экран (073)-2-560072, 736610, 736612 fax  
Липецк, Юником-Дельта (074)-2-435030  
Ставрополь, НПО Радиокommуникационные системы (866)-2-248452  
Самара (846)-2-592706  
Тюмень (345)-2-261736 fax 224524  
Владимир НПП ЭКОМС (092)-22-9-1859

# ЮНИКОМ

# "ОКНО-ТВ"



## ПРЕДЛАГАЕТ ТЕЛЕВИЗИОННОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

- **ВИДЕО S-VHS, Betacam** от фирм **SONY, PANASONIC, JVC**  
монтажные видеомэгнитофоны, студийные и репортерские видеокамеры, микшерные пульта, пульта спецэффектов, монтажные контроллеры, мониторы, видеопроекторы, оборудование для тиражирования
- **ТЕЛЕВИЗИОННЫЕ И РАДИОПЕРЕДАТЧИКИ**,  
отечественные и импортные от фирмы **HARRIS (USA)**
- **СИНХРОНИЗАТОРЫ, МОДУЛЯТОРЫ, ТРАНСКОДЕРЫ, СИСТЕМЫ КОДИРОВАНИЯ, ГОЛОВНЫЕ СТАНЦИИ, ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ КАБЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ, ВИДЕОМАРКЕРЫ, КОММУТАТОРЫ**
- **КОМПЬЮТЕРЫ И СРЕДСТВА MULTIMEDIA**  
IBM 386, 486, Pentium; платы ввода/вывода и обработки видеосигналов; звуковые карты; пинейный и нелинейный монтаж; специализированное программное обеспечение для создания титров и трехмерной графики
- **СИСТЕМЫ СПУТНИКОВОГО ТЕЛЕВИДЕНИЯ**
- **ЗВУК** от фирм **DOD, TASCAM, MACKIE, ALESIS**  
микшерные пульта от 6 до 32 каналов, магнитофоны, CD-проигрыватели, микрофоны, усилители, компрессоры, лимитеры, звуковые процессоры
- **ОСВЕТИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ**  
студийный направленный и рассеянный свет, осветители для видеокамер
- **ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА** от фирм **LEADER** и **PROMAX**

### ГАРАНТИРУЕТ:

- ⇒ предельно низкие цены в России, гибкую систему скидок
  - ⇒ гарантийное (в течение 1 года) и послегарантийное обслуживание
  - ⇒ проектные работы, установку, запуск в эфир и обучение персонала
  - ⇒ любые консультации и помощь в получении лицензии на вещание
  - ⇒ бесплатную доставку оборудования в пределах Москвы
- Услуги посредников оплачиваются. Высылаем описание оборудования и цены.*

**Адрес:** 125124, Москва, ул. М.Расковой, 12. **Тел.:** (095)212-05-91, 214-04-11  
**Пейджер** 927-05-60 для абонентов 30541 или 30539

**АО "ПЛАТАН" - КРУПНЕЙШИЙ В РОССИИ  
ДИСТРИБЬЮТОР РОССИЙСКИХ И ЗАРУБЕЖНЫХ  
ЭЛЕКТРОННЫХ КОМПОНЕНТОВ**

Каталог АО "Платан" высылается бесплатно по письменным заявкам предприятий

◆  
МИКРОСХЕМЫ

◆  
ТРАНЗИСТОРЫ

◆  
ДИОДЫ

◆  
КОНДЕНСАТОРЫ

◆  
РЕЗИСТОРЫ

◆  
РАЗЪЕМЫ

**ОТ МИКРОСХЕМ  
ДО РЕЗИСТОРОВ**



Москва, ул. Гиляровского, 39 (ст. метро "Проспект Мира")  
тел.: (095) 284-36-69, 284-56-78, факс: 971-31-45  
Почта: 129110 Москва, а/я 996

ДОСКА ОБЪЯВЛЕНИЙ

Телефон отдела рекламы 208-99-45, телефон/факс 208-77-13



Предприятиям, институтам и всем, кто работает с электроникой.  
Ваша работа без ограничений. Снабжение без проблем

**из любой точки мира.**

Максимально эффективное использование средств.  
Неограниченный диапазон изделий и производителей любых стран.  
Выбрать самое необходимое можно по каталогам производителей.  
Детали и запасные части для аудио- и видеотехники

Поставка - от двух недель.

**Самый простой и надежный канал поставок**

**ИЗГОТОВИТЕЛЬ ⇨ ЭЛЕКТРОН – СЕРВИС ⇨ ЗАКАЗЧИК**

Выключатели	Контакты	Транзисторы	Светодиоды	Лазерные диоды
Контакты	Сопротивления	Термисторы	Микросхемы	Оптроны
Реле	Конденсаторы	Варисторы	Память	Дисплеи
Потенциометры	Индуктивности	Стабилитроны	Микропроцессоры	Световоды
Разъемы	Диоды	Фотодиоды	Периферия	Кабели

AT&T \* FUJITSU \* GENERAL ELECTRIC \* HITACHI \* INTEL \* MAXIM \* KYOCERA \* TOSHIBA \* PHILIPS \* SONY

## CooperTools

**Мировой лидер по производству электро-монтажного  
и паяльного оборудования**

**ПРЕДЛАГАЕТ**

**самую современную технологию и широкий спектр профессионального инструмента  
следующих известных серий:**

**WELLER** — паяльные и отпайвательные станции, ремонтные системы, низковольтные, сетевые и газовые паяльники с эффективным контролем температуры и уникальным диапазоном сменных жал, насадок и приспособлений;

**XCELITE и EREM** — прецизионный инструмент для любых монтажных операций;

**WIRE-WRAP** — оборудование для намоточного монтажа.

НТЦ "Электрон-Сервис" — эксклюзивный дистрибутор CooperTools в России и СНГ — реализует всю гамму изделий по ценам каталога фирмы за рубль со склада в Москве, обеспечивает гарантию и послегарантийное обслуживание, предоставляет 10% — ную скидку для оптовых покупателей. Кроме того, предлагаем весь ассортимент продукции фирмы



**MULTICORE** — ведущего производителя припоев, флюсов, специальных химикатов для всех видов пайки.

Впечатляющее повышение производительности труда и практически полное исчезновение брака в Вашей работе окупают затраты за 1–2 месяца. Совсем недорого — за удовольствие работать превосходным инструментом!

НТЦ "ЭЛЕКТРОН-СЕРВИС" — 105037 Москва, 1-я Парковая 12;  
факс: 367-1818; тел: 367-1001, 163-0380, 163-0388, 163-1249.

Научно-технологический центр  
"Электрон-Сервис"



# ЭРА-

# Все для видеопроизводства и компьютерной графики

- ✓ Профессиональные видеостудии
- ✓ Системы цифрового нелинейного монтажа
- ✓ Станции компьютерной графики
- ✓ Видеолаты ввода-вывода (I/O PC)

- ✓ Низкие цены
- ➔ Консультации и обучение  
в студиях фирмы
- ✓ Гарантийное и  
постгарантийное  
обслуживание



**НЕМЕДЛЕННО  
СО  
СКЛАДА!**



тел.:(095)556-21-51,556-20-24,  
556-24-65,556-24-63.

факс:(095)556-21-51,  
556-24-62.

Наш адрес: 140160,Россия,г.Жуковский Московской обл.,ул. Амет-Хан-Султана д.5.