

РАДИО

АУДИО • ВИДЕО • СВЯЗЬ • ЭЛЕКТРОНИКА • КОМПЬЮТЕРЫ





CONSUL SYSTEMS Ltd.

ЭЛЕМЕНТЫ ПИТАНИЯ



Фирма CONSUL SYSTEMS Ltd. предлагает источники питания

GOLDEN POWER (HONG KONG)

- угольно-цинковые элементы и батареи питания (1.5V, 9V, 12V)
- щелочные элементы и батареи питания (1.5V, 9V, 12V)
- микроэлементы для часов
- литиевые элементы питания
- никель-кадмиеевые аккумуляторы (size "AA", 500-700 mA·ч)
- никель-гидридные аккумуляторы (size "AA", 1000 mA·ч)
- зарядные устройства

Поставка со склада в Москве. Оптовые скидки — до 50%.

Адрес: 105118, Москва, Буракова, 13,
тел. (095) 366-29-04, 366-29-05, факс (095) 365-14-81

РАДИО

10·1993

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ
НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ
РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ

издается с 1924 года

УЧРЕДИТЕЛИ:
ЖУРНАЛИСТИКИ
КОЛЛЕКТИВ "РАДИО"
И ЦС СОСТОИ СГ

Главный редактор

А. В. ГОРОХОВСКИЙ

Редакционная коллегия:

И. Т. АКУЛИНИЧЕВ, В. М. БОНДАРЕНКО,
А. М. ВАРБАНСКИЙ, И. Г. ГЛЕБОВ,
А. Я. ГРИФ, Ю. В. ГУЛЯЕВ,
А. С. ЖУРАВЛЕВ, Б. С. ИВАНОВ,
А. Н. ИСАЕВ, Н. В. КАЗАНСКИЙ,
Е. А. КАРНАУХОВ, Э. В. КЕШЕК,
В. И. КОЛОДИН, А. Н. КОРОГОНОШКО,
В. Г. МАКОВЕЕВ, В. В. МИГУЛИН,
А. Л. МСТИСЛАВСКИЙ (отв. секретарь),
Б. Г. СТЕПАНОВ (зам. главного
редактора), В. И. ХОХЛОВ

Художественный редактор Г. А. ФЕДОТОВА
Корректор Т. А. ВАСИЛЬЕВА

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

Телефоны: для справок и групп работы с письмами — 207-77-28.

Отделы: популяризации науки, техники и радиолюбительства — 208-77-13; общей радиоэлектроники — 207-72-54, 207-88-18;

бытовой радиоэлектроники — 208-83-05, 207-89-00;

микропроцессорной техники — 208-83-05;

информации, технической консультации и рекламы — 208-99-45; оформления — 207-71-69.

Факс: (095) 208-13-11

"КВ журнал" — 208-89-49

"Радиобиржа" — 208-77-13

МП "Символ-Р" — 208-81-79

Р/с редакции журнала "Радио" — 400609329
в коммерческом банке "Бизнес" в Москве,
МФО 201638 (почтовый индекс 101000)

Сдано в набор 22.7.1993 г.

Подписано к печати 22.09.1993 г.

Формат 60x84/8. Бумага офсетная.

Гарнитуры "Таймс" и "Прагматика".

Печать офсетная. Объем 6 печ. л.,

3 бум. л. Усл. печ. л. 5,56.

Тираж 390 500 экз. Зак. 1357

В розницу — цена договорная.

Набрано и отпечатано
в ИПК "Московская правда".
г. Москва, ул. 1905 г., д. 7

© Радио № 10, 1993 г.

В НОМЕРЕ:

«СВЯЗЬ-83»

2

ГОРИЗОНТЫ НАУКИ И ТЕХНИКИ

Н. Кондауров, Я. Малков, А. Обливин. ЭЛЕКТРОНИКА В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ МОНИТОРИНГЕ

7

ВИДЕОТЕХНИКА

Ю. Петропавловский. ВИДЕОТЕХНИКА ФОРМАТА VHS

10

ЗВУКОТЕХНИКА

Н. Сухов. 66 КОМПАКТ-КАССЕТ НА РЫНКЕ СНГ

16

РАДИОПРИЕМ

В. Ирмес, А. Зильберштейн. СОСТОЯНИЕ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ РАДИОПРИЕМНОЙ АППАРАТУРЫ

18

ВОЗВРАЩАЯСЬ К НАПЕЧАТАННОМУ

А. Гусев. О ДОРАБОТКЕ ЭЛЕКТРОПРОИГРЫВАТЕЛЯ «ЭЛЕКТРОНИКА ЭП-017С». А. Антух. ДОРАБОТКА УСТРОЙСТВА АВТОМАТИЧЕСКОГО ОТКЛЮЧЕНИЯ РАДИОАППАРАТУРЫ

19

МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ТЕХНИКА

Ю. Власов. ПРОГРАММАТОР ПЗУ ДЛЯ «РАДИО-86РК». М. Бриджиди, Г. Рогов. СР/М-80 ДЛЯ «ОРИОНА-128» (с. 23)

26

ЭЛЕКТРОНИКА В БЫТУ

«Радио» — радиолюбителям. В. Борисов. СТЕРЕОФОНИЧЕСКИЙ УЗЧ МОЩНОСТЬЮ 2 Вт. В. Банников. ЭЛЕКТРОННЫЕ ЧАСЫ ИЗ РАДИОКОНСТРУКТОРА «ЭФФЕКТ-4» (с. 28)

32

РАДИОЛЮБИТЕЛЮ-КОНСТРУКТОРУ

В. Костюк. ФОРСИРУЮЩИЙ ЭЛЕКТРОННЫЙ КОММУТАТОР

34

«РАДИО» — НАЧИНАЮЩИМ

Школа начинающего радиолюбителя. Б. Сергеев. ТРИНИСТОР. С. Борисов. ЗАНИМАТЕЛЬНЫЕ ЭКСПЕРИМЕНТЫ (с. 36). Б. Иванов. ЮНЫЕ «БИЗНЕСМЕНЫ» ИЗ ИШЕЕВКИ (с. 37)

39

РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

41

СПРАВОЧНЫЙ ЛИСТОК

Ю. Старостин. ВЫКЛЮЧАТЕЛИ ВДМ. А. Нефедов, В. Головина. МИКРОСХЕМА КР142ЕН14 (с. 42)

43

НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ

ОБМЕН ОПЫТОМ (с. 31, 46). ДОСКА ОБЪЯВЛЕНИЙ (с. 33, 38, 44, 45, 47, 48)

На первой странице обложки. Участники открытого чемпионата Московской области по радиосвязи на КВ. Слева направо: Леонов Дима, Бакиров Руслан, Соловьев Владимир (2-е место в младшей возрастной группе).

Фото В. Афанасьева

ВНИМАНИЮ МОСКВИЧЕЙ И ЖИТЕЛЕЙ ПОДМОСКОВЬЯ !

Если вы по каким-либо причинам не успели подписатьсь на журнал «Радио» на первое полугодие 1994 г., не огорчайтесь. Это можно сделать в редакции. Но при этом вы должны будете получать журнал непосредственно в редакции (комната 102).

Стоимость подписки на первое полугодие 1994 г. — 5700 руб.

Справки по тел. 207-77-28.

«СВЯЗЬ-93»

ТЕЛЕВИЗОРЫ И ДРУГАЯ ВИДЕОТЕХНИКА

Эта продукция была представлена на выставке многими научно-исследовательскими институтами и радиозаводами России, стран СНГ, ближнего зарубежья и зарубежными фирмами. К сожалению, на стенах не было экспонатов известных московских заводов, выпускающих телевизоры «Рубин», «Темп», «Юность», Львовского объединения — «Электрон», Минского — «Горизонт». Конечно, многие из них давно пользуются широкой популярностью и вроде бы не нуждаются в дополнительной рекламе. Думается, однако, что показать свои достижения в телевизоростроении на таком престижном смотре, как «Связь-93», все же следовало бы.

Совсем не были представлены заводы России и других стран СНГ, производящие видеомагнитофоны.

Вызывает недоумение и то, что одновременно с выставкой «Связь-93» в том же комплексе на Красной Пресне проходила и выставка электронных товаров народного потребления и бытовой техники «Консьюмер электроника-93». Очевидно, что зарубежные фирмы оказались перед проблемой участия в обеих этих выставках, и многие из них, производящие бытовую видеотехнику, отдали предпочтение последней. А известная японская фирма SONY на выставку «Связь-93» привезла только студийную аппаратуру, а бытовую видеотехнику показала на «Консьюмер электроника-93».

До недавнего времени головным предприятием по разработке и внедрению в производство телевизионной техники в бывшем СССР был Московский научно-исследовательский институт (МНИТИ, ставший теперь акционерным обществом). Сейчас этот институт — головной в России. Участвуя в выставке «Связь-93», он, кроме студийной аппаратуры, демонстрировал опытные образцы перспективных телевизоров цветного изображения улучшенного качества 67ТЦ6101 и 54ТЦ6102 (фото 11) с тюнером спутникового телевизионного вещания (ПЦИ — СТВ). О них и перспективах совершенствования телевизоров в России было рассказано главным конструктором телевизоров АО МНИТИ К. Н. Быструшкиным в «Радио», 1993, № 8.

Среди других экспонатов несомненный интерес вызвала продукция ПО «Александровский радиозавод». После того, как «Горизонт» и «Электрон» оказались за гра-

цией, Александровский завод стал крупнейшим производителем телевизоров и другой телевизионной техники в России. Его марка — «Рекорд» — известна всей стране.

На «Связи-93» александровцы показали ряд видеомониторов черно-белого и цветного изображения — 23ВТБ401, 42ВТЦ404, 42ВТЦ405, видеомонитор ТВЧ цветного изображения и др. Среди них особенно выделялся перспективный цветной видеомонитор ТВЧ для визуального контроля качества изображения в различных типах телевизионного тракта систем телевидения высокой четкости. В России и странах СНГ — это первый и пока единственный экземпляр подобной аппаратуры.

Кроме того, в числе экспонатов ПО «Александровский радиозавод» было много моделей телевизоров цветного и черно-белого изображения, находящихся на различной стадии разработки и производства. Это — 37ТЦ5139, 42ТЦ5242, 51ТЦ5201, 34ТБ420 и др.

Телевизор 37ТЦ5139 (фото 12) представляет собой переносный телевизионный приемник современного мониторного исполнения пятого поколения, который обеспечивает прием передач по системам SEKAM, PAL и NTSC в стандартах D/K и B/G. В нем применен селектор каналов СК-В-41 и кинескоп с самосведением лучей 37ЛКЦ. Телевизор имеет много функциональных возможностей: ДУ на ИК лучах, работа с видеомагнитофоном и ПЭВМ, автоматическое выключение при отсутствии сигнала и др.

В других цветных телевизорах — те же возможности, кроме приема сигналов системы NTSC. Все аппараты обеспечивают плавную настройку на телевизионные каналы с фиксацией восьми из них.

С маркой «Рекорд» не так давно выпускал телевизоры и Воронежский завод «Электросигнал». Это несколько путало потребителей. После того, как Александровский завод отстал свое приоритетное право на марку «Рекорд», Воронежский ввел для своей продукции новую — «ВЭЛС». С этой маркой воронежцы показали на выставке новые образцы телевизоров: «ВЭЛС 54ТЦ492ДЛ», имеющий конструкцию мониторного типа (фото 13), «ВЭЛС 51ТЦ492ДЛ», «ВЭЛС 50ТБ305Д» (тоже мониторного типа), «ВЭЛС 50ТБ306Д» и другую аппаратуру.

Цветной телевизор «ВЭЛС 54ТЦ492ДЛ» — двусистемный (PAL/SEKAM) и двустандартный (D/K и B/G). Прямоугольный кинескоп обеспечивает яркое, четкое и неискаженное изображение. Он оборудован системой ДУ на ИК лучах, которая вместе с таймером повышает удобство пользования им.

Среди российских экспонентов хотелось бы назвать и Рязанский завод «Красное знамя», который представил на выставку переносный полупроводниково-интегральный телевизор «Сапфир 408Д». Он выполнен в

современном оформлении. Завод также показал плоские антенны для приема спутникового телевидения, которые представляют собой антенные решетки из нового типа печатных волноводов.

Интересен и цветной переносный телевизор «Вече 27ТЦ406Д» Новгородского НПО «Волна». Он принимает сигналы систем PAL и SEKAM в диапазонах МВ и ДМВ. Может работать с видеомагнитофоном и ПЭВМ (разъем SCART). Телевизор имеет процессорную систему управления, обеспечивающую запоминание 39 каналов, систему дистанционного управления на ИК лучах.

Из представителей стран СНГ можно отметить Харьковское ПО «Коммунар» и Днепропетровский концерн «Весна». Первое из них продемонстрировал телевизор 51ТЦ5140Д, обладающий широкими возможностями. Кроме приема сигналов по стандартам D/K и B/G систем PAL и SEKAM, он обеспечивает коррекцию цветовых переходов, автоматический баланс белого, ДУ на ИК лучах с таймером, настройку на каналы методом синтеза напряжений, их запоминание (не менее 39-ти) и цифровую индикацию, энергонезависимую память программ и регулировок, работу с видеомагнитофоном, ПЭВМ, видеограммами и др. через разъем SCART, высококачественное воспроизведение звука на двух поворотно-выдвижных (с боков) разнесенных громкоговорителях и др.

Концерн «Весна» выставил ряд цветных и черно-белых телевизоров в современном оформлении, работающих по стандартам D/K и B/G и системам PAL и SEKAM. Так, переносный телевизор «Весна 42ТЦ493Д» обладает многими функциями современных цветных телевизоров с ДУ на ИК лучах.

Различную аппаратуру выставил Севастопольский завод «ЛАСПИ» концерна «Муссон». Среди них интересны малогабаритные телевизионные тестовые приборы (теле тест) «ЛАСПИ ТТ-01», «ЛАСПИ ТТ-03» и транскодер «ЛАСПИ ТКВ-03» (фото 14). Первый из них содержит генератор телевизионных испытательных сигналов и цифровой мультиметр. Он позволяет проводить сервисное техническое обслуживание, предторговый контроль и ремонт черно-белых и цветных телевизоров системы SEKAM. Второй прибор предназначен для тех же работ в стационарных условиях, но кроме телевизоров позволяет испытывать видеокамеры, проигрыватели видеодисков, видеомониторы систем PAL и SEKAM, а также видеомагнитофоны этих систем и системы MESEKAM. Прибор имеет очень большие возможности.

Отлично зарекомендовал себя транскодер «ЛАСПИ ТКВ-03». Он необходим для получения цветного изображения на экране телевизора системы SEKAM при приеме сигналов системы PAL. Может быть использован как в комплексах телевидеоаппаратуры различных сетей, так и для индивидуального просмотра.

Окончание. Начало см. в «Радио», 1993, № 9.



Фото 11.
Опытный образец
телевизора 54ТЦ6102

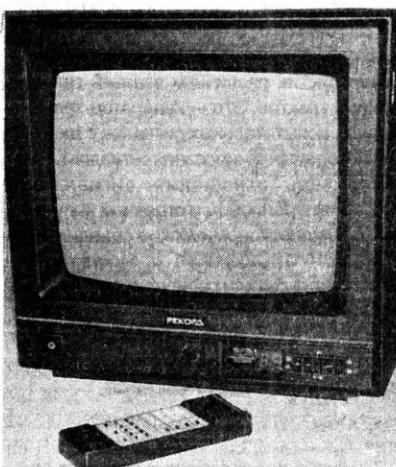


Фото 12.
Телевизор «Рекорд-37ТЦ5139»

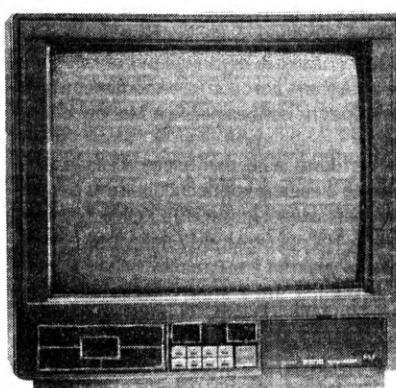


Фото 13.
Телевизор «ВЭЛС 54ТЦ492ДЛ»

Фото 14.
Телетесты «ЛАСПИ ТТ-01»,
«ЛАСПИ ТТ-03» и транскодер
«ЛАСПИ ТКВ-03»

Такое довольно сложное устройство ранее не выпускалось нашей промышленностью.

Из предприятий стран ближнего зарубежья нельзя не отметить Шяуляйский телевизионный завод «Таурас» (Литва), который представил много моделей цветных телевизоров и других устройств. Весь ряд цветных телевизоров «Таурас» серии 402 обладает очень большими возможностями. Их цифро-буквенные обозначения:

37ТЦ402Д-8, 42/45ТЦ402Д-8, 51/54ТЦ402Д-7, 51/54ТЦ402Д-8, 61ТЦ402Д-7, 61ТЦ402Д-8. Они отличаются размерами экрана кинескопа по диагонали, массой и числом программ (55 с индексом 7 в обозначении и 99 с индексом 8). Кроме того, телевизоры с индексом 8 имеют вывод информации на экран, автопоиск программ и таймер (в телевизорах с индексом 7 их нет). Все эти телевизоры выполнены в современном мониторном внешнем стиле. Они обеспечивают прием сигналов в диапазонах МВ, ДМВ и кабельном диапазоне по стандартам D/K и B/G систем PAL, SEKAM и NTSC. Телевизоры имеют ДУ на ИК лучах, оборудованы одинарным (совмещенным) или двойным антенным гнездом и разъемом SCART для работы с видеомагнитофоном, ПЭВМ и телеграммами. Изображение обеспечивается автоматическим балансом белого и коррекцией цветовых переходов. Телевизоры можно перевести в дежурный режим работы.

Среди фирм зарубежных стран, производящих телевизоры, другую видео- и аудиотехнику, отметим экспозицию финской фирмы NOKIA. Кроме того что она сама представила широкий набор видеотехники (телевизоры, видеокамеры, аудиосистемы и др.), ее телевизоры использовались и в экспозициях других фирм для демонстрации возможностей их аппаратуры.

Фирма NOKIA, основанная в 1865 г. в Хельсинки, стала сейчас европейской технологической группой. Ее заводы и центры технических и экспедиторских услуг находятся в 30 странах мира. В научно-исследовательских лабораториях фирмы был разработан первый в мире цифровой телевизор, новая технология ASO, способствующая оптимизации четкости изображения при воспроизведении с видеомагнитофонов, высококачественные кинескопы BLACK PLANIGON, CINESCREEN.

Новые кинескопы за счет затемненного стекла экрана, теневой маски с нанесенным на нее специальным покрытием (на основе процесса

Anti Doming), системы усиленного фокусирования (HDF), высокой светоотдачи экрана (технология LMP) обеспечивают чистые цвета, четкое и яркое изображение не только в затемненных помещениях, но и при ярком дневном свете. Цветные цифровые телевизоры с новыми кинескопами, микропроцессором, постоянно контролирующим все их функции, цифровым гребчатым фильтром, гарантирующим четкое разделение яркостной и цветовой информации, цифровой системой DTI разделения соседних цветов, с другими устройствами обеспечивают высокое качество изображения и звучания.

Фирма выпускает много моделей цветных широкоформатных (16:9) телевизоров, цветные стереотелевизоры и монотелевизоры, видеомагнитофоны и видеокамеры и другую аппаратуру. Наибольший интерес, конечно, представляют широкоформатные цветные цифровые телевизоры для приема сигналов телевидения высокой четкости с кинескопами CINESCREEN: модели 9291, 9294 SAT, 8291, 8294 SAT, 8294 MAC, 7291, 7294 (первые две цифры указывают формат кинескопа в сантиметрах), — и стереотелевизоры моделей 7193 PIPHIFI, 7193 SAT HIFI, 7164 EE VT, 6364 EE VT с кинескопами BLACK PLANIGON. Следует сказать, что телевизоры ТВЧ, кроме цифровой обработки звуковых и видеосигналов, дистанционного управления с меню на экране, обеспечивают как вставку изображения в изображении (PIP-функция) форматом 16:9, так и вставку нескольких изображений рядом с главным изображением форматом 4:3.

Сделанный нами небольшой экскурс экспонатов, представленных на выставке «Связь-93», конечно, далеко не исчерпывает все многообразие показанной здесь видеотехники.

ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Тематическая направленность выставки предопределила и экспозицию изделий измерительной техники. В основном здесь демонстрировались приборы для определения параметров линий связи и устройств, составляющих единый комплекс телекоммуникационных терминалов. Подобные приборы присутствовали и в экспозициях таких

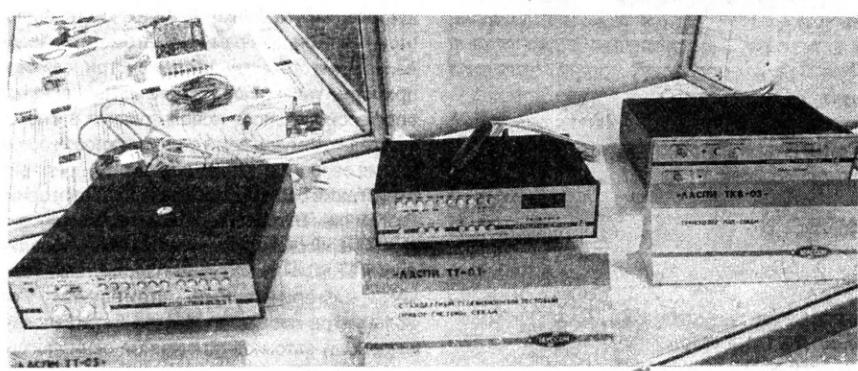




Фото 15.
Экспозиция фирмы Schlumberger



Фото 16.
Измерительные приборы БЕЛВАР

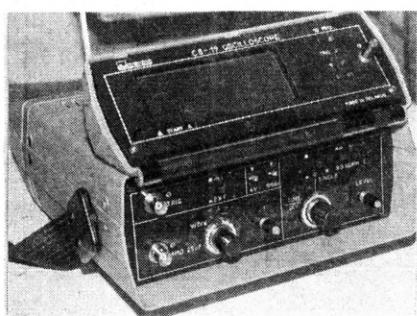


Фото 17.
Запоминающий осциллограф
с матричным экраном С8-19

известных фирм, как Siemens, Nokia и др. Заслуживают внимания экспонаты одной из восьми фирм Франции, представленных на «Связь-93», — прекрасные компактные измерительные комплексы фирмы Schlumberger Technologies (фото 15), в их числе анализатор цифровых радиолиний «4922», связной монитор «S1 4015 Stabilock», программируемый измеритель параметров устройств приема и передачи сигналов «S1 6910 Minilock».

Измерительные приборы и комплексы фирм Rohde & Schwarz и Hewlett Packard давно уже снискали славу и уважение потребителей. Может быть, по этой причине они на этот раз ограничились скромным оформлением своей экспозиции несколькими приборами и проспектами, дающими, правда, представление о культуре исполнения их продукции, продуманности дизайна и удобстве в эксплуатации.

Экспозиции российских предприятий и их коллег из стран СНГ выглядели, конечно, попроще — не было блеска (в прямом смысле слова), эффекта от дизайна, при первом даже беглом осмотре бросающегося в глаза. Кор-

Габариты всех приборов небольшие, поэтому они могут быть использованы не только в лабораторных условиях предприятий, но и как полевые приборы. Особенно следует отметить один из первых матричных запоминающих осциллографов С8-19 (фото 17). Его габариты и масса не больше ставших уже привычными сервисных осциллографов С1-94 или С1-112А. Но он имеет жидкокристаллический индикатор-экран с достаточным уровнем визуальной контрастности, полосу пропускания до 10 МГц, возможность запоминания двух однократных или непериодических сигналов с последовательной их записью в память, автоматическую синхронизацию, режим подсказки оператору о неправильно установленном коэффициенте развертки. Питание от сети переменного тока, отстроенного аккумулятора 10НКГЦ-3, 5-1, внешнего источника постоянного тока 12 или 27 В.

На стенде, отведенном Всесоюзному научно-исследовательскому институту телевидения (г. Санкт-Петербург), можно было познакомиться с различной измерительной техникой, предназначенней для контроля характеристик различных звеньев телевизионных трактов. Это — генератор телевизионных испытательных сигналов с цифровым методом формирования сигналов Г-193, измеритель отношения сигнал/шум ИСШ-10 в переносном и стоечном исполнении. А внешнеэкономическое объединение В/О МАШПРИБОРНИТОРГ (г. Москва), кроме устройств связи и радиоприборов общего применения, предложило также приборы медицинского назначения — три модификации электростимулирующих устройств опорно-двигательного аппарата человека.

В отличие от аналогичных выставок прошлых лет на «Связь-93» ее участники, демонстрируя свои достижения, показали многочисленным посетителям только серийно выпускаемую или планирующуюся к выпуску в ближайшее время различную радиоэлектронную аппаратуру, так что заинтересованные организации могли здесь же заключить договор на ее поставку и даже приобрести привезенные в Москву образцы.

Повторим еще раз слова, сказанные в беседе с нашим корреспондентом руководителем экспозиции ТЕЛЕКОМа господином К.-Н. Горкеном: «Мы довольны результатами участия в выставке».

Думается, что к этим словам присоединяются все участники Международной отраслевой выставки систем и средств связи — «Связь-93». И в этом ее основной итог и значение.

Репортаж с выставки
«Связь-93» вели
А. ГРИФ, А. ГУСЕВ,
А. МИХАЙЛОВ,
Л. АЛЕКСАНДРОВА,
Е. КАРНАУХОВ
Фото В. Афанасьева



Эйфория, вызванная результатами технического прогресса, быстро сменилась всеобщей тревогой. Пришло понимание того, что главная общечеловеческая ценность — Земля — в опасности. Техногенные воздействия на среду обитания во всех промышленно развитых странах достигли критических уровней. Одно за другим все тревожнее и тревожнее поступают сообщения из разных стран об экологической опасности. Не обошла она и просторы России.

Поданным, содержащимся в государственном докладе о состоянии окружающей природной среды в Российской Федерации, лишь 15% населения нашей страны в 1991 г. проживало на территориях с допустимым уровнем загрязнения. В 84 городах России, включая Москву, уровни загрязнения атмосферы зачастую более чем десятикратно превышали предельно допустимые нормы. Около 50 млн человек испытали на себе воздействие различных вредных веществ на уровне выше десяти предельно допустимых. Например, пробы питьевой воды, взятые на разных территориях, в 23% случаев не соответствовали государственным стандартам по химическому составу и в 12% случаев — по бактериологическому.

В 1991 г. только стационарные промышленные источники выбросили в атмосферу, по-далеко не полным данным, около 32 млн тонн вредных веществ! Из 73 кубических километров сточных вод, слущенных в реки и моря, более трети содержали вредные вещества.

При современных масштабах деятельности человека экологические беды перестают быть чисто национальными. Из-за переносов в атмосфере и гидросфере загрязнения среды обитания, возникшие в той или иной стране в результате «нормального» промышленного производства, а тем более в случаях аварий,

становятся международными проблемами. Известны целые экологически бедственные регионы, охватывающие несколько государств, где показатели здоровья народонаселения значительно хуже, чем в среднем в мире.

В последнее время обострилась экологическая ситуация в России. Это во многом объясняется тем, что страна переживает тяжелый экономический кризис, на фоне которого экологические проблемы могут трактоваться и, к сожалению, трактуются как второстепенные.

Что же может и должно изменить тревожную, а порой и критическую обстановку? На первый план выдвигается проблема полной, достоверной и независимой информации. Эта задача может быть выполнена с помощью информационно-измерительной аналитической системы, построенной на основе современных средств радиоэлектроники и вычислительной техники.

В системе, о которой идет речь, могут быть выделены три иерархических уровня (см. рис.) — локальный, региональный и федеральный (глобальный, транснациональный), все звенья которых должны взаимодействовать в соответствии с разработанными алгоритмами. В мониторинге используются измерительные средства наземного (подземного), надводного (подводного) и аэрокосмического базирования, работающие в масштабе единого времени и достаточно точно привязки на местности, а также объединенных едиными центрами обработки и анализа информации.

Основными источниками информации являются средства измерений локальных центров, размещаемые на объектах активной техногенной (в том числе агропромышленной) деятельности — на потенциальных источниках вредных выбросов, жилых зонах, пашнях, объектах природопользования и т.д. Эти средства измерений могут быть как стационарные, так и подвижные. Тактика их размещения определяется спецификой региона. Для каждого из них разрабатывается диагностическая экологическая модель. Объем и качество получаемой информации сравнивают с ее содержанием и делают выводы об экологической ситуации.

Электронные технологии и электронно-вычислительные средства, которыми располагают локальные центры, в принципе, открыва-

ют широкую возможность обнаружения и количественного измерения содержания вредных веществ в воздухе, воде, заражение ими растительного мира. В тех случаях, когда для измерений необходимы уникальные средства, привлекаются силы региональных центров.

Локальные средства сбора информации, как правило, построены на принципе автоматизации процесса отбора проб и обработки информации с помощью аппаратно-программных компьютерных комплексов.

В целях анализа низких концентраций токсических веществ получили распространение измерительные методы, которые можно разбить на четыре группы: хроматографические, масс-спектрометрические, спектральные и электрохимические.

Хроматографические методы наиболее эффективны при анализе сложных смесей. В частности, газовая хроматография — идеальный метод исследования микропримесей летучих органических соединений, например, в пробах воздуха, загрязненного примесями токсичных органических соединений.

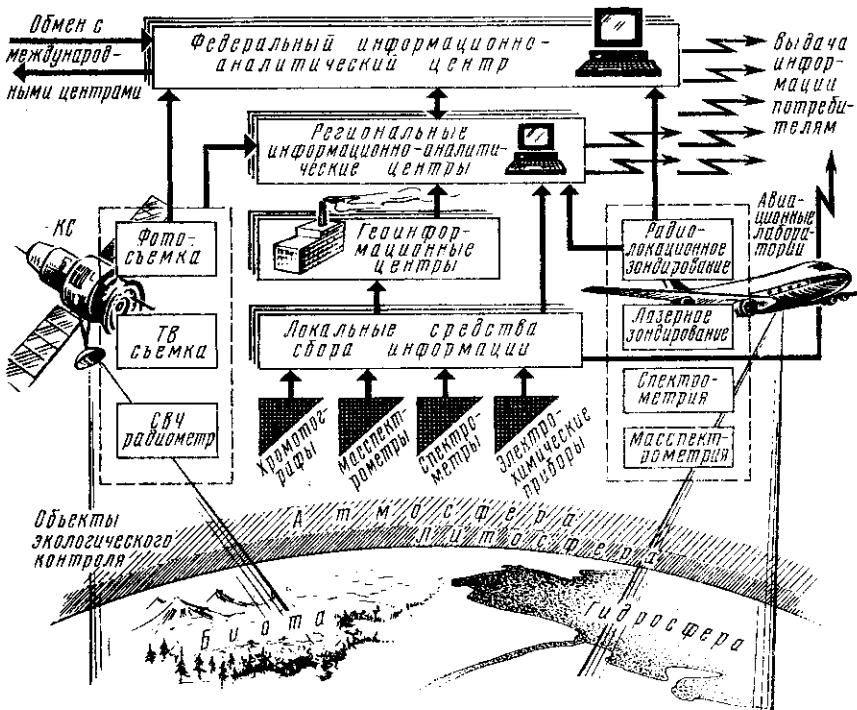
Для анализа загрязнений воздуха применяют также различные варианты ионной жидкостной хроматографии, с помощью которой определяются микропримеси реакционноспособных органических и неорганических соединений.

В последние годы для автоматического контроля углеводородов широкое применение получил пламенно-ионизационный метод. Детектирование с применением пламенно-ионизационного метода осуществляется введением газообразной пробы в пламя водорода. Пламя находится между электродами, на которых поддерживается напряжение в несколько сот вольт. При отсутствии примесей (горение только одного водорода) возникающий ток ионизации ничтожно мал (10^{-12} — 10^{-13} А). Когда в водородное пламя вводится газообразная пробы, содержащая углеводороды, в пламени образуются ионы, которые направляются к положительному электроду. Возникающий ток ионизации (10^{-17} — 10^{-12} А) усиливается электрометрическим усилителем постоянного тока и регистрируется самописцем.

Использование пламенно-ионизационного метода для детектирования после разделения компонентов пробы с применением газовой хроматографии позволяет различать присутствующие углеводороды и определять их количество.

Газовая хроматография имеет неоспоримые преимущества, как аналитический метод. Однако он не позволяет идентифицировать сотни соединений, входящих в состав сложных смесей, загрязняющих атмосферный воздух. Для решения этой проблемы необходим детектор, способный давать однозначные характеристики каждого компонента в отдельности. Таким детектором является масс-спектрометр. Масс-спектральный анализ с предварительным хроматографическим разделением соединений получил название хромато-масс-спектрометрия (ХМС).

Проба загрязненного воздуха представляет собой сложные смеси, содержащие сотни соединений. Только с помощью ЭВМ с соответствующим программным обеспечением удается значительно упростить чрезвычайно



Структура взаимодействия звеньев системы экологического мониторинга.

трудоемкую работу по расшифровке данных, полученных ХМС.

В арсенале средств сбора информации для исследования наиболее распространенными стали спектральные методы анализа в видимой области спектра, также ультрафиолетовая и инфракрасная спектроскопия. В УФ-области спектра чаще всего анализируются ароматические соединения, а также неорганические вещества, такие как диоксиды серы азота, ртуть и другие. ИК анализаторы нашли применение для автоматического непрерывного анализа примесей в воздухе. Они позволяют определять концентрацию веществ в пределах $10^{-4} - 10^{-2}$ %.

С появлением ядерных источников излучения, обладающих монохроматичностью, высокой спектральной мощностью и направленностью излучения, стало возможным развитие активных методов зондирования атмосферы на протяжении горизонтальных трасс — до нескольких десятков километров в видимом, ультрафиолетовом и инфракрасном диапазоне электромагнитного спектра.

Активные методы зондирования делятся на абсорбционные, комбинированного рассеяния и резонансной флюoresценции. В зависимости от выбранного метода зондирования и спектрального интервала можно обнаружить в атмосфере разнообразные газообразные соединения. Системы на основе CO_2 -лазера могут быть использованы для обнаружения в атмосферном воздухе большого числа органических соединений. Эти методы количественного анализа загрязнений воздуха обладают высокой чувствительностью.

Продолжают применяться в экологии и электрохимические методы, хотя в связи с развитием физико-химических систем они несколь-

ко утратили свое былое значение.

Локальные средства сбора информации, о которых шла речь выше, как отечественные, так и зарубежные, относятся в основном к наземной аппаратуре.

Однако, учитывая глобальный характер экологического мониторинга, важнейшим источником информации становятся измерительные средства космического базирования и авиационные лаборатории. Их главным назначением является сбор данных о динамике экологических процессов, экологог-карографической информации, наблюдение за ураганами, селями, наводнениями и т.д., определение уровней и масштабов химического и радиационного заражения местности, глобальный и региональный озонометрический контроль, обнаружение лесных пожаров.

Аэрокосмическая система включает в себя орбитальную группировку космических аппаратов, сеть самолетов-лабораторий, наземный комплекс приема, обработки, анализа информации и управления орбитальной и воздушной группировкой.

Эта система должна обеспечивать как обзорный контроль больших территорий, так и детальное обследование экологически опасных зон. Периодичность наблюдения при контроле больших территорий с целью выявления экологически неспокойных зон и развития опасных тенденций экологических процессов может колебаться от суток до месяцев, а при нарастании экологической угрозы наблюдение может осуществляться в масштабе времени, близком к реальному.

Ныне существует аппаратура, которая позволяет фотографировать детали на земной поверхности размером от 0,3 до 5 м в полосе 200—400 км с точностью привязки их к местности от 50 до 150 м. Для решения различного класса природоохранных и экологических задач ведутся спектральные, цветные и черно-белые съемки.

Съемки в масштабе реального времени ведутся оптико-электронными средствами с

помощью телевизионной, радиолокационной аппаратуры инфракрасного диапазона.

Обработка изображений на ЭВМ с использованием цвета, как информативного признака, позволяет оценивать степень радиоактивного и химического заражения местности, уточнять границы таких территорий, оценивать динамику экологических процессов, а также наблюдать за процессами природопользования.

На космических аппаратах и самолетах устанавливаются радиометрическая аппаратура, средства активного зондирования атмосферы, системы, обеспечивающие глобальный озонометрический контроль, метеорологическую и экологическую диагностику литосферы, гидросферы и атмосферы.

Аэрокосмическая информация распределяется между региональными и федеральными центрами. Региональные центры могут иметь свои информационные модули в промышленных центрах региона, их называют геоинформационными центрами. Объем экологической и картографической информации, обрабатываемый в таких модулях, составляет примерно 300 мегабайт, а объем информации регионального центра определяется числом модулей в регионе.

Для обработки потоков сообщений в качестве базовой ЭВМ используют компьютер типа IBM PC/486 с накопителем емкостью до 600 мегабайт. Особые требования предъявляются устройствам ввода. Они должны быть ориентированы на взаимодействие с любыми носителями информации, в том числе с дигитайзером для ввода фрагментов карт и схем. В компьютер вводится информация с бортовых телекамер аэрокосмических средств, видеомагнитофонов и других.

Важное место в вычислительном комплексе занимают средства отображения обработанной информации. Среди них скоростные графопостроители для автоматического вычерчивания картографических материалов с районами концентрации вредных веществ, устройства хранения информации (стриммеры, видеомагнитофоны), цветные принтеры, графическое печатающее устройство с большой головкой, стриммеры долговременного архива.

Понятно, что вся сложная, многоступенчатая информационно-аналитическая система окажется жизнеспособной, если она будет опираться на современные, надежные телекоммуникационные средства. Вся локальная сеть, межмашинный обмен, связь между локальными модулями и региональными центрами, а в дальнейшем и между региональными центрами и федеральным информационно-аналитическим центром может быть построена через спутники связи, наземные магистрали, а в дальнейшем — на волоконно-оптических линиях связи. Только надежность связи позволит оперативно и эффективно использовать средства экологического мониторинга и своевременно доводить информацию до потребителей о естественных природных и техногенных процессах и тем самым снижать влияния экологического риска.

Н.КОНДАУРОВ, док. техн. наук,
Я.МАЛКОВ, док. техн. наук,
А.ОБЛИВИН, док. техн. наук



ВИДЕОТЕХНИКА ФОРМАТА VHS

ВИДЕОТЕХНИКА

КАНАЛ ИЗОБРАЖЕНИЯ ВИДЕОМАГНИТОФОНОВ

Общие принципы записи телевизионных сигналов на магнитную ленту широко освещены в литературе, причем до ходчиво описаны и способы записи/воспроизведения сигналов изображения, и особенности реализации каналов изображения в различных форматах, например в [1]. Рассмотрим некоторые особенности канала изображения видеомагнитофонов формата VHS.

Разработчик формата VHS и держатель основных патентов — фирма JVC. Ее американское отделение JAPAN VICTOR

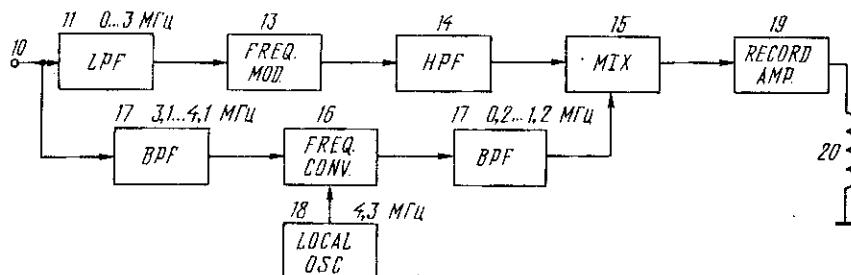


Рис. 1

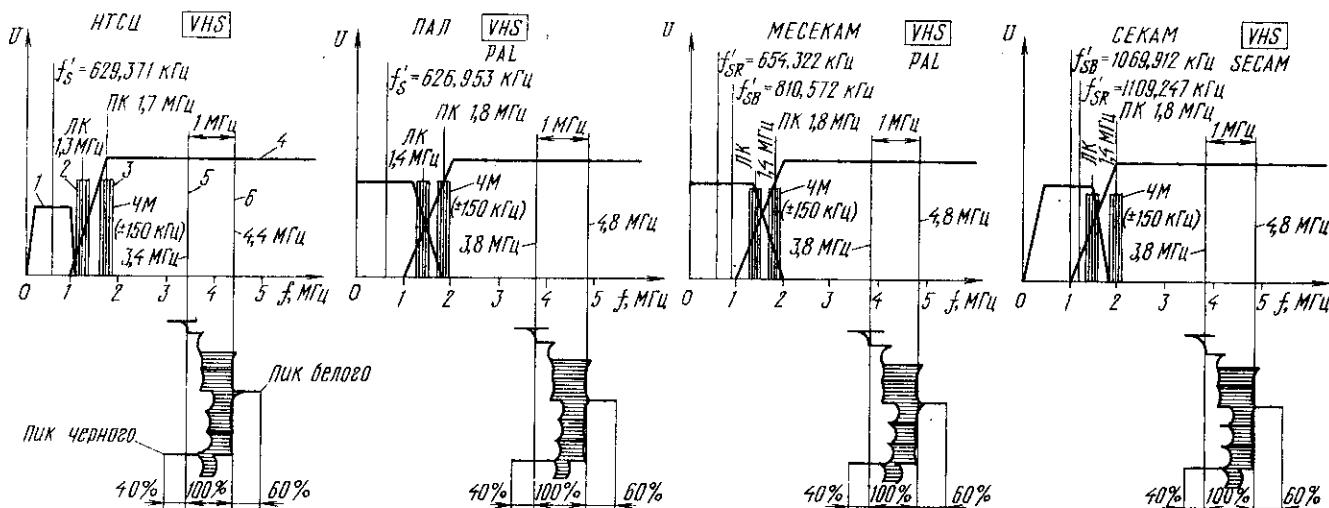


Рис. 2

COMPAGNI OF AMERICA в штате Нью-Джерси выпускало в продажу видеомагнитофоны VHS, указывая на этикетках номера патентов США, защищающих права фирмы на выпускаемую аппаратуру. Например, канал изображения видеомагнитофона HR-D235U защищен патентами US. PAT. № 3723638, 4068257, 4079412, 4178606.

Структурная схема канала записи сигнала изображения, запатентованного фирмой JVC в США патентом № 3723638 (дата регистрации — 18.2.70 г., патент — один из самых ранних), изображена на рис. 1 [2]. Нумерация узлов и аббревиатуры на ней соответствуют оригиналу патента. Записываемый телевизионный сигнал разделяется на составляющие яркости и цветности. Яркостный сигнал через фильтр низких частот 11 с полосой пропускания 0...3 МГц поступает на частотный модулятор 13, а затем через фильтр верхних частот 14, сумматор 15, усили-

тель записи 19 приходит на видеоголовки 20.

Сигнал цветности выделяется полосовым фильтром 17 с полосой пропускания 3.1...4.1 МГц и проходит на преобразователь частоты 16. Частота гетеродина равна 4.3 МГц. Перенесенный в низкочастотную область сигнал цветности после полосового фильтра 17 с полосой пропускания 0.2...1.2 МГц смешивается с сигналом яркости, усиливается и вместе с ним воздействует на видеоголовки 20. При воспроизведении происходят обратные преобразования.

Такая структурная схема канала изображения видеомагнитофона в самом общем виде совершенно не отражает особенностей формата VHS. В последующем фирма JVC запатентовала в Японии и других развитых странах все основные принципы и конструктивные особенности видеомагнитофонов VHS.

Рассмотрим основные преимущества формата VHS, позволившие ему быстро завоевать рынок бытовых видеомагнитофонов. В первую очередь, это — большое

время записи/воспроизведения в сочетании с удобной и сравнительно небольшой видеокассетой. Наиболее распространенная видеокассета типоразмера T-120 вмещает 246 м ленты и обеспечивает время записи/воспроизведения сигналов системы НТСЦ в стандартном режиме 120 мин. В продленном режиме (EP-EXTENDED PLAY) время записи/воспроизведения достигает 6 ч. Следует иметь в виду, что рабочее время при использовании этой кассеты в системах ПАЛ и СЕКАМ — около 172 мин.

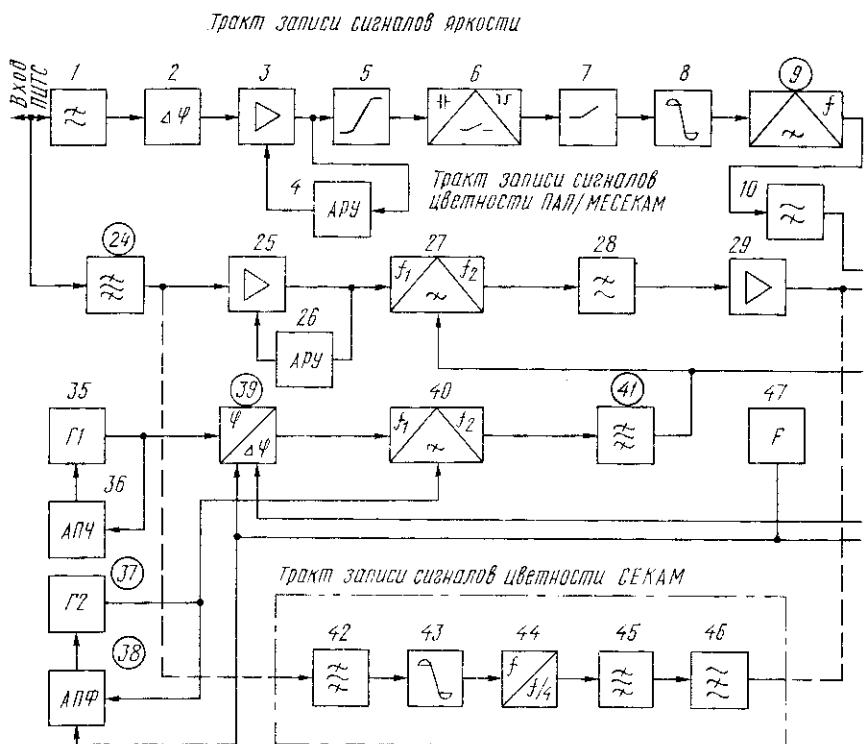
Видеокассета европейского типоразмера E-180 вмещает 258 м ленты и обеспечивает трехчасовую запись в системах ПАЛ и СЕКАМ. Значительное увеличение плотности записи достигнуто за счет устранения межстрочных промежутков в сигнальограмме и уменьшения ширины строчек записи до 49 мкм (ПАЛ-SP) и 19 мкм (НТСЦ-EP). Однако в результате этого видеоголовки при воспроизведении считывают мешающие сигналы с соседних строчек записи, что ухудшает качество изображения. Самым простым и эффек-

Продолжение. Начало см. в «Радио», 1992, № 11; 1993, № 2, 3, 5—9.

тивным способом, примененным для уменьшения указанных помех, можно назвать чередование направления намагничивания соседних строчек записи, что достигнуто поворотом рабочих зазоров видеоголовок на определенный угол. В формате VHS углы наклона зазоров видеоголовок А и В равны $+6$ и -6° . Однако для низкочастотных сигналов цветности такая мера оказалась недостаточной, поэтому потребовались дополнительные аппаратурные методы компенсации. Фирма JVC предложила метод коммутации фазы поднесущей сигнала цветности NTSC так, что для видеоголовки А фазы сигналов смещают на 90° вперед, а для видеоголовки В — на 90° назад. При воспроизведении сдвиг фаз происходит в обратном направлении, а возникающие помехи подавляются гребенчатым фильтром с временем задержки в одну строку.

В системе ПАЛ сигналы коммутируют для видеоголовки А, а в видеоголовке В их записывают без скачков фазы. При воспроизведении помехи компенсируются гребенчатым фильтром с временем задержки на две строки.

Рассмотренный способ оказывается совершенно нереализуемым для сигналов цветности системы СЕКАМ, поэтому для



Параметр или характеристика, единица измерения	Номер узла	Значение в системе			
		НТСЦ	ПАЛ	МЕСЕКАМ	СЕКАМ
Полоса пропускания фильтров НЧ канала яркости (запись/воспр.), кГц	1,20	0...2800	0...3000	0...3000	0...3000
Девиация частоты ЧМ генератора канала яркости (запись), кГц	9	3400...4400	3800...4800	3800...4800	3800...4800
Частота среза фильтров ВЧ канала яркости (запись/воспр.), кГц	10,16	2300	2300	2300	2300
Время задержки УЛЗ компенсатора выпадений, мкс	18	63,3	63,605 ^a	63,605 ^b	63,605 ^c
Время задержки ЛЗ канала яркости (воспр.), мкс	22	0,3	0,3	0,3	0,6
Полоса пропускания ПФ канала цветности (запись), кГц	24	3100...4100	3200...5300 ^d	3200...5300 ^e	3450...5500 ^f
Полоса пропускания фильтров НЧ канала цветности (запись/воспр.), кГц	28,30	0...1200	0...1340 ^g	0...1340 ^h	Не исп.
Полоса пропускания ПФ канала цветности (воспр.), кГц	32	3100...4100	3800...4800	3800...4800	Не исп.
Время задержки УЛЗ гребенчатого фильтра, мкс	33	63,556 ⁱ	127,886 ^j	Не исп.	Не исп.
Частота генератора Г1 канала цветности, номер гармоники, f _{har}	35	160	160 или 321	160 или 321	Не исп.
Коэффициенты деления частоты в системе АПЧ (AFC)	36	4 и 160	4 и 160 или 8 и 321	4 и 160 или 8 и 321	Не исп.
Частота кварцевого генератора Г2, кГц	37	3759,545	4435,572 или 4433,619	4435,572 или 4433,619	Не исп.
Число кварцевых резонаторов в системе АПФ (PLL, APC)	38	1	2 или 1	Не исп.	Не исп.
Направление и значение фазовых скачков поднесущей цветности, град.	39	+90, -90-зап.; -90, +90-воспр.	+90, 0-зап.; -90, 0-воспр.	Не исп.	Не исп.
Полоса пропускания ПФ вспомогательного гетеродина, кГц	41	4000...4450 ^k	4900...6000 ^l	4900...6000 ^m	Не исп.
Полоса пропускания ПФ удвоителя частоты канала цветности, кГц	51	Не исп.	Не исп.	Не исп.	1650...2900 ⁿ
Полоса пропускания ПФ канала цветности (воспр.), кГц	53	Не исп.	Не исп.	Не исп.	3590...5180 ^o

^aИзмеренное значение для УЛЗ MS-19, MS-59 фирмы KSS, ADL-FN2135C-B03 фирмы ASAHI GLASS CO. LTD и др. ^bПаспортное значение для УЛЗ-64-6. ^cИзмеренное значение для фильтра B12-1 ("Электроника ВМ-12"). ^dИзмеренное значение для фильтра фирмы TOCO.INC. (позиция FL400 видеоблока для AKAI-VS19S). ^eИзмеренное значение для фильтра B12-5 ("Электроника ВМ-12"). ^fПаспортное значение для УЛЗ-128-2а. ^gИзмеренное значение для фильтра фирмы SAGAMI (позиция BPF402 видеоблока для JVC-HR-D235U). ^hИзмеренное значение для фильтра B12-3 ("Электроника ВМ-12"). ⁱИзмеренное значение для фильтра фирмы TOCO.INC (позиция BPF203 видеоблока для THOMSON-V4190). ^jИзмеренное значение для фильтра фирмы TOCO.INC (позиция FL402 для AKAI-VS19S).

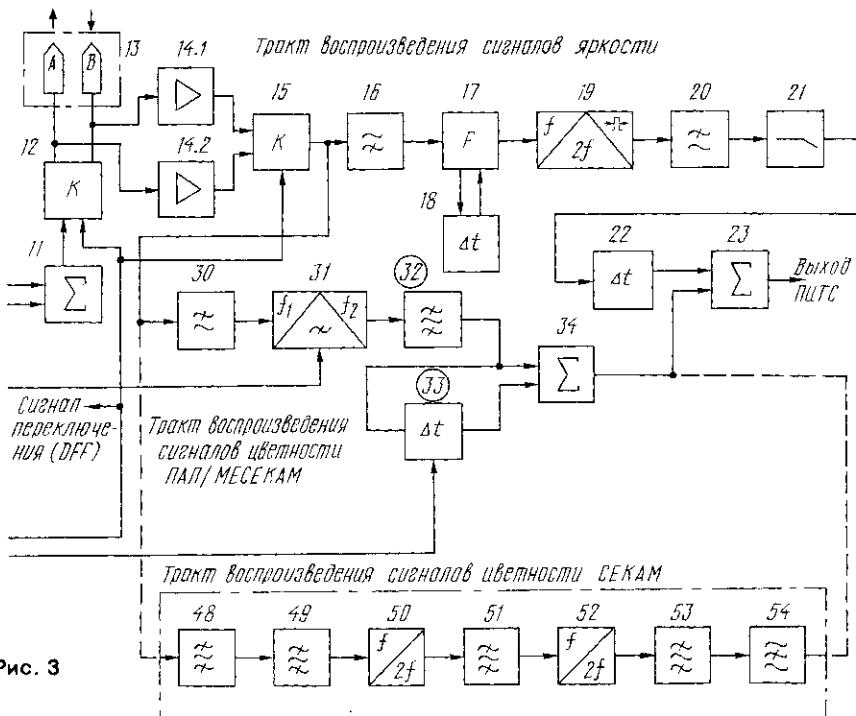


Рис. 3

них в формате VHS устройство коммутации фазы поднесущих блокируется, естественно с соответствующим снижением качества. Особенно это заметно при низких скоростях протяжки ленты (режимы LP, EP), причем для модификации МЕСЕКАМ снижение качества более заметно, так как частоты поднесущих цветности лежат ниже по частоте, чем в системе СЕКАМ.

Спектральное распределение частот для различных систем в канале изображения видеомагнитофонов формата VHS показано на рис. 2 [3]. На рисунке цифрой 1 обозначен перенесенный сигнал цветности, 2 и 3 — сигналы левого и правого каналов звука Hi-Fi, 4 — ЧМ сигнал яркости, 5 — уровень черного, 6 — уровень белого. Следует указать, что в видеомагнитофонах с индексом HQ уровень ограничения пиков белого равен 80% (вместо 60% в аппаратах без этого индекса). На рисунке показано также расположение стереосигналов звукового сопровождения видеомагнитофонов VHS Hi-Fi, записываемых с частотной модуляцией на соответствующих поднесущих.

Очевидно (из рис. 2), что для реализации канала изображения требуется довольно большое число частотоизбирательных узлов и других функциональных элементов. В свете вопросов адаптации несовместимых моделей видеомагнитофонов VHS представляется целесообразным систематизировать параметры узлов, влияющих на совместимость аппаратуры. Для этого характеристики элементов канала изображения видеомагнитофонов VHS указаны в таблице, а упрощенная структурная схема канала представлена на рис. 3. На схеме не показан ряд вспомогательных узлов, поэтому более подробно изучить работу канала изображения можно в [4]. Кружками на схеме помечены

номера узлов, параметры которых существенно различны для систем НТСЦ и ПАЛ.

Тракт записи сигнала яркости содержит фильтр НЧ 1 для выделения сигнала яркости, корректор фазовых ошибок 2, усилитель сигнала яркости 3, охваченный ключевой системой АРУ 4, каскад нелинейных предыскажений 5 для повышения четкости изображения, ключевой фиксатор уровня 6 для точной записи видеосигнала, формирователь стандартных линейных предыскажений 7 для повышения отношения сигнал/шум, двусторонний ограничитель пиков белого и черного 8, необходимый для ограничения пиковой девиации ЧМ генератора 9, фильтр верхних частот 10, сумматор 11, коммутатор 12 видеоголовок 13, управляемый сигналом переключения (DFP) формы меандров.

При воспроизведении сигнала яркости, считываемый видеоголовками 13 с ленты, усиливается до необходимого уровня малошумящими усилителями 14 (K_y — примерно 60 дБ) и через коммутатор 15 и фильтр ВЧ 16 проходит на компоненту, удаляющую 17 с устройством задержки 18, позволяющим субъективно улучшить восприятие изображения при кратковременных сидах уровня ЧМ сигнала на 15...20 дБ. Далее ЧМ сигнал поступает на демодулятор 19, а с него через фильтр НЧ 20, корректор стандартных предыскажений 21, имеющий обратную коррекцию 7 АЧХ, выравниватель задержек 22, обеспечивающий временное смещение сигналов яркости и цветности, демодулированный видеосигнал приходит на сумматор 23, а затем на выход видеомагнитофона и ВЧ модулятор.

В тракт записи сигналов цветности входит полосовой фильтр 24 для их выделения, усилитель 25 с ключевой системой АРУ 26, преобразователь частоты 27 для

переноса сигнала цветности (f_c) в низкочастотную область (f'_c), фильтр 28, усилитель записи 29 и сумматор 11 для совместной с сигналом яркости записи на магнитную ленту.

В режиме воспроизведения усиленный сигнал цветности, выделенный фильтром НЧ 30, проходит в преобразователь частоты 31 в исходную частотную область, проходит через полосовой 32 и гребенчатый 33, 34 фильтры и смешивается в сумматоре 23 с сигналом яркости. Так как сигналы системы НТСЦ чрезвычайно чувствительны к флуктуациям фазы сигнала цветности (допуск ± 50), а для работы гребенчатого фильтра необходимо введение фазовых скачков в записываемый сигнал цветности, гетеродин блока цветности значительно усложнен. Он состоит из вспомогательного гетеродина 35, управляемого системой АПЧ 36, вспомогательного кварцевого гетеродина 37, управляемого системой АПФ 38, коммутатора фазы 39, вспомогательного преобразователя частоты 40 и полосового фильтра 41 для выделения частоты, равной сумме частот гетеродинов 35 и 37. Выходной сигнал гетеродина стабилизирован по частоте и фазе, проманипулирован по фазе и обеспечивает высокую точность передачи цветового тона сигналов системы НТСЦ и насыщенности сигналов системы ПАЛ.

Для сигналов системы СЕКАМ получаемая высокая фазовая точность не нужна, что позволяет очень простыми средствами переделать блок цветности НТСЦ для записи и воспроизведения сигналов СЕКАМ. Причем записи будут воспроизводиться в цвете на всех видеомагнитофонах систем ПАЛ/МЕСЕКАМ, в том числе и на видеомагнитофоне «Электроника ВМ-12». Для перевода блока цветности ПАЛ в режим МЕСЕКАМ служит детектор сигналов СЕКАМ 47, блокирующий фазовую коммутацию узла 39, работу системы АПФ 38 и узла 33 гребенчатого фильтра.

Сигналы цветности СЕКАМ (французский СЕКАМ) записываются совершенно другим способом. Выделенный фильтром 24 сигнал цветности приходит на фильтр «клеш» 42 на частоту 4286 кГц. Выбросы сигнала ограничиваются двусторонним ограничителем 43, а в делителе 44 его частота понижается в 4 раза. Далее сигнал через полосовой фильтр 45 (300...1500 кГц) и формирователь низкочастотных предыскажений 46 на частоту 1072 кГц направляется в сумматор 11, где смешивается с сигналом яркости.

В режиме воспроизведения усиленный сигнал цветности выделяется полосовым фильтром 48, проходит через фильтр «клеш» 49, АЧХ которого обратна АЧХ узла 46, первый удвоитель частоты 50, промежуточный фильтр 51 (1200...3000 кГц), второй удвоитель частоты 52, полосовой фильтр 53 (3380...5250 кГц), корректор высокочастотных предыскажений 54 с обратной фильтрующей АЧХ и поступает на сумматор 23, где смешивается с сигналом яркости. Кроме указанных на схеме узлов, канал изображения содержит большое число вспомогательных и коммутационных элементов; в связи с чем видеоблоки первых моделей видеомагнитофонов VHS с использованием большого числа дискретных элементов были выполнены

на печатных платах больших размеров. В современных моделях размеры видео-блоков значительно меньше.

Как видно из таблицы, отличия параметров узлов канала яркости всех четырех систем незначительны. Что касается параметров узлов блоков цветности, то их отличия весьма существенны. Поэтому вопросы их адаптации будут подробно рассмотрены в следующих статьях. Здесь следует остановиться на отличиях параметров канала яркости.

Немного меньшая полоса пропускания фильтров НЧ 1 и 20 в системе НТСЦ практически не сказывается на четкости изображения, следовательно, заменять эти фильтры при переделке не требуется. Что касается диапазона девиации ЧМ генератора 9, то этот вопрос был рассмотрен в [5]. Там же указана методика регулировки ЧМ генератора. Также немного меньшее время задержки ультразвуковой линии 18 компенсатора выпадений в системе НТСЦ практически не сказывается на качестве замещения строк. Что касается отличия времени задержки УЛЗ от периода строк, то здесь учтены переходные процессы коммутации при замещении дефектных строк.

Вопрос совмещения во времени сигналов яркости и цветности возникает при переделке видеомагнитофонов системы СЕКАМ. В них необходимо заменять яркостные линии задержки 22. Можно использовать линии Б12-8 от видеомагнитофона «Электроника ВМ-12» или другие подходящие на время 0,3 мкс, обращая внимание на элементы согласования и уровни сигналов при замене.

В заключение следует указать на применяемую номенклатуру БИС в канале яркости:

Фирма MATSUSHITA
AN3311K, AN3220K, AN3320K,
AN3211K, AN6321, AN6310 (KP1005XA4),
AN6332 (KP1005XA5), AN6209, AN6320
(KP1005UL1), AN304 (KP1005UR1),
AN3224, AN3230, AN6362 и др.

Фирма HITACHI
HA11724, HA11738, HA11703 и др.

Фирма SANYO
LA7320, LA7340, LA7323 и др.

Другие японские фирмы также выпускают БИС канала яркости, однако с меньшей номенклатурой. БИС фирм других стран автору не встречались, хотя вполне возможно, что в последнее время их выпуск занялась фирма PHILIPS.

Ю.ПЕТРОПАВЛОВСКИЙ
г. Таганрог

ЛИТЕРАТУРА

1. Вайдя З. Современная видеозапись. — М.: Радио и связь, 1987.
2. Color video signal recording and reproducing system. JVC, YOKOHAMA, 1970. — Изобретения за рубежом, МКИ Н04-Н05, № 6, 1973, с. 30.
3. АОСАВА К. Всемирное видео. — перевод Д. 1594/4, ЦООНТИ, ВНО, 1986, с. 19.
4. Афанасьев А.П., Самохин В.В. Бытовые видеомагнитофоны. — М.: Радио и связь, 1989.
5. Петровавловский Ю. Регулировка, доработка и ремонт видеомагнитофона «Электроника ВМ-12». — Радио, 1992, № 6, с. 34.



ЗВУКОТЕХНИКА

66 КОМПАКТ-КАССЕТ НА РЫНКЕ СНГ

Все познается в сравнении. Об этом изречении как нельзя кстати вспоминаешь в наши дни, когда на потребительский рынок вдруг «хлынула» волна разнообразных импортных товаров, в том числе радиотехнических изделий. Причем по цене они заметно разнятся. Есть откровенно дешевые, а есть и дорогие.

Чему отдать предпочтение? С одной стороны, скромой, как известно, платят дважды: с другой — соответствует ли зачастую высокая цена тому качеству, за которое не жалко отдать большие деньги? К сожалению, практика сегодняшнего дня показывает, что предлагаемое нам качество товара и назначенная цена отнюдь не всегда на высоте, даже в сравнении с изделиями стран СНГ.

Как же быть потребителю? Чтобы самостоятельно произвести сравнения и сделать правильный выбор, необходимо иметь сведения для сопоставления параметров и характеристик изделий. А они очень часто отсутствуют — некоторые фирмы просто их не дают или, что еще хуже, приводят искаженные данные, уповая на то, что измерение истинных значений весьма затруднительно.

Выручить здесь смогут экспертные оценки сторонних организаций и опытных радиолюбителей. Даже если проведенные ими испытания будут иметь небольшую погрешность, все равно эти данные дадут представление о качественном состоянии зарубежных изделий. Сопоставление же с характеристиками отечественных изделий, полученных при измерениях, позволит оценить и целесообразность использования того или иного изделия.

Сегодня на рынке стран СНГ появилось большое количество компакт-кассет. Многие из них иностранного производства и без указания технических свойств на этикетках. Порой на них и вовсе нет этикеток. Имеется только условное наименование то ли фирмы, то ли типономинала ленты. Как во всем этом разобраться?

Один из наших постоянных авторов, известный радиолюбителям своими добрыми разработками в области звукотехники — Сухов Николай Евгеньевич провел анализ испытанных 66 компакт-кассет производства стран СНГ и иностранных фирм. Своими выводами он делится с любителями магнитной записи.

О бщеизвестно, что качество магнитной записи в значительной степени определяется характеристиками применяемой магнитной ленты. При этом связь между качеством записи и качеством ленты (и ее стоимостью) далеко не однозначна: изготавливатели магнитофонов производят регулировку и налаживание на ленте с вполне определенными магнитными свойствами, редко совпадающими со свойствами наиболее качественных лент, особенно это касается изготавителей магнитофонов в странах СНГ — качественные ленты до сих пор малодоступны. С другой стороны, в конструкциях магнитофонов производства СНГ необходимые органы коррекции режима записи под конкретную ис-

пользованную ленту — регуляторы тока подмагничивания и чувствительности канала записи — большая редкость, кроме того, их корректное использование подразумевает знание потребителем таких характеристик, как относительный ток подмагничивания и относительная чувствительность, как правило, не указываемых на этикетках компакт-кассет. В таких условиях применение более дорогостоящей ленты нередко обрачивается ухудшением качества записи.

Справочные материалы по компакт-кассетам, появляющиеся в отечественной и зарубежной печати [1], для меломанов стран СНГ малоинформативны. Во-первых, потому, что приводятся данные по

наиболее престижным магнитным лентам ведущих фирм Западной Европы и Японии, в то время как "рынок СНГ наводнен кассетами совсем других — неизвестных и не пользующихся успехом на западном рынке" изготовителей (Китай, Гонконг, Тайвань и др.), и, во-вторых, потому, что испытания проводятся на трехголовочных магнитофонах фирм Nakamichi или Revox, магнитные головки которых практически не добавляют собственных искажений к искачениям, обусловленным магнитной лентой. Магнитофоны производства стран СНГ в подавляющем большинстве — двухголовочные, причем головки гораздо менее идеальны — в большинстве случаев запись на ленты МЭК IV (металлопорошковые) вообще невозможна, а запись на ленте МЭК II (хромдиоксид и его заменители) по качеству хуже, чем на «обычные» ленты МЭК I.

В настоящей статье сделана попытка охарактеризовать в одинаковых и приближенных к реальным для СНГ условиям ряд компакт-кассет, появившихся в государственной и кооперативной торговле в течение последних лет. В качестве испытательного был применен магнитофон «Маяк-233-стерео» выпуска 1992 г., ставший базовым для многих других моделей.

Измерения для каждой ленты проведены с соблюдением следующих условий и последовательности:

- установка оптимального тока подмагничивания произведена по критерию максимально плоской АЧХ при уровне записи около -25 дБ, так как практике все ленты в этих условиях обеспечивают линейную АЧХ вплоть до 18 кГц — выше этой частоты измерения не проводились ввиду ограничений, вносимых каналом воспроизведения;

- запись синусоидального сигнала частотой 315 Гц выполнена с уровнем 0 дБ, при воспроизведении измерения относительной чувствительности проводились на той же частоте (315 Гц);

- запись синусоидального сигнала частотой 315 Гц с уровнем, обеспечивающим магнитный поток 0 дБ (250 нВб/м), — при воспроизведении измерены относительный уровень гармоник и модуляционных шумов, для каждой ленты определена спектограмма сигнала воспроизведения;

- запись «пауз» с последующим воспроизведением и измерением относительного (0 дБ = 250 нВб/м) уровня шумов взвешивающим фильтром «МЭК-А» и среднеквадратическим вольтметром;

- АЧХ при повышенном уровне записи* до -6 дБ измерена методом тональных посылок с частотным интервалом 2 кГц для каждой ленты в двух режимах — с штатным ГСП магнитофона «Маяк-233-стерео» и с САДП [2, рис. 3], причем в обоих случаях начальный ток подмагничивания устанавливался одинаковым, а коэффициент «К» алгоритма работы САДП

был установлен равным $3,3$ и в дальнейшем не изменялся.

Все относительные характеристики измеренных магнитных лент приведены в сопоставлении с магнитной лентой R723DG фирмы BASF (TR18 LH), рекомендованной Международной Электротехнической Комиссией (МЭК) в качестве типовой. Перед каждым испытанием производилось размагничивание магнитных головок специальным дросселем. Собственный уровень шумов канала воспроизведения магнитофона (без ленты) составляет $-59,2$ дБА для режима МЭК I/120 мкС и $-62,5$ дБА для режима МЭК II/70 мкС, коэффициент гармоник усиления записи $0,015\%$, усилителя воспроизведения $0,028\%$, микрофонный усилитель и динамический шумопонижающий фильтр при испытаниях были отключены.

Результаты измерений сведены в таблицу, а спектрограммы показаны на рис. 2 (расшифровка характерных точек спектрограмм — на рис. 1). Ленты, отмеченные «С» в колонке примечаний — хромдиоксидные (МЭК II), остальные — на основе оксида железа (МЭК I).

Спектрограммы на рисунках выполнены в линейном масштабе по оси абсцисс в диапазоне $0...2500$ Гц, масштаб по оси ординат логарифмический — 15 дБ/дел. Кроме собственно гармоник, на спектрограммах можно заметить «утолщения» в основании первой гармоники, которые соответствуют так называемым модуляционным шумам. Особенно ярко они выражены у лент SILVER SOUND, SUPRA, ZZZ, EMGETON и др. Модуляционные шумы обусловлены неоднородностью магнитного слоя, дистонации, нестабильностью контакта лента-головка и трудноизмеримы обычными радиоизмерительными приборами. И только на спектрограммах их относительный уровень легко определить, измерив разность уровней собственно первой гармоники и

начала резкого «утолщения» ее спектра («боковых» полос, рис. 1). Несмотря на сравнительно малый уровень, модуляционные шумы бывают хорошо заметны на слух, поскольку они практически не подвержены подавлению ни компандерными шумоподавителями, ни динамическими фильтрами.

Еще один интересный факт, который можно обнаружить по спектрограммам — это наличие в спектре записанного сигнала не только нечетных, но и четных гармоник, причем уровень второй гармоники зачастую намного превышает уровень всех остальных.

Тут необходимо напомнить, что из теории магнитной записи, а конкретнее — из симметрии петли гистерезиса, следует, что при записи с высокочастотным подмагничиванием основной вклад в нелинейность магнитных лент должны вносить только нечетные гармоники, а четные могут быть вызваны лишь постоянной составляющей напряженности магнитного поля — случайной остаточной намагниченностью магнитных головок, асимметрией тока подмагничивания или усилителями записи (УЗ) и воспроизведения (УВ). Уверенность в справедливости этого утверждения была так велика (и подтверждена многочисленными экспериментами, правда, для катушечных магнитофонов), что нашла воплощение даже в регламентируемых международными стандартами методах измерений магнитофонов, согласно которым нелинейность магнитофонов принято характеризовать относительным уровнем только третьей гармоники.

Как уже указано ранее, в экспериментах магнитная головка перед каждым измерением была тщательно размагнечена, а УЗ и УВ имеют пренебрежимо малый уровень гармоник. Измерение спектратаока

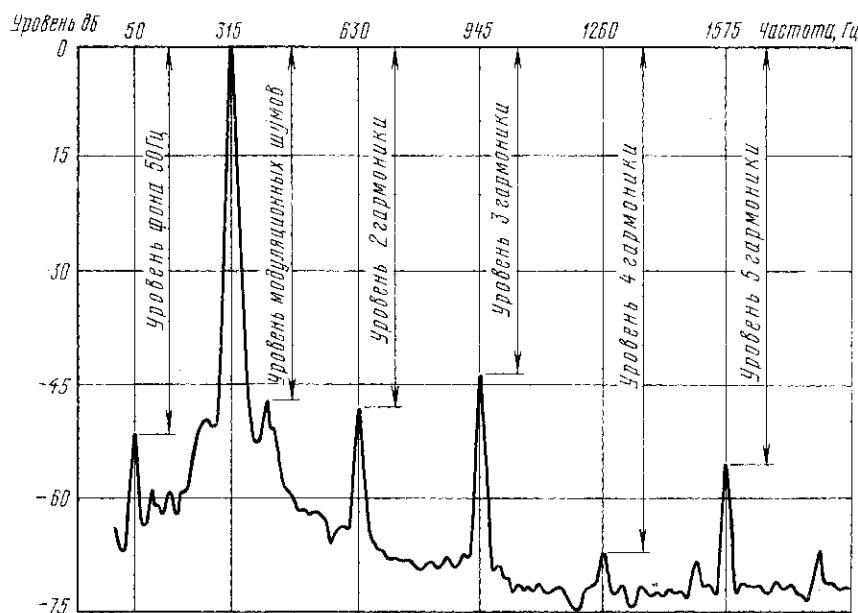
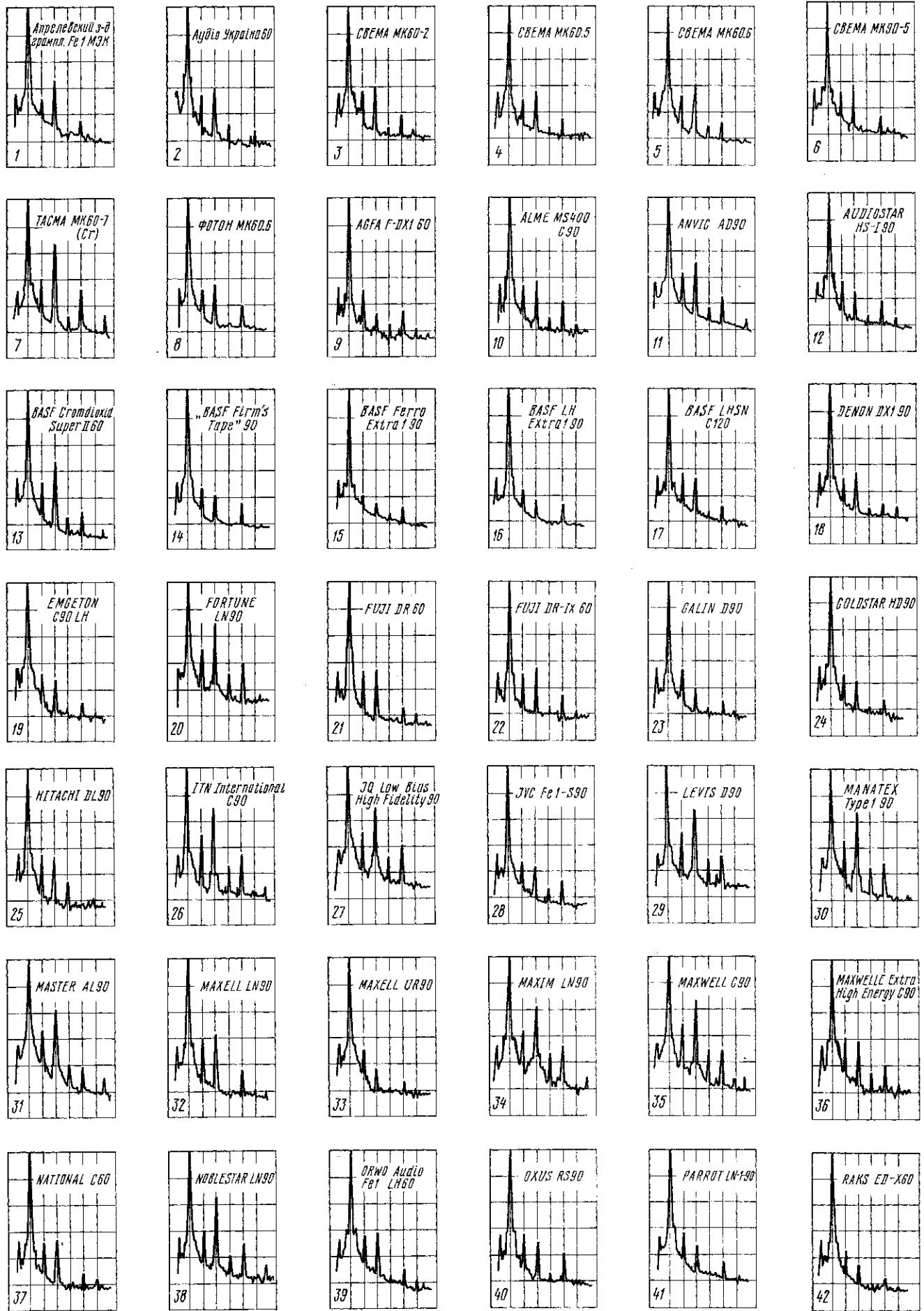


Рис. 1

* В соответствии с ГОСТ 24863-87 методом контроля при проверке АЧХ магнитофона (п. 4.4.3.2) устанавливают уровень входного сигнала -20 дБ относительно номинального (0 дБ). — Прим. ред.



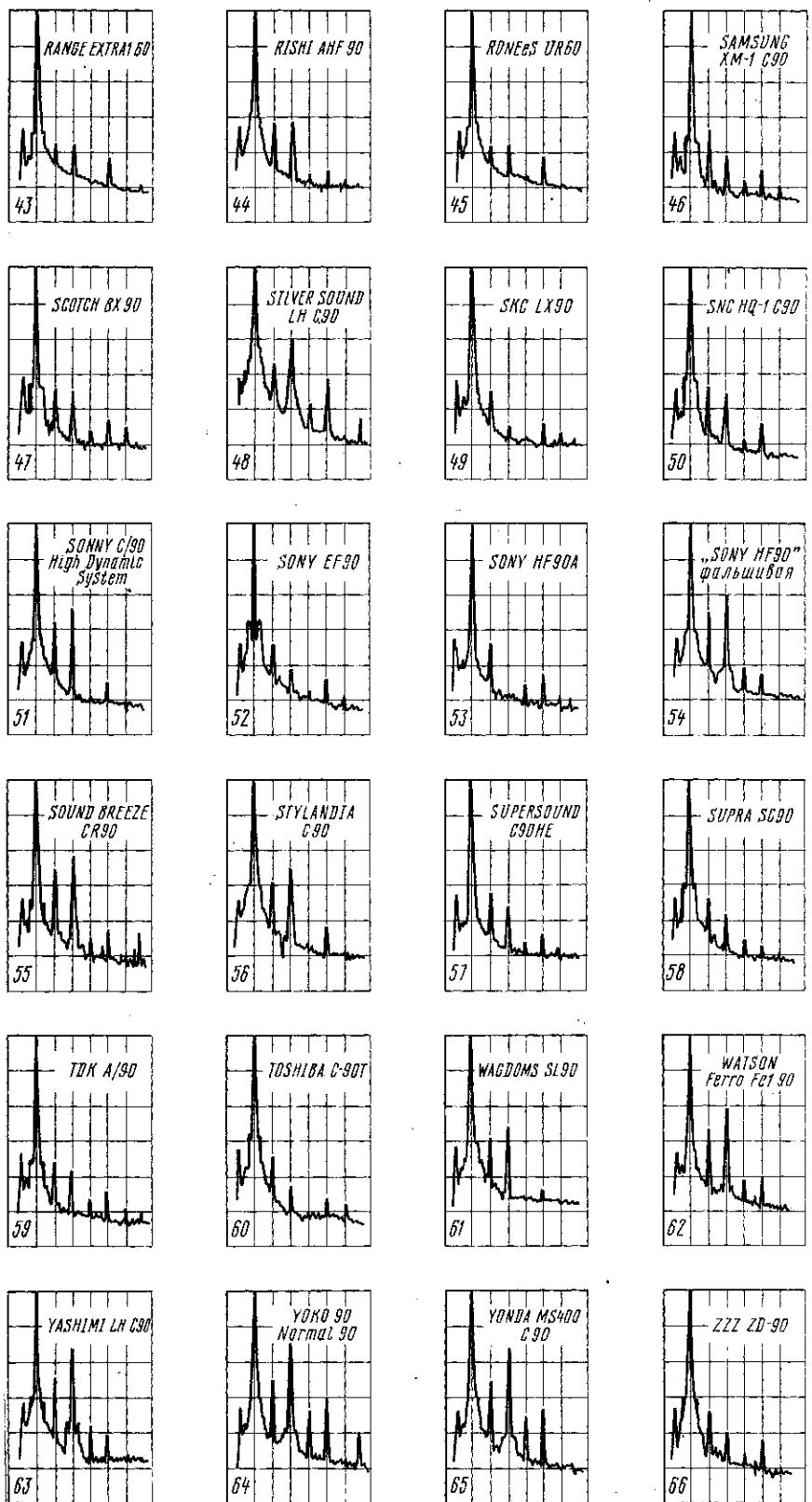


Рис. 2

подмагничивания также показало весьма хорошую симметрию его формы — вторая и четвертая гармоники тока подмагничивания не превышают -46 дБ. С другой стороны, уровень четных гармоник для разных кассет сильно отличается, что позволяет говорить о их «немагнитофонном», а скорее «кассетном» происхождении. Оказалось, что четные гармоники сигнала

записи своим происхождением обязаны ... магнитному экрану, входящему в состав каждой компакт-кассеты (и, очевидно, не размагниченному после штамповки).

Кстати, «стандартизация» измерения нелинейности только по уровню третьей гармоники очень грамотно использована фирмой SONY при разработке нового

поколения магнитных лент. Если обратить внимание на спектрограмму магнитной ленты Sony HF90a (рис. 2—53), то можно обнаружить вторую, четвертую, пятую гармоники, а третья значительно меньше и практически теряется в шумах. Такой результат достигнут благодаря специальному распределению свойств магнитного порошка по толщине ленты, при котором фазы третьей гармоники в поверхностном и глубинных слоях взаимно компенсируются. Компенсация действует только на низких частотах и только для третьей гармоники, но и стандартные измерения производятся именно в этих же условиях! В то время как «интегральная» нелинейность этой ленты с учетом всех гармоник несколько уступает магнитным лентам BASF LH Extra, SKC LX, измерение только третьей гармоники ставит Sony HF90a вне конкуренции.

Несколько слов необходимо сказать о подделках, хотя они этого и не заслуживают. Есть так называемые «легальные» способы улучшения сбыта низкосортной продукции — это, с одной стороны, употребление сходных наименований с популярными фирмами, например под японскую MAXELL подстраиваются Maxwelle, Maxwell, Maxel, под SONY — Sonic, Sonny, под германскую BASF — BSAF. А с другой стороны — разработка и изготовление упаковок, напоминающих упаковку продукции известных фирм. Так, кассеты Levis D90 и Galin D90 сработаны под TDK D90, Master AL90 и Maxel LN90 — под MAXELL LN90, Rishi AHF90 — под SONY AHF90.

Нередко встречаются и «нелегальные» фальшивки, полностью использующие торговые марки и дизайн изделий известных фирм. Особенной популярностью у «фальшивокассетчиков» пользуется японская фирма SONY: несколько лет назад рынок был наводнен фальшивой Sony EF90, а сейчас — фальшивой Sony HF90. Ее можно распознать, не распечатывая, по таким признакам: упоры-фиксаторы катушки кассеты на крыльце футляра имеют сечения в виде трехлучевой звезды (у подлинника — крестовидное), упаковочная пленка неплотно прилегает к футляру, надписи слегка размыты, сквозь пленку на крыльце футляра не прощупывается отсутствующий здесь и имеющийся на подлиннике логотип SONY, даже через пленку и защитный фольгир видна неопрятность приклейки этикетки на самой кассете, не соответствует один другому штрих-код (Франция) и наименование страны-изготовителя (*Made in Japan*).

К сожалению, указанные признаки не гарантируют надежного опознавания фальшивки — «технология» подделок постоянно совершенствуется, поэтому уверен-

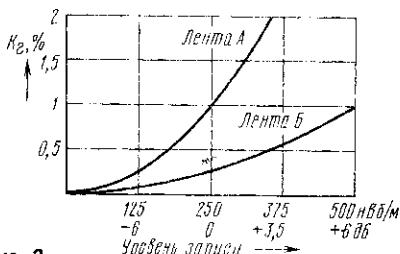


Рис. 3

Наименование кассеты, изготовитель	Относительный ток подмагничивания, дБ	Относительная чувствительность, дБ	Коэффициент гармоник, %	Относительный уровень шумов паузы, дБА	Относительный уровень модуляции шумов, дБ	АЧХ при повышенном уровне записи, дБ		№ спектрограммы (рис. 2)	Примечание	
						штатный ГСП	САДП			
Апрелевский з-д грампластинок Fe 1 МЭК	-1,24	-1,51	0,4 1,3	-56,8	-40	12	18	1	8	
Аудио Украина 80 (1991 г.)	-1,58	-0,35	0,51 1,0	-55,4	-35	10	18	2	10	
СВЕМА МК80-2	-1,94	-0,54	0,6 0,89	-54,3	-40	10	18	3	Украина	
СВЕМА МК80,5	-1,94	+0,17	0,3 0,54	-54,4	-48	10	18	4	Украина	
СВЕМА МК80,8 (Б-1817)	-2,7	-0,35	0,90 1,29	-54,2	-43	8	18	5	Украина	
СВЕМА МК80,5 (1990 г.)	-1,72	-0,54	0,52 0,72	-54,5	-45	10	18	6	Украина	
ТАСМА МК80-7 (Cr)	+4,4	-3,34	0,95 6,6	-58,7	-38	14	18	7	Cr, 6	
ФОТОН МК80,6	-1,8	+0,34	0,28 0,46	-55,6	-50	10	18	8	1,4	
AGFA F-DX1 80	0	-0,54	0,45 0,983	-55,3	-52	12	18	9	Германия	
ALME MS400 C90	-0,8	-2,85	0,44 0,57	-58,5	-44	12	18	10	5	
ANVIC AD90	-4,0	-1,5	1,07 2,0	-54,5	-39	8	14	11	1,5	
AUDIOSTAR HS-I 80	-0,8	-0,92	0,41 0,2	-55,7	-44	10	18	12	Австрия	
BASF Chromdioxid Super II 80	+4,5	-2,85	0,5 2,1	-57,8	-45	18	18	13	Ст, Германия	
"BASF Firm's Tape" 90	0	-0,72	0,2 0,13	-55,5	-41	12	18	14	5,8	
BASF Ferro Extra 1 90 (1990 г.)	0	-0,5	0,19 0,07	-55,4	-49	12	18	15	Германия	
BASF LH Extra I 90	+0,83	+0,34	0,17 0,07	-54,7	-48	12	18	16	Германия	
BASF LHSM C 120	-0,9	-0,35	0,64 0,47	-57,1	-49	12	18	17	Германия	
DENON DX 1 90	-0,8	-0,5	0,26 0,4	-55,7	-50	12	18	18	Япония	
EMGETON C90 LH	-0,8	-0,92	0,42 0,28	-56,4	-39	10	18	19	1, Чехосл.	
FORTUNE LN80	-2,7	-5,4/-2,6	1,8 10,3	-58,8	-40	8	14	20	5,9	
FIUJ DR 80	0	-1,1	0,45 0,47	-58,6	-41	12	18	21	Япония	
FIUJ DR-ix 80	0	-0,72	0,37 0,47	-58,8	-45	12	18	22	Япония	
GALIN D90	-0,8	+0,51	0,47 0,13	-56,0	-52	12	18	23	5	
COLDSTAR HD90	0	0	0,28 0,19	-54,3	-48	12	18	24	1, Корея	
HITACHI DL90	0	-0,17	0,41 0,47	-55,2	-38	12	18	25	Япония	
ITN International C90	-0,3	-7,1/-4,7	1,83 8,9	-58,1	-38	10	18	26	5, 9	
JO Low Bias High Fidelity 90	-1,58	-7,1/-9,8	1,82 9,2	-57,0	-34	10	18	27	1, 5, 9	
JVC F1-S90	-0,3	-0,92	0,9 0,22	-58,1	-50	12	18	28	Япония	
LEVIS D90	-1,3	-8,0/-3,35	1,8 6,3	-54,3	-43	8	14	29	5, 9	
MANATEX Type I 90	-1,1	-4,43	1,51 7,27	-55,8	-37	10	18	30	5	
MASTER AL80	-4,4	-3,8	1,5 5,4	-58,4	-30	8	12	31	5	
MAXELL LN80	-0,82	-1,94	0,82 0,99	-55,7	-48	10	18	32	Япония	
MAXELL UR90	0	0	0,35 0,11	-55,8	-41	12	18	33	Япония	
MAXIM LN90	-1,23	-8,0	2,2 8,8	-58,4	-38	8	14	34	5	
MAXWELL C90	-0,8	-5,7/-3,9	1,94 7,85	-56,2	-40	12	18	35	5, 9	
MAXWELLE	-0,58	-0,54	0,78 0,73	-55,9	-43	10	18	36	7	
Extra High Energy C90	NATIONAL C80	-0,8	-0,72	0,47 0,57	-55,7	-43	12	18	37	Япония
NOBLESTAR LN90	-2,7	-5,7/-0,82	0,75 6,14	-55,7	-43	8	18	38	Япония, Б	
ORWO Audio Fe1 LH80	-0,9	-1,11	0,83 0,72	-55,6	-40	10	18	39	Германия	
OXUS RS90	+0,28	-0,35	0,53 0,37	-54,8	-43	12	18	40	Япония	
PARROT LN-1-90	-0,72	-1,51	0,8 25	-58,1	-42	10	18	41	Китай	
RAKS ED-X60	0	0	0,27 0,1	-58,1	-50	12	18	42	1, Турция	
RANGE EXTRA 1 80	-0,8	0	0,19 0,19	-56,5	-48	12	18	43	2	
RISHI AHF90	-0,92	-0,18	0,6 0,6	-54,9	-40	12	18	44	Индия	
RONEES UR90	-0,8	+0,51	0,18 0,27	-56,4	-42	12	18	45	3	
SAMSUNG XM-1 C90	0	-0,18	0,5 0,15	-55,9	-50	12	18	46	Корея	
SCOTCH BX 80	-0,92	-0,35	0,45 0,38	-55,6	-48	10	18	47	США	
SILVER SOUND LN C90	-2,5	-11,0/-3,4	1,55 4,9	-58,8	-26	8	14	48	5, 9	
SKC LX90	0	0	0,42 0,071	-58,5	-48	14	18	49	Корея	
SNC HQ-1 C-80	0	-0,72	0,54 0,38	-55,8	-44	14	18	50	5	
SONNY C/90 High Dynamic System	-1,95	-1,5	1,15 1,96	-54,0	-38	10	18	51	5	
SONY EF 90	+0,83	-0,72	0,4 0,13	-54,9	-37	12	18	52	Япония	
SONY HF90A	+0,56	-1,1	0,38 0,05	-58,4	-51	12	18	53	Япония	
Фальшивая «Sony HF90»	-4,2	-2,2	1,9 4,4	-54,8	-36	8	12	54	5	
SOUND BREEZE CR-90	+3,7	-2,38	1,6 3,98	-59,1	-46	14	18	55	Ст, Япония	
STYLANDIA C90	-2,7	-2,4	0,83 1,95	-58,1	-36	8	14	56	Гонконг	
SUPERSOUND C90HE	-0,6	-0,92	0,48 0,23	-56,1	-51	12	18	57	5	
SUPRA SC90	-0,6	-0,54	0,44 0,3	-54,7	-39	10	18	58	1, Япония	
TDK A/90	0	0	0,35 0,26	-55,4	-48	14	18	59	Япония	
TOSHIBA C-90T	-0,8	+0,34	0,45 0,083	-55,3	-37	12	18	60	1, Япония	
WAGDOMS SL90	-2,1	-0,35	0,98 1,73	-53,8	-43	10	18	61	5	
WATSON Ferro Fe1 90	-0,8	-7,1/-3,4	1,46 3,99	-54,3	-43	10	18	62	5, 9	
YASHIMI LH C90	-1,58	-3,5/-2,8	1,82 8,5	-56,8	-36	10	18	63	1, 5, 9	
YOKO 90 Normal Bias	-1,94	-7,9/-2,85	1,84 9,75	-56,6	-39	10	18	64	5, 9	
YONDA MS400 C90	-2,7	-5,0/-2,8	1,68 7,9	-55,9	-40	8	14	65	5, 9	
ZZZ ZD-90	-0,8	-1,94	0,43 0,18	-56,1	-38	12	18	66	Китай	

Примечания: 1. Момент трения превышает 25 гсм; возможна аварийная остановка приемного узла. 2. Кассета изготавлена в России из компонентов и на оборудовании Германии. 3. В кассете применена лента Low Noise gamma ferric oxide производства завода Дессау (Германия). 4. Производство киевского завода "Фотон". Магнитная лента MAX.3 фирмы Magna (Зал. Берлин), корпус кассеты фирмы IPLAS, Югославия. 5. Изготовитель неизвестен. 6. Применена лента B11-1822 из полубафикара ORWO 137. 7. Произведено для В/О "Союзксповнешторг". 8. Кассета с музыкальными записями. 9. Широкая магнитной ленты значительно меньше стандартной. 10. Совместное производство киевского завода "Фотон", Украинского дома грампластинок, фирмы "Саманта" и киевского отделения Детского фонда.

ность в качестве покупки может дать только испытание в магнитофоне (характеристики фальшивой и подлинной SONY HF90 приведены в таблице и на рис. 2—53 и 2—54).

Анализ данных таблицы и сравнение спектрограмм позволяют также сделать ряд неожиданных практических выводов, которые нельзя назвать очевидными.

1. Уровни собственных шумов паузы магнитных лент разных типов отличаются несущественно. Учитывая распространность командерных шумоподавителей, снижающих уровень шумов магнитофона ниже уровня их субъективной заметности, этот параметр магнитной ленты в настоящее время не является определяющим, более важным является уровень модуляционных шумов.

2. Значительная часть двухголовочных магнитофонов не позволяет (несмотря на наличие переключателя типа лент «МЭК I — МЭК II») реализовать потенциально возможное качество записи на хромдиоксидных магнитных лентах, и тем более на металлопорошковых. Так, уровень третьей гармоники одной из лучших хромдиоксидных лент BASF Chromdioxid Super II при записи на магнитофоне «Маяк-233-стерео» более чем на порядок превышает уровень третьей гармоники при записи на самую дешевую ферроксидную ленту этой же фирмы. Связано это с насыщением магнитопровода записывающей головки при повышенном токе подмагничивания, необходимом для лент МЭК II. В такой ситуации выигрыши в АЧХ при повышенном уровне записи, обеспечиваемый хромдиоксидными лентами и желательный при записи музыкальных программ с компакт-дисков, теряет свою привлекательность — фонограммы приобретают жесткую «металлическую» тембровую окраску.

3. Для целого ряда кассет, в основном изготовленных малоизвестными фирмами Юго-Восточной Азии, характерно резкое уменьшение чувствительности для левого стереоканала по отношению к правому. В колонке 3 таблицы для таких кассет чувствительность указана через дробную черту отдельно для левого и правого каналов. Анализ выявил причину такого эффекта — с целью «экономии» ширина ленты доведена при нарезке до 3,62 мм (YASHIMI LH C90) и даже до 3,48 мм (SILVER SOUND LN C90) при норме 3,81 мм и таким образом запись левого канала производится в значительной мере «на воздухе». Не отличается качеством и собственно край ленты — он имеет значительную неровность, магнитный слой частично разрушен.

4. Для некоторых изготавителей характеристика комплектации кассет одного и того же типа разными магнитными лентами. Примером могут служить кассеты «RANGE EXTRA», цвет ленты в которых даже в одной партии может иметь окраску от рыжего до черного.

В заключение приведем рекомендации по применению данных таблицы для оптимизации режима записи.

ОТНОСИТЕЛЬНЫЙ ТОК ПОДМАГНИЧИВАНИЯ

Если магнитофон настроен с использованием типовой ленты R723DG фирмы BASF, то линейная АЧХ канала записи будет получена только для магнитных лент с относительным током подмагничивания 0 дБ. Если относительный ток подмагничивания применяется ленты равен, например, -2,7 дБ, то для достижения линейной АЧХ ток необходимо уменьшить предусмотренными в магнитофоне регуляторами на 2,7 дБ. В противном случае запись высших частот будет ослаблена, а запись среднечастотных сигналов может происходить с меньшим уровнем. Влияние относительного тока подмагничивания на АЧХ ориентировочно можно оценить по формуле:

$$K_{\text{вц}} = 3 \cdot I_{\text{п.от.}} \quad (1)$$

где $K_{\text{вц}}$ — подъем АЧХ на высших звуковых частотах;
 $I_{\text{п.от.}}$ — относительный ток подмагничивания (из колонки 2 таблицы).

В обеих частях ф-лы (1) данные имеют размерность децибел и должны рассматриваться, как числа со знаком — отрицательному значению $K_{\text{вц}}$ соответствует завал АЧХ.

Если магнитофон настроен с использованием ленты, относительный ток подмагничивания которой не равен 0 дБ, то все сказанное будет справедливо после поправки данных колонки 2 на величину относительного тока подмагничивания этой ленты относительно R723DG.

ОТНОСИТЕЛЬНАЯ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ

Этот параметр характеризует уровень, с которым сигнал реально записывается на ленту при нулевом показании индикатора уровня записи. Он играет важную роль при использовании командерных шумоподавителей, чувствительных к отличию коэффициента передачи канала записи — воспроизведения от единичного, поскольку регуляторами уровня записи, устанавливаемыми до компрессора в канале записи, невозможно скомпенсировать изменение коэффициента передачи между выходом компрессора и входом экспандера. Отличие чувствительности ленты более чем на 1...1,5 дБ от чувствительности ленты, использованной при наложении магнитофона, может привести к субъективно заметным погрешностям работы командеров с нелинейной характеристикой сжатия — расширения (Dolby B, Dolby C, Dolby S) даже при линейной АЧХ магнитофона. В меньшей степени подвержены вредному воздействию изменения чувствительности ленты командеры с линейной характеристикой — такие, как dbx, и совсем никаких проблем не возникает при записи без командеров. В последнем случае для компенсации изменения чувствительности достаточно просто ввести соответствующую поправку к уровню записи.

КОЭФФИЦИЕНТ ГАРМОНИК

Этот параметр может быть использован для оценки допустимого предельного уровня

записи и общего динамического диапазона. Зависимость нелинейных искажений от уровня записи достаточно точно можно представить параболической зависимостью. Поэтому магнитная лента, у которой при стандартном уровне записи величина третьей гармоники вчетверо меньше, чем у другой (0,25% вместо 1%, как показано на рис. 3), имеет вдвое большую перегрузочную способность (+6 дБ вместо 0 дБ) при равных нелинейных искажениях (1%). Учитывая, что искажения возрастают на 2 дБ на каждый децибел уровня записи, удобно пользоваться следующей формулой, связывающей искажения и перегрузочную способность:

$$N_{\text{nc}} = 10 \lg (K_{\text{пред}} / K_{\text{табл}}). \quad (2)$$

где N_{nc} — перегрузочная способность на средних частотах относительно стандартного уровня 250 нВБ/м; $K_{\text{пред}}$ — предельно допустимый коэффициент третьей гармоники (рекомендуемый $K_{\text{пред}} = 1\%$); $K_{\text{табл}}$ — коэффициент третьей гармоники при стандартном уровне записи, т.е. колонка 5 таблицы.

Общий динамический диапазон D равен сумме перегрузочной способности N_{nc} и относительного уровня шумов паузы $N_{\text{c/w}}$:

$$D = N_{\text{nc}} + N_{\text{c/w}}. \quad (3)$$

АЧХ ПРИ ПОВЫШЕННОМ УРОВНЕ ЗАПИСИ

Этот вид характеристики оценивает способность выполнить запись без частотных и интермодуляционных искажений программой с высококачественными источниками, таких как проигрыватели компакт-дисков и магнитофонов формата R-DAT. Дело в том, что устаревшая норма измерения АЧХ магнитофонов при уровне записи -20 дБ удобна для испытаний (поскольку обеспечивает линейный режим для УЗ и магнитной ленты вплоть до самых высоких звуковых частот), но не соответствует реальным условиям записи современных высококачественных программ, имеющих типовой пиковый уровень высокочастотных составляющих порядка -10 дБ. Как показал многолетний опыт автора, реально используемый частотный диапазон магнитофона соответствует уровню записи -10...-6 дБ, для которого и приведены данные в колонках 8 и 9 таблицы. Если АЧХ при повышенном уровне не достигает 12 кГц, то запись музыкальных тарелок, синтезаторов, свистящих и шипящих звуков будет искажена.

Автор выражает признательность Н. Банделюку и М. Дробязко за их помощь в проведении исследований, а также фабрике «Аудиопринт» за предоставленный материал.

Н. СУХОВ

г. Киев, Украина

ЛИТЕРАТУРА

- Руденко М. И. Компакт-кассеты сегодня и завтра. — Зарубежная радиоэлектроника, 1990, № 7, с. 90 — 105.
- Сухов Н. Аналитическое подмагничивание или ... снова о динамическом. — Радио, 1991, № 6, с. 52 — 56.



РАДИОПРИЕМ

ЦРЛ — НИИРПА им А. С. ПОПОВА — 70 лет

11 ноября 1923 г. постановлением Правления треста заводов слабого тока была организована Центральная радиолаборатория (ЦРЛ), многогранная деятельность которой создала базу для мощного развития в нашей стране радиовещания, электро- и гидроакустики, телевидения, электронной оптики, высокочастотной промышленной техники, дефектоскопии.

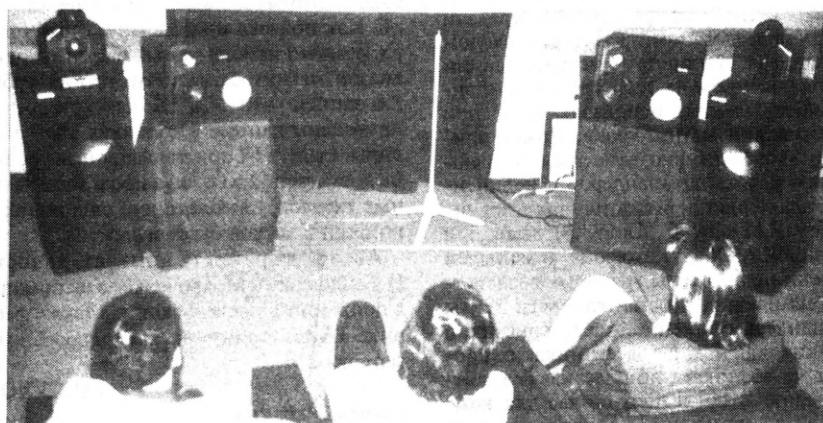
В 1936 г. в результате коренной реорганизации ЦРЛ возник научно-исследовательский институт радиовещательного приема и акустики (НИИРПА), ведущие направления которого определялись его названием. С 1959 г. институт носит имя Александра Степановича Попова.

В стенах ЦРЛ-НИИРПА работали ученые и инженеры, имена которых вошли в историю развития радиотехники: В. П. Вологдин, А. И. Мандельштам, Н. Д. Папалекси, А. А. Расплетин, М. А. Бонч-Бруевич, А. А. Пистолькорс, В. И. Сифоров, А. Д. Шорин, Е. Г. Момот, Н. С. Куприянов, Л. М. Кононович и многие другие.

В 1962 г. НИИРПА получил статус Всесоюзного, и на него были возложены обязанности головного предприятия отрасли, которые и выполнялись им до самого последнего времени. НИИРПА как научный центр внес существенный вклад в развитие отечественной радиоприемной и звукоусилительной аппаратуры, акустических систем, микрофонов, профессиональной студийной аппаратуры, аппаратуры некоторых видов в космической и специализированной связи. Сотрудники института принимали активное участие в оснащении радиостудий, телерадиокомплекса «Останкино», ряда олимпийских объектов. С помощью института озвучены многие театры, дворцы, площади и стадионы, оснащены системами перевода речи Большой Кремлевской Дворец, Государственный Кремлевский Дворец и ряд других правительственные и научных учреждений.

В настоящее время в НИИРПА им. А. С. Попова продолжаются работы по созданию новых систем вещания, новых видов акустической и радиоприемной аппаратуры, ведется разработка нового поколения студийной и специализированной аппаратуры.

В опубликованной в восьмом номере журнала «Радио» за этот год статье Ш. Вахитова «Основные тенденции развития микрофонной техники» рассказывалось о работах НИИРПА по созданию новых типов микрофонов. В этом номере журнала ведущие специалисты института В. Д. Ирмес и А. М. Зильберштейн знакомят наших читателей с положением дел в области разработки отечественной радиоприемной аппаратуры.



На снимке: специалисты института проводят экспертную оценку качества звучания новой АС.

Фото А. Протасова

Разрыв или резкое ослабление экономических и производственных связей между многими предприятиями бывшего СССР, занимающимися выпуском бытовой радиоприемной аппаратуры (БРПА), повлекли за собой снижение ее технического уровня, потерю темпов роста и объемов выпуска, пристановку ряда научно-исследовательских работ. В связи с этим нам представляется весьма актуальным проанализировать развитие отечественной БРПА, оценить состояние новых разработок НИИРПА и наши предложения, направленные на обеспечение населения этим видом изделий по доступной стоимости. Думаем, что читателю при этом было бы интересно познакомиться с положением дел в этой области до 1988 г. (еще стабильный уровень) и в 1990—1992 гг., когда произошел существенный спад производства.

Началом производства современной БРПА, вероятно, можно считать 1964 г., когда появились массовые переносные радиоприемники: двухдиапазонный марки «Альпинист», многодиапазонные «Спидола», а затем «ВЭФ», «Океан», «Меридиан», миниатюрные «Сокол», «Юпитер», «Нейва», «Сигнал». В 1968 г. создается первая промышленная транзисторная модель радиолы со сквозным стереофоническим трактом «Рига-101-стерео».

В 70-х годах к важным этапам совершенствования БРПА можно отнести:

- введение УКВ диапазона в монофоническую и стереофоническую аппаратуру (появление переносных приемников «Рига-103», «Рига-302», «Океан-201», радиол «Мелодия-101-стерео», «Вега-301-стерео» и др.);

- внедрение новой элементной базы. Прежде всего, это широкое применение пьезокерамических фильтров, вариаколов, комплементарных пар транзисторов, транзисторных сборок, гибридных микросхем серии 224 (приемники «Урал-301» и «Урал-302») и K237 (приемники «Меридан-301» и «Геолог-2»);

- разработка и освоение моделей БРПА первой и высшей групп сложности, построенных по функционально-блочному принципу и имеющих расширенный набор потребительских качеств (приемники «Рига-104», «Ленинград-002», «Ленинград-006-стерео»);

- разработка и освоение кассетных магнитол («Томь-305», «Вега-326», Казахстан-101-стерео», ВЭФ-260 «Сигма»);

- резкое повышение уровня параметров стационарной БРПА, развитие принципов ее блочного конструирования с широким использованием выносных АС, отдельных блоков радиоприемника и проигрывателя, создание автономного тюнера («Рондо-101-стерео», «Ласпи-001-стерео»).

В 80-е годы развитие БРПА связано с освоением новой элементной базы, внедрением принципов функционально-блочного конструирования, комплексной миниатюризации на основе разработки специализированных изделий микроэлектроники, создание комплексов Hi-Fi, магниторадиол. Так, освоение промышленностью специализированных интегральных схем серии K174 и вариакальных матриц с большой крутизной вольтфарадных характеристик позволило НИИРПА совместно с Рижским КБ «Орбита» и немецким предпри-

СОСТОЯНИЕ И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ РАДИОПРИЕМНОЙ АППАРАТУРЫ

ятием «Штерн-Радио» создать переносный приемник высшей группы сложности «Салют-001-стерео». В результате приемно-усилительный тракт основной части БРПА стал строиться на ИС К174ХА2, К174УР3 (К174ХА6), К174УН4, К174УН7, а малогабаритных переносных приемников — на К174ХА10 и т. д.

Всеволновые переносные приемники «Океан-221» и «Меридиан-235», на этих микросхемах, по сравнению со своими предшественниками, стали легче и меньше, у них расширился набор эксплуатационных удобств (фиксированные настройки в УКВ тракте, автопоиск станций, светодиодная индикация). Был наложен выпуск магнитол с всеволновым радиоприемным трактом («Рига-110», «Рига-111», «Аэлита-101», «Аэлита-102», «ВЭФ-260», «Ореанда-203-стерео», «Томь-206-стерео» и др.).

В начале 80-х годов НИИРПА совместно с одесским НИТИ «Темп» разработал комплект микросборок и образец радиоприемника II группы сложности «Уфа-201» (рис.1), который в 1984 г. был освоен на уфимском заводе коммутационной аппаратуры и стал первым отечественным всеволновым переносным приемником на функционально-законченных микросборках, позволивших более чем в два раза уменьшить объем и почти в полтора раза снизить массу по сравнению с его аналогами «Меридианом-235» и «Океаном-221».

В конце 80-х годов начался выпуск БРПА с применением гибридных микросхем калужского ПО «Восход» (К224ХА5, К224ХА6, К224УН6 и др.), обеспечивающих большую степень интеграции радиоприемного тракта.

В 1988 г. стационарная БРПА была представлена 36 моделями, объем выпуска которых составил 1100 тыс. В основном это были радиолы (1000 тыс.) и магниторадиолы (50 тыс.) II и III групп сложности и только 230 тыс. моделей обладали возможностью приема стереопередач. Практически не выпускалась аппаратура нулевой группы сложности (единственная радиола этой группы «Эстония-010-стерео» не соответствовала требуемому техническому уровню).

В 1990—1991 гг. номенклатура стационарных моделей сократилась почти в 2 раза, а аппаратура нулевой группы сложности не выпускалась совсем.

Переносная БРПА была представлена в 1988 г. 48 моделями приемников и 31 моделью магнитол с общим объемом выпуска соответственно 5,6 млн и 1,1 млн (из них 500 тыс. стереофонические).

В 1990—1991 гг. выпускались 32 модели приемников (3,8 млн) и 24 модели магнитол (1,1 млн), причем на российские предприятия приходилось 2 млн приемников и 500 тыс. магнитол.

После распада СССР российский потребитель БРПА по тем или иным причинам потерял

частично или полностью возможность приобретать изделия таких мощных предприятий, как ПО «Радиотехника» и «ВЭФ» (Латвия), ПО «Горизонт» (Беларусь), ПО им. С. П. Королева и Львовское КБ радиоаппаратуры (Украина). Все это привело к значительному сокращению на рынке номенклатуры моделей БРПА, отсутствию стационарной аппаратуры нулевой группы сложности. В результате даже в условиях низких покупательских возможностей не обеспечиваются потребности населения в такого рода аппаратуре.

Российские предприятия пытаются как-то выправить сложившееся положение. Так, ПО «Вега» разработало новый всеволновый приемник «Вега-245С», уфимское АО концерн «БЭТО» наладило выпуск ряда всеволновых приемников («Меркурий РП-211», «Меркурий РП-215» и др.). Расширяется номенклатура

автомобильной приемной аппаратуры Сарапульского радиозавода, продолжается производство стационарной стереофонической магниторадиолы «Сириус РЭМ-228С», разработанной ижевским заводом «Изар». В настоящее время НИИРПА совместно с КБ Сарапульского радиозавода заканчивает разработку автомобильно-переносной магнитолы со сквозным стереотрактом. Однако названное здесь даже в малой степени не удовлетворяет потребности рынка.

Разрушение системы взаимодействия предприятий по созданию новой элементной базы и БРПА привело к приостановке многих проводимых в НИИРПА научно-исследовательских работ. Тем не менее институт продолжает работать как над системными вопросами развития аналогового радиовещания (расширение КВ диапазона

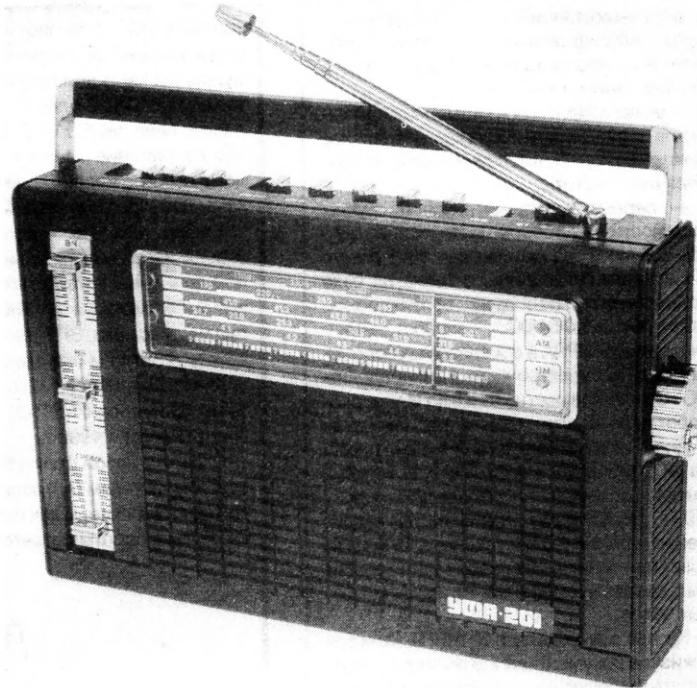


Рис. 1

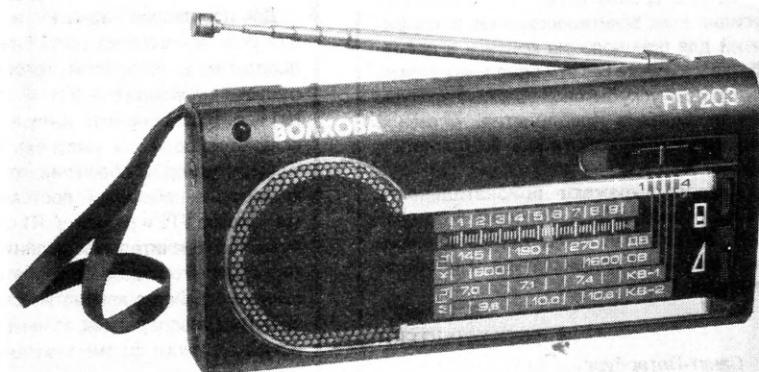


Рис. 2

принимаемых приемником частот; переход к однополосной модуляции в соответствии с решением Всемирной Административной конференции, принятым в феврале—марте 1987 г.; внедрение системы АМ стереовещания и модернизация системы УКВ-ЧМ стереовещания с целью расширения зоны обслуживания), так и над разработкой новых технических решений для БРПА на отечественной элементной базе с применением современной технологии. Внедрение этих решений может способствовать совершенствованию БРПА и созданию ее базовых моделей:

— УКВ тюнеров I группы сложности со стереотрактом, наличием АГЧ и БШН, фиксированных настроек с электронным переключением по кольцу, с цифровой индикацией частоты, синтезатором частот, возможностью приема звукового сопровождения телевизионных передач;

— всеволновых тюнеров I группы сложности с возможностью приема отечественных и зарубежных стереопередач в УКВ диапазоне, расширенным (до 18 МГц) КВ диапазоном, с микропроцессорным управлением, автосканированием 30 фиксированных станций, прямым вводом частоты, дистанционным управлением, цифровой индикацией частоты и фиксированных настроек;

— малогабаритных и карманных приемников с различным набором диапазонов принимаемых частот, с двойным преобразованием частоты;

— переносных приемников II группы сложности с набором диапазонов ДВ—СВ—КВ—УКВ без моточных узлов в тракте ПЧ и цепях гетеродина, а также на базе современных миниатюрных микросхем КФ548ХА1 и КФ548ХА2, разработанных с участием НИИРПА и осваиваемых воронежским НПО «Электроника». Новгородским ПО «Старт» совместно с НИИРПА уже разработан и подготовлен к производству радиоприемник «Волхов РП-203» (рис.2) на ИС КФ548ХА1 и КФ548ХА2. Приемник имеет габариты 170x78x39 мм, массу 400 г, ДВ, СВ и два КВ диапазона, напряжение питания 4,5 В и ток покоя 10 мА. АМ тракт приемника, кроме магнитной антенны в диапазонах ДВ и СВ, не имеет моточных узлов.

На все эти модели в НИИРПА имеется эскизная документация, и он готов разработать рабочую документацию под конкретное производство с учетом его технологических особенностей.

Сейчас крайне актуально объединить усилия всех заинтересованных предприятий для преодоления кризиса в разработке и выпуске БРПА и привлечь к разработке и выпуску бытовой радиоаппаратуры конверсионные предприятия. Активное участие в этой работе мог бы принять и НИИРПА.

Авторы выражают признательность А. А. Соболеву и М. А. Колесову — сотрудникам НИИРПА — за представленные материалы по номенклатуре и объемам выпуска БРПА.

Б. ИРМЕС,

А. ЗИЛЬБЕРШТЕЙН

г. Санкт-Петербург

ВОЗВРАЩАЯСЬ К НАПЕЧАТАННОМУ О ДОРАБОТКЕ ЭЛЕКТРОПРОИГРЫВАТЕЛЯ "ЭЛЕКТРОНИКА ЭП-017С"

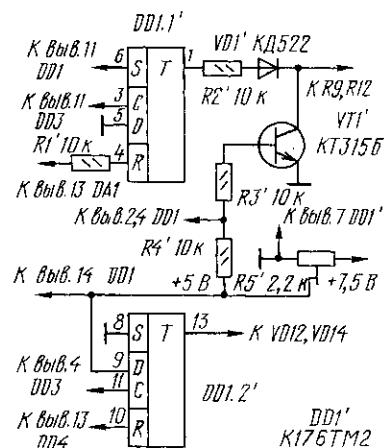
При повторении доработок блока управления звукоснимателем электропроигрывателя «Электроника ЭП-017С» (блок А3 по схеме, приведенной в инструкции по эксплуатации), предложенных В. Гаврилюком («Радио», 1987, № 6, с. 46), а также М. Лендерманом («Радио», 1990, № 5, с. 55), обнаружилось несоответствие описанных авторами схемных решений принципиальной схемы купленного мною электропроигрывателя этой марки.

Так, например, в усовершенствовании, предложенном В. Гаврилюком, выход триггера DD1.1' (вывод 1) не может соединяться с контактом 1 переключателя SA1 (блок А5), поскольку этот контакт соединен с корпусом. В результате чего выход триггера оказывается постоянно подключенным к корпусу, что недопустимо.

Далее, при питании дополнительной микросхемы DD1' напряжением 7,5 В сброс триггера DD1.1' по входу R (вывод 4) при упоре тонарма ЭПУ в стойку происходит не будет, так как в этом случае напряжение на выходе ОУ DA1.2 блока А3 (вывод 13) возрастет лишь до 4...4,5 В, а для того, чтобы это напряжение соответствовало уровню логической 1, напряжение питания микросхемы DD1' должно быть 4,5..5 В.

Кроме того, как стало ясно из ответа завода-изготовителя на мой запрос, причиной других несоответствий схемных решений В. Гаврилюка и М. Лендермана принципиальной схеме ЭПУ явилось изменение конструкторским бюро завода схемы блока управления звукоснимателем в проигрывателях «Электроника ЭП-017С», выпущенных после 1 января 1990 г.

С учетом новой схемы блока управления звукоснимателем (А3) вариант его доработки будет выглядеть, как показано на рисунке. Логика работы остается прежней.



Вместо микросхемы K176TM2 можно использовать ее аналог K561TM2, с помощью подстроечного резистора R5' необходимо выставить напряжение питания микросхемы DD1' в пределах 4,5..5 В. Другой настройки правильно доработанный блок не требует.

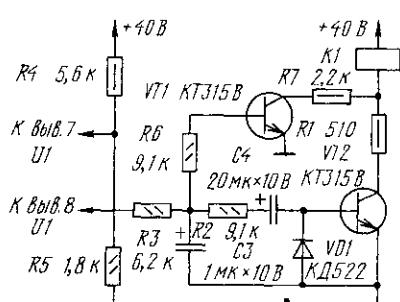
Владельцам же электропроигрывателей «Электроника ЭП-017С», выпущенных до 1 января 1990 г. и имеющих старую схему блока управления звукоснимателем, при повторении доработки, описанной В. Гаврилюком, рекомендую учесть указанные в начале статьи замечания. Для этого следует разорвать соединение выхода триггера DD1.1' (вывод 1) с контактом 1 переключателя SA1 (блок А5) и через регулировочный резистор подать питающее напряжение 4,5..5 В на дополнительную микросхему DD1'.

А. ГУСЕВ

г. Ахтубинск
Астраханской обл.

ДОРАБОТКА УСТРОЙСТВА АВТОМАТИЧЕСКОГО ОТКЛЮЧЕНИЯ РАДИОАППАРАТУРЫ

Для повышения надежности срабатываия реле и снижения потребляемого тока предлагаю в устройстве автоматического отключения усилителя (см. «Радио», 1990, №11, с. 55) применить импульсную схему включения реле (см. рисунок). Транзистор VT1 и резистор R7 обеспечивают удерживающий реле небольшой постоянный ток, а транзистор VT2 и резистор R1 создают импульс тока значительной амплитуды, гарантирующий его надежное срабатывание. Из схемы устройства автоматического отключения радиоаппаратуры, за ненадобностью, исключен также формирователь напряжения +15 В.



г. Красногорск
Московской обл.

А. АНТУХ



ПРОГРАММАТОР ПЗУ для «РАДИО-86РК»

На рис.5 приведена совмещенная временная диаграмма записи в EPROM. Для всех типов ПЗУ, кроме 2732 и 27512, перед началом программирования на микросхему подаются напряжения U_{cc} , U_{pr} и U_{oe} . Напряжения U_{cc-pr} и U_{pr} не выключаются до конца записи, U_{oe} в циклах записи снимается на время контрольного чтения.

Виды импульсов программирования:
2716 — положительный импульс на вход CS;

27256 и 27128 — CS постоянно равно нулю, отрицательный импульс подается на вход PGM;

Для микросхем серий 2732 и 27512, не имеющих отдельного вывода для подачи постоянного напряжения программиро-

вания, цикл программирования начинается с подачи программирующего напряжения на вывод OE, затем подается отрицательный программирующий импульс CS.

Для подключения всех типов ПЗУ в блоке EPROM установлена одна розетка на 28 контактов, при этом микросхемы с числом выводов 24 устанавливаются, со смещением на два контакта (рис. 6).

В зависимости от типа ПЗУ на контакты 1, 23, 26 и 27 розетки подаются либо логические сигналы разрядов адреса, либо питающие и программирующие напряжения. Для коммутации этих цепей в блоке EPROM используются регистр режима и транзисторные ключи. В регистр режима программой записывается код, соответствующий выбранному оператором типу ПЗУ.

Назначение разрядов регистра режима DD1 (K555ИР23):

P0=1 включает транзисторный ключ VT1, VT2 и на контакт 23 подается U_{pr} (для 2716), для остальных ПЗУ P0=0, ключ закрыт и на контакт 23 через элементы DD5.1 и DD4.2 подается сигнал адреса A11;

P1=1 для «коротких» микросхем (2716 и 2732) — U_{cc} подается на контакт 26, для остальных микросхем ПЗУ напряжение подается в соответствии с сигналом адреса A13;

P2=1 для ИМС типов 2764 и 27128 и на контакт 27 подается импульс программирования PR, для остальных ПЗУ P2 = 0 и

Таблица 1

Микросхема	Разряд	
	P5	P4
2732, 27256, 27512	0	0
2716	0	1
2764, 27128	1	0

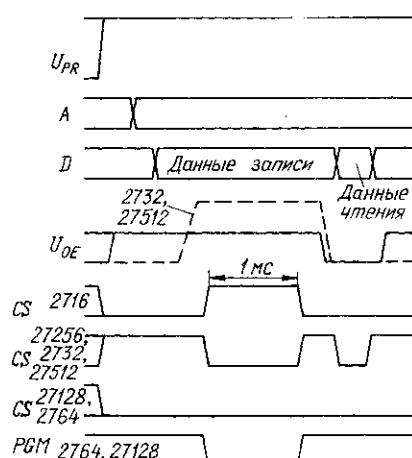


Рис. 5

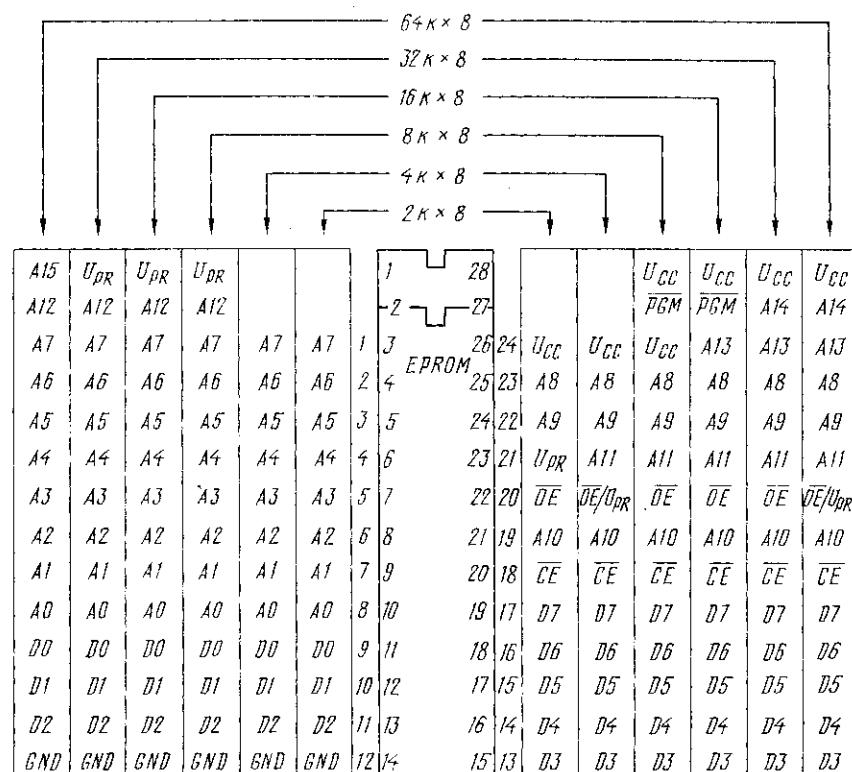


Таблица 2

5000	C3	A7	56	C3	71	56	1F	00	00	FF	00	32	7E	7E	00	2C	9BC2	
5010	0F	00	4C	53	54	52	0D	20	20	20	00	1F	0D	0A	0A	0A	030B	
5020	0A	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	3C	C806	
5030	3C	3C	20	70	72	6F	67	72	61	6D	6D	61	74	6F	72	20	B8D3	
5040	50	52	4F	4D	20	3E	3E	3E	0A	0D	0A	20	20	20	20	20	BB9D	
5050	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	64	6C	71	20	
5060	20	3C	20	72	61	64	69	6F	2D	38	36	72	6B	20	3E	0D	656E	
5070	0A	0A	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	B5D4	
5080	28	43	29	20	77	6C	61	73	6F	77	20	60	2E	77	2E	20	A8C4	
5090	31	39	39	30	2C	31	39	39	33	20	20	00	0A	0A	20	20	4260	
50A0	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	E100	
50B0	20	70	72	6F	67	72	61	6D	6D	69	72	75	60	74	73	71	228D	
50C0	3A	00	0A	20	20	20	20	20	20	6B	31	35	35	72	65	33	20	
50D0	3B	20	6B	35	35	36	72	74	20	34	2C	34	41	2C	35	2C	A5CE	
50E0	36	2C	36	41	2C	37	2C	37	41	2C	31	31	2C	31	32	2C	FF29	
50F0	31	33	2C	31	34	2C	31	35	2C	31	35	2C	31	37	2C	31	DCCB	
5100	38	0D	0A	0A	00	75	64	61	6C	69	77	20	30	30	20	73	8ZP2	
5110	6C	65	77	61	20	77	79	20	6D	6F	76	65	74	65	20	7A	BE03	
5120	61	70	69	73	61	74	78	20	7A	64	65	73	78	20	74	65	E141	
5130	6B	73	74	2C	20	77	79	77	6F	64	69	6B	79	6A	20	70	B621	
5140	72	69	20	70	75	73	6B	65	20	70	72	6F	67	72	61	6D	D33B	
5150	60	79	2E	20	77	20	6B	6F	6E	63	65	20	77	77	65	64	538Z	
5160	69	74	65	20	30	30	00	20	20	20	20	20	20	20	20	77	1C90	
5170	65	64	69	74	65	20	74	69	70	20	70	72	6F	67	72	61	C723	
5180	6D	6D	69	72	75	65	6D	6F	69	20	6D	69	6B	72	6F	73	1C89	
5190	6B	65	6D	79	3A	20	50	00	00	20	20	20	20	20	20	20	204A	
51A0	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	E100	
51B0	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	E100	
51C0	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	E100	
51D0	20	20	20	20	20	20	0D	00	1F	0D	0A	0A	64	6C	71	20	72	50C0
51E0	61	62	6F	74	79	20	73	20	50	00	0D	0A	0A	77	79	64	3797	
51F0	65	6C	65	6E	20	62	75	66	65	72	20	64	61	6E	6E	79	9E12	
5200	68	3A	20	00	0D	0A	0A	20	20	20	20	20	20	20	20	20	CEED	
5210	20	77	69	64	20	72	61	62	6F	74	79	0A	0D	0A	20	20	5A76	
5220	52	20	2D	20	7F	74	65	6E	69	65	20	69	7A	20	70	7A	E95F	
5230	75	0D	0A	20	20	46	20	2D	20	70	72	6F	77	65	72	6B	2289	
5240	61	20	7E	69	73	74	6F	74	79	20	70	7A	75	0D	0A	20	4661	
5250	20	57	20	2D	20	7A	61	70	69	73	78	20	77	20	70	7A	AE24	
5260	75	0D	0A	20	20	4A	20	20	20	70	72	6F	64	4F	6C	76	F669	
5270	65	6E	69	65	20	7A	61	70	69	73	69	0D	0A	20	20	43	ACEB	
5280	20	2D	20	6B	6F	72	72	65	68	63	69	71	20	70	7A	75	4787	
5290	0D	0A	20	20	56	20	2D	20	73	6C	69	7E	65	6E	69	65	2081	
52A0	20	70	7A	75	20	73	20	62	75	66	65	72	6F	60	0D	0A	3439	
52B0	20	20	45	20	2D	20	6B	6F	6E	65	63	20	6B	6F	6E	74	6EDE	
52C0	72	6F	6C	71	0D	0A	20	20	42	20	2D	20	70	65	72	65	0F70	
52D0	73	79	6C	68	61	20	77	20	62	75	66	65	72	0D	0A	20	OB26	
52E0	20	4B	20	2D	20	6B	6F	6E	74	72	6F	6C	78	6E	61	71	2D99	
52F0	20	73	75	6D	60	61	20	62	75	66	65	72	61	0D	0A	20	F30F	
5300	20	4E	20	2D	20	70	65	72	65	73	74	61	6E	6F	77	6B	28E8	
5310	61	20	6E	69	62	62	6C	6F	77	20	77	20	62	75	66	65	6C77	
5320	72	65	0D	0A	20	20	5A	20	2D	20	73	6D	65	6E	61	20	0D29	
5330	74	69	70	61	20	70	7A	75	0D	0A	20	20	49	20	2D	20	1E3A	
5340	7E	74	65	6E	69	65	20	73	20	6D	6C	0D	0A	20	20	4F	7AC5	
5350	20	2D	20	7A	61	70	69	73	78	20	62	75	66	65	72	61	45A1	
5360	20	6E	61	20	6D	6C	0D	0A	20	20	2E	20	2D	20	77	79	54CA	
5370	68	6F	64	20	77	20	6D	6F	6E	69	74	6F	72	0A	00	0A	090E	
5380	0D	20	20	3F	00	07	07	0D	0A	20	7A	61	70	69	73	78	FA70	
5390	21	20	77	79	20	75	77	65	72	65	6E	79	20	3F	20	28	E307	
53A0	59	2F	2E	2E	2E	29	00	07	07	0D	0A	20	77	73	65	20	D1EF	
53B0	72	61	77	6E	6F	20	70	69	73	61	74	78	20	21	3F	20	6580	
53C0	28	59	2F	2E	2E	29	00	0D	20	20	20	20	20	20	20	20	32D5	
53D0	20	69	64	65	74	20	7A	61	70	69	73	78	20	20	20	20	E905	
53E0	20	20	20	20	20	20	0D	00	07	0D	07	0A	07	20	6D	69	87EF	
53F0	6B	72	6F	73	68	65	60	61	20	6E	65	20	70	72	6F	67	C325	
5400	72	61	6D	60	69	72	75	65	74	73	71	00	07	0B	07	20	D9F5	
5410	74	7A	61	70	69	73	78	20	77	20	70	7A	75	20	6F	6B	AE1D	
5420	6E	7E	65	6E	61	20	20	20	20	20	20	20	20	0A	00	0D	1A37	
5430	64	61	6E	6E	79	65	20	69	7A	20	70	7A	75	20	73	7E	9912	
5440	69	74	61	6E	79	20	77	20	62	75	66	65	72	00	0D	20	011D	
5450	70	7A	75	20	6E	65	20	7E	69	73	74	6F	65	20	20	20	5974	
5460	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	00	0D	20	70	AE1D	
5470	7A	75	20	7E	69	73	74	6F	65	20	20	20	20	20	20	20	7591	
5480	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	00	0D	20	6E	FC60	
5490	73	6C	69	7E	65	6E	69	65	20	70	6F	20	61	64	72	65	C222	
54A0	73	75	20	70	7A	75	3A	20	00	0D	20	70	7A	75	20	73	71E0	
54B0	6C	69	7E	65	6E	6F	20	73	20	62	75	66	65	72	6F	60	D038	
54C0	00	0D	20	61	64	72	65	73	20	64	6C	71	20	20	70	70	0060	
54D0	65	72	65	73	79	6E	6B	69	20	77	20	20	62	75	66	389C		
54E0	65	72	20	20	00	0D	20	77	20	62	75	76	65	72	20	7A	1389	
54F0	61	70	69	73	61	6E	79	20	64	61	6E	6E	79	65	20	73	B927	
5500	20	61	64	72	65	73	61	20	00	0D	20	6B	6F	6E	74	72	900B	

Продолжение табл. 2

5510 4F 6C 78 6E 61 71 20 73 75 6D 6D 61 20 62 75 66 B213
5520 65 72 61 3A 20 00 00 20 6E 65 73 6F 6F 74 77 65 D233
5530 74 73 74 77 69 65 20 64 61 6E 6E 79 68 20 6D 61 D430
5540 73 6B 65 20 70 7A 75 20 70 6F 20 61 64 72 65 73 65 82F0
5550 75 20 00 0D 20 6E 69 62 62 6C 79 20 77 20 62 75 5FD0
5560 66 65 72 65 20 70 65 72 65 73 74 61 77 6C 65 6E 036C
5570 79 00 20 6E 65 6C 78 7A 71 20 7A 61 70 69 73 61 87E3
5580 74 78 20 70 6F 20 61 64 72 65 73 75 20 00 0D 20 CDC0
5590 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 77 20 6E 39A5
55A0 20 69 20 6D 20 61 20 6E 20 69 20 65 20 21 00 DA 0A
55B0 62 6C 6F 6B 2C 7A 61 70 69 73 79 77 61 65 60 79 2497
55C0 6A 20 77 20 70 7A 75 2C 64 6F 6C 76 65 6E 20 62 59B6
55D0 79 74 78 20 70 6F 64 67 6F 74 6F 77 6C 65 6E 00 3D44
55E0 0A 77 20 73 6F 6F 74 77 65 74 73 74 77 75 60 7D E666
55F0 65 6A 20 6F 62 6C 61 73 74 69 20 62 75 66 65 72 A411
5600 61 0A 00 0D 20 61 64 72 65 73 20 6E 61 7E 61 6C 79E1
5610 61 20 62 6C 6F 68 61 20 77 20 70 7A 75 3A 20 00 FEFA
5620 0D 20 61 64 72 65 73 20 20 68 6F 6E 63 61 20 62 ACOA
5630 6C 6F 6B 61 20 77 20 70 7A 75 3A 20 00 0D 20 73 48B7
5640 7E 69 74 61 6E 6F 20 73 20 6D 6C 3A 00 0D 20 62 90EE
5650 75 66 65 72 20 7A 61 70 69 73 61 6E 20 6E 61 20 BC0D
5660 6D 6C 0D 0A 00 0D 0A 20 20 20 20 20 20 3D 3E 20 2442
5670 00 CD 84 56 21 6C 56 CD 18 F8 78 CD 15 F8 CD 91 8D17
5680 57 C3 71 56 21 98 51 CD 18 F8 21 67 51 CD 18 F8 8C7E
5690 06 00 CD 91 57 FE 08 C8 4F CD 09 F8 D6 30 80 07 3838
56A0 07 07 07 47 C3 92 56 31 00 50 21 1B 50 CD 18 F8 FCFC1
56B0 AF 32 1A 50 3E 90 32 03 A0 21 0F 00 22 10 50 CD A36D
56C0 84 56 11 10 00 21 A0 5C 7E FE FF CA BF 56 B8 CA 31F4
56D0 D6 56 19 C3 C8 56 E5 21 D7 51 CD 18 F8 E1 23 E5 3D1A
56E0 CD 18 F8 21 EA 51 CD 18 F8 E1 11 06 00 19 E5 21 132D
56F0 05 50 06 08 E3 23 7E E3 23 77 05 C2 F4 56 3A 0B 8ABA
5700 50 32 01 A0 3E 04 32 02 A0 3A OC 50 32 01 A0 3E A5E0
5710 05 32 02 A0 3A 0D 50 32 01 A0 3E 06 32 02 A0 21 5E7C
5720 00 00 7C CD 15 F8 7D CD 15 F8 0E 20 CD 09 F8 EB AF94
5730 2A 06 50 19 2B 22 06 50 7C CD 15 F8 7D CD 15 F8 F5E9
5740 21 04 52 CD 18 F8 31 00 50 21 7F 53 CD 18 F8 CD AA72
5750 91 57 FE 52 CA DA 57 FE 46 CA 19 58 FE 57 CA 87 D958
5760 59 FE 4A CA A5 58 FE 43 CA B2 5B FE 56 CA 58 5B 0454
5770 FE 4E CA 6B 59 FE 42 CA CD 58 FE 4B CA 4E 59 FE CBC1
5780 5A CA A7 56 FE 49 CA 5A 5C FE 4F CA 46 5C C3 4F 6CB3
5790 57 CD 03 F8 FE 2E C0 CD 9D 57 C3 6C F8 AF 32 02 DC06
57A0 A0 32 0E 50 01 00 00 CD B4 57 C9 3E 10 32 02 A0 58F4
57B0 32 0E 50 C9 3A 0E 50 E6 F8 F5 79 32 01 A0 F1 F5 08FB
57C0 F6 02 32 02 A0 78 32 01 A0 F1 F6 03 32 02 A0 AF D8A4
57D0 32 01 A0 3A 0E 50 32 02 A0 C9 CD 05 58 CD AB 57 AF01
57E0 CD B4 57 3A 00 A0 C5 47 3A 09 50 A0 C1 77 CD 13 FC09
57F0 58 CA F9 57 23 03 C3 E0 57 CD 9D 57 21 2E 54 CD FCC3
5800 18 F8 C3 46 57 2A 06 50 EB 21 00 00 DE 00 3A 08 484C
5810 50 47 C9 7A BC 0C 78 BD 8C C9 CD 05 58 CD 22 58 C3 CF8B
5820 46 57 CD AB 57 CD B4 57 3A 00 A0 C5 47 3A 09 50 C1 BE C4 73BD
5830 A0 47 3A 0A 50 A8 C1 C2 45 58 CD 13 58 CA 4D 58 9BEA
5840 23 03 C3 25 58 21 4E 54 3E 0F C3 52 58 21 6D 54 75C5
5850 3E 00 F5 CD 18 F8 CD 9D 57 F1 C9 CD 05 58 CD AB 8A2D
5860 57 CD B4 57 3A 00 A0 C5 47 3A 09 50 A0 C1 BE C4 CD8B
5870 7D 58 CD 13 58 CA C1 58 23 03 C3 61 58 E5 F5 C5 7331
5880 21 8C 54 CD 18 F8 E1 3A 08 50 2F A4 CD 15 F8 7D 047B
5890 CD 15 F8 E3 E5 21 69 56 CD 18 F8 F1 F5 CD 15 F8 301F
58A0 21 69 56 CD 18 F8 F1 E1 E3 7E CD 15 F8 0E 0D CD ECB2
58B0 09 F8 DE 0A CD 09 F8 C1 CD 91 57 FE 45 CA 46 57 8707
58C0 C9 CD 9D 57 21 A9 54 CD 18 F8 C3 46 57 21 C1 54 EC54
58D0 CD 18 F8 CD EE 58 D5 CD 05 58 C1 OA 77 CD 13 58 1969
58E0 23 03 C2 DB 58 21 E5 54 CD 18 F8 C3 46 57 21 15 D9E8
58F0 50 E5 11 18 50 AF 77 CD 13 58 CA 01 59 23 C3 F6 1C0C
5900 58 E1 06 04 CD 91 57 FE 0D CA 2A 59 05 FA 42 59 97EA
5910 4F CD 09 F8 CD 1C 59 77 23 C3 04 59 D6 30 FE 0A 2472
5920 F8 D6 07 FE 10 F8 F1 C3 42 59 21 15 50 11 00 00 C7C1
5930 78 FE 04 C8 EB 29 29 29 EB FE 7E 83 5F 23 04 C3 4906
5940 30 59 21 98 51 CD 18 F8 21 F7 FF D1 19 E9 CD 54 2F7B
5950 59 C3 46 57 21 09 55 CD 18 F8 CD 05 58 CD 2A F8 3C2E
5960 C5 78 CD 15 F8 C1 79 CD 15 F8 C9 CD 05 58 7E 07 A4A3
5970 07 07 07 77 CD 13 58 CA 7E 59 23 C3 6E 59 21 53 3886
5980 55 CD 18 F8 C3 46 57 CD 54 59 CD 05 58 CD 27 5A 3184
5990 21 85 53 CD 18 F8 CD 91 57 FE 59 C2 46 57 CD 38 1646
59A0 5A CD EB 5B B7 CA B6 59 21 A7 53 CD 18 F8 CD 91 CA53
59B0 57 FE 59 C2 46 57 CD 38 5A CD 22 58 87 CA D4 59 1061
59C0 21 A7 53 CD 18 F8 CD 91 57 FE 59 C2 46 57 CD 38 3868
59D0 5A CD 45 5A CD 38 5A FA 32 1A 50 E5 C5 21 C8 53 05AD
59E0 CD 18 F8 C1 E1 CD B4 57 C5 3A 08 50 2F A0 CD 15 525F
59F0 F8 C1 C5 79 CD 15 F8 0E 0D CD 09 F8 0E 20 CD 09 BCBE
5A00 F8 C1 7E 32 19 50 CD 80 5B A7 CA 10 5A CD CB 5A F447
5A10 CD 13 58 CA 18 5A 23 03 C3 E5 59 21 0C 54 CD 18 F104

Продолжение табл. 2

5A20 F8 CD 38 5A C3 5E 58 22 13 50 EB 22 15 50 EB 79 882B
 5A30 32 17 50 78 32 18 50 C9 2A 17 50 4D 44 2A 15 50 D825
 5A40 EB 2A 13 50 C9 CD AB 57 3E 00 32 0F 50 05 C5 CD 7F46
 5A50 B4 57 7E 2F 47 3A 00 A0 4F 3A 0A 50 A8 47 3A 0A E9EF
 5A60 50 A9 A0 47 3A 09 50 A0 C2 78 5A C1 D1 CD 13 58 2071
 5A70 CA C0 5A 23 03 C3 4D 5A 0E 0D CD 09 F8 7E CD 15 AEBD
 5A80 F8 E5 21 72 55 CD 18 F8 E1 D1 D5 3A 08 50 2F A2 F18C
 5A90 CD 15 F8 7B CD 15 F8 0E 20 CD 09 F8 3A 00 AD C5 OCCA
 5AA0 47 3A 09 50 A0 C1 CD 15 F8 DE 0A CD 09 F8 C1 D1 C28D
 5AB0 3E 0F 32 0F 50 CD 91 57 FE 45 CA C0 5A C3 6D 5A F044
 5AC0 CD 9D 57 3A 0F 50 A7 C8 C3 46 57 E5 D5 C5 57 AF 06AE
 5AD0 32 0F 50 7A 21 E8 03 CD 4E 5B 3A 19 50 CD 80 5B 82D8
 5AE0 A7 CA 3D 5B 2B 32 12 50 7C B5 3A 12 50 C2 D7 5A 3488
 5AF0 3A 0F 50 A7 C2 14 5B 2F 32 0F 50 3A OC 50 F6 01 C1BE
 5B00 32 01 A0 3E 05 32 02 A0 21 FE 10 22 10 50 21 64 BF20
 5B10 00 C3 DA 5A C1 D1 E1 CD 27 5A 3E 01 32 1A 50 21 9984
 5B20 E8 53 CD 18 F8 CD 2B 5B C3 46 57 21 0F 00 22 10 232D
 5B30 50 3A OC 50 32 01 A0 3E 05 32 02 A0 C9 CD 2B 5B 95EC
 5B40 26 19 7A CD 4E 58 25 C2 42 58 C1 D1 E1 C9 5F 06 5554
 5B50 08 0E 01 7B A1 C4 60 5B 79 07 4F 05 C2 53 5B C9 FABF
 5B60 32 01 A0 3E 40 32 02 A0 CD 74 5B 3E 00 32 02 A0 3703
 5B70 32 01 A0 C9 E5 24 10 50 2B 7C B5 C2 78 5B E1 C9 E3A6
 5B80 E5 67 C5 3E 10 32 02 A0 3A 00 A0 F5 AF 32 02 A0 EA85
 5B90 F1 2F 4F 3A 0A 50 AC 47 3A 0A 50 A9 A0 47 3A 09 595D
 5BA0 50 A0 C1 E1 C9 3A 1A 50 AT CA 46 57 CD 38 5A C3 732F
 5BB0 8D 59 CD 05 58 E5 C5 21 8E 55 CD 18 F8 21 03 56 C515
 5BC0 CD 18 F8 CD EE 58 C1 E1 E5 19 E3 E5 EB 09 E3 E5 3914
 5BD0 0E 0A CD 09 F8 21 20 56 CD 18 F8 CD EE 58 0E 0A 8185
 5BE0 CD 09 F8 E1 19 EB C1 E1 C3 8D 59 3A 09 50 2F 47 C707
 5BF0 3E 00 32 0F 50 7E A0 B7 C4 09 5C CD 13 58 CA 05 D4D4
 5C00 5C 23 C3 F5 5B 3A 0F 50 C9 E5 21 26 55 CD 18 F8 6052
 5C10 E1 7C CD 15 F8 7D CD 15 F8 0E 20 CD 09 F8 7E CD 1005
 5C20 15 F8 0E 20 CD 09 F8 3A 09 50 CD 15 F8 DE 0D CD 965E
 5C30 09 F8 DE 0A CD 09 F8 3E 0F 32 0F 50 CD 91 57 FE 7FF8
 5C40 45 C0 F1 C3 05 5C CD 05 58 E5 CD 2A F8 E1 CD 27 CEED
 5C50 F8 21 40 56 CD 18 F8 C3 4E 59 21 3D 56 CD 18 F8 A294
 5C60 21 00 00 CD 24 F8 CD 8A 5C EB CD 8A 5C EB C5 CD 13D8
 5C70 2A F8 60 69 CD 8A 5C D1 CD 13 58 CA 46 57 EB CD 00C6
 5C80 8A 5C 0E 3F CD 09 F8 C3 46 57 C5 E5 21 65 56 CD EDB4
 5C90 18 F8 E1 7C CD 15 F8 7D CD 15 F8 C1 C9 45 33 20 ABC0
 5CA0 45 45 33 20 20 20 00 20 00 00 FF 00 32 7C 7C 0D86
 5CB0 64 54 34 20 20 20 00 00 01 00 0F 00 96 7C 64 90F2
 5CC0 57 54 34 41 20 20 20 00 01 00 0F 00 32 7C 7C 40BA
 5CD0 74 54 35 20 20 20 00 02 00 FF FF 32 7C 7C 2FA7
 5CE0 84 54 36 20 20 20 00 08 18 FF 00 32 5A B5 3CEE
 5CF0 59 54 36 41 20 20 20 00 08 18 FF 00 32 5A 7C 32AB
 5D00 94 54 37 20 20 20 00 00 08 18 FF 00 32 65 C1 5816
 5D10 5A 54 37 41 20 20 20 00 00 08 18 FF 00 32 60 7C 3AB3
 5D20 53 54 31 31 20 20 20 00 01 00 0F 00 32 7C 7C 29A3
 5D30 63 54 31 32 20 20 20 00 04 00 0F 00 32 7C 7C 3DB7
 5D40 73 54 31 33 20 20 20 00 04 00 0F 00 32 7C 7C 4EC8
 5D50 83 54 31 34 20 20 20 00 00 08 00 0F 00 32 7C 7C 63DD
 5D60 93 54 31 35 20 20 20 00 00 08 00 0F 00 32 7C 7C 74EE
 5D70 A3 54 31 36 20 20 20 00 00 20 00 FF 00 32 7C 7C 8E07
 5D80 B3 54 31 37 20 20 20 00 00 02 00 FF FF 32 7C 7C 81F9
 5D90 C3 54 31 38 20 20 20 00 00 08 18 FF 00 32 7C 7C B029
 5DA0 FF 00FF

Таблица 3

5000 C3 97 56 1F 0D 0A 20 20 20 20 20 20 20 20 20 0926
 5010 20 20 20 20 70 72 6F 67 72 61 60 61 74 6F 72 2E9B
 5020 20 20 3C 3C 3C 20 20 65 72 52 6F 60 20 20 3E 3E BA5F
 5030 3E 0D 0A 20 20 20 20 20 20 0A 20 20 20 20 20 20 C0DF
 5040 20 20 20 28 43 29 20 20 20 77 6C 61 73 6F 77 20 F411
 5050 60 2E 77 2E 20 20 32 30 2E 30 34 2E 39 32 20 20 2340
 5060 20 20 20 20 20 0D 0A 0A 00 0D 20 20 20 20 20 6F8E
 5070 20 20 77 77 65 64 69 74 65 20 69 6E 64 65 6B 73 69D7
 5080 20 70 72 6F 67 72 61 6D 69 72 75 65 6D 6F 6A 1C80
 5090 20 6D 69 6B 72 6F 73 68 65 6D 79 3A 20 00 0D 20 D3EF
 50A0 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 E100
 50B0 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 E100
 50C0 20 20 20 20 20 20 0D 00 1F 0D 0A 64 6C 71 20 72 66D6
 50D0 61 62 6F 74 79 20 73 20 00 20 77 79 64 65 6C 65 1C7C
 50E0 6E 20 62 75 66 65 72 20 64 61 6E 6E 79 68 3A 20 839E
 50F0 00 0D 0A 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 9887
 5100 77 20 6E 20 69 20 6D 20 61 20 6E 20 69 20 65 20 3C58
 5110 21 07 07 0D 0A 20 6F 62 27 65 6D 20 70 7A 75 20 B2CF
 5120 73 6F 73 74 61 77 6C 71 65 74 20 00 20 62 61 6E 5FC8
 5130 6B 61 20 70 6F 20 31 36 20 6B 62 61 6A 74 2E 0D B0B9
 5140 DA 20 75 6B 61 76 69 74 65 20 6E 6F 6D 65 72 20 6984
 5150 62 61 6E 6B 61 20 70 7A 75 20 28 20 30 2E 2E 2E 749E

Продолжение табл. 3

5160 00 20 29 2C 0D 0A 20 73 20 6B 6F 74 6F 72 79 6D EA54
 5170 20 77 79 20 62 75 64 65 74 65 20 72 61 62 6F 74 72E1
 5180 61 74 78 3A 20 20 00 1B 59 27 4F 77 69 64 20 72 1987
 5190 61 62 6F 74 79 0A 1B 59 29 49 52 20 20 20 7E 74 50C0
 51A0 65 6E 69 65 20 69 7A 20 70 7A 75 1B 59 2A 49 46 0F50
 51B0 20 2D 20 70 7A 75 20 7E 69 73 74 6F 65 20 3F 1B F108
 51C0 59 28 49 57 20 2D 20 7A 61 70 69 73 78 20 77 20 CB87
 51D0 70 7A 75 1B 59 2C 49 4A 20 2D 20 70 72 6F 64 4F B803
 51E0 6C 76 65 6E 69 65 20 7A 61 70 69 73 69 1B 59 2D 4C04
 51F0 49 43 20 2D 20 6B 6F 72 72 65 6B 63 69 71 20 70 8E54
 5200 7A 75 1B 59 2B 49 56 20 2D 20 73 6C 69 7E 65 6E CC36
 5210 69 65 20 73 20 62 75 66 65 72 6F 6D 1B 59 2F 49 195D
 5220 45 20 2D 20 6B 6F 6E 65 63 20 6B 6F 6E 74 72 6F 157F
 5230 6C 71 1B 59 30 49 42 20 2D 20 70 65 72 65 73 79 9C11
 5240 6C 6B 61 20 77 20 62 75 66 65 72 1B 59 31 49 4B F53C
 5250 20 2D 20 6B 6F 74 72 2E 20 73 75 6D 60 61 20 112C
 5260 62 75 66 65 72 61 1B 59 32 49 4E 20 2D 20 73 6D 96FF
 5270 65 6E 61 20 62 61 1B 68 61 20 70 7A 75 1B 59 33 4977
 5280 49 55 20 2D 20 73 6D 65 6E 61 20 6E 61 70 72 2E F41E
 5290 20 70 72 6F 67 72 2E 1B 59 34 49 5A 20 2D 20 73 34A3
 52A0 6D 65 6E 61 20 74 69 70 61 20 70 7A 75 1B 59 35 6797
 52B0 49 49 20 2D 20 7E 74 65 6E 69 65 20 73 20 6D 6C B61E
 52C0 1B 59 36 49 4F 20 2D 20 7A 61 70 69 73 78 20 62 72D0
 52D0 75 66 65 72 61 20 6E 61 20 6D 6C 1B 59 37 49 2E F31D
 52E0 20 2D 20 77 79 68 6F 64 20 77 20 6D 6F 6E 69 74 0776
 52F0 6F 72 1B 59 27 20 00 0A 0D 20 20 3F 00 07 0D 0A 4850
 5300 07 20 7A 61 70 69 73 78 21 20 77 79 20 75 77 65 0868
 5310 72 65 6E 79 20 3F 20 28 59 2F 2E 2E 2E 29 00 07 A3A7
 5320 0D 0A 07 20 77 73 65 20 72 61 77 6E 6F 20 70 69 68CD
 5330 73 61 74 78 20 21 3F 20 28 59 2F 2E 2E 2E 29 00 C6C3
 5340 0D 20 20 20 20 20 20 20 69 64 65 74 20 7A 61 70 9E0B
 5350 69 73 78 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 6F4
 5360 20 20 0D 00 07 07 07 07 07 06 6E 65 20 7A 61 70 69 73 2C9C
 5370 79 77 61 65 74 73 71 20 70 6F 20 61 64 72 65 73 CE3C
 5380 75 20 00 0D 20 7A 61 70 69 73 78 20 77 20 70 7A 8C02
 5390 75 20 6F 6B 6E 7E 65 6E 61 20 20 20 20 20 20 20 20 20 2A8E
 53A0 20 0A 00 20 20 20 20 20 69 64 65 74 20 6B 6F 6E TAE5
 53B0 74 72 6F 6C 78 07 07 07 00 0D 20 64 61 6E 6E 79 2095
 53C0 65 20 69 7A 20 70 7A 75 20 73 7E 69 74 61 6E 79 A91D
 53D0 20 77 20 62 75 66 65 72 00 0D 20 70 7A 75 20 6E 7BE5
 53E0 65 20 7E 69 73 74 6F 65 20 20 20 20 20 20 20 20 0B27
 53F0 20 20 20 20 20 20 20 00 0D 20 70 7A 75 20 7E 69 0D73
 5400 73 74 6F 65 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 20 1E3B
 5410 20 20 20 20 20 20 00 0D 6E 65 73 6C 69 7E 65 6E CE39
 5420 69 65 20 70 6F 20 61 64 72 65 73 75 20 70 7A 75 80F0
 5430 3A 20 00 0D 20 70 7A 75 20 73 6C 69 7E 65 6E 6F A30E
 5440 20 73 20 62 75 66 65 72 6F 6D 00 0D 20 61 64 72 9907
 5450 65 73 20 20 64 6C 71 20 20 70 65 72 65 73 79 6C 3690
 5460 6B 69 20 20 77 20 20 62 75 66 65 72 20 20 00 0D 232C
 5470 20 77 20 62 75 66 65 72 20 7A 61 70 69 73 61 6E 78E1
 5480 79 20 64 61 6E 76 69 65 20 73 20 61 64 72 65 73 6CDA
 5490 61 20 00 0D 20 6B 6F 6E 74 72 2E 20 73 75 6D 6D 83EC
 54A0 61 20 62 75 66 65 72 61 3A 20 00 20 6E 65 6C 78 B327
 54B0 7A 71 20 7A 61 70 69 73 61 74 78 20 77 20 00 0D 3843
 54C0 20 20 20 20 20 20 20 20 77 20 6E 20 69 20 6D 20 61 1E7C
 54D0 20 6E 20 69 20 65 20 21 07 0D 0A 20 20 20 20 62 7DD0
 54E0 6C 6F 6B 2C 7A 61 70 69 73 79 77 61 65 6D 79 6A 389F
 54F0 20 77 20 70 7A 75 2C 0D 0A 20 20 20 20 20 64 6F 6C AF18
 5500 76 6E 20 62 79 74 78 20 70 6F 64 67 6F 74 6F E24C
 5510 77 6C 65 6E 0D 0A 77 20 73 6F 6F 74 77 65 74 73 7EEC
 5520 74 77 75 60 7D 65 6A 20 6F 62 6C 61 73 74 69 20 203A
 5530 62 75 66 65 72 61 0A 0A 00 0D 20 61 64 72 65 73 56C5
 5540 20 6E 61 7E 61 6C 61 20 62 6C 6F 6B 61 20 77 20 6078
 5550 70 7A 75 3A 20 00 0D 20 61 64 72 65 73 20 20 6B 39A0
 5560 6F 6E 63 61 20 62 6C 6F 6B 61 20 77 20 70 7A 75 70E0
 5570 3A 20 00 07 0A 0D 0A 07 20 20 20 20 20 20 20 20 6A89
 5580 20 20 20 6F 7B 69 62 6B 61 20 21 21 21 0D 0A 77 7EF2
 5590 79 20 72 61 62 6F 74 61 65 74 65 20 73 20 64 67 6C9D
 55A0 75 67 69 60 20 62 61 6E 6B 6F 6D 20 70 7A 75 21 CEEA
 55B0 0D 0A 0A 00 0D 0A 3D 00 0D 20 73 7E 69 74 61 6E D33F
 55C0 6F 20 73 20 6D 6C 3A 00 0D 20 62 75 66 65 72 20 7A96
 55D0 7A 61 70 69 73 61 6E 20 6E 61 20 6D 6C 0D 0A 00 F9F5
 55E0 0D 0A 20 20 20 20 00 0D 0A 6E 61 70 72 71 76 65 49AB
 55F0 6E 69 71 20 70 72 6F 67 72 61 6D 69 72 6F 77 1D8E
 5600 61 6E 69 71 20 28 45 4F 20 43 43 20 50 52 29 3A 1A50
 5610 20 20 00 0D 20 6E 61 70 72 71 76 65 6E 69 71 20 B6D2
 5620 70 72 6F 67 72 61 6D 69 72 6F 77 61 6E 69 71 64CF
 5630 0D 0A 7A 61 64 61 74 78 20 77 20 64 65 73 71 74 0C78
 5640 79 68 20 64 6F 6C 71 68 20 77 6F 6C 78 74 61 0A DDE2
 5650 0D 0A 20 20 55 20 4F 45 2D 50 52 20 20 3D 20 20 6EEC
 5660 0D 0A 20 20 55 20 43 43 2D 50 52 20 20 30 20 20 608E

Продолжение табл. 3

5670	20	00	0D	0A	20	20	55	20	20	50	52	20	20	20	20	3D	306B
5680	20	20	00	61	5E	FF	0F	D3	32	7F	02	00	00	00	00	00	9693
5690	00	00	00	00	00	06	31	00	50	21	03	50	CD	18	F8	E1D8	
56A0	AF	32	8C	56	3E	90	32	03	A0	CD	55	59	21	70	5D	E5	D4B4
56B0	7E	FE	FF	C2	BA	56	E1	C3	FE	56	FE	3D	C2	D2	56	E5	744F
56C0	21	B4	55	CD	18	F8	E1	CD	18	F8	E1	11	10	00	19	C3	E6A3
56D0	AF	56	F5	21	E4	55	CD	18	F8	F1	4F	CD	09	F8	0E	2E	557B
56E0	CD	09	F8	DE	20	CD	09	F8	E1	E5	23	16	0A	4E	CD	09	F4F7
56F0	F8	23	15	C2	ED	56	0E	20	CD	09	F8	C3	CA	56	0E	DA	292C
5700	CD	09	F8	21	9E	50	CD	18	F8	21	6A	50	CD	18	F8	06	7978
5710	00	CD	49	59	47	11	10	00	21	70	5D	7E	FE	FF	CA	03	100D
5720	57	BB	CA	29	57	19	C3	18	57	23	22	83	56	11	0A	00	E4E0
5730	19	AF	32	8E	56	2F	32	85	56	06	05	11	86	56	7E	12	94A2
5740	23	13	05	C2	3E	57	3A	86	56	E6	CO	07	07	32	8D	56	2071
5750	3A	86	56	E6	3F	32	86	56	3A	8A	56	32	01	A0	E6	FD	2219
5760	C6	FF	17	E6	D1	F6	06	32	96	56	3E	01	32	02	A0	3A	F52A
5770	88	56	32	01	A0	3E	05	32	02	A0	21	C8	50	CD	18	F8	EADE
5780	2A	83	56	16	0A	4E	CD	09	F8	23	15	C2	85	57	21	D9	380F
5790	50	CD	18	F8	21	00	00	7C	CD	15	F8	7D	CD	15	F8	0E	0109
57A0	20	CD	09	F8	EB	2A	85	56	19	22	85	56	7C	CD	15	F8	584A
57B0	7D	CD	15	F8	21	E7	55	CD	18	F8	3A	87	56	CD	A6	58	2373
57C0	3A	88	56	CD	A6	58	3A	89	56	CD	A6	58	3A	8D	56	7E	EA8B
57D0	CA	09	58	47	21	F1	50	CD	18	F8	78	C6	31	4F	CD	09	4345
57E0	F8	21	2C	51	CD	18	F8	3E	30	80	4F	CD	09	F8	21	61	A500
57F0	51	CD	18	F8	CD	49	59	D6	30	4F	78	B9	DA	F4	57	79	50C1
5800	32	8E	56	C6	30	4F	CD	09	F8	21	87	51	CD	18	F8	31	0530
5810	00	50	21	F7	52	CD	18	F8	CD	49	59	FE	52	CA	9B	59	C214
5820	FE	46	CA	D5	59	FE	57	CA	14	5B	FE	4A	CA	5C	FE	2B20	
5830	43	CA	03	5D	FE	56	CA	10	5A	FE	42	CA	76	5A	FE	4B	D418
5840	CA	F7	5A	FE	4E	CA	7A	57	FE	55	CA	5F	58	FE	5A	CA	37F8
5850	97	56	FE	49	CA	06	59	FE	4F	CA	F2	58	C3	18	58	21	F812
5860	13	56	CD	18	F8	CD	86	58	32	87	56	21	61	56	CD	18	ABBD
5870	FB	CD	86	58	32	88	56	21	72	56	CD	18	F8	CD	86	58	D324
5880	32	89	56	C3	7A	57	16	00	CD	49	59	FE	0D	CA	A4	58	A9F9
5890	4F	F5	CD	09	F8	7A	87	87	82	82	57	F1	D6	30	82	7BF5	
58A0	57	C3	88	58	7A	C9	67	CD	D7	58	A7	CA	B1	58	CD	D1	EFB8
58B0	58	78	OF	OF	OF	E6	OF	CD	D1	58	0E	2C	CD	09	F8	0CFF	
58C0	78	E6	OF	CD	D1	58	0E	20	CD	09	F8	0E	20	CD	09	F8	695B
58D0	C9	C6	30	4F	C3	09	F8	E5	D5	2E	00	1E	09	CD	E5	58	9AE9
58E0	47	7D	D1	E1	C9	AF	1D	C8	29	8F	27	D2	E6	58	23	C3	ECAB
58F0	E6	58	CD	5F	E5	CD	2A	F8	E1	CD	27	F8	21	C8	55	B602	
5900	CD	18	F8	C3	F7	5A	21	B8	55	CD	18	F8	21	00	00	CD	24EA
5910	24	F8	CD	36	59	EB	CD	36	59	EB	C5	CD	2A	F8	60	69	C627
5920	CD	36	59	D1	CD	CF	59	CA	OF	58	EB	CD	36	59	0E	3F	AFE7
5930	CD	09	F8	C3	OF	58	C5	E5	21	E0	55	CD	18	F8	E1	7C	BE32
5940	CD	15	F8	7D	CD	15	F8	C1	C9	CD	03	F8	FE	2E	CO	CD	783C
5950	55	59	C3	6C	F8	AF	32	02	A0	01	00	00	CD	7F	59	C9	03C7
5960	3E	32	32	01	A0	3E	04	32	02	A0	3E	06	32	02	A0	3E	74AF
5970	38	32	02	A0	3E	0F	32	03	A0	C9	3A	14A					
5980	02	A0	E6	F8	F5	79	32	01	A0	F1	F5	F6	02	32	02	A0	DATA
5990	78	32	01	A0	F1	F6	03	32	02	A0	C9	CD	BF	59	CD	60	88E4
59A0	59	CD	7F	59	3A	00	A0	77	CD	CF	59	CA	B3	59	23	03	4440
59B0	C3	A1	59	CD	55	59	21	B9	53	CD	18	F8	C3	OF	58	2A	7396
59C0	85	56	EB	21	00	00	0E	00	3A	8E	56	0F	0F	47	C9	7A	45BB
59D0	BC	CO	7B	BD	C9	CD	BF	59	CD	59	C3	OF	58	CD	60	66BD	
59E0	59	CD	7F	59	3A	00	A0	C5	47	3E	FF	A8	C1	C2	FB	59	4FA0
59F0	CD	CF	59	CA	03	5A	23	03	C3	E1	59	21	D9	53	3E	0F	D0D9
5A00	C3	07	5A	21	F8	53	AF	F5	CD	18	F8	CD	55	59	F1	C9	8546
5A10	CD	BF	59	CD	60	59	CD	7F	59	3A	00	A0	BE	C4	2B	5A	9EF1
5A20	CD	CF	59	CA	6A	5A	23	03	C3	16	5A	E5	F5	C5	21	17	A3B3
5A30	54	CD	18	F8	E1	7C	CD	15	F8	7D	CD	15	F8	E3	E5	0E	9095
5A40	20	CD	09	F8	F1	F5	CD	15	F8	21	E4	55	CD	18	F8	F1	EDD6
5A50	E1	E3	7E	CD	15	F8	0E	0D	CD	09	F8	0E	0A	CD	09	F8	F9EB
5A60	C1	CD	49	59	FE	45	CA	OF	58	C9	CD	55	59	21	33	54	4390
5A70	CD	18	F8	C3	OF	58	21	4B	54	CD	18	F8	CD	97	5A	D5	6937
5A80	CD	BF	59	C1	OA	77	CD	59	23	03	C2	84	5A	21	6F	0A72	
5A90	54	CD	18	F8	C3	OF	58	21	92	56	E5	11	95	56	77	FA6B	
5AA0	CD	CF	59	CA	AA	5A	23	C3	9F	5A	E1	06	04	CD	49	59	AAFC
5AB0	FE	0D	CA	D3	5A	05	FA	E8	5A	4F	CD	09	F8	CD	C5	5A	FD4F
5AC0	77	23	C3	AD	5A	6	30	FE	0A	F8	D6	07	FE	10	F8	F1	553E
5AD0	C3	EB	5A	21	92	56	11	00	00	78	FE	04	C8	EB	29	29	7EA1
5AE0	29	29	EB	7E	83	5F	23	04	C3	D9	5A	21	9E	50	CD	18	9CAE
5AF0	F8	21	F7	FF	D1	19	E9	CD	FD	5A	C3	OF	58	21	93	54	EC38
5B00	CD	18	F8	CD	BF	59	CD	2A	F8	C5	78	CD	15	F8	C1	79	9202
5B10	CD	15	F8	C9	CD	FD	5A	CD	BF	59	CD	05	5C	21	FD	52	004A
5B20	CD	18	F8	CD	49	59	FE	59	C2	0F	58	CD	16	5C	CD	DE	DFB6
5B30	59	B7	CA	49	5B	21	1F	53	CD	18	F8	CD	49	59	FE	59	62B4
5B40	C2	OF	58	CD	16	5C	CD	23	5C	21	40	53	CD	18	F8	CD	4B12
5B50	16	5C	CD	32	8C	56	3A	87	56	32	01	A0	3E	04	32	02	9795
5B60	AO	3A	89	56	32	01	A0	3E	06	32	02	A0	3E	10	32	02	2826
5B70	AO	3E	OB	32	03	A0	CD	7F	59	E5	C5	C5	0E	OD	CD	09	C0C3

Продолжение табл. 3

5B80	F8	E1	7C	CD	15	F8	7D	CD	15	F8	C1	E1	CD	8E	5C	BE	E899
5B90	CA	E6	5B	7E	32	01	A0	D5	16	00	3E	07	32	03	A0	3E	669F
5BA0	OD	32	03	A0	CD	F7	5C	3E	DC	32	03	A0	3E	06	32	03	9B9A
5B80	A0	14	3E	64	BA	CA	BF	5B	CD	8E	5C	BE	C2	9A	5B	7A	289A
5B80	07	82	57	3E	07	32	03	A0	3E	0D	32	03	A0	CD	F7	5C	E23A
5B80	15	C2	CD	58	3E	OC	32	03	A0	3E	06	32	03	A0	D1	CD	0DD5
5B80	8E	5C	BE	C2	A4	5C	CD	CF	59	CA	F1	5B	23	03	C3	76	6604
5BF0	5B	3E	0A	32	03	A0	CD	55	59	21	83	53	CD	18	F8	CD	CC94
5C00	16	5C	C3	13	5A	22											

на контакт 27 подается сигнал адреса A14;

P3=1 для всех ПЗУ, кроме 27512, включен ключ VT4VT5 и на контакт 1 подается U_{cc}, для 27512 P3=0 и на контакт 1 подается сигнал адреса A15;

P4 и P5 управляют подачей на контакт 20 сигнала CS через мультиплексор DD7 согласно алгоритму программирования для различных типов ПЗУ, кодировка разрядов приведена в табл. 1;

P6=1 для 27256 и служит для подачи в блок PROM/EPROM сигнала выключения U_{cc} при чтении в цикле программирования.

Перед началом программирования ИМС EPROM напряжение U_{cc} повышается, в зависимости от типа ПЗУ, до 12,6–25,4 В (при чтении U_{cc} = 5,0 В), при этом открываются стабилитрон VD5 и транзистор VT7, транзистор VT6 закрывается и сиг-

Таблица 4

КОНТРОЛЬНЫЕ СУММЫ
5000 - 50FF 7D76
5100 - 51FF 0233
5200 - 52FF DDB1
5300 - 53FF 3152
5400 - 54FF C8EE
5500 - 55FF 89A4
5600 - 56FF 16C3
5700 - 57FF 1F7C
5800 - 58FF 79F7
5900 - 59FF 7403
5A00 - 5AFF 5CF1
5B00 - 5BFF 7813
5C00 - 5CFF EA02
5D00 - 5DAO 01DE
5E00 - 5EFF 3C05
5F00 - 5FFF 5965
5000 - 5DAO 3A5B

5000 - 6020 7AB2

Таблица 5

КОНТРОЛЬНЫЕ СУММЫ
5000 - 50FF 7D61
5100 - 51FF 8F80
5200 - 52FF 702A
5300 - 53FF 294C
5400 - 54FF 4A73
5500 - 55FF 6212
5600 - 56FF F0FF
5700 - 57FF 2CFF
5800 - 58FF 58F8
5900 - 59FF AD44
5A00 - 5AFF 23F4
5B00 - 5BFF B12D
5C00 - 5CFF 8004
5D00 - 5DFF 28FB
5E00 - 5EFF 3C05
5F00 - 5FFF 5965
6000 - 6020 8178

5000 - 6020 7AB2

на логической единице с коллектора переводит мультиплексор DD7 в режим формирования сигнала CS для записи в ПЗУ, сигнал с коллектора VT6 поступает также в блок PROM/EPROM и переключает мультиплексоры DD17 и DD18 в положение А, напряжение программируемого источника напряжения U_{cc} устанавливается соответственно коду U_{cc}, записанному в регистре DD15.

Двунаправленный шинный формирователь DD2, DD3 блока EPROM подключает шину данных ПЗУ либо к шине вывода, либо к шине ввода компьютера в зависимости от состояния сигнала RD, кроме того, сигнал чтения RD=1 на DD7 формирует CS=0.

Микросхемы DD2, DD3, DD4 и DD7 блока EPROM, сигналы с которых подаются на программируемое ПЗУ, питаются от того же источника U_{cc}, что и программируемое ПЗУ.

Машинные коды программ PROM, EPROM приведены в табл. 2–3, а их блочные контрольные суммы в табл. 4–5 соответственно.

(Окончание следует)

Ю.ВЛАСОВ

г. Муром
Владимирской обл.

МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ТЕХНИКА

СР/М-80 ДЛЯ "ОРИОНА-128"

ГРАФИЧЕСКАЯ ОБОЛОЧКА СР/М

НАЗНАЧЕНИЕ

Программа «Bridge Panels» версии 1.2 (далее программа «BP») представляет собой графическую оболочку операционной системы СР/М для компьютера «Орион-128».

Знакомство с описанными в журнале «Радио» программами «NC\$» [1] и «Lord» [2] позволит вам быстрее освоить основные принципы работы с графической оболочкой «BP».

До появления программы «BP» вся работа пользователя сводилась к набору с клавиатуры команд ОС СР/М и обработки этих команд системой. Такой способ не только не нагляден, но и недостаточно удобен. В настоящее время во всем мире производители программного обеспечения исходят из принципа как можно более легкого управления поставляемыми ими программными продуктами. Данный принцип подразумевает использование для работы с программой минимального количества клавиш, ввод команд с клавиатуры только в случае необходимости и, естественно, наглядность производимых действий. В связи с этим большое значение приобрели так называемые графические оболочки и, особенно, графические оболочки операционных систем, позволяющие пользователю с большим удобством и большей наглядностью выполнять необходимые рутинные операции. К таким оболочкам относится и программа «BP».

Для работы программы необходима операционная система СР/М, работающая в первой странице ОЗУ компьютера в области атрибутов цвета. Мы рекомендуем версию ОС СР/М V2.2 (BIOS V2.61 или выше).

Программа располагается в файле «BP.COM». Описание работы с ней — в файле «BP.TXT».

ЗАПУСК ПРОГРАММЫ «BP»

Для запуска программы необходимо в командной строке набрать «BP» и нажать клавишу [BK]:

А > BP [BK]

Если файл BP.COM находится не на текущем диске, необходимо указать имя требуемого диска:

A > B:BP [BK]

Программа запомнит имя диска, с которого она будет загружена, и номер области пользователя, чтобы после выполнения других программ и команд ОС СР/М, запущенных из программы «BP», снова передать управление файлу «BP.COM». Это значит, что файл «BP.COM» может находиться не только в области пользователя с номером 0. Запуск его в этом случае будет отличаться только тем, что сначала выполняют команду выбора области с требуемым номером.

Например, если файл «BP.COM» расположен на диске А: в области пользователя с номером 7, необходимо выполнить следующие команды:

A>USER 7 [BK]

A>BP [BK]

Чтобы программа «BP» получила управление сразу после начальной загрузки системы, создайте с помощью любого текстового редактора в области пользователя с номером 0 файл с именем «PROFILE.SUB» [3] и запишите в него команды, необходимые для запуска оболочки. В нашем случае этот файл будет содержать две строки:

USER 7

BP

Отметим, что использовать такой прием можно только в указанных выше версиях ОС СР/М, причем для версий BIOS ниже 3.00 дискета, вставленная в дисковод А:, не должна быть защищена от записи (прорезь не заклеена) и на ней помимо файла «PROFILE.SUB» должен находиться файл «SUBMIT.COM».

ОКОНЧАНИЕ РАБОТЫ С ПРОГРАММОЙ «BP»

Для выхода из программы в операционную систему необходимо нажать клавишу [F4]. В середине экрана появится окно с запросом подтверждения ваших действий. Нажмите клавишу [BK] или [Y], чтобы выйти, либо клавишу [AP2] или [N], чтобы продолжить работу. Кроме того, необходимый ответ можно выбрать с помощью клавиш управления курсором и нажать [BK]. После утвердительного ответа появится промпт ОС СР/М и вы сможете продолжить работу в обычном режиме.

ОБЩИЙ ВИД ЭКРАНА

Центральное место на экране занимают две панели. Каждая панель содержит каталог, выбранный для этой панели диска и области пользователя. При этом для каждого файла указываются его имя с расширением и размер в байтах в десятичной системе счисления. Имена файлов даются строчными буквами. Справа — внизу на тени каждой панели выведен размер в байтах использованного места на диске. Вверху панели указываются имя диска и номер области пользователя.

Одно из имен файлов будет выделено инверсно относительно других. Имя выделенного файла выводится внизу панели прописными буквами. Инверсный указатель можно сдвигать на другие имена с помощью клавиш управления курсором. Чтобы переместить указатель на другую панель, используют клавишу [TAB]. Для быстрого перемещения указателя вверх окна или к предыдущему окну необходимо нажать любую из клавиш: [4], [5] или [6]; для перемещения вниз окна или к следующему окну — [1], [2] или [3].

КОМАНДЫ ПРОГРАММЫ «ВР»

Большинство команд требует нажатия все-го одной клавиши, в некоторых случаях может потребоваться дополнительный ввод с клавиатуры. Для отмены команды используется клавиша [AP2]. Ниже приводится краткая информация о командах и клавиши, с помощью которых они вызываются, а затем будет дано их более детальное описание.

[BK] — START — Запуск файла с расширением .COM.

[T] — TYPE — Просмотр содержимого файла.

[E] — ERASE — Уничтожение файла (файлов).

[R] — RENAME — Переименование файла.

[C] — COPY — Копирование файла (файлов).

[D] — DISK — Выбрать диск.
[U] — USER — Выбрать номер области пользователя.

[S] — SORT — Выбрать режим сортировки имен файлов в панели.

[V] — VERIFY — Установить/отключить режим проверки записи при копировании.

[P] — PANELS — Убрать панели.

[I] — INFO — Получить информацию о программе «ВР».

[F] — FILTER — Установить режим фильтрации имен файлов.

[+] — SELECT — Отметить файлы по шаблону.

[—] — UNSELECT — Отменить выбор файлов по шаблону.

[SP] — MARK — Отметить выделенный файл.

[F1] — HELP — Вывести краткую справку о командах «ВР» (рис.1).

[F2] — RESET — Сбросить диск.

[F3] — COMMAND — Ввести и выполнить команду ОС СР/М.

[F4] — EXIT — Закончить работу с программой «ВР».

ется клавиша [+], для отмены выбора — клавиша [-].

При нажатии какой-либо из указанных клавиш на текущей панели появится окно, в котором можно указать шаблон выбора или отмены. Если вы хотите использовать старый шаблон, сразу нажмите [BK]. В противном случае введите новый. Шаблон может содержать метасимволы «*» и «?», которые имеют то же значение, что и в командах ОС СР/М. Например, шаблон «*.*» означает выбор (отмену выбора) всех файлов в текущей области пользователя.

С отмеченными файлами программа «ВР» позволяет производить два действия:

1. Удаление (клавиша [E]). Перед выполнением операции программа запросит подтверждение. Если вы уверены, что отмеченные файлы именно те, которые вы хотите удалить, нажмите [BK]; в противном случае — [AP2].

2. Копирование (клавиша [C]). Все отмеченные файлы будут копироваться на противоположную панель. Чтобы прервать копирование, нажмите клавишу [AP2].

ВЫБОР ГРУППЫ ФАЙЛОВ

Программа «ВР» позволяет осуществлять некоторые действия с группой файлов, что увеличивает скорость и удобство работы. Выбор отдельного файла осуществляется с помощью клавиши [ПРОБЕЛ] ([SP]). Повторное нажатие клавиши [ПРОБЕЛ], когда указатель находится на уже отмеченном файле, отменяет выбор файла. Отмеченные файлы выделяются желтым цветом.

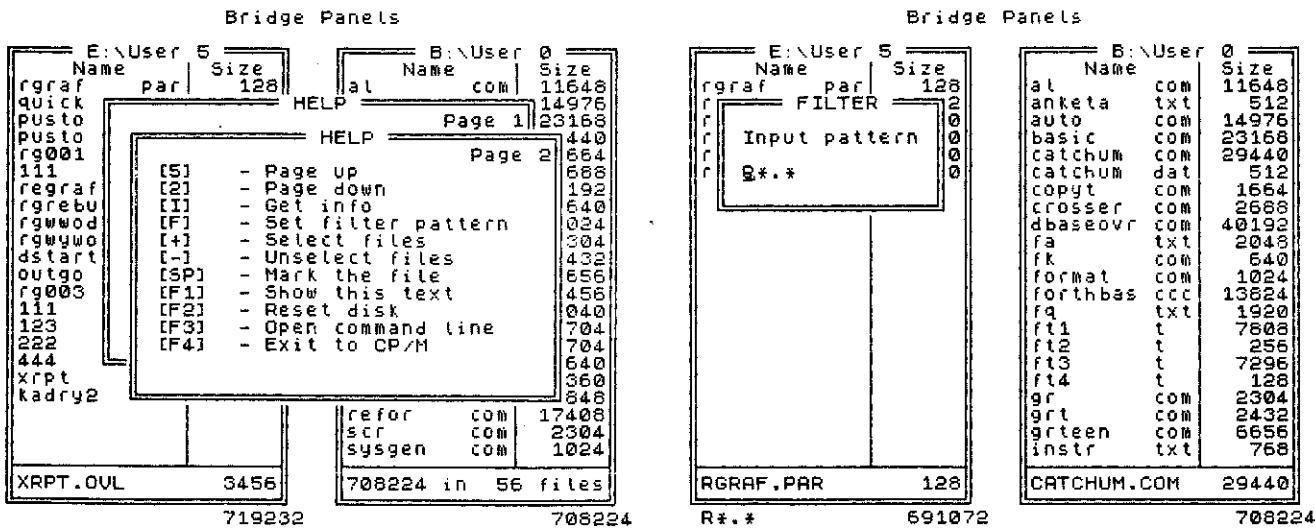
Если отмечен хотя бы один файл, в нижней части панели появляется сообщение о количестве отмеченных файлов, а также информация об их суммарном размере.

Помимо такого простого способа включения файла в группу или удаления из группы, существует возможность обработки сразу нескольких файлов на текущей панели. Для выбора группы файлов по шаблону использу-

ФИЛЬТРАЦИЯ И СОРТИРОВКА

При выводе имен файлов в панели программа «ВР» производит с ними две операции: фильтрацию и сортировку. Для каждой панели может быть выбран свой режим фильтрации и свой режим сортировки.

1. Фильтрация. Позволяет выводить в панель только те имена файлов, которые совпадают с заданным шаблоном. В шаблоне могут быть использованы метасимволы «*» и «?». При начальном старте программы используется шаблон «*.*», что приводит к выводу в панели имен всех файлов выбранной области пользователя. Для задания нового шаблона нажмите [F] и введите требуемый шаблон (рис.2). Шаблон, отличающийся от «*.*», всегда выведен внизу слева на тени соответствующей панели.



[F1] -HELP

[F1] -HELP

Рис. 1

Рис. 2

Bridge Panels			
E:\User 5	Name	B:\User 0	Name
auto	com	0	al
catchum	com	0	anketa
ladder	com	0	auto
ladder1	com	0	com
rgraf	par	COPY	com
quick	cfg	Copying the file	com
pusto	rg	catchum.com	com
pusto	ra	to	com
rg001	rg	E:\User 5	com
111	rg		com
rgraf	co		com
rgrebus	co		com
rgwwod	com	640	forthbas
rgwywod	com	640	ccc
			fq
			ft1
			t
			ft2
			t
			ft3
			t
			ft4
			t
			gr
			grt
			grteen
			instr
111.RGF		560	
		691072	
			29440
			708224

[F1] -HELP

Рис. 3

2. Сортировка. Программа «BP» позволяет выбрать для каждой панели один из четырех режимов сортировки:

- по именам (Name),
- по расширениям (Extension),
- по размерам (Size),
- без сортировки (Unsorted).

При начальном старте программы для обеих панелей устанавливается режим сортировки по именам. Чтобы поменять начальную установку, нажмите клавишу [S]. В результате появится окно с перечисленными режимами. Указатель показывает текущий режим сортировки. С помощью клавиш управления курсором поставьте указатель на требуемый режим и нажмите [BK], но можно и сразу нажать одну из клавиш: [N], [E], [S] или [U].

КОПИРОВАНИЕ ФАЙЛОВ

Нет никаких сомнений, что эта команда будет использоваться вами наиболее часто. Для копирования какого-либо файла необходимо просто нажать клавишу [C]. Выделенный файл с текущей панели будет скопирован на другую панель. Заполняющаяся полоса показывает приблизительный объем скопированной информации. Программа «BP» дает возможность копировать файлы не только с диска на диск, но и из одной области пользователя в другую. При этом открывающееся окно покажет, какой копируется файл, на какой диск, в какую область пользователя (рис.3).

В случае обнаружения уже существующего файла программа запросит подтверждение его перезаписи. Нажатие клавиши [BK] соответствует утвердительному ответу, нажатие клавиши [AP2] — отрицательному. Если перезаписываемый файл имеет статус защиты Read/Only (только чтение), программа выдаст соответствующее сообщение и запрос продолжения выполнения операции. Для ответа используются те же клавиши.

При копировании файла программа создает временный файл с тем же именем и расширением «\$\$\$». Если копирование прошло без ошибок, временный файл переименовывается. Такой механизм позволяет избежать потери старой копии файла, если она существовала, в случае возникновения ошибки.

При начальном запуске программы «BP» операция копирования производится с верификацией, т.е. с проверкой правильности записи информации. Однако в некоторых случаях нет необходимости в проверке записанной информации (например, при записи файлов в квазидиск). Так как при верификации на копирование файла тратится дополнительное время, проверку было бы удобно отключать. Для этого используется клавиша [V]. В центре экрана появится окно с вопросом о включении или выключении данного режима (рис.4). Указатель показывает текущее состояние. Выберите ответ «Yes», если вы хотите включить верификацию, или ответ «No», если хотите выключить ее. Для этой же цели можно воспользоваться клавишами [Y] или [N].

Операцию копирования можно использовать с группой выделенных файлов.

КОПИРОВАНИЕ ФАЙЛОВ НА ОДНОМ ДИСКОВОДЕ

Конечно, копировать на двух дисководах гораздо удобнее, но если вы имеете всего один, не огорчайтесь — программа «BP» позволяет скопировать один файл или группу выделенных файлов даже с помощью одного дисковода. В этом случае и левая, и правая панели должны содержать одинаковую информацию (имя диска и номер области пользователя). Выберите файл или отметьте группу файлов, которые вам необходимо скопировать, и нажмите клавишу [C]. В процессе копирования программа будет выдавать два сообщения:

Bridge Panels			
E:\User 5	Name	B:\User 0	Name
rgraf	par	11648	al
quick	cfg	512	anketa
pusto	rg	14976	auto
pusto	ra	23168	com
rg001	rg	29440	com
111	rg	512	com
rgraf	co	1564	com
rgrebus	co	2688	com
rgwwod	com	40192	com
rgwywod	com	2048	com
		640	com
		1024	com
		13824	ccc
		1920	fq
		7808	ft1
		256	ft2
		7296	ft3
		128	ft4
		2304	gr
		2432	grt
		6656	grteen
		768	instr
RGRAF.PAR		128	
		691072	
			29440

[F1] -HELP

Рис. 4

INSERT DESTINATION DISK

(Вставьте диск-приемник, т.е. диск, на который осуществляется запись файлов.)

INSERT SOURCE DISK

(Вставьте диск-источник, т.е. диск, с которого осуществляется чтение файлов.)

После того, как вы вставите соответствующий диск, нажмите любую клавишу, и копирование будет продолжено.

Прервать копирование можно, как обычно, клавишей [AP2].

УДАЛЕНИЕ ФАЙЛОВ

Для удаления файла используется клавиша [E]. Программа дополнительно просит подтверждение ваших намерений. Если вы не передумали, нажмите клавишу [BK], в противном случае — клавишу [AP2].

Если файл, который вы удаляете, имеет статус защиты Read/Only, то выдается соответствующее сообщение и повторный запрос. Система повторного запроса необходима для того, чтобы случайно не удалить наиболее важные для вас файлы.

Удалять можно не только один файл, но и группу выделенных файлов. Отметим, что в этом случае выдается только один запрос подтверждения для всей группы. Но если в группе имеются файлы со статусом защиты Read/Only, для каждого такого файла выдается повторный запрос, как это описано выше.

(Окончание следует)

М.БРИДЖИДИ,
Г.РОГОВ

г.Москва



В предыдущих номерах рассказывалось о наборах деталей для сборки различных конструкций, в приобретении которых редакция оказывает содействие подписчикам журнала. Для тех же читателей, которые не смогут воспользоваться такой услугой, редакция предполагает дать подробное описание ряда конструкций, собранных из деталей наборов, с тем чтобы повторить их смог каждый желающий, приобрести предварительно нужные компоненты.

Сегодня — рассказ о двух конструкциях, собранных и испытанных в лаборатории журнала.

СТЕРЕОФОНИЧЕСКИЙ УЗЧ МОЩНОСТЬЮ 2 Вт

Несложный двухканальный усилитель колебаний звуковой частоты, который бы обеспечил стереофоническое звучание музыки в домашних условиях либо в автомобиле (например, от плеера), можно собрать на базе набора деталей и материалов выпускавшегося ранее в серии «Старт».

Основные технические характеристики	
Номинальный диапазон звуковых частот, Гц.....	40...20 000
Номинальное напряжение входного сигнала, мВ.....	250
Номинальная выходная мощность каждого канала, Вт, на нагрузке сопротивлением 4 Ом при напряжении питания 12 В.....	2
Коэффициент гармоник на частоте 1 кГц, %, не более.....	1

Источником питания усилителя может быть батарея, составленная из восьми гальванических элементов 373 или 343, соединенных последовательно, или сетевой блок питания с выходным напряжением 12 В, а нагрузками каналов — динамические головки прямого излучения мощностью 2,5...3 Вт со звуковыми катушками сопротивлением 4 Ом. Ток, потребляемый усилителем в отсутствии входного сигнала (ток покоя), не превышает 40 мА, а средний при наибольшей громкости — 250...300 мА.

Усилитель сохраняет работоспособность при снижении напряжения источника питания до 6 В. При этом соответственно снижается и выходная мощность каждого из его каналов. Так, например, при напряжении питания 9 В выходная мощность канала снижается до 1 Вт, а при напряжении 6 В — до 0,25 Вт.

Принципиальная схема усилителя показана на рис. 1. Штрих-пунктирными линиями обведены детали обоих каналов, которые монтируют на одной общей печатной плате. Цифрами 1—8 на ней

обозначены контакты подключения к ней источника питания с выключателем SA1, динамических головок и входных цепей усилителя. В позиционных обозначениях деталей левого канала усилителя введена цифра 1 (1R1, 1C1, 1DA1 и т.д.), деталей правого канала — цифра 2 (2R1, 2C1, 2DA1 и т.д.). В позиционных обозначениях общих для обоих каналов деталей, например, разъем X1, резистор R4, нет этих дополнительных цифр.

Основой усилителя служат две аналоговые микросхемы K174УН7 (1DA1 и

2DA1), каждая из которых представляет собой многоакадемичный усилитель напряжения входного сигнала с непосредственными (гальваническими) связями между транзисторами и выходным двухтактным усилителем мощности. Пластмассовый прямоугольный корпус микросхемы K174УН7 имеет 12 пластинчатых выводов и теплоотводящую пластинку, выступающую с обеих длинных сторон корпуса (рис.2). Сверху на корпусе есть условный ключ — метка, указывающая местоположение вывода 1, от которого ведут отсчет остальных выводов микросхемы. Если на микросхему смотреть сверху — со стороны маркировки, отсчитывать выводы нужно против движения часовой стрелки, а если снизу — то по часовой стрелке.

Микросхема во время работы нагревается до 60...70°C. Чтобы она не вышла из строя из-за недопустимого перегрева, на ее теплоотводящую пластинку устанавливают дополнительный теплоотвод.

Положительное напряжение источника питания $U_{пит}$ подают (через выключатель

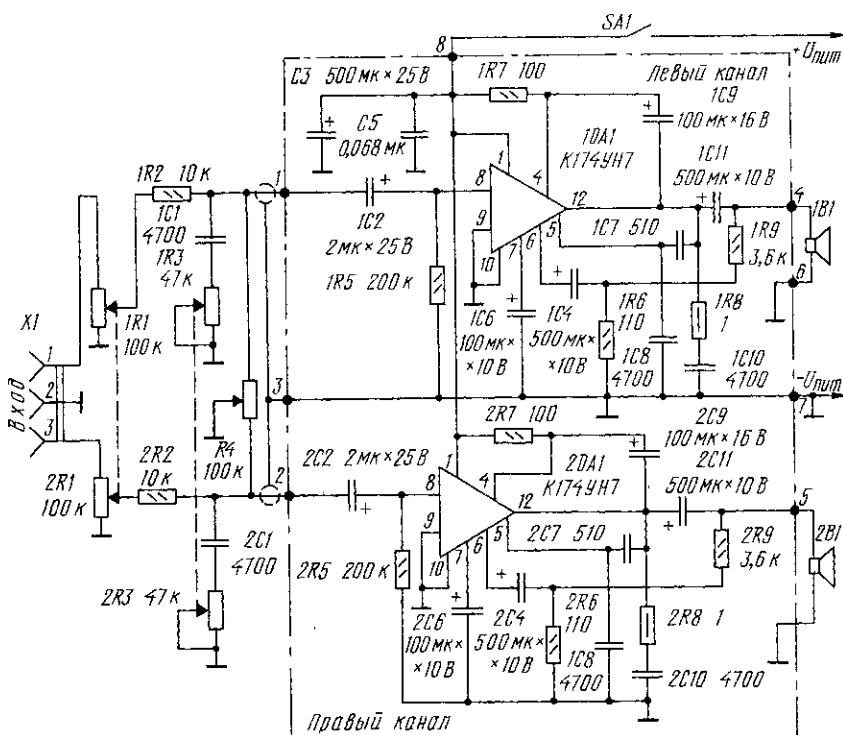


Рис. 1

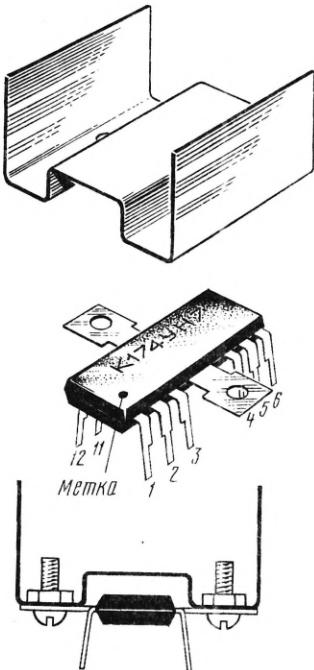


Рис. 2

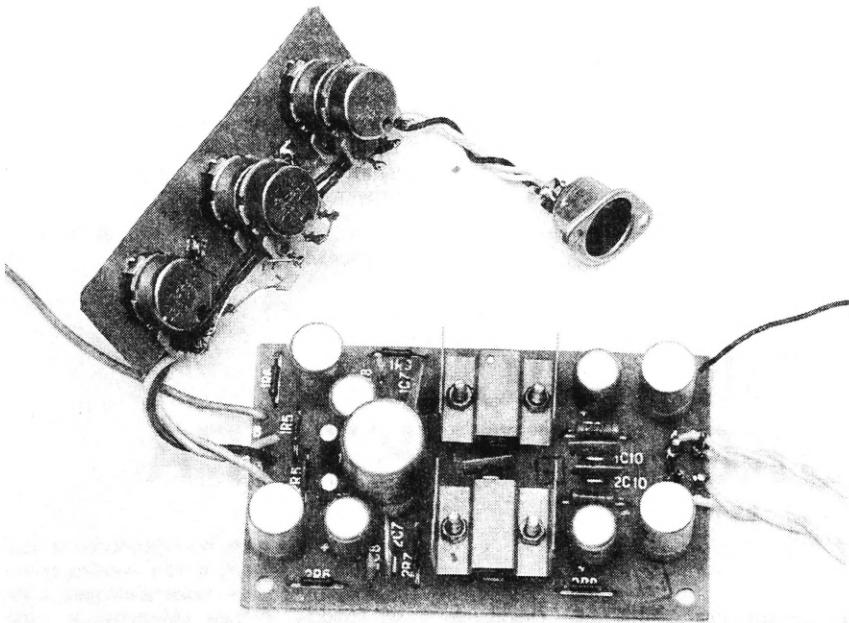


Рис. 3

SA1) на обе микросхемы через контакт 8, а отрицательное — через контакт 7. Конденсаторы С3 и С5 (общие для обоих каналов) блокируют источник питания по всему диапазону частот усиливаемого сигнала, что предотвращает усиленный от возможного самовозбуждения.

Каналы усилителя идентичные, поэтому познакомиться с принципом его работы можно на примере любого из них, например левого, т.е. верхнего по схеме рис. 1.

Сигнал ЗЧ от стереофонического звукоснимателя, электропроигрывающего устройства (ЭПУ) или с линейного выхода стереофонического магнитофона поступает на гнезда 1—2 разъема X1 и далее

через резисторы 1R1, 1R2, входной контакт 1 и конденсатор 1C2 на вход (вывод 8) микросхемы 1DA1. В этой входной цепи канала переменный резистор 1R1 выполняет функцию регулятора громкости, а переменный резистор 1R3 совместно с конденсатором 1C1 — регулятора тембра. Чем меньше будет сопротивление резистора 1R3, тем заметнее на слух «резаются» высшие звуковые частоты усиливаемого сигнала, тем ниже тембр звука. Сигнал ЗЧ, усиленный микросхемой 1DA1, с ее выхода (вывод 12) через оксидный конденсатор 1C11 поступает к головке 1B1, подключенной к контактам 4 и 6, и преобразуется ею в звук.

Оксидный конденсатор 1C9, включенный между выходом микросхемы 1DA1 и нагрузочным резистором 1R7 ее предоконечного каскада (вывод 4), служит для более полного использования по мощности выходного двухтактного каскада. Конденсатор 1C6 входит в развязывающий фильтр в цепи питания транзисторов выходного каскада микросхемы. Резистор 1R9 и конденсатор 1C4 образуют цепь отрицательной обратной связи, оп-

канала уменьшается, а головки 2B1 правого канала увеличивается, и наоборот. Движок этого резистора устанавливают в такое положение, при котором уровень громкости головок обоих каналов был бы одинаковым, иначе эффект объемности звучания музыки или голоса исполнителя песни пропадает.

Внешний вид монтажной платы усилителя с узлом входных элементов показан на рис. 3, а печатная плата и размещение деталей на ней — на рис. 4. Все детали усилителя, кроме входных цепей каналов и, конечно, динамических головок (в набор деталей не входят) монтируют на печатной плате, выполненной из одностороннего фольгированного материала.

Резисторы 1R8 и 2R8 типа МЛТ-0,5, остальные постоянные резисторы — ВС-0,125. Оксидные конденсаторы — К50-16, К50-35, другие конденсаторы постоянной емкости — К10-7В.

В первую очередь на плате устанавливают штыревые входные и выходные контакты, расклепывают их со стороны печатных проводников и (для надежности электрического соединения) пропаивают. Микросхемы с укрепленными на них пластинчатыми теплоотводами (рис. 2) устанавливают и монтируют на плате в последнюю очередь. Выводы 2, 3 и 11 микросхем можно не припаивать к печатным проводникам.

Во избежание выхода из строя микросхем и отслоения проводников платы длительность каждой пайки не должна быть более 2...3 с.

Для монтажа сдвоенных переменных резисторов 1R1 и 2R1, 1R3 и 2R3 (СПЗ-4ДМ), резистора R4 (СП-4aM) использована пластина из листовой жести, являющаяся одновременно и их общим проводником и небольшим экраном. Резисторы 1R2, 2R2 и конденсаторы 1C1, 2C1 припаивают непосредственно к выводам переменных резисторов.

Разъем X1 — розетка СГ-3. Для соединения блока переменных резисторов с входом усилителя желательно использовать отрезки проводов в экранирующей оплётке, которая будет выполнять роль общего провода обоих каналов усилителя.

Динамические головки 1B1 и 2B1 — широкополосные мощностью 3—4 Вт со звуковыми катушками сопротивлением 4 Ом, например, ЗГД-38, 4ГД-35. Можно также применить аналогичные головки со звуковыми катушками сопротивлением 8 Ом. При этом, правда, выходная мощность каждого канала уменьшится почти наполовину, что практически не скажется на слуховом восприятии звука. Использовать маломощные малогабаритные головки нецелесообразно — далеко не полностью будут реализованы в общем-то неплохие технические характеристики усилителя.

Закончив монтаж, сверьте его с принципиальной схемой усилителя — нет ли ошибок? Просмотрите внимательно все токонесущие печатные проводники платы и изолирующие участки между ними. Сомнительные узкие участки можно прочистить остряем толстой иглы или перочинного ножа.

Приступая к испытанию усилителя, движки всех переменных резисторов ус-

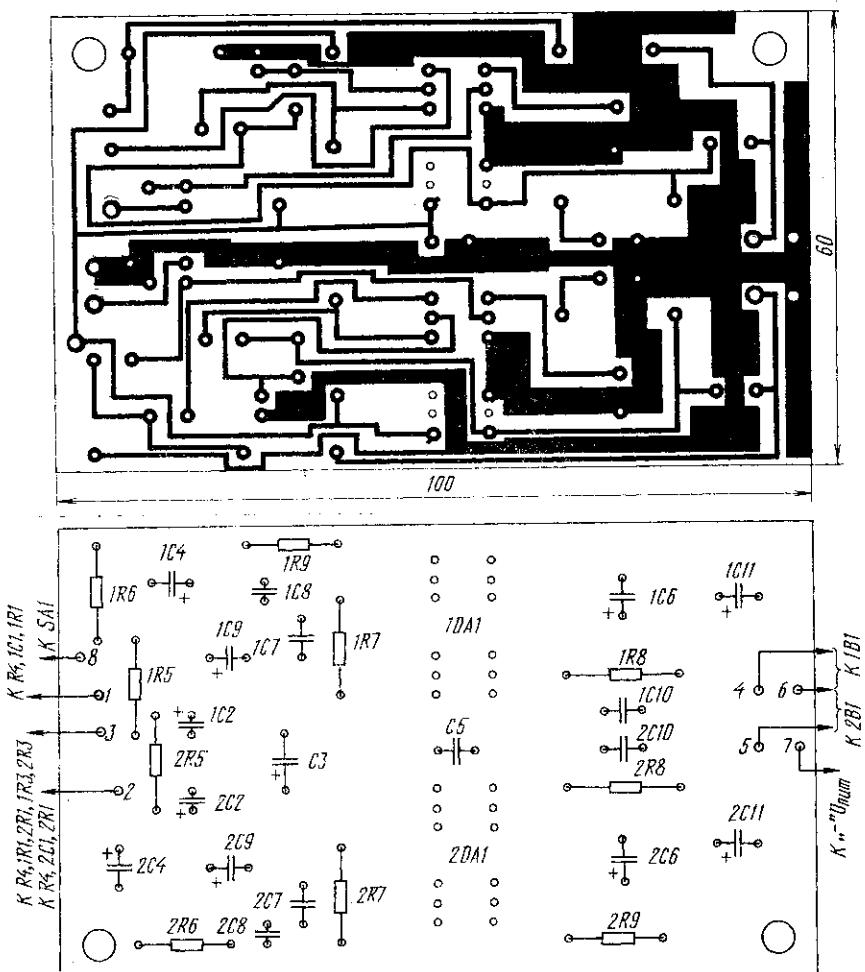


Рис. 4

ЭЛЕКТРОННЫЕ ЧАСЫ ИЗ РАДИОКОНСТРУКТОРА "ЭФФЕКТ-4"

Набор радиодеталей «Эффект-4» предназначен для сборки цифровых часов с вакуумно-люминесцентными индикаторами. Радиоконструктор содержит все необходимое, включая смонтированную печатную плату (основной узел часов) — рис. 1. Нет в наборе лишь деталей блока питания часов, поэтому для сборки этого узла потребуются некоторые дополнительные детали. Кроме того, в наборе вторая плата — с четырьмя индикаторами ИВ-6 (рис. 2) — представляет собой полуфабрикат, поскольку гибкие выводы индикаторов «висят в воздухе». Для соединения их с основной платой и блоком питания придется установить промежуточные монтажные стойки. Наконец, самому нужно подключить органы коммуникации (кнопки) и сигнальное устройство, имеющееся в наборе.

Собранные из радиоконструктора «Эффект-4» часы отображают текущее время (в часах и минутах), индицируют «ход» часов (мигающими точками), а также

выполняют роль будильника. Оформлены они могут быть как в виде отдельной законченной конструкции (настольной или настенной), так и встроены в любительскую аппаратуру (радиоприемник, телевизор и т.д.). Часы снабжены пятью кнопками, которые удобно расположить на верхней панели корпуса. Чтобы возле кнопок не делать ненужных надписей, целесообразно расположить их в следующем (логически оправданном) порядке: «Звонок», «Будильник», «Часы», «Минуты» и «Коррекция». Последняя используется для «обнуления» показаний минут (индцируются на табло) и секунд (не индицируются). Тем самым можно скорректировать ход часов по сигналам точного времени.

Если же требуется установить время по каким-либо образцовым часам, то после достижения нулевых показаний секунд нужно отпустить ранее нажатую (при этом индикаторы выключаются) кнопку «Коррекция». Затем кнопкой «Ми-

тановите в среднее (по схеме) положение. Затем, включив питание, коснитесь пальцем поочередно выводов гнезд 1 и 3 разъема X1. При этом в головках должны появиться громкий звук низкой тональности (фон переменного тока), свидетельствующий о работоспособности обоих каналов усилителя.

После этого к входному разъему X1 подключите стереофонический звукосниматель ЭПУ и, проигрывая грампластинку, проверьте на слух качество звукоизвлечения и плавность регулирования громкости в каждом канале. При вращении ручки резисторов 1R1 и 2R1 в направлении движения часовой стрелки громкость звука в головках должна плавно нарастать. Резистором же R4 добивайтесь одинакового уровня громкости звучания обоих головок усилителя.

Динамические головки надо разместить в дощатых или фанерных ящиках соответствующих размеров. Длина соединительных проводников должна быть не менее 2 м. Радиолюбительский опыт подсказывает, что стереоэффект лучше всего воспринимается на расстоянии от головок, равном их базе, т.е. расстоянию между ними. Установлено также, что зона стереоэффекта будет максимальной, когда база головок равна 1,5...2 м и они диффузорами повернуты в сторону слушателя под углом 30°.

А каковы должны быть конструкция самого усилителя и его внешнее оформление? Это всецело зависит от предначертания усилителя, возможностей и, конечно, творческой смекалки его конструктора.

В.БОРИСОВ

нты» установить по образцовым часам показания минут, а при необходимости кнопкой «Часы» — показания часов. Иначе говоря, кнопки «Минуты» и «Часы» позволяют выставить текущее время в соответствующих разрядах индикаторного табло. С помощью этих же кнопок можно задать время, в которое будет подаваться звуковой сигнал, но при этом должна быть нажата кнопка «Будильник».

Перечисленные четыре кнопки (красного цвета) не имеют фиксации в нажатом положении. Пятая кнопка (черного цвета) — «Звонок» — такую фиксацию имеет. Когда она «утоплена» (например, в выходные дни), звонок будильника не срабатывает (данные о нужном времени сигнала сохраняются). Какая-либо информация о том, что звуковой сигнал выключен, на табло индикаторов не предусмотрена. Впрочем, об этом вполне можно судить по положению черной кнопки (как и на обычном будильнике). Продолжительность работы звонка — 1 минута, тональность — 1024 Гц, длительность звуковой посыпки — 0,5 с, период повторения — 1 с.

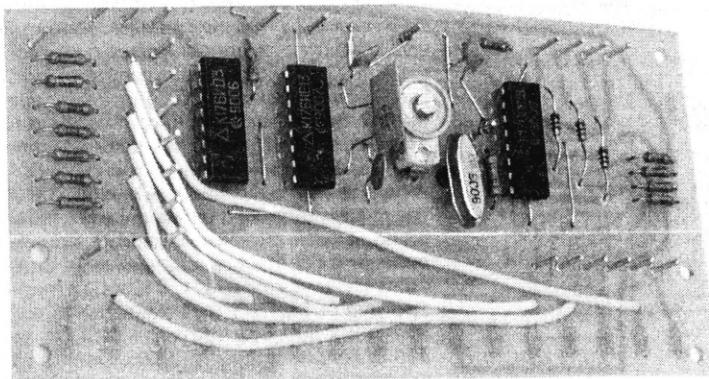


Рис. 1

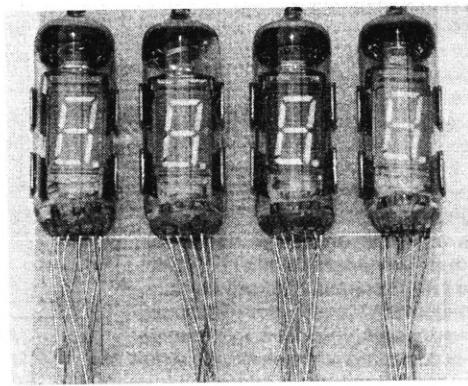


Рис. 2

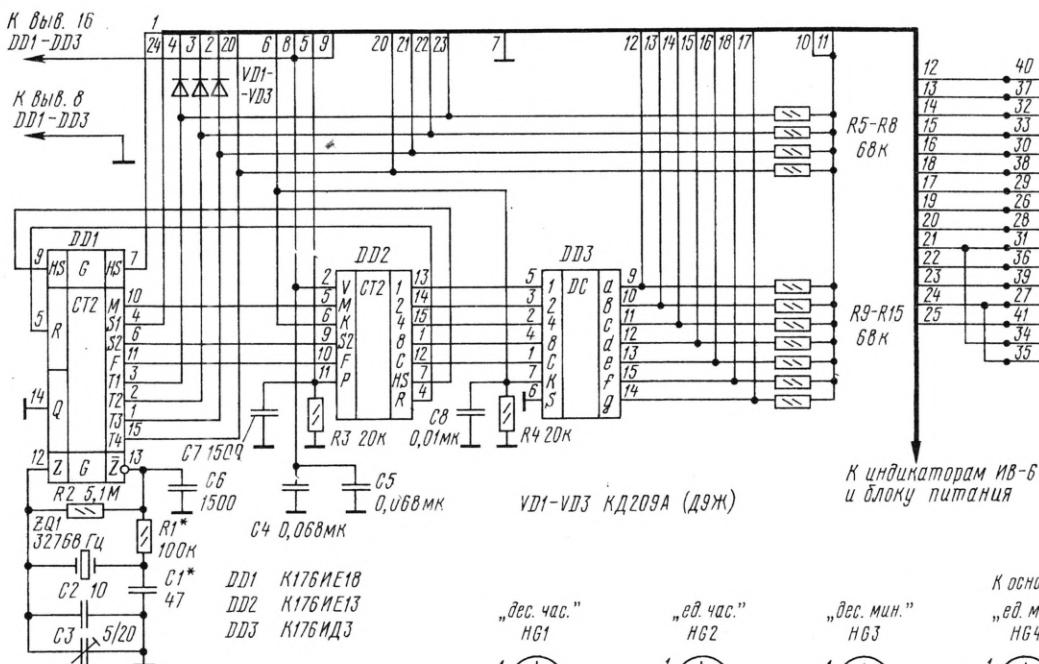


Рис. 3

По своей схемотехнике и потребительским качествам часы, собранные из радиоконструктора «Эффект-4», наиболее близки к часам, описанным в [1] и [2]. Тем не менее имеет смысл кратко рассмотреть их устройство и работу.

Основная плата (рис. 3) часов содержит три цифровых микросхемы (DD1-DD3). Первая из них объединяет импульсный генератор, частота (32 768 Гц) которого стабилизирована кварцевым резонатором ZQ1, и триггерный делитель частоты. На выходах T1, T2, T3 и T4 этой микросхемы формируются импульсы, период повторения которых соответствует единицам минут, десяткам минут, единицам часов и десяткам часов. На выходе S1 микросхемы (выход 4)рабатываются импульсы с периодом повторения 1 с, а на выходе HS (выход 7) — импульсы частотой 1024 Гц; первые используются для индикации «хода» часов (мигающие точки), а последние — в работе звукового сигнала будильника.

Микросхема K176IE13 (двоичный счетчик) обычно работает совместно с микросхемой K176IE18 или K176IE12. В результате взаимодействия микросхем DD1 и DD2 осуществляется мультиплекс-

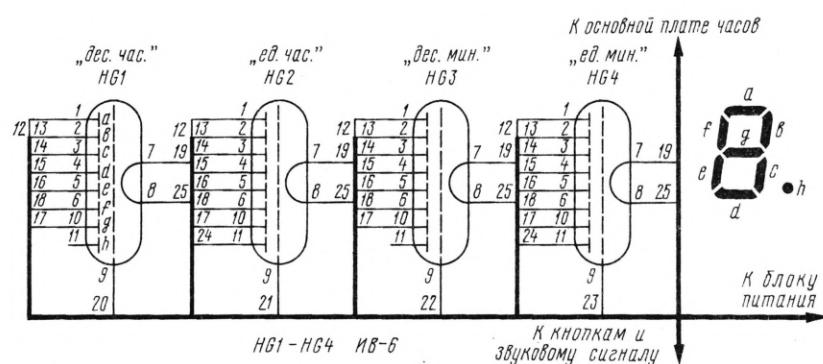


Рис. 4

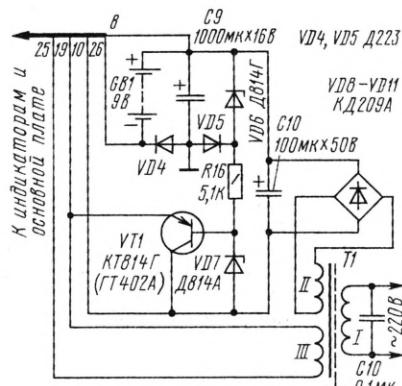


Рис. 5

сирование сигналов по отдельным анодам и сеткам индикаторов, т.е. динамический режим индикации.

Наконец, микросхема DD3 (K176IDZ) представляет собой дешифратор, преобразующий двоичный код микросхем DD1 и DD2 в семисегментный, что нужно для работы вакуумно-люминесцентных индикаторов.

Как уже было сказано, в наборе «Эффект-4» применены четыре индикатора ИВ-6 (рис. 4), которые (HG1—HG4) отображают соответственно десятки часов, единицы часов, десятки минут и единицы минут. Выходы 11 индикаторов HG2 и HG4 задействованы для индикации «хода» часов. Поскольку радиоконструктор входит в состав серии наборов «Эффект», его основная плата универсальная. Она допускает также подключение 4-разряд-

ного (в одной колбе) индикатора ИВЛ1-7/5. Для этого на плате есть 16 отверстий, обозначенных цифрами от 26 (вывод 1 индикатора ИВЛ1-7/5) до 41 (вывод 16 того же индикатора). То есть при желании четыре индикатора ИВ-6 можно заменить одним ИВЛ1-7/5. Следует лишь иметь в виду, что напряжение питания нити накала индикаторов ИВ-6 — около 1 В, а индикатора ИВЛ1-7/5 — около 5 В. Разводка выводов основной платы для подключения индикатора ИВЛ1-7/5 показана на рис. 3 справа. Однако на практике установить на плату этот индикатор несравненно проще, чем ИВ-6: нужно лишь правильно совместить его выводы с упомянутыми отверстиями на плате и запаять их.

Для подключения входящих в набор индикаторов ИВ-6 придется изготовить небольшую печатную плату (промежуточную) подобно тому, как это сделано в [1]. Но можно сделать иначе — расположить 14 промежуточных монтажных стоек (8 — внизу, посередине и по 3 — слева и справа от них) непосредственно на плате, где расположены индикаторы. Соединения между этими стойками и индикаторами выполняют лужеными проводами диаметром 0,3 мм. В нужных случаях (в местах пересечений) на эти провода надевают ПВХ трубы, снятые с изолированных проводов. Все это позволяет сделать панель с индикаторами весьма компактной. Соединять ее с основной платой следует в соответствии с рис. 3 и 4. При этом гибкие проводники, подходящие на основной плате к ее выводам 26—41, лучше всего удалить.

Доработка основной платы состоит в том, что параллельно резистору R4 (20 кОм) устанавливают дополнительный конденсатор C8 (0,01 мкФ), что позволяет значительно улучшить помехозащищенность часов. Дело в том, что при отсутствии этого конденсатора возможны случаи, когда из-за помех часы могут самопроизвольно «сбрасываться» в разрядах минут и секунд, что, конечно же, недопустимо. Установить конденсатор C8 весьма просто, используя вывод 6 и 7 основной печатной платы. Кстати говоря, цифровая маркировка условного жгута проводов в данном описании полностью соответствует заводской цифровке основной печатной платы часов. Напротив, в [3] жгут проводов помечен дополнительными цифрами, никак не связанными с цифрами на плате, что способно уже само по себе породить различные ошибки, в особенности у начинающих.

Чтобы закончить знакомство с цифровой и индикаторной частями часов, напомним, что режим индикации динамический (мультиплексирование). Частота (128 Гц) импульсов, поступающих с выводов 3, 2, 1 и 15 микросхемы DD1 на сетки (вывод 9 индикаторов HG1—HG4) для мультиплексирования, довольно высокая, поэтому никакого мелькания цифр, разумеется, нет.

Что касается питания часов, то в [3] рекомендован блок (рис. 5), содержащий понижающий трансформатор T1. Его данные: магнитопровод ШЛ16х16, обмотка I — 4000 витков провода ПЭВ-2 0,12, II — 500 витков ПЭВ-1 0,2, III - 20 витков (для индикаторов ИВ-6) или 95 витков (для индикатора ИВЛ1-7/5) ПЭВ-1 0,51. Батарея GB1 («Крона», «Корунд», «Ореол-1»

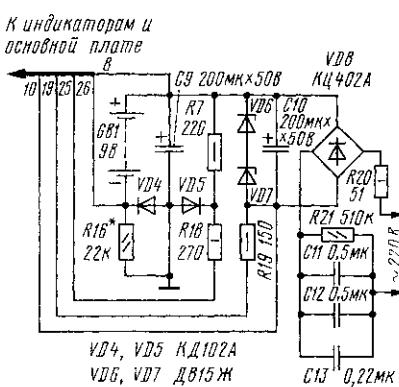


Рис. 6

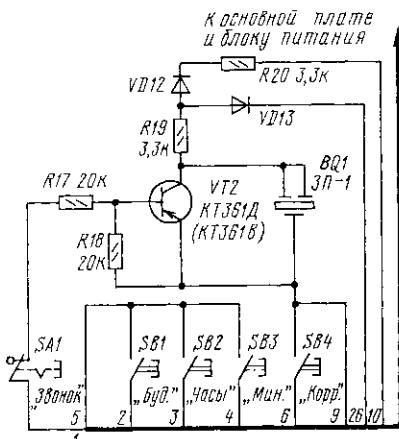


Рис. 7

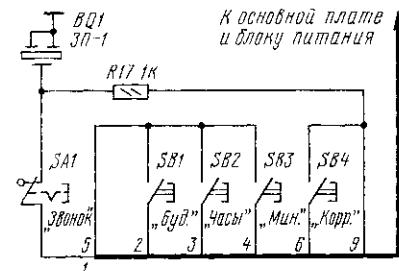


Рис. 8

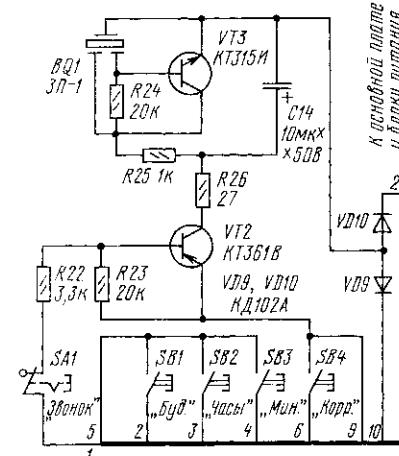


Рис. 9

или 4—6 элементов 316, соединенных последовательно) — резервная, она используется при аварийном отключении

осветительной сети либо когда часы нужно перенести на другое место. Тогда часы будут продолжать «идти» (микросхемы DD1 — DD3 работают), более того, звонок будильника также действует, а вот индикации показаний часов не будет. Если у радиолюбителя нет возможности или желания иметь дело с трансформатором, можно использовать вариант бестрансформаторного блока питания (рис. 6), во многом сходный с блоком, приведенным в [1]. Избыток напряжения сети гасят конденсаторы C11, C12 и C13 (первые два — МБГЧ-1 на номинальное напряжение 500 В, а третий — МБГТ-1 на 400 В; конденсаторы МБМ применять не рекомендуется!). Переменное напряжение выпрямляется мостом VD8 и сглаживается оксидным конденсатором C10. Выпрямленное напряжение стабилизируется параметрическим стабилизатором на стабилитронах VD6 и VD7 ($U_{cr} = 18$ В). Резистор R20 нужен для снижения броска тока при зарядке конденсаторов C1 1 — 13; для разрядки этих конденсаторов после выключения часов из сети установлен резистор R21.

Полученное на стабилитронах VD6 и VD7 напряжение питает микросхемы DD1—DD3 (рис. 3) и индикаторы HG1—HG4 (рис. 4), в том числе и цепь накала. Подчеркнем, что с данным блоком питания нити накала индикаторов ИВ-6 следует соединить последовательно. Поэтому схема соединений индикаторов будет несколько отличаться от показанной на рис. 4: вывод 7 индикатора HG1 соединен с проводом 19 жгута, вывод 8 HG1 нужно подключить к выводу 7 HG2, вывод 8 HG2 — к выводу 7 HG3, вывод 8 HG3 — к выводу 7 HG4, а вывод 8 HG4 остается соединенным с проводом 25 жгута.

Таким образом, стабилитроны VD6 и VD7 фактически зашунтированы цепью, состоящей из соединенных последовательно резисторов R17 (220 Ом), R18 (270 Ом), четырех нитей накала индикаторов ИВ-6 (в нагретом состоянии около 20 Ом каждая) и резистора R19 (150 Ом). Резистор R19 нужен для создания закрывающего напряжения, которое через резисторы R5—R8 и R9—R15 (рис. 3) прикладывается к сеткам и анодам индикаторов HG1—HG4 (рис. 4), что необходимо для надежного гашения «ненужных» сегментов. (Желающим более подробно изучить работу вакуумно-люминесцентных индикаторов рекомендуется [4].) Резистор R17 необходим для получения напряжения питания микросхем DD1—DD3. Той же цели служит конденсатор C9. Батарея GB1 (7Д-0,1) резервная. Резистор R16 используют при подзарядке батареи. О выборе его сопротивления подробно рассказано в [1]. Резистор R18 (совместно с R17) обеспечивает напряжение питания сеток и анодов индикаторов ИВ-6.

Если радиолюбитель решил вместо индикаторов ИВ-6 применить индикатор ИВЛ1-7/5, то с данным блоком питания его следует включить по схеме рис. 3 без каких-либо изменений.

Немаловажный узел часов — блок коммутации и сигнализации. В стандартном варианте часов из набора «Эффект-4» он показан на рис. 7. Коммутационная часть, состоящая из выключателя SA1 и кнопок SB1—SB4, не нуждается в каких-либо пояснениях, тем более, что действия с

кнопками уже описаны. В сигнальной части часов работает транзистор VT2, нагрузкой которого служат резисторы R19 и R20 (при питании часов от сети) или только резистор R19 (при питании от резервной батареи GB1). Пьезоэлектрический излучатель BQ1 (ЗП-1) включен параллельно транзистору VT2.

Если немного снизить громкость звонка, то сигнальное устройство упрощается (рис. 8). Его громкость одинакова как при питании часов от сети, так и от резервной батареи.

Если, наоборот, требуется более громкий звонок, то устройство придется немного усложнить (рис. 9). Здесь транзистор VT2 выполняет роль электронного ключа: когда на его базу (через резистор R22) поступают импульсы частотой 1024 Гц, он периодически открывается с той же частотой. Наличие импульсной посылки вызывает быструю зарядку конденсатора C14 через резистор R26 и открытый транзистор VT2. При этом в работу вступает генератор колебаний ЗЧ, собранный на транзисторе VT3, резисторах R24, R25 и излучателе BQ1. Как только импульсный сигнал на базе транзистора VT2 пропадает, он закрывается, а конденсатор C14 быстро разряжается. При этом генератор перестает работать.

В ночное время яркость индикаторов часов несколько избыточна. В часах [2], например, есть кнопка «Яркость» (с фиксацией), нажимая которую ночью, можно уменьшить свечение индикации. То же самое можно осуществить не вручную, а автоматически — с помощью фотодиода. В обоих случаях воздействие осуществляется на вход Q микросхемы DD1 (рис. 3). Более подробно с этим можно ознакомиться в [1]. Следует лишь знать, что при пониженной яркости свечения индикации действие кнопок SB1—SB4 прекращается.

Точность хода часов регулируют подбором конденсатора C3. При необходимости подбирают также конденсатор C1. Лучше всего использовать частотомер, измеряя им период повторения (1 с) на выводе 4 микросхемы K176IE18. Если частотомера нет, потребуется многодневное наблюдение за часами с периодической коррекцией их хода. Такая регулировка, конечно, более трудоемка, но она способна обеспечить очень высокую точность хода (около 0,5 с в сутки).

Потребляемая часами мощность с блоком питания по схеме на рис. 6 около 3 Вт, а с блоком по схеме на рис. 5 еще меньше.

В.БАННИКОВ

г.Москва

ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеев С. Применение микросхем серии K176. — Радио, 1984, № 6, с. 32—35.
2. Часы электронные настольные с сигнальным устройством «Электроника 2-06». Руководство по эксплуатации.
3. Радиоконструктор «Эффект». Руководство по эксплуатации.
4. Быстров Ю.А., Гапунов А.П., Персаннов Г.М. Сто схем с индикаторами. — М.: Радио и связь, 1990.

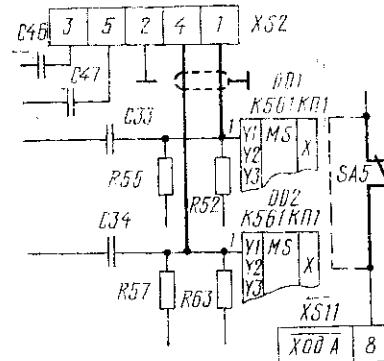
ОБМЕН ОПЫТОМ

ДОРАБОТКА МАГНИТОФОНА-ПРИСТАВКИ «ВЕГА МП-122С»

Автоматическая регуировка уровня записи (АРУЗ), весьма удобная для неискушенного любителя магнитной записи звука тем, что не требует заботиться о предварительном выборе и поддержании оптимальных условий режима записи в магнитофоне, оказывается явлением отрицательным для любителей высококачественного звукозаписи. Ведь АРУЗ в своей основе производит дальнейшее сжатие динамического диапазона музыкальной программы (и так уже сжатого условиями студийной звукозаписи и передающими радиоканалами), что обедняет эмоциональное воздействие любимого музыкального произведения. Магнитофон-приставка «Вега МП-122С» относится к достаточно высокому классу звукозаписывающей аппаратуры, способной качественно передать все нюансы звука, поэтому решение разработчиков применить вариант АРУЗ при перезаписи с одной кассеты на другую, по моему мнению, не очень оправданно. В названном магнитофоне достаточно просто реализовать ручную регулировку уровня записи при перезаписи с ЛПМ-А на ЛПМ-Б.

Для этого необходимо на объединительной плате A12 (обозначения приведены в соответствии с заводской принципиальной схемой магнитофона) сделать разрез печатного проводника, приходящего на контакт 8 разъема XS11 (сигнал «ХОД А»), и в разрыв этого проводника включить переключатель. Если вы не хотите портить внешний вид аппарата, можно задействовать переключатель SA5 (FeCr) устройства ЛПМ-А. В этом случае все печатные проводники, приходящие на переключатель, следует отрезать вблизи его выводов, а переключатель распаять согласно приведенной схеме (более толстыми линиями выделены вновь вводимые цепи). После доработки сигналы левого и правого каналов линейного выхода ЛПМ-А с выводов 1 коммутаторов DD1 и DD2 экранированными проводниками подаются на свободные ножки разъема XS2 (1 и 4). Контакты 3 и 5 остаются линейным выходом магнитофона.

После переделки, выполненной в магнитофоне, необходимо сделать дополнительный





РАДИОЛЮБИТЕЛЮ-КОНСТРУКТОРУ

ФОРСИРУЮЩИЙ ЭЛЕКТРОННЫЙ КОММУТАТОР

При разработке промышленной и бытовой техники часто приходится иметь дело с электромагнитными исполнительными устройствами — электрическими пневмо- и гидроклапанами, приводом лентопримыжного механизма в магнитофоне или ригеля в кодовом замке и т. п. Основной элемент этих устройств — электромагнит (или соленоид) той или иной конструкции.

Как известно, ток срабатывания электромагнита существенно превышает ток, необходимый для удержания якоря. Так, например, у электропневмоклапана КЭГ24-1,6 реальный минимальный ток срабатывания равен 0,21 А, а минимальный ток удержания — 0,07 А. Указанные значения соответствуют работе клапана без нагрузки и в зависимости от давления в пневмосистеме их следует увеличить, однако разница изменяется при этом незначительно.

Как правило, для управления электромагнитом используют контакты или простые бесконтактные электронные коммутаторы, подключающие его обмотку к источнику питания либо непосредственно, либо — реже — последовательно с целью, состоящей из параллельно включенных токоограничивающего резистора и форссирующего конденсатора. Основной недостаток контактного варианта включения — непроизводительный расход электроэнергии при удержании якоря электромагнита и, как следствие, необходимость иметь запас мощности источника питания, а также высокая рабочая температура обмотки. Применение форссирующей RC-цепи облегчает температурный режим обмотки из-за некоторого уменьшения тока удержания якоря, однако добавляет в конструкцию еще один тепловыделяющий элемент и подчас ведет к увеличению габаритов устройства, поскольку мощность резистора и емкость конденсатора могут быть значительными.

От указанных недостатков можно избавиться, применив двухступенчатый форссирующий электронный коммутатор, кото-

рый подключает обмотку электромагнита к источнику номинального или даже повышенного напряжения на время, достаточное для срабатывания привода, а затем переключает ее на напряжение, необходимое лишь для удержания якоря в рабочем состоянии. Уменьшение тока удержания в три раза по отношению к току срабатывания снижает потребляемую электромагнитом мощность практически в девять раз. Кроме того, использование такого коммутатора улучшает динамические характеристики привода, так как включение электромагнита при повышенном напряжении, а отключение — при пониженном уменьшают значения времени срабатывания и отпуска привода.

Перечисленные возможности реализует форссирующий электронный коммутатор с оптоэлектронной развязкой, принципиальная схема которого изображена на рисунке. Устройство состоит из двух последовательно включенных транзисторов VT2 и VT3, подключающих электромагнит к источникам повышенного — форссирующего — и рабочего напряжения соответственно, транзисторного оптрана U1, который развязывает цепь управления от цепей питания, и формирователя временной задержки, выполненного на транзисторе VT1 (C1R7 — времязадающая цепь).

В исходном (выключенном) состоянии ток через светодиод оптрана U1 не протекает, следовательно, оптрон и транзистор VT3 закрыты. Базовый ток транзистора VT1 также отсутствует, поэтому транзисторы VT1 и VT2 также закрыты — катушка Y1 электромагнита обесточена.

Включение устройства происходит при подаче на вход управления тока 15...20 мА. Оптрон открывается, и транзистор VT3 переходит в состояние насыщения, подключая нагрузку к источнику рабочего питания $U_{раб}$. Напряжение этого источника недостаточно для срабатывания электромагнита, однако с появлением напряжения на его обмотке через цепь базы транзистора VT1 протекает импульс заряженного тока конденсатора C1. Это приводит к открыванию транзисторов VT1 и VT2 и

подаче на нагрузку напряжения от источника форссирующего питания $U_{форс}$. В результате электромагнит срабатывает.

По мере зарядки конденсатора C1 базовый, а значит, и коллекторный ток транзистора VT1 уменьшается. Через некоторое время транзистор VT2 выйдет из насыщенного состояния, напряжение на нагрузке начнет уменьшаться, что, в свою очередь, будет уменьшать базовый ток транзистора VT1. Эта обратная связь ускоряет закрывание транзистора VT2, формируя короткий спад форсажного импульса и, следовательно, сводя к минимуму мощность, выделяемую на этом транзисторе. Последнее обстоятельство может иметь существенное значение при работе коммутатора с повышенной частотой, например, когда его нагрузкой являются обмотки шагового двигателя.

После закрывания транзистора VT2 питание к электромагниту поступает от источника рабочего напряжения через диод VD3 и остающийся открытным транзистор VT3. Отключение нагрузки происходит при снятии входного управляющего сигнала.

Коммутатор обеспечивает в форсированном режиме ток через обмотку электромагнита не более 3 А, а в рабочем режиме — не более 1,7 А. Номинальное напряжение питания нагрузки может быть в пределах 9...20 В, соответствующие границы напряжения питания в форсированном режиме — 24...36 В. Длительность форсажного импульса — 0,15...0,2 с.

Диод VD1 предназначен для защиты эмиттерного перехода транзистора VT1 от напряжения обратной полярности, поступающего с конденсатора C1 по спаду форсажного импульса и в момент закрывания ключа. Кроме того, вместе с диодом VD2 он образует цепь ускоренной разрядки конденсатора C1 через сопротивление нагрузки, что необходимо для уменьшения времени подготовки ключа к повторному включению. Если такой необходимости нет, диод VD2 можно исключить.

Диод VD4 служит для нейтрализации всплеска ЭДС самоиндукции обмотки электромагнита при его отключении. Диод VD3 развязывает источники форсированного и рабочего питания.

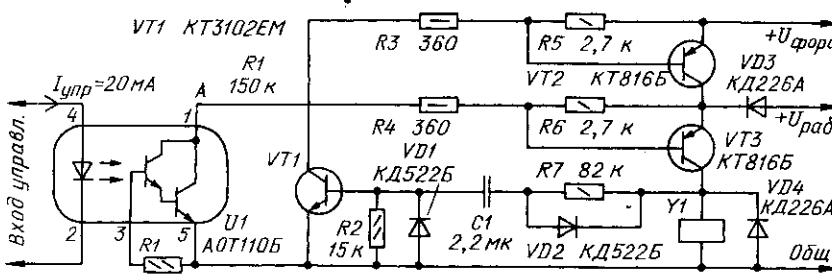
Длительность форсажного импульса можно изменять в широких пределах подборкой конденсатора C1, приспособливая ключ для совместной работы с тем или иным конкретным приводом. Выходной ток ключа можно увеличить применением более мощных транзисторов VT2, VT3 и диода VD3. При этом следует иметь в виду, что транзистор VT3 должен пропускать в нагрузку ток как рабочий, так и форсажный. Выбор диода VD3 определен максимальным значением тока удержания.

Для радиолюбителя может оказаться затруднительным размещение в устройстве дополнительного источника питания. В этом случае можно пойти на компромиссный вариант с использованием одного источника, рассчитанного на форссирующее напряжение, а вывод $+U_{раб}$ соединить через токоограничительный резистор с выводом $+U_{форс}$.

Если оптоэлектронная развязка входной цепи и цепей питания не вызвана необходимостью, оптрон U1 можно заменить парой контактов (подключив их между точкой A и общим проводом) или маломощным транзистором, работающим в режиме переключения.

В. КОСТЮК

г. Киев,
Украина





СЛОВО О ДЕТАЛЯХ

ТРИНИСТОР

Как уже было сказано в предыдущем выпуске Школы, основное отличие триистора от динистора заключается в дополнительном выводе от одного из переходов (рис. 1) четырехслойной структуры этого полупроводникового прибора. Называют дополнительный вывод управляющим электродом (УЭ). Что же дает управляющий электрод?

Чтобы ответить на поставленный вопрос, предположим вначале, что управляющий электрод никуда не подключен, т.е. напряжение на нем отсутствует. Тогда триистор сохраняет все функции динистора и включается при достижении напряжения на аноде (по отношению к катоду), равного U_{vkl} (рис. 2).

Но стоит подать на управляющий электрод относительно катода хотя бы не-

большое положительное напряжение и пропустить таким образом постоянный ток через цепь управляющий электрод — катод, как напряжение включения уменьшится. Дальнейшее повышение тока через управляющий электрод приведет к еще большему снижению U_{vkl} . Иначе говоря, «выброс» на вольт-амперной характеристике триистора начнет спрятывать-

ся. Наименьшее напряжение включения будет соответствовать определенному максимальному току $I_{y_{us}}$, который называют током спримления, поскольку при нем прямая ветвь триистора спримляется настолько, что становится похожей на подобную ветвь обычного диода.

Управляющий электрод становится «поджигающим», включая триистор при подаче на него управляющего напряжения. А уже после включения (т.е. открывания) триистора этот электрод теряет свои свойства и выключить триистор удастся, как и динистор, уменьшением прямого тока ниже тока удержания либо кратковременным отключением питающего напряжения. Хотя, правда, существуют так называемые запираемые (в отличие от большинства незапираемых) триисторы, выключить которые можно подачей на управляющий электрод некоторого напряжения обратной полярности (минус на управляющем электроде, плюс — на катоде).

И еще одна особенность триистора — он может быть открыт как постоянным током, пропускаемым через управляю-

Триистор	U_{np} , В	U_{obp} , В	I_{np} , А	I_{uk} , мА	$I_{y_{us}}$, мА	$U_{y_{us}}$, В	T_z , °C	Цоколовка
КУ101А	50	10	0,075		7,5	10	85	а
КУ101Б	50	50	0,075		7,5	10	85	а
КУ101Г	80	80	0,075		7,5	10	85	а
КУ101Е	150	150	0,075		7,5	10	85	а
КУ102А	50	5	0,05	20	20	7	85	б
КУ102Б	100	5	0,05	20	20	7	85	б
КУ102В	150	5	0,05	20	20	7	85	б
КУ102Г	200	5	0,05	20	20	7	85	б
КУ103А	150	150			2	85	а	
КУ103В	300	300			2	85	а	
КУ201А	25	2	100		100	8	70	в
КУ201Б	25	25	2	100	100	8	70	в
КУ201В	50	2	100		100	8	70	в
КУ201Г	50	50	2	100	100	8	70	в
КУ201Д	100	2	100		100	8	70	в
КУ201Е	100	100	2	100	100	8	70	в
КУ201Ж	200	2	100		100	8	70	в
КУ201И	200	200	2	100	100	8	70	в
КУ201К	300	2	100		100	8	70	в
КУ201Л	300	300	2	100	100	8	70	в
КУ202А	25	10	300		200	5	50	в
КУ202Б	25	25	10	300	200	5	50	в
КУ202В	50	10	300		200	5	50	в
КУ202Г	50	50	10	300	200	5	50	в
КУ202Д	100	10	300		200	5	50	в
КУ202Е	100	100	10	300	200	5	50	в
КУ202Ж	200	10	300		200	5	50	в
КУ202И	200	200	10	300	200	5	50	в
КУ202К	300	10	300		200	5	50	в
КУ202Л	300	300	10	300	200	5	50	в
КУ202М	400	10	300		200	5	50	в
КУ202Н	400	400	10	300	200	5	50	в
КУ203А	50	2	5		450	10	80	г
КУ203Б	100	2	5		450	10	80	г
КУ203В	150	2	5		450	10	80	г
КУ203Г	200	2	5		450	10	80	г
КУ203Д	50	50	5		450	10	80	г
КУ203Е	100	100	5		450	10	80	г
КУ203Ж	150	150	5		450	10	80	г
КУ204И	200	200	5		450	10	80	г
КУ204Б	50	40	2		150	60	60	в
КУ204Б	100	40	2		150	60	60	в
КУ204Б	200	40	2		150	60	60	в

Примечания: 1. Для триисторов серии КУ103 допускается средняя рассеиваемая мощность 150 мВт и рекомендуется включение шунтирующего резистора между управляющим электродом и катодом сопротивлением не более 1 кОм.

2. Минимальный управляющий ток для триисторов КУ101 может достигать 0,05 мА, а открывшее напряжение — 0,25 В.

3. Допустимая температура нагрева корпуса триисторов КУ201—КУ204 указана для максимального тока в открытом состоянии.

Рис. 1

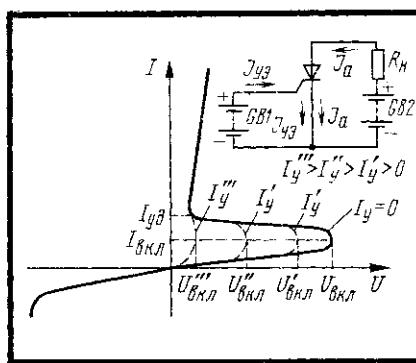


Рис. 2

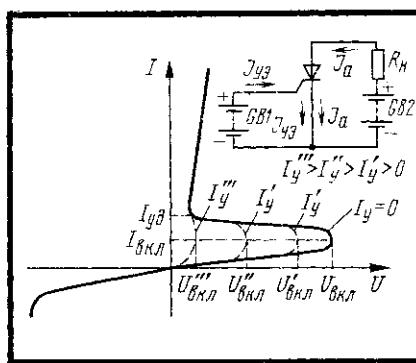


Рис. 2

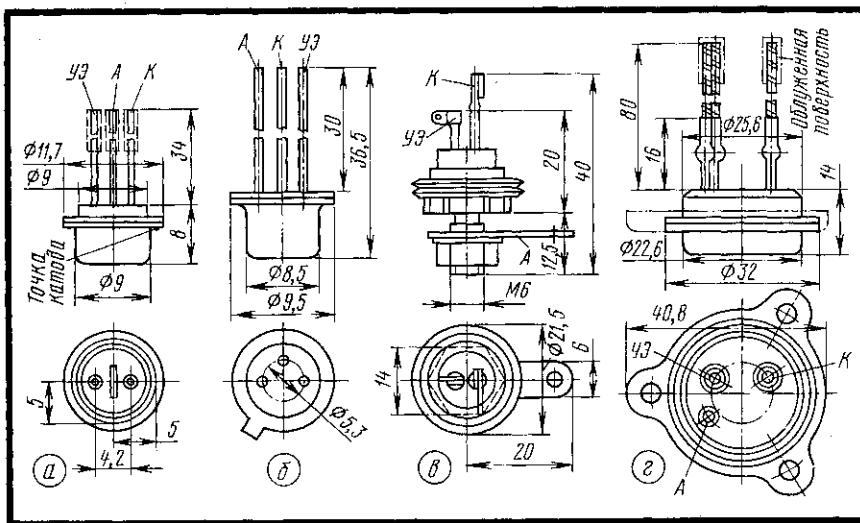


Рис. 3

щий электрод, так и импульсным, причем допустимая длительность импульса составляет миллионные доли секунды!

Немного о параметрах триисторов, по которым их подбирают для той или иной конструкции. Во-первых, это, конечно, допустимое постоянное прямое напряжение (U_{ap}) в закрытом состоянии, а также постоянное обратное напряжение (U_{opp}) — оно оговаривается не для всех триисторов, и в случае отсутствия такой цифры подавать на данный триистор обратное напряжение нежелательно.

Второй параметр — постоянный ток в открытом состоянии (I_{ap}) при определен-

ной допустимой температуре корпуса. Если триистор будет нагреваться до большей температуры, его придется установить на радиатор в виде плоской или ребристой пластины — об этом обычно сообщается в описании конструкции.

Не менее важен следующий параметр — ток удержания ($I_{y,ot}$), характеризующий наименьшее сопротивление нагрузки при данном анодном напряжении триистора.

Оговариваются также предельные параметры по цепи управляющего электрода — максимальный открывающий ток ($I_{y,ot}$) и постоянное отпирающее напряже-

ние ($U_{y,ot}$) при токе, не превышающем $I_{y,ot}$.

Эти параметры и приведены в таблице для наиболее употребительных триисторов, с которыми вы встретитесь на практике, а на рис. 3 показана их цоколевка. Кстати, как и динистор, триистор «расшифровывается» по четырем элементам. Первый (буква К или цифра 2) указывает на исходный материал — кремний. Второй элемент — буква У — триодный тиристор (триистор). Третий элемент — трехзначное число, указывающее порядковый номер разработки и электрические свойства прибора. Для приборов малой мощности установлены номера от 101 до 199, средней мощности — от 201 до 299. Четвертый элемент — буква, указывающая разновидность типа из данной группы приборов. Теперь легче будет ориентироваться в таблице.

Учтите, что триисторы КУ102 и КУ204 — запираемые, остальные — незапираемые. Выводы катода и управляющего электрода у триисторов КУ201 и КУ202 могут быть как с лепестками, направленными в сторону, так и прямые. Кроме того, при эксплуатации этих триисторов рекомендуется между управляющим электродом и катодом включать шунтирующий резистор сопротивлением 51 Ом, хотя на практике в большинстве случаев наблюдается надежная работа и без резистора. И еще одно важное условие для этих транзисторов — при отрицательном напряжении на аноде подача тока управления не допускается.

Б.СЕРГЕЕВ

г.Москва

КАК ПРОВЕРИТЬ ТРИИСТОР

Исправность и работоспособность триистора наиболее просто проверить с помощью пробника, схема которого приведена на рисунке. Пробник питается от сети переменного тока через понижающий трансформатор T_1 . Переменное напряжение вторичной обмотки трансформатора подается на зажим X_2 , к которому подключают вывод анода триистора. Одновременно через диод VD_1 , резистор R_1 и кнопочный выключатель SB_1 к зажиму X_3 , с которым соединяют вывод управляющего электрода триистора, поступают положительные полупериоды переменного напряжения (конечно, при нажатой кнопке выключателя).

Если триистор исправный, он открывается и за jakiется лампа HL_1 . Если лампа за jakiется до нажатия на кнопку, это укажет на дефект триистора — замыкание в цепи его управляющего электрода. Если одновременно за жигаются лампы HL_1 и HL_2 , значит испытуемый триистор пробит. Ни

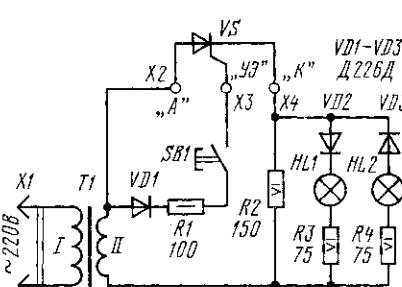
одна из ламп не за jakiется в случае другой неисправности — внутреннего обрыва.

Каждый из резисторов R_2 — R_4 можно составить из трех параллельно соединенных резисторов МЛТ-2 сопротивлением в 3 раза большим, чем указано на схеме. Диоды можно заменить любыми другими, рассчитанными на ток не менее 300 мА. Сигнальные лампы — на напряжение 6,3 В и ток накала 0,28 А (МН 6,3-0,28). Вместо них можно ис-

пользовать лампы на напряжение 26 В, исключив резисторы R_3 , R_4 .

В качестве понижающего подойдет унифицированный выходной трансформатор кадровой развертки телевизоров ТВК-110Л1. При напряжении сети 220 В на его вторичной обмотке будет напряжение около 25 В. Можно использовать самодельный трансформатор, выполнив его на магнитопроводе сечением около 5 см². Обмотка I должна содержать 2200 витков провода ПЭВ-1 0,2, обмотка II — 250 витков ПЭВ-1 0,5.

Кстати, этим пробником можно проверять диоды, рассчитанные на ток не менее 0,3 А. Вывод анода диода подключают к зажиму X_2 , а вывод катода — к зажиму X_4 . При исправном диоде за jakiется лампа HL_1 (либо HL_2 , если изменена полярность подключения выводов диода). Если диод пробит — горят обе лампы, а при внутреннем обрыве не за жигается ни одна из них.



ЗАНИМАТЕЛЬНЫЕ ЭКСПЕРИМЕНТЫ

Чтобы лучше понять работу тринистора и познакомиться с особенностями управления им, проведем некоторые эксперименты. Понадобится сам тринистор, например, серий КУ201 или КУ202, миниатюрная лампа накаливания на 24 В, источник постоянного тока напряжением 18...24 В при токе нагрузки 0,15...0,17 А и источник переменного тока напряжением 12...14 В (например, сетевой трансформатор старого приемника или магнитофона с двумя вторичными обмотками на 6,3 В, соединенными последовательно; каждая обмотка должна допускать нагрузку током до 0,2 А).

Как открыть тринистор (рис. 1). Показанные на рисунке детали соедините между собой точно по схеме и установите движок переменного резистора R2 в нижнее по схеме положение, а затем подключите получившийся каскад на тринисторе — своеобразный электронный ключ — к источнику постоянного тока.

Нажав кнопку SB1 (и удерживая ее), плавно перемещайте движок переменного резистора вверх по схеме до тех пор, пока не вспыхнет сигнальная лампа HL1. Тринистор открылся. Кнопку можете отпустить, лампа будет продолжать светиться.

Итак, что же произошло? Перемещая движок резистора, вы увеличивали ток через управляющий электрод. При определенном его значении, которое, конечно, не должно превышать паспортного, характеристика тринистора «спряталась» настолько, что он открылся (включился). Когда же отпустили кнопку, анодный ток тринистора оказался достаточным для его удержания в открытом состоянии.

Чтобы закрыть тринистор, т.е. привести его в исходное состояние, достаточно кратковременно отключить источник питания и снова подключить его. Лампа погаснет.

Нажав кнопку вновь, вы откроете тринистор и зажжете лампу. Для последующего гашения лампы воспользуйтесь другим способом закрывания тринистора — при отпущеной кнопке замкните на мгновенье, скажем пинцетом, выводы анода и катода.

Чтобы измерить ток включения данного тринистора, включите в разрыв цепи управля-

ющего электрода (в точке А) миллиамперметр и, плавно перемещая движок переменного резистора из нижнего положения в верхнее (при нажатой кнопке), заметьте момент вспыхивания лампы. Стрелка миллиамперметра указает искомое значение тока.

Возможно, вы пожелаете узнать, каков ток удержания тринистора. Тогда включите миллиамперметр в разрыв цепи в точке Б, а еще один переменный резистор (R4 — на схеме не показан — сопротивлением 2,2 или 3,3 кОм), сопротивление которого вначале должно быть выведено, — в разрыв цепи в точке В. При открытом тринисторе увеличивайте сопротивление добавочного резистора до тех пор, пока стрелка миллиамперметра не возвратится скачком на нулевую отметку шкалы. Показания миллиамперметра перед этим моментом и будут характеризовать ток удержания. Не удивляйтесь, если значения обоих токов получаются небольшими и составят не более 10...15 мА.

Не исключено, что после закрывания тринистора стрелка миллиамперметра, включенного в анодную цепь, не возвратится на нулевую отметку шкалы, а будет фиксировать какой-то ток. Это допустимо. Значение тока (оно не превышает 0,5 мА для тринисторов серий КУ101—КУ103 и 10 мА для остальных тринисторов, указанных в таблице, приведенной выше) указывается в справочниках для максимально допустимого прямого напряже-

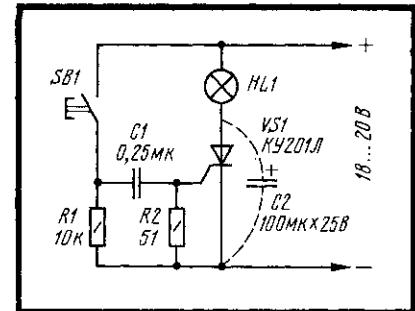


Рис. 2

кой, изъяв из него переменный резистор и добавив конденсатор C1 емкостью 0,25 или 0,5 мкФ. Теперь на управляющий электрод постоянное напряжение не подается. Но тем не менее тринистор от этого не стал неуправляемым.

Подав на каскад питающее напряжение, нажмите кнопку. Почти мгновенно зарядится конденсатор, а его ток зарядки в виде импульса пройдет через параллельно соединенные резистор R2 и управляющий электрод. Но даже такого короткого импульса достаточно, чтобы тринистор успел открыться. Лампа загорится и, как и в предыдущем случае, будет постоянно гореть даже при отпущеной кнопке. Но конденсатор разрядится через резисторы R1, R2 и будет готов к следующему пропусканию импульса тока.

Теперь возьмите оксидный конденсатор C2 емкостью не менее 100 мкФ и на мгновенье подключите его в соответствующей полярности к выводам анода и катода тринистора. Через конденсатор также пройдет импульс зарядного тока, в результате чего тринистор окажется зашунтированным (выводы анода и катода замкнуты) и, естественно, закроется.

Тринистор в регуляторе мощности (рис. 3). Способности тринистора открываться при разном анодном напряжении в зависимости от тока управляющего электрода широко используются в разного рода регуляторах мощности, изменяющих средний ток, протекающий через нагрузку. Чтобы познакомиться с этой «профессией» тринистора, соберите каскад из деталей, показанных на схеме. В двухполупериодном выпрямителе могут работать как отдельные диоды, так и готовый

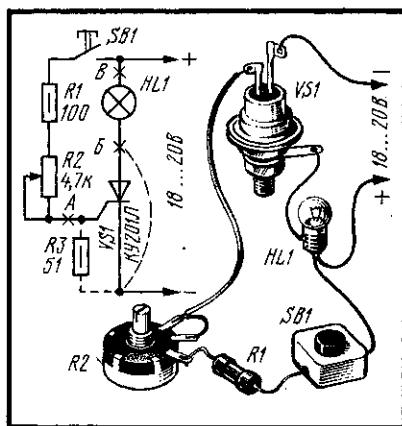


Рис. 1

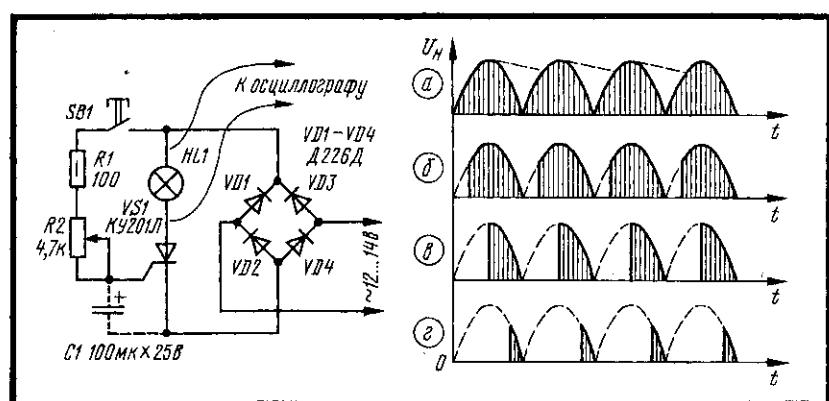


Рис. 3

мост, например, серий КЦ402, КЦ405. Фильтрующего конденсатора на выходе выпрямителя ставить не следует. Для визуального контроля происходящих в каскаде процессов желательно подключить параллельно нагрузке (лампа НЛ1) осциллограф, работающий в автоматическом режиме (либо ходящем) с внутренней синхронизацией.

Установив движок переменного резистора в верхнее по схеме положение (сопротивление выведено), подайте на диодный мост переменное входное напряжение. Нажмите кнопку SB1. Сразу же зажжется лампа НЛ1, а на экране осциллографа появится изображение рядом расположенных полупериодов синусоиды (диаграмма а) — результат действия двухполупериодного выпрямителя.

Столт отпустить кнопку — и лампа погаснет. Все правильно, теперь тринистор закрывается, как только синусoidalное напряжение переходит через ноль. Если же будет установлен на выходе выпрямителя оксидный конденсатор фильтра, он не позволит выпрямленному напряжению снижаться до нуля (форма напряжения на нагрузке будет соответствовать показанной на диаграмме а штриховой линией) и лампа не погаснет после отпускания кнопки.

Вновь нажав кнопку, плавно перемещайте движок переменного резистора вниз по схеме (введите сопротивление). Яркость лампы начнет уменьшаться, а форма «полусинусоид» искачется (диаграмма б). Дело в том, что ток через управляющий электрод уменьшается по сравнению с первоначальным значением, а следовательно, тринистор открывается при большем питающем напряжении, т.е. часть «полусинусоид» тринистор остается закрытым. Поскольку при этом уменьшается средний ток через лампу, ее яркость снижается.

При дальнейшем перемещении движка резистора, а значит, уменьшении управляющего тока, тринистор может включаться лишь тогда, когда напряжение питания практически достигнет максимума (диаграмма в). Последующее уменьшение управляющего тока приведет к неоткрытию тринистора.

Таким образом, изменением управляющего тока, а значит, амплитуды напряжения на управляющем электроде, удается регулировать мощность на нагрузке в пределах 100...50%. В этом суть амплитудного метода управления тринистором.

Если же необходимо получить большие пределы регулирования, используют фазовый метод, при котором изменяют фазу напряжения на управляющем электроде по сравнению с фазой анодного напряжения. Перейти на этот способ управления несложно — достаточно подключить между управляющим электродом и катодом оксидный конденсатор ёмкостью 100...200 мкФ. Теперь тринистор будет способен открываться при малых амплитудах анодного напряжения, но уже во второй «половине» каждого полупериода (диаграмма г). В итоге пределы изменения среднего тока через нагрузку, а значит, выделяющейся на ней мощности значительно расширятся.

С. БОРИСОВ

ЮНЫЕ «БИЗНЕСМЕНЫ» ИЗ ИШЕЕВКИ

Ровно семь лет назад наш журнал поведал читателям об успехах юных радиолюбителей Ишеевской (Ульяновская обл.) школы. Под руководством учителя физики Петра Петровича Головина учащиеся разных классов не только познавали азы радиоэлектроники, но и изготавливали конструкции по заказам местных предприятий.

Шли годы, совершенствовалась методика обучения ребят электронике, велись поиски новых разработок. Петр Петрович успел выпустить в издательстве «Просвещение» свою первую книгу для учителей — «Школьный физико-технический кружок», опубликовал серию статей в различных педагогических изданиях, стал кандидатом педагогических наук, народным учителем, руководителем Всероссийской школы повышения квалификации учителей физики, а заодно организовал в школе ученическую учебно-методическую и производственную фирму «Импульс» и стал ее директором. Вот к чему может привести активность одного учителя единственной школы небольшого районного поселка!

«Импульс» — это своеобразное предприятие, на котором школьники выпускают продукцию в виде наборов для изготовления простейших радиоэлектронных устройств, являющихся практическим дополнением теоретического курса радиоэлектроники для начинающих.

Продукция фирмы пользуется популярностью. Она выставляется в магазинах поселка Ишеевка, городов Новоульяновска и Ульяновска, поставляется в магазины других областей. С фирмой сотрудничают школы, лицеи, гимназии, техникумы, станции юных техников, кафедры физики и общетехнических дисциплин педагогических институтов различных регионов республики.

Сегодня фирма способна поставлять всем желающим радиоэлектронный набор-конструктор «Радиоазбука» (кстати, отмеченный в свое время Золотой медалью ВДНХ, первой премией и дипломом 1-й степени Госкомитета по народному образованию), такой же набор — «Логическая азбука» и наборы-конструкторы (10 вариантов).

Фирма «Импульс» занимается также обучением учителей, желающих организовать у себя в школе радиокружки, факультативы. Обучение ведется по специально разработанной 40-часовой программе.

Для тех, кто захочет приобрести указанные наборы-конструкторы или обычные наборы резисторов, конденсаторов, транзисторов, микросхем (и такую услугу оказывает фирма), пройти обучение либо просто завязать деловые контакты, сообщаем адрес энтузиастов: 433310, Ульяновская обл., р/п Ишеевка, ул. Новокомбинатовская, 1, кв. 149, фирма «Импульс», тел. (84254) 2-28-08; 2-18-53.

Б. ИВАНОВ

г. Москва

ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ, ЧТО...

... в пору массового распространения детекторных приемников пользовалась успехом детекторная пара карборунд-сталь. Она обладала высокой устойчивостью в работе, но недостаточной чувствительностью. Для преодоления этого недостатка к детекторной паре подключали батарею напряжением 2...4 В и переменный резистор, которым устанавливали смещение в проводящем направлении.

... верньерные устройства некоторых стационарных радиоприемников снабжались маховиком, игравшим при настройке роль инерционного двигателя.

... на рубеже 40...50-х гг. старшеклассники с увеличением строили радиоуазы для своих школ. Проводная трансляция с них обеспечивала информацию о школьных делах, но главным «призыванием» узлов было музыкальное сопровождение школьных вечеров — практически единственного места, где удавалось послушать и потанцевать под джазовую музыку, запретную для госрадио и производства грампластинок в те годы.

... к 1957 г. в стране существовало 24 государственных телецентра, которые находились в большинстве столиц союзных республик и в некоторых крупных городах. Наряду с ними действовало немало самодеятельных телецентров и ретрансляторов, соруженных радиолюбителями.

... несколько десятилетий назад в простейших любительских измерительных приборах в качестве индикатора использовали неоновую лампу. Напряжение зажигания ее предварительно стабилизировали специальной тренировкой под определенным напряжением.

Ю. ПРОКОПЦЕВ

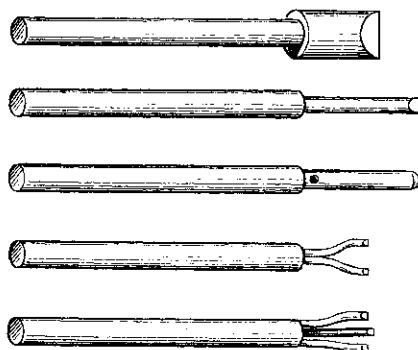
г. Москва

г. Москва



РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКАЯ
ТЕХНОЛОГИЯ

КОМПЛЕКТ СТЕРЖНЕЙ К ЭЛЕКТРО- ПАЯЛЬНИКУ



Как известно, заводские электропаяльники комплектуют только прямым и угловым паяльными стержнями (некоторые паяльники - только прямым). Номенклатура же современной элементной базы сегодня столь широка и разновидностей конструкции выводов деталей столь большое множество, что пользоваться для монтажа паяльником со стандартным стержнем стало крайне неудобно, а для демонтажа - порой просто невозможно. Поэтому приходится искать новые варианты паяльных стержней, способные облегчить эту работу.

На рисунке показаны стержни, которые я изготовил к своему паяльнику ЭПСН (мощностью 40 Вт) в дополнение к имеющимся.

Первые два не требуют особых пояснений. Один из них предназначен для пайки крупных деталей, а другой — мелких. Оба выточены на токарном станке из медной заготовки.

Третий стержень удобен для облучивания проволочных выводов деталей, так как в его ходе просверлен осевой канал диаметром 2,2 мм на глубину 20 мм. Канал облучивают и заполняют припоеем. Такой стержень особенно хорош для пропайки выводов на монтажных точках печатной платы — в канале содержится запас припоя на более чем десяток точек. Жало стержня можно обточить снаружи, если потребуется работать на плате с тесным монтажом.

Стержень удобен также для удаления излишков припоя при демонтаже деталей с платы. Благодаря наличию радиального отверстия (диаметром 2,2 мм) канал легко заполняется припоеем на всю глубину. Освобождают канал стряхиванием припоя на лист дюралюминия. Это дает возможность сохранять припой для его повторного использования. Стряхивать нужно очень осторожно, чтобы не обжечь себя и окружающих и не испортить одежду или мебель.

Остальные два стержня предназначены для пайки при монтаже и демонтаже одновременно двух и трех выводов. Многие знают, как трудно выпаять из платы миниатюрный оксидный конденсатор K50-6, стабилитрон KC162A, транзистор серий KT315 и KT361, подстроечный резистор. С такими стержнями эта работа во многом упрощается.

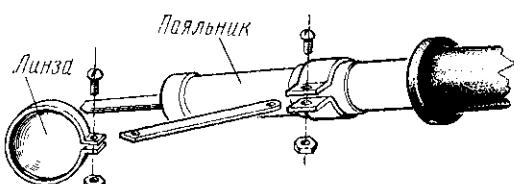
Конечно же, для изготовления «многощиповых» паяльных стержней лучше всего использовать лайку тугоплавким припоеем в пламени ацетиленовой горелки. Можно, однако, изготовить их и в домашних условиях. Для этого в торце заготовки хвостовика из меди, латуни или стали сверлят отверстия на глубину 5...7 мм. Диаметр отверстий выбирают под имеющуюся в хозяйстве медную проволоку (диаметром примерно 1,5...1,7 мм). Отрезки проволоки длиной около 15 мм осторожно забивают в отверстия и зачекиваются.

Разумеется, читатели не остановятся на описанных конструкциях и предложат новые, более удобные в работе.

Н. ФЕДОТОВ

г. Москва

ПАЯЛЬНИК С... "ОПТИЧЕСКИМ ПРИЦЕЛОМ"



Очень часто в процессе монтажа микросхем и мелких деталей, при устранении дефектов печатных проводников на плате и в ряде других случаев приходится пользоваться лупой. И тут сразу же обнаруживается «нехватка рук». Выручить в этой ситуации может конструктивное объединение паяльника и линзы.

Короткофокусную линзу диаметром 20...25 мм (с увеличением в 2...3 раза) фиксируют в обечайке, вырезанной из жести, отформованной в виде желоба и согнутой в кольцо (см. рисунок).

На кожухе нагревателя паяльника вблизи ручки размещают хомут, согнутый из тонкой дюралюминиевой полосы. Под хомутом целесообразно установить тонкую асbestosовую прокладку. Хомут и обечайку соединяют планкой из такого же материала. Детали скрепляют винтами с гайками.

Перемещая хомут по кожуху и поворачивая обечайку линзы вокруг винта, добиваются четкого сфокусированного изображения места пайки, после чего крепко затягивают сборочные винты.

Описанный паяльник с линзой позволит облегчить пайку мелких объектов.

В. КОСОЛАПОВ

г. Чебоксары, Чувашия

ЗАЛУЖИ- ВАНИЕ ТОНКОГО ПРОВОДА

О способах залуживания тонкого эмалированного обмоточного провода журнал уже рассказывал не раз. Хочу предложить еще один, очень доступный способ.

На лист мелкой наждачной бумаги надо нанести 2-3 капли канифоли. На жало хорошо прогретого паяльника набрать немного припоя и, прижав жалом конец провода к наждачной бумаге с канифолью, вытянуть провод. Поворачивая провод каждый раз, операцию повторяют до тех пор, пока конец провода не будет освобожден от изоляции и равномерно обложен.

Описанный способ пригоден для облучивания и толстого эмалированного провода.

В. ЛАПТЕВ

г. Балашиха Московской обл.



СПРАВОЧНЫЙ ЛИСТОК

ВЫКЛЮЧАТЕЛИ ВДМ

Разнообразие требований, возникающих в процессе проектирования современной радиоэлектронной аппаратуры, привело к появлению большого числа разновидностей коммутационных устройств. Они различаются по функциональному назначению, принципу действия, конструктивному исполнению, схемотехническим параметрам и другим признакам, определяющим их технические возможности и области применения.

Особый интерес представляют микровыключатели ВДМ, выводы у которых расположены параллельными рядами. Благодаря их совместимости с микросхемами как по габаритным, так и по электрическим характеристикам, эти выключатели используют в качестве коммутационных элементов, устанавливаемых непосредственно на печатной плате. Это позволяет повысить технологичность изготовления плат, так как шаг выводов выключателей соответствует координатной сетке печатных плат (2,5 мм), а расстояние между рядами выводов кратно шагу координатной сетки (7,5 мм). По форме и размерам выводов выключатели аналогичны микросхемам группы 2.

Высокая надежность работы выключателя обусловлена применением тщательно подобранных материалов, довольно

большой силой контактного давления, эффектом самозачистки контактов. В большинстве конструкций выключателей корпус и элементы приводного механизма изготовлены из термопластичной пластмассы (поликарбонат, стеклонаполненные полиамиды и т.п.), которая отличается низким коэффициентом трения, хорошей устойчивостью к истиранию и воздействию климатических факторов, а также теплостойкостью. Контактные элементы, как правило, изготавливают из фосфористой или бериллиевой бронзы, а для защиты от коррозии и придания высоких контактных свойств покрывают слоем золота или его сплава толщиной 1,5...5 мкм.

По исполнению привода (элемента управления) выключатели разделяются на движковые, клавишные, клавишные типа «пианино», тумблерные, роторные (поворотные) и кнопочные, а по расположению привода относительно плоскости печатной платы — с параллельным (плоскости печатной платы) расположением и с фронтальным (перпендикулярно плате). Варианты исполнения привода схематически показаны в табл. 1. Выключатели, выпускаемые в настоящее время, имеют движковый привод с параллельным расположением.

Фиксация состояния коммутируемой цепи жесткая — пара выводов выключателя либо замкнута, либо разомкнута. Различают однолинейные выключатели, у которых в корпусе модуля одна пара выводов, и многолинейные — с несколькими парами выводов, причем в корпусе модуля у каждой пары свой привод. Для коммутации требуемого числа электрических связей используют различные комбинации однолинейных и многолинейных выключателей. Могут быть собраны из них и варианты переключателей на несколько положений.

Первые отечественные выключатели ВДМ1 (выключатель движковый модульный) были разработаны в 1979 г. Основной их недостаток — в процессе монтажа не исключена возможность затекания флюса внутрь выключателя через зазоры для выводов в корпусе модуля.

В 1981 г. была закончена разработка более совершенных выключателей ВДМ3, выводы которых запрессованы в основание, что делает невозможным попадание флюса внутрь выключателя и обеспечивает его жесткое крепление. Однако, это, в свою очередь, привело к снижению механической износостойчивости выключателей из-за возросших статических напряжений в месте изгиба выводов.

В настоящее время продолжается разра-

ботка по созданию новых серий выключателей ВДМ, а также расширяется сфера их использования в радиоэлектронной аппаратуре различного назначения.

ВДМ1

Конструктивно выключатели выполнены в виде модуля с числом пар контактов, кратным двум. Внешний вид и габариты выключателя с минимальным числом пар контактов представлены на рис. 1, а, выключателя с числом пар контактов, большим двух, — на рис. 1, б. Конструкционные характеристики даны в табл. 2.

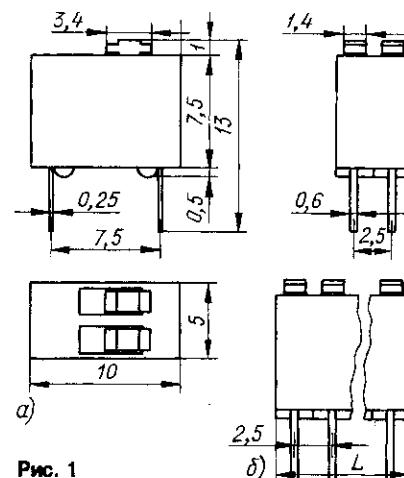


Рис. 1

Таблица 2

Обозначение выключателя	Число пар контактов	L, мм	Масса, г
ВДМ1-2	2	5	0,6
ВДМ1-4	4	10	1
ВДМ1-6	6	15	1,5
ВДМ1-8	8	20	2
ВДМ1-10	10	25	2,5

Основные технические характеристики

Максимальное коммутируемое напряжение, В	.....	36
Максимальный коммутируемый ток, мА	.....	100
Наименьшее гарантированное число коммутационных циклов	.....	1000
Контактное сопротивление, Ом, не более	.....	0,05
Температура окружающей среды, °С	.....	-40...+85

ВДМЗ

Номенклатура этой серии, в отличие от ВДМ1, содержит как однолинейные, так и многолинейные выключатели. По исполнению приводного элемента различают выключатели с низким элементом (рис.2) и высоким (рис.3). Конструкционные характеристики выключателей указаны в табл. 3 и 4 соответственно.

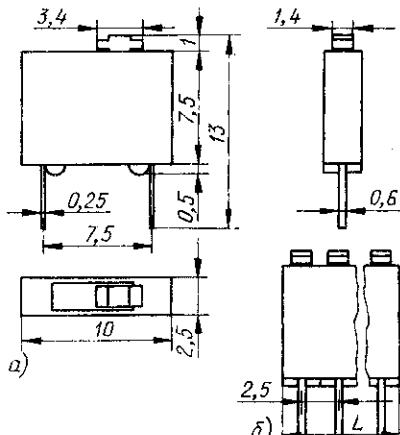


Рис. 2

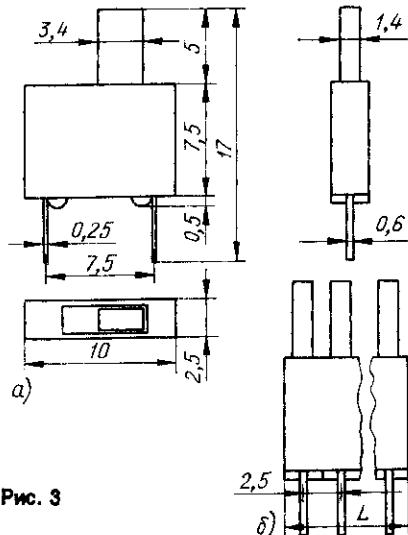


Рис. 3

Таблица 3

Обозначение выключателя	Число пар контактов	L, мм	Масса, г
ВДМЗ-1	1	2,5	0,3
ВДМЗ-2	2	5	0,6
ВДМЗ-4	4	10	1
ВДМЗ-6	6	15	1,5
ВДМЗ-8	8	20	2
ВДМЗ-10	10	25	2,5

Основные технические характеристики

Максимальное коммутируемое напряжение, В 36

Максимальный коммутируемый ток, мА	250
Наименьшее гарантированное число коммутационных циклов	2000
Контактное сопротивление, Ом, не более	0,05
Температура окружающей среды, °С	-60...+85

Таблица 4

Обозначение выключателя	Число пар контактов	L, мм	Масса, г
ВДМЗ-1-1	1	2,5	0,35
ВДМЗ-2-1	2	5	0,63

ВДМ5

Выключатели представляют собой модуль с числом пар контактов, кратным двум. Внешний вид и габариты представлены на рис.4, а конструкционные характеристики — в табл.5.

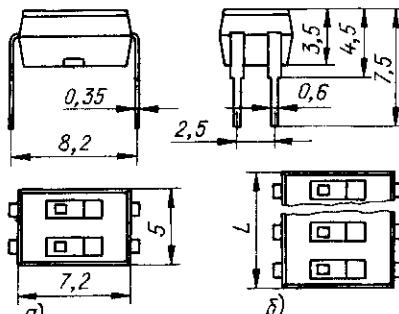


Рис. 4

Таблица 5

Обозначение выключателя	Число пар контактов	L, мм	Масса, г
ВДМ5-1	2	7,5	0,2
ВДМ5-2	4	12,5	0,4
ВДМ5-3	6	17,5	0,6
ВДМ5-4	8	22,5	0,8
ВДМ5-5	10	27,5	1

Основные технические характеристики

Максимальное коммутируемое напряжение, В	36
Максимальный коммутируемый ток, мА	100
Наименьшее гарантированное число коммутационных циклов	5000
Контактное сопротивление, Ом, не более	0,05
Температура окружающей среды, °С	-60...+85

(Продолжение следует)

Материал подготовили

А. НЕФЕДОВ,
В. ГОЛОВИНА

г. Москва

МИКРО-СХЕМА KP142ЕН14

Микросхема KP142ЕН14 представляет собой универсальный стабилизатор напряжения компенсационного типа с регулируемым выходным напряжением в пределах 2...37 В и выходным током до 150 мА. Прибор выполнен по планарно-эпитетаксиальной технологии с изоляцией р-п переходом. Стабилизатор имеет встроенное устройство защиты от перегрузки и замыкания выходной цепи; оно работает по принципу ограничения выходного тока. Регулирующий элемент включен в плоскую проводку источника питания.

Микросхема оформлена в пластмассовом прямоугольном корпусе 2102.14-1 (рис.1). Масса прибора — не более 1 г.

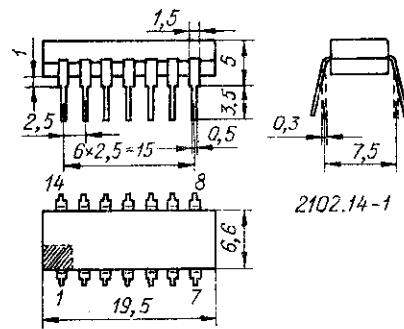


Рис. 1

Цоколевка микросхемы: выв. 2 и 3 — подключение внешнего резистора — датчика тока системы защиты от перегрузки; выв. 4 и 5 — соответственно инвертирующий и неинвертирующий входы внутреннего дифференциального усилителя сигнала обратной связи; выв. 6 — подключение резистора, задающего уровень образцового напряжения; выв. 7 — общий; выв. 9 — вывод внутреннего стабилитрона, предназначенного для установки режима умощняющего р-п транзистора; выв. 10 — выход стабилизированного напряжения; выв. 11 — вывод коллектора транзистора внутреннего регулирующего элемента; выв. 12 — вход нестабилизированного напряжения; выв. 13 — подключение конденсатора частотной коррекции усилителя обратной связи; выводы 1, 8 и 14 — свободные.



НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ

НА ВОПРОСЫ ЧИТАТЕЛЕЙ ОТВЕЧАЮТ АВТОРЫ СТАТЕЙ, КОНСУЛЬТАНТЫ И ... ЧИТАТЕЛЬ

БИРЮКОВ С. ОХРАННЫЕ УСТРОЙСТВА. КОДОВАЯ ОХРАННАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ, РАЗРАБОТАННАЯ Ю.В. ШАГОВАЛОВЫМ. — РАДИО, 1992, № 9, с. 17-20.

Еще о конструкции и налаживании устройства.

Для удобства эксплуатации устройства плату блокировки (см. рис. 1 в «Радио», 1993, № 7, с. 44) можно несколько увеличить, разместив на ней гнездовую часть подходящего по размерам разъемного соединителя с 20 — 25 контактами. Ответную (штыревую) часть соединителя следует разобрать, а штыри использовать каждый в отдельности. Это позволит не только оперативно менять код, но и производить внешние соединения (цепь питания, общий провод, блокировку, подключение герконов) при монтаже устройства без пакетов.

Во избежание выхода микросхем из строя при неправильной полярности питания плоской провод рекомендуется подсоединить через диод (например, серии Д220), включив его между указанным выше соединителем и шиной питания платы в прямом направлении. При этом желательно, чтобы верхний (по схеме) вывод геркона SF1 оказался включенным до этого диода (т.е. соединенным с его анодом).

Контрольный сенсор E11, в отличие от остальных, обладает меньшей чувствительностью. Хотя, по некоторым соображениям, это и не плохо, его чувствительность желательно увеличить, заменив резистор R12 диодом серии Д220 (это не позволит отличить E11 от других сенсоров).

Для лучшей защиты выхода элемента DD4.3 и транзистора VT1 между эмиттером и базой последнего желательно включить стабилитрон D814B.

При использовании динамической головки со звуковой катушкой сопротивлением более 4 Ом (или соединенных последовательно двух головок с суммарным сопротивлением катушек такой величины) электронный ключ в цепи питания двухтональной сирены целесообразно выполнить на составном транзисторе, включенному по схеме с общим эмиттером. Для этого цель, подключенную на схеме по рис. 4 в статье к эмиттеру транзистора VT3, соединяют непосредственно с шиной +5 В, освободившийся вывод эмиттера — с общим проводом, а между базой транзистора VT2 и выводом 11 ИС DD5 включают резистор сопротивлением 10 кОм. Выводы эмиттера VT2 и базы VT3 соединяют с общим проводом через резистор сопротивлением 24 кОм. С таким ключом размах сигнала сирены возрастает почти до напряжения источника питания,

что и позволяет получить достаточную громкость звучания при «высокоомной» нагрузке.

Головки, соединяемые последовательно, необходимо синфазировать, т.е. включить синфазно. Требуемую полярность включения определяют,кратковременно подавая на головки напряжение 3...4,5 В. При синфазном включении диффузоры обеих головок в момент подачи напряжения смещаются в одну сторону.

При ненадежном запуске сирены диод VD26 следует исключить, а резистор R21 подобрать, увеличив его сопротивление до 10...12 кОм для сохранения завывающего звука.

Во избежание самовозбуждения блока охраны в цепь питания ИС DD5 необходимо ввести блокировочный керамический конденсатор емкостью 0,047...0,1 мкФ.

АНУФРИЕВ А. ДАЧНАЯ ОХРАННАЯ СИГНАЛИЗАЦИЯ. — РАДИО, 1993, № 4, с. 34, 35.

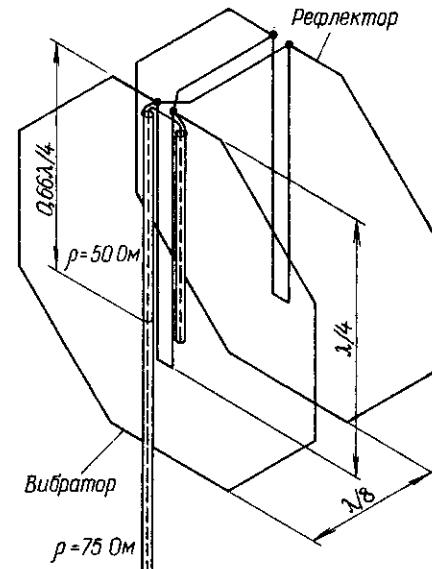
Какие реле, кроме указанного в статье, можно использовать в устройстве?

В устройстве можно применить реле РЭС9 исполнений РС4.524.201, РС4.524.209, РС4.524.211 (сопротивление обмотки 450...550 Ом, ток срабатывания — 30 мА), РЭС22 исполнений РФ4.500.131 (соответственно 552...780 Ом и 20 мА) и РФ4.500.225 (485...748 и 19 мА), РЭС32 исполнений РФ4.500.342 (553...780 Ом и 20 мА) и РФ4.500.354 (585...748 Ом и 19 мА), РЭС47 исполнений РФ4.500.408 (585...742 Ом и 23 мА) и РФ4.500.417 (585...715 Ом и 21,5 мА).

ТРИФОНОВ А. ДВУПОЛОСНАЯ АНТЕННА ДМВ. — РАДИО, 1992, № 11 с. 35, 36 и 2-я с. ОБЛ.

Модификация антенны.

Для некоторого увеличения коэффициента усиления (при сужении полосы пропускания), а главное, повышения помехозащищенности антенны читатель Н. Турюин из С.-Петербурга предлагает модифицировать вариант антенны, изображенный на рис. 3 на 2-й с. обл. Для этого рефлектор антенны он рекомендует сделать активным. В результате получится так называемая антenna типа «ZL», аналогичная по свойствам четырехэлементной антенне (см. книгу К. Рохтаммеля «Антенны»). — М.: Энергия, 1979). Главная особенность такой антенны — ослабление сигнала с обратного направления до 40 дБ.



Доработка антенны сводится к соединению верхних точек крепления полупутель вибратора и рефлектора двупроводной воздушной симметричной перекрещающейся линией передачи (см. рисунок). Ее можно выполнить из проводов диаметром 3...4 мм, расположенных на расстоянии 1,5...2 мм один от другого. Перемычку на шлейфе рефлектора опускают вниз до получения четвертьволновой симметричной короткозамкнутой линии. Расстояние между рефлектором и вибратором должно быть равно $\lambda/8$, периметр вибратора — $1,04\lambda$, рефлектора — на 5% больше ($1,09\lambda$).

При активном рефлекторе входное сопротивление антенны снижается примерно до 30 Ом, поэтому соединительный кабель с волновым сопротивлением 75 Ом следует подключить через четвертьволновую несимметричную линию (трансформатор сопротивлений) в виде отрезка коаксиального кабеля с полиэтиленовой изоляцией с волновым сопротивлением 50 Ом длиной $0,66\lambda/4$.

ЗЕЛЕГУКИН С. АВТОМАТИЧЕСКИЙ СЕЛЕКТОР ВХОДОВ. — РАДИО, 1993, № 4, с. 14.

Какие конкретно малогабаритные реле можно применить в селекторе?

С транзисторами КТ3102Е (VT1, VT2) можно применить реле РЭС22 исполнения РФ4.500.233 (сопротивление обмотки 158...210 Ом, ток срабатывания 36 мА), РЭС47 исполнений РФ4.500.409 и РФ4.500.419 (соответственно 157...181 Ом и 42 мА), РЭС60 исполнения РС4.569.438 (230...310 Ом и 22,5 мА).

Уточнение принципиальной схемы УМЗЧ.

На принципиальной схеме усилителя (см. рис. 1 в статье) транзистор VT1 — KT3107Б. Контрольная точка в его коллекторной цепи должна иметь порядковый номер 2 (КТ2). К ней подсоединяют (через резистор сопротивлением 2...3 кОм) осциллограф для контроля внутристолетного сигнала на различных частотах. Общий провод осциллографа подключают к точке соединения эмиттера транзистора VT2 с конденсатором С6 и резисторами R2, R8 и R9.

Контрольная точка КТ1 (в базовой цепи транзистора VT1) предназначена для подключения селектора дефект-сигнала, собранного по схеме на рис. 2 в статье, или осциллографа. Для масштабной оценки дефект-сигнала служит узел, состоящий из выключателя SB1 и резистора R7. При подключении последнего параллельно резистору R4 создается разбаланс, равный 0,5%.

О технических характеристиках усилителя.

Входное сопротивление УМЗЧ определяется резистором R1. Его сопротивление может находиться в пределах 10...20 кОм. Номинальное входное напряжение — около 1 В. Номинальная выходная мощность на нагрузке сопротивлением 4 Ом — 26 Вт, на нагрузке сопротивлением 8 Ом — 18 Вт. Усилитель испытывался и при напряжениях питания +26 и —26 В. Номинальная выходная мощность в этом случае достигала (на нагрузке 4 Ом) 36 Вт.

О конструкции и деталях усилителя.

В выходном каскаде усилителя можно применить транзисторы KT818ВМ и KT819ВМ. Транзистор ГТ308Б заменят другими транзисторами этой серии, а также серия ГТ309.

Катушку L1 (25...30 витков) наматывают проводом ПЭВ-1 или ПЭВ-2 0,35 на корпусе резистора МЛТ-2 сопротивлением 15...30 Ом.

Теплоотводы транзисторов оконечного каскада — игольчатые с наружными размерами 72×52×28 мм. Для улучшения отвода тепла транзисторы следует закрепить на них непосредственно, а слюдяные прокладки поместить между теплоотводами и металлическим шасси, на котором будут установлены смонтированные блоки УМЗЧ и трансформатор питания.

●
АНУФРИЕВ А. ЛАБОРАТОРНЫЙ БЛОК ПИТАНИЯ.— РАДИО, 1988, № 12, с. 40—42.

Еще о налаживании блока.

Убедившись в соответствии монтажа принципиальной схеме блока, выпаивают из платы по одному выводу диодов VD13 и VD14 и подбирают резисторы R15 — R23, как указано в статье. Если настройка выходной цепи не получается, проверяют напряжение на коллекторе транзистора VT2 и стабилитроне VD10. Первое должно быть таким же, что и на конденсаторе C1, второе — в пределах 7,5...8 В.

Далее проверяют исправность транзисторов VT2, VT3, VT5, VT6, для чего выпаивают из платы вывод базы транзистора VT3. Если при соединении этого вывода с выводом эмиттера выходное напряжение становится равным напряжению на конденсаторе C1, а при подаче на вывод базы (через резистор сопротивлением 15...20 кОм) напряжение с конденсатора C1 оно уменьшается почти до 0, то все названные транзисторы исправны. В противном случае проверяют каждый из них в отдельности и при необходимости заменяют.

Настрой выходную цепь, припаивают на место вывод диода VD13 и проверяют влияние генератора линейно нарастающего напряжения на конденсаторе C2, резисторе R7 и диодах VD11, VD13. Если включение последнего влияет на выходное напряжение блока, необходимо заменить конденсатор C2 (у него может оказаться чрезмерно большой ток утечки) или диоды VD11, VD13.

Заканчивают налаживание блока питания проверкой работы устройства защиты с включенным диодом VD14 и при необходимости подбирают резистор R3 таким образом, чтобы защита срабатывала при токе нагрузки, превышающем его максимальное значение на 10...15%.

●
ШАМИС В. ЗАРЯДНО-ПИТАЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО.— РАДИО, 1992, №10, с. 18, 19.

О принципиальной схеме устройства.

Выход 8 счетчика ДД3 (К561ИЕ16) соединен с выводом 12 (а не 8).

ГВОЗДИЦКИЙ Г. ГЕТЕРОДИННЫЙ ИНДИКАТОР РЕЗОНАНСА.— РАДИО, 1993, №1, с. 36, 37.

Можно ли в ГИРе применить блок КПЕ с иной, чем указано в статье, минимальной и максимальной емкостью секций?

При намоточных данных контурных катушек, приведенных в статье, в ГИРе можно применить любой блок КПЕ (желательно с воздушным диэлектриком) с минимальной емкостью секций не более 15 и максимальной не менее 115 пФ. Емкость конденсаторов С2 и С3 (в пикофарадах) определяют из соотношения (действительно только для данного случая): $C_2 (C_3) = 115(C_{\text{KPE}} + 15)/(C_{\text{KPE}} - 100)$, где $C_{\text{KPE}} = C_{\text{max}} - C_{\text{min}}$, а C_{max} и C_{min} — соответственно максимальная и минимальная емкость КПЕ. Например, если используется блок КПЕ с пределами изменения емкости 9...280 пФ (от радиоприемника «Альпинист-407»), емкость конденсаторов С2 и С3 необходимо уменьшить до 200 пФ. Для сохранения перекрытия по частоте, определяемого в основном минимальной емкостью КПЕ, параллельно каждой секции необходимо подключить конденсатор емкостью $15 - C_{\text{min}} = 6$ пФ (практически 5,6...6,2 пФ).

ВНИМАНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ!

Редакция консультирует только по статьям и заметкам, опубликованным в журнале «Радио». Вопросы по каждой статье просим писать на отдельных листах. Обязательно укажите название статьи, ее автора, год, номер и страницу в журнале, где она опубликована. Если Вы хотите, чтобы Вам ответили в индивидуальном порядке, вложите, пожалуйста, оплаченный по действующему тарифу (т. е. с наклейками на нужную сумму почтовыми марками) конверт с надписанным Вашим адресом. Консультации даются бесплатно.

С вопросами, выходящими за рамки журнальных статей (например, по усовершенствованию и переделке описанных в журнале любительских конструкций, установке их в любительские или промышленные устройства, не рассмотренные в статье, замене примененных в них деталей, влекущий за собой существенные изменения в схеме и конструкции устройств, и т. п.), рекомендуем обращаться в платиную радиотехническую консультацию ЦРК РФ (123459, Москва, Походный проезд, 23). Условия получения консультаций в ЦРК РФ опубликованы в «Радио», 1993 №3, с. 45.

Адресов авторов без их согласия редакция не сообщает. Если у Вас возникли вопросы, на которые, по Вашему мнению, может ответить только автор статьи или заметки, пришлите письмо нам, а мы перешлем его автору. Не забудьте в этом случае вложить два оплаченных по действующему тарифу конверта: один — чистый, другой — с надписанным Вашим адресом.

ДОСКА ОБЪЯВЛЕНИЙ * ДОСКА ОБЪЯВЛЕНИЙ * ДОСКА ОБЪЯВЛЕНИЙ * ДОСКА ОБЪЯВЛЕНИЙ

ТОО "ТЕЛЕКОМ"

предлагает

аудио- и видеосоединители, кабели, переходники, универсальные наборы видеощупов, декодеры ПАП, усилители ДМВ диапазона, комнатные антенны, кабельные абонентские разветвители.

Заявки выполняются наложенным платежом в пределах РФ.
127018, г. Москва, аб. ящ. 32. Телефон (095) 281-22-33.

ВНИМАНИЮ РЕКЛАМОДАТЕЛЕЙ

По вопросам размещения рекламы в журнале «Радио» просим обращаться в наше рекламное агентство — фирму «АСТ». Объявление, отпечатанное на машинке в двух экземплярах и заверенное подписью ответственного лица, вместе с гарантийным письмом, подписанным руководителем предприятия и главным бухгалтером, направляют по адресу: 103051, Москва, аб. ящ. 50, фирма «АСТ». Объявление передается для публикации после поступления денег на расчетный счет фирмы.

Справки по телефонам:
925-70-04 (фирма «АСТ») и 208-99-45 (отдел информации журнала «Радио»).

ОБМЕН ОПЫТОМ

ВОССТАНОВЛЕНИЕ РАБОТОСПОСОБНОСТИ БЛОКА УМЗЧ В МАГНИТОЛЕ "ВЕГА-335 СТЕРЕО"

Безрезультатные поиски вышедшей из строя микросхемы K224УН6А в магнитоле «Вега-335 стерео» заставили искать ей замену. Наиболее подходящим по всем параметрам оказалась микросхема K174УН14, применяемая в настоящее время в телевизорах 4УСЛТ и ряде переходных моделей. Конструкция корпуса K174УН14, за исключением числа выводов, совпадает с конструкцией корпусов примененных в «Веге-335 стерео» выходных транзисторов. Это позволило закрепить микросхему непосредственно на установленном в усилителе 3Ч теплоотводе.

Весьма невелико и количество вновь вводимых внешних элементов, поскольку микросхему K174УН14 можно включить по типовой схеме. Для ее установки на плате с последней снимают старую микросхему и все использовавшиеся вместе с ней постоянные и подстроечные резисторы и конденсаторы и оба выходных транзистора (рис. 1).

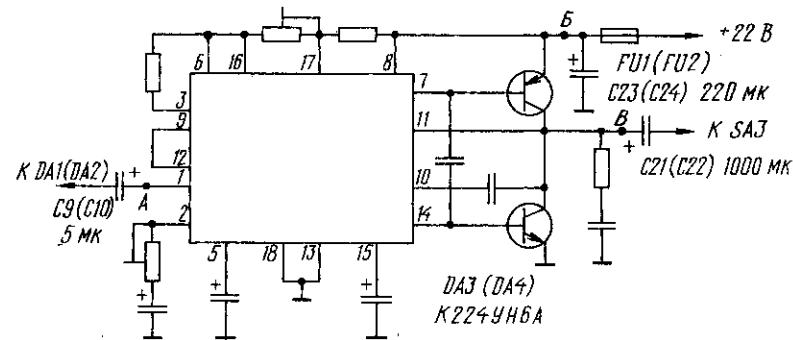


Рис. 1

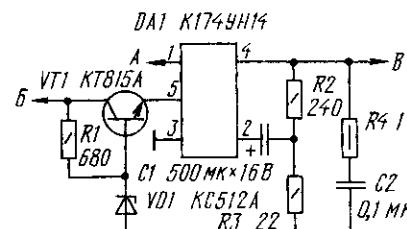


Рис. 2

Обозначения элементов соответствуют схеме, приведенной в инструкции по эксплуатации магнитолы. На их место на теплоотвод устанавливают микросхему K174УН14 и транзистор стабилизатора (см. рис. 2). Последний необходимо изолировать от теплоотвода, например, с помощью слюдяной прокладки. Под

выводы 1 и 5 микросхемы K174УН14 сверлят дополнительные отверстия. Печатные проводники, соединяющие микросхему K224УН6А с выходными транзисторами, выходом регулятора тембра и шинами питания, перерезают.

Дополнительный оксидный конденсатор C1 (рис. 2) устанавливают на место удаленных подстроечных резисторов и конденсаторов (см. рис. 1). Остальные элементы желательно установить в имеющиеся отверстия, перерезав печатные проводники там, где это необходимо.

Недостающие связи выполняют отрезками изолированного провода со стороны монтажа. Если усиление каналов окажется неодинаковым, необходимо подобрать резисторы R2 и R3, так как при указанных их номиналах микросхема K174УН14 обладает значительным запасом по усиленнию.

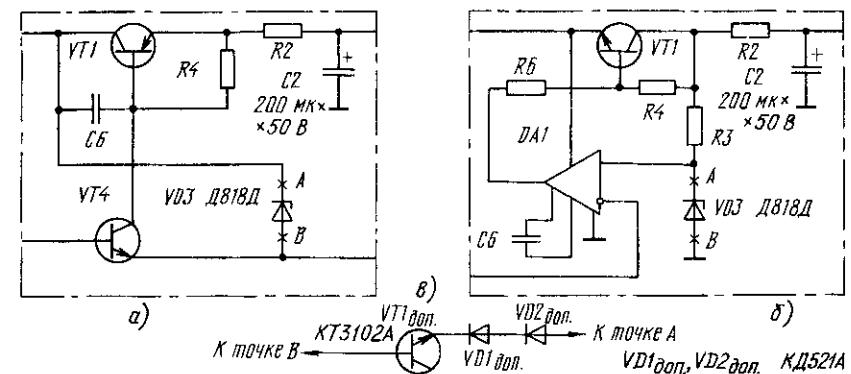
г. Казань

В. ВОСТРОКНУТОВ

СНИЖЕНИЕ ФОНА В ТЮНЕРЕ "РАДИОТЕХНИКА Т-101-СТЕРЕО"

В процессе эксплуатации тюнера «Радиотехника Т-101-стерео» при точной настройке на радиостанцию начал появляться значительный уровень фона, особенно заметный в диапазоне УКВ. Фон сопровождался срывом слежения системы АПЧ. Поиск причин подобного явления позволил выявить неисправность стабилизатора напряжения питания вариаков на +30 В, а точнее, оказался пробит стабилитрон D818Д VD3 (см. инструкцию по эксплуатации тюнера).

Принципиальные схемы двух вариантов стабилизаторов, использующихся в тюнерах «Радиотехника Т-101-стерео», приведены на рис. 1, а и 1, б. Неисправность можно устранить, заменив диод D818Д исправным, а при отсутствии такой возможности — использовать стабилитроны D814А или D814Б сключенными с ними последовательно в прямом направлении двумя кремниевыми



диодами КД503, КД521, КД522, КД105 и др. Такое включение вызвано необходимостью снижения положительного ТКН стабилитронов D814А и D814Б (см. статью В. Иноzemцева «Определение термостабильной точки стабилитронов» в «Радио», 1983, № 8, с. 31). Вместо стабилитрона допустимо использовать эмиттерный переход маломощного кремниевого транзистора в обратном включении. В частности, автором был испытан транзистор K73102A с включенными с ним последовательно диодами КД521А (см. рис. 1, б). Напряжение стабилизации такого аналога стабилитрона около 9,3 В. В течение первых 10 мин после включения стабилизатора напряжение на его выходе

увеличивалось на 0,2 В и далее на протяжении восьми часов непрерывной работы практически не изменялось.

Считаю, что целесообразно увеличить емкость фильтра блока стабилизатора С2. Так при замене конденсатора КД50-12 емкостью 200 мКФ на рабочее напряжение 50 В конденсатором КД50-35 емкостью 1000 мКФ на рабочее напряжение 63 В уровень пульсаций уменьшился в шесть раз. Субъективно особенно ощущается снижение фона на выходе тюнера в паузах радиопередач.

С. КУЗНЕЦОВ
г. Курган

«СИРИУС 203-1»

Трехпрограммный приемник «Сириус 203-1» создан на базе популярного трехпрограммного приемника «Сириус 203». В отличие от базовой модели новый приемник имеет встроенные таймерное и сигнальное устройства, обеспечивающие автоматическое включение одной из трех программ проводного радиовещания в заданное время. Электронное цифровое табло приемника показывает точное время и подает звуковой сигнал с точностью до одной минуты.

Основные технические характеристики. Номинальная выходная мощность — 0,4 Вт; диапазон воспроизводимых частот — 100... 10 000 Гц; чувствительность по каналам: ВЧ — 0,25, НЧ — 19 В; мощность, потребляемая от сети, — 5 В; габариты — 420×187×95 мм; масса — не более 4 кг.



«ЭЦ 01»

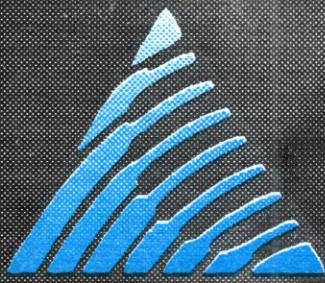
Иономер «ЭЦ 01» предназначен для определения концентрации нитратов и других вредных примесей в любой жидкой среде и продуктах растениеводства. Прибор может питаться от сети переменного тока напряжением 220 В и от шести элементов А316.

Основные технические характеристики. Диапазоны измерения — 1...1700 и 1700...19 900 мг/кг; переключение диапазонов — автоматическое; предельная величина относительной погрешности концентрации ионов NO_3^- — 3%; время непрерывной работы — не менее 8 ч; масса — не более 0,5 кг.



Интеллектуальная СУБД для профессионалов

Индекс 70772
РАДИО
10'93



Ingres

Сегодняшний быстро меняющийся мир ежедневно ставит нас перед выбором:
найти наилучшее решение - или отступить под напором более удачливых конкурентов...
Ключ к успеху любой серьезной фирмы - информационная система, основа которой -
система управления базами данных.
Еще вчера у Вас было два пути: отправляться за три моря в поисках лучшего решения,
или довольствоваться тем, что есть дома.

Сегодня лучшее уже здесь!



А/О "Инфосистемы ДЖЕТ" 103006, Москва, а/я 45

тел. (095) 972-1182 факс (095) 972-0791 info @ jet.msk.su