

11 • 1997

ISSN-0033-765X

РАДИО

АУДИО•ВИДЕО•СВЯЗЬ•ЭЛЕКТРОНИКА•КОМПЬЮТЕРЫ

СВЯЗЬ

СВЯЗЬ И СВЯЗЬ
ЖУРНАЛ
В ЖУРНАЛЕ

- ДОРАБОТКА ТЮНЕРА "НТВ+"
- РЕМОНТ БЫТОВЫХ ВИДЕОКАМЕР
- ПЕРЕНОСНЫЕ МАГНИТОЛЫ
- СТОРОЖ ВАШЕГО ТЕЛЕФОНА



ИЗДАТЕЛЬСТВО РАДИО

405

997

СВОБОДА СОЕДИНЕНИЙ

RESEARCH **REPORTING** **ANALYSIS**
INVESTIGATION **INTERVIEW**
EXPERIMENT **DEVELOPMENT** **DESIGN**
CONSTRUCTION **MANUFACTURE**

NAME	DATE
SCORE	
1. The first step in the scientific method is to ask a question.	
2. A hypothesis is a statement that can be tested.	
3. The purpose of an experiment is to test a hypothesis.	
4. Data are the results of an experiment.	
5. A conclusion is a statement that summarizes the results of an experiment.	

1. **Preparation:** The patient is positioned supine with the head of the bed flat. The patient's arms are extended above the head, and the legs are extended straight out. The patient is instructed to breathe normally and to relax.



Anne Gorman
 Emily, David, Margaret
 Philip, Mary
 My Mother, Mary Ann
 Frederick
 George, Maria
 William, Susan

[illegible]

БУРЫН МЕДВЕДЬ

Journal of Management Inquiry 22(1) 3-14
© The Author(s) 2013
Reprints and permissions: sagepub.com/journalsPermissions.nav
DOI: 10.1177/1056492613505101

РАДИОКУРЬЕР	4		
ЗНАМЕНАТЕЛЬНЫЕ ДАТЫ	5	30-ЛЕТИЕ ВАЖНЫХ ВЕХ В ИСТОРИИ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ТЕЛЕВИДЕНИЯ	5
ВИДЕОТЕХНИКА	6	Ю. Петропавловский. БЫТОВЫЕ ВИДЕОКАМЕРЫ КАМКОР- ДЕРЫ VHS-C — ОСОБЕННОСТИ. СХЕМОТЕХНИКА, РЕМОНТ В. Брылов. 68 ПРОГРАММ В ТЕЛЕВИЗОРАХ УСУЗСТ А. Пахомов. ДВУХСТУПЕНЧАТЫЙ ПРОГРЕВ КАТОДА КИНЕСКОПА А. Романович. ТАЙМЕР ДЛЯ ТЕЛЕВИЗОРОВ УСУЗСТ	6 6 11 12
СПУТНИКОВОЕ ТЕЛЕВИДЕНИЕ	14	В. Иванов. ДОРАБОТКА ТЮНЕРА СИСТЕМЫ «НТВ ПЛЮС» ДЛЯ ПРИЕМА ПРОГРАММ СО СПУТНИКА «HOT BIRD»	14
ЗВУКОТЕХНИКА	15	Ю. Ежов. ЭКСПОНЕНЦИАЛЬНЫЙ ЭЛЕКТРОННЫЙ РЕГУЛЯТОР ГРОМКОСТИ Р. Кунафин. С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ЛЮБИТЕЛЯ В. Попов. РЕЗОНАНСНЫЕ ЦЕПИ В НАГРУЗКЕ УСИЛИТЕЛЯ ЗАПИСИ	15 16 19
РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ	21		
СОВЕТЫ ПОКУПАТЕЛЯМ	22	Е. Карнауков. ПЕРЕНОСНЫЕ МАГНИТОЛЫ С ПРОИГРЫВАТЕЛЕМ КОМПАКТ-ДИСКОВ	22
РАДИОПРИЕМ	24	Ю. Прокопцев. ПРИЕМ РАДИОСТАНЦИЙ В ДИАПАЗОНАХ 60 И 120 м А. Васильев. ПОВЫШЕНИЕ ЭКОНОМИЧНОСТИ РАДИОПРИЕМНИКА «КВАРЦ-302» П. Мавлянов. DX-ВЕСТИ	24 25 26
МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ТЕХНИКА	27	А. Головин. ПРОГРАММАТОР РПЗУ ДЛЯ «РАДИО-86РК» Г. Выдолов, В. Кудряшов, В. Самойлов. ЭМУЛЯТОР МИКРОСХЕМ ПЗУ/ОЗУ RE020 А. Фрунзе. PENTYUM. ДО И ПОСЛЕ	27 30 33
«РАДИО» — НАЧИНАЮЩИМ	36	В ПОМОЩЬ РАДИОКРУЖКУ АЗБУКА РАДИОСХЕМ ЗАНИМАТЕЛЬНЫЕ ЭКСПЕРИМЕНТЫ ЧТО ТАКОЕ ИНДУКТИВНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ РЕТРО. ПРОСТЫЕ ПЕРЕГОВОРНЫЕ УСТРОЙСТВА НОВОГОДНИЕ ГИРЛЯНДЫ А. Романчук. АВТОМАТ СВЕТОВЫХ ЭФФЕКТОВ И Нечеев. ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ ГИРЛЯНД МАЛОГАБАРИТНОЙ ЕЛКИ А. Шитов. ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ ТРЕХ ГИРЛЯНД ПУТЬ В ЭФИР	36 38 38 38 30 42 42 42 43 45
ЭЛЕКТРОНИКА В БЫТУ	46	Ю. Венюков. ЭЛЕКТРОННЫЙ ПАРОЛЬ А. Егоров, В. Галицкий. ЭЛЕКТРОННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПОЛИВКОЙ РАСТЕНИЙ В ТЕПЛИЦЕ С. Бирюков. ТРИ ФАЗЫ НА САДОВОМ УЧАСТКЕ	46 46 46 49
ДОМАШНИЙ ТЕЛЕФОН	50	С. Швецов, В. Перепелица. ТЕЛЕФОН С АОН «ПУЛЬСАР-201» Г. Смирнов. СПОСОБ ПЕРЕЗАПУСКА ПРОЦЕССОРА Z80 К. Москуладзе. «СТОРОЖ» ВАШЕГО ТЕЛЕФОНА	50 52 53
ЭЛЕКТРОНИКА ЗА РУЛЕМ	54	А. Бирюков. ЦИФРОВОЙ ТАХОМЕТР	54
РАДИОЛЮБИТЕЛЮ-КОНСТРУКТОРУ	50	О. Ховайко. ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ С КОНДЕНСАТОРНЫМ ДЕЛИТЕЛЕМ НАПЯЖЕНИЯ С. Головач. ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ ДЕЛИТЕЛЬ ЧАСТОТЫ П. Алешин. ЛИНЕАРИЗАЦИЯ ТЕРМОРЕЗИСТОРНОГО МОСТА	56 57 56
СПРАВОЧНЫЙ ЛИСТ	61	ПОПУЛЯРНЫЕ РАЗЪЕМЫ ЗАРУБЕЖНОГО ПРОИЗВОДСТВА А. Юшин. НОВЫЕ ОПТОЭЛЕКТРОННЫЕ ПРИБОРЫ В. Мельник, А. Раздвинило. СИГНАЛИЗАТОР ЧАСТОТЫ К01015П12	61 62 64
	65		

О. Мекророва, А. Соколов. ГЛОБАЛЬНЫЕ СЕТИ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ (с. 56) НОВОСТИ (с. 70, 77, 82) К. Князев, А. Рождественской. СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ СЕТЯМИ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ (с. 72) И Гривова. АНТЕННЫЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ БАЗОВЫХ СТАНЦИЙ (с. 78) Ю. Венюков. АНТЕННЫ АТТЕНУАТОР (с. 80) Д. Шарпе. ЭПИЗОДЫ. КУРЬЕЗЫ, ПАРАДОКСЫ ИСТОРИИ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ И ЭЛЕКТРОСВЯЗИ (с. 81)

ОБМЕН ОПЫТОМ (с. 32, 53). НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ (с. 60). ДОСКА ОБЪЯВЛЕНИЙ (с. 1, 3, 6, 26, 57, 71, 75, 78, 79, 82 - 96).

НА НАШЕМ ОБЛОЖКЕ. На прошедший в сентябре этого года в Берлине выставке аудио- и видеоаппаратуры фирма PANASONIC показала новый цифровой камкордер (модель NV-DX100EC), который на сегодняшний день можно назвать, по-видимому, самым миниатюрным камкордером в мире. При этом по техническим характеристикам его можно отнести уже не к любительской, а скорее к профессиональной аппаратуре.

Разрешающая способность NV-DX100EC — 480 строк, что обеспечивает высокое качество съемки, необходимое для Super-VHS и Hi-8. Она имеет 12-кратный оптический трансформатор, который дублирует цифровым способом, обеспечивающим 120-кратное увеличение формата изображения. Изображение при съемке контролируется на целостном видеосигнале с высоким разрешением и цветным ЖКН монитором с размером по диагонали 2,8 дюйма.

Цифровой стабилизатор изображения, быстрый автофокус, автоматический баланс белого, возможность выбора индивидуального режима автоматического экспонирования в зависимости от системы позволяют получать высококачественные изображения при съемке практически любых объектов. Камкордер предоставляет оператору возможность использовать различные эффекты: двукратное замедление, микрозамедление изображений, стробоскопические эффекты и т. п.

Высокая степень автоматизации процесса съемки, так важная для любителей, дублируется возможностью ручного управления рядом параметров, что характерно для профессиональных видеокамер. Из профессиональных съемки пришла и новая для любителей такого класса функция «заворачивание» — позволяет для оператора, уходящего на участок кадра с недостаточной освещенностью. Они из кадра при съемке показывается апопоситивы. Записи можно вести в двух форматах — 4:3 и 16:9.

Цифровой видеосигнал выводится через стандартный цифровой разъем IEEE 1384. Кроме того, камкордер позволяет записывать 750 вокальных фото, которые для дальнейшей обработки можно передать в компьютер через стандартный интерфейс RS232C. Запись звука (естественно, цифровая) возможна в двух режимах: 48 кГц — 16 бит — 2 канала и 32 кГц — 12 бит — 4 канала.

Электроника камкордера реализована всего на трех больших интегральных микросхемах.



30. Авг. — 7. Сеп. 1997

НА НАШЕМ ФУНДАМЕНТЕ

ПОЛНОЕ ДОСТРОЙСТВО —

СИСТЕМЫ
ПЯТОГО
УРОВНЯ

TELEWAVE KATHREIN

ACCESSNET ROHDE & SCHWARZ

MOTOROLA

CORNET
E-PAGE

ZETRON

SmarTrunk-R™

SmarTrunk
Systems, Inc.



Фирма
РКК

Тел.: (095) 959-0946, 959-0993, 959-2965
Факс: (095) 959-2960
109072 Москва, ул. Серафимовича, 2
E-mail: info@rkk.ru
Web: http://www.rkk.ru

РАДИО

11 • 1997

МАССОВЫЙ ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

аудио-видео-связь
электроника-компьютеры

Издаётся с 1924 года
УЧРЕДИТЕЛЬ: РЕДАКЦИЯ
ЖУРНАЛА "РАДИО"

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

Генеральный директор ЗАО
"Журнал "Радио"
Т. Ш. РАСКИНА

Главный редактор
А. В. ГОРЮНОВСКИЙ

Редакционная коллегия:
И. Т. АКУЛИЧЕВ, В. М. БОНДАРЕНКО,
С. А. БУРКОВСКИЙ, А. Я. ГРИКО,
А. М. ВАРШАВСКИЙ, А. Я. ГРИКО,
А. С. ЖУРАВЛЕВ, Б. С. ИВАНОВ,
А. Н. ИСАЕВ, Н. В. КАЗАНСКИЙ,
Е. А. КАРНАУХОВ, А. Н. КОРОТКОШОКО,
И. Ю. КРЫЛОВ (зам. гл. редактора),
В. Г. МАКОВЕЕВ, В. В. МИГУЛИН,
С. Л. МИШЕНКОВ,
А. П. МОИСЕВИЧ, Т. Ш. РАСКИНА,
Б. Г. СТЕПАНОВ (зам. гл. редактора),
В. В. ФРОЛОВ.

Корректор Т. А. ВАСИЛЬЕВА

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

Телефон для справок, группы
подписки и реализации —
(095) 207-77-28,
факс 208-13-11.

Телефон группы работы с
писателями — 207-31-18.

Отделы: общей радиоэлектроники —
207-88-18;

аудио, видео, радиоприём
и измерения — 208-83-05,
микропроцессорной техники и техни-
ческой консультации — 207-89-00;
оформления — 207-71-89;
группа рекламы — 208-89-45,
тел./факс (095) 208-77-13.

E-mail: ykrad@org.ru
radio@glasnet.ru

Книжная редакция — 207-72-54.

"КВ-журнал" — 208-89-49

Наши платёжные реквизиты:
получатель — ЗАО "Журнал "Радио",
ИНН 7708023424, р/сч. 400609329 в
АКБ "Бизнес" в Москве, кор. сч.т.
478161600, БИК 044583478.

Редакция не несёт ответственности за досто-
верность размещённых объявлений

Подписано к печати 2 10.1997 г.
Формат 60х84/8. Печать офсетная.
Объём 12 физич. печ. л., 6 бум. л.,
16,5 уч.-изд. л.

В розницу — цена договорная.
Подписной индекс по каталогу
"Роспечати" — 70772

Отпечатано УРС Consulting Ltd
(Ижевск, РИИИ)

© Радио, 1997 г.

РАДИОКУРЬЕР

-ЗМР РТ-202-

Выпускаемый малюсими
АО "Тайфун" радиоприёмник
"Эфир РТ-202" предназначен
для работы в населённых пунк-
тах, лишенных сети проводно-
го вещания. Он обеспечивает
приём восьми фиксированных
радиовещательных программ в
ультракоротковолновых диа-
пазонах 65.8, 74 и 100, 108 МГц.



Чувствительность приёмника —
не хуже 6 мкВ, выходная мощ-
ность усилителя ЗЧ — не менее
1 Вт, диапазон воспроизводи-
мых звуковых частот —
125...10 000 Гц; габариты —
190х185х100 мм; масса — 1,5 кг.
Питаётся приёмник от сети пере-
менного тока напряжением
220 В.

ЦИФРОВАЯ ФОТОКАМЕРА

Корпорация SHARP (Япо-
ния) создала мини-дисковую
цифровую фотокамеру "MD-PS1"
с невиданным ранее
свойствами. Емкость мини-
диска в 140 Мбайт позволяет
владельцу на думать о том,
что "плёнка" в этом фотоаппа-
рате вот-вот кончится, и сло-
жненько снимать до 2000 кад-
ров. Каждый из снимков мож-
но сопровождать звуковым
тактовым комментарием, по-
реносить на персональный
компьютер для редактирова-
ния, выводить на экран теле-
визора и распечатывать на
видеопринтере.

Имея мини-диск, можно со-
здать необходимый видеоре-
зульт и при поиске выводить на
экран до 12 снимков одере-
женно, сортируя их по време-
ни съёмки или по тематике, а
в случае необходимости — вы-
борочно стирать неудачные
кадры или создать виртуаль-
ные "альбомы" по 72 снимка.

Функциональные возмож-
ности фотокамеры "MD-PS1"
дополнены способностью про-
игрывать музыкальные мини-
диски, для чего к ней прилага-
ются стереотелефоны с пуль-
том ДУ, в таком оборудова-
нии функция вживного носите-
ля для компьютера, позво-
ляющего "бросить" на мини-
диск 140 Мбайт информации.
Фотокамера обеспечивает
разрешение в 640х480 точек

(до 1 млн точек в режиме по-
вышенной четкости), за масса
550 г. Стоимость такой каме-
ры в Японии в настоящее вре-
мя 1300 долл. США.

"Салон Audio Video"

АМО К5-PR166 не отстает от Pentium-200

Производящая процессоры
фирма АМО продолжает спра-
виться с выпускном кристаллов К5
класса Pentium стоили компа-
нии партнеров отношения с
такими известными поставщи-
ками ПК, как Compaq. Теперь,
когда АМО выпустила процесс-
сор К5-PR166, труднее вре-
мена для компании могут не-
кончить. Устойчивостью, ра-
ботающей на частоте
116,7 МГц, есть шансы
стать победителем.

Было произведено тести-
рование системы Poly 500 Сх
фирмы Polywell, оснащенной
процессором К5-PR166, син-
хронным и динамическим
ОЗУ объемом 16 Мбайт и
512 Кбайт кэш-памятью вто-
рого уровня. Этот ПК проде-
монстрировал более высокую
производительность, чем ма-
шина на базе процессоров
Intel Pentium-166 и Cyrix 6x86-
166+, и совсем чуть-чуть от-
стал от аналогично сконфи-
гурированной системы с
Pentium-200. Кристалл К5-
PR166 работает чуть быст-
рее, чем Pentium-200 на 32-
разрядных приложениях и не-
много медленнее — на 16-раз-
рядных.

Попутателю появление
нового процессора АМО долж-
но принести по душе. Компью-
тер Poly 500 Сх, а configura-
ция которого включает 2,1-
Гбайт, жесткий диск, 12-ско-
ростной CD-ROM и 15-дюймо-
вый монитор стоит 1650 долл.,
т. е. на 300-400 долл. деше-
вле, чем системы на базе
Pentium-200, обладающие
схожей производительнос-
тью. Кроме того, фирма Acer
также планирует использо-
вать процессор К5-PR166 в
своих недорогих моделях.

"Мир ПК"

РЕКОРДНАЯ МАГНИТНАЯ ГОЛОВКА

Американский ученый
Френсис Биттер на Массачу-
сетского технологического
института разработал магнит-
ную головку с зором менее
50 нм. Благодаря этому по-
явилась возможность записы-
вать десятки мегабайт инфор-
мации на каждый квадратный
дюйм дисков и в десятки раз
увеличить емкость хранения
на магнитных лентах.

"Энергия"

Осень 1987 г. оказалась весьма удачной для нашей страны. В этот период мы достигли значительных успехов в развитии экономики, культуры, науки и техники. Это позволило нам укрепить свое положение на международной арене и повысить уровень жизни советского народа.

Важнейшим достижением стало успешное проведение реформ в различных отраслях народного хозяйства. Благодаря этим мерам мы смогли оптимизировать производственные процессы, сократить издержки и повысить эффективность работы предприятий.

Особое внимание было уделено развитию сельского хозяйства. Благодаря внедрению современных технологий и увеличению объемов инвестиций в эту отрасль, мы достигли значительного роста урожайности основных культур. Это позволило нам обеспечить продовольственную безопасность страны и экспортировать излишки продукции.

В сфере культуры и искусства также были достигнуты выдающиеся результаты. Мы провели ряд крупных международных выставок, фестивалей и конкурсов, которые способствовали укреплению культурных связей с другими странами. Также были созданы новые шедевры отечественного искусства, которые получили широкое признание публики.

Научно-технический прогресс продолжал развиваться быстрыми темпами. Мы достигли новых высот в освоении космоса, создании высокоточных ракет и космических аппаратов. Эти успехи позволили нам укрепить свое лидерство в космической гонимости и продемонстрировать миру наши возможности.

Важным направлением работы стало укрепление обороноспособности страны. Мы провели модернизацию вооруженных сил, разработали новые виды вооружения и техники. Это позволило нам обеспечить высочайший уровень безопасности и готовности к защите нашей территории.

В заключение хочется отметить, что все эти достижения являются результатом слаженной работы всех органов государственной власти, трудом советского народа и эффективной реализацией проводимой политики. Мы уверены, что в будущем мы сможем достичь еще более высоких результатов и укрепить свое положение в мире.

30 ЛЕТ ВАЖНЫХ ВОССТАНИЙ И ОТЧЕТОВ

ТЕЛЕВИДЕНИЕ

Важнейшим достижением стало успешное проведение реформ в различных отраслях народного хозяйства. Благодаря этим мерам мы смогли оптимизировать производственные процессы, сократить издержки и повысить эффективность работы предприятий.

Особое внимание было уделено развитию сельского хозяйства. Благодаря внедрению современных технологий и увеличению объемов инвестиций в эту отрасль, мы достигли значительного роста урожайности основных культур. Это позволило нам обеспечить продовольственную безопасность страны и экспортировать излишки продукции.

В сфере культуры и искусства также были достигнуты выдающиеся результаты. Мы провели ряд крупных международных выставок, фестивалей и конкурсов, которые способствовали укреплению культурных связей с другими странами. Также были созданы новые шедевры отечественного искусства, которые получили широкое признание публики.

Научно-технический прогресс продолжал развиваться быстрыми темпами. Мы достигли новых высот в освоении космоса, создании высокоточных ракет и космических аппаратов. Эти успехи позволили нам укрепить свое лидерство в космической гонимости и продемонстрировать миру наши возможности.

Важным направлением работы стало укрепление обороноспособности страны. Мы провели модернизацию вооруженных сил, разработали новые виды вооружения и техники. Это позволило нам обеспечить высочайший уровень безопасности и готовности к защите нашей территории.

В заключение хочется отметить, что все эти достижения являются результатом слаженной работы всех органов государственной власти, трудом советского народа и эффективной реализацией проводимой политики. Мы уверены, что в будущем мы сможем достичь еще более высоких результатов и укрепить свое положение в мире.

Важнейшим достижением стало успешное проведение реформ в различных отраслях народного хозяйства. Благодаря этим мерам мы смогли оптимизировать производственные процессы, сократить издержки и повысить эффективность работы предприятий.

Особое внимание было уделено развитию сельского хозяйства. Благодаря внедрению современных технологий и увеличению объемов инвестиций в эту отрасль, мы достигли значительного роста урожайности основных культур. Это позволило нам обеспечить продовольственную безопасность страны и экспортировать излишки продукции.

В сфере культуры и искусства также были достигнуты выдающиеся результаты. Мы провели ряд крупных международных выставок, фестивалей и конкурсов, которые способствовали укреплению культурных связей с другими странами. Также были созданы новые шедевры отечественного искусства, которые получили широкое признание публики.

Научно-технический прогресс продолжал развиваться быстрыми темпами. Мы достигли новых высот в освоении космоса, создании высокоточных ракет и космических аппаратов. Эти успехи позволили нам укрепить свое лидерство в космической гонимости и продемонстрировать миру наши возможности.

Важным направлением работы стало укрепление обороноспособности страны. Мы провели модернизацию вооруженных сил, разработали новые виды вооружения и техники. Это позволило нам обеспечить высочайший уровень безопасности и готовности к защите нашей территории.

В заключение хочется отметить, что все эти достижения являются результатом слаженной работы всех органов государственной власти, трудом советского народа и эффективной реализацией проводимой политики. Мы уверены, что в будущем мы сможем достичь еще более высоких результатов и укрепить свое положение в мире.

БЫТОВЫЕ ВИДЕОКАМЕРЫ КАМКОРДЕРЫ VHS-C — ОСОБЕННОСТИ, СХЕМОТЕХНИКА, РЕМОНТ

Ю. ПЕТРОПАВЛОВСКИЙ, г. Таганрог

Хотя бытовые видеокамеры формата VIDEO-8 имеют много достоинств по сравнению с камкордерами VHS-C, последние успешно конкурируют с аппаратами VIDEO-8 во многих странах мира. Чем это объясняется? Каковы сравнительные характеристики названных форматов? На эти вопросы отвечает автор публикуемой статьи. В ней также даны некоторые рекомендации по эксплуатации видеокамер VIDEO-8, рассмотрены особенности производства камкордеров VHS-C на примере простейшей модели ORION-VMC-103, рассказано об устройстве и ремонте таких аппаратов.

Вопрос о том, какой датчик сигнала предпочтительнее при разработке малогабаритных камер цветного телевидения — передающая трубка или ПЗС, активно обсуждался вплоть до начала 90-х годов [1]. Однако вскоре он потерял актуальность в связи с тем, что ведущие фирмы практически полностью отказались от использования передающих трубок в бытовых видеокамерах.

Далеко не однозначно до сих пор ситуация с выбором формата видеозаписи на магнитную ленту. А после демонстрации в 1986 г. первого профессионального камкордера фирмы AVID появились перспективы замены ленты дискетами.

Камкордер AVID (CAMCATER) HL-57 — это комбинация цифровой телекамеры HL-57 фирмы ICKGAMI и дискового накопителя FIELD PACK — высокоскоростного жесткого диска на базе стандартной HARD DISK фирмы SEAGATE [2]. Правда, цена камкордера AVID с необходимыми аксессуарами в десятки тысяч долларов совершенно исключает его применение в бытовых целях, но крайней мере, до конца столетия. К тому же конкуренция со стороны ленточных носителей нисколько не ослабевает.

Новый цифровой формат DV или DIGITAL 6 (DIGITAL VIDEO, принятый 56 ведущими фирмами уже реализован в серийных камерах с ленточными носителями фирм SONY, MATSUSHITA, JVC. Параметры видеокамер нового формата впечатляют. Так, модель PANASONIC-NV-DX1 оснащена детчиком изображения на трех матрицах ПЗС, обеспечивающим четкость по горизонтали в 500 линий, отношение сигнал/шум 54 дБ, запись стереозвук в цифровом виде (16-разрядное квантование). Время записи на мини-кассете DVM-60 с лентой шириной 1/4 дюйма достигает 60 мин.

Цифровая DV видеокамера JVC-GR-DV1 признана ассоциацией европейских (аудио-видео) журналов — EISA [3] лучшей моделью 1996—97 гг. в своей категории. Она обеспечивает высочайшее качество изображения и звука, имеет уникально малые размеры (43×148×88 мм) при массе 520 г. Ее плоский прямоуголь-

ный корпус вполне может уместиться в кармане. Однако цены DV камер для многих наших покупателей пока еще недоступны (2500...4000 долл.).

Доминируют на отечественном рынке аналоговых видеокамер форматов VHS, S-VHS, VHS-C, S-VHS-C, VIDEO-8, VIDEO-H8. В наиболее массовых и сравнительно недорогих (500...600 долл.) моделях используются форматы VHS-C и VIDEO-8 (V-8). Каждый из них имеет свои достоинства и недостатки, причем это относится в основном к видеоматричным секциям камкордеров, камерные части обеих форматов практически равноценны, так как высокогabarитные показатели соизмеримы.

В публикуемой таблице указаны для сравнения основные технические параметры и характеристики видеокамер VHS-C и VIDEO-8 для систем ПАЛ и HТCЛ (систему SECAM в видеокамерах этих форматов не применяют). Каждый из параметров влияет на показатели качества аппаратуры рассматриваемых форматов.

Минимальное число видеоголовки для формата VHS-C — четыре. При этом обеспечивается работа на стандартной скорости SP. Как правило, все аппараты работают и на пониженной скорости LP. Однако это достигается при установлении на диск видеоголовки для формата VHS-C — четыре. При этом обеспечивается работа на стандартной скорости SP. Как правило, все аппараты работают и на пониженной скорости LP. Однако это достигается при установлении на диск видеоголовки для формата VHS-C — четыре. При этом обеспечивается работа на стандартной скорости SP. Как правило, все аппараты работают и на пониженной скорости LP. Однако это достигается при установлении на диск видеоголовки для формата VHS-C — четыре.

видны широкие шумовые полосы. Удвоение числа головок для получения высококачественной работы в специальных режимах значительно упрощает стоимость БВГ, и производители как на него не идут. Дополнительно устанавливают только головки ЧМ звука (четыре) и стирания. При этом их общее число 6-10 штук не дает малого диаметра, очевидно, можно считать технологическим пределом для бытового применения.

При этом тем более четыре головки в формате VIDEO-8 обеспечивают высокое качество в специальных режимах, как в полноформатном VHS, т. е. V-8 по этой характеристике имеет явное преимущество перед форматом VHS-C. Более низкая скорость ленты — головка и малая ширина дорожек в формате VIDEO-8 компенсируются применением высококоррозийных магнитных лент из напыленного металла ME или ватилпорозитов MP. За счет более высокого значения дозвучивания ЧМ сигнала яркости (1,2 МГц) получается немного лучше разрешающая способность, чем в аппаратах VHS-C (девиация — 1 МГц).

При соизмеримых размерах кассет и цен на них формат VIDEO-8 по сравнению с VHS-C обеспечивает явное преимущество в качестве, изображении при этом несколько лучше, в том числе за счет большего разброса спектров сигналов яркости и цветности. Звуковой сигнал в формате VIDEO-8 записывается теми же видеоголовками, что и сигнал изображения, способом ЧМ и практически всегда удовлетворяет требованиям категории HI-FI (при использовании внешних высококачественных микрофонов). Видеокамеры VHS-C значительно уступают «соседям» по качеству звука, особенно на низкой скорости записи LP. Однокассетное качество обеспечивает модификации VHS-C (HI-FI STEREO), но разница в цене больше (200...300 долл.).

Слежение за дорожкой (трекинг) в формате VIDEO-8 достигается автоматически в течение всего воспроизведения, специальные сигналы ватотрекинга записываются на ленту видеоголовками на участках сигналограммы от 180° до 220° (хватает БВГ лентой больше 180°). Авто-

Параметр (характеристика)	Формат	
	VHS-C	VIDEO-8
Число видеоголовок (магнитных)	4	3
Диаметр БВГ, мм	41,33	46
Частота вращения БВГ, мин ⁻¹ , ПАЛ (HТCЛ)	2250 (2007,5)	1500 (1798,2)
Скорость ленты — полная, м/с, ПАЛ (HТCЛ)	4,84 (5,8)	3,12 (3,8)
Ширина дорожки, мм, ПАЛ (HТCЛ)	49 (56)	34,3 (20,5)
Скорость, ленты, мм/с, ПАЛ (HТCЛ)	23,39 (33,35)	20,05 (14,345)
Азимут зазора, градус	±8	±10
Угол ската БВГ лент, градус	270	220
Корректировка угла ската, град	850	1500MP, 950ME
Время записи на SP, мин (кассета)	до 60 (E-C-60)	до 120 (P-120)
Размеры кассеты, мм	92,58×22,5	95,62×15
Демонстрация ЧМ сигнала яркости от уровня синхроимпульсов	3,8 4,814 4,41	4,2 5,4142 5,41
до уровня белого, МГц, ПАЛ (HТCЛ)		
Разрешающая способность, линий	240	270
Частота цветовой поднесущей, кГц, ПАЛ (HТCЛ)	67167/91	74374/31
Частота поднесущей звука, МГц	Несл.	1,5
Слежение за дорожкой (трекинг)	Ручн. (пульс)	Автомат.
Число линейных дорожек	2	Нет
Возможность просмотра на аппаратуре VHS	Есть	Нет
Цена видеокассеты, долл.	6 (E-C-40)	8 (P-90-8)
Цена видеокассеты (с устройством), долл.	от 100	от 120

новыми элементами, с продолжением печатных проводников под корпусами микросхем и других узлов.

В ряде случаев проведение ремонтно-диагностических работ возможно. Порядок их рассмотрим на примере выше упомянутой видеокамеры ORION-VMC 103. Часто разнообразные отказы видеокамер возникают из-за неполадок в системах питания. Поэтому в первую очередь необходимо составить их принципиальные схемы (при отсутствии последних), для обеспечения доступа к элементам приходится демонтировать экраны импульсных преобразователей напряжения (DC-DC CONVERTOR).

Принципиальная схема источника питания видеокамеры VMC-103 изображена на рис. 1. Первичное постоянное напряжение +96 В от аккумулятора или внешнего выпрямителя с контакта 1 разъемы CP1007 поступает всем потребителям через общий предохранитель ICР101 (можно заменить плавкой вставкой ВП-1А). Без коммутации это напряжение через предохранитель ICР104 (0,5 А) приводит на линейный стабилизатор +5,2 В, выполненный на микросхеме IC1005 и обеспечивающий питание центрального микропроцессора IC1001. Компаратор на микросхеме IC1005 служит для контроля значения питающего напряжения. При его значении, меньшем 9 В, на выходе ключа IC1004 появляется высокий уровень (+5 В) и микропроцессор блокирует работу видеокамеры.

Напряжением от аккумулятора питания выходящие каскады устройства электропривода видеоматричного (предохранитель ICР103, 1 А) и некоторые узлы камерной части (предохранитель ICР102, 0,25 А). Все остальные системы видеокамеры питаются высокостабилизированным напряжением от импульсного преобразователя СТ2001 (предохранитель ICР105 0,5 А, дроссель L2002 можно заменить на ДМ-0,6-10 мГн). В узел запуска преобразователя введены цепи блокировки на транзисторах Q2002, Q2003, включающие его в различные режимы видеоматричного. Входя в описываемый в во многих других моделях цепей блокировки настолько много, что это практически не позволяет отключать большинство узлов для проведения ремонта и диагностики — не снятие какой-нибудь разъем или платы микропроцессор реагирует полной блокировкой всех режимов.

(Описание следует)

МОДУЛЬНАЯ РЕКЛАМА

Успехи см. в "Радио", 1987, №1, с. 18

Почтой! Радионаборы Спальники Мультизерны и шуты Радиостанции 27 МГц, Радиоселективные Универсальные приемы и флоссы Сварла от 0,1 до 5 км Все для Автоматизации Инструменты и спальники.

Тел (095) 442-24-15

Каталог. 103045, г. Москва, а/я 121 "Синтез"

Редатели — почтой. Каталог 70 тыс 192284, С-Петербург, а/я 243

68 ПРОГРАММ В ТЕЛЕВИЗОРАХ ЗУСЦТ

В. БРЫЛОВ, г. Москва

Многие телезрители уже давно сталкиваются с неудобствами при эксплуатации своих телевизоров (ЗУСЦТ, ЗУСЦТ и ЗУСЦТ), вызванными тем, что у большинства из них лишь шесть или, в лучшем случае, восемь кнопок коммутации программ. О том, как увеличить их число, на страницах журнала уже давались рекомендации. Автор публикуемой статьи предлагает более кардинальный подход к решению этой проблемы: установить модуль синтезатора напряжений, обеспечивающий тем самым дистанционное управление аппаратом и существенно повысить удобства пользования. Предусматривает он и возможность дальнейшей модернизации.

В нашей стране телецентры используют сегодня все 52 телевизионных канала (поддиапазоны I, II и III МВ — 12 каналов, IV и V (нижняя часть) ДМВ — 40 каналов) эфирного вещания, которые могут быть приняты селекторами каналов телевизоров начиная от УПИМЦТ до самых современных. Скоро они начнут осваивать и верхнюю часть поддиапазона V (каналы В1-В11) и поддиапазон Нурбелл (канала 302, 470 МГц). По оценкам в последние годы число передаваемых одновременно программ по многим регионам, по крайней мере, удвоится.

Промышленность отвечает на это совершенствованием селекторов каналов, появились [1] восполненные селекторы СКВ-40/41/42/62/141/142 работающие во всех поддиапазонах. Прием расширить приемный диапазон частот в старых телевизорах можно путем замены селекторов на новые без переделки аппаратов.

Однако, если владелец устаревшей модели телевизора — УПИМЦТ, ЗУСЦТ, ЗУСЦТ или 68 канала, сегодня (до появления и завтра) имеет возможность непосредственно настроиться сразу на прием любой из программ, то хозяин более совершенного аппарата — УПИМЦТ, ЗУСЦТ, ЗУСЦТ или 68 канала — непосредственно может выбрать лишь одну из шести или восьми заранее настроенных программ. Для приема же на других каналах требуется каждый раз дополнительная перестройка устройства выбора программ (УВП). Такое положение.

Причина этого заключается в том, что, в отличие от селекторов каналов, которые всегда были взаимозаменяемыми, УВП, установленные, скажем, в телевизорах УПИМЦТ и более поздних поколениях, абсолютно не взаимозаменяемы, и увеличению числа переключаемых непосредственно программ свыше шести — восьми требует существенных переделок телевизоров.

На страницах журнала "Радио" публиковались статьи, содержащие рекомендации по увеличению числа коммутируемых программ в телевизорах УПИМЦТ и ЗУСЦТ до 12-16. Есть рекомендации и по введению в такие телевизоры системы дистанционного управления (СДУ), что

позволяет улучшить их характеристики до уровня четвертого поколения. Но очевидно, что число программ будет увели-

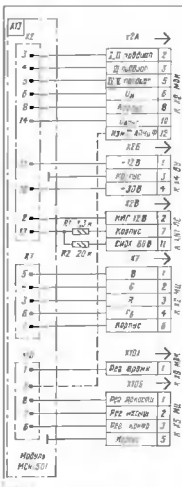


Рис. 1

чинаться. Поэтому, если уж модернизировать телевизор, то имеет смысл решить проблему кардинально и не улучшать имеющееся УБГ, а заменить его более современным. Там более, что при этом телевизор приобретает свойства аппаратуры, присущие пятому и даже шестому поколениям.

Перечислим современные УБГ, собранные в виде отдельных плат, подлежащих к другим блокам телевизора:

1 Блок управления БУ-511 (16 программ) телевизоров "Горизонт ТЦ507508"

2 Система СДУ-5 (39 программ), состоящая из пульта дистанционного управления ПДУ-3 и модуля синтезатора напряжения МСН-405, применяемая в телевизоре "Selena CTV441"

3 Системы УДУ-2 (VD-2), СН-44/45, МУ-55/56 (55 программ) телевизоров "Валда (Taurus) TC-402", "Слевутич ТЦ501507", "Горизонт ТЦ507508"

4 Система МСН-501 (68-90 программ) телевизоров "Горизонт СТ510518"

Каждая из указанных систем обеспечивает реализацию таких функций, характерных для телевизоров пятого поколения, как: 1) включение и выключение телевизора, 2) выбор любой из программ в произвольном порядке или по каналу, 3) регулировка громкости звука, яркости, насыщенности и контрастности изображения. Причем системы СН-45 и МСН-501 позволяют получать на экране кинокадра информацию в настройке телевизора и его регулировке.

Практика показывает, что эти полезные функции можно довольно просто и без больших затрат встроить в телевизор ЗУСЦТ, если добавить в нем систему МСН-501. Если блок БУ-511 еще промокнет, и в нем более 50 микросхем, то в МСН-501 их всего четыре, 55 канальных системы выводит информацию не на экран кинокадра, а на маленькое табло индикации. К тому же они построены с использованием микросхем КР1853ВГ1, которую в более современных УБГ уже не применяют.

Есть еще один довод в пользу выбора системы МСН-501. Ее использование позволило превратить телевизор четвертого поколения "Selena CTV441" в аппарат пятого поколения "Горизонт СТ518" лишь заменой блока МСН-405 на МСН-501.

Поскольку схемные решения телевизоров третьего и четвертого поколений близки, изложенная идея модернизации может быть относительно легко воплощена при превращении их в аппараты нового поколения. Расскажем, как это сделать в любой из более ста выпущенных модификаций этих телевизоров.

Система МСН-501 состоит из собственно модуля синтезатора напряжения и пульта дистанционного управления ПДУ-5. Модуль синтезатора напряжения собран на выпускаемом фирмой PHILIPS микропроцессоре PCA84C640 с варочной программой СТ3205 (отечественный аналог - КР1568ВГ1). Он подробно описан в [2]. Модуль придает телевизору свойства пятого поколения и позволяет управлять четырехканальным декодером телетекста, что создает возможность получения на экране страниц телетекста, т. е. одно из свойств телевизоров шестого поколения.

Для переделки телевизора необходимо иметь модуль синтезатора напряжения МСН-501, блок питания дежурного режима БГД-45 и пульт дистанционного управления ПДУ-5. Переделка заключается в небольшой доработке модуля МСН-501 блока управления и модуля цветности телевизора, установке модуля МСН-501 и блока БГД-45, снятии старого УБГ. В телевизоре должны быть установлены селектор СК-Д-24 и модуль сопряжения УМ1-5 видеоаудиофонно с телевизором. Остальные блоки переделки не подвергаются.

Приобретая новый модуль МСН-501, радиоспециалист вместе с ним получит краткую инструкцию, знакомящую лишь с правилами замены вышедшего из строя модуля. Поэтому очень полезно иметь книгу [2, 3]. К тому же в [2] есть советы по устранению возможных неисправностей.

Установку и наладку модуля рекомендуется выполнять по этапам (они указаны цифрами), приводящим поочередно к вводу в действие каждой из функций модуля. На пятый раз сразу соедините модуль с остальными блоками телевизора — это лишь затруднит его наладку. Все монтажные работы следует выполнять после отключения телевизора от сети — выключив шнур питания вынуть из розетки. При монтаже нельзя допускать временных соединений деталей на весу: это важно не только для личной безопасности, но и по избежанию потерь дорогостоящих микросхем модуля при случайном попадании на их выводы напряжений свыше 5 В.

1. Перед подготовкой телевизора к модернизации следует убедиться в его хорошей работе, отрегулировать напряжение на выходе блока питания, проверить работу систем АЛЧ и АРУ, ознакомиться с рекомендациями в [3]. Установить на какой-нибудь программе нормальную яркость, насыщенность, контрастность, измерить и записать значения напряжений на выводах микросхем модуля цветности: 14, 6, 5 микросхемы D1 (K174XK1) в МЦ-2/3, 20, 16, 19 микросхемы D2 (K174XA17) в МЦ-31/31, 1/31, 2, 11, 5, 6 микросхемы D1 (KР1024ХА4) в МЦ-41. Номера выводов указаны в последовательности регулировки яркости, насыщенности, контрастности. Определите место для установки модуля МСН-501 на передней панели телевизора.

2. Готовя модуль МСН-501 к установке, на его плате замкните выводы диода VD5 (KД251Е18) перемычкой, замкните резисторы R45 (180 кОм), R23 (100 Ом) и R25 (4,7 кОм) на новые с номиналами 91, 20 и 1 кОм соответственно. Движок переменного резистора R22 установите в положение максимального сопротивления.

Модуль имеет пять соединительных кабелей, скомплектованных для подключения к блокам шасси СТ518, что соответствует распределению этих кабелей по блокам телевизоров ЗУСЦТ. Кроме того, они слишком коротки и каждый следует удлинить. Новые кабели сделайте согласно схеме на рис. 1.

Сигналы С10Х и К1Г на модуль нужно подать с амплитудой не выше 5 В, а на плате соединений ПС (А3) телевизора они имеют значения 80 и 12 В соответственно. Снижение амплитуд до нужного уровня достигается включением резисторов R1, R2 (см. рис. 1) и R23 на плате модуля

На плату остались неподключенными контакты 12 и 15 розетки Х10. Дело в том, что в телевизорах шестого и у части аппаратов седьмого поколений применяли мультистандартный декодер сигналов цветности ТДА4555 (K174ХА32), который обеспечивал не только автоматическое опознавание системы кодирования сигналов цветности, но и может быть принудительно выключен на желаемый стандарт. Такой режим работы необходим при наладке модуля цветности, приема слабых сигналов в условиях помех, просмотра плохо записанных видеофильмов.

Для управления декодером ТДА4555 подающиеся сигналы, подаваемые модулем МСН-501 на контакты 12 и 15 розетки Х10. Эти сигналы могут быть использованы в телевизорах, имеющих модуль цветности МЦ-48/52/54. В телевизорах ЗУСЦТ применены более простые модули, к которым сигналы принудительного выбора стандарта цветности не могут быть подведены. Поэтому в дальнейшем они не используются.

Розетка Х3 на плате модуля также не будет использоваться. В телевизорах марки "Горизонт" она применяется в целях автоматического перевода телевизора в рабочий режим при нажатии кнопки "Сеть". При этом выключатель сети имеет неиспользуемую в телевизорах ЗУСЦТ конструкцию (два переключателя ПКН-41 с расположенными группой контактов).

Переключатель телевизора ЗУСЦТ после нажатия кнопки (тумблера) "Сеть" будет находиться в дежурном режиме, и для перевода его в рабочий режим нужно нажать кнопку на пульте дистанционного управления (ПДУ). Кстати, именно такой принцип работы заложен в телевизорах ЗУСЦТ с блоками управления БУ-3/1-5.

3. Далее вносятся изменения в цепь питания телевизора. Разместите блок питания дежурного режима БГД-45 (А12.1) на дне корпуса телевизора рядом с платой фильтра питания ПФП (А12). С кабелей, который соединяет блок управления БУ (А9) с ПФП, снимите соединитель Х17 и освободившиеся концы припаяйте к контактам 7 и 9 на вертикальной плате БГД по схеме на рис. 2. Разместите модуль МСН на столе рядом с телевизором и подключите его соединитель Х4 в розетку Х4 БГД.

Включите телевизор в сеть, нажмите кнопку "Сеть". Должен ярко засветиться светодиод на передней панели МСН. Это означает, что БГД и МСН находятся в дежурном режиме. Нажмите кнопку РДУ на передней панели МСН или на ПДУ. В этом случае БГД перейдет в рабочий режим, и свечение светодиода ослабнет. При нажатии на кнопку ПДУ с красным знаком $\odot$ светодиод снова засветится ярко — БГД перейдет в дежурный режим.

Включите соединитель Х3 БГД в розетку Х17 ПФП и проверьте схему соединений, которая должна соответствовать рис. 2. При подключении антенны после нажатия кнопки "Р" должно появиться изображение одним из программ. Если это не получается, ищите неисправность в цепях от сетевой линии до модуля питания А4.

4. После этого подключают МСН к модулю радионакала В телевизора ЗУСЦТ примененный модуль радионакала МРК-2-5

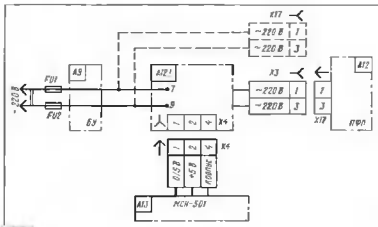


Рис. 2

и МРК-2-3 (А1). Их схемы одинаковы, но в МРК-2-3 на устанавливаются селектор каналов дециметровых волн, хотя место для него предусмотрено. При установке СК-Д-24 в МРК-2-3 нужно снять перемычку между контактами Б-5 на плате модуля и установить резистор сопротивлением 58 Ом между контактами А-А. У некоторых МРК розетка Х2 имеет по 12 контактов, а лишь девять. В этом случае для подачи напряжения U_{HT} на МСН следует использовать не предыдущий, а следующий контакт 9 соединителя Х2 вместо контакта 10. Печатный проводник от контактов 9 розетки Х2 идущий к контакту 15 розетки Х1 (а не включен субмодуль цветности СМЦ), разорвать у контакта 15 и подключить к контакту 16 этой же розетки.

Соединители Х2 и Х4 блока ВУП (А10) отключают от БУ и МРК. Взамен в розетку Х2 МРК и Х4 ВУП вставляют соединители Х2А, МРК и Х4 ВУП соответственно. Соединитель Х2В МСН подключают к розетке ХН1 платы соединения ГИС (А3).

Теперь включают телевизор и, дождавшись свечения экрана, проверяют, как МСН управляет селекторами каналов МРК.

Нажимают кнопку "S" (автоматический поиск станций) на передней панели

МСН. Шумы на экране кинескопа на короткое время станут сменятся картинками программ, на которые МСН, перебирая подканалы и меняя в каждом из них напряжение настройки, будет настраивать селекторы. Это означает, что МСН успешно управляет модулем МРК. Символьная информация на экран еще не выводится. Примерно через пять минут после включения телевизор переключится в дежурный режим. Включайте его снова кнопкой "P" и продолжайте работу. В случае затруднений ответ ищите в [2].

5 Наступает этап изменений в блоке управления (АЗ). В телевизорах ЗУСЦТ их пять вариантов: БУ-3/3-1/4/5/14. В любом из них соединитель Х5, включаемый в модуль цветности, уже не нужен и следует так закрепить кабель с соединителем, чтобы они не мешали (не контактах соединителя сохраняются напряжения) или удалить их совсем. В соединителе Х9 (от БУ к МРК) срежьте часть корпуса, в которую вставлен штырек 6, и удалите провод кабеля, идущий от этого штырька к плате БУ. Вставьте доработанный соединитель в гнезда 1-5 розетки Х9 МРК.

Установленные на передней панели телевизора регулировочные резисторы

громкости, яркости, насыщенности, контрастности и кнопки в дальнейшем работать не будут. Их функции выполняет орган управления МСН.

В блоке БУ-1-3 не требуются большие кабели с соединителями Х5 и Х7, соединяющие его с ВУП. Их также закрепляют или вообще удаляют. Следует иметь в виду, что в этом блоке у двух кабелей одинаковая маркировка соединителя Х5 и оба они не нужны.

В блоке БУ-5 отключите (или срежьте) кабели с соединителями Х7, Х13, Х14, идущие к ВУП, и кабель с соединителем Х2 от субмодуля А9-2 к плате БУ.

После переделки БУ цель регулировки громкости будет разорванной и, если включить телевизор, его усилитель ЗЧ станет работать с полной мощностью, но подаваться регулировка. Необходимо на время выключить громкоговоритель.

Снимите ВУП (А10) с передней панели телевизора.

6 Далее подготавливают модуль цветности на первом этапе. В телевизорах ЗУСЦТ используются взаимозаменяемые модули цветности А2 шести типов: МЦ-2/3/13/1-1/31-2/41. Все они работают по системе СЕКАМ, а при наличии соответствующего субмодуля — и по системе ПАЛ. В модуле МЦ-2 для этого применен субмодуль СМЦ или СМЦ-2; в МЦ-3 — субмодуль СМЦ-2; в МЦ-3/13-1/31-2 — субмодуль СМЦ-3; в МЦ-41 — субмодуль СМЦ-41. Если субмодуля в телевизоре нет, а желательно иметь возможность подключить видеомонитор или игровую приставку (все они, как правило, работают по системе ПАЛ), соответствующий субмодуль нужно установить в розетку Х1 на плате модуля. Учтите, что в МЦ-31 такой розетки нет, ее заменяют на предусмотренном для нее месте на плате вместе с диодом D1 (КД522Б). Заметьте попутно, что в [3, с. 63] этот диод ошибочно обозначен как D11.

При доработке блока управления скажутся разрозненной целью включения цветности. Ее восстанавливают, соединив контакт 6 розетки Х3 с контактом 2 розетки Х4 (оба на плате МЦ).

В модуле МЦ-3 нет розетки Х2, через которую от МСН должны передаваться импульсы синхронизации информации выводимой на экран. На рис. 3 изображена схема включения такой розетки в модуль МЦ-2. Аналогичный фрагмент схемы модуля МЦ-3 выглядит так же, лишь детали имеют другую нумерацию, нет резистора R84, R85, R86 (все — 470 Ом) и розетки. Доработка модуля МЦ-3 состоит в их установке на небольшой плате с печатным или навесным монтажом, прикрепленной к плате МЦ.

Ранее выпускались блоки МЦ-3, в которых предусмотрено место для розетки Х2 и резисторы с маркировкой R44, R45, R46. В этом случае их также следует установить на плату, предварительно удалив перемычку.

В [4] предложена и другая схема подачи сигналов на МЦ-3: каждый из резисторов R52, R57, R62 (1,1 кОм) заменяют двумя последовательно включенными резисторами сопротивлением 330 и 820 Ом. Точки соединения резисторов соединяют с контактами 3, 2, 1 розетки Х2 соответственно.

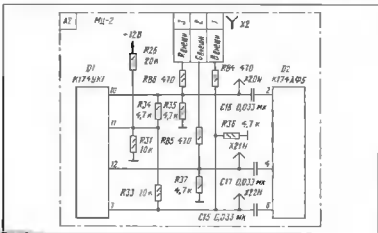


Рис. 3

ДВУХСТУПЕНЧАТЫЙ ПРОГРЕВ КАТОДА КИНЕСКОПА

А. ПАХОМОВ, г. Зерноград Ростовской обл.

Проблемы продления жизни кинескопа интересуют многих наших читателей. И это естественно. Ведь кинескоп — самый дорогостоящий и важнейший компонент телевизора. Несмотря на то, что на эту тему в журнале было опубликовано довольно много материалов, техническая мысль радиолюбителей продолжает работать в этом направлении. Они изобретают все новые и новые решения. Автор публикует здесь статьи, предлагающие, например, разогреть катод кинескопа двумя ступенями с соответствующим повышением высокого анодного напряжения при закрытом кинескопе и лишь потом открывать его.

Кинескоп считается наименее надежной частью современного телевизора. Срок службы отечественных массовых кинескопов 61ЛК41, 61ЛК54, 51ЛК22 не превышает 7000–10 000 ч [1]. Его замена связана со значительными материальными затратами и техническими трудностями.

На долговечность кинескопа существенно влияют эксплуатационные факторы. В частности, процесс включения холодного кинескопа в работу. Постоянно очень важно обеспечить плавный разогрев катодов и отсутствие эмиссии в течение этого времени [2, 3].

В телевизорах ЗУСЦТ, например, наиболее просто снизить напряжение питания модуля строчной развертки в начальный период работы так, как предложено в [2]. В результате обеспечивается прогрев кинескопа при пониженных в 1,5 раза напряжениях накала и анодном. Полезным свойством такого решения следует назвать и ослабление вредного влияния переходных процессов при дальнейшем включении телевизора. Однако низкое напряжение накала не разогревает катоды до рабочей температуры и после срабатывания реле времени на недостаточный прогретый активный слой все-таки разрушающее действие полное анодное напряжение.

Для устранения указанного недостат-

ка предлагается двухступенчатый режим прогрева кинескопа. На первой ступени кинескоп прогревается пониженным напряжением накала аналогично устройству [2]. Во время же второй ступени подаются полные напряжения, однако кинескоп закрыт и эмиссия с непрогретых катодов нет. После окончательного прогрева кинескоп открывается и включается в работу.

Электрические режимы прогрева: напряжение накала U_n , катода U_k , анода U_a — указаны в таблице.

Ступень	Напряжения, В		
	U_n	U_k	U_a
I (прогрев)	6	220	18
II (прогрев)	6,3	220	25
Работа	6,3	126	25

Принципиальная схема устройства двухступенчатого прогрева катода кинескопа показана на рисунке.

Микросхема DD1 содержит четыре ключа. На верхнем по схеме ключе — управляющий вывод 13 подключен к времязадающей цепи R1C1. Собственно гашение обеспечивается цепями VD1–VD3R3. Остальные ключи соединены параллельно и коммутируют реле K1, контакты которого включены в цепь питания модуля

строчной развертки. Управляющие выходы 5, 6, 12 ключей соединены с времязадающей цепью R2C2. Для правильной работы она включена иначе, чем цепь R1C1, и имеет примерно в два раза меньшую постоянную времени.

В момент подачи напряжения питания конденсатор C1 разряжен, на выходе 13 микросхемы присутствует уровень 1 м, следовательно, ключ открыт. Через него, резистор R3 и диоды VD1–VD3 бегут первый транзитный суммарный ток телевизора соединены с общим проводом. При этом на выходе видеосигнала устанавливается напряжение 220 В, надежно закрывающее кинескоп по катодам.

По мере зарядки конденсатора C1 напряжение на выходе 13 уменьшается. Когда оно достигает порога переключения, ключ замыкается, напряжение на выходе видеосигнала уменьшается до рабочего и кинескоп включается в работу. Времени, в течение которого он закрыт, составляет суммарное время ступеней I и II прогрева катода. Его устанавливает подстроечным резистором R1.

Кроме того, в момент подачи напряжения питания конденсатор C2 также разряжен, на выходах 5, 6, 12 микросхемы присутствует уровень 0 м, следовательно, нижние по схеме три ключа разомкнуты. Обмотка реле K1 обесточена, напряжение питания на модуль строчной развертки поступает через гашение резистора R4 и R5. Идет прогрев ступени I.

По мере зарядки конденсатора C2 напряжения на выходах 5, 6, 12 микросхемы увеличивается. Когда оно достигает порога переключения, ключи открываются и срабатывает реле K1. Контакты K1.1, K1.2 замыкают резисторы R4 и R5, благодаря чему на модуль строчной развертки приходит полное напряжение питания 130 В. Времени прогрева ступени I регулирует резистором R2.

Для повышения надежности в устройстве применено гашение реле R3C44 (паспорт РС4.589.251) с двумя обмотками. Они соединены последовательно. Потребляемый ток при этом равен 30 мА. Можно применить и другое реле с током срабатывания до 40 мА. Диоды VD1–VD3 — любые кремниевые.

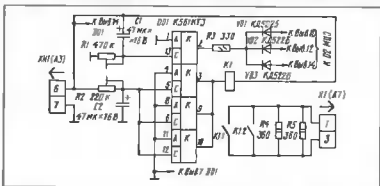
Устройство подключают к разъему XN1 платы соединений АЗ, к разъему X1 модуля А7 строчной развертки (перемычки между контактами 1, 3 разорвать) и к выводам 10, 12, 14 микросхемы D2 модуль частоты MC13 или MC12. Никаких других переделок в телевизоре не требуется.

Если в телевизоре установлен другой блок частоты, го вместо элементов VD1–VD3, R3 следует включить гашение цепи, рекомендованные в [2].

Настройка устройства сводится к установке времени ступени I, равного 8...10 с, резистором R2 и общего времени ступеней I и II, равного 20...25 с, резистором R1.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абрамов В. Н., Брыляков Д. П., Кошуров Д. И. Вторая жизнь цветных кинескопов. — М: Радио и связь, 1992.
2. Пыльницкая В. Облегчение включения кинескопа. — Радио, 1995, № 5, с. 14, 15.
3. Ветшев П. Устройство "мягкого" включения кинескопа. — Радио, 1994, № 9, с. 7, 8.



ТАЙМЕР ДЛЯ ТЕЛЕВИЗОРОВ УСЦТ

А. РОМАНЕНКО, г. Лосино-Петровский Московской обл.

Таймером для выключения телевизора через заранее установленное время оборудуют многие современные модели с системами беспроводного дистанционного управления. Однако такой режим безусловного выключения аппарата, по мнению редакция, нельзя считать удобным. Гораздо лучше пользоваться таймером, который позволяет оперативно изменять время до выключения телевизора в ту или другую сторону, т. е. работать как бы в диалоговом режиме с пользователем. Еще один из вариантов такого устройства (о подобном уже было рассказано на страницах журнала) рассмотрен в публикуемой статье.

Предлагаемое для повторения устройство дополняет систему дистанционного управления (СДУ) телевизором и представляет собой дистанционно управляемый таймер выключения аппарата. Он работает совместно с СДУ, собранной на микросхеме К1506ХЛ2, К1506ХЛ2 [1, 2], в которой реализована функция выключения телевизора с пульта ДУ.

О режимах работы таймера сигнализирует светодиодный индикатор, устанавливаемый на передней панели телевизора. После выключения устройства обеспечивает выключение аппарата через 21 мин, если не подает других команд. Задержку момента выключения аппарата еще на 21 мин по команде задержки, сокращение времени до выключения телевизора до одной минуты, остановки своей работы и установку в исходное состояние.

Управляют таймером с пульта ДУ. Для этого используют кнопки "Звук выкл.", и "Звук вкл.", которыми при сохранении их основных функций можно сформировать четыре управляющие команды.

1) одна пара нажатий кнопки: сначала "Звук выкл.", а затем "Звук вкл.", при выключенном таймере — подает управляющую команду 1 (УК1) — продолжение работы телевизора;

2) две пары последовательных нажатий кнопки "Звук выкл." — "Звук вкл." формируют управляющую команду 2 (УК2) — выключение таймера;

3) три пары нажатий кнопки "Звук выкл." — "Звук вкл." — команду 3 (УК3) — выключение таймера через минуту;

4) четыре пары нажатий кнопки "Звук выкл." — "Звук вкл." — команду 4 (УК4) — выключение таймера с обнулением.

Каждую команду необходимо сформировать менее чем за 8 с.

Используя пульт ДУ, телезритель непосредственно может выключать и включать звук без выключения таймера.

В режиме счета времени устройство выключает с пульта ДУ подает команды УК2. О работе таймера и отсчета времени свидетельствует непрерывное свечение светодиода на лицевой панели аппарата. Через 20 мин таймер переходит в режим выключения через минуту, при котором светодиод начинает мигать. Если в течение этого времени устройству не будет доп-

лительной команды, то телевизор будет выключен приблизительно через 21 мин с момента выключения таймера.

Для укорочения момента выключения телевизора подают команду УК3, которая сразу переводит устройство в режим выключения через минуту.

По желанию зрителя можно продлить время работы телевизора, начав интервал отсчета в 21 мин: сначала. Для этого и подают команду УК1 при мигании светодиода.

Остановка таймера и приведение его в исходное состояние обеспечивается подачей команды УК4.

Следовательно, светодиод индицирует следующие режимы работы устройства. При отсутствии свечения оно выключено, и включает его команды УК2. Постоянное свечение свидетельствует о том, что до выключения телевизора осталось менее 20 мин. При этом можно подать команду УК3 для сокращения времени до выключения телевизора до одной минуты. И наконец, если светодиод мигает, значит, до выключения телевизора осталось менее одной минуты и можно подать команды УК1 при необходимости продлить работу телевизора еще на 21 мин.

Принципиальная схема таймера изображена на рис. 1. Он работает с микросхемой К1506ХЛ2 СДУ. На выходе 6 микросхемы при каждой паре нажатий кнопки на пульт ДУ "Звук выкл." — "Звук вкл." формируется последовательность уровней 1, а затем уровня 0, т. е. положительный импульс. Различные последовательности таких импульсов, образующие управляющие команды УК1-УК4, через резистор R1 поступают на вход Счетчика DD1.1 — дешифратора команд. В зависимости от числа импульсов (1-4 за 8 с) положительная напряженность появляется на соответствующих выходах счетчика, на выходе 3 — при подаче команды УК1; на выходе 4 — команды УК2; на выходе 3 и 4 одновременно — команды УК3 и на выходе 5 — команды УК4.

В исходном состоянии при подаче с пульта ДУ команды выключения и выключения

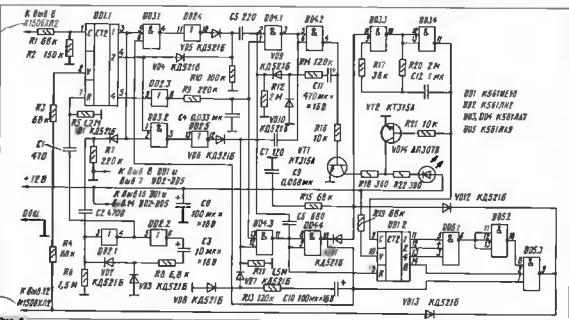


Рис. 1

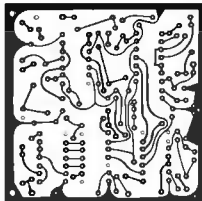


Рис. 2

звук телевизора, т. е. при выключенном таймере, с микросхемы К1506ХЛ2 на устройство, т. е. на вход С счетчика DD1.1, приходит положительный импульс, что соответствует команде УК1. На выходе 3 счетчика DD1.1 не проходит, так как на его выходе 6 присутствует уровень 0, поступающий с выхода элемента DD4.4. Положительный перепад с выхода 3 счетчика проходит через диод VD1 и конденсатор C2 на вход элемента DD2.1 и запускает генератор одиночного импульса в С, собранный на элементах DD2.1, DD2.2. Он формирует стробирующий импульс длительностью 8 с — время, на более которого должен затратить телевизор на формирование любой управляющей команды.

В исходном состоянии генератора одиночного импульса в С на выходе элемента DD2.2 присутствует уровень 0. Конденсатор C3 разряжен. При воздействии на вход элемента DD2.1 положительного импульса на выходе элемента DD2.2 появляется уровень 1 и конденсатор C3 начинает заряжаться через диод VD2 и резисторы R5, R6. Длительность импульса генератора определяется параметрами времязадающих элементов C3, R5 и R6 и приблизительно равна 0,67(R5+R6)/C3. В момент запуска генератора диод VD2 исключает шунтирование запускающего сигнала конденсатором C3. Его зарядный ток создается на резисторе R6 положительное напряжение, поддерживающее режим формирования импульса генератором.

По мере зарядки конденсатора C3 ток в цепи уменьшается. Напряжение на резисторе R6 снижается и, достигнув уровня порога включения элемента DD2.1, выключает его. На выходе элемента DD2.2 появляется уровень 0, и конденсатор C3 разряжается через элемент DD2.2, диод VD3 и резистор R8. Генератор возвращается в исходное состояние.

Положительный перепад напряжения с выхода элемента DD2.1 через конденсатор C1 устанавливает счетчик DD1.1 в исходное (нулевое) состояние. Следовательно, первоначальный запуск таймера от команды УК1 не происходит. Через резисторы R7 и R6 разряжается конденсатор C2. Диод VD1 предотвращает влияние спада напряжения на выходе 3 счетчика DD1.1 на генератор одиночного импульса в С.

Включается таймер командой УК2. Два

импульса с выхода 6 микросхемы 1506ХЛ2 вызывают появление уровня 1 на выходе 4 счетчика DD1.1. Положительный перепад с этого выхода через диод VD4 и конденсатор C5 запускает генератор одиночного импульса 20 мин, собранный на элементах DD4.1, DD4.2 и работающий аналогично генератору на 8 с. В течение импульса генератора с выхода элемента DD4.2 уровень 1 через резистор R16 открывает транзистор VT1, который включает светодиод VD14 — индикатор режима работы таймера.

По окончании импульса длительностью 20 мин положительный перепад с выхода элемента DD4.1 через конденсатор C7 запускает генератор одиночного импульса 2 мин, собранный на элементах DD4.3, DD4.4. Во время импульса этого генератора с выхода элемента DD4.4 уровень 1 поступает на входы элементов DD5.3, DD3.1, подавая на них к открыванию, и через диод VD11 на элемент DD3.3, образующий с элементом DD3.4 генератор импульсов мигания. Последний начинает работать. При этом светодиод VD14 управляет транзистором VT2 и мигает с периодом приблизительно 4 с. Импульсы генератора поступают также на вход С счетчика DD1.2. На всех его выходах с приходом 18-го импульса мигания (через одну минуту) появляются уровни 1, которые воздействуют на входы элементов микросхемы DD5. На выходе элемента DD5.3 формируется уровень 0. Через диод VD12 он устанавливает генератор импульсов мигания, а через диод VD13 проходит на выход 12 микросхемы К1506ХЛ2. Это соответствует коду 10000 на ее входах ABCDE, т. е. команде выключения телевизора.

Если при работе таймера возникла необходимость продлить время работы телевизора, подает команду УК1 в то время, когда светодиод мигает. При этом через элементы DD3.1, DD2.4, диод VD5 и конденсатор C5 снова запускается генератор одиночного импульса 20 мин. Отрицательный перепад напряжения на выходе элемента DD4.1 через конденсатор C7 устанавливает генератор на 2 мин. Счетчик DD1.2 обнуляется уровнем 1, возникающим на выходе элемента DD4.3. Отсчет времени до выключения телевизора начинается сначала.

Для ускорения выключения телевизора во время, когда таймер выключен (светодиод

светится) подает команду УК3. Тогда уровни 1, действующие одновременно на выходах 3 и 4 счетчика DD1.1, вызывают появление положительного перепада на выходе элемента DD2.5, который через диод VD6 запускает генератор на 2 мин (DD4.3, DD4.4). При этом с выхода элемента DD4.3 отрицательный перепад через конденсатор C6 останавливает генератор одиночного импульса на 20 мин. Начинают работать генератор мигания и счетчик DD1.2. Телевизор выключится приблизительно через минуту.

При необходимости выключить таймер подает команду УК4. Уровень 1 с выхода 5 счетчика DD1.1 воздействует на вход элемента DD2.3. С его выхода уровень 0 через резистор R9 приходит на вход 1 элемента DD4.1 и на выход 13 элемента DD4.3 и останавливает генераторы на 2 и 20 мин. Генератор на 8 с, запускаемый перепад импульсом команды УК4, устанавливает счетчик DD1.1 в нулевое состояние, а таймер — в исходное.

Конденсатор C4, заряжаясь через резистор R9 в начальный момент после выключения питания телевизора, создает уровень 0 на выходе 13 элемента DD4.3 и выходе 1 элемента DD4.1, устанавливая генераторы на 2 и 20 мин и весь таймер в исходное состояние.

Применяемые в устройстве транзисторы КТ315А могут быть заменены на КТ315 с любым другим буквенным индексом, диоды КД521Б — на КД521 или КД522 также с любым буквенным индексом.

Настройка таймера сводится к установке «наведен» длительностей импульсов генераторов подбором конденсаторов и резисторов времязадающей цепи: C1, R11; R22; C10, R11; C3, R6; C12, R20. При этом необходимо учитывать, что длительность импульса генератора не 2 мин должна быть больше длительности шестидесяти периодов генератора мигания.

Собран таймер на плате из двустороннего фольгированного стеклотекстолита, изображенной с двух сторон на рис. 2. Плату устройства располагают обратной стороной к декодеру СДУ.

ЛИТЕРАТУРА

- Плотников В. Интегральные микросхемы для систем ДУ — Радио, 1985, № 6, с. 48-52, № 7, с. 23-25.
- Шило В. Л. Популярная цифровая микро-схемы. — М.: Радио и связь, 1987, с. 206, 212, 240.

ДОРАБОТКА ТЮНЕРА СИСТЕМЫ «НТВ ПЛЮС» ДЛЯ ПРИЕМА ПРОГРАММ СВ СПУТНИКА «HOT BIRD»

В. ИВАНОВ, г. Переславль-Залесский

С появлением в России спутникового канала «НТВ Плюс» (надано исполнением год его работы в эфире) телезрители проявляют все больший интерес к приему программ непосредственного теле-

возможно, для кого-то это небольшая плата. Однако, когда семья испытывает финансовые затруднения, — эта сумма отпугивает. Лично я, например, принял решение перенаправить свою антенну на прием программ со спутника «Hot Bird 1», «Hot Bird 2» (13° в.д.) и «Eutelsat II-F3» (16° в.д.). Они находятся в пределах досягаемости моего «географического положения». Многие программы, и особенно интересующая меня «Eurosport», имеют открытый доступ (не закодирована и без цифрового уплотнения канала).

Передача программ «НТВ Плюс» ведется в диапазоне частот 11,7...12,5 ГГц, в с названных спутников над Европой — 10,6...11,7 и 11,7...12,5 ГГц. В используемом в системе «НТВ Плюс» тюнере типа «НТВ-200» (производства корпорации Strong, Япония) не предусмотрено переключение широкодиапазонного конвертера-преобразователя, так как си не содержит в своем составе необходимого дополнительного генератора тона с частотой 22 кГц. Однако у микропроцессора U107 P80C51BH (позиционное обозначение и тип микросхемы приведены по фирменной плате) этого тюнера такая возможность имеется (вывод 26).

Для реализации поставленной цели необходимо было изготовить недостающий генератор тона. Его схема приведена на рис. 1, а вид печатной платы — на рис. 2. Режим работы генератора управляется внешним напряжением, при отсутствии напряжения на выводе 6 устройства (или на выводе 4 микросхемы) генерация отсутствует, при подведении напряжения наступает автоколебательный режим работы генератора. Подбором резистора R1 устанавливаются номинал частоты генерации — 22±2 кГц.

Схема подключения генератора к цепям тюнера приведена на рис. 3 (новые вводимые элементы показаны более толстой линией). Как видите, их немного. На плате тюнера установлена гнездовая часть соединителя X1 (соединитель от старого телевизора третьего поколения), а выводы платы генератора снабжены штырями, соответствующим выбранному типу соединителя. Правильно работающий генератор в точке соединения элементов R5 и C4 должен обеспечивать уровень сигнала —15 дБ (измерено прибором ИУП-2,5).

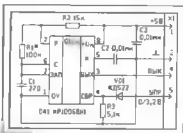


Рис. 1

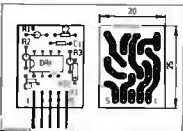


Рис. 2

визионного вещания. В свое время я за приемлемую цену приобрел комплект для индивидуального приема НТВ. В начале телекомпания завлекала бесплатным предоставлением нескольких программ, но с 10 февраля нынешнего года установила абонентскую плату — за четыре последующих месяца (до 1 июня) она составила 275 тыс. руб.

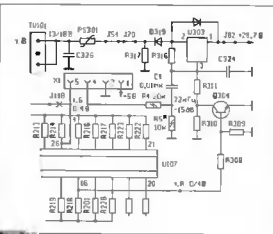


Рис. 3

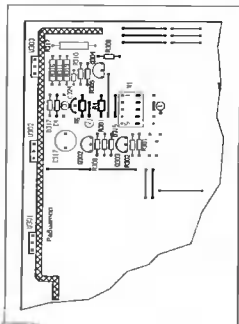


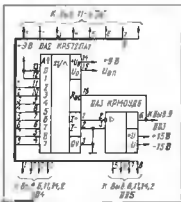
Рис. 4

Этого сигнала вполне достаточно для переключения конвертера-преобразователя, так как он реагирует на величину сигнала —25 дБ. Проверка совместной работы была произведена с конвертером «Универсал», имеющим две частоты гетеродина — 9,75 и 10,6 ГГц.

Изменения, производимые на плате тюнера, показаны на рис. 4 и тоже выделены утолщенными линиями. В приведенном фрагменте монтажной платы не показаны исключение перемычки J118 и введение нового соединения X1,5 — U107.26.

Входной сигнал	Выходной сигнал	Частота, кГц	Уровень сигнала, дБ	Настройка
1	Н	0	18,9	—
2	Н	3,2	18,9	+
1	В	4	13,2	—
2	В	3,2	13,2	+

После проведения указанных доработок переключение конвертера происходит в соответствии с таблицей.



33 68 кОм, сопротивления резисторов R16 — R24 допустимо увеличить до 200 кОм, а R25 — R31 — до 100 кОм. Отклонения сопротивлений от номинального значения не должны превышать $\pm 5\%$. Конденсаторы C1, C3 — керамические любого типа, C2 — K73-17, C4 — K50-35. Кнопки SA1, SB2 и переключатели SA1 — SA8 — любые малогабаритные.

Микросхему KR1561PT1 можно заменить на 5641ТТ1.

Собравший без ошибок при монтаже регулятор в налаживание не нуждается. Если необходимо, скорость его регулирования изменяют подбором емкости конденсатора C2.

Допустимо, чтобы напряжение питания регулятора находилось в пределах 6...15 В, причем параметры его при этом не ухудшатся, потребуются лишь изменить емкость конденсатора C2.

Регулятор можно упростить, исключив четыре, например, SA1 — SA4 или все восемь переключателей SA1 — SA8, в таких резисторы R3 — R6 или R3 — R10 соответственно. В первом случае для этого следует соединить с общим проводом входы предустановки счетчика DD4, и тогда дискретность регулирования составит 1/16 входного напряжения.

Во втором случае входы предустановки обоих счетчиков DD4 и DD5 нужно подключить к общему проводу или к плюсу источника питания. Возможность предварительной установки начального уровня громкости при таком упрощении, разумеется, придется пожертвовать.

При наличии двойного источника питания ± 15 В можно применить стандартное включение ЦАП, дополнив его ОУ [3, 4]. Резистивную матрицу R-2R в этом случае заменяют на ЦАП KP5721A1 со стандартным включением (рис. 2), подача на вывод 15 опорное напряжение.

Для индикации режима максимальной и минимальной громкости используют сигнал переполнения счетчиков, снимаемый с выхода элемента DD2.2 микросхемы DD2.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зельдин Е. А. Импульсные устройства на микросхемах — М.: Радио и связь, 1991.
2. Шило В. П. Популярное устройство микросхем — М.: Радио и связь, 1988.
3. Распоров В. Электронный регулятор громкости. — Радио, 1989, № 4, с. 41—43.
4. Колесников С. Простой электронный регулятор громкости. — Радио, 1991, № 6, с. 50—50.

От редакции. Неиспользуемые входы логических DD1 и DD2 следует соединить с общим проводом.

С ТОЧКИ ЗРЕНИЯ ЛЮБИТЕЛЯ...

Р. КУНАФИН, г. Москва

Слуховая экспертиза аудиоконпонентов — важная часть комплексных испытаний аппаратуры, с чем сейчас уже не принято спорить. Один из авторов нашего журнала попытался как аудиофил оценить качество звучания акустических систем, представленных на выставке "Русский HIGH-END'97", и рассмотреть особенности их конструкции. Мы посчитали возможным опубликовать такую статью, хотя некоторые выводы автора представляются весьма субъективными.

В предлагаемой статье вы не найдете описаний золоченых шурфов либо оценок типа "тыся звездочек", выставленных по принципу "чем дороже, тем лучше" — здесь сделана попытка взглянуть на эколохоты глазами читателей нашего журнала. Сделано это, замечу, неименно с стандартных технических характеристик — они не всегда информативны. Куда больше определяют звучание АС "органолептические" характеристики примененных головок, и особенности конструкции. Поэтому для оценки качества АС нулю прежде всего слушать.

Но оценка даже высококвалифицированного эксперта с долговременной музыкальной памятью зависит от ряда побочных факторов, тем более что провести экспертизу по всем правилам (хотя бы с разными усилителями или, напротив, лишь с одним) оказалось невозможным. Совершенно непредсказуемые коррективы в оценки вносили разные по качеству фоновграмм компакт-дисков, в адрес которых было высказано немало нареканий, и даже второстепенные аксессуарные вроде кабелей или подставок. Поэтому я постарался прослушать каждую АС хотя бы дважды, в разные дни. Проверка собственного мнения проводилась культурными мини-интервью и впечатлениями двух знакомых экспертов с разным уровнем квалификации. В результате процент "попаданий" оказался высоким, и я надеюсь, что те, кто любит самостоятельно конструировать АС, найдут здесь, что-либо полезное для себя.

Прежде всего несколько слов о головках (практически все представленные — динамические). Какой-либо связи между их качеством звучания и "происхождением" не наблюдалось: отечественные изделия, при грамотном их применении, в ряде случаев превосходили "фирменные". В некоторых конструкциях головки дорабатывались конструкторами, а иногда оказывались достаточно правильными акустического оформления и согласования с выходом усилителя. Часть разработчиков пошла по наиболее сложному и интересному пути, изготовив головки самостоятельно. Представленные эколохоты некорректно классифицировать и по материалу, из которого изготовлен диффузор: целлюлоза, полипропилен, кевлар, углеродные волокна, шелк... И все же уж неслыханные результаты можно получить в неограниченной сфере творчества — акустическое оформление АС, что еще раз подтвердила эта выставка, порядком превышает необычных решений.

Настоящим фаворитом выставки стали акустические системы В. И. Шорова, хорошо известного читателям журнала по многократным публикациям. В "Радио" № 4 за этот год представлен один из экспона-

тов — двухполосная АС с горизонтальным расположением головок, дополненная дефлекторами, обеспечивающими отсутствие направленности в горизонтальной плоскости. Простая и недорогая конструкция трехполосного прожектора была буквально очаровала публику. Чистый звук, полная натуральность тембров, необычный эффект присутствия. Можно отойти в конце зала, ость в метре от АС, даже выйти за пределы стереобазы — звуковая картина неминуемо сохраняет траекторную глубину (больше не позволяя размеры помещения, вносящие свои коррективы), а совершенно живые музыканты четко расставлены в трехмерном пространстве. Эти АС поистине универсальны: хорошо передаются и жесткий рок, и мощь симфонического оркестра, и тающее фиалочное скрипки.

Бесспорное качество этой конструкции, представленной как 100АС-106П (АО "Тинько", г. Москва) — доступность для повторения и даже дальнейшего развития. Основные принципы и элементы рассмотрены в вышеупомянутой статье. Примененные головки — 35ГДН-1, 20ГДС-4, 10ГДВ-2. Частоты раздела 500 и 3000 Гц, фильтры 2-3-го порядка. "Басовый" корпус выполнен из ДСП толщиной 16 мм с внешним размером 505x250x250 мм, в дне корпуса установлена ПАС. Фазоинвертор образован круговой щелью между дном АС и опорной поверхностью. Настройка производится изменением длины мантии-ножки по четирем углам. АЧХ практически линейная до 50 Гц, эффективно воспроизводимые частоты — до 31 Гц (автор скромно привел цифру 40 Гц).

Но простота не есть примитивность — создание АС такого класса, как и любого акустического изделия, требует чуткости и таланта. К примеру, профили и расположения дефлекторов обусловлены серией тщательных измерений и прослушиваний, а их материал момент существенно повлиял на звучание: уже на выставке автор дополнительно задемпфировал верхнюю конусную дефлектор герметиком, избежавшим от чуть заметных призвуков. Многие замечали еще один (лишь устранный) недостаток: легкий призыв корпуса в среднем басу [100...200 Гц]. Этот распространяемый у многих других дефект в этой АС выражен даже слабее (на грани незаметности), но на фоне достижений все же заметен. Подчеркиваю, что эта приписка — на самом высоком уровне, до которого многие АС даже не добирались.

Очень похожа на эту конструкцию, на первый взгляд, и "трехканальная акустическая система" — PAC (JUMP "Elektroshnik", г. Москва). Горизонтально расположенные

головки таких расположенных на общей вертикальной оси (по головке СЧ и ВЧ обращены вниз), в обеих АС используется отраженный звук. Характер звучания и качество тремиров "картинки" столь же великолепны, как у "широкой" системы; обе конструкции обладают повышенной отдачей.

Но не это сходство констатирует, поскольку физические принципы РАС совсем иные. Головки НЧ и СЧ разделены шаровыми кругом, отверстие фазоинвертора объемом 25 л обращено вниз, в пространстве между дном и основанием, в высокочастотная головка облучает среднечастотный бокс. Образуется ряд параллельных поверхностей, порождающих стоячие волны. В обычных АС этот эффект является вредным, в здесь он поставлен на службу звуку. АНХ такой АС также выглядит "еротичной": эти частоты "тремуются" с размахом 5...15 дБ, но все эти пики и провалы умело организованы. Если бы обычная АС предоставляла равные условия для ползаний, так и для паразитных звуков, те РАС синтезирует спектр, максимально приближенный к спектру натуральных инструментов, частоты стоячих волн распределены по закону натурального музыкального зукора, при этом конкананы подчеркиваются, все же прочие подавляются.

Ясно, что инженерная основа такой АС непростая. О серьезности проработки концепции свидетельствует хотя бы проведенная авторами медико-физиологическая экспертиза АС (1) с привлечением специалистов и аппаратуры крупного научного центра, с целью определить, не является ли столь необычный спектр "антигигантским". Оказалось, что слушать эти АС во многих местах приятно, развивается, лики и голоса являлись бы остро на слух неуловимы. Общая оценка — самая высокая; РАС уступает АС Шорера разве что по параметру "качество-цена". Прибавьте к этому отменный дизайн и тщательность отделки, находящиеся в строгой связи с функцией. Справедливы ряды доводы, что мой коллега оценил звучание РАС с усилителем "Валенок" как "трюное", но я остаюсь при своем мнении, подтвержденном особо высокими интересом специалистов к РАС: отвлеченная работа! В любом случае, этот недостаток, подлинный или мнимый, устранил бы усилителем с оптимальным для АС выходным сопротивлением. В качестве неэкзотической использования головки БОГДН-1 (г. Санкт-Петербург) с плоским диффузором диаметром 17 см, остальные головки — фирмы РСФ (Италия).

Не надо считать, что симметрии автора целым отдался АС с круговой диаграммой направленности. Дело здесь не только в круговом диффузоре пале, но и в более высоком достижении зумпильности четким и легким звуку, в копировании АС, как можно убедиться, еще не определил жесткости иллюзорной панорамы и даже границы зоны прослушивания. Нужно помнить также, что подобные АС требуют более тщательной акустической обработки помещения прослушивания и правильной установки, а эти затруднительно без специальных знаний и опыта.

В чем-то схожа с рассмотренными АС и линейная контррадирующая система фирмы "Эррол Лаб" (г. Москва), но результаты их прослушивания и вынужден оценить как неоднородные. Дизайн этих АС, полученных устойчивое прозвище "тихонос часов", при всем внешнем декоративном вышине классика, в главное — прекрасно выполняет функцию. Это звуковые АС с двойным ком-

плектом головок. Пара горизонтально расположенных головок, каждая из которых расположена в своем закрытом корпусе, обращена друг к другу, а в центральной части АС наивысшей этим головкам на общей вертикальной оси размещены купольные "лишайники". Это, как объясняет автор А.С. Гайдаров, порождает цилиндрическую звуковую волну с линейной зависимостью звукового давления от расстояния. Можно представить, что эта зависимость действительна лишь в пределах двух-трех метров, на факт налицо: две 16-омные АС чувствительностью 91 дБ/Втм со 100-ваттным "Валенком" легко "обрабатывают" большой актовый зал. Впрочем, в High-End'e явные другие...

Эти АС я слушал трижды, честно пытаясь разоблачить в их особенностях, и представляю свою оценку. Все три системы представленные линейки обладают низким общим "тоном" (т.е. несколько "окрашены"), но и различия слышны. Малые АС не проявляли в большом зале заметного впечатления (видимо, им больше подходит домашняя обстановка), в средние — лучше на трюке. Тремиров звуковая "картинка" довольно обильная, но образы не так остро локализованы, и масса сцена noticeably ограничена по высоте. В то же время с увеличением расстояния "зрелищность" и легкость повышается, и создается впечатление милозвучия оркестра, тоньше по тембру и временным очкам зумпильности.

Недостатки на линейки лучше всего описать на большой АС. При первом прослушивании они поразили резким перебором тонального баланса: в сторону низких частот, в дальнейшем, со сменой акустической и исключением из трюка предположительно, звук стал свежее, но, на мой взгляд, далеким от идеального. Видимо, усилитель "Валенок" с его заметным выходным сопротивлением не согласуется с этими АС. В качестве излучателя ВЧ здесь применены головки "Молисон" (все остальные — "Роу Audio"), и возможно, они наиболее виновны в прочих недостатках: звук АС заметен даже на расстоянии, хотя "сидит в клетке", а это не лучший образец сказывается на стереокартине. Сложный спектр АС воспроизводит, по моему мнению, недостаточно чисто. Надо заметить, что дефицит высоких частот наблюдается и при идеально ровной АНХ, когда искажения в верхней части спектра сильно маскируют выходной сигнал. Видимо, в самом принципе эти АС нет ничего порочного, нужно лишь тщательно подобрать компоненты (особенно по воспроизведению средних частот), предпочтительна мощность интермодуляционные искажения. В настоящем виде АС "Эррол Лаб" лучше подходит для воспроизведения так называемой фоночной музыки или "домашнего театра".

Обзор АС традиционной компоновки хотелось бы начать с комплекта, представляемого В.А. Стародубовым (фирма "Три В", г. Таганрог). Это одноканальный пассивный усилитель "Мусант" с АС Р10-1. Внешний вид особенно приятно отражает отечественную конструкцию, выполненную с применением высокой технологии: это довольно крупная, размером с известный многим громкоговоритель "35АС", двухполосная система с фазоинвертором из двух труб, головкой НЧ-СЧ диаметром 30 см и купольной высокочастотной головкой, диффузоры обеих головок выполнены из калейды.

По словам создателя, она не подражала фирме B&W, а пошла дальше. Мне привлекла такая комбинация данных по калейде-

вой технологии, что я запомнил лишь одно: основа имеет двухлучевое плетение под углами 60 и 90°, и в совокупности с марками компонентов головка не имеет аналогов. Доброт отечественного калейды, хотя и не сорвал бурных оваций, прошел весьма успешно: так, один из слушателей настоятельно уверял меня: "Лучшая колонка!" Я не берусь присудить моста, но "калейды" действительно ни разу не ошибались, точно воспроизводя все, что записано на компакт-диске. Какой-либо окраски не замечено, звук очень теплый и ровный (интересно было бы послушать эти АС с другими усилителями). Собственно из АС немного "слышна", но эти небольшие помехи существуют как отдельно от звука, как на грамплоскостке, и мало мешают формированию очень живой и натуральной "картинки". Диапазон воспроизводимых частот АС — около 18 Гц. Автор заверил меня, что это лишь навал, но и в таком виде комплимент удовлетворит спокойного, адекватного слушателя. Кроме того, из всего представленного эти АС больше всего подходят на роль комнатной.

Две АС, очень разных внешне, но схожие по духу, представляют фирма "Монтажник" (г. Подольск), работающая в кооперации с фирмой Sonic. Эти двухполосные громкоговорители привычного вида "Монте S IV Studio" и трехполосный напольный узкий — "Монте S III Super" с двумя крошечными головками НЧ, работающими на общей фазоинвертор. Первый из них выглядит очень солидно: несмотря на умеренные габариты, в первую очередь благодаря строгой, но продолговатой и акцентуированной дизайну. К сожалению, заметный призыв "боки", несмотря на примененные демпфирующие синтезаторы, ухудшал тональный баланс, причиной чего, вероятно, лишь неответственность выходного сопротивления исполнительных усилителей. Влияние вазерных головок, диффузоры которых из углеродного волокна и швелла, сказались во всем: звук являлся, вытупленный, детальный. По мере смены компакт-дисков дилемм звучал куда лучше классики, а в танцевальной роке и басы "стали на место". "Монте S III" более сбалансирован при отличной детализации, но являлся агрессивнее, с мощным "матюльским" басом, так что понятие "атака струны" в концерте Вивальди можно было понять буквально. Влияние на призыв корпусов меньше, но скупство. Звук в обеих моделях заметно "трюмизирован" и громкоговорителями. Это типичная "трюк-роллинговая" АС довольно высокого качества. Перечисленные особенности, вкупе с высокой мощностью, видимо, хорошо для дискотек и т.п.

Зато откровенные любители громкого рока из Таганрога порадуются "универсальным" и действительно хорошим звуком НЧ "Колер" представили транзисторный странный комплекс с двумя парами АС, КДП, ЭПУ и купольными магнитофоном, дополненный 14-полосным спектроанализатором и эквалайзером (последний, разумеется, был исключен из трюка во время прослушивания). Проблему получения чистого, ровного и глубокого баса авторы решили очень просто: они трактовали габариты АС как второстепенный фактор.

В стационарном варианте эти АС 020-4000 — гигантские колонны от пола до потолка (по 20 головок в каждой) общим весом в полторы тонны, вместе со встраиваемыми 400-ваттными усилителями; в "матюльском" активные АС 012-2400. Надо признать, гигантскими себя оправдале — более яркого баса я давно не слышал. Удивило хотя

бы, что "Колер" успешно имитирует звучание большого органа — суперстек, на котором "ломается" много "референсных" АС. Другой особенностью в конструкции систем, составленных из ответственных головок, не является. Все пары АС родственны по идеологии и звучанию, хотя первые подвешены потрошением и испытаны "колониальными". Показательно, что эта близость была страдая (акустическая) — лишь, которая не по любви; при этом еще раз подтверждается тот факт, что при действительно хорошем воспроизведении любая музыка увлекательна. Система четко выявляет тончайшие различия компакт-дисков, а звуковая панорама, несмотря на традиционную компоновку, естественно до виртуальности. Ничего "транзисторного" и не заметил. Неожиданную поддержку в оценке я получил, в частности от своего эксперта "с улицы", владевшего АС Шорва (РАС он не слышал) и АС "Колер", причем в жанре классики, звучащей с грамотностью через оригинальный предусилитель-корректор, входящий в комплект. Это тем показательнее, что мультипликатор 60х (1) годов воспроизводился на серийном проигрывателе "Hitachi", который после недолгой проверки я признал стандартным Hi-Fi с параметрами, типичными для второго класса, если признать их, скажем, и усилителем. Жале, что свое впечатление от комплекса считал неудачным дискам, отдавая "самодельной" видео, это как-то повлияло на аудиторно, мнения которой разделялись.

Презентация линейки АС с плоскими сотыми излучателями (фирма "Звул", бывш. ВНИИРАП, г. Санкт-Петербург) представляется недостаточной продуманной: такую акустику надо представлять со своей аппаратурой. Все АС линейки — и гигантская "Рус" с ее роскошной стрелкой, и крошечная однополосная "Лира" — звучали в чем-то одинаково. Мои сомнения утвердились с выходом Сапидова из его "Метели". Дело в том, что мимолетная запись "Мелодия" я знаю на память: так, основное дульное содержание этой записи лежит в тонких нюансах классической струнной группы. Но все эти детали напрочь исчезли. Если попытаться разобраться в причинах такого звучания, можно предположить, что недифференцируемый бас "Рус" "задавил" слушателей из-за несогласования АС с усилителем, но почему так же звучит и все остальное?

Пример этноакустического подхода к сотым АС, попытка создания чисто поршневого излучателя, обладающего в теории идеальными характеристиками, при практической реализации встречает сложности. Разработчики застряли в тесных рамках между минимальной массой и максимальной жесткостью дифрагмы и неизбежно идут на компромиссы. Сигнал сложной формы, воспроизводимый "лигнотом" диффузором среднечастотных головок (ограничение поле на полосу частот), в идеале "протонит" полностью, так как разные частоты излучаются разными участками диффузора, а куполом же головке симфонического оркестра передается малой массой подвижной системы и формой излучателя, купол при этом отстегивает все нюансы.

Сотые головки теоретически в состоянии равномерно воспроизвести ответственный диапазон, но в случае сложного спектра сигналы низкого уровня, являющиеся "душой" музыки, безжалостно теряются в громких основных тонах, в действие вступает эффект маскировки. Сотая фольговая дифрагма либо податлива и не имеет

ожидаемых преимуществ, либо тяжела и жестка — третьего не дано. В первом случае она "душит" в чинах, а во втором — возбуждение дифрагмы порождает своим иной гармонический ряд, навали в обычных головках с их двумя-тремя гармониками широкий спектр с медленно убывающей амплитудой, перемешиваясь собственными резонансами. Интересно, что аналогичный спектр характерен для многих транзисторных усилителей, и теперь понятен наблюдающийся эффект: явная искусственность звука, точно в этот усилитель попал транзисторный блок. Применение металла в излучателях в принципе допустимо, но требует безукоризненного инженерного решения. В данном случае диффузор СЧ головки диаметром 90 и толщиной 6,5 мм при импульсном воздействии звенит, порождая слышимые "касты", накладывающиеся на следующие звуки. В целом спектр собственных колебаний настолько плотен, что АС ощущают "тривизм" к себе звук.

Но проблемы плоских излучателей эти не ограничиваются: без принятия специальных мер зависимость направленности от частоты ярко выражена, а это не тот параметр, которым можно пренебречь даже в недорогих конструкциях. Неслучайно практика показывает, что для "Рус" главный недостаток направленности на частоте 16 кГц занимает область примерно 15° по горизонтали и 5° по вертикали, а это значит, что звучание будет жестким и без прочия проблем.

Видно, неудачен сам принцип, решивший в свое время судьбу АС АРМ-8 фирмы Sony, несмотря на высокий уровень технической проработки последней. И все же с сотыми излучателями, по крайней мере, в диапазоне НЧ стоит познакомиться. Поместив такую головку в резонансный фазоинвертор (внутри корпуса), мы обеспечим глубокую фильтрацию поршневой при сохранении достоинств поршневого излучателя. Еще лучшие результаты следует ожидать от двохвостых головок в таком оформлении, ввиду эффекта компенсации гармоник в системе. Пример удачного применения аналогичной НЧ головки — уже упоминавшаяся РАС. Здесь паразитные частоты отфильтровываются дважды: во-первых, за счет переотражений, ослабляющих преимущественно верхние частоты, во-вторых, за счет принципа акустического преобразования с относительным подъемом полезных частот.

Существует ли в электроакустике единственная истина? Видимо, нет, как не может быть единственно "правильного" исполнения еврейской симфонии. По этой причине я не могу сравнить систему "Natural" (г. Москва) с прочими (она не лучше или хуже, а просто другая), да и анализировать тут, по существу, нечего: весь комплекс с бестрансформаторным ламповым усилителем представлял из себя неразрывный целое, а собственно акустика довольно проста. Это две пары фронтальных головок в шестигранном фазоинверторе — по данным авторов, 25ГДН-3-4 и 6ГДВ-2-15 ("Сотрасд 2С", г. Калуга). Но эти небольшие АС заставляли слушателя сразу и не отступать от колена магического музыкального действия, полного колоссального внутреннего напряжения, когда даже знакомые звуки кажутся неожиданными и возникают как открытие. Если попытаться разобрать свое впечатление не на части, можно было бы и найти какие-либо мелкие огрехи в звуке. К приме-

ру, при прослушивании современных записей сначала замечать приглушенность верхних обертонов, но уже через минуту кажется, что иначе слушать музыку просто нельзя. Комплекс "Natural" удивителен, как усилитель талантливый дирижер даже в сольной оригинальной трактовке — а чего еще ждал любитель музыки? Добавим, что фирма "Natural" экспонировала также большие исполняемые АС с девятью головками 25ГДН-3-4 и восемнадцатью головками 6ГДВ-2-16 (N-9, г. Рязань), с круговым расположением, но они звучали только в комплексе "Home Theatre", в эта совсем другой уровень отчета.

Один на стендах с усилителями украсили небольшие двухполосные промоторы: ретели с электростатической ВЧ головкой, промоторами и звуковые которых я пытался разгадать в течение трех дней. Сразу скажу, что второе мне не удалось — она несли вспомогательную функцию и в зале прослушивания не выставлялись, а в общем зале не было даже минимальных условий для сколько-нибудь объективной экспертизы. Лишь перед закрытием выставки мне удалось столотушью с вторым — дириктором фирмы Sound Master Ю. Фоминым. На АС он посоветовал не обращать внимания, поскольку эту лютую продукцию, зато повелал весьма отчаянный факт: небезосновательный для радиолобителей оказался, парадоксальная фирма разрешила производство самых разных головок (только номинальный НЧ головок оставалось больше 40 типов, которых сейчас стало так не хватать конструкторам — вплоть до мощнейших 16-дюймовых с чувствительностью до 100 дБ/Вт), и притом по ценам ниже импортных. Замечу в связи с этим, что почти все представленные АС, за редким исключением, имеют современную высокую чувствительность выше 90 дБ/Вт: паспортная мощность в основном в интервале 100-200 Вт. И это тоже говорит о хорошем уровне разработки.

Из сказанного, видимо, ясно, что создавали АС во всех, специально не оговоренных, случаях предпочитали двухполосный ламповый усилитель фирмы "Валенко" (г. Москва), а в качестве источника сигнала использовался в основном доработанный той же фирмой ПХД "Sony" серии "Е", правда, с гармоничным успехом: высококачественная аппаратура безжалостно выявляла все дефекты записи и звукозаписи. Навероятно, но факт: на двух независимых источниках я слышал звук, от которого дошел и сам 95% компакт-дисков не соответствуют уровню High-End. Кстати, речь идет о предельно отобранных "компактах", среди которых не было ни болгарских, ни китайских (хотя группа я бы отнес и американские). Невнятные похвалы доставили в основном фирме "Мелодия", в верховной искусстве записи много называли бы виновными диски 70-80-х годов и сожалели о прекращении выпуска ответственного "тинила".

Праздник музыки в стенах МТУСИ уже раз показал: в акустике можно все и всем. Чтобы создать отличную систему звукопроизводства, не обязательно иметь дорогостоящие "тишлы" и резаные — тут важнее золотые руки и "золотые" уши, а собственная колонка иногда неплюсовая записка обрабатывающего центра. И, конечно, главное — восполняющая любовь к музыке. И если у вас все это есть и вы любите возиться с "железяками" — может быть, и ваш экспонат встретит аплодисментами на следующей выставке? ■

РЕЗОНАНСНЫЕ ЦЕПИ В НАГРУЗКЕ УСИЛИТЕЛЯ ЗАПИСИ

В. ПОЛОЗОВ, Украина, г. Киев

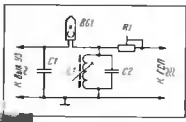
В статье предложен вариант подключения записывающей магнитной головки к усилителю записи и генератору тока подмагничивания, уменьшающий взаимное проникновение сигналов и необходимую коррекцию в тракте записи. Для такого включения головки рекомендованы доработанный усилитель записи и бестрансформаторный ГСП с повышенной температурной стабильностью.

В настоящее время в магнитофонах используют трансформаторные и бестрансформаторные генераторы стирания и подмагничивания (ГСП). Наиболее распространенные трансформаторные имеют хорошие эксплуатационные показатели, возможность получения высокого напряжения для подмагничивания при низковольтном источнике питания, малые искажения формы колебаний. Бестрансформаторные же, хотя и более технологичны, но им присущ ряд серьезных недостатков: трудность получения высокого напряжения при низковольтном источнике питания, несинусоидальная форма колебаний и др.

Уменьшить влияние названных выше факторов можно путем использования резонансных цепей. Например, для стирающей магнитной головки наиболее приемлемым считается резонанс напряжения в последовательном контуре на частоте стирания [1], поскольку у него мало активное сопротивление. Резонанс благоприятно сказывается и на получении требуемой величины тока стирания при низковольтном источнике питания. Такой контур образуется последовательным соединением конденсатора и стирающей магнитной головки.

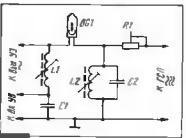
Для записывающей магнитной головки на частоте подмагничивания лучше всего подойдет включение в параллельный контур с резонансом тока. У такого контура большое входное сопротивление, что увеличивает ток подмагничивания в Q раз (Q — добротность контура). Резонансная цепь образуется подключением конденсатора параллельно головке [2], как показано на рис. 1. За счет резонансных свойств контура в tone подмагничивания ослабляются высшие гармоники. Правда, недостатком этого варианта включения является то, что при большом разбросе значений частоты ГСП и индуктивности головки записи для настройки контура необходим магазин емкостей (конденсаторов).

Известно описанное в [3] встречно-параллельное питание магнитной головки записи. Здесь (рис. 2) конденсатор $C1$ выполняет двойную функцию: уменьшает проникновение тока подмагничивания в выходные цепи усилителя записи (УЗ) и вместе с магнитной головкой $BG1$ образует параллельный контур, настроенный на высшую частоту рабочего диапазона, обеспечивая тем самым подъем тока записи высших частот при работе УЗ в режиме генератора тока. Колебательный контур $L1C2$ настроен на частоту тока подмагничивания. Его сопротивление на этой частоте достаточно велико, но для записываемого сигнала оно мало.



Каковы недостатки такого включения записывающей головки? Это слабая демозащищенность УЗ от напряжения, вызываемого током подмагничивания, на конденсаторе $C1$, потребление значительного тока от генератора подмагничивания, а также реактивный характер сопротивления, влияющий на стабильность работы ГСП.

Предлагаемая схема включения записывающей магнитной головки (рис. 3) свободна от указанных недостатков и обладает, во взгляд автора, рядом преимуществ [4]. Катушка индуктивности $L1$ и конденсатор $C1$ образуют последовательный резонансный контур, настроен-



ной на частоту подмагничивания. Он препятствует прониканию на выход УЗ напряжения, вызываемого током подмагничивания. Для него этот контур имеет минимальное сопротивление и лишь по схеме выход головки $BG1$ на частоте подмагничивания фактически соединен с общим проводом. Таким образом, головка подключена по току подмагничивания параллельно катушке индуктивности $L2$, которая совместно с индуктивностью головки $BG1$ образует параллельный резонансный контур, настроенный на частоту подмагничивания. Резонансное увеличение тока подмагничивания в головке записи обеспечивается настройкой контура катушкой индуктивности $L2$ на частоту подмагничивания под конкретную магнитную головку.

Описанная схема включения головки имеет резонанс и на верхней границе рабочего диапазона частот. Конденсатор $C1$ совместно с индуктивностью головки $BG1$, катушки $L1$ и $L2$ образует параллельный резонансный контур, настроенный на высшую частоту рабочего диапазона.

В случае применения универсальной магнитной головки в режиме воспроизведения напряжение сигнала с головки снимается с конденсатора $C1$. Благодаря резонансу в цепи головки в области высоких частот наблюдается подъем напряжения воспроизведения, компенсирующий частотные и волновые потери.

В случае воздействия низкочастотной помехи, например, от трансформатора, проводя питания, на соединительные провода, магнитную головку и катушки $L1$ и $L2$ выходы катушек индуктивности $L1$ и $L2$ фазуются таким образом, чтобы компенсировать возникающую паразитную ЭДС помехи. При воздействии на соединительные провода высокочастотной помехи от блоков управления или индикации помехи ослабляются фильтром $L1C1$. Это способствует повышению помехозащищенности усилителя.

Приближенные соотношения между параметрами элементов:

$$F_n = 1/2\pi\sqrt{C2[L1L2/(L1+L2)]},$$

где L_{1n} — индуктивность универсальной магнитной головки $BG1$; $L2$ — индуктивность катушки $L2$, $C2$ — емкость конденсатора $C2$.

$$F_n = 1/2\pi\sqrt{C1[L1+L2]},$$

где F_n — высшая частота рабочего диапазона частот.

$$C1 = 1/4\pi^2 F_n^2 (L_{1n} + L1 + L2) = 1/4\pi^2 F_n^2 L1;$$

$$L1 = F_n^2 (L_{1n} + L2) / (F_n^2 - F_n^2);$$

$$C2 = 1/4\pi^2 F_n^2 [L1L2/(L1+L2)]$$

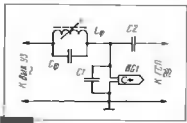
Таким образом, выбирается индуктивность катушки $L2$ и для конкретной магнитной головки и частоты подмагничивания определяются номиналы всех элементов.

Увеличение тока подмагничивания происходит пропорционально добротности контура Q и зависит от индуктивности L_n и катушки $L2$, что объясняется следующими соотношениями.

$$I_{cm} \text{ в контуре равен}$$

$$I_n = Q I_n = I_n + I_{L2}$$

где Q — добротность контура L_n , $L2$, $C2$, I_n — ток подмагничивания, поступающий от ГСП; I_{L2} — ток подмагничивания, проте-



кающий через магнитную головку: I_{L2} — ток, протекающий через катушку L2.
Ток в магнитной головке равен:

$$I_{L2} = Q \cdot I_{L1} / (L2 + L_{\text{мг}}).$$

Как видно из формулы, увеличение тока подмагничивания универсальной магнитной головки произойдет лишь при увеличении соотношения:

$$Q L2 / (L2 + L_{\text{мг}}) > 1.$$

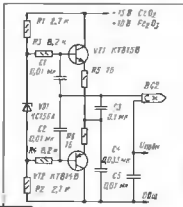
Практическая схема для универсальной магнитной головки 3J24.080 имеет элементы с параметрами: $L_{\text{мг}} = 145$ мГн, $R1 = 47$ кОм, $F1 = 90$ кГц, $F_2 = 18$ кГц, $L1 = 3$ мГн, $C1 = 390$ пФ, $L2 = 50$ мГн, $C2 = 82$ пФ.

При настройке тракта записи — воспроизведении требуется подстройка катушек индуктивности L1 и L2. Она производится при работающем генераторе высокочастотного подмагничивания и отсутствии тока записи. Индуктивность катушки L1 регулируют таким образом, чтобы на выходе УЗ было минимальное напряжение с частотой подмагничивания. Индуктивность L2 регулируют таким образом, чтобы на выходах этой катушки было максимальное напряжение с частотой подмагничивания. В режиме воспроизведения выходы L1 и L2 переключают таким образом, чтобы было минимальное напряжение низкочастотной наводки на выходе с усилителем воспроизведения.

В УЗ с резонансными цепями наблюдается подъем тока записи на высшей частоте рабочего диапазона в 4 раза и тока подмагничивания на 50% по сравнению с вариантом без использования резонансной цепи.

Таким образом, предлагаемая схема включения головки для магнитной записи и воспроизведения обладает следующими преимуществами: цель нагрузки УЗ имеет резонансы на двух частотах — на высшей частоте рабочего диапазона частот и на частоте подмагничивания, вызывая дополнительное увеличение этих токов. Это создает благоприятные предпосылки для применения такой схемы включения головки в аппаратуре магнитной записи с низковольтным питанием и с бестрансформаторным ГСП. Настройка, регулировка в широком диапазоне частот достигается в процессе производства и эксплуатации простыми средствами.

Предложенный способ подключения магнитной головки проверен в каскадном стационарном магнитофоне "Маяк-233С". В качестве ГСП применен доработанный вариант бестрансформаторного генератора [5], схема которого приведена на рис. 4. Доработка осуществлялась с целью повышения его термостабильности, достигнутой стабилизацией напряжения смещения транзисторов с введением отрицательной обратной связи по току в эмиттерные цепи транзисторов. Генератор работает в тех же интервалах напряжения питания, что и исходный, однако благодаря дополнительным резисторам в цепях эмиттеров уменьшилась величина сквозного тока через транзисторы. Кроме того, введение стабилизатора в цепи смещения транзисторов увеличило глубину положительной обратной связи на величину $R1/(R1+R3)$, что позволило уменьшить длительность импульсов сквозного тока через транзисторы. Эти меры позволили повысить КПД генератора



ра, улучшить температурный режим транзисторов. Индуктивность стиральной головки типа 3C12.211 вместе с конденсаторами C3-C5 образует колебательный контур генератора. Его частоту изменяют подбором конденсатора C5 или подключением дополнительной регулировки индуктивности последовательно с этой головкой.

При проверке устройства использован УЗ магнитофона "Маяк-233С", однако в нем микросхема K157УД2 заменена ду-

нов увеличением индуктивности L2 приводит к возрастанию тока подмагничивания в магнитной головке.

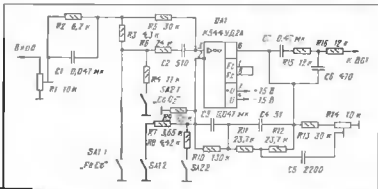
3. На высшей частоте рабочего диапазона частот также наблюдается подъем тока записи и подъем напряжения сигнала в режиме воспроизведения за счет использования резонанса на высшей частоте рабочего диапазона частот.

Ток записи в магнитной головке на высшей частоте записываемого диапазона частот увеличивается в Q раз, где Q — добротность контура C1, L1, L2 на высшей частоте рабочего диапазона.

Благодаря созданию резонанса в цепи головки удалось уменьшить величину предискажений в УЗ на 6 дБ и тем самым повысить его перегрузочную способность и уменьшить искажения. В режиме воспроизведения это позволило также уменьшить величину коррекции на 6 дБ при одновременном улучшении отношения сигнал/шум на 3...4 дБ.

До регулировки УЗ требуется настроить катушки индуктивности L1 и L2. Простота настройки состоит в том, что для этого нужен только вольтметр.

Индуктивность катушек может быть и нерегулируемой, но при этом необходимо, чтобы разброс параметров катушек L1, L2 магнитной головки L_{мг}, конденсаторов C1, C2 и частоты генератора был незначительным либо взаимно компенсируемым. Но, как правило, регу-



ли ОУ K544УД2А (рис. 5). Кроме того, была изменена токобразующая цепочка. Это позволило стабилизировать УЗ и уменьшить искажения, особенно на высоких частотах, где предискажения максимальны. Замена ОУ была произведена без доработки печатной платы, навесным способом.

Испытания тракта с резонансными цепями в нагрузке УЗ позволяют сделать следующие выводы:

1. Поскольку резонансные цепи головки (рис. 3) имеют на частоте подмагничивания чисто активное большое сопротивление, подключение ее к ГСП не приводит к ухудшению частоты.
2. Возрастание тока подмагничивания происходит при увеличении добротности контура О и зависит от индуктивности L_{мг} и катушки L2. При добротности контура $Q = 5.8$ ток подмагничивания увеличивается на 50%, т.е. имеется возможность применять бестрансформаторный ГСП. Увеличение добротности Q и относитель-

ные элементы схемы с нормальными отклонениями гораздо дешевле нерегулируемых с незначительными отклонениями. Подобные требования справедливы и в отношении других дестабилизирующих факторов, например температурных.

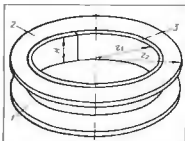
Автор также отмечает улучшение качества записи магнитофона с резонансными цепями в нагрузке УЗ: звучание музыки стало "чище", "прозрачнее".

ЛИТЕРАТУРА

1. Дмитриев К. Генератор стирания-подмагничивания на операционном усилителе. — Радио, 1984, № 6, с. 36-37.
2. Корольков В.Г., Лещин Л.Г. Электронные схемы магнитофонов. — М.: Энергия, 1967, с. 75-78.
3. Алешин Б. О включении записывающей головки. — Радио, 1984, № 5, с. 28, 27.
4. Полозов В. Е. Авт. свидетельство СССР № 1304059, кл. G 11 B 5/027 от 29.12.85. Устройство для магнитной записи.
5. Зарудный М. Генератор для магнитофона. — Радио, 1984, № 3, с. 44, 45.

ИЗГОТОВЛЕНИЕ КАРКАСОВ КАТУШЕК

В радиолюбительской практике иногда бывает необходимо изготовить каркас для катушки с большим отношением радиуса r_1 к высоте H (см. рисунок). Описанный ниже способ я использовал при изготовлении каркаса катушки с размерами $r_1=25$ мм, $r_2=33$ мм, $H=8$ мм для металлоискателя.



Суть способа заключается в следующем. Из картона толщиной 1...1,5 мм вырезают щечки 1 и 2 с внутренним и внешним радиусами соответственно r_1 и r_2 и полосу шириной H и длиной, немного большей $2\pi r_1$. Полосу сгибают в кольцо 3, вставляют его в отверстие щечки и, попомогнув укорачивая полосу, добиваются того, чтобы все торцы сошлись встык с некоторым натягом. Щечки при этом оказываются плотно фиксированными на кольце. Силы трения и упругости со стороны кольца 3 удерживают всю конструкцию в сборе.

Полученный картонный каркас покрывают одним двумя слоями эпоксидного клея. Это обеспечивает необходимые жесткость и влагостойкость узла. Сначала клеем смазывают места стыка деталей 1, 3 и 2. 3 каркаса и дают клею отвердеть, а затем в несколько этапов все поверхности каркаса покрывают клеем.

О. НАУМКО

г. Львов, Украина

ИГЛА-ВСТАВКА В ЗАЖИМ "КРОКОДИЛ"

Радиолюбителям постоянно приходится заниматься ремонтом различной бытовой электронной аппаратуры. Основным прибором в этой работе пока остается, конечно, ампервольтомметр или мультиметр. Щупы прибора часто оснащают зажимами "крокодил", весьма удобными во многих случаях.

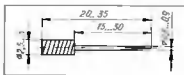
Однако монтаж современных пор-

тативных радиоприемников, плейеров, АОНов и т. д. выполнен настолько тесно, что добраться до вывода детали на плате бывает проблематично даже щупом диаметром 3...4 мм в "крокодином" — тем более. Поэтому многие заменяют "крокодилы" на самодельные или готовые игольчатые щупы.

Я решил эту задачу несколько иначе. В редких случаях зажимаю в "крокодил" специально изготовленную иглу-вставку. Она хорошо удерживается в зажиме и может быть легко удалена по окончании работы.

Вставку легко изготовить из швейной иглы мини отрезка стальной проволоки диаметром 0,6...0,9 мм. Тупой конец иглы на длине 7...9 мм пудят с "плавающей кислотой" или с каким-либо активным флюсом. Затем на этот конец наматывают медный луженый провод диаметром 0,6...0,9 мм — это зависит от диаметра иглы и размеров зажима "крокодил".

На рисунке показан чертеж вставки для стандартного зажима с шириной губок в рабочей зоне 3,5 мм.



Целесообразно изготовить две пары вставок — одну с иглами длиной 30 и толщиной 0,7 мм, а другую — 15...20 и 0,9 мм. Острые должны быть хорошо заточены. На иглы туго надавливают отрезки поливинилхлоридной трубки красного (+) и синего (—) цветов. Если вставка недостаточно жестко фиксируется в зажиме, надо пассатижами слегка подогнуть зубчатые кромки его губок.

К. БАБИЛЕВСКИЙ

г. Клин Московской обл.

САМОДЕЛЬНЫЙ "БАРАШЕК"

"Барашком" в технике принято называть гайку (или, реже, головку винта), конструкцию которой позволяет затягивать ее (его) рукой, без гаечного ключа, отвертки или пассатижей. Если вам потребовались один или несколько подобных "барашков", то можно, конечно, нарубить пластин из толстого стального листа, просверлить в них по отверстию, нарезать соответствующую резьбу, напильником придать концам пластин нужную форму и отогнуть их. Есть, однако, путь, позволяющий обойтись без этих длительных и трудоемких операций.

Сначала надо отобрать требуемое

число одинаковых готовых гаек с нужной резьбой, пусть, например М6, измерить их размер под ключ (10 мм для М6). Затем подобрать столько же готовых болтиков гек, диаметр резьбы которых был бы чуть больше, чем найденный размер под ключ плюс 15,5 % — это диаметр описанной вокруг шестигрульника окружности, в нашем примере это будет 11,5 мм. Выбираем большие гайки М12.

Теперь остается только запрессовать каждую гайку М6 в отверстие гайки М12. Сделать это лучше всего в тисках или в крайнем случае тяжелым молотком на массивной наковальне.

У полученного таким образом "барашка" размер под ключ будет равен 19 мм, поэтому и отвинтить и затянуть его "от руки" будет практически так же легко, как и настоящие "барашки". Если же он заворачивается слишком туго (например, из-за ржавой резьбы), можно воспользоваться гаечным ключом на 19.

Описанным способом можно изготовить "барашки" с резьбой М3, М4, М5, М6, М8. Все необходимые для этого размеры сведены в таблицу. Они справедливы для стандартных стальных гаек с нормальной резьбой. При использовании гаек из другого металла, с увеличенным или уменьшенным шестигранником, мелкой резьбой, подбору их "на совместимость" придется провести экспериментально.

Размеры гаек, мм, со стандартной резьбой					
Размер под ключ, S	5	7	8	10	13
1355	5,8	8,1	9,2	11,5	15
Внутренний диаметр резьбы					
Внутренний диаметр резьбы	4,7	6,38	8,05	9,73	13,4
Размер под ключ, S	10	13	17	19	27

Если оказалось, что диаметр изготовленного "барашка" все же маловат, его можно составить из двух, а из трех гаек, например, М3, М6, М12. В этом случае бывает необходимо резьбу центральной гайки пройти чистым метчиком.

Чтобы резьба центральной гайки "барашка" была длиннее (что увеличивает надежность соединения и срок его службы), вместо одной следует запрессовать две одинаковые малые гайки, после чего резьбу пройти чистым метчиком. Постарайтесь малые гайки перед прессовкой совместить так, чтобы метчик на срезал резьбу одной из них.

В. БАННИКОВ

г. Москва

ПЕРЕНОСНЫЕ МАГНИТОЛЫ С ПРОИГРЫВАТЕЛЕМ КОМПАКТ-ДИСКОВ

Е. КАРНАУХОВ, г. Москва

Прогриватели компакт-дисков прочно вошли в обиход любителей высококачественного воспроизведения музыкальных произведений. И это вполне понятно. Современный диск благодаря цифровому способу записи обеспечивает весьма высокое качество воспроизведения.

Компакт-диск не остановился в своем развитии. Еще существуют проблемы его технологического совершенствования и обеспечения новых сервисных возможностей. Но уже сейчас диск обладает вполне приемлемыми габаритами (его диаметр 120 мм) при возможности записи программ длительностью до 74 мин. Записи односторонняя — поэтому в процессе воспроизведения на требуется переключать диск. Отсутствует механический контакт между носителем (диском) и считывающим устройством (лазерный луч), а значит, существенно снижаются шумы, повышается механическая сохранность носителя при условии правильного хранения (диска). Даже перечисленных преимуществ достаточно, чтобы понять, какую революцию произвел компакт-диск в бытовой радиотехнической технике.

Сейчас домашние радиоконфлексы уже на обходятся без встроенного или комбинированного проигрывателя компакт-дисков. Радиоконфлекс, в котором предусмотрены все возможные источники программ (радиовещательный тюнер, кассетная дека и проигрыватель компакт-дисков) в сочетании с устройствами акустического воспроизведения звука (интегральный усилитель мощности звуковой частоты, громкоговорители встроенные или отсоединяемые), называют музыкальным центром.

А что же вл носимые (переносные) собрать? Да недавнее времена отчасти: виниловые и иностранные носимые модели имели только радиовещательный тюнер и кассетную (или двухкассетную) дека. Такая комбинация устройств при возможности акустического воспроизведения моно или стерео называется магнитолой. Прогриватель компакт-дисков в эти модели встраивать на рисковали — микронная технология размещения дорожек на компакт-диске требует весьма прецизионно го механического привода диска и перемагничивания считывающей головки. Боялись, что в движении этот механизм может быть быстро выведен из строя. Но и эту проблему удалось преодолеть. Теперь проигриватель компакт-дисков стал неотъемлемой частью и носимого универсального комплекса, который по праву может называться музыкальным центром.

Но почему же в кассетках? Да потому, что пока такую устройству еще на наши собственные откидывалось наименование. В связи с тем, что в носимых моделях нельзя применить звуковые головки большого размера, качество акустического воспроизведения (поддерживаем — именно акустическое, а не электрическое тракта), в них, конечно, уступает стационарному варианту аналогичных изданий, и не-

завать малогабаритного представителя универсального устройства звуком именем "музыкальный центр" у специалистов и радиолобителей, как говорится, "язык на поворачивается". Идущий, неосознанно, на так давно в одном из рекламных клипов аналогичное издание фирмы Philips было назвали "бумбоксом". Трудно сказать, приклеилось ли это наименование, но что-то оригинальное в нем есть. Оно необычно и уж, конечно, короче общепринятого названия "магнитола с проигривателем компакт-диска", которое пока встречается в зарубежной литературе (замечены попытки перенести его и в русскоязычную терминологию). И кое же, звучит немного пренебрежительно.

В настоящее время практически все известные производители бытовой радиоэлектронной аппаратуры Европы и Азии предлагают на рынок свои модели "бумбокса" с ценовым диапазоном от 450 тыс. руб. до 2,5 млн руб. Собственно говоря, в данном случае цена меньше всего отражает качество конечного продукта — звука, а в большей степени говорит о функциональных возможностях и удобствах управления, предоставляемых в действие различных составляющих данного комплекса.

Более дорогие модели, естественно, имеют большие габариты, а значит, и возможности применения совершенных промкоговорителей, инфранизочных твиттеров, эквалайзеров. Типичным примером дорогого "бумбокса" является изделие, известное среди радиолобителей под названием "корба". Это — устройство с весьма внушительными габаритами, приличествующее больше стационарной аппаратуре. Носимыми их можно считать чуть условно. Зато громкоговорители — двухполосные с диаметром некоторых звуковых головок до 120 мм. На присвоенное жаргонное название "корба" надумано отбрасывающееся вверх широкое тепло диокристаллического типа с возможностью выведения достаточно богатой информации при работе всех входящих в комплект устройств. Аппараты эти неплохи, но покупать их как-то неохотно (во всяком случае в больших городах, где предложение рынка очень разнообразно). Поэтому здесь речь пойдет не о них.

Наибольшим спросом соответственно и предложением, сегодня пользуются "бумбокс" первой половины ценового диапазона. Они составляют примерно 75 % всего числа обращающихся на рынок моделей. Сравнительно недорогие, они представляют конструкцию, выполненную в одном корпусе — фронтально расположенные громкоговорители (диаметр 70–80 мм), одна или две кассетные дека, верхнее расположение отсека проигривания компакт-дисков (радио встречается фронтальные выдвигающиеся платформы для установки диска, еще реже — использование магнитного диска) и органы управления. Имеются варианты трехкорпусного исполнения — тюнер, кассетная дека, проигриватель компакт-дис-

ков (все управление в одном корпусе) и два отсоединяемых громкоговорителя в индивидуальных корпусах каждый. Такой вариант имеет некоторые преимущества, так как позволяет при прослушивании наиболее удобным образом расположить звуковые головки (установить главную базу, при необходимости даже заменить громкоговорители).

Так что же представляет собой проигриватель компакт-дисков в "бумбоксе", ради которого практически все фирмы-производители пошли на усложнение привода и отбросили магнитола? Конечно, в зависимости от стоимости изделия они различны, но самое интересное состоит в том, что в каждой стоимостной группе они точно такие, как применяемые в стационарной аппаратуре той же фирмы, с теми же цифровыми аналоговыми преобразователями (ЦАП). Может, только насколько поосложнее сервисные возможности у изделий низкой стоимостной группы. А дорогие модели (свыше 200 долл.) имеют совершенно аналогичные со стационарной аппаратурой сервисные и функциональные возможности (кроме выхода, которого у носимых конструкций нет вообще, так как "бумбокс" имеют собственное акустическое воспроизведение). Среди них есть даже модели с магнитным диском ("JVC RC-XC1", "Philips AZ9855", "Sharp WG-C3900H", "Sharp WG-C450H", "Sanyo MCH-S900L"). В приведенной здесь таблице данные о таких моделях см. в графе "Программирование" (X — в скобках указано на число установленных дисков). Индикация номера текущего трека (фрагмента) и времени его воспроизведения отображается на жидкокристаллическом индикаторе, не очень крупном в дешевых моделях и достаточно удобным в более дорогих.

А что касается возможностей применения кассетных дек, те они явно ниже, чем у стационарных вариантов моделей той же фирмы. Здесь в целях "экономии" формы достигли своего апогея — отсутствием регуляторов уровня записи и соответствующего этому органу индикатора уровня стало правилом (применяются варианты автоматической регуляции — АРУ). В самых дешевых вариантах "бумбокс" вместо стирающей магнитной головки можно даже встретить обычный постоянный магнит, который применялся в пишущих аудиоплеерах. Не часто встречается и авторегрив. Соответственно и электрические параметры (диапазон записываемых и воспроизводимых частот, отношение уровней сигналов, коэффициенты гармоник и др.) становятся несколько хуже. Возможно, его происходит по той причине, что при ограниченных возможностях акустики "бумбокса" и отсутствии линейных выходов стремление к высокому качеству тракта магнитной записи и воспроизведения просто на реализуется в звук.

У двухкассетных моделей один из пентотропных механизмов (ЛПМ) снабжен функцией записи принятых тюнером вещательных программ, копирования фонограмм с первого ЛПМ, а также примененного проигривателя компакт-дисков. Дешевые модели "бумбокс" входов для подключения внешних устройств, как правило, на имеют. К сожалению, у таких изделий деки при копировании ("Easy CD Recode") с компакт-дисков не имеют весьма полезной и удобной функции синхростарта — одновременный запуск проигрива-

Модель	Модель	Средняя цена	Тип	Диапазон волн	Мощность	ВЧ усилитель	Выходная мощность	Уровень помех	Д	Длина волны	Воспроизведение
Alina	CA-DW470	170	Синтез	ДВ/СВ/УКВ-1,УКВ-2	24	2/1-1	20	Нет	Есть	+	+
Alina	CSO ES30	110	Аналог	ДВ/СВ/УКВ 2	-	1/1-1	20	Нет	Нет	-	190
Alina	CSO-F840	110	Синтез	ДВ/СВ/УКВ 2	-	1/1-1	20	Нет	Нет	-	190
Alina	CSO ES500	120	Синтез	ДВ/СВ/УКВ 2	45	1/1-1	20	Нет	Нет	-	190
Alina	CSO-ES530	130	Синтез	ДВ/СВ/УКВ-1,УКВ-2	45	1/1-1	20	Нет	Есть	-	190
Alina	CSO SP510	150	Аналог	ДВ/СВ/УКВ-2	-	2/1-1	20	Нет	Нет	-	190
Grundig	ACD-7310	130	Синтез	ДВ/СВ/УКВ-2	30	2/1-1	32	Нет	Есть	+	190
Grundig	RR-3100 CD	180	Аналог	ДВ/СВ/УКВ/УКВ-2	-	2/1-1	20	Есть	Нет	+	3/5
Grundig	RR-4000 CD	214	Синтез	ДВ/СВ/УКВ-1	25	2/1-1	20	Нет	Нет	+	3/5
Grundig	RR EM CD	150	Аналог	ДВ/СВ/УКВ 2	-	1/1-1	20	Есть	Нет	+	2/5
Grundig	RR-700 CD	160	Синтез	ДВ/СВ/УКВ/УКВ-2	25	1/1-1	20	Нет	Есть	+	2/5
JVC	RC-X540	204	Синтез	ДВ/СВ/УКВ 2	30	1/1-1	20	Нет	Есть	+	190
JVC	RC-X740	210	Синтез	ДВ/СВ/УКВ-2	30	2/1-1	20	Нет	Есть	+	190
JVC	RC-XC1	224	Синтез	СВ/УКВ/УКВ 2	30	1/1-1	20(3)	Нет	Нет	-	190
Panasonic	RX-D500ES	340	Синтез	ДВ/СВ/УКВ-2	20	1/1-1	-	Есть	Есть	+	190
Panasonic	RX DS10	128	Аналог	ДВ/СВ/УКВ 2	-	1/1-1	-	Нет	Нет	-	120
Panasonic	RX-DS15	140	Синтез	ДВ/СВ/УКВ-1,УКВ-2	-	1/1-1	-	Нет	Нет	-	190
Panasonic	RX-DS22	165	Синтез	ДВ/СВ/УКВ 2	30	1/1-1	16	Нет	Есть	-	190
Panasonic	RX-DS25	200	Синтез	ДВ/СВ/УКВ 2	30	1/1-1	-	Нет	Нет	-	190
Panasonic	RX-DT07EG	432	Синтез	ДВ/СВ/УКВ 2	30	1/1-1	-	Есть	Есть	+	190
Panasonic	RX-DT30	194	Аналог	ДВ/СВ/УКВ 2	-	2/1-1	-	Нет	Нет	+	190
Panasonic	RX-DT3EP	170	Синтез	ДВ/СВ/УКВ-1,УКВ 2	-	2/1-1	-	Нет	Есть	-	190
Panasonic	RX-DT800	210	Аналог	ДВ/СВ/УКВ-1,УКВ-2	-	2/1-1	-	Есть	Нет	+	190
Panasonic	RX-DT850	247	Синтез	ДВ/СВ/УКВ 2	30	2/1-1	-	Есть	Есть	+	190
Panasonic	RX-DT880	310	Синтез	ДВ/СВ/УКВ-2	30	2/1-1	-	Есть	Есть	+	190
Panasonic	RX-E300	240	Синтез	ДВ/СВ/УКВ 2	30	1/1-1	-	Есть	Есть	+	190
Panasonic	RX-E370	307	Синтез	ДВ/СВ/УКВ-2	30	2/1-1	30	Есть	Есть	+	190
Panasonic	RX-E390	439	Синтез	ДВ/СВ/УКВ 2	30	2/1-1	36	Есть	Есть	+	190
Panasonic	RX-E580	210	Синтез	ДВ/СВ/УКВ-2	30	1/1-1	30	Есть	Есть	+	190
Philips	A26052	140	Аналог	ДВ/СВ/УКВ-1,УКВ-2	-	1/1-1	-	Есть	Есть	-	190
Philips	A26055	150	Аналог	ДВ/СВ/УКВ-1,УКВ-2	-	1/1-1	-	Есть	Нет	-	190
Philips	A26352	170	Аналог	ДВ/СВ/УКВ-1,УКВ-2	-	2/1-1	20	Есть	Нет	+	190
Philips	A26404	310	Аналог	ДВ/СВ/УКВ-2	-	2/1-1	20	Есть	Есть	+	190
Philips	A26540	310	Синтез	ДВ/СВ/УКВ 2	30	2/1-1	20	Нет	Есть	+	190
Philips	A26555	190	Аналог	СВ/УКВ-2	-	2/1-1	20	Есть	Есть	+	190
Philips	A23350	200	Аналог	ДВ/СВ/УКВ 2	-	2/1-1	20	Нет	Нет	+	190
Philips	A26555	220	Синтез	СВ/УКВ-2	20	2/1-1	20	Есть	Есть	+	190
Philips	A23355	270	Аналог	СВ/УКВ 2	30	1/1-1	20(17)	Есть	Есть	+	190
Sanyo	PCD-1800	160	Синтез	СВ/УКВ-2	30	2/1-1	21	Нет	Есть	+	190
Sanyo	MCD-S660L	185	Аналог	ДВ/СВ/УКВ 2	-	1/1-1	16	Нет	Нет	+	3/5
Sanyo	MCD-2311D	130	Синтез	ДВ/СВ/УКВ-1,УКВ-2	24	2/1-1	16	Нет	Есть	+	3/5
Sanyo	MCD-233L	200	Аналог	ДВ/СВ/УКВ 2	-	2/1-1	16	Нет	Нет	-	3/5
Sanyo	MCD-277L	240	Синтез	ДВ/СВ/УКВ-2	24	2/1-1	16	Нет	Есть	+	3/5
Sanyo	MCD-S900L	217	Аналог	ДВ/СВ/УКВ 2	-	1/1-1	32(16)	Нет	Есть	+	3/5
Sharp	QT-D177H	170	Аналог	ДВ/СВ/УКВ/УКВ-2	-	1/1-1	-	Нет	Есть	+	3/5
Sharp	WT-CH450N	195	Аналог	ДВ/СВ/УКВ/УКВ 2	-	2/1-1	есть (5)	Нет	Нет	-	3/5
Sharp	WT-CH800N	200	Аналог	ДВ/СВ/УКВ/УКВ-2	-	2/1-1	есть (3)	Есть	Есть	+	3/5
Sony	CFO-112L EE	140	Аналог	СВ/УКВ-1,УКВ-2	-	1/1-1	20	Нет	Нет	+	190
Sony	CFO-121L EE	140	Аналог	ДВ/УКВ-1,УКВ-2	-	2/1-1	34	Нет	Нет	+	190
Sony	CFO-151L EE	140	Аналог	СВ/УКВ-1,УКВ-2	-	1/1-1	20	Нет	Нет	+	190
Sony	CFO-340 EE	140	Синтез	СВ/УКВ-1,УКВ-2	24	1/1-1	20	Нет	Нет	+	190
Sony	CFO-360L EE	254	Синтез	ДВ/СВ/УКВ-1,УКВ 2	36	2/1-1	12	Есть	Есть	+	5/40
Sony	CFO-400L EE	200	Аналог	ДВ/СВ/УКВ-1,УКВ 2	-	2/1-1	34	Есть	Есть	+	190
Sony	CFO-6 EE	120	Аналог	СВ/УКВ-1,УКВ 2	-	1/1-1	-	Нет	Нет	+	190
Sony	CFO-40C EE	140	Аналог	СВ/УКВ-1,УКВ-2	-	1/1-1	-	Нет	Нет	+	2/3
Thomson	TM 9150	140	Синтез	ДВ/СВ/УКВ 2	-	1/1-1	21	Нет	Нет	+	2/3
Thomson	TM 9300	190	Синтез	ДВ/СВ/УКВ-2	-	2/1-1	21	Есть	Нет	+	3/5
Thomson	TM 9350	170	Синтез	ДВ/СВ/УКВ-2	25	2/1-1	20	Есть	Нет	+	3/5

владельцы компакт-дисков и пишущей ручки (функция "CD synchro" — привилегия более дорогих моделей), но зато при копировании с одного ЛПМ на другой (в двухчасовых дисках) возможен вариант ускоренной работы (на двойной скорости). Управление работ ЛПМ у дешевых моделей (примерно до 180 долл.) — механическое, у более дорогих — полностью логическое ("Full Logic").

И, наконец, третья составляющая "буфокса" — радиовытягиватель тюнер. Обращает на себя внимание, что достижения в этой, привлекающей радиоприемных устройств не обошли стороной и это изделие. Если в обычных функциональных радиоприемных устройствах применение цифровой шкалы с синтезатором частот можно встретить только в сравнительно дорогих моделях — свыше 75 долл. (имеется в виду группа носимых изделий), то из приведенной здесь таблицы видно, что прием-

ники с синтезаторами (синтез) даже на столько больше традиционных аналоговых (аналог). Это радует — приемник с синтезатором более удобен в пользовании, особенно если полностью применить его возможности заминания частот наиболее часто прослушиваемых радиостанций.

По частотным диапазонам встречаются самые разнообразные комбинации. Диапазоны средних волн (СВ) и УКВ-2 (88...108 МГц) есть во всех моделях, прием в диапазоне УКВ-2 в режиме "Старое" — разделение каналов очень четкое. Единственный недостаток "буфокса" (но на приемнике) заключается в следующем: если громкоговорители на отводняемые тона стереоэффекта будут немного хуже, а это снижает впечатление при прослушивании классики (симфонической и джазовых). В тюнерах изделий фирм Grundig и Sharp традиционно имеются ди-

апазоны короткой волны (КВ). Это — для любителей "подобрать" по эфиру, "похититься" по дальним станциям (DX-прием). Кстати, цифровая шкала в этих приборах будет очень хорошим подспорьем — принимаемая частота индицируется с высокой точностью (чего и было и никогда не будет в аналоговых приемниках даже при трехточечном сопряжении гетеродина), а значит, при наличии соответствующих справочников и стационарно можно идентифицировать с большей степенью вероятности.

В приведенной таблице приведены данные для 58 изделий. Все сведения даны в влывном порядке фирм-производителей. Знак плюс (+) в некоторых графах указывает на наличие названной функции или возможности, а минус (-) — ее отсутствие. Если нет никакого знака, то это говорит об отсутствии данных.

ПРИЕМ РАДИОСТАНЦИЙ В ДИАПАЗОНАХ 90 И 120 м

Ю. ПРОКОПЦЕВ, г. Москва

Радиолюбители хорошо известны издавна используемые КВ диапазоны 25, 31, 41, 49 м. На шкалах некоторых радиоприемников можно встретить также новые диапазоны 60 и 75 м. А многим ли приходилось слушать вещательные радиостанции на 90 и 120 м? Думается, далеко не все знают, что есть и такие полосы частот, выделенные для радиовещания. Между тем они очень интересны по характеру распространения радиоволн и многообразию программ радиовещательных станций. Учитывая, что во многих приемниках этих диапазонов нет, автор статьи предлагает два простых способа, которые помогут вам освоить новые для вас диапазоны частоты.

Конвертер-преобразователь

Есть три вещательных КВ диапазонов, которые были незаслуженно обделены вниманием разработчиков промышленной бытовой приемной аппаратуры. Не думали о них и радиолюбители, создавая свои самодельные конструкции. Речь идет о 60, 90 и 120-метровых диапазонах. Из них только 60-метровый диапазон присутствовал в волюмовом стандарте 25-75 м отечественных радиоприемников. Но, как правило, этот диапазон даже не указывался на шкале и поэтому остался как бы на «задом».

Что касается диапазонов 90 и 120 м, то они изредка встречались только на изделиях, выпускавшихся на экспорт. Об особенностях распространения радиоволн на этих диапазонах рассказывалось в [1]. Не повторяя содержания этой статьи, напомним, что дальний прием на них возможен после захода солнца, причем лучшее время — период между концом осени и ранней весной.

Для любителей путешествий по эфиру предлагается несложный конвертер, рассчитанный на работу совместно с любым радиовещательным приемником, имеющим диапазон длинных волн (ДВ). Схема конвертера приведена на рис. 1. Она обеспечивает прием сигналов радиостанций в интервале от 2 до 4 МГц, в который, помимо упомянутых вещательных диапазонов, попадают и радиолобительский диапазон 60 и 160 м.

Первый каскад на транзисторе VT1 представляет собой аperiodический УРЧ. Прием можно вести на внешнюю антенну WA1 или на телекопийский штырь WA2. Нагрузкой каскада служит резистор R4 и высокочастотный дроссель L5.

Далее сигнал поступает в цепь базы транзистора VT2 — преобразователя частоты с совмещенным гетеродином. Нагрузка преобразователя — резистор R8 включен последовательно с катушкой связи L4 контура гетеродина L3C12C9C10. Промежуточная частота преобразователя несколько необычна — 380 кГц. Выбор такой частоты определяется тем, что на этом участке ДВ в любое

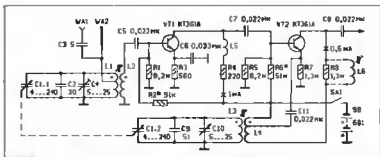
время суток практически не бывает работающих радиостанций, что снижает вероятность помех с их стороны.

Связь конвертера с приемником может быть непосредственной, т. е. подключением конденсатора C8 к гнезду внешней антенны приемника, как показано на рис. 1. Если конвертер питается от автономного источника, то общие шины

стройкой КПЕ конвертера. Конденсатором C10 осуществляют точную подстройку на радиостанцию. Громкость и тембр, как обычно, регулируют органами управления приемника.

В конструкции конвертера могут быть использованы резисторы МЛТ-0,125, постоянные конденсаторы типов КТК и КЛС, переменный — двухсекционный блок КПЕ (стандартный для малогабаритных промышленных транзисторных приемников). Конденсатор C4 — КПК-М, а C10 — КПВМ (с воздушным диэлектриком). Катушки входного и гетеродиного контуров наматывают на цилиндрических каркасах с внешним диаметром 6 и длиной 20 мм, снабженных подстроечными кодами из феррита марки 100НН. Обмотки катушек выполняют проводом ПЭВ-1 0,1, катушки связи — ПЭЛШО 0,18. Расположение обмоток и количество витков каждой из катушек указаны на рис. 2. Дроссель L5 наматывают в один слой на резисторе МЛТ-0,5 1 кОм проводом ПЭВ-1 0,1. Катушка L6 намотана на цилиндрическом стержне диаметром 8 и длиной 50, 70 мм на феррита марки 600НН и имеет 70 витков провода ПЭЛШО 0,35. Телекопийская антенна подойдет от любого радиоприемника, например от «Зорь-201».

Конвертер потребляет небольшой ток, поэтому для уменьшения габаритов конструкции лучше использовать батареи типа «Крона», «Корунд» или зарубежные типового размера 6R22 (по габаритам



питания конвертера и приемника необходимо соединить отдельным проводом.

Хорошие результаты дает и индуктивная связь с магнитной антенной приемника. В этом случае вместо резистора R8 следует включить катушку L6. При этом конвертер помещают рядом с радиоприемником так, чтобы ось его антенны и катушка L6 были параллельны. Такой вариант целесообразен, когда используются малогабаритный переносный приемник, в котором нет гнезда для внешней антенны. Для удобства пользования конвертер

полностью соответствует указанным выше отечественным (таблице).

Возможно также питание и от источника самого приемника. При этом следует иметь в виду следующее: если в приемнике с общим проводом соединен минус источника, то в конвертере вместо указанных на схеме типов транзисторов нужно применить транзисторы KT315A.

Налаживание конвертера начинают с установкой коллекторных токов транзисторов, которые должны быть близки к указанным на схеме. Достигается это

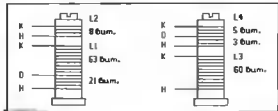


Рис. 2

подбором резисторов R2 и R6. Соприжение контуров производят в двух точках диапазона.

При наличии генератора высокочастотных сигналов верхней и нижней частотами точного сопряжения служат соответственно частоты 3,67 и 2,33 МГц. При отсутствии высокочастотного генератора настройку выполняют по устойчиво слышимым радиостанциям вблизи краев диапазона: на низкочастотном — сопряжение контуров обеспечивается подстроечными катушками, а на высокочастотном — подстроечными конденсаторами. Верхняя граница диапазона установлена правильно, если излучение гетеродина конвертера принимается на заводской радиоприемник на волне около 68,5 м. Верно установленная нижняя граница (подстроечная катушка L3) позволит принять излучение СВ гетеродина "контактного" приемника (в непосредственной близости от него), настроенного на начало низкочастотного участка диапазона — его гетеродин при этом излучает на частоте около 2,07 МГц.

Подробные сведения о сопряжении контуров по методу двух частот приведены в [2].

Прставка для приема

Низкого качества приема передатчик можно добиться, применив одну дополнительную катушку, подключенную параллельно входному контуру транзисторного приемника среднего волнового диапазона (СВ). При таком способе доработки для прставки совершенно не требуется источника питания и каких-либо доработок конструкции самого приемника.

Предлагаемый метод приема основан на использовании второй гармоники гетеродина радиоприемника СВ (о возможности работы на гармониках гетеродина при приеме сигналов коротковолновых радиостанций уже рассказывалось в журнале "Радио", № 4 за 1997 г.), которая у высокочастотного края СВ диапазона имеет частоту 4,14 МГц. Применяя такую

настройку гетеродина, можно принимать сигналы радиостанций с частотой до 3,675 МГц, что чуть выше интересующего нас диапазона 90 м (3,230...3,4 МГц). При снижении частоты настройки приемника СВ до 900 кГц (333 м) вторая гармоника гетеродина обеспечит прием радиостанций в диапазоне 120 м (2,3...2,495 МГц).

Применение радиостанций на указанных диапазонах на второй гармонике гетеродина станет возможным только при условии соответствующего увеличения частоты настройки входного контура радиоприемника. Проще всего обеспечить это можно параллельным подключением к катушке входного контура дополнительной приставки, как показано на рис. 3. Поскольку емкость входного контура практически не изменяется, необходимая результирующая индуктивность (L_{Σ}) параллельно включенных катушек L1 приставки и L_{Σ} приемника определяется выражением $L_{\Sigma} = L_{\Sigma} K^2$, где K — отношение верхних частот формируемого поддиапазона КВ (3,675 МГц) и СВ приемника (1,605 МГц).

Индуктивность катушки приставки определяется из соотношения: $L1/L_{\Sigma} = L_{\Sigma}/L_{\Sigma}$. По полученным таким образом величинам индуктивности катушки L1 можно будет рассчитать число ее витков. Решение задачи существенно упростится, если в приставке для выполнения катушки применить ферритовый стержень, каркас и провод такие же, как и в используемом для работы приемнике. Исходя из того, что в этих условиях индуктивность с достаточной точностью пропорциональна квадрату числа витков, требуемое число витков катушки L1 можно определить по известным данным катушки приемника СВ: $W_1 = W_{\Sigma} \sqrt{L1/L_{\Sigma}}$.

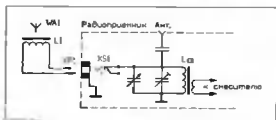


Рис. 3

Для присоединения катушки L1 к приемнику рекомендуется воспользоваться дополнительным гнездом, аналогичным телефонному, или уже имеющимся, отпаяв от него проводники и зажав их на отпаянных проводах цепи звуковой головки. Соединительный проводник катушки L1 с приемником вносит в контур СВ дополнительную емкость, которая нарушит сопряжение в СВ диапазоне на высокочастотном краю. Но поскольку нас теперь интересует сопряжение гетеродина (его второй гармоники) и контура КВ, компенсировать расстройку можно небольшим увеличением индуктивности катушки L1, чуть-чуть сдвинув ее на винтином стержне от середины к его краю.

Применение радиостанций лучше вести на внешнюю антенну, использованную изолированный провод длиной 1,5 м или более. Эффективность приема в новых КВ поддиапазонах удастся повысить, если в приставку параллельно катушке подключить подстроечный конденсатор КПК-1 с максимальной емкостью 30 пФ. Сдвинув этот конденсатор ручкой (рифленое кольцо из любого изоляционного материала, насаженное на роторную часть), с его помощью добьются лучшего сопряжения с гетеродином в любой точке введенного КВ диапазона.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лякин Г. Совершенствование приема на КВ диапазонах — Радио 1991, № 10, с. 14.
2. Соболевский А. Г. Я строю супергетеродин. МРБ, вып. 736 — М.: Энергия, 1971.

ОБМЕН ОПЫТОМ

ПОВЫШЕНИЕ ЭКОНОМИЧНОСТИ РАДИОПРИЕМНИКА "КВАРЦ-302"

Радиоприемник "Кварц-302" обладает хорошими техническими характеристиками, однако дороговизна автономных источников питания заставляла обратить внимание на такой его недостаток, как малое время работы от одной батареи. Кроме того, резко ухудшается качество звучания даже при сравнительно небольшой ее разрядке.

В процессе эксплуатации радиоприемника автору удалось установить, по крайней мере, четыре причины низкой его экономичности. Во-первых, на вход усилителя ЗЧ поступают сигналы с широким спектром со стороны низких звуковых частот, которые на могут нормально воспроизвести усилитель ЗЧ и динамическая головка, в это ведет к бесполезной трате энергии. Во-вторых, ток покоя транзисторов выходного каскада усилителя ЗЧ сильно зависит от напряжения питания, поэтому даже небольшая разрядка батареи ведет к возникновению искажений ти-

па "ступенька" и ухудшению звучания. В-третьих, из-за отсутствия термостабилизации на ток покоя указанных транзисторов сильно влияет изменение температуры окружающей среды, что также не способствует хорошей работе. И, наконец, вчетвертых, применение в выходном каскаде маломощных транзисторов не позволяет добиться достаточно высокого КГД усилителя ЗЧ приемника.

Избавиться от перечисленных недостатков можно путем нескольких переделок. Конденсатор С17 (мультипликатор соответствует указанной на принципиальной схеме приемника, приведенной в его инструкции по эксплуатации) следует заменить на керамический и снизить его емкость до 0,33 мкФ. Завышенная емкость этого конденсатора вела не только к ненужному подерживанию низкочастотных составляющих, но и к появлению неприятного эффекта кратковременного пропадания звука при резком повороте ручки регулятора громкости. Для стабилизации тока покоя выходного каскада усилителя ЗЧ между движком подстроечного резистора R16 и общим проводом рекомендуется включить маломощный кремниевый диод, например, КД503А или КД521А. После такой доработки ток покоя выходных

транзисторов будет меньше зависеть и от напряжения питания, и от температуры окружающей среды. Для повышения КГД выходного каскада маломощные транзисторы КТ315Б рекомендуется заменить на транзисторы средней мощности — КТ502 с любым, но односторонним буквенным индексом.

Накладывая модернизированный радиоприемник сводится к установке резистором R16 такого тока покоя выходного каскада усилителя ЗЧ, чтобы даже при значительно разряженной батарее питания не были замечены на слух искажения типа "ступенька" и достигались бы приемлемая экономичность. Общепринятый ток покоя радиоприемника на должен превышать 10 мА. Для повышения качества звучания можно попытаться заменить переключатель резисторы R21 и R23. Если после такой замены на нарушится устойчивость усилителя, следует еще раз резистором R16 подстроить ток покоя.

Как показала длительная эксплуатация приемника после описанных доработок, время его работы от одной батареи увеличилось почти в два раза и улучшилось качество звучания.

г. Москва

А. ВАСИЛЬЕВ

DX-ВЕСТИ

**П. МИХАЙЛОВ (RV3ASS),
комментатор радиоконнини
"Голос России"**

РОССИЯ

Дальний Восток — Приморье. Во Владивостоке на частотах 612 кГц и 101,7 МГц ведет вещание радиостанция "ВВК"; на частотах 738 кГц и 104,2 МГц — "Новая Волна", а на 810 кГц — "Радио-810". Последняя, помимо собственных передач, ретранслирует программы Международного Канадского радио из Монреалья на русском языке. Программа "Восточный меридиан" радиостанции "Голос Америки" ретранслируется через передатчик Владивостокского радио на частоте 1098 кГц.

Радиостудия "ОКей" работает в городе на частоте 1476 кГц, а новая радиостанция "Радио 1557" — на частоте 1567 кГц.

Уссурийское радио ведет вещание на частоте 1503 кГц.

Москва. На радиостанции "РИА-радио", работающей на частоте 1071 кГц, появилась новая музыкальная программа "Желтая дорога", выходящая в эфир по вторникам и четвергам с 9.00 до 10.30. Радиостанция "РОКС", ретранслирующая свои программы во многие города России и ближнего зарубежья, из-за неполадки высокой платы за аренду помещения и услуги связи, планирует переехать в Минск. Радиостанция "Престик" (101,7 МГц) изменила свое название на Радио НСН (Национальная Служба Новостей).

Новосибирская область. Радиостанции "Мир" и "Сибирь" ведут круглосуточное вещание на частотах 102,8 и 68,48 МГц соответственно. В ближайшее время на частотах 101,4 и 103,9 МГц должны начать вещание радиостанции "Русское радио" (по Москве) и муниципальная компания "Радио Новосибирск".

Республика Марий-Эл, Йошкар-Ола. Местное вещание ведется в городе на марийском и русском языках на частотах 900, 6125 и 7200 кГц. Передача московской радиостанции "Маяк" ретранслируется на частоте 72,0 МГц. "Радио России" — 71,33 МГц. "Европа Плюс" — 69,38 и 104,5 МГц. На частоте 103,8 МГц работает радиостанция "Пульс-радио". Сообщения о приеме передач радиостанции Республики Марий-Эл можно направлять по адресу: в/я 128, г. Йошкар-Ола, Республика Марий-Эл, 424000, Россия.

Санкт-Петербург.

В настоящее время в городе можно слушать передатчик следующих радиостанций:

"Балтика" — 104,8 МГц.
"Би-Би-Си" — 1260 кГц.
"Техст" — 60,66 и 90,6 МГц.
"Европа Плюс" (передачи из Москвы и местная информация) — 72,88 и 100,5 МГц.

Время в эфире — UTC (Воскресенье).

"Кришна Лока" и "Радонек" — 1323 кГц.
"Мария" — 68,66 МГц.
"Максимум" (передачи из Москвы и местная информация) — 73,82 и 102,8 МГц.

"Маяк" — 198,549 кГц и 67,45 МГц.
"Международное французское радио" — 1440 кГц.

"Модерн" — 72,14 и 104,0 МГц.
"Надежда" — 1053 кГц.
"Немецкая волна" — 1168 кГц.

"НЕСТ" (в перспективном плане) — 103,4 МГц.

"Орфей" — 1125 кГц.
"Петербург" и "Петербург Классика" — 801 кГц и 69,47 МГц.

"Петербургский меридиан" — 684 кГц.
"Радио России" — 873 кГц и 66,30 МГц.
"Радио-1 Петроград" — 71,24 и 100,9 МГц.

"Радио-101" — 105,9 МГц.
"Радио России Ностальжи" — 105,8 МГц.
"Радио-107" и "Радио России — Санкт-Петербург" — 107,0 МГц.

"Рекорд" — 106,3 МГц.
"РОКС" (передачи из Москвы и местная информация) — 102,0 МГц.

"Русское радио" — 104,4 МГц.
"ТЕОС" — 1089 кГц.
"Цанс" — 68,77 МГц.

"Эльдорадо" — 828 кГц, 101,4 МГц.
"Эльдорадо Ретро" — 73,10 МГц.

Частота 91,1 МГц выделена для технического тестирования: частоты 900 кГц, 68,82, 70,19 и 70,37 МГц — резервные.

Тверская область. Местная телерадиоконпания "Пилот" расторгла договор с московской радиостанцией "Радио России Ностальжи". Освободившийся передатчик будет работать на частоте 73,61 МГц параллельно с передатчиком, ведущим вещание на частоте 102,7 МГц. Оба передатчика будут транслировать программы местной станции "М.Радио Тверь".

ЗАРУБЕЖНЫЕ СТРАНЫ

Украина, Киев. Здесь на частоте 70,4 МГц появилась новая радиостанция "НАРТ".

Австралия. На частоте 4763,5 кГц в режиме излучения верхней боковой полосы с 11.20 до 11.40 ведется вещание для военнослужащих вооруженных сил Австралии и их семей. Эти передачи, однако, на отличаются регулярностью.

Аргентина. На частоте 8098 кГц зафиксирована радиостанция, работающая в режиме излучения нижней боковой полосы. Она ретранслирует передачи местных аргентинских станций "Радио Континенталь", "Радио дель Плата FM", "Радио Эстасион-95" и "Радио Ривадавия". Эти передачи скорее всего предназначены для аргентинских судов, плавающих в Англии.

Венесуэла. На частоте 9174,9 кГц с 00.30 до 1.00 хорошо слышна радиостанция "Континенте", работающая в режиме излучения верхней боковой полосы.

Мексика. На частоте 10 683, 10 692 кГц в 22.00 наблюдается уверенный прием радиостанции "Универсидад Насьональ", работающей в режиме частотной модуляции. Сама станция объявляет частоту 9600 кГц. Радиостанция "Мек-

сико Интернасьональ" намерена в ближайшее время увеличить мощность своих передатчиков до 10, 50 кВт и начать работу на частотах 11 770 и 15 430 кГц. Пока же она использует старые маломощные передатчики, работающие на частотах 5985 и 9705 кГц.

Перу. Радиостанция "Лос Андес" (местное вещание на испанском языке и региональных диалектах) устойчиво принимается примерно в 1,00 на частоте 5030,5 кГц. Правда, иногда наблюдаются помехи от передатчика Всемирного Радио Адвентистов в Коста-Рике. На частоте 6676,2 кГц в 23.30 зафиксирована новая радиостанция "Радио Гуамаку".

Польша. Украинские слушатели Польского радио из Варшавы смогут теперь сэкономить на почтовых расходах, переписываясь с этой станцией по адресу корпункта Польского радио в Киеве. Корпункт Польского радио, Киевский спуск, 14-Б, офис 17, Киев-23, 252023, Украина.

США, Джорджия. В г. Макона на частоте 11 910 кГц в начале 1998 г. заработает новая КВ вещательная радиостанция. Она будет ретранслировать христианские программы с 7.00 до 19.00. Названия и регистрационные позывные станции пока неизвестны.

Тунис. Радиостанция "Тунис" (международное и арабское языки) в дневное время (до 14.00) работает на частотах 15 450 и 17 738 кГц, а в вечернее — на частотах 7285 и 7475 кГц.

Филиппины, Манила. Радиостанция "Пилиппинс" (на английском языке) можно принимать на частотах 11 885, 15 120 и 15 270 кГц с 2.30 до 3.30.

ВНИМАНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ

**"Московское Информационное
DX-Вестник"**

Редакция принимает платимые рекламные для оформления подписки или приобретения отдельных номеров Вестника и другой радиоловительской литературы.
п/с 467945 в Тушинском ОСБ № 7973, к/с 6028598330/342164500 и МБ АК СБ РФ, БИК 044583342, ИНН 7733067993; получатель платежа: ООО "ИДЦ РТС".
Просьба указать, за что именно производится оплата. Копия (не оригинал) квитанции об оплате направлять по адресу: в/я 65, Москва, А-581, 125581, Россия.

Посылать не все отделения Сбербанка принимают такие платежи, сообщаем, что оформить платеж можно и ПОЧТОВЫМ ПЕРЕВОДОМ. При этом все квитанции сохраняются, но в адресе получателя платежа первым словом должно быть гл. Москва (далее по вышеприказанному тексту).

Хорошего вам приема и 73!

МОДУЛЬНАЯ РЕКЛАМА

Условием сд. в "Радио", 1997, №1, с. 19

Повтор — игры, приставки SEGA,
SONY PS. 692430,
Дальнегоorsk-6, д/я 32.

ПРОГРАММАТОР РПЗУ ДЛЯ «РАДИО-86РК»

А. ГОЛОВКИН, г. Москва

Предлагаемое несложное устройство предназначено для программирования постоянных запоминающих устройств со стиранием данных ультрафиолетовым излучением (УФ РПЗУ) и может работать с РПЗУ объемом до 256 Кбит (32 Кбайт). Его программное обеспечение ведет диалог с пользователем на русском языке с подсказками и позволяет задать все необходимые для программирования параметры, сделать паузу в процессе записи или прервать его в любой момент. Предусмотрена возможность программирования с контролем соответствия исходных и фактически записанных в РПЗУ данных.

В технических условиях на микросхемы УО РПЗУ указывается, что для записи каждого байта данных необходим программирующий импульс длительностью 50 мс. На первый взгляд немного, но трудно подсчитать, сколько времени займет, например, запись ПЗУ объемом 32 Кбайт. Для ускорения процесса в свое время был предложен «интеллектуальный» (smart) алгоритм записи, позволяющий значительно сократить ее общую продолжительность и ставший промышленным стандартом. Он основан на том, что фактически указанная выше длительность программирующего импульса нужна только для записи в самую «ленивую» ячейку микросхемы, ука почти выработавший свой ресурс циклов программирования. Большинство остальных ячеек может быть запрограммировано намного быстрее.

Программирование начинается серией коротких импульсов, например, из пяти импульсов длительностью 1 мс, после чего содержимое юггисымающей ячейки сравнивается с требуемым. Серия повторит до получения правильного результата или превышения допустимого числа попыток. В последнем случае микросхему брекуют. Если запись выполнена правильно, данные закрепляют, обычно таким же числом импульсов, которое потребовалось для записи. Предлагаемый программатор использует этот алгоритм.

Его принципиальная схема приведена на рисунке. Источник напряжения программирования ($U_{\text{пр}}$) питается от цепи +5 В компьютера. Он состоит из преобразователя, собранного на схеме блокинг-генератора на транзисторе VT1, и стабилизатора на микросхеме DA1. Транзистор VT2 управляет режимом работы блокинг-генератора, что на только снижает ток, потребляемый преобразователем на холостом ходу, но и дополнительно стабилизирует и ограничивает его выходное напряжение. Это необходимо потому, что ток в цепи $U_{\text{пр}}$ имеет импульсный характер, изменяясь в процессе записи от нуля до десятков мАмпер, а в микросхемах ПЗУ очень требовательны к постоянству напряжения в момент записи информации. Сравнению выходного напряжения преобразователя с искомым напряжением при программировании и защищает микросхему DA1 от повреждений.

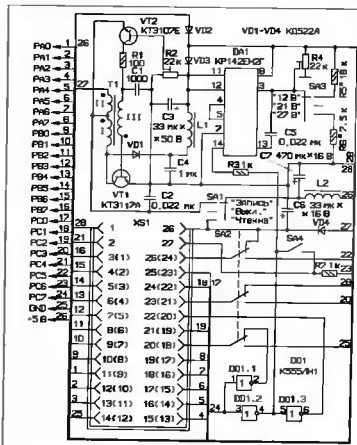
Импульсное выходное напряжение блокинг-генератора, снимаемое с коллектора транзистора VT1, через диод VD1 заряжает конденсатор C4 и фильтруется цепью LC3. Конденсатор C3 служит также для накопления энергии и отказывается от него, упрощая схему, нельзя. Не рекомендуется и увеличивать его емкость выше 100 мкФ — это может приве-

сти к нестабильному запуску блокинг-генератора.

Переключателем SA1 устанавливается режим работы программатора. В положении «Чтение» напряжение +5 В подается на микросхему ПЗУ, но преобразователь на транзисторе VT1 обесточен. В положении «Запись» включается преобразователь, а в цепи питания микросхемы ПЗУ напряжение повышается до 8,3 В, как этого требуют технические условия. Дополнительно 1,3 В получают от обмотки II трансформатора T1 и выпрямителя на диоде VD4.

Переключателем SA3 напряжение программирования можно выбрать равным 12, 21 или 27 В. Обычно у импортных микросхем серии 27хх и многих отечественных РПЗУ нужное значение указано на корпусе и чаще всего равно 12 В. Но, например, для K573P05 необходимо 27 В.

Через 28-пядную панель XS1 ПЗУ по цепям PA0—PA7, PB0—PB7, PC0—PC6 соединяется с одноканальным выходным устройством из «Радио-86РК» микросхемы KP580B55 (D14 по схеме компьютера, опубликованной в «Радио», 1986, № 5). На ней, а также на выходе PC7 программным способом формируются нужные для программирования сигналы. Такое решение на только упростило программатор, но и позволило считать данные из ПЗУ по директиве Я МОНИТОРА без какого-либо дополнительного программного обеспечения. Необходимо только установить пере-



2000	31	FF	35	11	2E	0A	CD	30	25	3E	80	21	03	A0	77	28
2010	AF	77	21	56	26	11	68	58	CD	20	25	03	F8	7E	4E	
2020	C2	46	26	21	70	20	22	80	38	61	27	24	2A	25	CD	
2030	03	F8	7E	19	CA	40	20	21	31	20	22	06	3E	3A	20	
2040	21	30	20	22	96	39	21	20	22	67	38	21	31	30	22	
2050	24	39	21	30	33	22	09	30	31	35	22	5E	3A	21	7A	
2060	26	11	04	39	CD	20	25	21	95	26	11	A0	39	CD	20	
2070	21	A0	26	11	3C	3A	CD	20	25	21	8C	24	11	C2	37	
2080	20	25	CD	4A	23	21	51	23	CD	2A	25	03	F8	7E	59	
2090	CA	2A	21	CA	23	21	34	3A	26	F8	7E	CA	A0	20	3A	
20A0	56	26	CD	03	F8	25	03	96	20	21	70	3C	7E	25	22	4E
20B0	26	11	04	39	CD	20	25	21	95	26	11	A0	39	CD	20	
20C0	70	88	CA	3E	32	CD	88	22	C3	1A	23	21	A3	2A	CD	
20D0	25	21	81	38	7C	7E	25	7E	21	92	3E	CD	65	25	11	
20E0	21	A0	3E	32	CD	88	22	C3	1A	23	21	A3	2A	CD		
20F0	21	AF	54	22	3E	7C	7E	25	7E	21	92	3E	CD	65	25	11
2100	3F	CD	58	22	CD	40	F8	6B	09	93	F6	30	C9	CD	30	
2110	C9	CD	58	22	CD	40	F8	6B	09	93	F6	30	C9	CD	30	
2120	D2	18	21	7A	81	DA	18	21	7A	C9	21	3F	22	2A	39	
2130	CD	58	22	CD	40	F8	6B	09	93	F6	30	C9	CD	30		
2140	84	21	8E	60	CA	2A	21	21	3F	22	CD	30	C9	CD	30	
2150	CD	58	22	CD	40	F8	6B	09	93	F6	30	C9	CD	30		
2160	21	8E	60	CA	2A	21	21	3F	22	CD	30	C9	CD	30		
2170	60	CA	2A	21	21	3F	22	CD	30	C9	CD	30	C9	CD	30	
2180	84	21	8E	60	CA	2A	21	21	3F	22	CD	30	C9	CD	30	
2190	CD	58	22	CD	40	F8	6B	09	93	F6	30	C9	CD	30		
21A0	20	25	21	70	3C	7E	CD	22	C3	21	6C	23	11	FA	3C	
21B0	25	21	70	3C	7E	CD	22	C3	21	6C	23	11	FA	3C		
21C0	25	21	70	3C	7E	CD	22	C3	21	6C	23	11	FA	3C		
21D0	E9	23	11	80	3E	20	25	CD	03	F8	7E	4A	CA	00	20	
21E0	FA	3C	7E	CD	22	C3	21	6C	23	11	FA	3C				
21F0	CD	58	22	CD	40	F8	6B	09	93	F6	30	C9	CD	30		
2200	2A	25	3A	06	39	FE	30	CD	20	25	03	F8	7E	4A	CA	
2210	79	32	58	26	CD	03	FA	5A	26	30	32	58	26	CD		
2220	22	21	70	3C	7E	CD	22	C3	21	6C	23	11	FA	3C		
2230	60	CA	2A	21	21	3F	22	CD	30	C9	CD	30	C9	CD		
2240	3E	21	06	24	CD	20	25	21	AF	54	22	80	3E	20	CD	
2250	FE	30	CD	20	25	03	F8	7E	4A	CA	00					
2260	23	CD	20	25	03	F8	7E	4A	CA	00						
2270	20	25	CD	03	F8	7E	4A	CA	00							
2280	CD	58	22	CD	40	F8	6B	09	93	F6	30	C9	CD	30		
2290	C2	7A	20	21	E1	38	7C	7E	25	21	E1	38	7C			
22A0	23	21	19	30	25	11	FA	3C	7E	CD	22	C3	21	6C	23	
22B0	2A	25	3A	06	39	FE	30	CD	20	25	03	F8	7E	4A	CA	
22C0	7A	CD	8A	22	79	32	58	26	CD	03	FA	5A	26	30	32	
22D0	C9	CD	58	22	CD	40	F8	6B	09	93	F6	30	C9	CD	30	
22E0	C9	CD	58	22	CD	40	F8	6B	09	93	F6	30	C9	CD	30	
22F0	72	77	3E	3A	06	39	FE	30	CD	20	25	03	F8	7E	4A	
2300	5E	26	FE	30	CD	20	25	03	F8	7E	4A	CA	00			
2310	21	CA	22	2A	50	26	77	23	22	50	26	77	23	22		
2320	5A	26	FE	30	CD	20	25	03	F8	7E	4A	CA	00			
2330	7C	7E	4A	CA	00											
2340	30	32	58	26	CD	03	FA	5A	26	30	32	58	26	CD		
2350	C9	CD	58	22	CD	40	F8	6B	09	93	F6	30	C9	CD	30	
2360	20	21	61	72	61	68	65	7A	72	70	3C	7E	20	20	20	
2370	3C	7E	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
2380	6F	6E	7A	72	61	68	65	7A	72	70	3C	7E	20	20	20	
2390	3F	00	6E	7A	72	61	68	65	7A	72	70	3C	7E	20	20	
23A0	65	73	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
23B0	6F	6E	7A	72	61	68	65	7A	72	70	3C	7E	20	20	20	
23C0	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
23D0	6F	6E	7A	72	61	68	65	7A	72	70	3C	7E	20	20	20	
23E0	72	7A	2C	30	3C	7E	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
23F0	78	2C	30	3C	7E	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
2400	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
2410	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
2420	61	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
2430	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
2440	69	2C	00	6F	6E	7A	72	61	68	65	7A	72	70	3C	7E	
2450	73	7A	6F	30	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
2460	6F	6E	7A	72	61	68	65	7A	72	70	3C	7E	20	20	20	
2470	22	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
2480	6F	6E	7A	72	61	68	65	7A	72	70	3C	7E	20	20	20	
2490	72	61	68	65	7A	72	70	3C	7E	20	20	20	20	20	20	
24A0	20	70	7A	72	61	68	65	7A	72	70	3C	7E	20	20	20	
24B0	6F	77	68	69	26	01	2E	73	2E	2C	20	20	20	20	20	
24C0	20	7A	72	61	68	65	7A	72	70	3C	7E	20	20	20	20	
24D0	7A	69	6A	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
24E0	55	20	70	72	67	60	26	01	2E	73	2E	2C	20	20	20	
24F0	3C	7E	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
2500	70	61	75	7A	61	78	25	7C	72	6A	65	6E	6A	20	20	
2510	70	61	75	7A	61	78	25	7C	72	6A	65	6E	6A	20	20	
2520	65	6E	6A	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
2530	65	6E	6A	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
2540	06	20	AF	8A	68	70	18	28	C3	A3	25	7E	26	0F	47	
2550	07	0F	47	25	7E	26	0F	47	25	7E	26	0F	47	25	7E	
2560	05	CD	4A	23	21	51	23	CD	2A	25	03	F8	7E	4A	CA	

2570	78	EA	0F	FE	DA	FA	00	21	C6	37	77	C9	CD	87	25	57
2580	23	CD	87	25	57	23	CD	87	25	57	23	CD	87	25	57	
2590	07	47	25	7E	26	0F	47	25	7E	26	0F	47	25	7E	26	
2600	06	CD	AF	25	77	23	C9	FE	DA	FA	00	21	CA	37	77	
2610	C9	CD	AF	25	77	23	C9	FE	DA	FA	00	21	CA	37	77	
2620	3A	06	39	FE	30	CD	20	25	03	F8	7E	4A	CA	00		
2630	0A	78	25	3E	35	30	C2	C6	25	00	CA	A2	25	61	3E	
2640	0E	77	25	3E	35	30	C2	C6	25	00	CA	A2	25	61	3E	
2650	0E	77	25	3E	35	30	C2	C6	25	00	CA	A2	25	61	3E	
2660	0E	77	25	3E	35	30	C2	C6	25	00	CA	A2	25	61	3E	
2670	0E	77	25	3E	35	30	C2	C6	25	00	CA	A2	25	61	3E	
2680	0E	77	25	3E	35	30	C2	C6	25	00	CA	A2	25	61	3E	
2690	0E	77	25	3E	35	30	C2	C6	25	00	CA	A2	25	61	3E	
2700	0E	77	25	3E	35	30	C2	C6	25	00	CA	A2	25	61	3E	
2710	0E	77	25	3E	35	30	C2	C6	25	00	CA	A2	25	61	3E	
2720	0E	77	25	3E	35	30	C2	C6	25	00	CA	A2	25	61	3E	
2730	0E	77	25	3E	35	30	C2	C6	25	00	CA	A2	25	61	3E	
2740	0E	77	25	3E	35	30	C2	C6	25	00	CA	A2	25	61	3E	
2750	0E	77	25	3E	35	30	C2	C6	25	00	CA	A2	25	61	3E	
2760	0E	77	25	3E	35	30	C2	C6	25	00	CA	A2	25	61	3E	
2770	0E	77	25	3E	35	30	C2	C6	25	00	CA	A2	25	61	3E	
2780	0E	77	25	3E	35	30	C2	C6	25	00	CA	A2	25	61	3E	
2790	0E	77	25	3E	35	30	C2	C6	25	00	CA	A2	25	61	3E	
2800	0E	77	25	3E	35	30	C2	C6	25	00	CA	A2	25	61	3E	
2810	0E	77	25	3E	35	30	C2	C6	25	00	CA	A2	25	61	3E	
2820	0E	77	25	3E	35	30	C2	C6	25	00	CA	A2	25	61	3E	
2830	0E	77	25	3E	35	30	C2	C6	25	00	CA	A2	25	61	3E	
2840	0E	77	25	3E	35	30	C2	C6	25	00	CA	A2	25	61	3E	
2850	0E	77	25	3E	35	30	C2	C6	25	00	CA	A2	25	61	3E	
2860	0E	77	25	3E	35	30	C2	C6	25	00	CA	A2	25	61	3E	
2870	0E	77	25	3E	35	30	C2	C6	25	00	CA	A2	25	61	3E	
2880	0E	77	25	3E	35	30	C2	C6	25	00	CA	A2	25	61	3E	
2890	0E	77	25	3E	35	30	C2	C6	25	00	CA	A2	25	61	3E	
2900	0E	77	25	3E	35	30	C2	C6	25	00	CA	A2	25	61	3E	
2910	0E	77	25	3E	35	30	C2	C6	25	00	CA	A2	25	61	3E	
2920	0E	77	25	3E	35	30	C2	C6	25	00	CA	A2	25	61	3E	
2930	0E	77	25	3E	35	30	C2	C6	25	00	CA	A2	25	61	3E	
2940	0E	77	25	3E	35	30	C2	C6	25	00	CA	A2	25	61	3E	
2950	0E	77	25	3E	35	30	C2	C6	25	00	CA	A2	25	61	3E	
2960	0E	77	25	3E	35	30	C2	C6	25	00	CA	A2	25	61	3E	
2970	0E	77	25	3E	35	30	C2	C6	25	00	CA	A2	25	61	3E	
2980	0E	77	25	3E	35	30	C2	C6	25	00	CA	A2	25	61	3E	
2990	0E	77	25	3E	35	30	C2	C6	25	00	CA	A2	25	61	3E	
3000	0E	77	25	3E	35	30	C2	C6	25	00	CA	A2	25	61	3E	

Таблица 2

0000	2017	2028	203C	2045	204A	2051	2057
2059	2063	206C	2075	2083	208A	2099	209E
20A5	20B5	20C4	20D5	2100	212F	2135	2138
213F	2106	2151	2157	2135	2100	2100	2188
2186	218F	2195	2196	21A4	21A4	2190	219F
21C4	218F	2191	2193	2200	2200	2203	220C
2240	224C	223F	2229	2229	2263	226A	2263
2312	2316	233C	2345	23C3	23C3	23C3	23C3
231A	2321						

Таблица 3

Блок	Контрольная сумма для ОЗУ объемом	
	16 Кбайт	32 Кбайт
2000 - 20FF	D496	0996
2100 - 21FF	1670	1C70
2200 - 22FF	0802	C892
2300 - 23FF	6886	2846
2400 - 24FF	3CFO	3CFO
2500 - 25FF	6810	28D0
2600 - 26C7	11CC	520C
2000 - 26C7	B437	4487

ника. Микрошхему ПЗУ в пачке X51 на ус- танавливают. Параллельно резистору R2 (его диодик должен находиться в среднем положении) временно подключают нагрузочный резистор сопротивлением 2 кОм. Затем включают преобразователь переключателем SA1 и поворотом резистора R1 и конденсатора C1 добиваются минимальных показаний миллиамперметра. Тем, потребляемый правильно настроенным преобразователем, не должен превышать 50...100 мА. Точное значение установить трудно, так как оно зависит от характеристик трансформатора и использованного экземпляра транзистора VT1.

Вращая диодик резистора R2, устанавливают напряжение на нагрузочном резисторе равным 32 В. Затем переключатель SA3 устанавливают в положение "21 В" и, вращая диодик резистора R4, добиваются этой величины напряжения на контакте 1 панели X51. Переводя переключатель последовательно в положения "27 В" и "12 В", поворотом резисторов соответственно R6 и R5 устанавливают и эти значения. Заключив регуляторы, нагрузочный резистор нужно удалить. В дальнейшем при необходимости можно регулировать напряжение программирования с помощью резистора R4 непосредственно в процессе записи, контролируя осциллографом амплитуду программирующих импульсов.

Вставив катушку микрошхемы ПЗУ в пачку X51, необходимо убедиться, что напряжение питания на ней не превышает 6,5 В. Это напряжение зависит от отношения чисел витков обмотки I и II трансформатора T1. В программировщике, изготовленном автором, обмоткой II служит отрезок провода, пропущенный через центральное отверстие магнитопровода и крепящийся трансформатор к плате, и для получения нужного напряжения пришлось подобрать число витков обмотки I, пропорционально изменять и число витков обмотки II.

Обслуживающая устройство программ для "Радио-86РК" с объемом ОЗУ 16 Кбайт приведена в табл. 1. Чтобы применить ее на аналогичном компьютере с ОЗУ 32 Кбайт, необходимо изменить коды в ячейках, перечисленных в табл. 2. Все

эти коды начинаются с цифры 3, которую заменяют на 7. Например, ко адресу 2002Н вместо 35 нужно записать 75. Контрольные суммы двух вариантов программирования — в табл. 3.

Принцип работы программы заключается в копировании данных из указанной пользователем области ОЗУ в заданную им же область ПЗУ. Сопровождаемое только непрерывный блок данных, целиком помещающийся в ОЗУ. Так как область 2000Н-26C7Н занята программой, наиболее подходящее место для данных — в Кбайт с 0000Н по 1FFFН. В компьютере с ОЗУ 32 Кбайт данные объемом до 12 Кбайт можно разместить и в области 2800Н-ЕFFFН. Записать в ПЗУ блок большего размера за один раз не представляется возможным, поэтому придется разбивать его на части и записывать их поочередно.

Занести исходные данные в ОЗУ необходимо до запуска программировщика. Сделать это можно любым способом: ввести их с клавиатуры, магнитной ленты или дискеты (если компьютер оснащен контроллером дисков). Можно прочитать данные директивой R из ранее запрограммированного ПЗУ. Адреса ПЗУ для программирования можно указывать любые в пределах от 0000Н до FFFFН, нужно только следить за тем, чтобы они не вышли за пределы объема программируемой микросхемы.

Сразу после запуска программы на экран появляется вопрос "РАБОТА С ПЗУ ?". Если на него ответить отрицательно, нажав клавишу «П», программа перейдет в режим программирования ПЗУ с помощью перемычек, которые в этой статье не рассматриваются. Для программирования ВП ПЗУ необходимо дать положительный ответ («Y»).

На экране появляется заставка с названием программы, таблица параметров программирования (в ней приведены установленные по умолчанию значения числа программирующих и закрепляющих импульсов и их длительности в миллисекундах) и вопрос "ХОТИТЕ ИЗМЕНИТЬ ПАРАМЕТРЫ ? «Y/N»". При положительном ответе на месте числа импульсов программирования появятся вопросительные знаки. Необходимо ввести с клавиатуры желаемое двузначное число в пределах от 01 до 99. Как только будет введена вторая цифра, значение зафиксируется, а вопросительные знаки переместятся в графу числа закрепляющих импульсов. После ввода и этого значения аналогично задается длительность импульсов в миллисекундах. Она относится и к программирующим, и к закрепляющим импульсам.

После изменения параметров (или отказа от него) в нижней строке экрана появляется вопрос "НУЖЕН ЛИ КОНТРОЛЬ ЗАПИСИ ? «Y/N»". При отрицательном ответе контроль идентичности исходных записанных в ПЗУ данных производится не будет, что отмечается буквой N, появляющейся в конце строки с числом закрепляющих импульсов.

Затем на экран выводится еще три строки: "НАЧАЛЬНЫЙ АДРЕС ИСТОЧНИКА", "КОНЕЧНЫЙ АДРЕС ИСТОЧНИКА" и "НАЧАЛЬНЫЙ АДРЕС ПРИЕМНИКА". В каждой из них имеются поля адреса. В первую из этих строк нужно ввести с клавиатуры адрес первой, а во вторую — последний ячейки копируемой области ОЗУ. В третью строку вводит адрес ячейки ПЗУ, с которой начнется копирование.

Каждое из этих значений задает четыре-шесть десятичных цифрами, причем до ввода последней цифры каждого адреса можно исправлять ошибки клавишей «Забой».

После установки адресов на экран появляется подсказка «<S>-СТАРТ, «<P>-ПОВТОРИТЬ, «<D>-ДИАЛОГ». Нажав клавишу «П», можно повторить ввод адресов (например, если была допущена ошибка). В случае нажатия клавиши «Д» произойдет перезапуск программы, и она вновь выведет на экран вопрос "РАБОТА С ПЗУ ?".

Клавишей «С» запускают процесс программирования. Появившаяся на экране после ее нажатия подсказка "ВКЛЮЧИТЕ U-ПРГ И НАЖМИТЕ «ПРОБЕЛ»" означает, что необходимо перевести переключатель SA1 в положение "Запись", а затем нажать клавишу «Пробел». С этого момента начнется программирование, т. е. копирование информации из ОЗУ в ПЗУ. Подсказка сменится предупреждением "ИДЕТ ЗАПИСЬ". Строки "НАЧАЛЬНЫЙ АДРЕС ИСТОЧНИКА" и "НАЧАЛЬНЫЙ АДРЕС ПРИЕМНИКА" будут заменены соответственно на "ТЕКУЩИЙ АДРЕС ИСТОЧНИКА" и "ТЕКУЩИЙ АДРЕС ПРИЕМНИКА", в числе в них начнут изменяться, отображая ход процесса.

При необходимости можно в любой момент прервать запись, нажав клавишу «Пробел». На экран появится подсказка "ПАУЗА, «ПРОБЕЛ»-ПРОДОЛЖИТЬ, ИНАЧЕ-ВЫЙТИ". После повторного нажатия на «Пробел» запись продолжится с того адреса, на котором она была остановлена. Нажатием любой другой клавиши можно выйти из режима программирования. После выполнения рекомендации "ОТКЛЮЧИТЕ U-ПРГ И НАЖМИТЕ «ПРОБЕЛ»" на экране появится подсказка «<K>-ВЫЙТИ, «<P>-ПОВТОРИТЬ, «<D>-ДИАЛОГ». Нажатие клавиши «K» приведет к выходу в МОНИТОР. Действие клавиш «П» и «Д» было описано выше.

Когда задача записи с контролем, после программирования каждой ячейки ПЗУ находящиеся в ней данные сравниваются с соответствующей ячейкой ОЗУ компьютера и только при их совпадении программа продолжает работу. В случае несовпадения процесс программирования прекращается и на экран появляется сообщение "ОШИБКА! ВМЕСТО «X» ЗАПИСАНО «Y»". ОТКЛЮЧИТЕ U-ПРГ И НАЖМИТЕ «ПРОБЕЛ». На месте YY будет две шестнадцатеричные цифры, соответствующие коду в ячейке ПЗУ, адрес которой указан в строке "ТЕКУЩИЙ АДРЕС ПРИЕМНИКА", а на месте XX — тому коду, который должен был быть переписан сюда на ОЗУ.

В случае появления такого сообщения можно попытаться повторить программирование заново, для чего нажать клавишу «Пробел», выйти в начало диалога и задать новые, увеличенные значения числа и длительности программирующих импульсов. Если это не поможет, ячейки ПЗУ неисправны и придется либо забросовать микросхему, либо выбрать для записи другую область ее адресов.

Когда текущий и конечный адреса источника совпадут и на экране появится подсказка "ОТКЛЮЧИТЕ U-ПРГ И НАЖМИТЕ «ПРОБЕЛ»" — программирование успешно завершено. Дальнейшие действия пользователя должны быть такими же, как и после приостановки записи.

ЭМУЛЯТОР МИКРОСХЕМ ПЗУ/ОЗУ RE020

Г. ВЫДОЛОБ, В. КУДРЯШОВ, В. САМОЙЛОВ,
г. Москва, Зеленоград

Применение микропроцессоров и микроконтроллеров в изделиях электроники приобретает в последние годы массовый характер, что сопровождается стремительным ростом "интеллектуальности" создаваемых приборов. Не секрет, что в таких устройствах на разработку и отладку рабочего программного обеспечения расходуется много времени. Без использования достаточно эффективных отладочных средств этот процесс сложен и непредсказуем. Из-за неразрывной связи программного обеспечения и аппаратуры необходимо уделять особое внимание этапу отладки программ непосредственно на реальном "железе" при рабочих тактовых частотах. Все это стимулирует потребность в эффективных, универсальных, удобных и доступных широкому кругу пользователей инструментальных средствах для отладки рабочих программ и диагностики неисправностей микропроцессорной аппаратуры. Описание одного из таких устройств предлагается вниманию читателей журнала.

Как обычно происходит отладка микропроцессорного устройства? Подготовленную тем или иным способом рабочую программу загружают в память и запускают на выполнение. Опыт показывает, что устройство редко начинает работать правильно с новой неотлаженной программой. Поэтому в нее приходится неоднократно вносить изменения, используя в качестве носителя репрограммируемое постоянное запоминающее устройство (РПЗУ) с ультрафиолетовым стиранием. При этом процедура загрузки новой версии программы состоит в стирании содержимого РПЗУ ультрафиолетовым излучением и программировании микросхемы заново. Такой подход даже при наличии под рукой ультрафиолетовой лампы и программатора все равно отнимает много времени, а также имеет и ряд других отрицательных моментов. Во-первых, может выйти из строя микросхема РПЗУ, так как она рассчитана на ограниченное число репрограммирований. Во-вторых, снижается надежность электрического контакта в розетке РПЗУ вследствие многократных излучений и установок в нее микросхемы.

Один из методов, упрощающих и ускоряющих процесс отладки рабочей программы микропроцессорного устройства, — использование эмулятора (имитатора) ПЗУ [1]. Эмулятор представляет собой двупортное оперативное запоминающее устройство (ОЗУ), загружаемое управляющим компьютером через один из портов и подключаемое другим к розетке ПЗУ. Теперь не надо каждый раз извлекать, стирать, программировать и устанавливать обратно в розетку микросхему РПЗУ, а можно лишь загружать новые версии программы в эмулятор, который постоянно подключен к отлаживаемому устройству.

В настоящее время эмуляторы предлагают рядом зарубежных фирм, а также отечественными [2–4]. Известные эмуляторы сильно различаются по функциональным возможностям, конструктивному исполнению и цене.

Для лучших моделей импортных эмуляторов характерно, как правило, наличие расширенных функциональных возможностей: эмуляция флэш-памяти, поддержка микросхем в различных корпусах (DIP, PLCC и др.), способности работы при пониженном напряжении питания (3 В), поддержки компьютеров различных типов и многого другого. Однако стоимость таких эмуляторов весьма высока, а большинство из названных возможностей необходимо лишь ограниченному кругу пользователей.

Отечественные эмуляторы уступают по функциональным возможностям моделям ведущих зарубежных фирм, но сравнительно дешевы и доступны широкому кругу пользователей.

Предлагаемый вниманию читателей эмулятор ПЗУ/ОЗУ RE020 работает под управлением компьютера IBM PC/AT, к которому подключается через последовательный порт RS-232C. По сравнению с большинством отечественных аналогов он выгодно отличается большим объемом памяти (256 Кбайт), мощным программным обеспечением и поддержкой эмуляции ОЗУ (чтения и записи через оба порта). Возможно питание от внешнего источника и от налаживаемого устройства. Программное обеспечение поддерживает все наиболее распространенные форматы данных, включает в себя кодовый редактор с широким набором функций, имеет многооконный интерфейс и развитую систему помощи (HELP) с подробными подсказками по каждому пункту меню, что делает его простым в освоении и удобным в работе.

Основные технические характеристики эмулятора RE020 следующие:

- объем эмулируемой памяти — 256 Кбайт;
- разрядность шины данных — 8 бит;
- эмулируемые микросхемы ПЗУ — 2716, 2732, 2764, 27128, 27256, 27512, 27010, 27020 и их аналоги;
- время выборки данных — не более 130 нс;
- форматы данных — Binary, Intel Hex, Motorola S19/S28/S37, Tektronix;
- скорость передачи данных — 19200 и 57600 Б (Бод);
- напряжение питания — 5±0,25 В;
- потребляемый ток — не более 300 мА.

Принципиальная схема эмулятора изображена на рисунке. В его состав входят микроконтроллер DD1, ОЗУ (DD9, DD10), буферы внешних шин адреса (DD2, DD3) и данных (DD4), регистратор адреса DD11, формирующий управляющие сигналы (DD5.1, DD5.2, DD6.1, DD7), формирующий отрицательное напряжение (DD6.2, C12, C13, VD1, VD2) и интерфейс RS-232C (R1, R2, VD3, DD6.4, DD8). Светодиод HL1 индицирует режим работы эмулятора. Напряжение питания фильтруется конденсатором C4, конденсаторы C5–C11 — блокировочные в цепях питания микросхем.

При включении питания микроконтроллер DD1 устанавливается в исходное состояние, в результате чего его порты P1, P2 настраиваются на ввод, а порт P0 переводится в третье состояние. Затем на выводе T0 появляются импульсы с частотой следования 2 МГц, управляющие формирователем отрицательного напряжения сигнал на выводе P2.7 переводится на короткое время (примерно 0,3 с) в состояние логического 0 и не это же время включает светодиод HL1, сигнализирующий о правильной подаче питания и нормальном старте микроконтроллера. После этого эмулятор переходит в режим ожидания приема команд от компьютера.

Микроконтроллер не имеет встроенного последовательного интерфейса, поэтому прием и передача информации через последовательный порт эмулятора реализованы программно. Данные от компьютера поступают через контакт разъемов XS1.2 и элементы R1, R2, VD3, DD6.4, согласующие уровни RS-232C с логическими, на вход T1 микроконтроллера, где обрабатываются в дальнейшем. Выходные данные эмулятора с вывода микроконтроллера P2.6 подаются на вход A0 аналогового мультиплексора DD8, который коммутирует положительное и отрицательное напряжения, присутствующие на его выходах X1, X2, Y1, Y2, формируя на соединенных выходах X и Y уровни RS-232C. Сформированный таким образом сигнал подается через контакт разъема XS1.3 в компьютер.

Предусмотрены два режима работы: загрузка (запись/чтение данных эмулятора компьютером) и эмуляция (имитация ПЗУ или ОЗУ). Разработчик работу эмулятора в каждом из этих режимов.

В режиме загрузки на выводе P2.7 микроконтроллера DD1 устанавливается уровень логической 1, выключающий светодиод HL1 и переводящий в третье состояние буферы внешних шин адреса,

данных и управления (DD2-DD4 и DD7,2). При этом микроконтроллер получает доступ к внутренней шине и может выполнять операции чтения/записи ОЗУ, причем выбор одной из двух микросхем ОЗУ осуществляется сигналами на выводе P2.5 микроконтроллера. Слад сигнала ALE зашифлирован в регистре DD1 младшую часть адреса ОЗУ при каждом обращении микроконтроллера. Выводы P1.0-P1.7 и P2.4 формируют старшую часть адреса ОЗУ, а через порт P0 производится обмен данными микроконтроллера с ОЗУ. Сигналы WR и RD микроконтроллера проходят через открытый элемент DD7.1 и поступают на входы WR и OE ОЗУ соответственно. Выходы Q0, Q1 элемента DD7.1 (цепи NEW+ и NEW-) формируют уровни логических 1 и 0 соответственно и выведены наружу через резисторы X52.

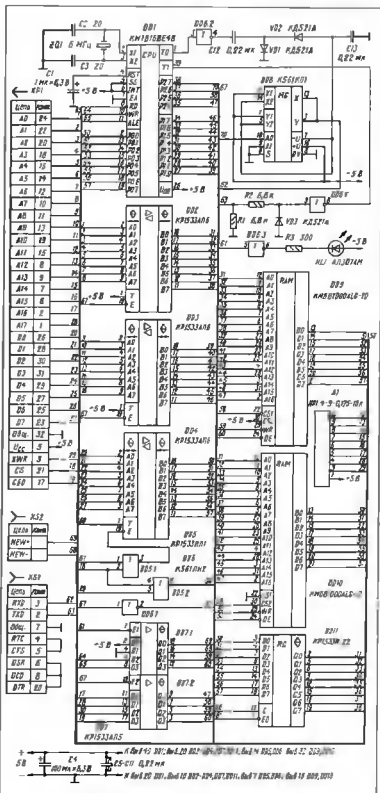
В режиме эмуляции выходы P1.0-P1.7 и P2.4 микроконтроллера отключаются от старших линий внутренней шины адреса и настраиваются на ввод. На выводе P2.7 устанавливается уровень логического 0, который включает светодиод HL1 и устанавливает цепи NEW+ и NEW- в третье состояние. Блокируется проведение сигналов WR и RD микроконтроллера на входы ОЗУ, выходы регистра адреса DD11 переходят в третье состояние, открываются буферы внешней шины адреса DD2, DD3, закрывается элемент DD7.1 и открывается DD7.2. Уровень логического 0 на контакте разъема XP1.21 (CS) открывает буфер внешней шины данных DD4, а сигнал на контакте XP1.17 (CE0) управляет направлением передачи. Уровень логического 0 на этом контакте разрешает чтение данных из эмулятора, а при подаче сигнала такого же уровня на XP1.3 (XWR) и уровне логической 1 на XP1.17 производится запись данных в память эмулятора.

Как видно из схемы, устройство собрано на микросхемах распространяемых серий, приобретение которых не вызывает трудностей. При необходимости вполне допустимы замены. Так, вместо KM1818BE48 можно применить микро-схему зарубежного производства P(D)8748H (в любом случае в микроконтроллер предварительно необходимо записать рабочую программу эмулятора RE020). Все микросхемы серии KP1533 могут быть заменены аналогами отечественного (K555) или зарубежного производства (серии 74ALS и 74LS соответственно), а K561 — микросхемой серии K1561 или зарубежками серии 4000A(B). Микросхемы ОЗУ KM681000ALG-10 заменимы любыми микросхемами статического ОЗУ (SRAM) с организацией 128Kx8.

Коды рабочей программы, которую необходимо записать в ПЗУ микроконтроллера, приведены в таблице.

Эмулятор выполнен на двусторонней печатной плате, помещенной в небольшой пластиковый корпус. Это позволяет размещать его в непосредственной близости от наладиваемого устройства, не опасаясь коротких замыканий. Эмулятор, собранный на исправных деталях, наладивания не требует.

Убедившись в отсутствии короткого замыкания в цепи питания, включают эмулятор и измеряют потребляемый ток, который не должен превышать 300



```

0000 75 65 9A 7F BF FF FF BE CF EF 08 EE 08 8A 00 04 10
0010 34 7A 34 3A 0A 03 EC BE 1F 23 FF 34 05 04 10 23
0020 00 07 96 21 27 34 05 FA 03 2B 83 52 54 50 66 83
0030 0A 4A 4E 0A C2 BA AC B6 C8 40 4A C4 B8 43 CA C6
0040 34 3C A3 14 4E 34 3C E3 14 4E 24 08 44 08 34 34
0050 04 10 04 10 34 90 34 90 34 05 04 10 34 90 34
0060 90 34 3C 90 04 10 BF 08 14 C8 74 2F C6 7E 34 90
0070 34 90 08 2F DF 2F 34 05 74 CA EF 72 CE 72 FF 34
0080 05 04 10 BF 08 14 C8 74 2F C6 90 34 90 34 90
0090 3C 90 2F DF 2F 74 CA EF BE 8F FF 34 05 04 10
00A0 8A 08 04 10 8F FF 74 3A 90 7F 04 10 6A 30 23 01
00B0 34 05 04 10 6A 58 44 10 44 22 34 3C 34 05 04 10
00C0 44 05 44 95 44 84 84 87 34 3C 34 3A 83 FF
00D0 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
00E0 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
00F0 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF

```

```

0100 34 3C A3 14 4E 76 09 24 23 89 DA 24 12 34 72 67
0110 F6 16 9A BF 24 1A 8A 40 14 EA 00 6A 34 72 8A 40
0120 34 72 83 89 08 BA BF 08 00 67 F6 32 9A BF E9 29
0130 24 38 8A 40 E9 29 24 38 00 8A 40 83 76 40 24 58
0140 89 08 27 56 43 34 72 56 43 34 72 97 46 51 A7 24
0150 54 00 24 54 67 E9 49 83 BC 08 27 89 08 56 50 56
0160 50 08 00 00 00 00 77 46 4E 49 EC 66 83 08 EC
0170 66 83 08 00 08 00 08 00 83 05 45 05 BF 9F 56
0180 7F 56 7F 56 87 EF 0F FF F2 88 85 B5 C5 34 05 83
0190 34 3C A8 34 3C AA 34 3C 47 53 30 AB 83 8A 53 CF
01A0 4E 3A FA 39 83 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
01B0 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
01C0 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
01D0 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
01E0 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
01F0 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF

```

```

0200 34 3C A3 14 4E 85 95 89 00 74 BF 74 08 74 90 E9
0210 53 74 BF 74 CA 00 34 05 85 74 08 04 10 85 54 2B
0220 04 10 85 95 54 2B 04 10 BE 00 BF 82 89 00 86 56
0230 74 BF 74 BF 44 34 74 90 74 CA 34 90 08 00 11
0240 FC DE 90 FC 60 AC 54 79 37 B6 4C E7 82 40 B6 54
0250 74 BF 6A 56 74 CA 34 90 00 00 E9 FF 08 DE C6 C6
0260 65 E9 65 44 70 FC 60 AC 54 79 37 B6 4E E7 D2 5C
0270 F9 37 34 05 BE FF EF 2C 83 F8 03 01 AC BF E6 94
0280 FA 13 00 AA 39 FB E6 94 83 10 AB 53 30 AC BA 53
0290 CF 4C 3A F8 83 BE FF EF 7F 74 BF 34 90 27 90 74
02A0 85 34 90 23 FF 90 BE 99 EF 99 34 05 34 C6 95
02B0 04 10 85 54 80 04 10 85 95 54 8A 04 10 BE FF BF
02C0 FF B6 7F 74 BF 44 C9 74 CA 34 90 34 3C 90 00 EE
02D0 C8 EF C8 34 05 34 C6 80 83 FF FF FF FF FF FF FF
02E0 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF
02F0 FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF FF

```

```

0300 BF 11 08 01 27 AA AB B6 00 F8 43 20 AB 34 90 23
0310 53 90 05 B6 19 74 CA 64 18 74 BF 34 90 08 03 08
0320 34 05 27 90 C5 34 90 27 90 97 74 AF E7 08 83 F8
0330 4A C6 3C F8 40 C6 38 1A FA AC E3 64 14 C8 74
0340 2F C6 54 34 90 34 C6 A9 34 90 90 74 CA ED 4A
0350 EE 4A 23 64 34 05 04 10 74 BF 34 90 05 B8 08 74
0360 8A 05 74 CA 34 90 74 BA 34 05 04 10 05 BE 08
0370 FF 08 8A 00 FF 90 00 5E DE 96 04 EF 37 90 08 83
0380 5E DE C6 87 FD 4E AD EF 77 AE EF 74 FD C5 83 74
0390 FF 34 90 F9 90 34 70 37 B2 93 83 74 FA 34 90 F9
03A0 54 54 79 37 D2 9F 83 FB 74 FA F7 AA F8 47 F7
03B0 53 83 47 AD 83 F8 37 AD FA 37 AA F8 37 AB 83 27
03C0 AB 8A 83 27 AB AA 08 20 83 F8 03 01 AB FA 13
03D0 08 AA 39 F8 E6 08 83 10 AB 53 30 AC BA 53 CF 4C
03E0 3A F8 B3

```

мА. Затем выключенные эмулятор и компьютер соединяют с другим кабелем RS-232C и подают питание на эмулятор. По кратковременному замыканию светодиода HL1 и появлению импульсов на выходе D0 микроконтроллера убеждаются в его нормальном старте. После этого включают компьютер и запускают обслуживающую программу. Если она сообщает о невозможности связи с эмулятором через последова-

тельным портом, проверяют соответствие номера порта компьютера, к которому подсоединен эмулятор, установленному в обслуживающей программе. Если изменение номера порта не привело к положительному результату, неисправность следует искать в формирователе отрицательного напряжения (на аноде диода VD2 должно быть примерно -3 В), соединительном кабеле или цепях интерфейса RS-232C.

Добившись появления связи компьютера с эмулятором, приступают к тестированию внутренних шин данных и адреса и ОЗУ с помощью команды Test1 из меню Emlator обслуживающей программы. В случае ошибок (например, замыкания выводов микросхем при пайке) появятся сообщения с номерами "плохих" линий тестируемых шин. Более полную картину о состоянии эмулятора можно получить, загрузив его (командой Load из того же меню) какими-либо тестовыми данными, а затем прочитав содержимое его памяти командой Read для последующего просмотра, сравнения и анализа на экране монитора.

Исправность внешних шин адреса и данных эмулятора желательно проверить любым доступным прибором, например, логическим пробником, вольтметром, осциллографом и т. п. Для этого, последовательно устанавливая на внешней шине определенные адреса и управляющие сигналы XWR=1, CS=0 и CE=0, разрешающие выдачу данных, контролируют данные на внешней шине и сравнивают их с загруженными. Аналогично проверяют запись информации в эмулятор с внешней шины.

При самостоятельном изготовлении эмулятора следует помнить, что он является высокоскоростным устройством, поэтому неудачная компоновка элементов и паразитные связи между ними могут сильно усложнить его наладку. Следует стремиться к тому, чтобы информационные связи и шины питания имели минимальную длину, а конденсаторы C5-C11 были равномерно распределены на плате. По возможности убедитесь в исправности всех используемых микросхем до их установки на место, так как отыскание неисправных элементов и их замена в собранном эмуляторе потребует много сил и времени.

Применение эмулятора ПЗУ/ОЗУ не ограничивается отладкой микропроцессорных устройств. Он может оказаться полезным и при ремонте любых приборов, содержащих микросхемы ПЗУ и ОЗУ. В общем случае диагностика неисправностей устройств заключается в формировании программных воздействий (тестов), регистрации полученных данных и анализа результатов. Для этого последовательно загружают в эмулятор тестовые программы, проверяющие отдельные программно-доступные узлы устройства, полученные данные записывают в свободную область ОЗУ эмулятора и после выполнения теста считывают из компьютера для последующего анализа. Таким образом, создав библиотеку тестовых программ, можно с помощью эмулятора облегчить диагностику неисправностей и ремонт аппаратуры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Хоровиц П., Хилл У. Искусство симуляции в 3-х томах. том 3, пар. свитч, издание 4-е, перераб. и доп. - М. Мир, 1993.
2. Embedded Systems Programming, January 1986.
3. Морозов В., Тархателюк А. Замена ПЗУ при разборе микропроцессорных устройств. - Радиолюбитель, 1996, № 2, с. 5.
4. Олейников Г. Эмулятор постоянного запоминающего устройства. - Радиолюбитель. Ваш компьютер, 1996, № 2, с. 15, 16.

Об редакции. Уважаемые, кто разрабатывает программные объекты микроконтроллеров и управляет коллективом в лаборатории: надобно систематически и регулярно чистить компьютерную аппаратуру, сообщать, что печатные платы с записями микропрограмм микроконтроллеров, обслуживающих программ для IBM PC/AT и готовые микроконтроллеры ПЗУ/ОЗУ RE020 желающих могут приобрести в редакции. Телефон для справок 207-77-28.

ЕСЛИ КОМПЬЮТЕР И ПРИНТЕР "НЕ ПОНИМАЮТ" ДРУГ ДРУГА

При подключении принтера MC6313 к компьютеру MC1502 обнаружилась несовместимость их шин связи: уровень сигнала STROBE устанавливался равным 3.5 В, принтер воспринимал его как логическую 1 и отказывался печатать. Выход из этой ситуации оказался прост: достаточно было включить в разрыв линии STROBE последовательно два элемента И НЕ микросхемы K155ЛА3, подав на нее питание с принтера.

Д. ОРЛОВ.

г. Саратов

PENTIUM: ДО И ПОСЛЕ...

А. ФРУНЗЕ, г. Москва

Мы по-прежнему лишены возможности подробно рассказать о внутреннем устройстве 6x86, поэтому выделим лишь главное, за счет чего, как утверждает Сутх, и достигнуто превосходство над процессором Pentium. Во-первых, если у последнего ограничения на типы команд, одновременно выполняемых на обоих конвейерах, достаточно жесткие, то для 6x86 они намного мягче. Другими словами, во многих случаях, когда второй конвейер процессора Pentium вынужден простаивать, второй конвейер 6x86 выполняет очередную команду.

Добавим к сказанному, что 6x86 имеет средства для осуществления неупорядоченного выполнения команд. Это означает, что в ходе выполнения программы он может откладывать выполнение команды на втором конвейере, если она в данный момент попадает под упомянутые ограничения. Вместо нее на конвейер запускатся следующая команда, в пропущенная выполняется тогда, когда ограничения на ее выполнение снимаются. Естественно, процессор снабжен средствами контроля за результатами выполнения программы, поэтому снаружи невозможно определить, что внутри в какие-то моменты нарушается исходная последовательность команд. Вместо этого мы видим, что информация в регистрах и в памяти обновляется так же и в той же последовательности, что и в процессоре Pentium, в котором отсутствуют средства неупорядоченного выполнения команд.

Еще одна "экономия" заключается в следующем. Если на конвейере находится команда, данные от одной из которых записаны в память или регистр с последующим чтением оттуда второй командой с этого или другого конвейера, то передача их от одной к другой может быть произведена параллельно и независимо. При этом операция чтения может быть исключена. Подобный механизм называется "продвижением данных" (Data Forwarding) или "обходом чтения" (Memory Read Bypassing). Включение этой функции, по словам специалистов Сутх, обеспечивает основной вклад в прирост производительности 6x86 в сравнении с процессором Pentium.

Для прогнозирование ветвлений (Branch Prediction) процессор 6x86 имеет буфер адресов переключения (Branch Target Buffer) на 256 позиций. В нем хранится информация о результатах 256 последних ветвлений. Эта информация обрабатывается в соответствии с патентованным алгоритмом, и на основании результатов алгоритма делается предположение о направлении ветвления.

Кроме того, 6x86 имеет еще так называемый стек возвратов (Return Stack), отсутствующий в процессорах Intel и AMD. Дало в то, что процессор, встретив команду RET (или один из ее вариантов), должен после этого выполнить команду, адрес которой находится на вершине стека. Поскольку к моменту предвыборки команд здесь могут находиться данные, не относящиеся к адресу возврата, необходимо предусмотреть запоминание этого адреса

где-то помимо основного стека. В 6x86 адрес инструкции, идущий после команды выхода подпрограммы, запоминается и в основном стеке (подобно тому, как это делается во всех остальных процессорах), и в стеке возвратов. После обнаружения в потоке команд инструкции возврата устройство предвыборки извлекает адрес из стека возврата и назначает дальнейшую выборку команд с него. Когда же исполнительное устройство дойдет до исполняемых инструкций возврата, в очереди команд будет стоять правильно выбранная следующая команда.

Благодаря упомянутым особенностям 6x86 выполняет программы примерно с той же скоростью, что и Pentium с тактовой частотой примерно на 30 % более высокой. Поэтому Сутх в маркировке своих процессоров также использует P-рейтинг. Сегодня выпускаются процессоры Cx6x86-P120+, Cx6x86-P100+, Cx6x86-P166+ и Cx6x86-P200+ Символ "+" по словам Сутх, означает, что процессор показывает производительность даже чуть более высокую, чем та, что стоит у него в рейтинге. Отметим, что реально 6x86 работают на частотах, более низких, чем указанные в рейтинге, например, Cx6x86-P200+ работает на частоте 100, а Cx6x86-P200+ — 150 МГц. Поэтому при установке процессора в системную плату не забудьте установить именно то значение тактовой частоты, при котором он должен функционировать, а не его P-рейтинг.

Отметим также, что нынешние 6x86 выполнены по 0,6 мкм технологии (Cx6x86-P200+ — по 0,5 мкм) и не всегда могут работать на частотах, более высокой, чем это предписано производителем. По крайней мере, автору известно, что практически все, кто пытался заставить Cx6x86-P166+ на 150 МГц вместо 133, так и не смогли этого сделать. Конечно, это огорчает любителей "гнать процессоры до запредельных частот". Но, с другой стороны, при такой тактовой частоте процессор не перегревается и на "уплывает" в процессе эксплуатации. Правда, уже имеются сообщения о том, что вскоре появятся 6x86, выполненные по 0,35 мкм технологии. Более того, следующие свое детище — 6x86 — Сутх планирует изготавливать чуть он далее по технологии 0,25 мкм. Но это в будущем, а пока

0,5...0,6-мкм 6x86, превосходящие самые "быстрые" процессоры Pentium, все же изжили на нагревателях и на "некачественных" системных платах это, увы, скывается.

В табл. 1-3 приведены результаты тестирования процессоров Pentium-75, Pentium-100, 5x86-PR-75-5x86-PR-100 и Cx6x86-P120+ — Cx6x86-P150+ на тест-программах Checkit, SysInfo, Ftester, WinTach и WinStone96. Результаты по последним трем тестам наглядно отражают сравнительную производительность этих процессоров при работе как в среде DOS, так и в Windows. Результаты тестирования с помощью программ Checkit и SysInfo, как видно из табличных данных, не отражают истинного соотношения производительности процессоров при выполнении реальных программ, в чем неоднократно говорилось ранее. Они приведены для того, чтобы линия раз и навсегда, поскольку многие начинающие пользователи по-прежнему судят о производительности процессора по цифрам, получаемым при тестировании с их использованием.

При тестировании использовалось следующее оборудование: системная плата Elitegroup PSVX-8 с BIOS фирмы AWARD V1.0, O3Y 16 Mбайт SDRAM 7 нс, синхронная кэш-память L2 256 Кбайт, видеокарта Citrus Logic 5435-IM5, видеорежим при работе в Windows — 640x480, 256 цветов, жесткий диск Quantum L420A (420 Mбайт). Скорее результаты получены при использовании системной платы hwl P55V2. При использовании более дешевых системных плат (TomahawkBOARD 50V4) процессоры с тактовой частотой до 120 МГц показывали примерно те же результаты, что и в двух предыдущих платах. Более "быстрые" из

Таблица 1

Микро- процессор	Тестирование с использованием программ		
	Checkit 3.0		
	Direct-3	Indirect-3	УС.АБ.
Pentium-75	95343	21392	238,2
Pentium-90	70977	25758	289,3
Pentium-100	78419	31017	317,6
Pentium-120	100825	38637	385,7
Pentium-133	117629	39864	425,5
Pentium-150	117629	43663	476,4
5x86-PR-75	64161	19486	267,7
5x86-PR-90	78419	23817	341,6
5x86-PR-100	80822	26300	397,0
Cx6x86-P120+	100825	28616	680,3
Cx6x86-P133+	117629	32497	761,3
Cx6x86-P150+	117629	35885	826,0

Таблица 2

Тестирование с использованием программ Ftester

Микро- процессор	Fcomp	ARJ	TSPB	TYPE	CALC	GRAPH	COPY
Pentium-75	5,11	3,68	1,04	14,01	7,25	2,91	6,81
Pentium-90	5,80	3,30	1,48	12,80	6,04	2,91	5,66
Pentium-100	6,29	3,18	1,32	11,48	5,44	2,91	5,16
Pentium-120	6,97	3,07	1,21	12,58	4,50	2,91	4,34
Pentium-133	7,33	2,91	1,80	11,26	4,12	2,91	4,01
Pentium-150	7,82	2,80	1,05	12,14	3,74	2,96	3,68
5x86-PR-75	4,85	3,37	1,26	14,72	7,97	3,02	10,88
5x86-PR-90	5,49	3,35	1,10	13,57	6,34	2,96	9,01
5x86-PR-100	5,80	3,30	0,99	12,49	6,04	2,96	8,19
Cx6x86-P120+	5,94	3,24	1,10	15,65	6,21	2,80	6,42
Cx6x86-P133+	6,51	3,02	0,99	14,01	5,34	2,81	5,71
Cx6x86-P150+	6,80	3,07	0,94	13,84	5,10	2,81	5,32

Продолжение

Начало см. в "Ресурсе", 1997, № 10.

Микро-процессор	Тестирование с использованием программы									
	MinlTech					MinlStone 96				
	Word	CAD	Spread.	Paint.	Overall	Graph.	Datab.	Spread.	Word.	Overall
Pentium-75	26,16	95,72	47,58	66,80	59,07	5,1	6,0	5,0	5,1	52,7
Pentium-90	30,40	107,60	54,12	81,12	68,31	6,1	6,2	5,7	5,9	60,1
Pentium-100	32,70	122,96	58,14	81,12	73,74	6,6	7,0	6,1	6,2	64,2
Pentium-120	35,32	132,46	62,80	87,38	79,49	7,1	7,2	6,5	6,7	68,6
Pentium-133	37,36	172,28	65,36	94,66	92,42	7,5	7,6	6,9	7,1	72,4
Pentium-150	38,44	172,28	65,36	103,30	93,60	7,7	7,8	7,0	7,3	74,1
5x86-PR-75	24,22	114,78	50,66	81,12	67,70	5,2	5,7	4,8	4,9	50,8
5x86-PR-90	29,72	143,52	56,18	87,38	79,17	6,0	6,4	5,5	5,7	59,4
5x86-PR-100	30,42	156,36	58,04	87,38	83,13	6,4	6,7	6,0	6,1	62,5
5x86-PR-120+	37,36	152,66	58,14	87,38	78,84	6,8	7,1	6,2	6,5	66,1
5x86-PR-133+	40,86	171,96	62,80	87,38	90,75	7,3	7,6	6,8	7,1	72,1
5x86-PR-150+	43,58	172,28	62,80	103,30	95,45	7,9	8,0	7,1	7,5	75,4

дения (Pentium-133, Pentium-150, 5x86-PR-133+, 5x86-PR-150+) работы медленнее, но соотношение производительности между процессорами разных фирм сохранилось неизменным.

Обращает на себя внимание, что процессоры фирмы AMD и 5x86-PR-120+ на тесте WinStone'96 несколько "медленнее" процессора Pentium, чья тактовая частота замедлена в их Р-рейтинге. Автор на берет-ся опровергать правильность данных, публиковавшихся производителями, из которых следовало, что и 5x86-PR-120+, и 5x86-PR-75, 5x86-PR-90, 5x86-PR-100 при испытании в их лабораториях и в лабораториях Ziff-Davis превосходили Intel-аналоги. Скорее всего, для этого были специально отобраны системные платы, обеспечивающие более тонкую настройку под процессоры фирм AMD и Cyrix. В обычных системных платах это, по-видимому, на всегда так.

Процессоры 5x86 работают только с удвоенным тактовой частотой. Это означает, что частота шины 100-мегагерцового 5x86-PR-120+ составляет всего 50, 110-мегагерцового 5x86-PR-133+ — 55, 120-мегагерцового 5x86-PR-150+ — 60 МГц. По мере роста частоты шины его производительность возрастает быстрее, чем у процессора Pentium. Так, если 5x86-PR-120+ чуть "медленнее", чем Pentium-120, то для 5x86-PR-133+ это различие — меньше 1%, что меньше погрешности измерения, которую гарантирует Ziff-Davis Corp. Процессор 5x86-PR-150+ уже заметно превосходит Pentium-150, причем это видно и на WinStone'96, и на WinTech. По имеющимся у автора данным фирмы IBM, более производительные 5x86 также превосходят Intel-аналоги, причем в ряде случаев различие доходит до 5%. Таким образом, все хвалебные слова в адрес процессоров 5x86 имеют под собой более чем надежную основу, в силу чего, что они решают аналогичные по производительности изделия Intel, — тем более. Добавим к тому же, что, например, 100-мегагерцовые 5x86 фирмы IBM надежно работают на частотах 120 МГц (подобно тому, как Pentium-100 почти всегда нормально работает на 133 МГц). Поэтому любители "турбировать" процессоры могут "разогнать" младшие модели 5x86 до уровня, превосходящего Pentium-150, Pentium-166.

Справедливо ради надо добавить, что замечательные по производительности результаты процессор 5x86 показывает только при работе в Windows. В DOS-сре-

де его производительность падает до уровня процессора Pentium с той же тактовой частотой. Особенно это сказывается при работе с DOS-версиями таких пакетов, как 3D-Studio и AutoCAD. Но если учесть, что 5x86 обычно не 10, 15% дешевле Intel-аналога с той же тактовой частотой, то сделанное замечание вряд ли можно назвать существенным.

Что касается процессоров AMD, то их самым привлекательным свойством является цена. Безусловно, это лучшие процессоры по соотношению цена/производительность, особенно для изделий офисного применения. Правда, при их использовании возникает одна незначительная проблема: программы с самодифференцирующимися кодами работают на них не всегда корректно. Но таких программ немного — автор знает лишь две: это популярная у нас программа "Карта Москвы" и DOS-пакет 3DS. Отключение Branch Target Buffer соответствует утилитой снимает проблемы, хотя и с 5...8%-ной потерей производительности (Кстати, это проблема есть и у 5x86, и имеет она то же самое решение. Автор предполагает, что с ней должны также столкнуться и пользователи Intel Pentium Pro, у которого предсказание ветвлений ближе к 5x86, чем в аналогичному у процессора Pentium. Так что не надо впадать в панику по этому поводу — используйте корректно написанные программы, и вы на будете сталкиваться с подобными неожиданностями).

Еще один любопытный факт заключается в том, что в 3D-Studio процессоры 5x86 работают с той же скоростью, что и изделия Intel. Последнее утверждение не очевидно, поскольку во всем, без исключения, тестам сопроцессор 5x86, широко используемый в подобных программах, существенно "медленнее" сопроцессора Pentium. Однако несмотря на этот изъян, 5x86 успешно справляется с обработкой больших массивов данных и просмотром полученного на экране.

М2, МЗ... ЧТО ЖЕ ЭТО БУДЕТ ТАКОЕ?

Летом 1996 г. Cyrix также объявила о том, что в течение года должны появиться первые образцы нового процессора М2. Фирма представляет его как мультимедийную версию процессора Pentium Pro, но в отличие от последнего, ориентированного на применение в серверах, М2 предназначен для использования в настольных системах. Он является промежуточной стадией на пути к МЗ (7-го), который дол-

жен появиться во второй половине 1997 г. и по производительности если не превзойти, то в крайнем мере, не уступить Pentium Pro. Еще одним существенным отличием М3 должна быть высокая скорость работы как с 16-, так и с 32-разрядными приложениями (напомним, что при работе с первыми Pentium Pro иногда даже отсутствовало обычному процессору Pentium). И в довершение ко всему М3 должен устанавливаться в системные платы Pentium.

Многое из того, что заложено в М3, фирма Cyrix планирует реализовать уже и в М2. Но главное в архитектуре последнего — его мультимедийные возможности. Вице-президент Cyrix по маркетингу Лью Пейсли (Lew Pelsley) в своем интервью не стал раскрывать подробности архитектуры процессора. Он заявил лишь, что "наши процессоры станут MMX-совместимыми (MMX — MultiMedia eXtension. — Прим. авт.), но мы считаем, что MMX не обеспечит той производительности, которую можно достичь путем применения плат расширения, как это делается сейчас для введения мультимедиа-функций в ПК. Весь вопрос в количестве транзисторов, либо добавлять процессоры с большим объемом сигналов, и при этом увеличивать число транзисторов, либо расширять набор инструкций центрального процессора (это путь, по которому пошла Intel — Прим. авт.). В настоящее время выгодно использовать отдельные процессоры".

Из этих комментариев можно сделать вывод, что М2 не будет поддерживать набор команд мультимедиа, разработаемый Intel, и не предназначен для самостоятельной обработки мультимедийных данных. Но он будет содержать большое число функциональных блоков, ориентированных на поддержку выполнения этих функций дополнительными платами.

Ко времени подготовки статьи стало известно, что Cyrix ищет партнера, который должен производить 5x86 и М2 наряду с IBM Microelectronics и SGS-Thomson. Однако в отличие от этих производителей, выпускающих часть процессоров под своим торговой маркой, третий должен всю продукцию выпускать под маркой Cyrix. С учетом резкого снижения цен на микросхемы динамической памяти и недогрузки многих крупных заводов по выпуску полупроводниковых приборов возможности выбора для Cyrix выглядели весьма заманчивыми.

А INTEL ПОКА СПОКОЙНА

Несмотря на продвижение процессоров 5x86 и 5x86, Intel долгое время продолжала оставаться спокойной, как бы даже и не замечая успехов конкурентов. Естественно, контролируя уже 80%-ную долю мирового рынка для достаточных оснований для такого спокойствия. Однако автор полагал, что это спокойствие лишь видное. Ведь как сказал не президент процессора Pentium-200 Стив Чейз, менеджер Intel по странам СНГ и Прибалтики, "стратегия Intel состоит в том, что надо бегать так быстро, чтобы конкуренты не могли табл догнать". А в 1996 г., по крайней мере, дважды конкуренты уже "догнали" Intel. Вначале 5x86-PR-166+ отобрал лавры самого быстрого процессора 86 в классе настольных систем у Pentium-166. Тогда это впервые никто не воспринял — все ждали Pentium-200, который должен был восстановить статус-кво. Однако последовавший за Pentium-200 5x86-PR-200+ вновь лишил процессор

Intel привычных плазов "самого-самого". А о Pentium-225 или о Pentium-233 в то время никто вообще не говорил. Иными словами, кто-то иногда был уже способен "бежать" быстрее Intel.

Сам по себе факт, что Cx86-86 на какой-то срок оторвал пальму первенства у Intel, может, и не был бы столь замечательным, если бы на одно обстоятельство. Дело в том, что по результатам тестирования независимыми экспертами Pentium-200 превзошел Pentium-166 по производительности всего лишь на 5%. Иными словами, 25%-ный прирост тактовой частоты процессора оказался практически незаметным! Причиной тому оказалось тормозящее воздействие системной шины, имеющей частоту "всего" 66 МГц. Отмеченный факт имеет далеко идущее следствие: архитектура Pentium, если еще и не исчерпала, вот-вот исчерпает себя. Наверное, руководство Intel понимало это лучше других. Поэтому фирма направляла усилия на продвижение процессора Pentium Pro и более широкое распространение 32-разрядных операционных систем, а именно того чтобы анонсировать Pentium-225 или Pentium-233.

Кстати, Cx86-86-P200+ работает на частоте 150 МГц в режиме удвоения частоты. Другими словами, частота его системной шины — 75 МГц, что обеспечило ему дополнительное преимущество в производительности по сравнению с Pentium-200. Так что у Intel есть резерв — возможность перейти на частоту шины 75 МГц, после чего мог бы появиться Pentium с утроенной частотой, работающий на 225 МГц. Однако свои резервы есть и у Cx86 — все процессоры выполнены по 0,5-мкм технологии и работают на частоте 150 МГц. Переход на 0,35-мкм технологию и не ту же тактовую частоту процессора (225 МГц) сделает Cx86-86 недоработанным. Поэтому Intel выбрала несколько иной путь: возврата лавров самого "быстрого" процессора x86, но об этом чуть позже.

ТЕХНОЛОГИЯ MMX

Но Intel не была бы Intel, если бы ограничивалась единственным путем развития. У нее, входящей в тройку самых крупных компаний в мире, нет проблем с одновременным финансированием нескольких направлений. Поэтому, помимо продолжения процессора Pentium Pro, она продолжала совершенствовать Pentium, выкручивая от продажи которого составляет половину всех доходов компании.

Прежняя озабоченность невозможности повышения производительности процессора Pentium простым повышением его тактовой частоты, Intel поставила перед собой задачу поднять его производительность за счет усовершенствования внутренней архитектуры. Здесь было над чем поработать. Самый надежный и проверенный способ — увеличение с 16 до 32 Кбайт объема кэш-памяти первого уровня, находящейся внутри процессора. Но почему не до 64 или 128 Кбайт? Ответ прост: уже при объеме, равном 8 Кбайт, более чем в 90% случаев обращения к памяти процессор находит данные в кэш-памяти. 16-кбайтовый кэш-память обеспечивает 66% "попадания", 32-кбайтовый — около 99%. Дальнейшее наращивание оказывается неоправданным: каждое последующее удвоение объема приносит лишь процент (или менее) снижения вероятности "промахов", требующего обращения к относительно медленной кэш-памяти второго

уровня. Иными словами, 32 Кбайт — оптимальное на сегодняшний день значение объема, и поэтому кэш-память нового процессора Pentium была увеличена только вдвое. Кроме того, несколько изменена ее структура: она сделана четырехканальной, что снизило вероятность остановки одного из конвейеров при невозможности получить из нее данные.

В конвейер команд была введена дополнительная ступень оправдания взаимозависимости инструкций, благодаря чему оказалось возможным усовершенствовать механизм предсказания ветвлений. Все описанные меры позволили поднять производительность процессора без увеличения тактовой частоты примерно на 10-20%.

Однако такой прирост производительности явно недостаточен для того, чтобы пользователи начали покупать новые процессоры взамен немалого более "медленных" старых. И здесь Intel воспользовалась "палочкой-выручалочкой" — мультимедийным бумом. Если для выполнения большинства офисных задач хватало дема производительности 100-мегагерцовой Pentium, то полноразмерное экранное видео с одновременной обработкой звуковой информации оказывалось на пределе возможностей самых производительных процессоров. В то же время обработка аудио- и видеoinформации вполне можно было бы поручить специализированному встроенному сопроцессору, подобному имеющемуся в Pentium для ускорения операций с плавающей запятой. Для того чтобы как можно меньше переделывать устройство дешифровки команд, коды мультимедийных инструкций сделаны совпадающими с кодами математического сопроцессора и запрещены его одновременная работа со встроенным мультимедийным сопроцессором. В результате при обработке мультимедиа-информации включаются один сопроцессор, при математических расчетах — другой. Переключение осуществляется установкой или сбросом соответствующего флага.

Таким образом, подобный мультимедиа-процессор может работать с аудио- и видеoinформацией на не 10-20, а на 60-80% быстрее своего мультимедийного собрата. При этом обеспечивается достаточная производительность на том же в офисных, но и в игровых программах, в системах видеоконференций и т. п. Такая аргументация уже достаточна для того, чтобы заставить пользователя признать, что замена недавно приобретенного Pentium-100-Pentium-133 на что-то еще более совершенное — собственно, что и нужно Intel (равно как и другому производителю той или иной продукции). Именно поэтому в январе 1997 г. миру были представлены Pentium-166 MMX и Pentium-200 MMX.

КАК РАСШИРЯЕТСЯ MMX?

Когда Intel сообщила о разработке MMX-процессоров, под аббревиатурой MMX подразумевалось Multimedia extension — мультимедийное расширение. Автор не берется утверждать, что эту расфасровку предложила сама Intel. Но на выставке "Comdex-97" представители AMD утверждали, что именно она была в первоначальной информации, в которой описывались вновь вводимые инструкции MMX бы то ни было, но все содержимое MMX именно как Multimedia extension, а не как-то иначе. Однако когда

Cx86 и AMD заговорили о том, что их новые процессоры будут MMX-совместимыми, Intel объявила о нарушении ее авторских прав на эту аббревиатуру и обратилась к американскому Фидуку с требованием запретить конкурентам при рекламе своей продукции использовать ссылки на MMX. Но в апреле 1997 г. федеральный суд США отклонил ее просьбу о временном запрете на использование термина MMX. Постановление суда означало, что Cx86 и AMD могли продолжать использовать этот термин в своих рекламных и иных материалах, связанных с продвижением на рынке процессоров M2 и K6. При этом они оказались в выигрыше, поскольку на сии, а Intel затратила изрядные суммы на рекламную раскатуку MMX-изданий и на убеждение потребителей в том, что нельзя откладывать покупку новых процессоров в долгий ящик. Им же оставалось только убедить пользователей, что их MMX-процессоры не хуже "читаловских" выходов.

Кстати, обращение в суд с иском о нарушении авторских прав в США скорее правило, нежели исключение. И практикует его не только Intel. Так, в окружном суде Северной Калифорнии 17 марта 1997 г. был зарегистрирован иск фирмы Creative Technology против Cx86 и некоторых ее партнеров. В обвинении фигурировали факты о введении пользователей в заблуждение относительно происхождения некоторых программных продуктов. В результате Cx86 была вынуждена убрать со своего Web-сайта все фрагменты программных средств, разработанных Creative Technology для процессора Cx86 MediaGL.

Но вернемся к MMX. Упомянутое постановление суда разрешило руки представителю AMD, начавшим рекламную кампанию своего нового процессора шестого поколения — K-6. "Мы удовлетворены постановлением суда, — сказал после его завершения один из сотрудников AMD, курирующий в ней юридические вопросы. — Мы считаем, что термин MMX является общественным достоянием и воспринимается всеми как сокращенное обозначение мультимедийных расширений. Все, что мы говорили — это то, что процессор AMD-K6 непосредственно выполняет мультимедийные расширения набора команд x86, известные как MMX. После сегодняшнего постановления суда мы можем продолжать делать так же самое".

Cx86 же в этот раз выбрала несколько иную позицию. Она предпочла не рисковать и до завершения суда достигла соглашения с Intel об использовании товарного знака MMX в соответствии с ним Cx86 могла использовать этот знак, хотя и с некоторыми ограничениями. Соглашение предоставляло право дистрибуторам и OEM-партнерам Cx86 упомянуть о совместимости изданий с MMX, не опасаясь преследований за нарушение законов о товарных знаках. Однако на момент подготовки статьи автор не располагал данными о том, подтвердит ли M2 мультимедийные расширения набора команд K6 самостоятельно или же relies это с использованием дополнительного внешнего устройства. Представители IBM, демонстрировавшие M2 на выставке "Comdex-97", как обычно, ограничились лишь демонстрацией этого процессора и его MMX-возможностей, отказавшись дать о нем хоть какую-то информацию.

(Следите за развитием)

«В ПОМОЩЬ РАДИОКРУЖКУ» — ВЕДЕТ Б. С. ИВАНОВ

АЗБУКА РАДИОСХЕМ

Продолжая рассказ об азбуке радиосхем, предлагаем познакомиться с вторым плакатом, на котором изображены "живые" детали и соответствующие им условные обозначения.

21. **Постоянный резистор.** Внутри условного обозначения прямыми и наклонными черточками помечают мощность резистора. Если для установки какого-то параметра конструкции или расчёта работы каскада предполагается подобрать резистор (R) и устанавливать резистор другого сопротивления (R), возле его символа ставят "квадратик", например, $R1^2$.

22. **Переменный резистор (R),** используемый, скажем, для регулирования громкости звука. Переменный резистор с выключателем (R), контакты которого в большинстве случаев включают в цепь питания. Как правило, резистор и выключатель ставятся на схеме удалением друг от друга, поэтому на изображении содержат штриховые линии — символ выключенной связи. Кроме того, точка около обозначения подвижного контакта резистора указывает на то, что "срабатыватель" выключателя при перемещении контакта от точки (в данном случае от правого по схеме вывода резистора к левому).

23. **Подстроечный резистор** — это, по сути, постоянный резистор с отводом, положение которого можно изменять, а значит, изменять его сопротивление цепи, в которую включен резистор. Роль подстроечного может выполнять переменный резистор.

24. **Конденсатор постоянной емкости (C),** оксидный полиэфирный (C) — его следует включать строго в соответствии с указанной в выводе полярностью, оксидный неполярный (C) — допускает любую полярность подключения выводов.

25. **Конденсатор переменной емкости** оди-

нарный (B) и сложенный (B). Пределы изменения емкости при перемещении пластин ротора относительно пластин статора указывают на схеме, например, 5...180, т. е. минимальная емкость 5 пФ, а максимальная — 180 пФ.

26. **Подстроечный конденсатор.** Его назначение аналогично назначению подстроечного резистора — установить более точную емкость в нужной цепи.

27. **Катушка индуктивности без отводов (L)** и с отводами (L) от части витков. При необходимости у начала обмотки ставят точку.

28. **Катушка индуктивности с магнитопроводом (L)** и с ферромагнитическим подстроечником (L), который позволяет вращением его внутри катушки или выключателем изменять индуктивность катушки.

29. **Магнитная (L)** или **нержавеющая (L)** применяемая в антеннах.

30. **Полупроводниковый диод (A)** — пропускает ток только в одном направлении, но, если диод (по рисунку слева направо), катушку использовать для выпрямления переменного тока и детектирования; **диодный мост (B)** — применяется в источниках питания с двухполупериодным выпрямлением переменного тока, стабилизатор (A) — полупроводниковый прибор, предназначенный для стабилизации напряжения, например выпрямленного, при колебаниях тока нагрузки или напряжения в сети.

31. **Фотодиод (A)** — преобразователь оптического излучения в электрический сигнал (чем больше освещенность фотодиода, тем больше ток в его цепи); **светодиод (B)** — преобразова-

тель электрического тока в оптическое излучение, наиболее широкое применение находит в качестве светового индикатора, например, включения аппаратуры в сеть.

32. **Триоды** — группа полупроводниковых приборов, в которую, в частности, входят диодистор (A) — триод с двумя выводами, триностор (A) — триод с тремя выводами, симистор (A) — симметричный триностор. Если у диодистора только два вывода — анод и катод, то у триностора и симистора есть еще вывод управляющего электрода.

33. **Биполярный транзистор** структуры p-n-p (A) и n-p-n (B). У каждого транзистора три вывода: база (B), коллектор (A), эмиттер (A).

34. **Полемный транзистор** с каналом n-типа (A) и каналом p-типа (B). Выводы этого транзистора называются иначе: затвор (A), сток (C), исток (B).

35. **Микрофон** — преобразователь звуковых колебаний в электрические: электродинамический (A), конденсаторный (B), пьезоэлектрический либо электретный (A). Каждый микрофон обладает своими "тонкостями", которые приходится учитывать при подключении его к усилителю звуковой частоты.

36. **Голосные телефоны** (A) — двупольные или однопольные, миниатюрный и большой телефон, калоскоп от головных телефонов — эти преобразователи электрических сигналов в звуковые обозначают одинаковыми символами.

37. **Динамическая головка** прямого излучения — преобразователь электрических колебаний в звуковые. Если головка укреплена внутри корпуса (чаще деревянного), такую конструкцию называют громкоговорителем.

38. **Пьезоэлектрический** либо **пьезокерамический** звукоизлучатель — также преобразователь электрических сигналов в звуковые.

39. **Звукоприемный пьезоэлектрический (A)** и **электроакустический (B)** — преобразователи механических колебаний в электрические.

40. **Магнитная головка** **звукоснимающая (C), воспроизводящая (B), универсальная (C), стереоизлучающая (C), универсальная (A)** — преобразователи токового потока в электрические сигналы (воспроизводящая, универсальная), и наоборот (звукоснимающая, универсальная, стереоизлучающая).

СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ДАТЧИК ВЛАЖНОСТИ... В XVIII ВЕКЕ

Творческое наследие М. В. Ломоносова и Г. В. Рихмана — неиссякаемый источник сведений из истории электротехники, требующий осмысления с современной точки зрения.

Хотя систематические исследования в области электричества в России начались на полтора века позже, чем на Западе, усилиями Ломоносова и Рихмана — первых русских электриков — этот разрыв быстро сокращался, а в некоторых вопросах отечественная электротехника вышла на передовые позиции. Именно Рихману принадлежит заслуга создания в 1745 г. первого в мире электроизмерительного прибора — снабженного угольной шкалой электрометра на основе тонкой нити, прикрепленной верхним концом к вертикально установленному металлическому брусу. Угол отклонения нити познано судить об "электрической силе".

Такой электрометр, или "электрический указатель", как его называл Рихман, дал возможность провести важные опыты.

Свой доклад на конференции Петербургской академии наук 30 апреля 1753 г. Рихман начал словами: "Ломоносов передал мне три порции стекла, различающиеся между собой степенью измельчения, и высказал желание, чтобы я исследовал, что происходит, если на этих порохках будет покоиться электрическое вещество, для мне таким образом случить открыт истинный немаловажный".

Оказалось, что электрические свойства стальных предметов существенно зависят от влажности: чем она выше, тем выше электропроводность порошка.

Вот как выглядел опыт, который Рихман проводил с каждым из порошков. Ученый насыпал порошок в металлический сосуд, соединенный с землей. В порошок погружалась проволока, сходящаяся с кондуктора (отвода) электрической машины, к которому был подключен электрометр.

Рихман установил, что чем выше влаж-

ность, тем быстрее становится с землей с кондуктора заряд, измеренный электрометром. "На основании этого утверждения", — писал Рихман, — можно в разных местах и в разное время узнавать состояние воздуха".

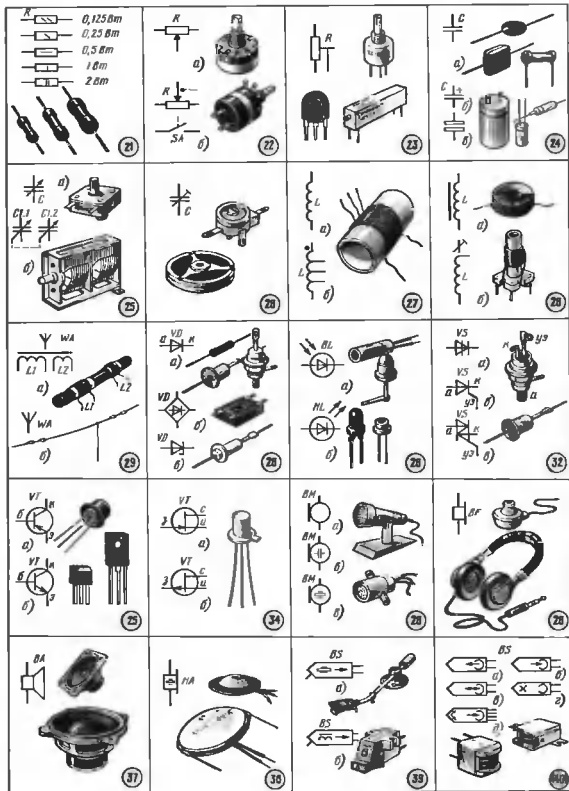
Таким образом, налицо первый в истории резистивный датчик влажности, или "аэрометр". В наши дни современная промышленность испытывает большую потребность в подобном издании, которое применяется для контроля окружающей среды не только в различных помещениях, но и в электронной аппаратуре, в частности, в некоторых видеомагнитофонах.

Но вернемся к опытам Рихмана, проведенным по предложению Ломоносова. Рихман установил, что "более тонкий порошок сильнее притягивает влагу, чем более крупный". Это означает, что ученый указал на принципиальную возможность получать датчики влажности различной чувствительности.

Вышеизложенные исследования были опубликованы не только в "Протоколах конференции", но и в главном вышедшем издании Петербургской академии наук того времени — "Novi Commentarii" (т. IV, 1758 г.).

Д. КРЫЖАНОВСКИЙ

г. Санкт-Петербург



В ПОМОЩЬ РАДИОКРУЖКУ

ЗАИНТЕРЕСНЫЕ ЭКСПЕРИМЕНТЫ: ЧТО ТАКОЕ ИНДУКТИВНОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ

При изучении школьной программы по физике немалое внимание уделяется ознакомлению с постоянным и переменным током, в так же с явлением электромагнитной индукции. Большую помощь здесь окажет предлагаемый демонстрационный прибор, который после проведения экспериментов на занятиях радиокружка займет достойное место в кабинете физики.

Прибор состоит из двух сетевых ламп накаливания и катушки индуктивности с железными магнитопроводами. Сначала изготовим первую половину прибора (рис. а), демонстрирующую влияние изменения индуктивности катушки на значение переменного тока в цепи.

Из фанеры толщиной 15...20 мм выпилите подставку. На одном конце подставки укрепите электрический патрон и вверните в него осветительную лампу мощностью 50 Вт на напряжение 220 В. На другом конце подставки установите катушку индуктивности с железным магнитопроводом — попросту говоря, дрос-

сель прибора в сеть к концам проводов прикрепите стандартную сетевую вилку.

Оставшиеся от трансформаторного железа замыкающие пластины сложите или соедините с помощью винта и гайки — это будет переключатель, необходимая для нашего прибора.

Приступим к демонстрационным испытаниям конструкции. Известно, что сопротивление обмотки дросселя постоянному току зависит только от омического сопротивления провода и не зависит от наличия или отсутствия магнитопровода. Другое дело при переменном токе. Дроссель для него представляет уже индук-

тивность лампы будет плавно уменьшаться и станет мимолетной (или она практически погаснет), как только переключатель перейдет на магнитопровод. Это будет свидетельствовать о том, что при приближении переключателя к магнитопроводу индуктивное сопротивление дросселя увеличилось и достигло максимального значения при замкнутом магнитопроводе. Удалив переключатель, добьетесь обратного эффекта — яркость лампы станет возрастать.

Теперь изготовьте вторую половину прибора (рис. б). На таком же магнитопроводе разместите такую же катушку индуктивности, но выводы ее соедините с патроном, укрепленным на магнитопроводе. В патрон вверните лампу накаливания мощностью 15 Вт. В итоге обмотка получившегося дросселя окажется нагруженной на лампу.

Включите прибор в сеть. Лампа на подставке горит. Сверху к дросселю на подставке приближайте дроссель с лампой. Свечение лампы на подставке убывает, но зато начинает светиться лампа на приближающемся дросселе. И когда оба дросселя окажутся соединенными магнитопроводами, лампа на дросселе будет гореть, а на подставке — нет, или ее яркость будет очень мала.

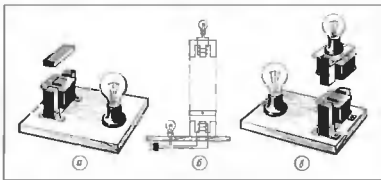
Этот эксперимент наглядно подтверждает результат предыдущего, но и демонстрирует работу трансформатора — устройства для преобразования переменного тока. Благодаря прохождению переменного тока через обмотку дросселя на подставке вокруг обмотки появляется переменное магнитное поле, силовые линии которого пересекают витки обмотки второго дросселя. Вступает в действие явление электромагнитной индукции — в обмотке второго дросселя появляется электрический ток, протекающий через нить лампы. При этом возрастает индуктивное сопротивление обмотки дросселя на подставке, а значит падение напряжения на обмотке. В результате напряжение на лампе подставки также падает и она практически гаснет.

Дроссели и трансформаторы широко применяются в бытовой аппаратуре. Трансформатор можно встретить в сетевых магнитофонах, радиоприемниках, телевизорах, видеоманитронах, музыкальных центрах, компьютерных. Они стоят в сетевых адаптерах, включаемых в розетку и питающих переносные радиоприемники, плееры, телефоны с АОН-ами (автоматическими определителями номера).

Трансформаторы позволяют гальванически развязать цепь аппаратуры от осветительной сети, понизить поступающее на аппаратуру напряжение до нужного значения.

В том или ином виде в подобной радиоаппаратуре работают и дроссели, позволяющие избавиться от различных помех, проникающих из сети или появляющихся в каскадах конструкции. Дроссель, как один из главных элементов, находит применение в устройствах включения ламп дневного света и электронных регуляторов мощности, через которые питают плавники, осветительные лампы, нагревательные приборы.

Одним словом, трансформаторы и дроссели встречаются в нашей быту буквально на каждом шагу.



сель. В качестве магнитопровода используйте пластины трансформаторного железа Ш20, т. е. такие Ш-образные пластины, у которых ширина средней части равна 20 мм. Число пластин должно быть таким, чтобы общая толщина набора составила 25 мм. Подойдет магнитопровод от выходных трансформаторов усилителей ламповых радиоприемников или кадровой развертки (трансформатор ТВК) телевизоров.

Из плотного картона изготовьте каркас со щечками и намотайте на него обмотку дросселя — 2000 витков провода марки ПЭЛ или ПЭВ диаметром 0,35...0,4 мм. Каркас с обмоткой наденьте на магнитопровод и прикрепите дроссель ма- лалинскими уголками к подставке.

Дроссель соедините с лампой последовательно (рис. б) электрическими проводами с хорошей изоляцией. Все соединения тщательно изолируйте, чтобы на было оголенных проводов. Для включе-

тивного сопротивление, которое зависит от индуктивности катушки. А она, в свою очередь, при том же числе витков зависит от наличия магнитопровода, его габаритов, материала, из которого выполнен магнитопровод.

Благодаря индуктивности ток в цепи, в которую включен дроссель, при подаче на него напряжения нарастает с определенной скоростью. Чем больше индуктивность, тем медленнее это нарастание. Поскольку ток переменный, то за каждый период светового напряжения он успевает достигнуть лишь определенного значения. Оно будет тем больше, чем меньше индуктивное сопротивление цепи, т. е. чем меньше индуктивность дросселя.

В подтверждение сказанного включите прибор в сеть 220 В. Лампа прибора загорится. Теперь медленно поднесите к магнитопроводу дросселя переключатель, а затем положите ее на магнитопровод. В процессе приближения переключателя яр-

РЕТРО: ПРОСТЫЕ ПЕРЕГОВОРНЫЕ УСТРОЙСТВА

Познакомившись с микрофоном и головным телефоном, переходите к самостоятельному изготовлению самых разнообразных конструкций переговорных устройств, о которых рассказывается в предлагаемой подборке.

Простейшее переговорное устройство можно соорудить в считанные минуты, если заранее приготовить две капсулы от высокочастотных головок телефонов ТОН-1, ТОН-2 или аналогичных. Эти капсулы расплюскают, сжав, в соседних комнатах и соединят их двумя неизолированными проводами в изоляции — два пункта связи готовы.

Телефон разговаривает перед одним из капсул вызывает появление тока в линии связи. На другом конце линии этот ток будет преобразован в звуковые колебания, и абонент услышит сообщение. При ответе второй абонент говорит перед капсулой (поднеси его возможно ближе к уху), в первый, прислонив капсулу к уху, слушает.

Такая связь, конечно, не совсем удобна, намного лучше на каждом пункте иметь телефонную трубку, состоящую из микрофона и телефона. Для этого понадобятся две миниатюрных головных телефонов, например ТМ-2А, ТМ-2Б (их используют при прослушивании передатчиков станций на малогабаритных транзисторных приемниках).

Вначале вырезают из алюминия или дюралюминия толщиной 1,5–2 мм полосу шириной 15–18 мм — она будет ручкой 4 (рис. 1, а).

Острые края полосы скрутят напильником или зачищают лезвием ножа. Затем полосу изгибают и приклеивают к ее концам алюминиевые или такой же сплавовой микрофоны 3.

По наружной стороне полосы прокладывают двухпроводный шнур 1 "микрофонного" телефона и скручивают его со шнуром "телефонного" так, чтобы телефоны оказались соединены последовательно. От места скрещения (его, конечно, изолируют и прикрывают) полосу-ручку отведут двухпроводный шнур с малогабаритной вилкой 2 на конце. Иные говоры, имеющийся шнур телефона используют полностью, а шнур микрофона укорачивают до места скрещения.

Чтобы повысить громкость звука, с микрофона снимают выходящую насадку (пластмассовую или резиновую) в зависимости от конструкции микрофона и надевают на ногу рупор 5, изготовленный в виде стаканчика из любого материала (пластмассы, картона и т. д.). Диаметр стаканчика 25–30 мм, высота 12–15 мм.

Остается изготовить подставку для трубки (рис. 1, б). Для основания 9 годятся следующие доски или многослойная фанера толщиной 10–12 мм. В центре основания размещают стойку 6, которую прикрепляют шурупами 7 снизу. Стойку вызывают из доски толщиной 25–25 мм. Вверху в стойке пропиливают желоб шириной немного больше ширины ручки телефонной трубки.

На основании устанавливают металлический уголок 8, к которому крепят отводящую часть (гнездо) 11 миниатюрного разъема — в него вставляют вилку трубки, а также закрепляют зажимами 12 для подключения проводов линии связи. Снизу в основание прикрепляют четыре ножки 10 из резины, в качестве которых подойдут пробки от пузырьков из-под лекарства.

Контакты разъема соединяют проводниками в изоляции с зажимами (рис. 1, в).

Громкость звука такого переговорного устройства зависит от сопротивления линии связи. Поэтому с увеличением дальности следует пользоваться более толстыми соединительными про-

водами. Кроме того, если аппараты установлены не в пределах видимости, придется либо договариваться о часах связи либо постоянно держать у аппаратов. Устранить этот недостаток возможно добавлением в переговорное устройство электронного (о варианте это будет сказано позже) либо другим звуковым сигнализатором вызова.

Большая громкость обладает переговорное устройство с простейшим усилителем звуковой частоты на одном транзисторе (рис. 2). Структура р-р-р с коэффициентом передачи та же, как и на базе n-р-р. На базу транзистора подается напряжение, не превышающее допустимого, образованного резистором R1 и сопротивлением микрофона BM1.

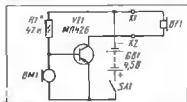


Рис. 2

Когда начинают говорить перед микрофоном, звуковые колебания, как и в предыдущих случаях, преобразуются им в электрические сигналы, которые будут поданы на базу транзистора. Сигналы усилятся и поступят на головной телефон BF1 — из него послышится сообщение.

В качестве микрофона и телефона используются капсулы от головных телефонов ТОН-1, ТОН-2. Если вы посмотрите на корпус капсулы, то заметите сверху выходящие знаки "+" и "-". Они указывают на полярность электрических капсулы в электрическую цепь. Выход со знаком "-" всегда должен подсоединяться к цепи с более отрицательным потенциалом. В нашем случае такой вывод микрофонной капсулы нужно соединить с базой транзистора, в телефонной — с зажимом X1.

Для проверки действия простейшего устройства его детали можно смонтировать на небольшой плате из изоляционного материала толщиной 1,5–2 мм (рис. 3). Батарейку питания 3336J прикрепите к плате металлической скобой, а зажимы закрепите гайками снизу платы. Выключатель может быть любой, для небольшого из двух пружинок полосок. Резистор — МЛТ-0,125 или МЛТ-0,5.

Когда все детали будут установлены и скреплены между собой, можете проверить работу устройства. Замкните выключателем цепь питания, попросите товарища сказать несколько слов перед микрофоном. Если в телефоне вы услышите отчетливый голос без искажений, все в порядке. Если вы будете ошутыми на спускисания, подберите точнее резистор R1. Для этого возьмите несколько рез. сторов с близкими сопротивлениями — 27 кОм, 33 кОм, 39 кОм, 56 кОм, 68 кОм. Впаяйте в устройство поочередно каждый из них, выберите тот, с которым звук будет громче и чище.

Вообще, резистор нужно подбирать тщательно, особенно если вы используете транзистор с неизвестными параметрами, в частности коэффициентом передачи тока, или примените другие капсулы.

Если все-таки что-то делать так. Включите в коллекторную цепь транзистора (между зажимом X1 и выходом телефона BF1) миллиамперметр с пределом измерения 2–5 мА. Его стрелка должна показать ток, примерно равный $I_c = U_c/R_c$, где U_c — напряжение батарейки питания, R_c — сопротивление нагрузки, кОм (в данном случае сопротивление капсулы телефона ТОН-1, равное 2,2 кОм); I_c — ток коллектора, мА (в нашем приме-

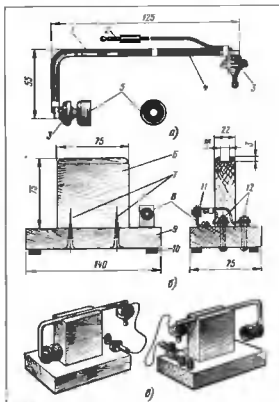


Рис. 1

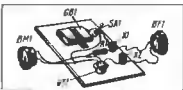


рис. 3

ре $I_0 = 1 \text{ мА}$. Если ток коллектора отличается от расчетного, замените резистор. Его сопротивление должно быть меньше при необходимости повысить ток коллектора или больше, если нужно этот ток уменьшить.

Советом не обязательно включать миллиамперметр в цепь коллектора. Можно воспользоваться вольтметром, но желательно с возможным большим входным сопротивлением. Включают вольтметр между коллектором и эмиттером транзистора. Его стрелка должна показывать напряжение, равное (приблизительно) половине напряжения питания (для нашего случая — около 2,2 В). Подбором резистора добиваются нужного показания вольтметра.

В дальнейшем вам придется часто проверять и подгонять режимы работы транзисторов в различных конструкциях. Помните об этом простом и достаточно точном способе подбора резистора смещения.

Если переговорное устройство будет искажать звук, что неизбежно при применении аппаратуры сужающей среды либо уменьшения пикового напряжения, подключите микрофон к базе транзистора через конденсатор емкостью 0,047–0,1 мкФ и установите резистор R1 типично большого сопротивления.

И все же связь с этим устройством хотя и более громкая по сравнению с предыдущим, но односторонняя — первый абонент может не слышать сообщения, в второй — нет. Если вы введете в аппарат переключатель "Прием-передача" (SA1 на рис. 4), это неудобство уйдет сразу.

В каждом аппарате по-прежнему один выход от головных телефонов типа ТОН. На он будет выполнять роль микрофона, но телефон, поскольку переключатель будет подключаться либо ко входу усилителя либо к его выходу.

Показанном на схеме положении капсюль В1 на первом аппарате включен как нагрузка каскада на транзисторе VT1 и является, таким образом, телефоном. Капсюль В2 второго абонента подключен ко входу усилителя. Как только этот абонент начнет говорить, в каскад первого абонента придет звук его голоса. Выслушав сообщение, можно поставить ручку переключателя в положение "Передача" и говорить перед капсюлем В1 — абонент второго аппарата услышит ваш голос.

Переключатель можно использовать любой конструкции, но с двумя группами контактов на переключателе. Резистор R1 — МЛТ-0,25 или МЛТ-0,125, конденсатор C1 — БМ, МБМ или другой, емкостью от 0,03 до 0,1 мкФ. Транзистор VT1 — любой из серий МП39–МП42, но с возможно большим статическим коэффициентом передачи тока базы. Батарея питания G1 — 3336Л или составленная из трех-четырех гальванических элементов напряжением 1,25 В.

Хотя усилитель такой же простой, как и предыдущий, хорошо работать он будет только при правильно установленных режимах транзистора. Поэтому сразу же после подключения батареи нужно измерить напряжения между эмиттером и коллектором транзистора и установить их примерно равным половине напряжения источника питания подбором резистора R1.

Следует заметить, что даже с усилителем достаточная громкость звука будет при длине

линии связи не более ста метров. Большой длины и громкости звука удастся добиться при использовании двухкаскадного усилителя, собранного для каждого пункта по приведенной на рис. 5 схеме.

На входе усилителя включен микрофон БМ1, а на выходе — головной телефон БГ1 второго аппарата (диод V01 отключает телефон БГ1 первого аппарата от собственного усилителя).

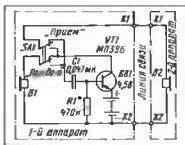


рис. 4

Для вызова абонента в усилителе используется так называемая положительная обратная связь через кнопку SB1 "Вызов" и конденсатор C3. Когда кнопка нажата (питание, конечно, должно быть подано на усилитель через контакты выключателя SA1), конденсатор подключает

связь между выходом и входом усилителя. При этом усилитель самовозбуждается, т.е. превращается в генератор необходимой звуковой частоты. В телефоне второго абонента звук частотой около 1000 Гц, хорошо слышимый на расстоянии 1–2 м. После такого же ответного сигнала абонента можно вести разговор.

В качестве микрофонов и телефонов в аппарате используют каскалы от уже известных нам головных телефонов типа ТОН. Транзисторы могут быть серий МП39–МП42 со статическим коэффициентом передачи 30–50, диод V01 — любой из серий Д3, резисторы — МЛТ-0,25 или МЛТ-0,125, конденсаторы — любого типа, например, БМ, МБМ.

Телефонная трубка аппарата — самодельная (рис. 6). Корпус трубки изготовлен из плотной бумаги. Из нее вырезают ленту шириной 140 мм, которую затем наматывают на деревянную болванку диаметром 40 мм до получения голыши стенок трубки примерно 3 мм. Каждый слой бумаги промазывают клеем.

Об болванку отрезают два кружка толщиной по 20 мм и прикрепляют к ним каскалы. Кружки должны плотно входить в трубку.

Детали усилителя монтируют на плате (рис. 7) из изоляционного материала. Для поднятия выводов деталей на плату в крайний стойки от отрезков толстого (10–12 мм) галенового провода длиной 8–10 мм. Предварительно в плате сверлят отверстия диаметром, несколько меньшим толщины стоек, а затем вбивают в них стойки. Плату устанавливают в трубку, предварительно соединив ее с индикаторной лампой (назовем, упрощенно, на стенке трубки, в каскале). Наружу трубка (через отверстие в алюминии

кружка) выводит провода питания и провод от коллектора транзистора VT2. Здесь удобно применить трехпроводный шнур неподобающего типа. Оставшийся кончик шнура вводит в гильзу, внутри которой находится батарея питания 3336Л, а на лицевой стенке расположен выключатель и гнездо (можно зажимы) различных соединений К1, К2.

Кружки с каскалами вставляют в трубку после проверки и налаживания усилителя.

При исправных деталях и безошибочном монтаже усилитель начнет работать практически сразу. Чтобы убедиться в этом, нужно замкнуть выводы диода V01 и постучать пальцем по крышке микрофонного каскала — постучивали бегут слышимый в каскале БГ1. Далее целесообразно проверить режимы транзисторов. Напряжение между коллектором и эмиттером транзистора VT2 должно быть около 2 В (при замкнутом диоде V01). Его устанавливают подбором резистора R3. Между коллектором и эмиттером транзистора VT1 должно быть напряжение около 3 В, которого добиваются подбором резистора R1.

Нажатием кнопки SB1 проверяют действие обратной связи — в телефоне должен появиться звук, свидетельствующий о возбуждении усилителя. Если звука нет, подбирают C1 (меньшей емкостью) или вовсе исключают его.

В проверенных аппаратах удаляют переключатель на диодах и соединяют аппараты двухпроводной линией в соответствии со схемой. В

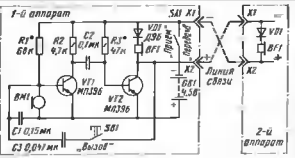


рис. 5

некоторых случаях можно обойтись одним проводом, соединяющим, к примеру, гнездо К1 первого аппарата с гнездом К2 второго. Оставшиеся гнезда аппаратов заземляют, соединяют, склеив, с трубой водопровода.

Если со временем переговорное устройство начнет вносить искажения звука, воспользуй-

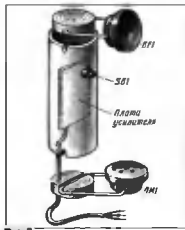


рис. 6

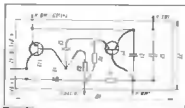


Рис. 7

тис, защищающим советом для устройств, собранного по схеме рис. 2.

Подобное устройство можно собрать на базе двух абонентских громкоговорителей, временно отключенных от транслиционной сети. Преимущество его в том, что связь получается громкоговорением, в переговорке могут участвовать сразу несколько человек на каждом пункте. Причем громкость звука можно регулировать переменными резисторами громкоговорителя. Конструкция и марка громкоговорителя не имеют значения, важно, чтобы он был рассчитан на напряжение транслиционной сети 15 В (как известно, громкоговорители выпускаются на напряжениях 15 и 30 В) — с таким громкоговорителем удастся получить необходимую громкость звука.

В переговорном устройстве каждый громкоговоритель будет выполнять и свою прямую роль и роль микрофона. Как это достигается, нетрудно понять, взглянув на схему (рис. 6) переговорного устройства. Но прежде чем познакомиться с устройством, посмотрите внимательно на схему абонентского громкоговорителя — он состоит из динамической головки ВА, трансформатора Т и первичного резистора R. Трансформатор нужен для включения динамической головки в транслиционную сеть, а первичный резистор регулирует громкость звука. В переговорном устройстве громкоговоритель используется в режиме максимальной громкости, т. е. когда динамик первичного резистора находится в верхнем по схеме положении. Тогда обмотка I (первичная, высокоомная) трансформатора окажется соединенной напрямую со вторичным выводом, с помощью которой громкоговоритель ранее включался в транслиционную сеть.

Поскольку выключатель в розетку Х1, громкоговоритель подключен ко входу усилителя собранного на транзисторах VT1, VT2. Но один из вторичных выводов громкоговорителя соединен не с общим (плюсовым) проводом питания, а с минусовым. Сделано это специально для упрощения коммутации громкоговорителей и уменьшения числа свечей в переключателе SA1. Но по переменному току сигналу звуковой частоты он все же соединен с общим проводом — через конденсатор С4.

Вход и выход усилителя соединены с переключателем. В показанном на схеме положении его подвижных контактов (“Прям”) абонентский громкоговоритель первого абонента подключен к гнезду Х2 и Х3, которые через провода имеют связь с соединением с таким же гнездом аппарата второго абонента. В итоге громкоговорители обоих абонентов оказываются подключенными к линии связи.

Если переключатель первого аппарата перевести в положение “Передача”, громкоговоритель отключится от линии связи, а в ней будет подключен выход усилителя. Одновременно замкнутся контакты 3 и 5 и падает на усилитель питание. Громкоговоритель станет микрофоном. Разговор перед ним слышать произойдет в эфире или слышать, которые затем усилятся трансформатором Т и усилите-

лем аппарата. Выходной сигнал усилителя будет подан через линию связи на громкоговоритель второго аппарата, где произойдет обратный процесс — электрический сигнал преобразуется в звуковые колебания воздуха, иначе говоря в звук. Его и услышит второй абонент.

Переключатель возьмите, например, типа ТП-2 (для него и приведены маркировка выводов) или изготовьте его из двух длинных тумблеров типа ТБ-1, соединив их ручку металлической проволокой. Транзисторы — МП39Б, МП4Б, МП42А, МП42Б с коэффициентом передачи тока базы от 40 до 80. Конденсатор С1 может быть МБМ или другой, емкостью от 0,1 до 0,5 мкФ, С3 — любого типа, С1 и С4 — К50-6, К50-12 или другие высокочастотные конденсаторы емкостью не менее

транзистора VT1 и, если это нужно, установите его подбором резистора R1 в пределах 3...4 В.

Убедитесь в нормальной работе громкоговорителя, прослушав звук из второго громкоговорителя. Здесь нужен помощник. Пусть он говорит перед громкоговорителем с микрофоном, а вы прослушаете его голос в другой комнате.

Правда, есть другой способ проверки устройства — без помощника. Поставьте перед громкоговорителем микрофоном транзисторный радиоприемник, настроенный на какую-нибудь станцию, и прослушайте звук из громкоговорителя. Если будут наблюдаться побочные звуки в виде слабого свиста или чужеродного мычания, замените конденсатор С3 другим, большей емкости (3600, 3900, 4300, 4700 пФ).

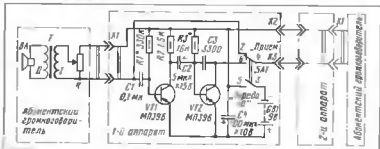


Рис. 6

указанной на схеме и номинальным напряжением не ниже 10 В. Резисторы — МПТ-0,25 или МПТ 0,5. Батарея питания — два последовательно соединенных 330П. Известную многоточечную батарейку типа “Крона” с таким же напряжением (9 В) использовать нежелательно из-за сравнительно небольшого срока службы с этим усилителем (3...4 ч непрерывной работы). Для подключения громкоговорителя к аппарату понадобится отпаять розетку Х1, гнездо Х2, Х3 любой конструкции, либо такую же розетку, что и Х1.

Детали аппарата разместите на монтажной плате (рис. 8) из изоляционного материала. Батарею положите друг на друга и прикрепите к плате металлической скобой. При подключении закройте гайкой так, чтобы часть этой скобы с резьбой выступала над поверхностью платы на 7...8 мм. Для подпаяния выводов деталей уложите на плату монтажные стойки, как это делалось ранее, но снизу стойки не должны выступать более чем на 3 мм — укоротите их кусачками по окончании монтажа. По углам платы приклейте со стороны ручки вворачивателя небольшие прокладки из картона или фанеры толщиной 3...4 мм и просверлите в них отверстия напротив отверстий в плате.

Плату с деталями установите в корпус (рис. 10) со съемной нижней крышкой. Но лицевой панели корпус вырежьте отверстия под разъем, гнездо и переключатель. Плату прикрепите к лицевой панели винтами, а переключатель дополнительно закрепите на панели гайкой.

Настало время проверить в при необходимости наладить аппарат переговорного устройства. К гнездам Х2, Х3 подключите провода связи с громкоговорителями из другого конца линии связи, в соседней комнате. В розетку Х1 вставьте вилку “своего” радиоприемника. Поставьте ручку переключателя в положение “Передача” и измерьте напряжение между эмиттером и коллектором транзистора VT2 — оно должно быть в пределах 3,5...4 В. При этом можно добиться большей точности деления в подбором резистора R3. Аналогично проверьте напряжения между коллектором и эмиттером

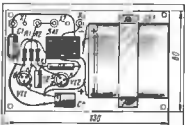


Рис. 8



Рис. 10

Может случиться, что в результате использования транзистора с большим коэффициентом передачи чувствительность усилителя окажется излишней. Звук будет громкий и с искажениями. Уменьшить чувствительность усилителя нетрудно, включив параллельно с конденсатором С1 переменный резистор сопротивлением 22...68 кОм. Переменным делителем резистора установите желаемую громкость, измерьте выметром получившееся сопротивление и паяйте вместо первичного постоянного резистора такого (или, возможно, близкого) сопротивления. Но эту проверку и настройку аппарата считайте законченными и смело приступайте к сборке второго

«В ПОМОЩЬ РАДИОКРУЖКУ» — ВЕДЕТ Б. С. ИВАНОВ

НОВОГОДНИЕ ГИРЛЯНДЫ

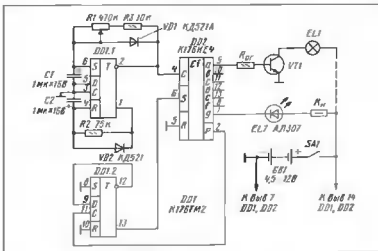
Приближается один из самых замечательных праздников — Новый год. И, конечно, во многих домах достойное место займет зеленая красавица, на ветвях которой разместятся лампочки разноцветных гирлянд. А чтобы гирлянды переливались всеми цветами радуги, их нужно не только раскрасить, но и подключить к автоматическому переключателю. О некоторых вариантах подобного автомата рассказывается в предлагаемой подборке.

АВТОМАТ СВЕТОВЫХ ЭФФЕКТОВ

Не всегда удается разместить в комнате большую елку, чаще вместо нее устанавливают небольшую ветку. Наряжают ее в этом случае малогабаритными лампами и светодиодами, которые мож-

Прямой выход триггера DD1.2 (вывод 13) подключен к входу S (вывод 6) счетчика-дешифратора DD2.

После поступления на вход С счетчика-дешифратора десятого импульса состояние триггера DD1.2 изменяется на противоположное, что вызывает измене-



но подключить к автомату, выполненному по приведенной на рисунке схеме. По сравнению с устройствами, питающими одну, две или три гирлянды, этот датчик способен управлять семью нагрузками-гирляндами. Причем в качестве гирлянд можно использовать единственный источник света — миниатюрную лампу накаливания, например, типа СМ или светодиод серии АЛ102 АЛ307. При желании нагрузку можно составить из двух последовательно соединенных таких источников. Питается автомат от источника напряжением 4,5–12 В, в качестве которого используется аккумулятор, две последовательно соединенных батареи ЗЗ36Л или сетевой блок питания.

В автомате использованы две микросхемы. На триггера DD1.1 выполнен генератор импульсов, частоту (и окраску) которого можно изменять переменным резистором R1. Триггер DD1.2 включен по схеме счетного триггера — его инверсный выход (вывод 12) соединен с входом D (вывод 8), а на вход С (вывод 11) поступает импульс с выхода переполнения Р (вывод 2) счетчика-дешифратора DD2.

ние напряжения на выходах а-г счетчика-дешифратора, к которым подключены нагрузки.

При использовании малогабаритных микш им подключают к выходам микросхемы DD2 через согласующий каскад, выполненный на транзисторе, допускающем соответствующий ток коллектора. В цепи базы транзистора обязательно устанавливается ограничительный резистор R_в, сопротивление которого должно обеспечивать насыщение транзистора. В случае использования светодиодов каждый из них нужно подключить через резистор R_н. Конечно, на ветке-елке можно укрепить и миниатюрные лампы, и светодиоды — световой эффект только усилится, особенно при соответствующей окраске ламп и подборе светодиодов разного цвета свечения.

Продолжительность свечения гирлянд и пауз между их зажиганием зависят от частоты импульсов, поступающих на счетный вход микросхемы DD2. Плавную эту частоту можно изменять переменным резистором R1, а грубо — подбором конденсаторов C1 и C2.

Поскольку частота генератора зави-

сит от общего сопротивления резисторов R1 и R3, а также резистора R2, подключение параллельно им или последовательно с ними (а возможно, и вместо R2 или R3) терморезистора, имеющего тепловой контакт с одной из ламп гирлянд, даст интересный эффект. Теперь длительность состояния выходов счетчика-дешифратора будет изменяться автоматически и практически предсказуемо. Такого же результата можно добиться включением вместо КД521А диодов серии Д2, Д18 или других, обладающих фотоэффектом, и расположением их около баллонов ламп накаливания.

Вместо указанных на схеме допустимо использовать микросхемы К561ТМ2 (DD1), К176ИЕ3 (DD2). Постоянные резисторы — МЛТ-0,125, их номиналы не критичны для нормальной работы устройств.

А. РОМАНЧУК

пос. Новоево Сахалинской обл.

ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ ГИРЛЯНД МАЛОГАБАРИТНОЙ ЕЛКИ

Малогабаритные елки, в том числе и искусственные, становятся в последнее время все более популярными. А вот выбор промышленными производителями гирлянд для них невелик, поэтому приходится составлять их самостоятельно. Причем одно из важнейших требований к ним — максимальная безопасность, отсутствие гальванической связи с осветительной сетью.

Один из вариантов, по мнению автора, — воспользоваться имеющимся у многих радиолюбителей понижающим трансформатором для питания неважного маломощного паяльника. Обычно у такого трансформатора на вторичной обмотке постоянное напряжение составляет от 12 до 36 В, а мощность трансформатора — 20–40 Вт. Такое напряжение и мощность вполне достаточно для питания гирлянд из миниатюрных ламп накаливания типа СМН — их легко окрасить в разные цвета и несложно крепить на ветвях елки.

Следует отметить, что автоматические переключатели, в которых используется резкое и частое включение гирлянд, как правило, оказываются не очень долговечными из-за тяжелого режима работы ламп и быстрого перегорания их нитей. Более надежен режим, при котором яркость ламп изменяется скачком не от нуля до максимума, а от 30–40 до 100 %. Именно по такому принципу построен переключатель, схема которого приведена на рис. 1.

Переключатель содержит три идентичных канала, каждый из которых состоит из генератора импульсов на двух логических элементах и электронного ключа на транзисторе. Генераторы питаются от параметрического стабилизатора напряжения КSVDTС1. Переменное напряжение с вторичной обмотки трансформатора поступает на гирлянды, состоящие из последовательно соединенных ламп накаливания. При этом ток в отрицательные полупериоды напряжения на верхнем по схеме выводе вторичной обмотки протекает через две гирлянды и диоды VD4, VD6, VD8. Лампы гирлянд светятся на более чем вполнакала.

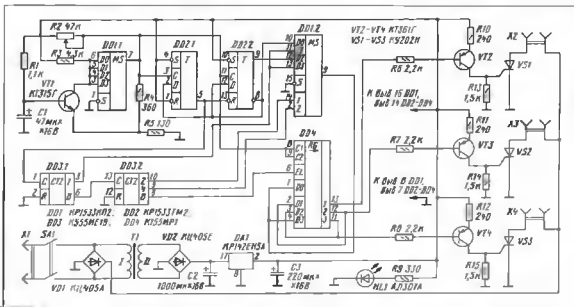


Рис. 1

информация “выталкивается” на регистр.

На транзисторах VT2-VT4 и тринисторах VS1-VS3 собраны электронные ключи, управляющие гирляндами, включенными в розетки X2-X4.

DA1, кроме указанного на схеме, может быть КР142ЕН5В. Транзисторы — любые из серий КТ315, КТ3102 (VT1), КТ336, КТ3107 (VT2-VT4). На месте моста VD1 может быть КЦ402 или КЦ405 с буквенными индексами А, В, Ж, И, а на месте

на вторичной обмотке 7...10 В при токе нагрузки не менее 300 мА.

Большинство деталей монтируют на печатной плате (рис. 2) на двустороннюю фольгированную стеклотекстолит. Поскольку автомат имеет гальваническую

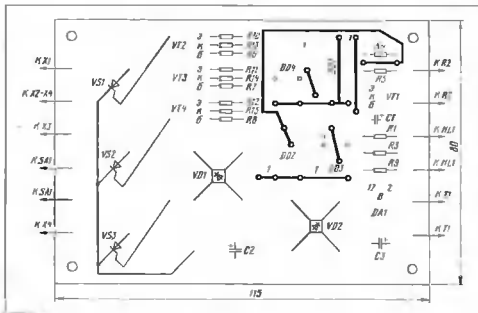


Рис. 2

В блок питания устройства входят понижающий сетевой трансформатор Т1, выпрямительные мосты VD1 и VD2 и стабилизатор на микросхеме DA1.

В переключателе применимы цифровые микросхемы серий К155, К555, КР1533. Интегральный стабилизатор

VD2 — любой из этих серий. Тринисторы — КУ201К, КУ201Л, КУ202Л-КУ202Н. Светодиод HL1 — АЛ307 с любым буквенным индексом. Конденсаторы — К50-35, К50-40. Постоянные резисторы — МЛТ-0,125, переменный R2 — СПЗ-4АМ. Понижающий трансформатор с напряжением

Поскольку автомат имеет гальваническую связь с сетью, плату необходимо расположить в корпусе из изоляционного материала, на стенке которого укрепить розетки X2-X4 для подключения гирлянды.

Правильно собранное из исправных деталей устройство в налаживании не нуждается. При необходимости изменить частоту задающего генератора следует подобрать конденсатор C1 (плавно частоту регулируют переменным резистором R2). Последовательность чередования эффектов и направления переключения гирлянд можно изменить, соединив соответствующим образом

выходы делителя частоты (DD2) и счетчика DD3 с информационными входами мультиплексора DD1 2 и входом EL регистра DD4.

г. Иваново

А. ШИТОВ

НА ПРИЗЫ ЖУРНАЛА «РАДИО»

ПУТЬ В ЭФИР

В 1978 году, благодаря усилиям радиолюбительской общественности, коротковолновикам был возвращен любительский диапазон 160 метров. Вскоре появилась и новая категория любительских радиостанций — начинающие. Им стали выдавать для работы на этом диапазоне разрешения по упрощенной процедуре (вместо экзамена — собеседование, не надо знать “морзянку”). Для поддержки этой группы радиолюбителей журнал “Радио” провел в 1980 году “дни активности”, в с 1981 года стал проводить специальные соревнования на этом диапазоне, которые в восьмидесятые годы пользовались большой популярностью. В начале 90-х годов активность радиолюбителей в большинстве соревнований по радиосвязи на КВ упала настолько, что многие из них фактически прекратили свое существование. Не минула эта участь и соревнования на диапазоне 160 метров на призы журнала “Радио”. Мы решили восстановить эти соревнования и приглашаем для участия в них как начинающих радиолюбителей, так и тех, кто уже имеет солидный опыт работы на этом диапазоне. Это соревнования для всех!

Всероссийские соревнования по радиосвязи на диапазоне 160 метров на призы журнала “Радио” проводятся совместно журналом “Радио” и Союзом радиолюбителей России в третью субботу декабря с 0 до 2 МСК. Вид работы — телефон. К участию в соревнованиях приглашаются коротковолновики из всех стран, находящихся на территории бывшего Советского Союза.

Участники делятся на пять подгрупп: начинающие радиолюбители (четвертая категория для России и аналогичные, где они есть, для радиолюбителей из других стран), все остальные радиолюбители — владельцы индивидуальных радиостанций, команды коллективных радиостан-

ций (все операторы не старше 14 лет), команды всех остальных коллективных радиостанций, наблюдатели. Число операторов в команде коллективной радиостанции может быть от двух до пяти.

Контрольный номер состоит из RS и порядкового номера связи, начиная с 001. Кроме того, через дробь передается и обозначения “квадратов”, в которых находятся радиостанции. Деление на “квадраты” для этих соревнований чисто условное — по широте и долготе (см. рисунок). Квадраты образованы параллелями и меридианами через 10 градусов по широте и долготу. Они обозначаются буквой (по долготе) и цифрой (по широте), поэтому полный контрольный номер при первой связи может выглядеть, на-

пример, так — 58001/E4. На рисунке приведен вариант начисления очков для квадрата E4.

Начисление очков простое. За каждую связь внутри “квадрата” (в том числе и внутри населенного пункта) начисляется 1 очко с соседними “квадратами” — 2 очка, через “квадрат” — 3 очка и т.д. Множителя в этих соревнованиях нет.

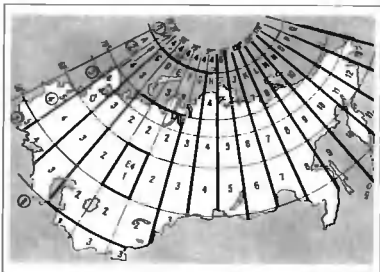
Наблюдатели должны зафиксировать оба позывных и один из контрольных номеров. Подсчет очков у них ведется также, как и у операторов радиостанций — наблюдения внутри своего “квадрата” дает 1 очко, за станциями в соседних “квадратах” — 2 очка и т.д.

Для операторов радиостанций повторные связи разрешаются через один час. Для наблюдателей повторные наблюдения во основном позывному (для которого принят контрольный номер) также разрешаются через один час. Но это не исключает наблюдения через любой отрезок времени за второй станцией, которая в наблюдении будет основной. Например, если SWL зафиксировал в 0.12 МСК QSO между RU3AX и RA3AUU и контрольный номер, который передал RU3AX, то повторное наблюдение за RU3AX можно сделать на ранее 1.12 МСК, а наблюдение, в котором RA3AUU будет основной станцией, можно сделать немедленно (в том числе и при следующем QSO RA3AUU).

Отчет состоит из листов с данными о проведенных в соревнованиях связях и обобщающего листа. Данные в отчете приводятся в следующей последовательности: время, позывной корреспондента, переданный контрольный номер, принятый контрольный номер, очки за QSO. Наблюдатели указывают время, основной позывной, второй позывной, принятый контрольный номер, очки. На обобщающем листе указываются позывной, ФИО, почтовый адрес, подгруппа, заявленное число очков, краткие данные об аппаратуре (приемник, передатчик и антенна). Будут приветствоваться комментарии к прошедшим соревнованиям и фото. Обобщающий лист должен быть подписан оператором или начальником радиостанции (для коллективных радиостанций). Отчеты следует выслать на позднее 20 января 1998 г. в Союз радиолюбителей России по адресу: Россия, 105122, Москва, а/б. ящ. 59. На конверте надо сделать пометку “160 METER CONTEST”.

Операторы и команды коллективных радиостанций, показавшие лучшую результативность в своих подгруппах, будут отмечены памятными плакетками, а те, кто войдет в своих подгруппах в десятку лидеров, — дипломами журнала “Радио”. Все участники по подгруппе начинающих радиолюбителей в зависимости от результативности получат памятные сертификаты.

Судейство соревнований будет осуществлять бригада под руководством координатора СРР по этим соревнованиям Владимира Сидорова (RV1CC). За консультациями по поводу участия в этих соревнованиях можно обращаться в редакцию журнала “Радио” по телефонам 207-68-89 и 208-89-49. Дополнительная информация по этим соревнованиям — в следующем номере журнала.



ЭЛЕКТРОННЫЙ ПАРОЛЬ

Ю. ВИНОГРАДОВ, г. Москва

В современные охранные системы входят, как правило, носимый брелок-генератор, излучающий особый сигнал-код, и специальный приемник, реагирующий лишь на этот сигнал-код. Мы уже знакомили наших читателей с такого рода устройствами, работающими на инфракрасных лучах. Но секретность была относительно невелика.

Публикуемая ниже статья посвящена той же теме. ИК брелок-генератор и приемник к нему имеют такое же предназначение, но сигнал-код системы формируется в соответствии с принципом, значительно эффективнее использующим время передачи и тем самым многократно увеличивающим ее секретность.

ИК передатчик

Независимо от характера излучения, будь то радиоволна, ультрафиолет или свет, особое внимание в устройствах автоматического опознавания уделяют самому сигналу. Вероятность появления точно такого же сигнала от постороннего источника должна быть пренебрежимо малой.

Кодовая послышка обычно имеет вид двойной последовательности. Например, 1001101000111... где единицы соответствуют наличию излучения, а нули — паузе "чистого" эфира или какого-то иного излучения. Если число разрядов (знакомест) в такой послышке обозначить латинской буквой n , то по разному расставляя единицы и нули, мы сможем получить 2^n различных их комбинаций. Так при $n=7$ их может быть 128, при $n=15$ — 32768, а при $n=23$ — 8388608. Среди множества возможных кодуемых одну последовательность выбирают в качестве кода, или, говоря иначе, электронного пароля.

Принципиальная схема генератора, формирующего подобным образом последовательность инфракрасных вспышек, приведена на рис. 1. Элементы DD1.1, DD1.2, резистор R1 и кварцевый резонатор ZQ1 образуют задающий генератор, работающий на частоте 32 768 Гц. Микросхемы DD4 и DD5, каждая из которых представляет собой восьмизначный мультиплексор-демультиплексор, работающий как электронные коммутаторы. Их объединенный выход (выходы 3) оказы-

вается соединен с одним из входов X0—X7 — в зависимости от адреса, поступающего на адресные входы 1, 2, 4 (выходы 11, 10 и 9) и сигнала на выходе 5 (выход 6) DD4 и DD5. Адрес и S-сигнал формируют счетчик DD3. Нетрудно вычислить, что смена адреса происходит здесь каждые 0,976 мс ($2^3 \cdot 32768$ с). Это $t_{\text{а}}$ — длительность знакоместа в кодовой послышке.

В середине каждого знакоместа может быть сформирован короткий (длительность около 10 мкс, $t_{\text{имп}} = R4C2$) импульс на выходе элемента DD1.4. Но такое произойдет лишь в том случае, если данному знакоместу будет соответствовать сигнал 1 на выходе коммутатора. Этот импульс откроет транзисторы VT1 и VT2 усилителя, и ток, возникающий в ИК диоде В11, преобразуется в ИК вспышку такой же длительности.

Генерация кодовой последовательности начинается (когда источник питания включен и кнопка SB1 нажата) с формирования короткого импульса на выходе R счетчика DD3 ($\bar{Q}$ — R3C1), устанавливающего его в нулевое состояние, и заканчивается с появлением 1 на выходе 2^3 (выход 14). Знакоместа — их 16 — следуют во времени в соответствии с их нумерацией от 1 до 15 по стрелкам входов X1—X7 в микросхемах DD4, DD5 — 1, 2, 3... и т. д. (нулевому знакоместу всегда соответствует 1 — это стартовый импульс пакета, на входящий в число кодообразующих). Таким образом, общая продолжительность кодовой послышки составляет 0,976·15 = 14,6 мс.

Нужное число-код формируют, коммутируя X-входы микросхем DD4, DD5, т. е. соединяя i-тую стрелку с плюсовым проводником источника питания, если в i-том разряде кода должна быть 1 (вход X0 микросхем DD4, формирующий стартовый импульс пакета, уже соединен с плюсовым проводником) или с минусовым, если нужен 0. Так, например, для генерации кода 111011100111001 стрелки 1, 2, 3, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 15 надо соединить с плюсовым, а стрелки 4, 8, 9, 13, 14 — с общим проводником источника питания. Поскольку $n=15$, то число различных сигналов, из которых любой может быть закодирован в качестве кодового, составляет $2^{15}=32768$.

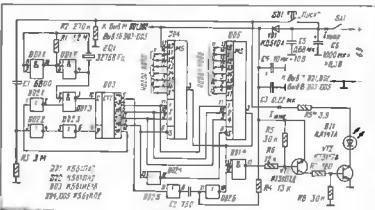
Источник питания кодового генератора — 6-элементная батарея GB1 диаметром 10,3 и длиной 16 мм (типоразмер источника питания зарубежного производства, например, батареи GP11A, E11A). Пригодна также литиевая батарея 2БЛИК-1, если в конструкции предусмотреть для нее отсек соответствующих размеров. Зависимость тока, потребляемого генератором ($I_{\text{ген}}$), и тока в ИК диоде В11 ($I_{\text{дир}}$) от напряжения источника питания приведена в таблице.

U лит, В	I ген, мА	I дир, А
7	380	0,72
6	140	0,59
5	80	0,48
4,3	30	0,38
3,7	18	0,38
2,4	5	0,18

Детали генератора монтируют на печатной плате, изготовленной на двустороннем фольгированном стеклотекстолите толщиной 1,2...1,5 мм (рис. 2). Фольгу с одной стороны удаляют — ее используют в качестве общего "заземленного" проводника цепей устройства. В местах пропускки контактных проводников или выводов деталей через отверстия в плате в ней делают выборки-кружки диаметром 1,5...2 мм (на рис. 2 не показаны). Места пайки к фольге выводов резисторов, конденсаторов и других деталей обозначены зачерченными квадратами: место соединения с ней фольгой печатного монтажа (проекторной перемычкой) отмечено квадратиком со светлой точкой посередине. Для пропуска выводов оксидного конденсатора C4 в плате проделано отверстие диаметром 2,5 мм, диаметр вытравленного в фольге защитного круга здесь должен быть больше — 3...3,5 мм.

Возможная конструкция брелок-генератора показана на рис. 3 (фото). Монтажную плату устанавливают на переднюю панель-оболочку, склеенную из ударопрочного полистирола. Ее опорам служат припаянные к панели три полистироловых столбика высотой пл 8,5 мм с запрессованными в них металлическими вкладышами-гайками (розьбы М2). Батарея питания во избежание последствий возможной разгерметизации установлена в специальном отсеке.

Выключатель питания SA1 (ПД8-1) размещен на передней панели. Кнопка SB1 (ПКН-153 или близкая ей по габаритам) должна иметь привод длиной 6...8 мм — достаточный для его вывода сквозь отверстие в передней панели. Корпус в виде от-



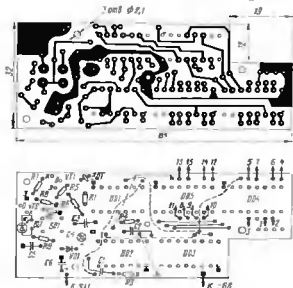


Рис. 2

крытой коробки размерами 68x37x16 мм, в который устанавливаю полностью смонтированную панель и батарею питания, склеивая из ударопрочного полистирола толщиной 1,5 мм. В стенку корпуса ИК диода просверлено отверстие диаметром 5,5 мм, которое (во избежание попадания мусора) можно заклеить тонким пластиком. Однако стенку можно и не сверлить — мощность ИК вспышек генератора способна "пробить" 1,5..2 мм полистирола, но его "дально-

бойность" в таком случае существенно уменьшится.

В корпусе излучателя можно использовать практически любые ИК диоды, ограничения — лишь габаритные. Высота деталей, устанавливаемых на платную плату, не должна превышать 8 мм. Все резисторы — МЛТ-0,125. Конденсатор С4 — оксидный К50-18. Конденсатор С6 (CE-DS Marcon) смонтирован параллельно плате, его номинальное напряжение должно соответствовать напряжению источника

питания. Другие конденсаторы — КМ-5, КМ-6, К10-175.

Правильно собранный генератор наладки не требует. Проконтролировать же его работу можно с помощью осциллографа, подключенного к коллектору транзистора VT1. После включения питания и нажатия кнопки SB1 на экране осциллографа (время ждущей развертки — 20..30 мс) должна возникнуть и исчезнуть последовательность импульсов, разнесенных во времени в соответствии с закодированным словом. Так, например, коду 111011100111001 будет соответствовать осциллограмма, изображенная на рис. 4 ("жущий" импульс в начале пакета — стартовый). По амплитуде импульсов, измеренных на резисторе R9, можно судить о токе в ИК диоде ($I_{\text{ант}} (A) = U_{\text{ант}} (B) / R9 (Om)$), а в быстрой развертке (20..50 мкс, тоже ждущей) — об их форме и длительности, которая должна быть в пределах 5..15 мкс.

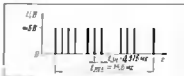


Рис. 4

"Двухступенчатый" запуск кодового излучателя — сначала выключателем SA1, а затем кнопкой SB1, связан с особенностью самовозбуждения кварцевых генераторов медленным выходением в рабочий режим из-за высокой добротности кварцевого резонатора.

Выключатель SA1 можно исключить, а питание генератора осуществлять по схеме, показанной на рис. 5. Но тогда кнопку SB1 придется нажимать дважды, так как первое нажатие может вызвать неверную комбинацию. Без него можно обойтись и в том случае, если источником питания бу-

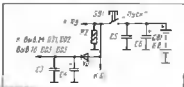


Рис. 5

дет низковольтная батарея мал питательный элемент, способные обеспечить генератору длительную работу при постоянно включенных микросхемах. Например, литиевый элемент напряжением 3 В и электроемкостью 0,1 А·ч будет работать около года.

В случае питания генератора по схеме, приведенной на рис. 5, необходимо проконтролировать ток утечки конденсатора С8 — он должен быть значительно меньше $I_{\text{ант}}$, указанного в таблице. При увеличении сопротивления резистора R7, ограничивающего ток в ИК диоде, емкость этого конденсатора может быть уменьшена — большая "дальнобойность" ИК излучателя (с R9 = 3,9 Ом, превышающая 10 м) может оказаться просто ненужной.

(Окончание статьи)

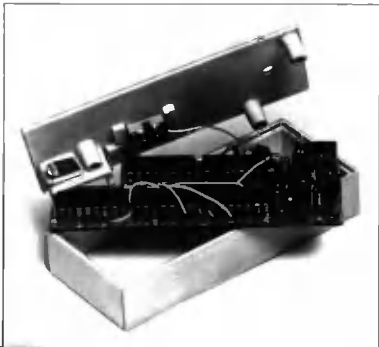


Рис. 3

ЭЛЕКТРОННАЯ СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ПОЛИВКОЙ РАСТЕНИЙ В ТЕПЛИЦЕ

Ю. ЕГОРОВ, В. ГАЛИЦКИЙ, г. Москва

Авторы предлагаемой вниманию читателей статьи рассказывают о применении инфракрасночастотного мультивибратора, описание которого было опубликовано в августовском номере за 1997 г., в системе автоматической поливки растений и, конечно, не только в тепличных условиях.

Наша система управления поливкой растений состоит из датчика влажности почвы, компаратора, сравнивающего сигнал датчика с образцовым сигналом установки, командного устройства и мультивибратора (на схеме рис. 1 не показан), включающего поливную установку при подсыхании почвы и выключающего ее, когда почва достаточно увлажнена.

Работа датчика основана на зависимости электрического сопротивления почвы от ее влажности. Сам он состоит из четырех измерительных электродов, выполненных из углеродистой тканной ленты. Гибкость лент-электродов способствует лучшему контакту с почвой. Выводные концы этих лент обмотаны наконечниками, согнутыми из тонколистовой нержавеющей стали, и провололочными скобами, пропущенными через отверстия в наконечниках. Наконечники и припаянные к ним выводы из медного изолированного провода покрыты расплавленным битумом.

Через два крайних (на схеме) электрода датчики в почву подают переменное напряжение сети, пониженное трансформатором блока питания до 70 В. Значение тока, текущего в почве между электродами (2...3 мА), стабилизируется резистором R1. R2 и R4. Напряжение датчика, пропорциональное электрическому сопротивлению почвы, через резисторы R3 и R5 поступает на входы операционного усилителя DA1, зашунтированные диодами VD1, VD2 для защиты от возможных перегрузок. Коэффициент усиления этого каскада устройства определяется отношением сопротивлений резисторов R6/R5 в цепи отрицательной обратной связи. Усиленное переменное напряжение выпрямляется диодами VD3, VD4 и фильтруется П-образным фильтром СЗР7С4. Выходной сигнал постоянного тока измеряется микроамперметром PA1 на ток полного отклонения стрелки 100 мкА. Часть напряжения сигнала, снимаемого с движка переменного резистора R9, поступает на прямой вход компаратора, функцию которого выполняет операционный усилитель DA2, а на его инверсный вход — образцовое напряжение, снимаемое с резистора R11 "Установка". Компаратор сравнивает поступающие на его входы сигналы и при превышении сигнала датчика над напряжением установки подает команду на включение поливного устройства.

При испытании описанного датчика

почвы при включении поливки меньше, чем в момент отключения). При подсыхании почвы, когда ее электрическое сопротивление увеличивается и напряжение на прямом входе компаратора начинает превышать образцовое, устанавливаемое резистором R11, компаратор переходит в состояние "Суха". На выходе эмиттерного повторителя возникает сигнал положительной полярности, который через цепь обратной связи фиксирует компаратор в таком состоянии. Одновременно открываются и транзисторы VT3, VT4. Открывшийся транзистор VT4 малым сопротивлением замыкает цепь питания мультивибратора, который, вступая в режим генерации, начинает перио-

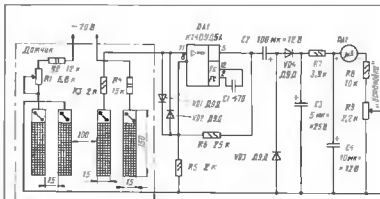


Рис. 1

его электроды помещались в заполненную типичным грунтом пластмассовую кювету, установленную на весы. Почву увлажняли водой из водопровода, а сушили при комнатной температуре. Проведено четыре цикла "увлажнение — сушка" с периодическим взвешиванием кюветы и записью показаний микроамперметра. После опыта почва была высушена для определения влажности.

К выходу компаратора командного устройства подключен двупольный эмиттерный повторитель на транзисторах VT1, VT2. В коллекторные цепи транзисторов включены светодиоды HL1, HL2, индицирующие состояние компаратора. Переменным резистором R15, входящим в цепь положительной обратной связи между выходом двупольного эмиттерного повторителя и прямым входом компаратора DA2, регулируют гистерезис командного устройства (уровень влажности

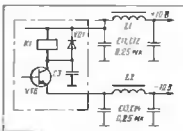


Рис. 2

дически включать и выключать поливное устройство).

Цикл поливки продолжается, пока почва на увлажняется и напряжение сигнала датчика не станет меньше напряжения установки на значение гистерезиса. При этом операционный усилитель DA2

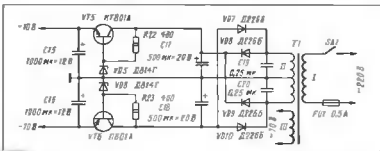


Рис. 3

переключится в состояние "Влажно", на его выходе появится напряжение отрицательной полярности, открывающее транзистор VT2. А транзисторы VT3, VT4 закроются, мультивибратор обесточится и полупроводники прекратятся.

Схема варианта подключения описанного ранее мультивибратора [1] к цепи питания командного устройства приведена на рис. 2. В их общие цепи питания включены фильтры C11L1C12 и C13L2C14.

Монтаж деталей командного устройства может быть как печатным, так и навесным.

Все постоянные резисторы — МЛТ. Переменные резисторы R1, R9 и R11 — СП-И.

Конденсаторы C3, C4 и C10 — оксидные К50-6, другие конденсаторы постоянной емкости — МБМ, МБГП, КМ-5. Дроссели L1 и L2 наматывают на магнитопроводах типоразмера K10x6x5 из феррита 600НН. Обмотка каждого из них содержит 50 витков провода ПЭШО 0,15.

Операционные усилители K140УД5А (DA1 и DA2) заменимы на аналогичные, рассчитанные на питание от источника двупольного напряжения ± 12 В, например, K140УД7, K140УД14. Транзистор VT4 может быть серии КТ502 с любым индексом или КТ104 с индексами А, Г.

Безошибочно смонтированное устройство не нуждается в налаживании. Надо лишь убедиться в прочности монтажа, на-

дежности эпоксидных соединений, а затем переменным резистором R1 добиться, чтобы при оптимальной влажности почвы сигнал датчика был на уровне 0,7 В. Согласовать же его с напряжением на переменном резисторе R9 "Установка" можно подбором резистора R10.

Сетевой блок питания, обеспечивающий устройством двупольное стабилизированное напряжение ± 10 В при токе до 30 мА в каждом плече и переменное напряжение 70 В для питания электродов датчика, можно собрать по схеме, приведенной на рис. 3. Мощность трансформатора Т1 — 6...10 Вт. Его обмотка II с выводов от середины, диоды VД7—VД11 и конденсаторы C17, C18 образуют дуальный выпрямитель. Значение напряжения в каждом из его плеч ограничивается стабилизаторами VD5 и VD6 до 10 В. Конденсаторы C15 и C16 дополнительно сглаживают пульсации выпрямленного двупольного напряжения. Обмотка II трансформатора, понижаящая переменное напряжение сети до 70 В, питает датчик системы. Регулирующие транзисторы VT5 и VT6 стабилизируют на теплостояды, обеспечивающие им длительную работу без перегрева и выхода из строя.

ЛИТЕРАТУРА

- Егоров Ю. Усовершенствованный инфранизочастотный мультивибратор. — Радио, 1997, № 8, с. 46.
- Берлинер М. А. Измерения влажности. — М. Энергия, 1973, изд. 2-е.
- Сборник трудов Агроинститута по агрофизической физике (гипсовый блок, влажность датчик). — Л.: Гидрометиздат, 1973, вып. № 34.

ТРИ ФАЗЫ НА САДОВОМ УЧАСТКЕ

Для питания электродвигателей дровоуборочных станков или насосов требуется трехфазное напряжение. Для его получения обычно используют конденсатор большой емкости, но при этом неизбежно снижается мощность двигателя. Другие способы включения в сеть электродвигателей также на обеспечивают им работу с паспортной мощностью.

На столбах сети электроснабжения мы, как правило, видим как минимум четыре провода: три — фазных и один — нулевой. Иногда любители "острых ощущений" подключают свой агрегат непосредственно к фазным проводам. Дело это

крайне опасное и, с моральной точки зрения, нечестное, ибо в этом случае невозможно учесть потребление электроэнергии.

Известно, однако, что при правильно выполненной электропроводке на трех соседних садовых участках должны быть три разных фазы. Поэтому, если вы подключите электродвигатель (рис. 1) к фазным гнездам советских розеток на трех соседних участках, на него будет подано полное трехфазное напряжение 220/380 В и он станет работать без потери мощности. Более того, если фазные провода подключены именно к токовым

обмоткам электросчетчиков P1-P13 (как это и должно быть при грамотной проводке), исчезнут проблемы с учетом потребленной электроэнергии — при работе вашего двигателя каждый из счетчиков учтет треть потребления.

А если доступны лишь две фазы, как иногда бывает на концах линии электропередачи? Тогда можно поставить два трансформатора с единичными коэффициентами трансформации (рис. 2, а). Их работу поясняет диаграмма, приведенная на рис. 2, б. Напряжения двух фаз (векторы А и В) суммируются за счет последовательного соединения вторичных обмоток трансформаторов Т1 и Т2, что обеспечивает напряжение, соответствующее фазе С, но с обратным знаком (вектор —С). При указании на схеме подключения обмоток на вывод С будет подано напряжение с не обходимой фазой (вектор С).

Для такого случая подойдет унифицированные трансформаторы серии ТА и ТАН, имеющие по четыре вторичных обмотки на напряжение 50 В каждая, которые надо соединить последовательно (ТА178, 110 Вт; ТА197, 135 Вт; ТА236, 170 Вт; ТА249, 210 Вт; ТА262, 260 Вт; ТАН71, 122 Вт; ТАН106, 153 Вт). Каждый из трансформаторов должен быть рассчитан на треть мощности нагрузки.

Дружите с соседями — и проблема трехфазного напряжения будет снята!

С. БИРЮКОВ

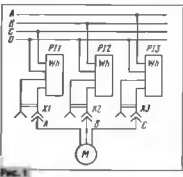


Рис. 1

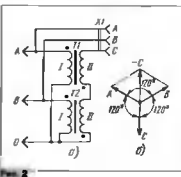


Рис. 2

— фиксирование в памяти номера звонящего абонента, категории номера, а также времени и даты звонка (список по ступеням звонков на 100 номеров);

— возможность установки часа звонков по определению номера;

— автоматическое дозвонивание по городской и междугородней телефонной сети;

— включение режима ночного телефона при поднятии трубки (номер номера осуществляется, как на обычном телефонном аппарате);

— запоминание десяти последних номеров, набранных в линию, в том числе с параллельного телефона;

— запись номера на 100 номеров;

— включение и выключение звукового подтягивания нажатия клавиш;

— режим "HOLD" (удержания состояния "трубка снята");

— автоматическая регистрация продолжительности разговора;

— часы;

— два будильника с девятью мелодиями;

— корректировка параметров телефона.

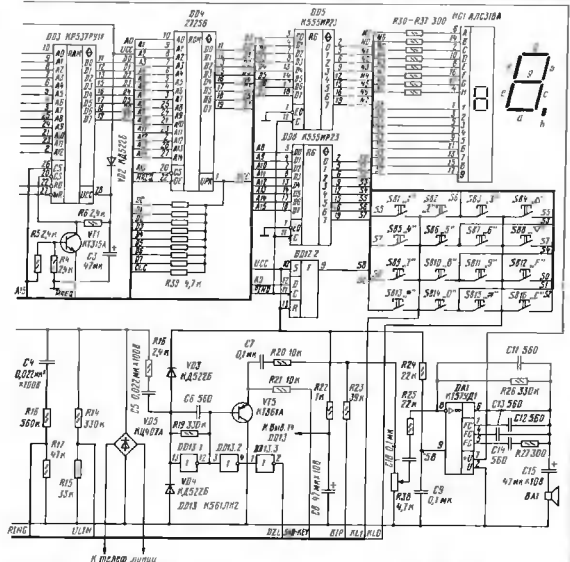
Предусмотрено расширение возможностей АОНа устройством громкоговорящей связи, электронным автоответчиком, ЦАПом для высококачественного синтеза речевых голосов и тонального набора.

АОН "Пульсар-201" имеет 16-кнопочную клавиатуру. Клавиша "*" служит для выключения набора, а клавиша "#" — для выхода из любого режима работы телефона в исходное состояние. При нажатии клавиши ">" происходит чтение номера из списка и движение в сторону увеличения номеров строк, а при нажатии клавиши "<" — запись номера в список и движение в сторону уменьшения номеров строк. Клавиша "F" (функция) используется для выбора

функций, имеющихся в телефоне (часы, будильник, управление режимом работы и т. д.). Клавиша "C" ("список") нужна для просмотра списка поступивших звонков, а также для исправления ошибок при наборе номера.

Схема процессорного блока АОНа показана на рис. 1. Генератор собран на элементах DD10.1 и DD10.2. Он работает на частоте 5 МГц. Триггер DD12.1 делит частоту выработанных генератором импульсов на два.

Узел преобразования и переадресации обеспечивает формирование сигнала машинного переадресации INT с частотой около 500 Гц, сигнала немасштабированного переадресации NMI с частотой 1 Гц, а также сигнала сброса процессора RESET. Тактовый генератор узла собран на микросхеме DD1 по типовой схеме с кварцевым резонатором ZQ2 на частоту 32 768 Гц. Сигнал с генера-



торе поступает на счетчики этой же микросхемы. Когда на выходе DD1 появится высокий уровень, на выходе инвертора DD10.4 будет низкий уровень. Этот сигнал поступает на вход микроскопических прерываний INT процессора DD2. Процессор по этому прерыванию выводит данные для текущего разряда индикатора и открывает состояние клавиатуры и датчиков. Сигнал записи в регистры индикации PIND сбрасывает счетчик DD1 (через инвертор DD10.3). На выходе 4 счетчика DD1 присутствуют импульсы с частотой 1 Гц.

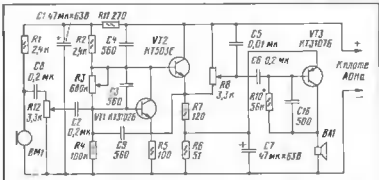
С микросхемы выхода триггера DD11.1 поступает сигнал немаскируемых прерываний с периодом следования 1 с на вход NMI процессора. По этому сигналу процессор ведет счет текущего времени и проверяет состояние СЗУ и регистров для придания сброса. Если нет записи в индикатор, то отсутствует и сигнал немаскируемых прерываний, так как импульсы не поступают на вход С триггера DD11.1. На микросхеме выхода этого триггера присутствует высокий уровень, который разрешает работу триггера DD11.2. При этом триггер DD11.2 формирует импульсы длительностью 1 с, который поступает на вход сброса процессора.

При запуске процессор проверяет по состоянию памяти возможность вернуться к выполнению прерванной задачи. Если продолжит выполнение задачи невозможно, выполняется программа "холодного" старта. На индикаторе появляется заставка, выполняются оба булика, проверяется состояние часов, инициализируются системные переменные. После этого АОН переходит в рабочий режим.

Узел индикации состоит из светодиодного индикатора HG1, резисторов R30-R37, регистров DD5, DD6 и триггера DD12.1. Записи в регистры производятся одновременно сигналом низкого уровня на выходе PIND, при этом в регистр DD5 записывается информация с шины данных, а в регистр DD6 — с шины адреса.

Матрица клавиатуры имеет размерность 8x2. Так как по логике управления АОНом из нужно нажимать одновременно два клавиши, а выходы микросхемы DD6 допускают кратковременное замыкание между собой, то в узле клавиатуры отсутствуют блокирующие диоды.

Дешифратор адресного пространства ввода/вывода выполнен на микросхеме DD8.



В плату АОНа вляян геркон SF1. Он служит для того, чтобы определять, поднята трубка или нет. В трубку установлен постоянный магнит, который управляет герконом "Датчик" напряжения в линии образован резистивным делителем R14R15. Порог его срабатывания — 30 В. С помощью этого датчика определяется, в частности, подлючен ли параллельный телефонный аппарат. "Датчик" звука состоит из делителя R16R17 и конденсатора C4. Делитель определяет чувствительность по амплитуде, а частотный диапазон (от 25 Гц и выше) задается программно. Сигналы с датчиков через буферный усилитель DD7 поступают на шину данных.

Эквивалентом нагрузки для имитации снятой трубки служит резистор R13. Его подключает к линии транзистор VT4. Для замыкания линии в режиме набора номера предназначен транзистор VT3, через него же подаются сигналы в линию (имитация гудка, запрос и т.д.), которые поступают с выводе 12 регистра DD8. Транзистор VT2 подключает к линии телефонную трубку в режиме разговора.

Сигналы ответа станции при определенном номере, гудок и другие поступают через цепь R18C5 на частотнозависимый усилитель DD13.1. Его коэффициент усиления зависит от сопротивления резистора R19. Элементы DD13.2 и DD13.3 дополнительно усиливают и ограничивают сигнал. Питание на микросхему DD13 подается через фильтр R22C8, служащий для подавления помех.

Зыктерный повторитель на транзис-

торе VT5 управляет подачей сигнала из телефонной линии на оконечный усилитель. Если на выводе SHD-KEY низкий уровень, сигнал не проходит. Высокий уровень обеспечивает питание транзистора VT5, и сигнал поступает на регулятор громкости R38. Зыктерный повторитель имеет высокое входное сопротивление, поэтому он не влияет на работу других цепей.

На оконечный усилитель поступает сигнал с линии (через резистор R20), в такую сигнал, генерируемый процессором (через резистор R23). Усилитель собран на мощном ОУ DA1. Коэффициент усиления определяется отношением сопротивлений резисторов R26 и R25 и равен 15. Питается усилитель от нестабилизированного источника напряжения 8 В.

На рис. 2 приведена схема телефонной трубки. На транзисторах VT1 и VT2 собран микроскопический усилитель, а на VT3 — телефонный. Питание на экзетричный микрофон BM1 поступает через фильтр R11C1 и резистор R1.

Конструктивно аппарат собран на двух печатных платах: на одной расположен процессорный блок, на другой — усилитель для телефонной трубки. Регулятор громкости R38 установлен на яронштейне, который одновременно служит теплоотводом для микросхемы DA2 стабилизатора напряжения питания.

В устройстве можно применить микросхемы серии KP1533, а процессор Z80 заменить на SU880. Это позволит уменьшить потребляемый ток.

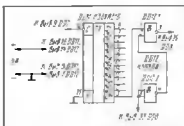
СПОСОБ ПЕРЕЗАПУСКА ПРОЦЕССОРА Z80

В журнале "Радио" опубликовано несколько вариантов перезапуска этого процессора при сбоях или зависании АОНа. Предлагаются относительно несложные решения этой задачи, основанные на идее, описанной в статье И. Коршуна и С. Тимкова "Телефон делового человека" ("Радио", 1993, № 6, с. 33; № 12, с. 36).

Если в АОНа применен программируемый таймер KP580BV53, можно доработать его, использовавшись приведенной здесь схемой. Нумерация элементов на ней соответствует обозначениям на схеме в первой части вышеупомянутой статьи.

При нормально работающем процессоре на выводе PA5 (вывод 39) порта KP580BV53 устанавливается высокий уровень, а при сбое или зависании про-

цессора — низкий. Этот вывод порта в старых конструкциях телефонной не задействован. В нашем случае он используется как разрешающий переключатель процессора. Импульсы сброса процессора форми-



руются делителем частоты на микросхеме DD11. На ее тактовый вход (вывод 10) поступает импульсы с выводе 8 микросхемы DD2 (K555MPE3) с частотой 1 МГц.

Сформированные импульсы поступают на вход узла совпадения 2И-НЕ, выполненного на элементе DD12.1. На второй вход элемента подается преобразованный (инвертированный) сигнал с вывода PA5 (вывод 39) порта DD8. С вывода элемента DD12.1 сигнал поступает непосредственно на вход сброса процессора DD3 (вывод 26). Все цепи, ранее подключенные к этому входу, нужно отключить, в том числе и сигнал перезапуска процессора, поступающий от таймера DD7 (вывод 13).

Устройство собирают на отдельной печатной плате и устанавливают в любом свободном месте телефонного аппарата.

Г. СМЕРНОВ

г. Москва

«СТОРОЖ» ВАШЕГО ТЕЛЕФОНА

К. МОВСУН-ЗАДЕ, г. Тюмень

В последнее время из-за роста цен на услуги АТС участились случаи "телефонного пиратства", т. е. самовольного подключения к абонентским линиям АТС. Определить такое подключение поможет предлагаемый "сторож".

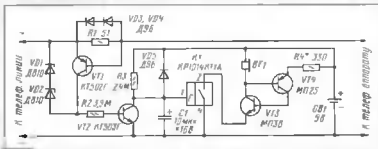
"Сторож" устанавливается на входе абонентской линии в квартиру. При разговоре с "пиратского" телефона, а также при пропадании напряжения в линии "сторож" подает звуковой сигнал. Благодаря батарейному питанию он определит даже тех злоумышленников, которые подключатся к телефонной линии через блокиратор.

Схема устройства показана на рис. 1. При появлении на трубке напряжения в телефонной линии достаточно для открывания стабилизаторов VD1, VD2 и в базу транзистора VT2 через резистор R2 протекает ток. Транзистор VT2 открыт, поэтому ключ K1 закрыт. При разговоре с

Конденсатор C1 нужен для того, чтобы звукоключатель не попискивал при наборе номера. Работа генератора описана в статье Д. Приймака "Релаксационный RL-генератор" (Сб. "В помощь радиолюбителя", вып. 108, с. 74-80). Подбором резистора R4 можно добиться максимальной громкости звука.

Ток, потребляемый устройством от источника питания в дежурном режиме, не превышает 10 мкА.

Транзисторы VT1 и VT2 можно заменить на KT502Б и KT603Б соответственно. Транзистор VT3 — любой из серий MP35, MP37, MP38, а VT4 — MP25, MP28.



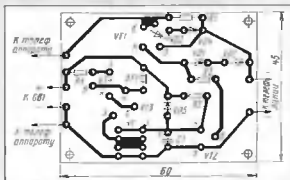
"пиратского" телефона напряжение в линии падает. Стабилизаторы VD1 и VD2 закрываются, закрывается и транзистор VT2. На управляющий вход ключа K1 через резистор R3 поступает отрицательное напряжение и ключ открывается. Он замыкает цепь питания звукового генератора, собранного на транзисторах VT3 и VT4. Звучит тревожный сигнал.

Если поднята трубка на "своем" телефоне (т. е. телефонном аппарате, подключаемом после сторожа), через резистор R1 протекает ток. Транзистор VT1 открывается, ток протекает через его коллектор, открывает транзистор VT2. Ключ K1 закрыт, и сигнала тревоги нет.

Стабилизаторы VD1 и VD2 — любые малошумящие с напряжением стабилизации 9, 10 В. Телефонный колокол BF1 — ТА-58М (при использовании колокола ТК-67 необходимо подобрать резистор R4). Источник питания GB1 — батарея "Крона" или "Корунд".

Все детали (кроме телефонного колокола BF1 и источника питания GB1) смонтированы на односторонней печатной плате из фольгированного стеклотекстолита (рис. 2).

Устройство необходимо подключать к телефонной линии с соблюдением полярности. Благодаря большому входному сопротивлению (более 3,9 МОм) и малому



От редакции.

Вместо микросхем КР11014КТ14 можно использовать п-р-п транзисторы KT343В, KT3102Г, KT3102Б или составной из двух транзисторов усилочных серий.

ОБМЕН ОПЫТОМ

РАБОТА КОММУТАТОРА СО СЛАБОТОЧНОЙ НАГРУЗКОЙ

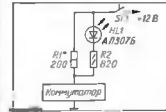
В статье А. Кокурова "Коммутатор нагрузки" ("Радио", 1991, № 7, с. 37-39) была описана очень интересная конструкция, позволяющая коммутировать устройства, потребляющие ток нагрузки. Устройство привлекает простотой исполнения, а также тем, что представляет собой дилемматрон.

Поэтому, когда нам для экспериментов понадобился подобный коммутатор, мы не тратили время на поиски альтернативных схем. Единственное изменение, которое внесли в устройство, — вместо транзистора КТ818Б использовали имеющийся в наличии П217А (при этом максимальный коммутируемый ток уменьшился с 10 до 7,5 А).

Изготовленный коммутатор работал нормально (при напряжении питания 12 В), мощность нагрузки была значительной. Как только коммутируемый ток становился меньше 10 мА, коммутатор переставал работать.

Это происходит оттого, что падение напряжения на мощном выходном транзисторе (VT3, см. рис. 2 в упомянутой статье), которое имеет микросхема (DD1), становится меньше минимально допустимого значения (2,4 В), при котором генератор DD1, DD2 еще работает. Поскольку в одном из наших опытов нагрузкой должен был светодиод, ставилась задача обеспечить решение этой задачи.

Решение оказалось очень простым — см. схему на рис. 1. Баллистный резистор R1 определяет частоту генератора. Полезную слаботочную нагрузку (в рассматриваемом случае — светодиод HL1 с токоограничительным резистором R2) включают параллельно баллистному резистору. Легко видеть, что ток полезной нагрузки может быть установлен сколь угодно малым.



На рис. 2 обывательски изготовленного нами варианта коммутатора. Так же, как и в prototype, монтаж элект. элементов выполнен. Основой конструкции служит дилемматронный теплопровод углового профиля.

В ЧУДОВ. В. ДИЛЕКТОВ

с. Рамеевское
Московской обл.

ЦИФРОВОЙ ТАХОМЕТР

А. БИРЮКОВ, г. Москва

Предлагаемый прибор весьма прост по схеме, но обладает хорошими техническими характеристиками, собран на доступных компонентах. Тахометр может оказаться очень полезным при регулировочных операциях с электронными блоками зажигания двигателя автомобиля, при точной установке порогов срабатывания экономайзера и др. А вот целесообразность использования цифрового тахометра в качестве бортового (установленного на приборном щитке) мы бы поставили под большое сомнение, и об этом в журнале "Радио" была в свое время помещена статья А. Межлумяна "Цифровая или аналоговая?" — 1986, № 7, с. 25, 26.

Тахометр предназначен для измерения частоты вращения коленчатого вала четырехцилиндрового автомобильного бензинового двигателя. Прибор может быть использован как для регулировочных работ на холостом ходе, так и для оперативного контроля частоты вращения вала двигателя во время движения.

Цикл измерения равен 1 с, причем время индикации также равно 1 с, т. е. в течение времени индикации происходит очередное измерение, смена показаний индикатора происходит один раз в секунду. Максимальная погрешность измерения 30 мин⁻¹, число разрядов индикатора — 3, переключения пределов измерения не предусмотрено. Тахометр имеет кварцевую стабилизацию тактового генератора, поэтому погрешность измерений не

зависит от температуры окружающей среды и изменений напряжения питания.

Принципиальная схема тахометра показана на рис. 1. Функционально прибор состоит из кварцевого генератора, собранного на микросхеме DD1, входного узла на транзисторе VT1, устроителя частоты входных импульсов на элементах DD2.1—DD2.3 и счетчика DD3, счетчиков DD4—DD6, преобразователей кода DD7—DD9, цифровых индикаторов HG1—HG3 и стабилизатора напряжения питания DA1. Сигнал на входной узел тахометра поступает с контактов прерывателя.

После подачи напряжения питания триггер DD2.1, DD2.2 может оказаться в любом состоянии (из двух возможных). Предположим, что на выходе элемента DD2.2 присутствует напряжение низкого

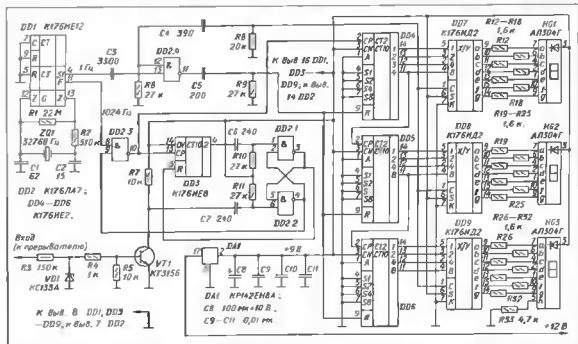
уровня, которое запрещает прохождение через элемент DD2.3 импульсов частотой 1024 Гц с выхода F счетчика DD1 на счетный вход CP счетчиков DD3 и DD4.

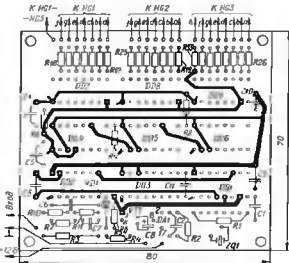
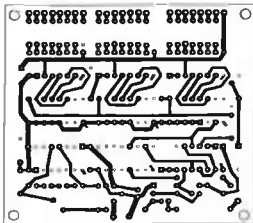
При размыкании контактов прерывателя транзистор VT1 откроется, переключит триггер DD2.1, DD2.2 и откроет элемент DD2.3. Счетчики DD3 и DD4 начнут счет импульсов частотой 1024 Гц.

По спаду третьего входного импульса счетчика DD3 на его выходе 2 сформируется импульс, который переключит триггер DD2.1, DD2.2 в исходное состояние, элемент DD2.3 окажется снова закрытым, в счетчик DD3 — обнуленным. При следующем импульсе с прерывателя процесс повторится. Таким образом, при каждом размыкании контактов прерывателя число, записанное в цепи счетчиков DD4—DD6, будет увеличиваться на 3.

Процесс записи будет продолжаться в течение секунды, т. е. до того момента, когда на выходе S1 счетчика DD1 появится очередной положительный перепад напряжения. В этот момент информация, накопившаяся в счетчиках DD4—DD6, будет переписана в буферные регистры преобразователей кода DD7—DD9, а вскоре счетчики DD4—DD6 обнулится по входу R сигнал с цепи C5R9. Сразу после спада импульса выходного уровня на входе счетчиков DD4—DD6 начнется новый цикл записи и т. д. Для обеспечения необходимой временной задержки между моментами переписки информации из счетчиков DD4—DD6 в буферные регистры преобразователей кода DD7—DD9 и обнуления счетчиков служат дифференцирующие цепи C3R6, C4R8, C5R9 и элемент DD2.4.

Утрение частоты импульсов, поступающих с прерывателя, необходимо для по-





лучения соответствия между показаниями индикатора и частотой вращения коленчатого вала двигателя в мин^{-1} . Так как время счета входных импульсов равно 1 с, то в счетчике запишется, а затем будет выведено на индикаторы число $2\pi N/360$, где N — частота вращения коленчатого вала в мин^{-1} , 2π — частота микропроцессора. При частоте вращения вала 3000 мин^{-1} показания индикатора будут 3000.

Все детали тахометра, кроме стабилизатора напряжения DA1 и индикаторов HG1–HG3, размещены на печатной плате на двустороннего фольгированного стеклотекстолита. Чертеж печатной платы и расположение деталей на ней представлены на рис. 2. Тахометр не критичен к типу применяемых деталей. Номиналы резисторов и конденсаторов могут отличаться от указанных на схеме на $\pm 20\%$.

Резистор R1 — КИМ, на поскольку высокоомные резисторы довольно дефицитны, на плате предусмотрены монтажные площадки для установки вместо одиночного резистора номиналом 22 МОм последовательно нескольких меньшего сопротивления.

Кварцевый резонатор ZQ1 — любой, от цифровых часов. Стабилизатор VD1 — любой малогабаритный на напряжение стабилизации 3.5 В . Микропроцессор серии K178 можно заменить на соответствующий серии K561. Микроомный стабилизатор KP142EN8A установлен на теплоотвод площадью около 10 см^2 .

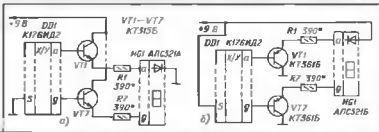
В тахометре использованы семисегментные индикаторы AL304Г (высота цифр — 3 мм) с большой яркостью свечения и сравнительно небольшим потребляемым током (около 5 мА на элемент). Яркости свечения вполне достаточно для уверенного считывания информации в салоне автомобиля даже в солнечную погоду. Табло тахометра следует накрыть плотным светофильтром соответствующего цвета.

При необходимости можно использовать индикаторы и с более крупным шрифтом, например, АЛС321А, АЛС321Б, АЛС324А, АЛС324Б. Ток, потребляемый каждым из элементов, значительно больше — до 20 мА , поэтому для обеспечения запаса яркости свечения выходной так дешифраторов необходимо усилить. Схемы усилителей тока для индикаторов серии АЛС321 и АЛС324 представлены на рис. 3, а и б.

Обращая внимание на то, что при использовании индикаторов с общим анодом АЛС321А и АЛС324А на вход S

ка DD1. Их отсутствие или заметное отличие периода от 1 с означает скорее всего неисправность кварцевого резонатора. Для проверки работоспособности остальных узлов тахометра можно сигнал с выхода 3 счетчика DD1 (импульсы с частотой 128 Гц) подать через резистор сопротивлением 10 кОм на базу транзистора VT1. При этом на индикаторе должно появиться число 3.84.

В автомобиле, оборудованном стандартной батарейной системой зажигания, вход тахометра подключают к выводу прерывателя. При бесконтактной эле-



преобразователя кода DD7–DD9 следует подавать напряжение низкого уровня (выводы 6 соединить с общим проводом).

Разумеется, использование крупнознаковых индикаторов потребует коррекции печатной платы и установки стабилизатора DA1 на теплоотвод большей площади (не менее 30 см^2).

Правильно собранный из исправных деталей тахометр начинает работать сразу, и табло должно высветить нулевое показание примерно через 2 с после включения питания. Если этого не произошло, следует проверить наличие звуковых импульсов на выходе S1 счетчи-

тельной системы зажигания тахометр можно подключить к на выходу, увеличив сопротивление резистора R3 до $200 \dots 250 \text{ кОм}$, причем этот резистор желательно установить не на плате, а в разрыв провода, идущего от платы тахометра к выходу системы зажигания. Это вызвано тем, что напряжение на выходе электронной системы зажигания может достигать 400 В и даже более, что может привести к пробоям на плате тахометра. Если электронная система зажигания работает от контактного прерывателя, то тахометр подключают к выводу прерывателя, уменьшив сопротивление резистора R3 до 12 кОм .

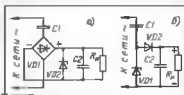
ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ С КОНДЕНСАТОРНЫМ ДЕЛИТЕЛЕМ НАПРЯЖЕНИЯ

О. ХОВАЙКО, г. Москва

Маломощные сетевые блоки питания с гасящим конденсатором в силу своей предельной простоты получили в последние годы большое распространение несмотря на ряд присущих им серьезных недостатков (таких, например, как гальваническая связь цепи нагрузки с сетью переменного тока). Конечно, их приходится так или иначе преодолевать.

Если нагрузочный ток такого источника меняется в широких пределах, параллельно нагрузке необходимо включить стабилизатор, что существенно снижает КПД устройств. Об одном из путей борьбы с указанным недостатком классических ваттотайпов этой статьи.

Сетевой источник питания с гасящим конденсатором (рис. 1), по сути, есть делитель напряжения, у которого верхнее плечо – конденсатор, а нижнее представляет собой сложную нелинейную диодно-резисторно-конденсаторную цепь. Этими и определены недостатки (и достоинства, конечно) таких устройств.



Для того чтобы источник мог работать в широком интервале тока нагрузки с высоким КПД, достаточно естественным образом, напряжения выделить чисто резонансные, например, моды с частотой (рис. 2). Он позволяет дополнительно стабилизировать выходное напряжение источника, последовательно включив компрессионный или импульсный стабилизатор, чем нельзя было в обычном источнике с гасящим конденсатором. Как показано в статье С. Бирюкова "Расчет сетевого источника питания с гасящим конденсатором" - "Радио", 1997 № 5, с. 48-50, - последовательный стабилизатор можно использовать только при ограничении напряжения на его выходе, что опять-таки заметно снижает КПД.

Источники с конденсаторным делителем напряжения целесообразно использовать для совместной работы с импульсными стабилизаторами. Идеально подходит он для устройств, длительно потребляющих малый ток, но требующего в оп-

ределенный момент резкого его увеличения. Пример — квартирное сторожевое устройство на микросхемах КМОП с исполнительным узлом на реле и звуковом сигнализаторе.

Ток, потребляемый конденсаторным делителем, будет иметь фазовый сдвиг в 90 град. относительно напряжения сети, поэтому делитель напряжения не реактивных элементах не требует охлаждения.

Исходя из вышеизложенного, ток через делитель вроде бы можно выбрать сколь угодно большим. Однако неоправданное увеличение тока делителя приведет к активным потерям в проводках и к увеличению массы и объема устройства. Поэтому целесообразно принять ток через делитель напряжения в пределах $0,5 \div 3$ от максимального тока нагрузки.

Расчет источника с емкостным делителем наложен. Как следует из ф-лы (2) в упомянутой статье, выходное напряжение $U_{\text{вых}}$ и полный выходной ток (стабилизитрон и нагрузки $I_{\text{наг}}$) источника по схеме 1,а связаны следующими образом: $I_{\text{мах}} = 4I_{C1}(2U_c - U_{\text{мах}})$.

Эта формула пригодна и для расчета истинных с конденсаторным делителем, в ней просто надо заменить C_1 на суммарную емкость параллельно соединенных конденсаторов C_1 и C_2 , показанных на рис. 2, в U_{C_2} — на U_{C_2} (напряжение на конденсаторе C_2 при $R_2 = \infty$). Т. е. $U_{C_2} = U_{C_1}(C_1+C_2)$. Тогда $U_{C_2} = 4(C_1+C_2) \cdot [U_{C_1}/2(C_1+C_2) - U_{C_2}]$ или после очевидных преобразований $U_{C_2} = 4/C_1 [U_{C_2} - U_{C_1}(1+C_2/C_1)]$.

Поскольку падение напряжения на диоде моста U_d при малых значениях U_{max} становится заметным, получим оконча-

$$I_{\text{ср}} = 4I_C [U_c \sqrt{2} - (U_{\text{max}} + 2U_d)] (1 + \dots)$$

Из формулы видно, что при $R_{\text{вн}}=0$ (т. е. при $U_{\text{вн}}=0$) ток $I_{\text{вн}}$, если граничные падения напряжения на диодах, остается таковым же, как у источника питания, собранного по схеме 1,а. Напряжение же на выходе без нагрузки уменьшается: $U_{\text{вн}} = U_1 C_1 / 2(C_1 + C_2) - 2U_2$.

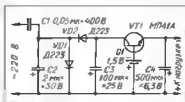
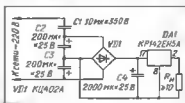
Емкость и рабочее напряжение конденсатора C2 выбирают исходя из необходимого выходного напряжения — относительные значения емкости C1/C2 обратно пропорциональны значениям падающего на C1

и С2 напряжения. Например, если $C1=1$ мкФ, а $C2=4$ мкФ, то напряжение U_2 будет равно 4/5 напряжению сети, а $U_1=U_2/5$, что при напряжении сети $U_0 = 220$ В соответствует 186 и 44 В. Необходимо учесть, что амплитудное значение напряжения почти в 1,5 раза превышает действующее и выбрать конденсаторы на соответствующие номинальные напряжения.

Несмотря на то, что теоретически конденсаторы в цепи переменного тока мощности не потребляют, реально в них из-за наличия потерь может выделяться некоторое количество тепла. Проверить заранее пригодность конденсаторов для использования в источнике можно, просто подключив его к электросети и оценив температуру корпуса через полчаса. Если конденсатор C_1 успевает заметно разогреться, его следует считать непригодным для использования в источнике.

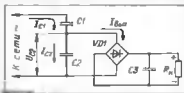
Практически нагреваются специальные конденсаторы для промышленных электроустановок — они рассчитаны на большую реактивную мощность. Такие конденсаторы используют в люминесцентных светильниках, в пускорегулирующих устройствах асинхронных электродвигателей и т. п.

Ниже представлены две практические схемы источников питания с конденсаторным делителем. Питательный общий ток излучения (рис. 3) на ток нагрузки до 0,3 А и источник бесперебойного питания для кварцеванных электронно-механических часов (рис. 4).



Делитель напряжения пятивольтового источника состоит из бумажного конденсатора С1 и двух окисных С2 и С3, образующих делитель по схеме неоправданно плече емкостью 100 мкФ. Ползунковыми делителями для окисной пары служат левые по схеме диоды моста. При номиналах элементов, указанных на схеме, ток замыкания (при $R_{\text{н}}=0$) равен 500 мА, напряжение на конденсаторе С4 в отсутствие нагрузки — 27 В.

Электронно-механические часы обычно питают от одного гальванического элемента напряжением 1,5 В. Предлагаемый источник вырабатывает напряжение 1,4 В при среднем токе нагрузки 1 мА. Напряжение, снятое с делителя C1C2, выпрямляет узел на элементах VD1, VD2. С3. Без нагрузки напряжение на конденсаторе C3 не превышает 12 В.



ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ ДЕЛИТЕЛЬ ЧАСТОТЫ

С. ГОЛОВАЧ, г. Ржев

За последние десятилетия в журнале "Радио" и в других популярных радиотехнических изданиях описано довольно много малогабаритных частотометров, электронных шкал, мультиметров, построенных на микросхемах структуры КМОП. Эти устройства отличаются простотой, экономичностью, малыми габаритами и массой и повторены многими радиолюбителями. Общей недостаток на микросхемах КМОП названных устройств — относительно низкий верхний предел счета (единицы мегагерц). По этой причине они непригодны для настройки приемопередающей аппаратуры КВ и УКВ диапазонов, видеоаппаратуры, быстродействующих цифровых устройств и др. Однако для этой цели вовсе не обязательно создавать заново высокочастотный частотометр. Для радиотехнических целей вполне достаточно к имеющемуся прибору добавить устройство, способное предварительно уменьшить частоту исследуемого сигнала в необходимое число раз.

Описываемый предварительный делитель частоты позволяет поднять верхний предел счета цифрового или аналогового частотометра, собранного на микросхемах КМОП, до 250 МГц путем деления частоты входного сигнала на 189 (максимальная частота выходного сигнала делителя будет равна 2,6 МГц). Делитель можно также использовать при работе с любым низкочастотным осциллографом, при этом появляется возможность проверить работу устройств в "звонимом" для осциллографа частотном интервале.

Прототипом устройства послужил предварительный делитель (на 10) частоты входного сигнала, разработанный С. Бироновым в 1800 г. [1]. Однако применение этого делителя совместно с частотометром, построенным на микросхемах КМОП, затратно, поскольку потреб-

ляемый делителем ток достигает 200 мА и, значит, потребуется отдельный источник питания.

По сравнению с прототипом описываемый предварительный делитель частоты имеет более высокий верхний предел счета, сохраняет работоспособность при отклонении питающего напряжения на $\pm 0,8$ В и требует в 5...7 раз меньший ток (в зависимости от варианта делителя).

Основные технические характеристики
 Частотная полоса, МГц 0,5...250
 Чувствительность, мВ 30
 Входное сопротивление, Ом 50; 75
 Напряжение питания, В 4,2...5,8
 Потребляемый ток, мА 47

Предварительный делитель (см. схему на рис. 1) состоит из последовательно включенных широкополосного усилителя-ограничителя, собранного на элементах

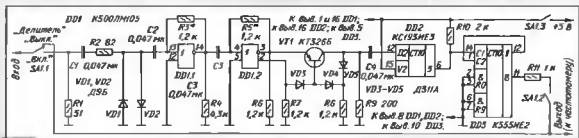
ЭСЛ DD1.1 и DD1.2 и транзистора VT1, двух десятичных счетчиков — DD2 (ЭСЛ) и DD3 (ТТЛ).

Напряжение измеренной частоты поступает на согласующий нагрузочный резистор R1. Сопротивление этого резистора должно быть равно волновому сопротивлению подводимого сигнала кабеля. Через конденсатор C1, токоограничительный резистор R2, диодный ограничитель VD1, VD2 и конденсатор C2 сигнал поступает на вход широкополосного усилителя-ограничителя (на верхний на схеме вход элемента DD1.1).

Коэффициент передачи первой ступени усилителя равен шести, вторая усиливает сигнал еще в шесть раз. Оба элемента DD1.1 и DD1.2 резисторами обратной связи R3, R5 преобразованы в режим линейного усиления [2].

К нагрузочным резисторам R5 и R7 подключен усилитель на транзисторе VT1, диодах VD3-VD5 и резисторах R8 и R9. Транзистор включен по неинвертирующей схеме с управлением на базе и эмиттере. Введение этой ступени обусловлено тем, что счетчики микросхем ЭСЛ серии 183 имеют относительно высокую нижнюю границу частотной полосы для сенсирования сигнала (десяти мегагерц). Ступень увеличивает крутизну фронта входного сигнала счетчика, благодаря чему нижняя граница измеренной частотной полосы делителя (при заданной чувствительности) сдвигается в область 300...500 мГц. Кроме того, ступень компенсирует след усиления широкополосного усилителя-ограничителя в высокочастотной области, начинающейся со 130...180 МГц.

К нагрузочному резистору R9 через конденсатор C4 усиленный и ограниченный сигнал поступает на вход десятичного счетчика DD2, к выходу 3 которого подключен нагрузочный резистор R10. Сигнал с уровнями ТТЛ с этого резистора подан на счетный вход C1 второго десятичного счетчика DD3. С выхода 8 счетчика DD3 сигнал частотой, в 100 раз меньший входной, подводится к входу частотометра



Транзистор VT1, включенный эмиттерным повторителем, и гальванический элемент G1 составляют стабилизатор напряжения. На выходе источника будет напряжение элемента минус падение напряжения на эмиттерном переходе транзистора.

Ток, потребляемый от элемента G1 при наличии сетевого напряжения, меньше тока нагрузки на I_{H2} раз (I_{H2} — статический коэффициент передачи тока базы транзистора VT1), что существенно продлевает срок службы элемента. Практически это означает, что элемент приходится заменять на из-за его разрядки то-

лько нагрузкой, а вследствие других причин — саморазрядки, высветива электролита и т. п.

В случае пропадания напряжения в сети транзистор выходит на режим эмиттерного повторителя и нагрузку питает гальванический элемент G1 через открытый эмиттерный переход. После появления сетевого напряжения транзистор возвращается в режим эмиттерного повторителя и нагрузку переходит на питание от сети. Конденсатор C4 обеспечивает нормальную работу частоты при глубокой разрядке элемента G1.

Диоды DD23 можно заменить на любые другие, транзистор МП41А — на любой гармонический структуры р-н-р. Элемент G1 лучше использовать алкалиновый, например, Duracell, Energizer. Реальный срок эксплуатации такого элемента в блоке питания может достигать 10 лет.

В заключение напомним — все детали и нагрузка этого блока, как и других подобных, находится под потенциальным влиянием сетки. Эта создает предпосылки для поражения электроток и требует большой осторожности при конструировании блока и пользовании им.

ЛИНЕАРИЗАЦИЯ ТЕРМОРЕЗИСТОРНОГО МОСТА

П. АЛЕШИН, г. Москва

Хорошо известно, что зависимость сопротивления терморезистора от температуры весьма нелинейна. Тем полезнее кажется предложенная автором возможность линеаризации зависимости выходного напряжения терморезисторного моста от температуры простейшими средствами.

Теперь можно сравнить его с линейной зависимостью, совпадающей с ней в крайних точках:

$$K_{\text{ли}} = K_1 - [T - T_1] (K_1 - K_2) / (T_2 - T_1) \quad (7)$$

Автором была разработана несложная программа для IBM PC, позволяющая по сопротивлению терморезистора для двух значений температуры рассчитать его константы K_1 и K_2 , определить для любого температурного диапазона значение $R_{\text{вх}}$ и погрешность линеаризации (в градусах).

Для примера на рис. 2 приведен график погрешности линеаризации Δ в диапазоне 100 градусов для терморезистора с зависимостью сопротивления от температуры, показанной на рис. 1. Как видно из графика, максимальная ошибка составляет примерно 3,7 градуса.

Ошибку линеаризации можно уменьшить более чем в полтора раза, если подобрать сопротивление $R_{\text{вх}}$ так, чтобы нулевую погрешность в точках сопряжения получить не на концах диапазона, а при заданных температуре, смещенных внутрь диапазона на 0,07 от его ширины (рис. 3). Как видно из графика, для этого

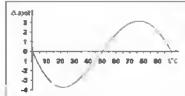


Рис. 2

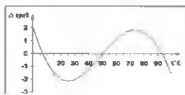


Рис. 3

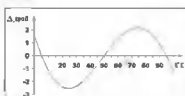


Рис. 4

случай погрешность примерно одинакова на концах диапазона и на расстоянии 25 % от границ составляет не более 2,1 градуса. Но резкое ее увеличение на краях диапазона наводит на мысль, что небольшие неточности в расчете и настройке моста могут резко увеличить ошибку. Поэтому сопряжение лучше обеспечить на расстоянии примерно 0,05 от границ диапазона (рис. 4). Погрешность при этом составит около 2,5 градуса.

В таблице приведены результаты расчета погрешности Δ для различных температурных диапазонов, заданных значениями температуры T_1 и T_2 . Для них также построены графики зависимости ошибки от температуры. Все графики различаются лишь масштабом, их формы неотличимы от кривых на рис. 2–4. Погрешности рассчитаны для различного положения точек сопряжения на краях диапазона ($a=0$) и на относительном смещении 0,05 и 0,07 от краев. В таблице также приведены значения сопротивления $R_{\text{вх}}$ для сопряжения на краях диапазона ($a=0$).

$t, ^\circ\text{C}$	$t_1, ^\circ\text{C}$	$t_2, ^\circ\text{C}$	$a=0$	$a=0,05$	$a=0,07$
0	10	110	0,30	0,30	0,30
0	20	120	0,05	0,04	0,03
0	30	130	0,15	0,15	0,15
0	40	140	0,35	0,24	0,21
0	50	150	0,55	0,43	0,39
0	60	160	0,85	0,7	0,61
0	70	170	1,25	1,05	0,95
0	80	180	1,75	1,47	1,24
0	90	190	2,35	1,95	1,69
0	100	200	3,05	2,54	2,14
0	20	120	0,2	0,2	0,2
0	30	130	0,55	0,57	0,49
0	40	140	0,95	0,95	0,85

Как видно из таблицы, для температурного диапазона не более 40 градусов точность линеаризации достаточно высока для любых применений даже при сопряжении не из концов. Для измерения температуры воздуха за окном в диапазоне 50 градусов ($-20...+30^\circ\text{C}$) результат линеаризации также вполне приемлем.

Особое место в таблице занимает последняя строка, в которой указан (с записью) температурный диапазон медицинского термометра. Ошибка линеаризации для него ничтожна, что позволяет разработать простой и точный термометр с терморезисторным датчиком.

Надо заметить, что для терморезисторов КМТ значение константы B значительно выше, поэтому температурная линеаризация с помощью описанной линеаризации существенно ука. Определить константу B выходящего терморезистора по результатам измерения его сопротивления при двух значениях температуры можно по формуле:

$$B = (1/T_1 - 1/T_2) \ln(R_1/R_2)$$

Как рассчитать терморезисторный мост? Вначале следует измерить по возможности точно сопротивление терморезистора в выбранных точках сопряжения и в середине диапазона, а затем по формуле (5) вычислить сопротивление резистора $R_{\text{вх}}$.

Дальнейший расчет различается для случая использования моста в терморегуляторе и в терморегуляторе.

Рассмотрим вначале расчет измерительного моста для термометра. В этом случае нужно добиться, чтобы напряжение, снимаемое с делителя подстроенного резистора R_2 (рис. 5), соответствовало

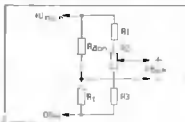


Рис. 5

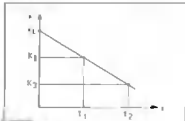


Рис. 6

напряжению на терморезисторе R_1 при линейной зависимости выходного напряжения делителя $R_{\text{вх}}R_1$ от температуры и при температуре 0°C (рис. 6). Поэтому коэффициент передачи делителя $R_1R_2R_3$ должен составлять:

$$K_0 = K_1 + K_2(K_1 - K_2)/(T_2 - T_1) \quad (8)$$

Чувствительность моста $dU_{\text{вых}}/dT$ может регулироваться изменением напряжения питания:

$$dU_{\text{вых}}/dT = U_{\text{пит}}(K_1 - K_2)/(T_2 - T_1)$$

При подключении вольтметра к выходу моста в соответствии с указанной на рис. 5 полярностью знак напряжения на нем будет соответствовать знаку изменения температуры относительно принятого за ноль значения.

Применение терморезисторного моста в терморегуляторе, как правило, из-за требует высокой точности. Поэтому расчет можно проводить для сопряжения на краях диапазона. В этом случае в верхнем по схеме положении движка R_2 делителя $R_1R_2R_3$ должен обеспечивать коэффициент передачи K_1 , а в нижнем — K_2 .

ПОПУЛЯРНЫЕ РАЗЪЕМЫ ЗАРУБЕЖНОГО ПРОИЗВОДСТВА

КОМПЬЮТЕРНЫЕ РАЗЪЕМЫ

Для внутриблочных кабельных соединений предназначены разъемы, чертежи которых показаны на рис. 3. Они рассчитаны



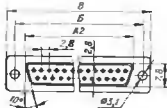
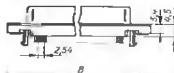
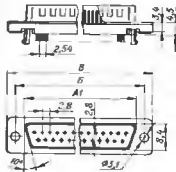
няя, в пластмассовый корпус спрессован с фланцем Обониз и корпус склепан в одно целое двумя полыми заклепками-штулками. Предусмотрены также варианты конструкции без обоймы (цельно-пластмассовые), с металлической или пластиковой защелкой.

Пластина́тые выводы разме́ров этой группы расположены с шагом в ряду 2,54 мм и имеют особую конструкцию (она выделена на рис. 3,а и б). Вывод предстизакет собой два острия, разделение и прорезы. Ширина прорезов соответствует диаметру проводника кабеля. Боковыми выводами скошены под некоторым углом к. Расстояние между рядами выводов – 5,84 мм.

Каждый разъем состоит из трех частей – собственно разъема, пластикового прижима (рис. 3, в слева), фиксируемого из разъема четырьмя стойками с защелка-

разъем сидит за тем, чтобы все остальное его стоеки вошли в соответствующие квадратные отверстия прижима (б). Специальным инструментом сжимают разъем и прижим, при этом стоечные выводы разъема прокалывают изоляцию кабеля и его проводники с усилием входят в прорезы выводов, чем обеспечивается надежный контакт выводов и проводника. Боковые скосы выводов способствуют обжиму проводников. Прижим скрепляется зафиксированными защелками на стойках корпуса.

Далее выступающий конец кабеля от-



Pmc. 3



Page 4

таны на беспаячный монтаж на стандартный плоский кабель стандартов AWG26, AWG28 с шагом проводников 1,27 мм (диаметр проводника по меди – от 0,3 до 0,5 мм). Монтаж выполняется наклеиванием кабеля на выводы разъемов

У этих разъемов обоема односторон-
Продолжение. Начало см. в "Радио", 1987,
№ 10. Начало цикла статей о разных зару-
бежного производства см. в "Радио", ВК I.

ми и пластиковой же планки (рис. 3,в справа) с двумя плоскими защелками, прикрепляемой к прижиму (на рис. 3,а и 3,б прижим и планка не показаны).

Процесс монтажа кабеля на разъем очень прост и занимает не более двух минут. Его иллюстрирует рис. 4. Кабель укладывают в паз прижима так, чтобы вывел его конца был на менее 20 мм (рис. 4 а). К прижиму подстыковывают

гибают назад и прижимают его планкой (в). Планка своими защелками фиксируется в пазах прижима, завершая надежное крепление кабеля к разъему. Общая толщина пакета разъема в сборе не превышает 20 мм.

Конструкция не рассчитана на повторное использование. При разборке не исключена поломка зацепов, стоек и других фиксирующих элементов.

Рассматриваемые разъемы выпускают с числом контактов 9, 15, 25 и 37. Размеры, которые зависят от числа контактов, сведены в табл. 2.

Разъемы следующей группы предназначены для беспаечного их монтажа на обычный (круглый) кабель указанного выше стандарта с раздельными одно-

проводочными проводниками в виниловой изоляции. По конструкции и приемам монтажа они во многом подобны разъемам предыдущей группы.

Обоим у разъемов двусторонняя, обе части склепаны вместе собой (рис. 5 а и б). Выводы конструктивно почти такие же, как у разъемов предыдущей группы. Они тоже имеют прорезы, но несколько иной формы, а острия на боковиках отсутствуют. Шаг выводов в ряду и расстояние между рядами — 2,8 мм.

В комплект разъема входит пластиковый прижим упрощенной конструкции (рис. 5 а). Прижимы и планки разъемов этой и предыдущей групп отпрессованы из такого же материала, что и корпуса.

Монтаж кабеля на разъем ведут следующим образом. Проводники кабеля, на очищая от изоляции, укладывают поочередно в прорези выводов. Форма прорези обеспечивает удержание вло-

вые склоны выводов играют роль фиксатора прижима в собранном положении.

Конструкция пакета допускает его разборку и повторное использование, но надежность контактирования выводов разъема с проводниками кабеля будет ниже.

Разъемы этой группы выпускают с

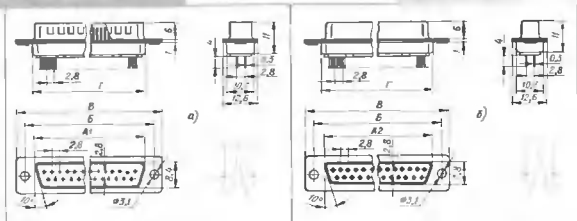


Рис. 5

Таблица 2

Число контактов	Размеры разъемов по рис. 3 а и 5, мм						
ти	A1	A2	Б	В	Г	Ж	И
9	16,9	16,3	25	30,8	19,3	10,16	15
15	25,3	24,7	33,3	39,1	27,6	17,78	24
25	39	38,4	47	53	41,2	30,48	38
37	55,4	54,8	63,5	68,3	57,8	45,72	—

женного в нее проводника.

Затем на выводы разъема накладывают прижим и специальными инструментами сжимают пакет, сдвигая проводники вглубь прорезей. При этом кромок прорезей выводов продавливают виниловую изоляцию проводника, обеспечивая надежный электрический контакт между выводами и проводником кабеля. Боко-

числом контактов 9, 15 и 25. Размеры, которые зависят от числа контактов, представлены в табл. 2.

Материал подготовлен при содействии АО "Бурые медведи" г. Москва

(Окончание следует)

НОВЫЕ ОПТОЭЛЕКТРОННЫЕ ПРИБОРЫ

Оптроны серии АОТ146

Транзисторные оптроны АОТ146А, АОТ146Б с открытым оптическим каналом отражательного вида состоят из диодного ИК излучателя и транзисторного фотоприемника, изолированных один от другого как электрически, так и оптически. Энергия ИК излучения выходит из прибора наружу через стеклянное окно (диаметром 4 мм) в корпусе и отраже-

нись от близлежащего внешнего объекта, возвращаясь обратно внутрь прибора. Отраженный поток фиксирует фотоприемник.

Изготовитель изготавливает по вникательной технологии на основе соединения галлий — алюминий — мышьяк. Транзистор — кремниевый планарно-эпитаксиальный. Корпус прибора изготовлен из стекла с четырьмя жесткими проводочными выводами (рис. 30). Масса прибора — более 1,5 г.

Оптроны находят применение в устройствах автоматики и вычислительной тех-

ники в качестве датчиков положения объектов, частоты вращения вала линейного перемещения и угла поворота звеньев механизмов.

Основные технические характеристики при $T_{\text{amb}} = 25^\circ\text{C}$

Номинальный входной ток, мА	10
Входное напряжение, В не более, при номинальном входном токе	1,8
Выходное остаточное напряжение, В не более, при номинальном входном токе	0,4
Выходной ток, мА, не менее, при номинальном входном токе и выходном остаточном напряжении 0,4 В для	
АОТ146А	20
АОТ146Б	30

Описание

Начало см. в "Радио", 1987, № 8, 9, 10.

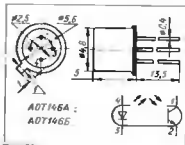


Рис. 30

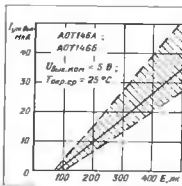


Рис. 31

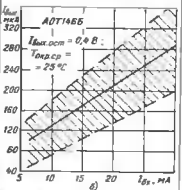
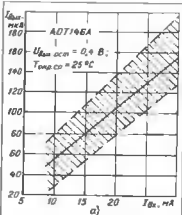


Рис. 32

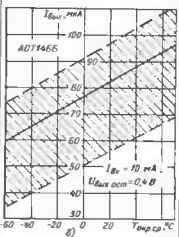
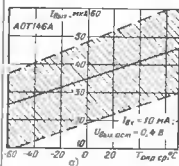


Рис. 33

Ток утечки выходной цепи, мА, не более, при нулевом входном токе и выходном напряжении 5 В
Время нарастания выходного сигнала, мкс, при номинальном входном токе, выходном напряжении 10 В и сопротивлении нагрузки 1 кОм —
максимальное значение типового значения
Время спада выходного сигнала, мкс, не более, при нулевом входном токе, выходном напряжении 10 В и сопротивлении нагрузки 1 кОм —
максимальное значение типового значения
Отношение сигналов "раз" при номинальном входном токе —
минимальное значение типового значения

* Сигнализатор — отношение значения выходного тока при наличии отрицательной полярности в открытом коллекторе прибора к значению этого тока при отсутствии отрицательной полярности (внешняя освещенность равна нулю).

Предельные эксплуатационные значения

Максимальный входной ток, мА
Максимальный импульсный входной ток, мА, при длительности импульсов 10 мкс и

среднем значении входного тока 15 мА
Максимальное выходное обратное напряжение, В
Максимальное выходное коммутируемое напряжение, В, для
AOT146A
AOT146S
Напряжение изоляции выход, мВ
Рабочий интервал температур окружающей среды, °C

Зависимость тока утечки на выходе оптрона AOT146A, AOT146S от внешней освещенности показана на рис. 31 (на этом и остальных графиках заштрихована зона 95%-ного разброса). На рис. 32 а

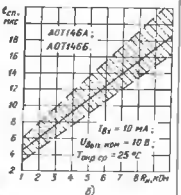
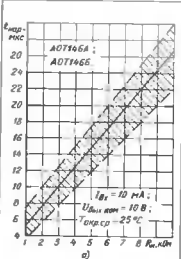


Рис. 34

и б представлены выходные токовые характеристики приборов, а на рис. 33, а и б — температурные зависимости выходного тока. Быстродействие оптрона иллюстрирует рис. 34, а и б

Материал подготовил А. Юшин

г. Москва

СИНТЕЗАТОР ЧАСТОТЫ КФ1015ПЛ2

Микросхемы КФ1015ПЛ2А и КФ1015ПЛ2Б предназначены для построения современных цифровых синтезаторов частоты с системой ФАПЧ, работающих в диапазоне КВ, УКВ и СВЧ. Приборы изготовлены по технологии КМОП на быстротечных транзисторах с полимерными затворами.

В состав микросхем входят генератор образцовой частоты, делитель образцовой частоты, усилитель-формирователь входных импульсов ВЧ, делитель частоты с программируемым коэффициентом деления (состоящий из двухступенчатого делителя частоты из 31 и 32, пятиразрядного счетчика управления делителем и двенадцати старших разрядов делителя), двенадцатиразрядный приемный и буферный регистры.

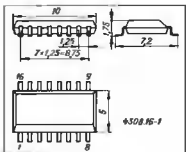


Рис. 1

Включения по типовым схемам с необходимыми навесными компонентами микросхемы способны работать с уменьшенным энергопотреблением в цифровых синтезаторах частоты метрового и дециметрового диапазонов.

Микросхемы КФ1015ПЛ2 выпускают в миниатюрном пластмассовом корпусе 4308 16-1 с пластинчатыми выводами (рис. 1). Масса прибора — не более 0,3 г.

Структурная схема прибора показана на рис. 2. Цоколевка микросхем: выв. 1 — общий вывод приемного и буферного регистров, программируемого делителя частоты и частотно-фазового детектора; выв. 2 и 3 — выходы частотно-фазового детектора (сигналы управления ГУНом); выв. 4 — контрольный выход индикации фазовой синхронизации в тепле ФАПЧ; выв. 5 — вход ВЧ сигнала усилителя-формирователя тракта программируемого делителя частоты; выв. 6 — вход программируемого делителя частоты; выв. 7 — вход сигнала разрешения переноса информации из приемного регистра в буферный (вывод Т); выв. 8 — вход сигнала тактирования приемного регистра (вывод С); выв. 9 — плосовой вывод питания; выв. 10 — вход сигнала управления коэффициентом деления (вывод D); выв. 11 и 12 — выходы подключения частотного резонатора к генератору образцовой частоты; выв. 13 — вход сигнала отклонения выхода делителя образцовой частоты (при высоком уровне на выв. 13); выв. 14 — выход делителя образцовой частоты (при низком уровне на

выв. 13) или вход частотно-фазового детектора (при высоком уровне на выв. 13); выв. 15 — общий выход генератора образцовой частоты и делителя этой частоты; выв. 16 — контрольный вывод приемного регистра.

Выв. 12 служит также входом сигнала внешнего генератора образцовой частоты. При внешнем образцовом генераторе кварцевый резонатор к выв. 11, 12 не подключают, в элементный внутренний генератор служит усилителем-формирователем внешнего сигнала.

Основные технико-характеристики*

Номинальное напряжение питания, В	4,5...5,5
Пределы коэффициента деления тракта программируемого делителя частоты	962-131071
Шаг изменения коэффициента деления	1
Коэффициенты деления делителя образцовой частоты	10, 20, 40; 100; 200, 400, 800; 1000
Пределы входной частоты тракта программируемого делителя частоты, МГц, для КФ1015ПЛ2А	20-1000
КФ1015ПЛ2Б	20-800
Пределы входной частоты делителя образцовой частоты, МГц	1-60
Чувствительность усилителя-формирователя тракта программируемого делителя, Вэфф	0,3...0,9
Чувствительность входа внешнего образцового генератора (выв. 12), мВэфф	80...100
Потребляемый ток, мА, не более	14
Выходное сопротивление выходов частотно-фазового детектора, Ом, не более, для выв. 2	300
выв. 3	200
Выходное сопротивление, Ом, не более, выходов делителя образцовой частоты (выв. 14)	300
Индукция фазовой синхронизации (выв. 4) генератора образцовой частоты (выв. 11)	200
Входной ток, мА, не более, входов буферного регистра (выв. 7) и приемного регистра (выв. 8, 10)	±1
Входной ток, мА, входов усилителя-формирователя (выв. 5) и входа сигнала внешнего генератора образцовой частоты (выв. 12) при логическом уровне	низком высоком
Рабочий температурный интервал, °C	-45...+70

* При температуре окружающей среды $T_{\text{ср}} = 25 \pm 10^\circ\text{C}$ и напряжении питания $U_{\text{пит}} = 5\text{ В}$.

Предельно допустимые значения

Напряжение питания, В	2,7...8
Напряжение электростатического пробоя по выводам, В, не менее	150
Наибольшая допустимая температура, °C	+85
Наименьшая допустимая температура, °C	-35

Коэффициентом деления программируемого делителя частоты управляют подачей на входы регистров буферного и приемного сигналов в двоичном коде в виде информационного слова, задаваемого микропроцессором или контроллером. Формат информационного слова представлен на рис. 3.

Материал подготовили
В. Мельник, А. Радзивилю

г. Москва

(Описание следует)

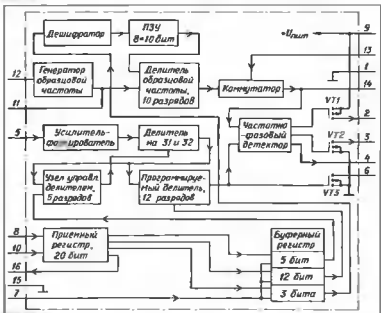


Рис. 2

Направление введения в регистр

Биты	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
К	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0
Д	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0

Рис. 3

МЗР — младший значащий разряд,
СЗР — старший значащий разряд.

СВЯЗЬ

№11/НОЯБРЬ/1997

СРЕДСТВА И СПОСОБЫ

В номере:

глобальные сети передачи данных

современные системы управления сетями электросвязи

антенные системы для базовых станций

антенный усилитель

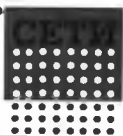
эпизоды, курьезы, парадоксы истории
электротехники и электросвязи

краткие сообщения и новости

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

Горюховский А.В.
Громаков Ю.А.
Королев Н.М.
Крейнин Р.Е.
Криштофов М.И.
Меккел А.М.

ГЛОБАЛЬНЫЕ



О. Макарова, А. Соколов, г. Москва

С развитием компьютерной индустрии и акцентом на программном обеспечении IBM во все сферы деятельности появилась потребность объединения информационных ресурсов в единое целое. Это вызвало потребность в созданных сетях.

Сеть — это совокупность вычислительных сетей, позволяющая получать информацию по запросу, решать поставленный вопрос, распечатывать текст, передавать письма одному или нескольким адресатам, вести переговоры с приятелем, находясь в другой стране, не используя телефон, или же, имея в кредитной карте, прослушать музыку, не выходя из своего кабинета. Сеть — это центр и получатель результатов. С точки зрения протяженности различают локальные и глобальные сети. Локальные сети существуют в пределах одного или нескольких зданий, а глобальные сети охватывают целые регионы. На рис. 1 приведена топология глобальной сети передачи данных общего пользования.

Если доступ к сети может осуществляться любой из точек, то такая сеть называется сетью общего пользования. Если доступ к сети осуществляется из одной точки, то такая сеть называется сетью корпоративной. Сети передачи данных различаются по способу организации. На рис. 2 приведены основные типы сетей общего пользования. Под сетью понимается установка аппаратуры и программного обеспечения, осуществляющая обработку и передачу информации.

предостав-

ляющие доступ к ресурсам сети общего пользования, называются операторами сети. Оператор сети общего пользования в России должен иметь лицензию Государственного комитета по связи и информатизации РФ на предоставление услуг передачи данных и телематических служб (Под телематическими службами понимается электронная почта, доступ к базам данных, передача телексов, факсимильных и телеграфных сообщений через сеть передачи данных).

Основное назначение сетей передачи данных — доставить информацию из одной точки в другую. Набор правил, согласно которым осуществляется доставка информации, носит название транспортного протокола сети передачи данных. В статье речь пойдет о глобальных сетях передачи данных, способах доступа к ним и основных особенностях различных транспортных протоколов.

Важнейшим параметром, характеризующим работу сети, является скорость передачи данных, измеряемая битами в секунду (бит — минимальная единица информации). Физическая среда, посредством которой осуществляется

доставка информации, называется каналом связи. В общем случае канал связи представляет собой физический провод, медный или оптоволоконный, соединяющий две удаленные точки, на концах которого устанавливается специальное каналоборудующее оборудование. Существуют также беспроводные каналы связи. Примером беспроводных каналов связи являются радиорелейные линии, радиоканалы, спутниковые каналы. Различают цифровые и аналоговые каналы связи. При передаче данных по аналоговому каналу на входе происходит преобразование дискретного (цифрового) сигнала в аналоговый, а затем осуществляется передача информации, после чего выполняется обратное преобразование. Преобразование информации осуществляют устройства, называемые модемами (модулятор/демодулятор). В случае использования цифровых каналов связи преобразование последовательности бит в аналоговый сигнал не происходит, при этом вместо модемов используются специальные контроллеры (DSU/CSU), осуществляющие сопряжение оконечного оборудования обработки данных с физическим ка-



Сиди. Имей. CDMA



**Или все,
что нужно знать
о сотовой
телефонии**

Компания Самсунг Электроникс — производитель широкого спектра телекоммуникационного оборудования — предлагает сотовую систему радиосвязи на базе цифрового стандарта CDMA. Система отличается высоким качеством передачи речи и данных, высокой помехоустойчивостью, низкой мощностью, щадящей здоровье пользователей, отсутствием сбоев при переходе из одной соты в другую.

Представительство SAMSUNG ELECTRONICS
Москва Ленинградский просп. 37 корп. 9,
отель «Ларостар», этаж 5
Тел. (095) 213 9165/69. Факс 213 9175/76

СЯ SAMSUNG-CROSNA TELECOM
Москва, ул. Пресненский Вал, 27
Тел. (095) 253 5359 Факс 253 0316



**CDMA
СИСТЕМА
ДЛЯ РАЗЛИЧНЫХ
ПРИЛОЖЕНИЙ.
РЕШЕНИЕ МНОГИХ
ПРОБЛЕМ**

*Новый стиль
вашей жизни*

SAMSUNG

ELECTRONICS

3600 MainStreet

Рис. 2

Техническая способность цифровых каналов связи может достигать сотен мегабит в секунду. Но для того, чтобы разделить ресурсы высокоскоростного канала между несколькими пользователями, используется технология **мультиплексирования с временным разделением каналов** (Time Division Multiplexing - TDM). TDM мультиплексоры осуществляют последовательную передачу фрагментов данных, принадлежащих разным пользователям.

Таким образом, каждый пользователь получает не весь канал, а лишь часть от его пропускной способности. На рис. 2 представлен мультиплексор 3600 MainStreet (производитель компании NEWBRIDGE).

Преимуществом аналоговых каналов связи, называемых каналами тональной частоты, как правило, не признают 28 800 бит/с, что является процессом приема/передачи информации на концах выделенной линии. Этот канал называют модемом, использующим специальные алгоритмы сжатия информации перед ее отправкой.

Существуют двухпроводные и четырехпроводные аналоговые каналы. На рис. 3а представлен модем Premier 33.6, работающий с скоростью 33,6 Кбит/с (производитель компании Motorola). На рис. 3б представлены два модема серии 326X, работающий с четырехпроводной линией (производитель компании 3COM).

Помимо двух- и четырехпроводного канала для передачи информации работает на прием, а второй — на передачу данных.

Следует учесть, что канал, соединяющий два города России, например, Москву и Хабаровск, представляет собой не сплошную линию, один конец которого подключен в Москве, а другой — в Хабаровске, а состоит из отдельных участков. Так, например, участок, расположенный между двумя городами, района или об-

ласти, как правило, должен иметь одну оконечность на междугородной телефонной станции (МТС). Обычно крышная-операторы связи стараются установить там свое оборудование передачи данных (Каналы, имеющиеся в распоряжении междугородной телефонной станции, выделяют либо во внутрисетевую, либо в местную сеть. Внутрисетевая сеть включает в себя каналы, осуществляющие соединение на уровне район-район или район-область. Каналы, относящиеся к местной сети, обеспечивают соединение на уровне город-пригород). Междугородные каналы объединяются в группы, с МТС приходят на территориальный центр междугородной связи (ТЦМС). ТЦМС имеет свой номер. Каналы, соединяющие ТЦМС, носят название **магистральных каналов**. Совокупность всех каналов связи носит название **первичной сети**. Сети передачи данных относят к вторичным.

Если скорость хотя бы одного из участков будет ниже максимальной, то общая пропускная способность такого канала не будет максимальной. В настоящее время существуют специальные устройства, позволяющие передавать по обычному аналоговому каналу (двухпроводному или четырехпроводному) данных со скоростями до 2 Мбит/с. Однако при работе на скорости 2 Мбит/с такие устройства требуют установки специальных магистральных усилителей.

К сожалению, высокоскоростных каналов связи, соединяющих центр с регионами у нас пока немного, поэтому на сегодняшний день реальная скорость передачи данных в основном ограничивается пропускной способностью используемых каналов связи.

Рассмотрим основные особенности различных транспортных протоколов и возможности глобальных сетей передачи данных, использующих эти протоколы.

Сети с коммутацией пакетов

Транспортный протокол, используемый в сетях с коммутацией пакетов, носит название X.25. Перед отправкой информации упаковывается в блоки, называемые **пакетами**. Каждый пакет содержит адрес получателя информации. Для сборки и разборки X.25 пакетов используются специальные устройства, называемые **терминальными концентраторами** или PAD (packet assembler/disassembler). В российской литературе применительно к такому оборудованию можно встретить термин **пакетный адаптер данных**. PAD может подключаться к порту компьютера или к модему. Если PAD подключается к последовательному порту компьютера, то он фактически выполняет функцию преобразования данных из одного формата в другой. На выходной порт PAD с порта компьютера данные передаются по протоколу X.28, с выходного порта PAD передача данных осуществляется по протоколу X.25.

Доступ к ресурсам сети пакетной коммутации пользователь может получить либо по коммутируемому телефонному каналу, либо по выделенному. При работе по коммутируемому телефонному каналу соединение с узлом сети устанавливается только на время сеанса работы с сетью.

Для работы по коммутируемому телефонному каналу пользователь должен приобрести модем и специальную телекоммуникационную программу. Телекоммуникационная программа производит набор номера и устанавливает соединение с узлом сети. При этом модем, подключенный к компьютеру пользователя, соединяется с модемом, установленным в компании-оператором на другом конце телефонной линии. Модем компании и оператора подключается к порту PAD. После того как соединение установлено, пользователь должен ввести свой идентификатор и пароль. Идентификатор — это имя пользователя в системе, по которому другие пользователи сети с коммутацией пак-



гов могут обратиться к нему. Пароль - это конфиденциальная информация, известная только одному пользователю. Система определяет пользователя по его идентификатору и паролю. Если при обращении в сети пользователь введет неавторизованную или неверную информацию, то система не опознает его и доступ ему будет запрещен. Если идентификатор и пароль введены правильно, пользователю будет предоставлен доступ к ресурсам сети. После того как пользователь закончит работу с системой (завершит сеанс работы с сетью), производится разрыв соединения.

Для того чтобы обеспечить возможность одновременного доступа нескольких пользователей, работающих по коммутируемой телефонной линии к сети X.25, оператор сети или владелец узла должен установить на АТС специальные устройства, называемые **сервными определителями**. Последние позволяют дозваниваться до узла сети одновременно нескольким пользователям по одному телефонному номеру. Если пользователь работает по выделенному каналу, то ресурсы сети ему доступны постоянно. Обычно при работе по выделенному каналу порт компьютера подключается к терминальному концентратору. Компьютеры, подключенные к сети передачи данных и предоставляющие свои информационные или вычислительные ресурсы, называются **хостами** или **машинами** (хостами).

Непосредственно передачу информации в сетях с коммутацией пакетов занимаются устройства, называемые **центрами коммутации пакетов** (другое название **switch** или **коммута-**

торы). Такие устройства устанавливаются в каждом узле сети X.25. В память каждого центра коммутации пакетов заносится таблица, содержащая направления движения информационных потоков. Поэтому, когда пакет попадает в центр коммутации, производится анализ его адресной части и в соответствии с таблицей выбирается маршрут следования данных.

В настоящее время существуют устройства, которые могут работать и как PAD и как центры коммутации пакетов. Обычно работа каждого центра коммутации пакетов контролируется центром управления сетью. При изменении топологии сети, например, при появлении новых узлов, центр управления сетью автоматически создает новую таблицу маршрутов и рассылает ее во все центры коммутации пакетов своей сети. То же самое происходит, если на одном из направлений движения информационных потоков происходит разрыв соединения, например из-за физического повреждения канала связи. Такой подход позволяет направлять данные по альтернативному маршруту.

Алгоритм управления, используемый аппаратурой центра управления сетью, носит название **протокола управления сетью**. Как правило, оборудование центра управления сетью позволяет видеть, что происходит на каждом порту всех центров коммутации пакетов, подключенных к центру управления сетью. Кроме того, в центре управления сетью производится сбор статистики по каждому из работающих узлов. На рис. 4 представлен центр управления сетью "РОСПАК" (за стекленной перегородкой).

Единого, общепринятого для всех сетей с коммутацией пакетов протокола управления сетью не существует. Иными словами, центр коммутации пакетов производства фирмы AT&T будет невозможно запрограммировать из центра управления сетью, построенного на оборудовании фирмы AlCATEL. Более того, если центры коммутации пакетов и центр управления сетью произведены одной фирмой, но имеют разные модификации, то централизованное управле-

ние работой сети также будет невозможным.

Невозможность централизованного управления не означает, что передача данных между сетями с коммутацией пакетов, использующих оборудование различных производителей, осуществляться не будет. Передача данных будет происходить в любом случае, так как протокол X.25 единый для всех производителей.

Протокол управления сетью и протокол X.25 - это абсолютно разные понятия. Протокол X.25 определяет правила передачи данных для всех сетей с коммутацией пакетов, независимо от того, какое оборудование установлено в узлах сети. В свою очередь, правила управления аппаратурой сети, называемые протоколом управления, зависят от того, оборудование какого производителя и какой модификации используется.

Под невозможностью управления понимается то, что если в центре управления сетью установлено оборудование той же фирмы, например AlCATEL, а в одном из узлов этой сети установлено оборудование производства другой фирмы, например Motorola, то администратор сети не сможет увидеть и проанализировать состояние потоков аппаратуры Motorola.

Приведем пример. В настоящее время в России существуют настоящие операторы сетей общего пользования, предоставляющие услуги



передачи данных по протоколу X.25, среди них Федеральная сеть передачи данных "РОСПАК", сеть "ГЛОБАЛ ОДИН", "РОСНЕТ" и др. Все парализованные операторы используют различные типы оборудования. Так, например, "РОСПАК" и "ГЛОБАЛ ОДИН" построены на основе различных модификаций аппаратуры концерна AlCATEL - признанного лидера в производстве оборудования для глобальных сетей передачи данных. Поэтому передать данные из одной сети в другую не представляет большого труда, однако управлять работой аппаратуры, стоящей на узлах сети "РОСПАК" из центра управления сетью "ГЛОБАЛ ОДИН" не представляется возможным, точно также невыполнимой является и обратная задача. То же самое можно сказать и относительно взаимодействия "РОСПАК" - "РОСНЕТ" и "ГЛОБАЛ ОДИН" - "РОСНЕТ".

(Продолжение следует)



Новости Новости Новости

Новые системы глобальной подвижной персональной связи через низкоорбитальные спутники (GMPCS - Global Mobile Personal Communications by Satellite) станут важным шагом к тому, чтобы стать действительно глобальными. Эти системы обещают обеспечить граждан планеты Земля персональной связью (речь, факс, передача данных и даже мультимедиа) через миниатюрные терминалы - вроде сотовых телефонов.

Подписанный в июне этого года в Женеве Меморандум о взаимопонимании по GMPCS включает соглашения по параметрам терминалов, упрощенным процедурам их лицензирования, методам опознавания и по возможности доступа к трафику национальных администраций связи. Он также содержит рекомендации для процедур на территории, обеспечивающих беспрепятственное перемещение терминалов GMPCS.

Введение систем GMPCS в действие будет идти в соответствии с правилами использования частотного спектра, установленными Международным союзом электросвязи, и в соответствии с законами каждой страны, в которых будут использоваться такие системы. Достигнутые соглашения подразумевают, в частности, что Системные Операторы GMPCS будут предпринимать шаги, исключавшие использование GMPCS в странах, которые не подключились к международным соглашениям по данным вопросам.

В конце этого года ожидается рассмотрение окончательного текста Меморандума, после чего документ будет представлен на рассмотрение странам - членам МСЗ, международным телекоммуникационным организациям и иным структурам, которых может касаться этот Меморандум.

(Соб. Инф.)

ПЕЙДЖИНГ ДЛЯ ОФИСНОЙ АТС

Фирма ZETRON объявила о начале поставок нового класса устройств - PBX PhoneAlert. Эти устройства подключаются к линиям офисной АТС и, зарегистрировав вызов какого-нибудь из ее абонентов, передают по радиоканалу информацию об этом абоненту, у которого для приема этой информации имеется пейджер. Если абонента нет на месте своего телефона, но он находится в зоне действия системы, то он, во-первых, узнает о вызове и, во-вторых, сможет ответить на этот вызов с любого телефонного аппарата, входящего в сеть офисной АТС. Передача вызова на этот аппарат осуществляется автоматически по условному коду пейджера. На пейджер, естественно, можно послать сообщение с компьютером, имеющего модем и соответствующее программное обеспечение.

Эта система совместима с любой аналоговой телефонной сетью. Модель 220 системы PBX PhoneAlert позволяет обслуживать до 50 абонентских линий и имеет стандартный интерфейс RS-232 для подключения к компьютеру (передача булево-цифровых сообщений абонентам).

В этой системе применяются пейджеры, работающие с протоколом PCCSAC при скорости передачи данных 512 1200 и 2400 бод. Поскольку современные пейджеры обеспечивают «топ-и»-вызов абонента (например, не звуком, а вибрацией пейджера), подробная система звонка, даже если абонент находится у своего телефонного аппарата. Если в комнате работает несколько человек, индивидуально направленный вызов не отвлекает внимание других сотрудников.

Радиомодем обеспечивается передающим трактом радиостанции GM300 фирмы Motorola.

(Соб. инф.)

РАДИОПРИЕМНИК "РУМБ"

Выпускаемый Омским НИИ приборостроения автоматизированный всеволновый радиоприемник "Румб" предназначен для приема программ радиовещательных станций и всевозможных служебных сообщений. Он может быть установлен как на стационарных, так и на подвижных радиоприемных центрах. В зависимости от предпо-

лагаемых условий эксплуатации приемник имеет восемь модификаций исполнения, позволяющих принимать сигналы бедствия на судах морского и речного флота, стандартные АМ и ЧМ сигналы связанных передатчиков, сигналы однополосной телефонии в каналах дальней связи и сигналы радиовещательных станций в диапазонах длин-

ных, средних, коротких и ультракоротких волн.

Встроенная микро-ЭВМ обеспечивает запись и хранение в памяти до 100 рабочих каналов, сканирование по заданным каналам и частотам, суточную работу по заранее введенному расписанию с помощью встроенного таймера, постоянный контроль с оценкой чувствительности приемника и сравнением на булево-цифровом табло характера и места неисправности, возможность дистанционного управления без блокирования соответствующих органов лицевой панели, сверку и коррекцию частоты опорного генератора без использования внешней измерительной аппаратуры.

Основные технические характеристики:
Диапазон частот принимаемых сигналов - 140...3000 кГц; 66,8 - 74,0 и 87...108 МГц; вид модуляции - АТА, АЗЕ, ЖЗЕ, Ж2В, F1В, F3Е; шаг перестройки по частоте - 10 Гц; относительная нестабильность частоты настройки через 2,5 мин после выключения - 10⁻⁷; сопротивление антенного входа - 75 Ом; чувствительность при модулирующей частоте 1 кГц и глубине модуляции 60% - не менее 8,5 мВ; избирательность по зеркальному каналу - 80 дБ, по промежуточной частоте - 90 дБ; диапазон регулирования АРУ - 110 дБ; число программируемых каналов - 180 дБ; потребляемая мощность - 40 Вт; среднее наработка на отказ - 5000 ч; габариты - 405х155х446 мм; масса - 16 кг.



Кому доступно качество Хьюлетт-Паккард?



HP 34401A
Цифровой
мультиметр с
0,5-разрядной
точностью по
цене
5,5-разрядного
прибора



HP 33120A
Генератор
сигналов
стандартных/
произвольных
форм
до 15 МГц



HP 53100
Серия счетчиков
с частотой
до 225 MHz и
дополнительным
каналом на 3 и
5 GHz; разрешение
10 и 12 знаков в
отсчете



HP 54820A
16-разрядный
логический
анализатор. Прибор
так же прост в
эксплуатации,
как и обычный
осциллограф



HP 54600
Серия надежных
осциллографов с
полосой до 500 MHz,
скоростью
дигитализации
до 2 GS/s
и памятью объемом
до 3 Mб



HP 54645D.
18-канальный
цифровой
осциллограф
связанный с сигналом
для тестирования
аналого-цифровых
сигналов



HP 870:
Серия цифровых
мультиметров с
характеристиками
настоящих
приборов

Bam.

Вы сомневаетесь в том, что такая компания, как Хьюлетт-Паккард может удовлетворить ваши потребности в недорогих, высокопроизводительных приборах? Ваши сомнения можно разве-

Однако, именно благодаря использованию последних технологий в производстве нашего оборудования мы можем предоставлять вам ряд измерительных приборов по доступной цене.

Кому нужны приборы по доступной цене, хорошего качества и высокой производительности?

Вам! А также тысячам других инженеров и техников, которым нужны приборы без дорогостоящих излишеств. Поэтому наши приборы общего назначения обладают всеми необходимыми для того, чтобы решить ваши проблемы.

Это и в какой мере не означает, что мы экономим на качестве. Нет! Мы используем наши традиционно сильные стороны в разработке и производстве, чтобы предлагать вам ряд наших приборов общего назначения, в которых использованы последние достижения технологии.

Эти приборы вы можете легко приобрести через московское представительство Хьюлетт-Паккард. Позвоните нашим менеджерам, которые знают, как предоставить нужные вам измерения. Наши специалисты предоставят вам информацию о технических характеристиках, а также посоветуют, какой из наших приборов лучше всего соответствует вашим требованиям.

Вы также можете заказать и получить бесплатно Каталог приборов общего назначения нашей фирмы. Эти приборы и геодезисты вы не найдете больше нигде.

Кто бы мог поверить, что Хьюлетт-Паккард предлагает приборы, сочетающие требования пользователей к цене и производительности!

УДРЕДБИ: НАЈ ПОВЕЉИТЕ?

The above information is provided for informational purposes only.
 The information is not intended to be used for any other purpose.
 Copyright © 2000 by World Wide Web. All rights reserved.
 World Wide Web: <http://www.wwweb.com>

Есть лучший способ!



**HEWLETT
PACKARD**

СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ СЕТЯМИ ЭЛЕКТРОСВЯЗИ

К. Кизля, А. Рождественский, г. Москва

Введение

Даже на фоне динамичного качественного и количественного роста сетей и услуг связи сильный всплеск интереса к разнообразным системам управления сетями произошел только в последние годы. Исключно не учитывая определяющей роли новых высокоскоростных технологий передачи и коммутации, следует признать, что системы управления сетями развиваются опережающими темпами.

Убедительные доказательства сказанному дают и анализ результатов последних крупных международных специализированных выставок в области электросвязи. Все основные изготовители оборудования сетей заметно место уделили системам управления. Продукты в этой области представляли также и все основные традиции "вычислительные" компании - IBM, DEC, Hewlett Packard, SUN и др. Заметно увеличилось и представительство компаний, специализированных в области создания систем управления. К тем же выводам приводит и "нормальный" маркетинговый анализ. Так, например, один час простой корпоративных вычислительных сетей в крупнейшей компании США приводит к потере в 30 000 \$, а известная авария на международной телефонной сети компании AT&T (январь 1990 г.) привела к потерям компании более чем 60 млн долл.

На диаграмме рис. 1 представлен прогнозируемый рост расходов на средства управления сетями связи.

В данной статье авторы делают попытку объяснить отмеченный выше феномен. Систематизировать проблемы управления, методы и средства их решения; наконец, определить основные тенденции развития систем управления и кратко представить наиболее существенные технические решения, продукты и стандарты. Однако начать, очевидно, следует с уточнения определения основных понятий, поскольку традиционной "общепринятой" их смысл может ввести в заблуждение.

Сети электросвязи. Понятие "сеть электросвязи" будем трактовать весьма широко - как организо-

вано-технический комплекс, обеспечивающий предоставление услуг по передаче различных видов информации: речи, данных, изображений и т. п. самим потребителям.

На первый взгляд может показаться, что такой охват объектов управления является чрезмерно общим, в сфере распространения попададут слишком разные сети - от огромных телефонных сетей общего пользования до выделенных вычислительных сетей отдельных предприятий. Однако предлагаемый подход имеет весьма веские основания по следующим основным причинам:

- интенсивное развитие связи приводит к тому, что практически все владельцы сетей сталкиваются с необходимостью предоставлять различные услуги связи, что диктует необходимость применения единых подходов к управлению;
- идущая в настоящее время быстрыми темпами интеграция систем связи на базе высокоскоростных цифровых технологий передачи и коммутации сигналов (ATM, SDH) определяет и переход к использованию единых интегрированных систем управления;

Управление. Понятие "управление" также, если не будет оговорено иное, будем трактовать весьма широко - как выполнение функций автоматизированной системы от получения информации об управляемой сети связи до выработки и реализации необходимых управляющих воздействий.

Предлагаемый подход определяет достаточно четкое разграничение функций управления, выполняемых устройствами сети в процессе использования ее по назначению (например, выбор пути и управление установлением соединения в коммутационной станции по результатам анализа номера или адреса получателя), и функций эксплуатационного контроля и управления: если первые выполняются самой аппаратурой сетей по методам, заложенным изготовителем оборудования, то функции второй группы допускают значительно большее разнообразие подходов и реализаций - именно они и будут в основном предметом рассмотрения. Про-

ведя подобное разделение, однако, необходимо соблюдать предельную осторожность, поскольку группы функций, очевидно, тесно связаны.

Принципы и методы управления сетями связи

Современные сети связи как объект управления. Системы электросвязи состоят из трех основных элементов: средств передачи, средств коммутации и терминалов (конечных, или абонентских устройств). Широкое разнообразие систем электросвязи определяется разнообразием входящих в их состав элементов.

Классификацию систем электросвязи можно проводить по различным признакам.

По признаку доступности - возможности пользоваться услугами систем и сетей - они подразделяются на системы и сети:

- общего пользования, доступные любому клиенту, нуждающемуся в услуге электросвязи и способному ее оплатить;
- сети частного пользования, доступные лишь ограниченному кругу пользователей (сети ведомственные, корпоративные, сети предприятий, банков и пр.).

Большие сети общего пользования строятся по выделенному принципу и подразделяются на:

- магистральную сеть, охватывающую всю территорию страны и связывающую крупные сетевые узлы и узлы коммутации мощными линиями передачи, обеспечивающими большие пропускные каналы;
- внутриконные сети, охватывающие территориально-административные единицы страны - области, края, республики;
- местные сети, охватывающие территориальные районы и большие города.

По способу передачи, коммутации и обработки сигналов системы и сети электросвязи подразделяются на аналоговые и цифровые. В настоящее время все большее применение на сетях находят цифровые системы передачи: синхронной цифровой иерархии - СДМ (Synchronous Digital Hierarchy - PDH) и электронные цифровые коммутационные станции. Однако до сих пор даже в развитых странах аналоговые системы составляют до 10-15 % от общей емкости сетей. Тенденция развития заключается в переходе на цифровые системы передачи и электронные коммутационные станции, обеспечивающие гораздо большую коммутационную и лучшее качество услуг электросвязи, легче поддающиеся автоматизации и технической эксплуатации. Без преувеличения можно сказать, что цифровые системы передачи и электронные коммутационные станции - это другая цивилизация!

С точки зрения организации соединений различают некоммутируемые сети, обеспечивающие построение соединений между узлами или пользователями, и коммутируемые сети, среди которых, в свою очередь, различают сети с коммутацией каналов и коммутацией пакетов.

Передаваемые сообщения по своему характеру подразделяются на речевые, передачу кодовой и др. данные.

Последние обеспечивают большой класс сообщений, относящихся к документальной электросвязи. Передача данных обеспечивает, в частности, поддержку вычислительных (компьютерных) сетей, которые в зависимости от охватываемой территории подразделяются на:

- глобальные (Wide Area Network - WAN).

10⁶ руб.

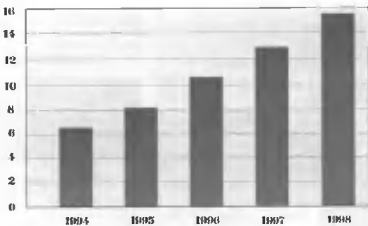


Рис. 1. Стоимость расходов на управление сетями связи

Годы

- территориальные (Metropolitan Area Network - MAN);

- локальные (Local Area Network - LAN).

К документальной трансляции относят также передачу газетных полос и телеграфно, с которой когда-то начиналась электросвязь, и обьем которой неуклонно падает в связи с внедрением других видов электросвязи. В настоящее время в некоторых странах передача телеграмм прекращена.

Как сказано выше, в настоящее время на сетях электросвязи используются большое многообразие технологий и оборудования. Системы передачи используют следующие направляющие среды: кабель (на новых линиях преимущественно волоконно-оптической, однако имеются также коаксиальный и симметричный), радиорелейные линии, спутниковые линии. Можно полагать, что в будущем на разных участках сети в соответствии с технико-экономическими соображениями будут использоваться все три указанные компоненты.

В системах коммуникации все большее применение находят высокоскоростная память, коммутация, обеспечивающая лучшее использование сетевых ресурсов, кадровая ретрансляция (Frame Relay), асинхронный режим передачи (Asynchronous Transfer Mode - ATM). По мере развития сети и наращивания ее емкости данные виды передачи будут находить все большее применение.

Наиболее массовой службой (услугой) систем и сетей связи сегодня и в обозримом будущем является телефонная служба (связь). Однако в настоящее время телефонная служба представляет собой набор услуг как традиционных, так и таких, которые не было несколько лет тому назад: автоматический набор и диспетч, перевод вызовов на другой абонентский номер, установление приоритетов, конференц-связь и т. д. Кроме того, сеть, используемая по традиции телефонной, поддерживает услуги цифровой сети интегрального обслуживания (Integrated Services Digital Network - ISDN) и передачу данных. Обеспечиваются телематические услуги: Телекс, Видеотекс.

Не претендуя на полную классификацию средств и сетей электросвязи, выделим наиболее существенные их черты с точки зрения управления.

- Сложность и распределенность. Современные сети связи дают классический образцов современных сложных систем, выходящий от устройств до десятков тысяч различных, сложным образом связанных между собой компонентов, работающих в соответствии с множеством различных алгоритмов. Распределенность сетей также имеет прояв-

ляться в разных формах: - в пределах помещения или здания (Local Area Network), города (Metropolitan Area Network), большого региона или страны (Wide Area Network).

- Разнообразие, которое проявляется в следующем: разнообразие типов используемых устройств (терминалы, модемы, адаптеры, ...); разнообразие технологий передачи, коммутации и обработки сигналов связи;

разнообразие поставщиков оборудования (сети, каналы для одного вида оборудования, сети операторские компании обычно, по многочисленным причинам, предпочитают иметь оборудование от разных поставщиков).

- Относительная инерционность рынка оборудования. Традиционно сети электросвязи подвержены значительно более медленным изменениям, чем многие другие технические системы. Это, прежде всего, обусловлено двумя основными группами причин: экономическими (достаточно высокая стоимость оборудования сетей определяет и относительно большой срок окупаемости) и технологическими (достаточно высокая сложность оборудования предполагает наличие квалифицированного персонала, потребителей услуг связи не принимают чрезмерно быстрых изменений). Безусловно, научно-технический прогресс сильно влияет на снижение этой инерционности, хотя в целом закономерность продолжает действовать.

- Высокая конкуренция на рынке оборудования и услуг связи.

Цели управления сетями связи. Как и всякая сложная система, системы управления сетью связи имеют сложный, укрупненный комплекс целей функционирования. Будущей целью является предоставление пользователям сети услуг связи требуемой надежности и качества. При этом за словом "требуемой" скрываются три основные группы требований:

- общепризнанные параметры доступности и качества связи, зафиксированные в международных стандартах и рекомендациях;
- параметры доступности и качества связи, согласованные между пользователями и администраторами сети связи и часто превосходящие общепринятые (типичный пример - повышенные требования банковских пользователей и времени задержки);
- дополнительные виды услуг и новый уровень их качества, обеспечивающие преимущества в условиях конкуренции.

Требуемое качество и доступность связи должны

обеспечиваться в сложных динамических условиях при случайном характере заявок пользователей на предоставление услуг связи (что, в частности, может приводить к перегрузкам или недогрузкам ресурсов сети).

- в реальных условиях эксплуатации - при отказах и сбоях оборудования, периодических профилактических и измерительных работах, развитии и модернизации сети.

Поскольку сеть связи представляет собой современное промышленное предприятие, одной из основных целей управления им является повышение производительности труда и снижение издержек производства. При этом необходимо учитывать, что основные издержки возникают на этапе технической эксплуатации сети (сети, безусловно, необходимо эффективное управление на этапах проектирования и ввода в эксплуатацию). Основной путь снижения эксплуатационных издержек - централизация эксплуатационных процессов, персонал и необходимые материальные ресурсы, современность и точность управления сетью.

Важной целью при создании современных систем управления сетями связи обычно является снижение требований к персоналу сети.

На рис. 2 (соответствует рис. 1М-3010 из Рекомендаций М-3010 Telephones for a telecommunications management network - TMN) представлена упрощенная структурная схема автоматизированной системы технической эксплуатации сети электросвязи, а на рис. 3 - физическая архитектура сети управления электросвязью. На этих рисунках указаны опорные точки Q3 и Q4 и соответствующие им интерфейсы Q3, Q4 и интерфейсы X - со смежными системами управления и F - с рабочими станциями и системами обслуживания.

Виды управления сетями связи. По назначению и характеру работ, выполняемых в процессе использования по назначению и технической эксплуатации сетей связи, выделяют следующие основные виды управления сетями:

1. Управление устранением неработоспособности (Fault Management).

Суть данного вида управления состоит в обнаружении, изоляции (определении места) и устранении последствий неисправностей на сети связи. Современное описание эксплуатационного поведения на немалом числе подчиненных сети и отдельных ее элементов - одна из основных задач управления, поскольку качество работы непосредственно зависит от объема и качества обслуживания потребителей.

В процессе управления устранением неработоспособности выполняются следующие функции:

- централизованный сбор сигналов о неисправности в устройствах, сети, входящих журналах неисправностей;
- представление информации о неисправности для оператора сети;
- отслеживание и идентификация циркулирующих отказов;
- выполнение диагностических процедур и тестов;
- управление процедурами восстановления отказавшего оборудования;
- управление процедурами восстановления нарушенных связей.

В силу сложной природы управлений сетей и используемого оборудования связи немаловажно на сети необходимо различать по степени тяжести. Например, в цифровых системах передачи плезиохронной передачи состояние "авария" для цифрового трафика фиксируется при коэффициенте ошибок больше 10^{-3} , тогда как состояние "предупреждение" - при коэффициенте ошибок больше 10^{-4} . Выделение тяжести неисправности может происходить и на другом, "системном" уровне рассмотрения: например, уровни каналов между двумя коммутирующими станциями могут рассматриваться как аварийный, если количество неработоспособных каналов в нем превышает определенный порог.

2. Управление конфигурацией (Configuration Management).



Рис. 2

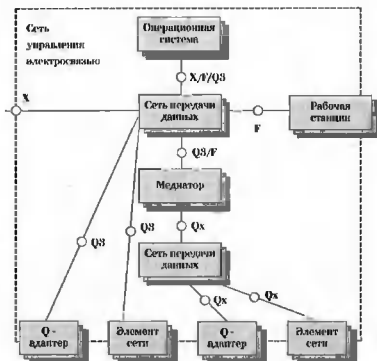


Рис. 3

Задача управления конфигурацией включает выполнение всех работ, связанных как с логической организацией ресурсов сети, так и с физическим управлением режимами работы устройств. В зависимости от услуг, предоставляемых сетью, и природы используемого оборудования управление конфигурацией может включать:

- непрерывный контроль текущего состояния и режимов работы устройств сети;
- управление режимами маршрутизации в коммутационных устройствах сети (кроссовых коммутаторах, коммутационных станциях, узлах);
- контроль и управление распределением и выполнением программ в вычислительных машинах сети;
- контроль и управление состоянием и распределением ресурсов памяти вычислительных машин сети;
- контроль и управление состоянием и распределением каналов связи.

Отдельные функции управления солью могут не входить в группу управления конфигураций, но существенно базироваться на информации, данной подсистеме. В качестве типичных примеров таких управленческих функций можно привести автоматическое сканирование вычислительной сети из центра управления для определения топологии и именования подсистемных устройств (auto-topology-discovery), автоматическое переназначение трафика или каналов в обход отказавшего оборудования.

Эффективная техническая эксплуатация сети связи предполагает интеграцию таких управляющих функций, как управление отчетами о обслуживании, перемещении или изменении оборудования, а также ведение квитанций неисправностей (trouble tickets).

Управление конфигурацией - это тот рабочий инструмент, с помощью которого администрация сети реагирует на все проблемы, возникающие при использовании сети. Поэтому повышение эффективности использования сети требует определенной автоматизации использования функций управления.

ния конфигурации. Наиболее простой формой такой автоматизации, предлагаемой изготовителям систем управления, являются языки сценариев (script language), позволяющие оператору системы группировать в единый выполняемый блок множество простейших действий по управлению конфигурацией (практически, создавать небольшую программу управления). Средства подобного типа позволяют plainly автоматизировать выполнение ряда управляющих действий при возникновении определенной ситуации на сети. По мере усложнения сети часто появляется необходимость и в возможности использования более изощренных средств управления конфигурацией на основе экспертных систем, использующих механизмы правил и выводов. Подобные системы в состоянии оценивать и диагностировать не только отдельные устройства, но и всю сеть в целом, а также предлагать и реализовывать необходимые действия по решению проблемы.

3. Управление качеством/работой (характеристики/производительностью (Performance management))

Управленческие работы характеризуются тем, что предназначены для оптимизации параметров качества обслуживания (Quality of Service – QoS). Система параметров качества существенно зависит от вида предоставляемых услуг и обычно включает группу связанных между собой нормируемых параметров. Например, при обслуживании телефонного трафика основными работами, характеризующимися являются:

- характеристика качества соединения (шумы, эхо, задержка, громкость и разборчивость передаваемой речи, частотные искажения);
- характеристики доступности соединения (доля потерь вызовов, на завершающихся разговоров по причине занятости линии или недостатка ресурсов).

При передаче данных основными рабочими характеристиками являются пропускная способность и задержка.

Во всех случаях распределение и анализ рабочих характеристик должны проводиться как с точкой

зрения пользователя услуг связи, так и для отдельных устройств сети (или групп этих устройств); связь этих двух групп характеристик носит обычно постоянный сложный характер.

Для определения изменений в производительности сети система управления должна выполнять сбор и сохранение в журналах ряда статистических данных; эти данные могут собираться как периодически, так и по специальному запросу.

Использование данных, хранящихся в журналах, возможно не только в интересах управления рабочими характеристиками, но и в интересах других звеньев управления.

- управления устройством и работоспособности - для определения и идентификации отказов;
- управления конфигурацией - для определения моментов внесения изменений в конфигурацию сети;
- управления учетом и расчетами - для уточнения данных по счетам

Вычисление параметров качества обслуживания на основе данных, собранных в журналах, требует знания конфигурации сети в момент получения статистических данных, по этой причине необходимо такое и ведение, в той или иной форме, журналов конфигурации сети.

Управление безопасностью представляет собой группу задач, обеспечивающих контроль и

доступ авторизованных лиц к управлению ресурсами сети и запрещающий неавторизованный доступ и несанкционированные поведение пользователя системы.

Задачи управления безопасностью обычно выполняют:

- контроль авторизации пользователей;
- поддержание нескольких уровней доступа к системе управления;
- составление отчетов о работах с системой управления и попыток неавторизованного доступа;
- поддержание в системе управления информации, относящейся к управлению безопасностью;
- предоставление персоналу ограниченного доступа к информации по управлению безопасностью.

Эффективное управление безопасностью должно быть неотъемлемой составной частью всех задач обработки и передачи данных в системах управления, поскольку цена ошибок и преднамеренных нарушений весьма высока.

5. Управление учётом и расчётами (Accounting Manager).

Задачи управления учетом и расчетами выполняют определения цены предоставления услуг связи для пользователей сети, а также распределение стоимости предоставления услуг между несколькими компаниями-операторами в том случае, когда все они участвовали в предоставлении услуг.

Задачи управления учётом и расчётами могут также

- информировать пользователей о стоимости уже предоставленных услуг и тарифах;
- информировать пользователей об ожидаемых расходах;

- устанавливать определенные стоимостные ограничения на пользование услугами связи;
- суммировать частные цены на предоставляемые услуги связи с тем, чтобы избежать выписывания множества счетов за одно соединение или при транзите нескольких стримов.

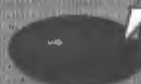
Приведенный выше перечень из пяти функциональных областей не является исчерпывающим как сугубые области управления рассматриваются **также** ввод в эксплуатацию, планирование, прогнозирование и некоторые другие. Вместе с тем надстоящая проработанность многих вопросов, связанных с этими областями, делает их сегодня пока лишь предметом перспективных научных исследований.

(Продолжение следует)



Все системы радиосвязи

"Связь как воздух: когда она есть, ее не замечаешь,
а когда нет - замечаешь!"



**HAM
RADIO
OUTLET**

GAP

SPAD

КОРОТКОВОЛНОВЫЕ ТРАНКЩЕРЫ



MP

amcraft
AMATEUR ANTENNAS

- РАСЧЕТЫ ПО ТРАНСИВЕРУ, АНТЕННАМ
- ПОДБОР КОМПОНЕНТОВ РАДИОСВЯЗИ

ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ТЕХНИКА
THE UHF, LOW BAND.

KENWOOD
COMMUNICATION CORPORATION
AUTHORIZED DISTRIBUTOR



vertex
COMMUNICATIONS

ТРАНКЦИСКИИ ДИАПАЗОН
СВЧ (27 МГц)

Dragon™
AUTOMATIC DISTORTION



YAESU

**SmarTrunk
Systems, Inc.**

- РАДИОСВЯЗЬ В РАДИОСВЯЗИ
- РАДИОСВЯЗЬ В РАДИОСВЯЗИ
- РАДИОСВЯЗЬ В РАДИОСВЯЗИ
- РАДИОСВЯЗЬ В РАДИОСВЯЗИ

Москва Б. Коммунистическая ул. 1 (ст. м. "ТАГАНСКАЯ")

Тел. (095) 912-5877, 298-6149 Факс 912-8422

С. Петербург Кондратьевский пр-т, 33 тел/факс (812) 541-1061

E-mail: minirad@dfatup.ptt.ru

АНТЕННЫЕ СИСТЕМЫ ДЛЯ БАЗОВЫХ СТАНЦИЙ

И. Грибова, г. Москва

На первый взгляд, функции антенны весьма просты: передающая антенна получает энергию от передатчика и излучает ее в окружающее пространство, приемная антенна выделяет обратную функцию — принимает на себя энергию электромагнитной волны, передает ее линии к приемнику. При этом любые изменения антенной системы отражаются ее качестве приема и передачи. Эти свойства антенн используются для эффективного подбора конфигурации систем связи.

Рассмотрим простой пример. Мы хотим увеличить зону усиленного приема и можем достигнуть этого, скажем, удвоив мощность передатчика (в случае связи «базовая станция — мобильный абонент»). Но это не поможет увеличить дальность обратной связи: «мобильный абонент — базовая станция», тем более, что мощность мобильных передатчиков ограничивается из-за правил использования радиосредств. Однако поставленная задача может быть решена изменением конструкции антенной системы. Как правило, такой путь оказывается менее дорогостоящим.

Эффективность работы антенной системы могла бы достигать 100 %, но этому препятствуют неизбежные потери при согласовании выхода антенны с параметрами коаксиального кабеля, а также потери мощности, обусловленные ее поверхностным эффектом, вызванным токами и т. д. Поскольку стандартный кабель для систем радиосвязи имеет сопротивление 50 Ом, антенны следует подбирать и настраивать так, чтобы их импеданс был максимально близок к 50 Ом. При хорошем согласовании можно рассчитывать на отдачу антенной до 95 % подводимой мощности.

Степень согласованности измеряется коэффициентом стоячей волны (КСВ) или отношением полного сопротивления нагрузки антенны к волновому сопротивлению кабеля, если пред-

положить, что второе значение больше первого. Если импеданс линии передачи и антенны согласованы, КСВ=1, то мощность передатчика максимальна. В остальных случаях неизбежны потери. Зависимость КСВ и процента потерь нелинейна. При значениях КСВ=2 потери вполне приемлемы — до 10 % (нагрузка, если 75-омная антенна подключена к 50-омной линии передачи, то КСВ=1,5 и потери составят 4 %). Однако при увеличении КСВ выше 2 потери катастрофически возрастают. Для устранения несогласованности можно либо подобрать антенну подходящей длины, либо использовать антенный тросер.

Чтобы проще понимать работу сложных антенных конструкций, рассмотрим сначала базовый тип антенны — полуволновый дипольный излучатель — диполь (рис. 1), представляющий собой прямой отрезок провода, стержня или трубки длиной $1/2 \lambda$ и висящий в середине на дины. Рабочая длина волны диполя λ рассчитывается по формуле: $\lambda_r (\text{м}) = 150 / f (\text{МГц})$. Физически длина полуволнового диполя на 5-10 % короче теоретического значения, так как она зависит от соотношения длины антенны и ее диаметра: чем больше диаметр, тем короче должна быть ее длина по сравнению с теоретической. Зависит она также от так называемого поверхностного эффекта, который обусловлен стыковкой разных сред: металла антенны и воздуха, где концентрируются электрические силовые линии, что ведет к увеличению емкости на концах антенны. Необходимо учитывать также эффект протекания или горизонтальной отражающей. Чем этот эффект больше, тем заметнее уменьшается реальная длина антенны.

Напомним некоторые основные параметры антенны.

Поларизация, т. е. ориентация векторного поля Е. Если это поле вертикально относительно земли, антенна имеет вертикальную поляризацию (рис. 2а), и, наоборот, если оно

расположено горизонтально, поляризация горизонтальная (рис. 2б).

Большинство антенн в системах подвижной радиосвязи вертикально поляризованы, так как такие антенны удобны на практике. Горизонтально поляризованные антенны чаще используются для управления базовыми ретрансляционными станциями.

Импеданс (полное сопротивление) антенны в системах подвижной связи, как правило, равен 50 Ом.

Диаграмма направленности графически отображает характер излучения антенны в различных направлениях.

Усиление антенны характеризует ее направленные свойства излучения. Для диполя коэффициент усиления равен 2,1 дБ относительно изотропной антенны, т. е. антенны, равномерно излучающей во все стороны. Сам же диполь является эталоном для антенн систем подвижной радиосвязи. Если коэффициент усиления какой-то антенны в два раза больше, чем у полуволнового диполя, то ее коэффициент усиления в децибелах равен 3.

Как повысить коэффициент усиления антенны? На практике это обычно достигается таким изменением диаграммы направленности, которое позволяет усилить интенсивность излучения в нужном нам направлении. С этой целью используют комплексные решетки, рефлекторы и ряд других технических решений.

В качестве базовых антенн используются вертикальные антенны с дополнительными отражающими элементами в горизонтальной плоскости (рис. 3), вертикальные антенны в виде полуволнового вибратора с коаксиальными экранами в нижней части, волноводно-красными (т. е. антенная система из нескольких простых антенн, лежащих на одной прямой или на параллельных прямых), Yagi (яги) антенны.

Отдельно взятый диполь имеет фиксированное эффективное излучение, или апертуру. Поместив несколько диполей вертикально на правильно подобранном расстоянии между ними,



Рис. 1



Рис. 2, а



Рис. 2, б



Рис. 3



Рис. 4, а

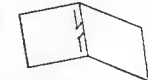


Рис. 4, б



Рис. 4, в

можно добиться увеличением вертикальной апертюры, за счет чего возрастает усиление палочного массива с круговой направленностью.

Ограничения по выдвиганию диполей обусловлены в данном случае размером и сложностью массива, а следовательно, и сложностью антенного комплекса. Для слишком высоких



Рис. 5

мачт требуется подсветка, опора должна быть достаточно прочной, чтобы можно было заменять лампы, и т. д. Поэтому на практике ненаправленные антенны, смонтированные на веру мачты, имеют ограничения по усилению: около 6 дБ на частотах 150 МГц и 10 дБ на частотах 450 МГц.

Изменить диаграмму направленности антенны можно с помощью экрана в качестве отражателя. Экран может быть плоским (рис. 4, б), согнут под прямым углом (рис. 4, в), иметь параболическую форму (рис. 4, в) или состоять из нескольких стержней (что существенно повышает прочность конструкции). Характеристики такой антенны будут зависеть как от размера и угла экрана, так и от расстояния, на котором расположен диполь.

Наиболее популярны среди направленных являются антенны Yagi. Основные элементы такой антенны — рефлектор и директор. Директор располагается в сторону излучения перед активным элементом (радиатором) (рис. 5).

Как правило, директор чуть короче радиатора, а рефлектор немного длиннее. Соотноше-

ние этих размеров, количество элементов и расстояние до радиатора определяют мощность излучения всей конструкции. Популярность Yagi-антенн в радиосвязи можно объяснить их высоким коэффициентом усиления, низким весом, высокой устойчивостью к порывам ветра и относительно низкой стоимостью.

Базовые VHF и UHF антенны монтируются на высотных площадках для обеспечения прямой видимости между участниками сеанса связи. Антенны могут укрепляться на веру мачты (что предпочтительнее) или сбоку, что может отразиться на диаграмме направленности и импедансе антенны. Во избежание нежелательных эффектов расстояние от мачты до антенны должно быть, как минимум, равно одной длине волны, и чем больше поверхность мачты, тем дальше должна стоять антенна. Если же на одной мачте размещают несколько антенн, необходимо правильно выбрать расстояние между ними (около 6 м при 160 МГц и 3 м при 450 МГц).

(Продолжение следует)

НОВЫЙ СТАНДАРТ ЦВЕТНОГО ТЕЛЕВИДЕНИЯ США

Федеральная комиссия связи (ФКС) США в июле 1996 г. приняла цифровой стандарт цветного телевидения высокой четкости (HDTV). Основываясь на этом стандарте система ТВ призвана заменить принятую систему NTSC на 525 строк. Над разработкой нового стандарта работали ряд ведущих специалистов США и Европы. Этот стандарт основан на рекомендациях 11-й Исследовательской комиссии Международного союза электросвязи. С его введением значительно повышаются качественные показатели цветного изображения.

Полностью цифровая система цветного телевидения высокой четкости, в которой приняты следующие параметры: разрешение на 1000 строк и формат 16:9, позволяет в стандартном канале 6 МГц передавать одновременно две программы стандарта HDTV или четыре программы с разрешением изображения на 625 строк. Интересная особенность новой системы — квадратная форма элемента изображения, благодаря чему работа телевизора совместима с мировой компьютерной сетью.

Выпуск телевизоров для новой системы ТВ начнется в нынешнем году. Передача программы по старой системе будет продолжаться еще несколько лет.

В настоящее время многие страны активно работают над выбором системы цифрового высокочастотного телевизионного вещания с учетом особенностей внедрения цифровых систем в этих странах.

Краткие сообщения

Московский компания Вимпелком (торговая марка Бил-Лайн) заказала компании Ericsson оборудование D-AMPS на сумму почти в 54 млн. долл. США. Заказ предусматривает поставку и установку дополнительных базовых радиостанций RES 684 и дополнительного мобильного центра коммутации AXE10. С помощью этого оборудования Бил-Лайн значительно увеличит емкость своей системы в Москве, Московской области и ряде прилегающих к ней регионов. На цифровой стандарт D-AMPS, позволяющий создавать высокочастотные сотовые сети, могут быть переведены аналоговые системы стандарта AMPS.

Американский стандарт D-AMPS/AMPS широко распространен в США, Канаде и в ряде других стран американского континента. Нельзя при этом не отметить, что примерно 70% российских телефонов переговоров приходится на страны Европы, где используется, главным образом, цифровой стандарт GSM и в меньшей мере стандарт NMT-450, являющийся в России стандартами для федеральных сетей сотовой связи.

Компания Ericsson вносит существенный вклад в развитие технологии федеральной сотовой связи стандарта NMT-450, расширяющий услуги для абонентов: создан функционально новый узел сотовой сети — регистр абонентов (HLR). Этот регистр позволяет вести для абонентов сети стандарт D-AMPS такие услуги, которые были реализованы в стандарте GSM. Так новая технология дает возможность абонентам пользоваться такими услугами, как автоматический вызов на международную сеть, персонализированное определение номера оператора при роуминге, индификацию сменного сообщения, отображение номера вызывающего абонента и многое другое. Реализация этих функций требует соответствующей технической поддержки как со стороны коммутирующей, так и абонентского оборудования, что осуществляется в и организационном, и в инженерном плане.

Применяемая регистр HLR позволяет, кроме того, оператору сети упростить обслуживание и эксплуатацию своей системы стандарта NMT-450 и в то же время использовать более эффективно ресурсы сети.

Новинки года фирмы YAESU

Фирма «Электроника-Дизайн» представляет миниатюрные и сверхминиатюрные радиостанции VX-F-2 и VX-1, появившиеся на российском рынке в 1997 году

Павел Савельев,
менеджер по продажам
фирмы «Электроника-Дизайн»

Популярные во всем мире радиостанции фирмы Yaesu (VerTex) хорошо известны на российском рынке как профессиональной, так и любительской аппаратуры. Продукция этой фирмы отличается высоким качеством, надежностью и широким спектром применения в различных сферах деятельности. Такие популярные модели портативных радиостанций, как VX-10 и VX-500, а также автомобильные радиостанции FTL-2011 и FTL-7011 давно пользуются

заслуженным доверием потребителей. Фирма Yaesu всегда чутко реагирует на требования рынка радиосвязи. Только в текущем году модельный ряд радиостанций торговой марки Yaesu пополнился двумя новинками - миниатюрная радиостанция ДЦВ-диапазона - VX-F-2 и сверхминиатюрная двухдиапазонная радиостанция VX-1.

Обе модели предназначены для самого широкого круга потребителей. К примеру, они будут интересны как охранникам, структурам, так и организациям, нуждающимся в оперативной связи на небольшие расстояния (складские помещения, строительные площадки, торговые комплексы, выставочные залы). Удобная, компактная конструкция, легкий, ударопрочный корпус, влагозащита - все эти качества в сочетании с небольшой ценой позволяют назвать эти модели весьма удачным решением проблемы двусторонней радиосвязи.

Радиостанция VX-1 при своих сверхмалых

ЭЛЕКТРОНИКА -Дизайн

размерах (чуть больше спичечного коробка) обладает всем набором функциональных возможностей, присущих традиционным «взрослым» трансиверам. Это и DTMF-набор, и сканирование, и запись каналов в память, и многое другое, позволяющее говорить об этой модели как о серьезном аппарате, который заинтересует и радиолюбителя, и профессионального связиста. В радиостанции применен ряд новых технических решений. В частности, в качестве элемента питания используется литиевый аккумулятор емкостью 700 мА/ч. Наличие же двух диапазонов приема-передачи (УКВ и ДЦВ), а также всеволнового приемника со всеми видами модуляции в сочетании с опять-таки небольшой ценой делают данный трансивер весьма привлекательным для многих потенциальных потребителей.

Основные технические характеристики радиостанции VX-1

Диапазон частот приема:	0,5 - 1,7 МГц 75 - 999 МГц
Диапазон частот передатчика:	137 - 170 МГц, 100 - 500 МГц 400 - 470 МГц
Память	из 290 каналов в 8 группах
Встроенный кодер/декодер	CTCSS/DCS
Сдвиг частоты приема/передачи:	±800 КГц (VHF) ±1,6/5,0/7,6 МГц (UHF)
Вид излучения	F3E (FM)
Электропитание:	3,6 В - аккумулятор 3,2 - 7,0 В - внешнее
Потребляемый ток:	150 мА (прием, шумоподавление выключено) 16 мА (прием, включены шумоподавление и режим сохранения батарей) 400 мА (передача, выходная мощность 1 Вт)
Размеры:	47x21x25 мм (без ручек и антенны)
Вес:	125 г
Цена:	\$ 189

Основные технические характеристики радиостанции VX-F-2

Диапазоны частот:	410 - 420 МГц (VX-F-2A) 480 - 470 МГц (VX-F-2B)
Количество каналов:	14
Тип шумоподавления:	DCS
Выходная мощность НЧ:	500 мВт
Продолжительность работы от одного комплекта батарей:	30 ч (прием 1, передача 1, ожидание)
Электропитание:	4,5 В, 3 батареи типа AA
Размеры:	54x106x25 мм (без ручек и антенны)
Вес:	160 г с батареями AA
Цена:	\$ 189



*Все модели Yaesu/Vertex
от профессиональной
связной аппаратуры до
радилюбительских
трансиверов*

Всемирноизвестное качество YAESU

Широкий выбор аксессуаров

Наилучшее соотношение качество/цена

Консультации

Техническое обслуживание

М и р
р а д и о
- н а ш
м и р !

**ЭЛЕКТРОНИКА
-Дизайн**

Электроника-Дизайн -
официальным дистрибьютор
компаний Motorola и
Yaesu (Vertex)

Электроника-Дизайн

Москва (085) 144 1674 165 8818
165 1892

E-mail: eldiz86@14

Екатеринбург (3432) 24 3672

Дмитровград (8423) 24 307

Петитгорск (8790) 11 119

Уфа (3477) 302 824

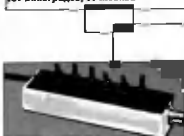
Красноярск (8332) 443 743

Хабаровск (4273) 313 410



АНТЕННЫЙ АТТЕНУАТОР

Ю. Винаградов, г. Москва



Напряжения высокой частоты на входе приемника обычно оценивают с помощью специального прибора — S-метра. По существу, он представляет собой высокочастотный вольтметр: в него входит детектор, преобразующий высокочастотное напряжение (чаще — сигнал с выхода УПЧ) в постоянное, усилитель постоянного тока, и обязательно — индикатор, проградуированный в деллах S-шкалы или микровольтах.

В относительно коротких радиостанциях индикатор S-метра служит специальным стрелочный прибор. В связанной аппаратуре среднего класса на общий информационный табло индустриально «зубчик», число которых пропорционально силе сигнала на входе приемника.

Хороший S-метр — прибор, способный работать с сигналами самого разного уровня и замечающий даже малые изменения. Его показания не должны сильно-нибудь заметно зависеть от напряжения питания, колебаний температуры, других дестабилизирующих факторов. Все это ставит перед разработчиком такого небольшого, казалось бы, прибора ряд проблем. А необходимо иметь для калибровки S-метра высокочастотный генератор с нормированным ослаблением сигнала до делов микровольта нередко заставляет отказываться от этой затеи даже опытные радиотехники.

Часто бывает так: подключил радиотехник стрелочный индикатор к своей радиостанции, а откалибровать шкалу не может. Приходится оценивать сигнал корреспондента в условных единицах по показаниям микроамперметра. Кроме сравнения «больше-меньше», пользы от таких измерений нет. Между тем радиотехнику можно использовать для точного измерения разности уровней сигналов, если применить предлагаемый антенный аттенуатор. Он также поможет откалибровать S-метр, когда нет возможности воспользоваться генератором с нормированным делением.

Принципиальная схема антенного аттенуатора показана на рисунке 1. Его входное и выходное сопротивление равно 50 Ом. Устройство состоит из набора последовательно включенных T-образных ослабителей с различным затуханием. Управляют ими с помощью переключателей SA1—SA6. В показанном на схеме положении задействованы все ослабители (затухание аттенуатора максимальное). Если переключить, например, SA1 в другое положение, то соответствующий ему ослабитель работать не будет и общее затухание уменьшится на 16 дБ. Затухание, вносимое каждой ячейкой, показано на схеме. Общее затухание аттенуатора равно сумме затуханий задействованных ослабителей. Таким образом, манипулируя переключателями SA1—SA6, можно установить любое затуха-

Предлагаемый аттенуатор может быть использован для калибровки S-метров, для оценки силы сигнала на входе приемника при отладке приемопередающей аппаратуры, антенно-фидерной системы и т. д. Максимальное ослабление аттенуатора — 47 дБ, а шаг переключения — 1 дБ. Это позволяет проводить измерения с гораздо большей точностью, чем обычные S-метры.

ние от 0 до 47 дБ с шагом 1 дБ.

Антенный аттенуатор монтируют на плате, изготовленной из одностороннего фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5–2 мм. Его размеры — 105×27 мм. Фольга использована только в качестве общего провода. Переключатели SA1—SA6 — двойные тумблеры типа П2Т-1-18, их устанавливают со стороны залуженной фольги. Роль межсекционных экранов выполняют металлические «шпакли» тумблеров (на частотах гражданского диапазона, при относительно малом ослаблении сигнала в секции и допустимом его отклонении от номинального каждая-либо дополнительная межсекционная экранировка не требуется).

В аттенуаторе могут быть применены резисторы типа МПТ-0,125 или их аналоги, но подбирать с помощью цифрового омметра. Выходы резисторов укорачивают до 3,4 мм, а сами резисторы монтируют на выводах тумблеров обильными монтажом. Заземленные выводы припаивают к фольге печатной платы. Использовать проволочные резисторы нельзя, их недостаточное сопротивление впадет в длительную неконтролируемую составляющую.

К плате, также со стороны фольги, крепят на винты или припаявляя металлический уголок с отверстием под гвинт CP-50-74Ф для подключения антенного кабеля. К приемнику антеннатор подключают коротким (0,3–0,5 м) отрезком 50-омного коаксиального кабеля со штек-

ером-двух секции на 16 дБ каждая, расширяя тем самым диапазон ослабления.

Итак, как же провести сравнительную оценку сигналов, используя радиостанцию с некалиброванным S-метром? Сначала надо измерить первый сигнал. Включив между антенной и радиостанцией антеннатор, переключателем SA1—SA6 установить стрелку примерно посередине шкалы (это должно соответствовать уровню сигнала 6–7 баллов). Положение стрелки и установленное на аттенуаторе затухание фиксируют. Затем приступают к измерению второго сигнала. Переключателями SA1—SA6 устанавливают стрелку индикатора на то же деление, что и в первом случае. Сравнив затухание при первом и втором измерении, определяют разность между сигналами в децибеллах (16 балл–6 дБ). Если нет S-метра, подключают вольтметр с достаточно большим входным сопротивлением (на вносимых изменениях в режим работы приемника) к выходу системы АРУ приемника.

Преимущество измерения входных сигналов с помощью калиброванного антенного аттенуатора состоит в том, что приемник работает в одном и том же неизменном режиме. Относительно небольшой динамический диапазон приемника, его чувствительность, изменяющаяся под действием АРУ, другие особенности, так или иначе влияющие на показания обычных S-метров, здесь никак не сказываются.

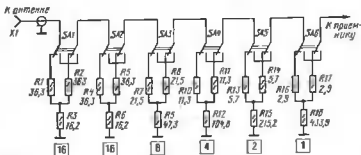


Рис. 1

ром CP-50-74Ф на конце.

Полностью смонтированную плату помещают в металлический корпус: экран или накрывают ее выгнутой по месту жесткой коробкой, припаяв ее в трех-четырёх точках к фольге.

Принятые в аттенуаторе затухания — 1, 2, 4, 6, 16 и 16 дБ — могут быть и другими, но не более 16 дБ на секцию. О расчёте ослаблений рассказано в книге 3. Реза «Справочное пособие по высокочастотной схемотехнике» (М. Мир, 1990, с. 229). При необходимости можно ввести ещё

В заключение одно предупреждение. Если радиостанция подключена к антенне через аттенуатор, не включайте ее на передачу — это может привести к перегоранию резисторов. Хотя, вполне аттенуатор на резисторах большой мощности, можно реализовать и этот режим.

Эпизоды, курьезы, парадоксы истории электротехники и электросвязи

НЕУСНЕВАЮЩИЕ...

Два побоязнительных мальчугана вынуждены были покинуть начальные классы школы. Случилось это в прошлом веке. Имя маленького англичанина было Майкл, а маленького американца домашнее ласковое называли Аля. Учителей раздражали нестандартные вопросы мальчиков, на которые школьная программа не всегда давала ответы. Поэтому просто было приказать одного и другого непослушным, тупым! Матери забрали своих ребятшек из школы и стали обучать сами. Майкл с девяти лет разносил газеты подписчикам, а четырнадцать лет был отдан в ученическую переписку. Аля с двенадцати лет стал продавать газеты, спелости и фрукты в поездах, с семнадцати лет работал телеграфистом. Знание обо-чтало из книг и журналов. Оба увлекались самодельными опытами.

Одному суждено было стать выдающимся ученым, открывшим в 1831 г. явление электромагнитной индукции — основы всей современной электротехники, электро- и радиосвязи. Другой вошел в историю как величайший изобретатель, автор более тысячи изобретений и усовершенствований в электротехнике, электросвязи и других областях. Изначально по существу индустрии изобретений. Он, в частности, подарил человечеству фонограф — предтечу современной звукозаписи и многие другие. Первым это Майкл Фарадей (1791-1867), второй — Томас Алва Эдисон (1847-1931).

Свыше трехсот американских ученых и инженеров, которым предложили на рубеже XIX и XX веков определить рейтинг 25 самых заслуженных электротехников, единодушно поставили на первое место Фарадея. Эдисону досталось также весьма достойное четвертое место.

СПРАВЕДЛИВО ЛИ?

“ВОЛЬТОВА ДУГА”, ЗАЖЕННАЯ НЕ ВОЛЬТОЙ

Входя в “журнал в журнал” эту рубрику, редакция исходит из постулата, что в основе всех современных средств передачи любой информации лежат фундаментальные законы электротехники.

Для включения ряд эпизодов, курьезов, парадоксов предложил кандидат техн. наук, заместитель председателя Исторической комиссии РНТОРЗ им. А. С. Петрова Д. Л. Шарля.

Редакция приглашает к участию в данной рубрике всех желающих и просит направлять для опубликования извещения или заметки исторические, но в современных любительских парадоксальных ситуациях, курьезы.

Известно, что явление электрической дуги открыл в 1802 г. профессор физики Петербургской медико-хирургической академии Василий Владимирович Петров. Он решил соорудить такой величины батарею, посредством которой можно было надереве производить опыты, какие еще не осуществляли никто из физиков. В апреле 1802 г. батарея, состоявшая из 2100 пар медных и цинковых кружков, была собрана. Ее длина составляла 12 м, а электропроводящая сеть — около 1700 В. Это был действительно крупнейший в мире источник электрического тока высокого напряжения.

Исследуя с использованием своей “огромной напечатанной” электрической проводимости угля, Петров сделал замечательное открытие. Он увидел, что если два куска древесного угля, соединенных изолированными проводами с обоями полюсами батареи, постепенно приближать один к другому, то при расстоянии в 1-3 линии (2-6 мм) между угольными возникает “весьма яркий белый свет или пламя, от которого оные уголи скорее или медленнее загораются и от которого темный пол под довольно ясно освещен быть может”. Результаты своих опытов Петров обобщил в книге “Известие о гальванических опытах, которые произвел профессор физики Василий Петров”. Эта была первая книга об электрическом токе, изданная на русском языке в Петербурге в 1803 г.

Запад узнал об электрической дуге только в 1812 г., после публикации английского ювелира Хамфри Дэви, историк в 1810 г. произвел аналогичный опыт с батареей из 2000 пар медных и цинковых кружков.

На заре радиосвязи электрическая дуга использовалась в передатчиках радиостанций как источник мощных незатухающих радио-частотных колебаний. Предложил такие генераторы английский электротехник В. Дугласс (1900 г.). Широкое же распространение получили дуговые генераторы, усовершенствованные датчанином Б. Паульсоном. Мощность его генераторов достигала многих сотен киловатт.

История своеобразно распределила лады между первооткрывателями “вольтовой” назвали дугу, которую сам Вольта никогда не получил, а изобретенный им электрохимический источник тока стал называться гальваническим элементом. Наиболее щедрой историей проявил себя по отношению к Гальвани. Вряд ли случится или еще одного ученого, от которого образовано столько производных терминов: гальванометр, гальваностатика, гальваностат, гальванизация и т. п. — всего не менее десяти наименований.

СПРАВЕДЛИВО ЛИ?

ГАЛЬВАНИЧЕСКИЙ ЭЛЕМЕНТ, СОЗДАННЫЙ НЕ ГАЛЬВАНИ

Известно, что первый источник электрического тока создал профессор университета в Павии (Италия) Алессандро Вольта в процессе своего исторического научного спора с другим итальянским ив-ученым — профессором университета в Болонье Луиджи Гальвани в 1790-е годы. Спор шел о природе электричества. Гальвани, основываясь на своих опытах с пропироксированными лугунами, приносил электричеству животное присоединение. Вольта убедительно доказал, что электрический ток возникает от соприкосновения разнородных металлов, а подпадавшие лугуны лугуны в опытах Гальвани — не более чем “чувствительный электромотор”. Вольта установил электрохимический ряд металлов и определил, от какой пары получится наибольшее напряжение. Вначале Вольта соорудил стол из чередующихся медных и цинковых кружков (пар) с прокладками из картона, сушеной кожи и т. п., смоченных водной раствором соли, кислоты или щелочи. Затем он стал заменять жидкости в стеклянные стаканы и в них же погружал пластинки разнородных металлов, например серебра и цинка, и соединял разнородные пластинки в соединяющих стаканах проводниками (так называемая чашечка батареи). О своем открытии Вольта публично сообщил в 1800 г.

На протяжении всей первой трети XIX века “вольтовые столбы” являлись единственным источником постоянного электрического тока.



- Мультиметр цифровой с микропроцессорным управлением, 10 А, параметрический, автоматический
- Генератор сигналов АЧХ, эквивалентный аналоговый
- Прибор для измерения емкости с микропроцессорным управлением
- Импульсный цифровой частотный вольтметр-милливольтметр-амперметр-ваттметр (0,1 мВ - 1000 В, 1 мА - 10 А, 10 В - 400 мВ, 10 мВ - 40 мВ, 40 мВ - 10 мВ, 20 мВ - 10 мВ, 100 В, 1000 В, 1000 В, 1000 В, 1000 В)

А также:

- Измеритель
- Генератор
- Импульсный

Компания «ЛОКУС» является
дистрибьютором фирмы «METEX» в России.
Телефон: (095) 146 - 1304 Факс: (095) 146 - 0655

ОТЛИЧНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ МУЛЬТИМЕТРА
+ НЕОГРАНИЧЕННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ КОМПЬЮТЕРА



ИМПОРТНЫЕ РАДИОДЕТАЛИ - ПОЧТОЙ



СКОЛЬКО НУЖНО СДЕЛАТЬ ТЕЛЕФОННЫХ ЗВОНКОВ,
ЧТОБЫ КУПИТЬ ВСЕ НЕОБХОДИМЫЕ ВАМ ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ?
ТОЛЬКО ОДИН.

ЗВОНИТЕ В ФИРМУ "ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ"

РОЗНИЧНАЯ И ОПТОВАЯ ПРОДАЖА ТОВАРОВ.

- интегральные микросхемы
- полупроводниковые элементы
- СВЧ-диоды и конденсаторы
- электроника
- пассивные элементы
- переносные и стационарные
- строчные трансформаторы
- измерительные приборы
- тахеометры и пусковые реле
- источники питания
- механика для видеокамер
- датчики температуры
- строчные лампы
- производственные
- термисторы
- CD-версии
- пульты дистанционного управления
- пульты дистанционного управления
- пульты дистанционного управления

Более 15000 наименований деталей со склада в Москве для ремонта компьютеров, TV-, VIDEO-AUDIO-техники, а также части для стиральных машин, СВЧ-печей, холодильников, пылесосов, электроплит и другой бытовой домашней техники. Более 45000 наименований под заказ.

111397 Москва, а/я 46
E-mail: meta@elcomp.msk.ru

Тел: (095) 281-0429; 281-4025
URL: http://www.elcomp.ru

НР 870:
Серия цифровых
мультиметров с
характеристиками
настоящих
приборов

ГЛОНАСС:

АППАРАТУРА ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ ОПРЕДЕЛЯЕТ КООРДИНАТЫ, СКОРОСТЬ, ВРЕМЯ



Ю. Ибрагимов, главный специалист
Российского космического агентства

В прошлом году мы рассказали об американской и отечественной глобальных навигационных спутниковых системах GPS и ГЛОНАСС. В статье о ГЛОНАСС ("Радио", 1996, № 3) разговор шел в основном о космических объектах и земных станциях управления и лишь коспективно о главной для потребителя элементе этой системы - навигационной аппаратуре пользователя. Публикуемая ниже статья знакомит читателей с принципами работы такой аппаратуры и ее функциональными возможностями.

Навигационная аппаратура пользователей (НАП) системы ГЛОНАСС предназначена для высокоточного определения координат и скорости перемещения объектов, находящихся на поверхности Земли и в воздушном пространстве. Следует отметить, что функциональные возможности НАП с каждым годом расширяются. Современная аппаратура позволяет пользователю в любой момент с высокой точностью определять свое местоположение, скорость движения, знать точное время, пройденное расстояние, рассчитывать дистанцию между заданными точками и координаты этих точек, время прибытия в определенный пункт. И это еще не все. На оборудованных устройстве в любой момент появится линия отклонения от выбранного курса.

При этом многие выпускаемые в промышленность аппараты носят универсальный характер - они могут, например, использоваться на автотранспорте (общественных, личных автомобилях), а также яхтах, катерах.

Каким же образом система ГЛОНАСС обеспечивает определение всех перечисленных параметров? Заметим, прежде всего, что для этого в зоне видимости должно находиться не менее четырех спутников. Для точного вычисле-

ния координат передаются значения X, Y, Z . Аппаратура пользователя измеряет расстояния до спутников по величине задержки распространения сигналов. При этом решается система линейных дифференциальных уравнений движения спутника по алгоритму, который при небольшом количестве вычислений обеспечивает необходимую точность.

Скорость определяется по доплеровскому сдвигу несущей частоты сигнала спутника, который измеряется при сопоставлении частот сигналов, принимаемых от спутника и генерируемых в НАП.

Кроме того, сигналы со спутника несут навигационную информацию, передаваемую со скоростью 50 бит/с. Сообщения имеют в своем составе также информацию о положении и состоянии спутников системы ГЛОНАСС и времени.

Информация о времени передается пользователю со спутника в виде секундной метки, соответствующей определенной фазе модулирующего кода. Номер секунды в пределах суток и поправки на уход часов спутника относительно системного времени передаются в составе навигационного сообщения.

НАП определяет задержку (попадательность) распространения метки времени, которая является по существу разностью между временем потребления в момент приема метки и временем спутника в момент ее передачи известным пользователю.

В простейших вариантах аппаратуры обеспечивается автономная ее работа, но с выбором системы координат, которая осуществляется оператором, после чего система координат и время высчитываются на индикаторе.

В более сложных моделях основная

аппаратура может сопрягаться с автопрокладчиком маршрутов, передатчиками подвижных объектов (самолетов, морских судов), системами связи и т. д. Результаты измерений обычно выводятся на табло индикаторов или документируются на принтере.

Совершенно естественно, что разработчики аппаратуры пользователя стремятся к улучшению ее технико-экономических показателей. При этом традиционной при создании НАП является унификация аппаратного базиса, основа которой - выбор оптимальной архитектуры, создание блочных конструкций, не требующих полной замены системы при модификации отдельных ее составных частей.

В типовой состав аппаратуры НАП входят антенна, приемное устройство, вычислитель, устройство индикации или документирования, встроенные элементы управления. Все это, кроме антенны, как правило, конструктивно представляет собой один блок. Базовая часть, кроме различных типов антенн, может дополняться блоками интерфейса индикации, пульта управления и программными модулями.

Анализ современной аппаратуры пользователей, выпускаемой за рубежом и в России, показал, что практически вся электронная часть приемного устройства основывается на применении технологий микросхеменных монолитных интегральных схем и быстродействующих процессоров обработки сигналов (рис. 1).

В общем виде навигационная аппаратура пользователя представляет собой совокупность измерителей фазы, времени задержки приема сигналов и устройств преобразования результатов измерений в навигационные параметры.

На практике наша применение двухэтапная обработка сигналов со спутника. При первичной обработке осуществляется оценка радионавигационных параметров, а при вторичной - производится преобразование их в координаты, скорость, время, что нужно знать пользователю. Бесшумный вычислительный процесс идет от начала приема сигналов со спутников до образования и преобразования параметров на индикаторах или регистраторах.

Поступающие на вход антенны сигналы со спутников в диапазоне частот 1600 МГц модулируются псевдослучайными последовательностями (ПСР). После антенны обеспечиваю-

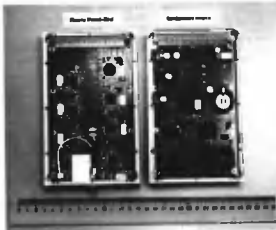


Рис. 1. Платы электронных устройств аппаратуры пользователя

щей всенаправленный прием, они усиливаются, преобразуются в приемном устройстве и поступают в сигнальный процессор, на котором производится цифровая обработка сигнала. Она осуществляет поиск и сопровождение сигналов. Вторичная обработка производится в навигационном процессоре (рис. 2).

В НАП также формируются копии эфир ПСП для каждого из сигналов спутников, согласовывая их по временному положению. Для этого в сигнальном процессоре имеется генератор ПСП.

Для выработки сетки рабочих частот и прецизионных измерений опорный генератор НАП выдает высокостабильный сигнал тактовой частоты с кратковременной нестабильностью до $1 \cdot 10^{-11}$.

Уровень входного сигнала при минимальных уровнях возмущения ($5 \cdot 10^{-9}$) составляет около 160 дБв.

В связи с разнообразием по назначению в НАП используются различные типы антенн: спиральные, рамочные, штыревые, щелевые, микрополосковые.

Коэффициент усиления приемника должен обеспечивать нормальное функционирование аналогово-цифровых преобразователей при любых изменениях окружающих условий и длины кабеля до антенны. Поэтому в приемнике применяется автоматическая регулировка усиления, которая поддерживает необходимый уровень сигнала на выходе процессора.

В процессоре обработка сигналов производится со скоростью до 5 Мбит/с. "Память"

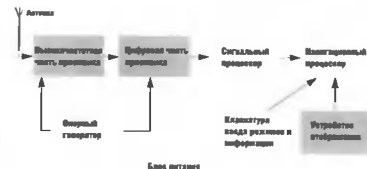


Рис. 2. Функциональная схема НАП гражданских пользователей системы ГЛОНАСС

строится на 16 разрядных словах.

Как уже было сказано, необходимые арифметико-логические операции вторичной обработки сигналов обеспечиваются навигационным процессором, в котором производится дешифрация навигационного сообщения, коррекция на текущую дату, обработка альманаха (данных о положении всех спутников системы, находящихся на орбитах) и другие операции.

В составе навигационного процессора имеется также интерфейсный блок для связи с устройствами отображения.

Существуют два основных класса устройств

отображения данных, применимые на которые, кроме навигационной информации, вводятся и другие характеристики подвижного объекта, специализированные по индикации только навигационных параметров.

В зависимости от назначения аппаратуры ее питание осуществляется либо от сети постоянного тока (от аккумулятора), либо от сети переменного тока транспортного средства.

Для проектирования функциональных программ используется современный математический язык высокого уровня.

Благодаря разрабатываемся с учетом

Тип объекта	Наименование	Производитель	Размеры, мм	Масса, кг	Частота, МГц	Длина волны, м	Диапазон частот, МГц	Температура, °C
Геодезическая приязка	"Репер"	РНИИП (г. Москва)	290x108x210	1,5	12	15 м	12 В, 115/220 В, 50 Гц	-10...+50°C
Кораблеводение	"Шоппер-Н"	—	260x126x190	4,5	12	15 м 0,1 узла	16-30 В, 220 В, 50 Гц	-10...+50°C
Самолеты, вертолеты	"Тюм-М"	—	190x95x56	2,3	12	20 м 30 см/с	27 В, 115 В, 400 Гц	-50...+60°C
Самолеты, вертолеты	"АСН-21"	Российский институт радионавигации и времени (г. Санкт-Петербург)	241x181x54	2,7	8	30 м 30 см/с	27 В	-50...+60°C
Инициальные аппараты	"Лидер"	МКБ "Компас" (г. Москва)	234x160x32	3,5	12	30 м 15 см/с	27 В	-60...+60°C
Наземный транспорт	"Дича"	НИИ электромеханики (г. Истра, Моск. обл.)	100x120x40	1	12	15 м 20 см/с	27 В	-40...+50°C
Железнодорожный транспорт	"Толмаф"	НИИ прикладной механики г. Железнодорожск (Красноярск. край)	290x190x210	2,5	12	20 м 15 см/с	12 В, 110/220 В, 50 Гц	-20...+50°C



Рис. 3. НАП для корабельной радионавигации

международных стандартов, в том числе с учетом требований морского и авиационного стандартов ITCOM и ARINC-743A. Заказчик наavigационной аппаратуры выбирает ее с учетом условий эксплуатации и конкретных требований к ней будущих пользователей.

На скоростных и высокоточных летательных аппаратах таких как истребители, устанавливается аппаратура с паразитным образом сигнала, имеющая 12-16 каналов приема. На малоскоростных или стационарных объектах можно использовать одну и двухканальную аппаратуру с последовательным или мультиплексным обрабаткой.

НАП первого типа обеспечивает слежение за спутниками при движении с большими перемещениями и резкими изменениями углов визирования спутников. Их достоинством является исключение срывов сеансов, надежная работа при наличии слабых сигналов, малое время наблюдения спутника (обозначения).

Для повышения точности observations и удобства в работе используется метод дифференциальной коррекции с введением в НАП поправок на местные станции. Приемник устройства такого типа НАП имеет устройство ввода таких поправок. Дифференциальным режимом позволяет исключить из составляющих ошибки



Рис. 4. НАП для воздушного транспорта

измерения поведальности, составляющие погрешности за счет эфемерид, рефракции, распространения радиоволн в атмосфере, многолучевости, распространения, а также некоторые аппаратные ошибки.

Составляющие ошибки при этом могут быть уменьшены на порядок, что позволяет достигнуть точностей определения координат объема до единиц микроов за один сеанс.

Ожидается, что в 2000 г. спутниковые навигационные системы ГЛОНАСС и НАВСТАР станут основными средствами на местных воздушных и морских объектах.

В начале 90-х годов, благодаря появлению новых технологий в области микроэлектроники, НАП быстро совершенствовалась. Во многих странах было развернуто производство различных типов аппаратуры пользователей. В настоящее время около 60 фирм участвуют в разработке и производстве более 300 наименований навигационной аппаратуры, благодаря чему на мировом рынке имеется широкий выбор НАП для удовлетворения любого спроса.

В России рынок НАП только начинает складываться. Мы пока остоимся от международного уровня. Примеры технических характеристик отечественной аппаратуры различного назначения приведены в таблице, а на рис. 3,



Рис. 5. НАП для наземного транспорта

4 и 5 — НАП различного назначения. Стоимость аппаратуры зависит от сервисных услуг и может колебаться от нескольких сотен до нескольких тысяч долларов США. Российскими НИИ космического приборостроения (НИИ-ИКИ), НИИ электромеханики, Российским институтом радионавигации и времени и другие предприятия традиционно разрабатывающие навигационную аппаратуру для наземного, морского и воздушного транспорта, подготовки ряд современных комплексов, не уступающих зарубежным аналогам. Однако из-за недостаточного финансирования со стороны заказчиков внедрение этих типов НАП в производство идет медленно.

Реализация постановления правительства Российской Федерации от 7 марта 1995 г. "О проведении работ по использованию системы ГЛОНАСС в интересах гражданских потребителей" позволяет изготовителям и заказчикам гражданской аппаратуры ускорить работы по ее серийному производству, созданию координатных органов по ее внедрению и обеспечить более широкое взаимодействие с международными организациями.

ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ "КАСКАДА"

В августе 1991 года в Санкт-Петербурге состоялось объединение "Каскад" с тем же названием (ранее и на "Каскад") дату учреждения своего зарождения. Исторический шаг работников объединения привел к созданию нового предприятия, оно ведет свою родословную от торгового дома "Степан-Тальсин", основанного в середине прошлого века (в 1852 г.) для продажи подводной телеграфной кабельной линии Санкт-Петербургу — Кронштадт. Но особое значение по масштабам и значимости работы объединения в области создания проектирования и монтажа телекоммуникационных систем и средств связи после Великой Отечественной войны. Начав в этот период свою деятельность как инженерный проектно-монтажный трест, он вскоре стал в полном смысле научно-производственным объединением, успешно решающим сложнейшие задачи по научной разработке, проектированию и строительству объектов государственного и оборонного назначения электросвязи, обеспечивающих безопасность страны. Естественно, эти работы имели закрытый характер и весьма секретным средством информации.

Но с началом новой деятельности, "Каскад" начал работать в области телекоммуникаций. В настоящее время объединение имеет в своем составе 5 подразделений: 1. Проектно-монтажное, 2. Проектно-монтажное, 3. Проектно-монтажное, 4. Проектно-монтажное, 5. Проектно-монтажное. В настоящее время объединение имеет в своем составе 5 подразделений: 1. Проектно-монтажное, 2. Проектно-монтажное, 3. Проектно-монтажное, 4. Проектно-монтажное, 5. Проектно-монтажное.

В настоящее время объединение имеет в своем составе 5 подразделений: 1. Проектно-монтажное, 2. Проектно-монтажное, 3. Проектно-монтажное, 4. Проектно-монтажное, 5. Проектно-монтажное. В настоящее время объединение имеет в своем составе 5 подразделений: 1. Проектно-монтажное, 2. Проектно-монтажное, 3. Проектно-монтажное, 4. Проектно-монтажное, 5. Проектно-монтажное.

решах безопасности страны. Наряду с этим, предприятие "Каскад" совместно с новыми экономическими структурами активно участвует в создании и внедрении новейших средств связи и высокоскоростных информационных технологий.

У "Каскада" — прочные деловые контакты с рядом крупнейших зарубежных фирм радиотехники и области телекоммуникаций и информационных технологий. Наименее сложная совместная проектов с фирмами Siemens (Германия), Motorola (США), EDA (Япония), Communication Systems & Facilities (США), Telecommunications & Electronics Systems LTD (Израиль) и рядом других. Введение XXI века будет веком информатизации и телекоммуникаций, и "Каскад" внесет весомый существующий вклад в то, чтобы Россия вышла в него как равноправный партнер ведущих стран мира в области высоких технологий.

И, наконец, второй юбилей "Каскада", который отмечен в эти дни, — пятилетие создания преобразованного объединения в открытое акционерное общество.



Все системы радиосвязи

"Связь как воздух: когда она есть, ее не замечаешь,
а когда нет - задыхаешься!"



КОРОТКОВОЛНОВЫЕ ТРАНСИВЕРЫ



- РАДИОПОСЫЛАТЕЛЬСКИЕ АНТЕННЫ
- ШИРОКИЙ ВЫБОР АКСЕССУАРОВ

ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ТЕХНИКА VHF, UHF, LOW BAND



ГРАЖДАНСКИЙ ДИАПАЗОН СВ (27 МГц)



- СИСТЕМЫ ГРАЖДАНСКОЙ СВЯЗИ
- СИСТЕМЫ ТЕЛЕФОНЫ GSM
- ПИЛКЕРЫ



Москва Б. Коммунистическая ул. 1 (ст. м. "ТАГАНСКАЯ")

Тел. (095) 912-5877, 298-6149 Факс 912-8422

С. Петербург Кондратьевский пр-т. 33 тел/факс (812) 541-1061

E-mail: minirad@dialup.ptt.ru

ИЗМЕРЯТЬ

ИЛИ

НЕ ИЗМЕРЯТЬ?

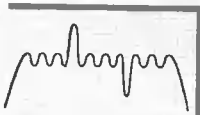
ВОТ В ЧЕМ

Определимся в первую очередь с возможными проблемами в кабеле. В основном они делятся на производственные, приобретенные во время перевозки, армирования и эксплуатации. К первым относятся дефекты, связанные с изготовлением фидера (это могут быть непереваренные кабели во сплошных внешних проводниках), западающие горы при его нарезании, периодические неоднородности. К приобретенным во время перевозки относятся перегибы кабеля и локальные деформации внешнего проводника. Ухудшение параметров при эксплуатации происходит в основном по одной причине - попадание в кабель воды. Надо отметить, что вода для фидерного тракта является одной из самых главных причин ухудшения его параметров.

Как можно определить эти дефекты до того, как вы включили передачу и приемник, что в ряде случаев может привести к весьма плачевным последствиям, вплоть до выхода их из строя?

Самый простой и дешевый способ - грубо оценить кабелем на короткое замыкание (в случае замыкания внутреннего и внешнего проводника кабеля, например, из-за перегиба его выше установленных норм) на обрыв внутреннего или внешнего проводника (при производстве кабеля) а также определить длину кабеля с точностью до 1-2 м. Для этого достаточно обычного измерителя емкости, который входит в состав мультиметра, который, как известно, любой кабель обладает своей постоянной емкостью, нормированной на метр - так называемой погонной емкостью. К примеру, погонная емкость кабеля РК-50-17-5.1 равняется 72

Эта статья продолжает тему предыдущих публикаций журнала, посвященных различным видам кабелей и процессам, происходящим в них. В этом материале пойдет речь о том, как можно просто или не очень, дешево или дорого оценить качество фидера, как будут проявляться различные неисправности или дефекты, которые можно определить с помощью дешевой или дорогой измерительной аппаратуры, что следует измерять в первую очередь, а что не следует измерять вообще.



также для повышения точности измерить емкость с обоих концов кабеля, выбрать среднее из полученных результатов, например, если длина фидера 100 м, а по измеренной емкости с одного конца до места обрыва 70 м, а с другого конца 50 м, то место обрыва скорее всего на расстоянии 60 м от первого конца (70 м + 50 м)/2 = 60 м).

Однако этот метод не позволяет определить причины неработоспособности модели на вашей частоте, которые могут быть вызваны неоднородностями, большим затуханием кабеля и т.п.

Построив для более точного представления о качестве кабеля следует воспользоваться специализированными приборами. Очень полезным может оказаться измеритель кабельных неоднородностей (приборы серии PS-1, PS-10, PS-15 и др.). Этот прибор показывает качество изготовления кабеля, а также качество заделки разъемов. В идеале на индикаторе прибора при максимальном чувствительности должен быть прямой, показанный на рис. 1.

Если же в кабеле есть какие-либо неоднородности, то на осциллограмме появится довольно заметный всплеск, причем в зависимости от характера неоднородности он будет направлен вверх или вниз (см. рис. 2). Однако, если неоднородность не проявилась на экране, это ведет к увеличению коэффициента

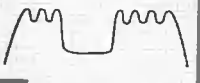
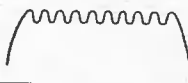
ВОПРОС!

стоячей волны (КСВ).

Большим достоинством такого прибора является то, что при его помощи можно не только точно определить расстояние до места дефекта от начала кабеля, но и измерить КСВ или затухание (об этом речь пойдет в следующем выпуске). Если же результаты, скажем так, разочаровали, то измерителем кабельных неоднородностей вы сможете определить место источника ваших неприятностей.

Еще одно немаловажное достоинство измерения неоднородностей - возможность "увидеть" воду, попавшую в фидер (справедливо для кабелей с полупроводниковой изоляцией). В этом случае изображение на экране напоминает предыдущее, но длина всплеска оказывается значительной (рис. 3) так как наличие воды проявляется в виде неоднородности на участке кабеля в несколько метров (а то и десятков метров).

К существенному недостатку этого метода можно отнести то, что измерения проводятся в основном на низких частотах. Поэтому прибор может показать неоднородности, но они на рабочих частотах будут проявляться. Если же на рабочих частотах из-за неоднородностей значение КСВ окажется большим, то прибор зафиксирует, где они находятся. Исключение, правда, составляет случай, когда неоднородности во многом меньше чувствительности прибора и, следовательно, периодический периодическим расстройством они не играют никакой роли. В этом случае, если половина длины волны λ , соответствующей рабочей частоте, равна расстоянию между периодическими неод-



ПФМ, следовательно, емкость кабеля длиной 100 м составит 7200 пФ. Если же в кабеле есть обрыв или при этом известна длина кабеля, то измерив погонную емкость, можно приблизительно определить место этого дефекта. Жалательно

неоднородности, происходит лавинообразное возрастание КСВ и кабель загорается. Такая же картина наблюдается при частотах, соответствующих разным значениям $\lambda/2$. Хотя такое явление

Оценочные статьи № 279, 300

НОВИՃКА

«ЭТО ФАНТАСТИКА!»

- говорят радиолюбители

«Долгие годы КГБ разрабатывал такое устройство»

- говорят профессионалы



И Сканер Детектор Излучения Частотомер

В одном приборе

ЭКСПЛОРЕР отслеживает диапазон от 30 до 2000 МГц менее чем за 1 секунду - какой сканирующий приемник на это способен? Он производит автоматический ЗАХВАТ радиосигнала и демодулирует его для ПРОСЛУШИВАНИЯ через динамики или наушник. ДИСПЛЕЙ показывает ЧАСТОТУ обнаруженного радиосигнала и виды его МОДУЛЯЦИИ - CTCSS, DCS или DTMF. УРОВЕНЬ сигнала, ДЕВИАЦИЮ частоты, а также ШИРОТУ и ДОЛГОТУ в системе GPS.

Функция прибора - автоматический захват радиосигналов с блокировкой и пропуском "мешающих" частот (до 1000 заблокированных). Автоматическая запись в память до 500 обнаруженных частот с временем и датой "захватов" и др. параметров.

Подключение к компьютеру через последовательный интерфейс формата RS232 и TTL, а также NMEA для записи в компьютер данных ширины, длины и высоты при работе с GPS сигналами.

R 11 - простая и недорогая версия приемника ЭКСПЛОРЕР. Обладает всеми достоинствами основной модели. "Просматривает" диапазон 30-2000 МГц за 1 секунду, мгновенно захватывает радиосигнал и демодулирует его, а также показывает на индикаторе с LED матрицей 30-88-108-144-174-420-470-808-920-1300 МГц диапазон частоты сигнала. Память LOCKOUT на 1000 частот для блокировки сигналов. Регулировка уровня VOLUME и SQUELCH, кнопки SKIP, SHIFT, HOLD, MUTE и др.



* Частотомеры
CUB, SCOUT, M1,
3000A,
интерфейсы
антенны

* Уникальный курс
обучения.
"Оперативно-
техническая
подготовка
сотрудников СВ"

* Программное
обеспечение -
уникальная
управляющая
программа
XPLORER RS Plus
на русском языке.

ОСНОВНЫЕ ПАРАМЕТРЫ

Диапазон частот
Скорость сканирования
Измерение девиации
Точность измерения частоты
Емкость памяти MEMORY
Емкость памяти LOCKOUT
Дисплей
Полоса НЧ
Входной импеданс
Эксплуатационные
Габариты, вес

EXPLORE

30 - 2000 МГц
около 1 сек
1 - 100 мГц
± 500 Гц
500 блоков по 12 вех
1000 частот с индикацией
2 × рядов по 16 символов
50-2000 Гц
50 Ом
встроенный NiCd аккумулятор
140 × 70 × 40 мм 250 гр

R 11

30 - 2000 МГц
около 1 сек
нет
с датом индикатора
нет
1000, без индикации
нет
50-3000 Гц
50 Ом
встроенный NiCd аккумулятор
105 × 62 × 30 мм 190 гр

РОССИ СЕКУРИТИ

Москва, Саввинская набережная, 25
тел. 245-8907, 245-8063, факс 245-80-92



Дешевле в Москве Вам не предложат!

ЭКОНОМИСТЫ



Ал. Калашиников, г. Москва

Сегодня для большинства специалистов и пользователей систем связи вполне очевиден тот факт, что одним из основных преимуществ систем радиосвязи являются высокая скорость развертывания и гибкость их архитектуры. Высокая скорость развертывания достигается благодаря тому, что не требуется создавать проводную инфраструктуру, необходимого для объединения всех объектов, участвующих в сеансах связи. Это преимущество становится решающим, особенно в тех случаях, когда проложить проводные линии связи чрезвычайно трудно или даже невозможно. Кроме того, на организацию системы связи может отойти совсем мало времени, а прокладка проводных линий всегда связана с существенными затратами времени.

Если учесть все это, становится ясно, что при телефонизации, особенно районов с низкой плотностью населения, когда прокладка проводных коммуникаций экономически нецелесообразна, может выручить технология получения название Wireless Local Loop (WLL) — "система беспроводного удаленного доступа". Что это такое? Допустим, имеется населенный пункт А, где отсутствуют общедоступные телефонные аппараты. Известная ситуация, не правда ли?, так что задача вполне очевидна — соединить телефонизированную территорию с населенным пунктом А. Тогда у жителей этого населенного пункта могут быть установлены телефоны. Названная задача и решается с помощью системы WLL, которая строится следующим образом (см. рисунок).

Основными функциональными узлами являются беспроводный линейный трансверс (БЛТТ) и пользовательский интерфейсный блок (ПИБ). БЛТТ является по своей сути центральной станцией, которая подключается к городской телефонной сети и состоит из двух основных блоков: центрального блока доступа и преобразования (ЦБДП) и центрального приемопередаточного блока (ЦПТБ), соединенных между собой соединительной линией Е1.

Основные задачи ЦБДП:

- организация 16 линий типа Е1 с местной АТС;
 - организация двух линий Е1 к ЦПТБ;
 - управление и контроль работы аппаратуры и программных ресурсов всей системы;
 - управление процессом использования канального ресурса;
 - преобразование информационного потока 64 кбит/с в поток 32 кбит/с (адаптивная дифференциальная импульсно-кодовая модуляция) или в поток 16 кбит/с;
- Основные задачи ЦПТБ:
- передача информации по радиоканалу между ЦБДП и пользовательским приемопередаточным блоком ПИБ. При этом в зависимости от конкретных технических решений может использоваться как направленный, так и ненаправленный антенны;
 - формирование широкополосных шумоподоб-

радиоканалу потока данных на ЦПТБ и оповещение УТР о неготовности при работе в сети ISDN (цифровая сеть с интегрированными услугами), а также аналоговых сигналов. Плоская антенна ПИБ имеет небольшие размеры, является направленной, что, естественно, благоприятно сказывается на дальности связи.

Универсальная телефонная розетка разъемается у пользователя в помещении. Она является физическим интерфейсом для любого проводного устройства (телефонного аппарата, факса и т. п.). УТР содержит элементы питания, которые обеспечивают работу как самой УТР, так и ПИБ. На УТР имеется ЖК-дисплей для отображения статусной информации как самой УТР, так и блока ПИБ. Здесь же имеется экран для размещения идентификационной карты ("SMART CARD"), которая содержит уникальный код пользователя.

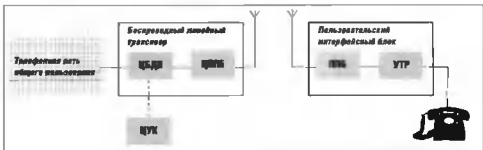
Для подключения оконечного пользовательского устройства могут быть использованы две аналоговые линии или одна линия ISDN.

Управление системой и контроль осуществляются из Центра управления и контроля (ЦУК).

- Основные функции ЦУК:
- определение структуры WLL (вспадать и программными средствами);
 - управление набором пользовательских услуг;
 - аварийный сигналization;
 - управление безопасностью передачи информации;

контроль и регулировка параметров сети. Как организовать обмен информацией на участке ЦПТБ-ПИБ? Работа осуществляется в диапазоне частот 3,6 и 9 ГГц, причем полоса каналов составляет 10 МГц. Каждый канал способен передавать поток информации со скоростью 2,048 кбит/с. Каждый такой поток состоит из более мелких подканалов, по которым передается информация со скоростью 16 кбит/с. Любому пользователю может быть выделено несколько таких подканалов (1 и более, например, организовать поток ISDN) в зависимости от того, какую скорость передачи потребителю предоставлять.

Интересно отметить, что в системе используется метод множественного доступа с кодовым разделением каналов (МДКР), который, как известно, позволяет нескольким абонентам одновременно работать в одном и том же спектре частот, что позволяет



ные сигналов (существование множественного доступа с кодовым разделением каналов МДКР (CDMA).

- организация радиоканала в СВЧ диапазоне;
 - выполнение функций ретранслятора для конфигурирования системы радиосвязи "точка" и "звезда";
 - подключение локальных проводных линий.
- Пользовательский интерфейсный блок содержит два основных узла: пользовательский приемопередаточный блок и универсальную телефонную розетку.

ПИБ является внешним устройством, размещается он вне помещения и представляет собой трансверс с небольшой плоской антенной и модемом, выходящим интерфейс с универсальной телефонной розеткой (УТР). Основная задача ПИБ — передача по

ет максимально эффективно использовать канальный (частотный) ресурс системы.

В заключение системы WLL.

— очень быстротой относительно легкой развертывание. Вследствие отсутствия проводной инфраструктуры система оказывается весьма гибкой (можно наращивать число пользователей или менять их местоположение).

— поддерживает все существующие и все перспективные стандарты на предоставление услуг связи при минимуме затрат по сравнению с затратами на проводные средства связи.

— стандартные интерфейсы;

— низкая стоимость оборудования;

— обслуживаемые системы обходятся значительно дешевле, по сравнению с системой удаленного доступа, содержащей проводные линии связи.

* Линия передачи типа Е1 соответствует рекомендациям МКОТ (G 703) и обеспечивает скорость передачи информации 2 048 Мбит/с.

*** Далее в качестве примера рассматривается система компании Lucent Technologies.

НА

27 МГц

С ПОГЛОЩЕНИЕМ

ГАРМОНИК

В. ВОЛКОВ, В. СЕРГЕЕВ, г. Брянск



Радиоприемники для подавления помех применяют антенные фильтры. Обычно это ФНЧ, которые пропускают с малыми потерями основной сигнал и подавляют его гармонические составляющие. При этом по традиции делают их с частотой среза 30...35 МГц и максимальной крутизной АЧХ за полосой пропускания. Как уже было сказано, назначение такого фильтра — подавление гармоник основного сигнала. Реально это происходит следующим образом. На частотах гармонических составляющих сигнала фильтр имеет сопротивление, резко отличающееся от выходного сопротивления радиостанции или соединительного кабеля. Поэтому гармоники не поглощаются таким фильтром, а отражаются от него, возвращаются об-

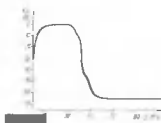
ратно в передатчик и, как правило, снова отражаются. В результате многократных отражений они, в конце концов, затухают. Однако эти "блуждания" не проходят безвозвратно и сигналы гармоник попадают в соединительные провода, в блок питания и т. д., где излучаются, или по сетевым проводам попадают в телевизор. Вот почему особенно важно поглотить гармоники как можно раньше.

Так как при установке ФНЧ имеет место многократное преобразование сигналов гармоник, это снижает эффективность фильтрации. Кроме того КСВ фильтра на частотах выше полосы пропускания значительно превышает 1. Это может стать причиной неустойчивой работы радиопередаточной аппаратуры.

Для устранения указанного недостатка надо пропустить гармоники через ФВЧ и рассеять их на резисторе. Схема такого устройства показана на рис. 1. Оно представляет собой сочетание двух параллельных волноводных фильтров. Один из них — ФНЧ, с частотой среза 32...34 МГц, пропускающий основной сигнал радиостанции, а второй — ФВЧ с частотой среза около 40 МГц, пропускающий гармонические составляющие. Резистор R1 поглощает прошедшие через ФВЧ гармоники. Благодаря такому построению, КСВ фильтра от 40 МГц до нескольких сотен мегагерц близок к 1 и стоячих волн на высоких частотах практически не возникает.

ФНЧ собран из элементов L2—L6 и C1—C4, а ФВЧ — на элементах L7—L9 и C5—C8. Из-за параллельного включения фильтров они

Одна из проблем, которая часто возникает при эксплуатации радиостанций Си-Би диапазона — это помехи телевидению и радиоприему, обусловленные излучением гармонических составляющих основного сигнала. Хотя большинство промышленных радиостанций имеют на выходе П-контур, ослабляющий такие помехи, этого зачастую оказывается недостаточно, поэтому целесообразно применять дополнительный фильтр.

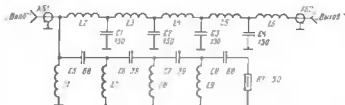


влияют друг на друга, немного искажая АЧХ. Чтобы это влияние уменьшить, установлена катушка L1. Она также обеспечивает гальваническую связь между центральной жилой и оплеткой кабеля. Благодаря этому создается цель для стекания зарядов статического электричества. АЧХ фильтра показана на рис. 2.

Фильтр собран на односторонней печатной плате из фольгированного стеклотекстолита (рис. 3). Детали припаяны со стороны фольги. Катушки L1, L2, L6 и конденсаторы C5 припаяны непосредственно к разъемам XS1 и XS2. Плату надо обязательно разместить в металлическом корпусе, сделанном, например, из жести или алюминия. В первом случае плату надо припаять к основанию корпуса по контуру, а во втором — надежно привинтить в нескольких местах. В месте, указанном штриховой линией, надо установить экран, а вывод конденсатора C5 пропустить через небольшое отверстие в этом экране.

Корпус можно изготовить и из фольгированного стеклотекстолита, используя в качестве основания саму печатную плату. В этом случае стеклотекстолит нужно привинтить двусторонним соединением обе стороны друг к другу.

Все катушки — бескаркасные, намотаны проводом ПЭВ-2 0,8 на оправке диаметром 6 мм. Катушка L1 содержит 15 витков, L2 и L5 — 8,5 витка, L3, L4, L6 — 14,5 витка, L7, L8 и L9 — 4,5 витка. Конденсаторы C1—C8 — КСО или аналогичные. Нагрузка R1 — это включенные параллельно два резистора по 100 Ом или три резистора по 150 Ом. Гнезда XS1, XS2



**Первый в мире портативный автотестер
с диапазоном от 100 мГц до 2060 МГц!**
PROTEK 3200

Идеальный прибор для монтажа, наладки и обслуживания мобильных телекоммуникационных систем, гибридных систем, систем кабельного телевидения и оборудования спутникового приема, ремонта и тестирования станций и радиотелефонов, радиостанций персональной и служебной радиосвязи.

- Диапазон частот от 100 мГц до 2060 ГГц
- Синтезаторный генератор с ФАПЧ
- Чувствительность приема от -10 до 50 дБмV
- ЖКИ 192 × 192, подсветка
- Отображение 160 каналов одновременно
- Максимальная скорость сканирования до 12,5 каналов в секунду
- Память на 10 файлов по 160 каналов
- Режимы сканирования: ручной, поисковый и непрерывный

- Шаг сканирования в каналах от 5 до 9995 мГц
- Режимы частоты от 9 мГц до 2,060 ГГц с разрешением 1 мГц и чувствительностью от 50 мВ
- Интерфейс RS-232, расчетчик на принтере
- Питание: автономное или от сетевого/автономного адаптеров

Четыре прибора в одном!

Вы занимаетесь ремонтом или разработкой? Тогда Palmscope — идеальна для Вас! Объединяя 4 прибора в одном с малыми габаритами и весом, не теряя автономности, наглядно отображает результаты измерений, фиксируя их в микропамяти. Вам не нужно использовать целую лабораторию для равнообразных измерений. Palmscope все измерит, покажет и запомнит! А при необходимости передает на компьютер и рассчитает на принтере.

PALMSCOPE™ 320



Токовые клещи PROVA

Измерения без контакта с измеряемым объектом!



	CM-01	CM-03	CM-07	RITA-400
U=	0.1В - 400 В	0.1 - 400 В (только переменный)	0.1 - 400 В	0.1 - 400 В
I=	10 мА - 200 А	10 мА - 100 А	10 мА - 400 А	0.1 А - 400 А
R	0.1 - 400 Ом	0.1 - 400 Ом	1 мА - 400 А	0.1 А - 400 А
F	0.1 Гц - 1 МГц	-	0.1 Гц - 1 МГц	0.8 Гц - 1 МГц
Р	-	-	-	10 Вт - 400 мВт
Входная импеданс	1%	1%	1%	1.5%
Диапазон частот	удерживает пик/выс. частотный звуковой	удерживает пик/выс. частотный звуковой	удерживает пик/выс. частотный звуковой	удерживает пик/выс. частотный звуковой
Входное сопротивление	25 мкВ	30 мВ	25 мВ	25 мВ
Индикация	ЖКИ	ЖКИ	ЖКИ	ЖКИ
Питание	2 × 1,5 В, элемент тип AA	2 × 1,5 В, элемент тип AA	2 × 1,5 В, элемент тип AA	2 × 1,5 В, элемент тип AA

Предлагаем более 550 наименований контрольно-измерительных приборов

Выписывайте и читайте журнал

"КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ И СИСТЕМЫ"

Неисчерпаемость темы современных осциллографов и многофункциональные просбы наших читателей возмещают нас в мир развивающейся осциллографии в октябрьском номере. Обзор последних моделей отечественных и зарубежных осциллографов, сравнительные характеристики, технологии, схемотехника, конструкция, применение.

Гарантия на все оборудование 1 год.
Ремонт. Прокат. Доставка.

☎/ф (095) 344 8476, 344 6707.

E-mail: eliks@dol.ru.
115211, Москва, Каширское шоссе,
дом 57, корп. 3

ЭЛИКС - точность для профессионалов!

Сертифицировано **PC**

Государственные лицензии №№ 12.063 и 12.0301

100 МГц осциллограф Pritek PS-1000

Двухканальный многофункциональный осциллограф является аналогом отечественного осциллографа С1-126. Применение при



сборке интегральных схем, измерении параметров электронных устройств, в частности, при измерении времени задержки, времени нарастания, времени спада, времени установившегося сигнала.

- Погрешность ±3%
- Коэф. отклонения 5мВ-5В/дел
- Коэф. развертки 0.2 мс-0.5с/дел
- Питание: переменный ток
- Регулируемая нагрузка
- Выходные 1 МВ/25 мВ
- Макс. амплитуда 400 В

- 2-канальный цифровой автозатягивающийся осциллограф
- полоса 20 МГц, дискретизация 20 Мс/с
- память до 20 экранов

- цифровой мультиметр - 3^{1/4} разряда
- напряжение 0.1 мВ - 1000 В
- ток 0.1 мА - 400 мА
- сопротивление 0.1 Ом - 40 МΩ

- 7-разрядный частотометр (1 Гц - 20 МГц)

- 8-канальный логический анализатор

- RS-232

Питание: 4.8 В (аккумулятор) / 220 В

Габариты: 287 × 152 × 82 мм, вес 2 кг.

Цифровой затеняющий 2-х канальный осциллограф

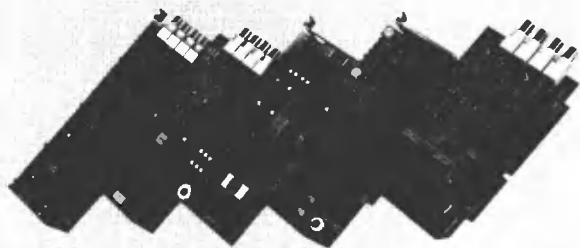
ТЕКТРОНИКС TDS 220

Эта модель с полосой пропускания 100 МГц и частотой дискретизации 1 ГГц позволяет Вам исследовать высокочастотные непереходные процессы. Используемый электролюминесцентный экран позволяет значительно снизить массу и габариты по сравнению с аналогичными по функциональным возможностям приборами.

- Интерфейс RS-232, расчетчик на принтере
- Режим курсорных измерений
- Функция AUTOSET (автоматическое определение параметров развертки)
- Система меню
- Экран 320×240 точек 90×120 мм
- Полоса пропускания 100 МГц
- Частота дискретизации 1 ГГц
- Длительность записи 2500 отсчетов
- Вертикальное отклонение 2 мВ - 5 В/дел
- Погрешность ±3%
- Развертка 5 мс - 5 сек/дел
- Входная импеданс 1 МОм / 20 пФ
- Время нарастания 3.5 нс
- Габариты: 151 × 305 × 121 мм
- Масса: 3 кг

НОВАЯ СЕРИЯ

ультрабыстрых плат сбора данных



Наименование	ЛА-н12	ЛА-н11	ЛА-н10	ЛА-н05
Количество входных аналоговых каналов	2	2	2	2
Амплитуда входного сигнала (В)	$\pm 5; \pm 2.5; \pm 1; \pm 0.5$	$\pm 0.5; \pm 0.1$	$\pm 5; \pm 2.5; \pm 1; \pm 0.5$	$\pm 5; \pm 2.5; \pm 1; \pm 0.5$
Входное сопротивление	1 МОм или 50 Ом	Не менее 300 КОм	1 МОм или 50 Ом	1 МОм или 50 Ом
Полоса аналогового сигнала	0-40 МГц	0-40 МГц	0-50 МГц	0-100 МГц
Частота дискретизации	80 МГц	80 МГц/100 МГц	100 МГц	200 МГц
Разрядность АЦП	10	12	8	10
Цифровые линии ввода	8	—	—	8
Объем памяти	256 КСлов	256 КСлов	64/256 КСлов	256 КСлов



ЗАО «Руднев-Шиляев» Центр АЦП

Россия, 103030, Москва
1-й Щемилковский пер., 16

Тел.: (095) 288-3766, 973-1914 • Факс: (095) 978-6546

YAESU

...leading the way. SM



СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПРЕДЛОЖЕНИЯ

г. Санкт - Петербург

25 - 29 ноября 1997г.

выставка "Норвеком - 97" - 50%

Фирма **A.T.K.**
г. Москва ул. Коптевская, 67.

(095) 459-35-69
(095) 459-37-91
(095) 459-47-81
факс 156-34-00
E-mail: atk_glasnot.ru



ЗАО "ПРИСТ"

РАДИО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИВОРЫ

МОСКВА

958-57-76; 952-17-14

- ОСЦИЛЛОГРАФЫ: универсальные и цифровые (анал. и цифр.-анал. каналы), одно- и двух-лучевые, многоканальные.
- ГЕНЕРАТОРЫ: мало-мощные, высокочастотные, импульсные, генераторы плавящегося сигнала, генераторы стандартных форм.
- ВОЛЬТМЕТРЫ: универсальные, радиочастотные, микропроцессорные.
- АНАЛИЗАТОРЫ СПЕКТРА
- ПОДСЧЕТЧИКИ
- ИСТОЧНИКИ
- ИЗМЕРИТЕЛИ

БОЛЕЕ 200 НАИМЕНОВАНИЙ НА СЧЕТЕ

СЕЙЧАС ЭТО ЕСТЬ И ПО ДОСТУПНОЙ ЦЕНЕ!!

БЛОКИ ПИТАНИЯ, ИЗМЕРИТЕЛИ МОДУЛЯЦИИ, МОЩНОСТИ, ПАРАМЕТРОВ ЛИНИЙ ПЕРЕДАЧ, КСВ, ТРАНЗИСТОРОВ.



Отдел рекламы журнала "Радио" 208-88-45, тел./факс 208-77-13

ДОСКА ОБЪЯВЛЕНИЙ

COMPUTER RECOGNITION OF MULTIPLE
+ RECOGNITION OF MULTIPLE COMPOUNDS

- Матрица H (17) – симметричная, положительно определенная. Умножив ее на вектор $\mathbf{f}$ и транспонировав, получим вектор $\mathbf{f}^T H \mathbf{f}$ (18), который равен сумме квадратов разностей значений функции f в соседних узлах.
- Если $\mathbf{f} = \mathbf{f}^0 + \mathbf{f}^1 + \mathbf{f}^2 + \dots + \mathbf{f}^N$, то разность значений функции f в узлах i и j равна разности значений функции f^0 в узлах i и j плюс разности значений функции f^1 в узлах i и j и т.д.
- Если $\mathbf{f}^0 = \mathbf{f}^0$, $\mathbf{f}^1 = \mathbf{f}^1$, $\mathbf{f}^2 = \mathbf{f}^2$, ..., $\mathbf{f}^N = \mathbf{f}^N$, то разность значений функции f в узлах i и j равна разности значений функции f^0 в узлах i и j плюс разности значений функции f^1 в узлах i и j и т.д.
- Если $\mathbf{f}^0 = \mathbf{f}^0$, $\mathbf{f}^1 = \mathbf{f}^1$, $\mathbf{f}^2 = \mathbf{f}^2$, ..., $\mathbf{f}^N = \mathbf{f}^N$, то разность значений функции f в узлах i и j равна разности значений функции f^0 в узлах i и j плюс разности значений функции f^1 в узлах i и j и т.д.

- Система оценки
- Диагностика и мониторинг качества образования

Компания ЛОКУС - эксклюзивный
дистрибутор фирмы «АТЕРА» в России
Телефон: (095) 146 - 1304 Факс: (095) 146 - 0655



МАКСИМАЛЬНО ВЫСОКОЕ КАЧЕСТВО ПЕРЕДАЧИ

ВНЕОКЛАДНИ

- **ТВ-коды 14 M101C** – приемники с раздельными каналами. Приобретают аналоговые ТВ-сигналы любого стандарта и воспроизводят их в цифровом виде. Используются в качестве простейших выходов качества. Работают по аналоговому каналу связи с портами цифровых телевизоров.
 - **ТВ-коды 14 M101C** – приемники с раздельными каналами, **4K/8K** – стандартное разрешение, цифровые каналы связи с портами цифровых телевизоров.
 - **ТВ-коды 140 M101C** – декодеры с встроенным ТВ-сигналом. Аналоговые стандарты, цифровые каналы связи в сетях PON/SDN.
- Примечание: процесс в режиме формирования и мультиплексирования сигнала
- **ТВ-коды MPEG-2 M101B (4:2:0)** – декодирование видеосигналов с приемниками видео по скорости цифровых каналов 1, 2, 3 и 5. М101B в видеосигнале с частотой 50 Гц. М101B в видеосигнале с частотой 60 Гц.

АУДИОКОДЕКИ

- [illegible]

ИЗДАТЕЛЬСТВО

- RDS/RDS (модуль) - формирование и передача цифрового сигнала VSB ЧМ - вещание
Государственное ВАР (модуль) - обработка сигнала, передача сигнала данных, радиотракт

**РАДИКОМ ОБЕСПЕЧИТ МИНИМАЛЬНЫЕ СРОКИ ПОСТАВКИ.
ОПТИМАЛЬНУЮ ДЛЯ ВАШИХ ЦЕЛЕЙ КОНФИГУРАЦИЮ
ПО ЦЕНАМ ЗАВОДА-ИЗГОТОВИТЕЛЯ.**

119004 МОСКВА НИКОЛАЕСКИЙ пр. 3А
ИН. ТАЖ. ОФИС 754

1097 911-1778 / 912-3363
Факс: (911) 936-4744 E-mail: info@adichom.ru

**БЕЛВАР**

Оптимальное сочетание цены и качества

РАДИОИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

Осциллографы	Универсальные					Цифровые запоминающие		
	С1-126	С1-147	С1-127 ^{***} С1-127/1	С1-137 С1-137/1 ^{***}	С1-143	С8-26	С1-137/2 ^{***}	С8-28
Полоса пропускания, МГц	0-100	0-70	0-50	0-25	0-16	0-100	0-26	0-20
Количество каналов	2+2	2	2	2	1	2	2	1
Коэффициенты: отклонения	5mV / дел. -5V / дел	1mV / дел. -5V / дел	1mV / дел. -5V / дел	2mV / дел. -5V / дел	5mV / дел. -5V / дел	5mV / дел. -50V / дел	2mV / дел. -5V / дел	10mV / дел. -4V / дел
	развертка	20 пБ / дел. -02 В / дел	50 пБ / дел. 02 В / дел	50 пБ / дел. -02 В / дел	200 пБ / дел. -02 В / дел	200 пБ / дел. -50 В / дел	200 пБ / дел. -10 В / дел	10 пБ / дел. -4 В / дел
Частота дискретизации	-	-	-	-	-	20 МГц	1 МГц	2.5 МГц
Разрядность АЦП	-	-	-	-	-	8	8	8
Интерфейс	-	-	-	-	-	IEEE-488	RS-232	-

* Возможность работы от источника постоянного тока напряжением 27 В

** Встроенный мультиметр

*** Аналоговый - цифровой

Вольтметры цифровые	Ручные мультиметры			Универсальные			Постоян. тока	Электро- метрические		
	Мастер5	МП-1	ММ1	В7-58 ^{**} В7-58/1	В7-53 В7-53/1	В7-54/2	В2-39	В7-49	В7-57/1	В7-57/2
Базовая погрешность, %	1,5	0,25	0,6	0,15	0,04	0,002	0,004	0,05	0,05	0,05
U (В)	10 ³ -700	10 ⁴ -1000	10 ³ -500	10 ⁴ -1000	10 ³ -1000	10 ³ -1000	10 ⁴ -1000	10 ⁴ -200	5x10 ⁴ -200	10 ⁴ -100
-U (В)	-	10 ³ -500	10 ³ -500	10 ⁴ -700	10 ⁴ -700	10 ⁴ -700	-	-	-	-
I (А)	-	10 ³ -2	10 ³ -02	10 ⁴ -10	10 ⁴ -2	10 ⁴ -2	-	10 ⁴ -10 ⁶	10 ⁴ -10 ²	10 ⁴ -10 ²
-I (А)	-	10 ⁴ -2	-	10 ⁴ -10	10 ⁴ -2	10 ⁴ -2	-	-	-	-
Q (кОм)	-	-	-	-	-	-	-	-	10 ¹⁴ -10 ⁴	5x10 ¹⁰ -10 ⁶
Диапазон частот, Гц	40-2x10 ²	20-2x10 ⁴	40-2x10 ²	20-10 ³	20-10 ³	10-10 ³	-	-	-	-
Вход Ом	10 ⁶	10 ⁷	5x10 ⁶	10 ³	10 ³	10 ¹⁰	10 ⁶	10 ¹⁴	10 ¹⁴	10 ¹⁰
Интерфейс	-	-	-	IEEE-488 ^{***}	IEEE-488 ^{***} RS-232 ^{***}	IEEE-488	IEEE-488	IEEE-488	IEEE-488	IEEE-488

* Возможность работы от источника постоянного тока напряжением 0,6 В

** Модель В7-53

*** Модель В7-54/2

У5-11 Усилитель напряжения постоянного тока электрометрический

Диапазон усиления	Погрешность коэффициента передачи по току	Входное сопротивление	Масса
токов 10 ⁻¹⁶ -10 ⁻⁷ А напряжений 10 ⁻⁶ -2x10 ² В	К _{ом} (10 ⁻¹⁶ -10 ⁻⁷) В х А ±2,0% К _{ом} (10 ⁻¹⁶ -10 ⁻⁷) В х А ±1%	10 ¹³ Ом	2,5 кг

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ АКСЕССУАРЫ

К вольтметрам: высоковольтный делитель 30 кВ, ВЧ пробник до 1 ГГц, токовый шунт 10 А
К осциллографам: делитель 1:10

БЕЛВАР обеспечивает гарантийное и техническое обслуживание в любой точке СНГ
Приобретая изделия «БЕЛВАР», Вы приобретаете надежного партнера

Возможна поставка приборов с приемкой заказчика

За дополнительной информацией обращайтесь на «БЕЛВАР» 220600, г. Минск, пр. Ф.Скорины, 58
 факс: (017) 231-41-97, 233-41-23
 тел: (017) 239-94-42, 239-99-00
 239-94-82, 239-97-30

НПО "АВРОРА"

государственным и частным теледидеокомпаниям

✓ телемеханические транзитные передатчики МВ и ДМВ диапазонов мощностью 100, 200, 300 и 1000 Вт блочной конструкцией с электронной защитой. Модулятор, высокочастотный усилитель, блок питания легко обслуживаются для ремонта или обслуживания. При неисправности одного из блоков передатчик работает с уменьшенной мощностью;

✓ измерительные приборы для телевизионного обслуживания студий;

✓ поставку импортных ТВ передатчиков МВ и ДМВ диапазонов мощностью до 100 кВт;

✓ импортные телеустановки (Венгрия). Цена - 6000 \$.

✓ поставку запчастей, монтаж, гарантийное и послегарантийное обслуживание.

Адрес: 610020, г. Новосибирск, ул. Объединенная, 6.

Телефоны: (3832) 749461, 749462.

SOVTEST

Тестовое и контрольно-измерительное оборудование

- осциллографы неистощиваемых каналов на уровне;
- измерители амплитуды осциллографов частотометры и др.;
- оборудование для тестирования ПК и LISC;
- программаторы;
- системы автоматизированного контроля



СП "Совтест Лтд."
тел./факс: (0712) 563550, 567121
e-mail: info@sovtest.ru
http://www.sovtest.ru

ОБЪЕМ КАТАЛОГА
ПЕЧАТАЕМ И

ЭЛЕКТРОСЕРВИС

ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ

ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ
ЗАКАЗЫВАЙТЕ ЧЕРЕЗ КАТАЛОГ
"ЭЛЕКТРОСЕРВИС"

ПРЕДПРИЯТИЯМ ПО ЗАЯВКЕ
КАТАЛОГ ВЫСЫЛАЕТСЯ БЕСПЛАТНО
ЧЛЕНАМИ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ
КАТАЛОГА (И/П 14 + рубли) ЗАПОЛНИТЬ
ПОЧТОВУЮ ОТКРЫТКУ И ОТПРАВИТЬ
ПО АДРЕСУ 109120, г.МОСКВА, в/ч 14

Тел./факс: (095) 178-99-94

E-mail: elcos@pop.transit.ru



ООО "ЗФД" 194021, Санкт-Петербург,
ул. Политехническая, д.21
Тел (812) 247-8900; 247-8158, 327-8654
Факс (812) 247-5340; E-mail: zov@zfo.spb.su

Корпорация "Точка Опоры"
107082, г. Москва, ул. Б. Почтовая, 268, офис 611
Тел/Факс (095) 956-39-42, 956-39-43
E-mail: gench@tulcrum.msk.su, http://www.tulcrum.ru

Адрес: 111539, Москва, Россия, а/я 9. Телефоны: (095)362-0582, 361-9533, 361-9839. Факс (095)956-1521
e-mail: Compas_R@relcom.ru

ВЫ ВЫБРАЛИ ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ СВОЕЙ СТАНЦИИ?

Хватит тратить деньги на слишком
дорогое оборудование.
Хватит тратить деньги на второ-
сортное оборудование требующее
постоянного ремонта.



- ЧМ Радио Передатчики
- ТВ Оборудование
- Родирелейное
Оборудование
- Антенные Системы
- DAB Передатчики

**ПРАВИЛЬНЫЙ ВЫБОР
ПО ПРАВИЛЬНОЙ ЦЕНЕ.**

Ждем Вас на нашем стенде
TRBE '97 21-24. 10. 1997
ЭКСПОЦЕНТР «Красная Пресня»
пав. №3, стенд **3311**

Представительство ЗАО «АЛАН СВЯЗЬ»: Москва, 111250, Авиамоторная ул.,
дом 2, корп. 21, комн. 506, 508 Тел.: (095) 918 0832, факс (095) 918 0352

РЕГУЛИРОВАТЬ СКОРОСТЬ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ? ЭТО ОЧЕНЬ ПРОСТО! ВСЕГО ТРИ КЛЮЧА!

Нетрадиционный регулятор частоты вращения трехфазных электродвигателей - преобразователь угла поворота статора типа ПУПС.

В отличие от частотного способа регулирования указанный преобразователь имеет ряд преимуществ: постоянный момент вплоть до ползунок скоростей (0,1 об/мин); смена простота реализации - всего на трех ключах переменного тока (по одному ключу на каждую фазу); высокие удельные массогабаритные показатели - до 0,25 кВт/кг и 0,55 дм/кВт; увеличенный КПД электропривода. *Не имеет аналогов в мировой практике!* ЗАЩИЩЕН ПАТЕНТОМ РФ!

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ БЕСКОНТАКТНЫЙ ПУСКАТЕЛЬ ДЛЯ ТРЕХФАЗНЫХ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ.

Обеспечивает плавный запуск (1...60 с) и остановку (1...120 с), оптимизирует энергетические характеристики, защиту от 8 аварийных ситуаций, "сушку" изоляции обмоток. Преимущества: предотвращает механический износ; снижает пусковые токи; значительно уменьшает электропотребление (реактивного в 3-5 раз, активного - на 20...40 %), повышает сопротивление изоляции обмоток даже во влажной среде.

УСТРОЙСТВА ЗАЩИТЫ ТИПА УЗТН могут поставляться отдельно. Только наша фирма производит устройства защиты, не требующие применения трансформаторов тока, универсальные для любой мощности, с селекцией неисправностей !!!
Габариты: 160x105x50 мм
Обращаться: 103055, г. Москва, вб. яц. 84.
Телефон (095) 281-87-17. "Мы и НОСБИ".



DART РАДИОДЕТАЛИ

Радиотовары ПОЧТОЙ

ЗАРУБЕЖНЫЕ И ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ

ОГРОМНЫЙ АССОРТИМЕНТ

- * Микросхемы, транзисторы, тиристоры, диоды, оптроны, светодиоды и светодиодные матрицы
- * Комплектующие для IBM-компьютеров
- * Резисторы, конденсаторы
- * Аудио и видео головки
- * Электродвигатели для аудио техники
- * Паяники, ролики
- * Струнные трансформаторы
- * Батарейки и аккумуляторы
- * Разъемы, переключники, кабели, тумблеры, кнопки
- * Монтажные инструменты, измерительные приборы
- * Техническая литература

Предварительно высылаем наложенным платежом большой иллюстрированный каталог с техническими характеристиками многих товаров.
Стоимость каталога без учета пересылки 25.000 рублей

Писать: 125040, Москва, а/я 36



НПФ "РАДИО - СЕРВИС"

Специализация: радиотехника, радиоэлектронная техника и электротехническая продукция

- Разработка и промышленное производство по Вашему заказу электронных приборов и узлов методом бесконтактного монтажа.

✓ *Вашему поиску генерального заказчика!*

- Производство печатных плат (5 класс точности, минимальная толщина проводника - 0,15 мм, минимальное расстояние между проводниками - 1,15 мм, одностороннее, с металлизацией отверстий и без), с любого момента - разработка, изготовление, изготовление шаблона - платы, монтаж.

✓ *Платы изготавливаются быстро и качественно!*

- Любые электронные комплектующие в любых количествах - микросхемы, транзисторы, диоды, резисторы, конденсаторы, тиристоры, оптроны, лампы, измерительная техника и многое другое

✓ *На складе более 10 000 наименований!*

- Любые формы оплаты - ден. средства, чек, б/мел, бартер, энергия, ж/д тариф

✓ *Мы найдем вариант взаимовыгодного сотрудничества!*

- Гарантируем и помогаем удовлетворению потребностей предприятий в радиоэлементах и приборах.

✓ *Внимательность, опыт и оперативность - это наш стиль!*

Адрес:
Телефон:
E-mail:
Сайт:

426091, Ижевск, а/я 1636
г. Москва, ул. Калужская, 17
(343) 37-66-25, 37-71-36
(343) 37-65-81, 37-61-96
200754 RADIO AT
014037 RADIO RU
radio@radio-serve.ru
radio.service

НПФ "РАДИО - СЕРВИС" - МЫ ИЗБАВИМ ВАС ОТ ЗАБОТ!

P.S. Вы еще раздумываете ?

Отказоустойчивые промышленные компьютеры на основе Pentium Pro®

Компьютеры для АСУ ТП

Новые отказоустойчивые компьютеры фирмы Advantech для особо ответственных приложений



Шасси промышленного компьютера IPC-622

IPC-622

- Источники питания, допускающие замену в «горячем» режиме
- Уникальная система диагностики отказов источников питания, вентиляторов и перегрева
- Индикаторная панель для быстрого поиска неисправностей
- 20-слотовое, мультисегментное ISA/PCI шасси
- до 4-х автономных компьютеров в одном корпусе
- Корпус для монтажа в 19" стойки



Запираемая на ключ панель управления



Источник питания 300 Вт с возможностью горячей замены

Запросите
бесплатный каталог
Advantech сегодня!



PCA-8107

Карта процессора Pentium Pro® с интерфейсом SCSI

- Pentium Pro®, до 200 мГц
- PCI Ultra Wide SCSI контроллер
- Поддержка 2 портов USB
- Кэш-память до 512 Кбайт
- ОЗУ до 256 Мбайт, EDO/FP
- 4 интерфейса EIDE (режим PCI)



ADVANTECH

Телефоны дилеров фирмы ПРОСОФТ:

Владимир	Геокодас	(0122) 65-1494
Ереван	МШАК	(8362) 27-4070
Казань	Шота	(8432) 56-1600
Киев	Сибсервис	(384-2) 52-0501/0534
Киев	Логикон	(044) 261-1803
Минск	ИНТЕК	(35135) 2-79-05
Москва	Зеленый	(097) 263-6122/5191
Москва	Система	(095) 273-9314

Москва:

Телефон: (095) 234-0636 (4 линии)
Факс: (095) 234-0640
BBS: (095) 336 2500
Web: <http://www.prosoft.ru>
E-mail: prosoft@prosoftpro.msk.ru
Почтовый адрес: 117313, Москва а/я 81

Санкт-Петербург Екатеринбург:

(812) 325-3790
(3432) 49-3459

ProSoft

ПОСЫЛТОРЫ ЖИВ!

ЛЮБЫЕ КНИГИ В ЛЮБОЕ МЕСЯЦ!

- ВСЕ ЛУЧШИЕ книги и альбомы (свыше 1000) ведущих издательств России:
 - справочники для радиолюбителей;
 - литература по ремонту видеотехники;
 - литература по IBM PC;
 - сборники схем аудио-, видеоаппаратуры.
- Радиодетали и радиотовары.
- Измерительные приборы фирмы MASTECH и инструмент.
- Аппаратура радиосвязи Си-Би (27 МГц) диапазона и аксессуары к ней по каталогу ALAN CTE INTERNATIONAL.

Вы получите БЕСПЛАТНЫЙ каталог с правилами нашей работы, в ответ на ваше письмо с указанным интересующим вас разделом и вложенным маркированным конвертом со своим обратным адресом.

ЗАКАЖИТЕ ПРЯМО СЕЙЧАС!

КНИГИ СЕРИИ "РЕМОНТ"

	Цена, руб.		Цена, руб.
1. Блоки питания импортных телевизоров. Выпуск 13. 190 стр.	33000	6. НОВИНКА! Предварительные усилители низкой частоты, регуляторы громкости и тембра, усилители индикации.	20000
2. Новинка! Зарубежные видеомагнитофоны и видеоплееры. Устройство, регулировка и ремонт. Выпуск 14. 239 стр.	42000	7. НОВИНКА! Все отечественные микросхемы. Каталог-справочник по более чем 4700 типам микросхем с указанием зарубежного аналога и местных производителей, коммерческих адресов.	35000
3. Ремонт импортных телевизоров. Выпуски 2, 7 и 9. Цена каждого выпуска	42000	8. Шликоновые "шпатель" и устройства защиты объектов и информации. В Андримов 280 стр.	25000
4. Ремонт импортных радиотелефонов. Выпуск 10. 235 стр.	45000	9. Электроника и шликоновые страсти. Электронные устройства двойного применения. Е Рудометов 151 стр.	18000
5. Ремонт мониторов. В двух книжках. Цена каждой книжки	45000		
6. Ремонт импортных автоматизмов. Выпуск 6. 172 стр.	42000		
7. НОВИНКА! Микросхемы блоков цветности импортных телевизоров. Выпуск 15. 216 стр.	40000		

КНИГИ СЕРИИ "ЭНЦИКЛОПЕДИЯ РЕМОНТА"

1. НОВИНКА! Микросхемы для АУДИО и РАДИО аппаратуры.	35000
2. Микросхемы для импортных видеомагнитофонов. 286 стр.	35000
3. Микросхемы для современных импортных телевизоров. Вып. 1.	35000
4. Микросхемы для современных импортных телевизоров. Вып. 2.	35000

ПРОСТО ОТЛИЧНЫЕ КНИГИ!

1. АОНы и приставки. Альбом принципиальных и монтажных схем. Около 90 версий! Центр "СКС". Выпуск 1. 156 стр.	35000
2. Выходные в режим сервиса с помощью пульта ДУ, сервисная регулировка и настройка зарубежных телевизоров цветного изображения. В двух выпусках. Цена каждого выпуска	45000
3. Ремонт и регулировка ленточных видеомеханических видеомагнитофонов и плеев. В 4-х выпусках. Цена каждого выпуска	45000
4. Ремонт импортных видеомагнитофонов. Самые популярные модели. Полезные советы и схемы. Цена 1-го выпуска	70000
5. Справочник по устройству и ремонту телефонных аппаратов зарубежного и отечественного производства. А.Калитов. Издание второе, переработанное и дополненное	55000
6. Альбомы схем импортных телевизоров цветного изображения. В 10-ти выпусках. Цена каждого выпуска	55000
7. Альбомы схем зарубежных моноблоков. В 3-х выпусках. Цена каждого выпуска	55000
8. Альбомы схем зарубежных видеомагнитофонов и плеев. В 12-ти выпусках. Цена каждого выпуска	55000
9. Альбомы схем зарубежных аудиотехник. В 5-ти выпусках. Цена каждого выпуска	55000
10. Альбомы схем телевизоров отечественного производства. В 4-х выпусках. Цена каждого выпуска	36000
11. Альбомы схем телефонов, радиотелефонов, автоответчиков, телефаксов в 5-ти выпусках. Цена каждого выпуска	55000

Путеводитель по альбому серии "БИБЛИОТЕКА СХЕМ" высылается бесплатно в вашем маркированном конверте

Цены указаны без учёта почтовых расходов

Для получения интересующих вас книг по почте отправьте нам на абонентный ящик или по Е-тайл записку с указанием наименований и количества книг.

С любым вашим заказом Вы БЕСПЛАТНО получите каталог всей высылаемой нами литературы, радиотоваров, приборов и инструментов.

ЛЮБАЯ ФОРМА ОПЛАТЫ, В ТОМ ЧИСЛЕ, НАЛОЖЕННЫЙ ПЛАТЁЖ. Заказ высылается в течение недели

DESSYTM
КНИЖНОЕ АГЕНТСТВО

OPTOELECTRONICS в РОССИИ

Внешнеэкономическое объединение **ВНЕШТЕХНИКА** и фирма **ЮНИТЕК** предлагают Вашему вниманию продукцию американской фирмы **OPTOELECTRONICS**, специализирующейся на выпуске тестовых и измерительных приборов для контроля радиопередающих устройств.

На протяжении многих лет ведущие инженеры фирмы **OPTOELECTRONICS** работали над созданием этих приборов. В результате фирме удалось создать уникальные устройства, которые по своей портативности и функциональным возможностям не имеют мировых аналогов.

В настоящее время **OPTOELECTRONICS** является признанным лидером в области разработки портативных приборов для измерения частоты и других характеристик радиопередающих устройств в ближней зоне.



☛ **8040** - Многофункциональный частотомер, применяемый для измерения сигналов как в стационарных так и в полевых условиях. 10 Гц-3000 МГц, цифровая фильтрация и функция автозахвата, измерение периода, скважности и временных интервалов обнаруженного сигнала, индикатор уровня сигнала.

☛ **3000A+** - Многофункциональный частотомер, 10 Гц-3000 МГц, цифровая фильтрация на базе встроенного микропроцессора для уменьшения ложных срабатываний, функция автозахвата, измерение периода, уровня и временных интервалов захваченного сигнала.

☛ **SCOUT** - Последнее достижение в области портативных частотомеров. 10-1400 МГц. Способен обнаруживать и регистрировать до 400 частот, отмечать до 255 случаев активности на каждой частоте, звуковой и вибрационный контроль захвата. Приспособлен для работы в паре со сканирующими приемниками фирм AOR и ICOM.

☛ **M1** - Частотомер, 10 Гц-2800 МГц. Высокая чувствительность, идеально подходит для регистрации слабых сигналов в диапазоне VHF/UHF, цифровой фильтр, функция автозахвата.

☛ **CUB** - Частотомер, 1-2800 МГц, цифровой фильтр, автозахват. Один из самых дешевых приборов этого класса на Российском рынке.

☛ **XPLORER** - Многофункциональный тестовый приемник, практически мгновенно позволяет захватить любую активную частоту в ближней зоне в диапазоне 30-2000 МГц, демодулировать и принять обнаруженный сигнал. Функциональные возможности позволяют осуществлять пропуск, захват и удержание частоты, записывать в память до 500 обнаруженных частот. Регистр памяти частот включает в себя такую информацию как: частота, время, дата, значение кода CTCSS, DCS, DTMF, деления, широту и долготу в координатах системы GPS.

☛ **R11** - Портативный тестовый приемник с возможностью мгновенного захвата и приема FM сигналов в диапазоне 30-2000 МГц. С функцией автозахвата.



SCOUT

M1

XPLORER

3000A+

CUB

8040

☛ Разнообразное дополнительное оборудование и аксессуары (чехлы, различные типы антенн, интерфейсы, программное обеспечение и т.п.) для более полного и эффективного использования данных приборов.

UNITECH

Фирма ЮНИТЕК в/о ВНЕШТЕХНИКА
Эксклюзивный дистрибьютор **OPTOELECTRONICS** в России

OPTOELECTRONICS®

Москва, Старокожухинский пер. 6,
тел. 201-7197, факс 201-7224

Приглашаем к сотрудничеству дилеров и оптовых покупателей



НТЭП "Электрон-Супермаркет"

Для сервис-центров, лабораторий,
предприятия связи и производств

Паяльное оборудование Weller

Паяльники, паяльные и отпаявательные станции
Пайка горячим воздухом, поверхностный монтаж
Системы выжигания Zero-Smog

Инструмент Xcelite и Erem

Отвертки, кусачки, пинцеты
Инструмент для поверхностного монтажа

Паяльные материалы

Припой, флюсы и материалы для пайки
волной и горячим воздухом Multicore
Паяльные пасты и диспенсеры фирмы EFD/ESP

Монтаж навивкой

Намоточные пистолеты Wire-Wrap

Оборудование для изготовления печатных плат

Обрабатывающие центры Bupgard
Травление и металлизация фирмы Mega
Трифаретная печать
Нанесение паяльной пасты и установка
компонентов поверхностного монтажа
Конвекционные печи
Системы очистки стоков производства
печатных плат

Промышленная мебель

Монтажные столы, стеллажи и кассетницы
Антистатическое оборудование Treston

Измерительное оборудование

Мультиметры, сетевые и кабельные тестеры,
мегаомбарные осциллографы фирмы FLÜKE
Цифровые осциллографы Tektronix

Аэрозолы

Лаки, покрытия, мастики и масла
Средства очистки плат и фоторезисты



Наш адрес:

119048, Москва, ул. Усачева, д.11

Телефон (095) 246 7340, 246 7450 Факс (095) 246 9611

КУБК

ВСЕГДА В ПРОДАЖЕ КНИГИ ПО РАДИОЭЛЕКТРОНИКЕ

Новинки!

- «Интегральные микросхемы и их зарубежные аналоги. Серия КБ44-КБ64» (том 5)
- «Диоды и их зарубежные аналоги» (том 1)
- «Аналоги отечественных и зарубежных диодов и тиристоров»
- «Практический курс Adobe Acrobat 3.0»
- «Практический курс Adobe PageMaker 6.5»
- «Биполярные транзисторы средней и большой мощности сверхвысокочастотные и их зарубежные аналоги» (том 4)

Готовятся к выпуску книги:

- «Интегральные микросхемы и их зарубежные аналоги» (том 6)
- «Бытовая аудиотехника»
- «Англо-русский словарь по вычислительной технике» (45 000 слов)
- «Практический курс Adobe Illustrator 7.0»
- «Adobe: вопросы и ответы»

Для оформления заказа по системе «Книга-почтой» наложенным платежом заполните отрывной купон, вложите Ваш заказ в конверт и пришлите по адресу:

113054, г. Москва, а/я 35, «КУБК»
или позвоните по телефону: **(095) 230-37-66**
E-mail: **kubka@sns.ru**



В колонке «количество» напротив нужной Вам книги проставьте необходимое количество экземпляров или прочерк.

31.12.97

КНИГА-ПОЧТОЙ (наложенным платежом)

Ф.И.О. заказчика

Индекс

Адрес

1	Маломощные транзисторы и их зарубежные аналоги (том 1)	32000	.....
2	Биполярные транзисторы средней и большой мощности низкочастотные и их зарубежные аналоги (том 2)	32000	.....
3	Полевые и высокочастотные биполярные транзисторы средней и большой мощности и их зарубежные аналоги (том 3)	32000	.....
4	Биполярные транзисторы средней и большой мощности сверхвысокочастотные и их зарубежные аналоги (том 4)	32000	.....
5	Интегральные микросхемы и их зарубежные аналоги. Серия К100-К142 (том 1)	32000	.....
6	Интегральные микросхемы и их зарубежные аналоги. Серия К143-К174 (том 2)	32000	.....
7	Интегральные микросхемы и их зарубежные аналоги. Серия К175-К505 (том 3)	32000	.....
8	Интегральные микросхемы и их зарубежные аналоги. Серия К507-К543 (том 4)	32000	.....
9	Интегральные микросхемы и их зарубежные аналоги. Серия К544-К564 (том 5)	32000	.....
10	Аналоги отечественных и зарубежных транзисторов	20000	.....
11	Аналоги отечественных и зарубежных диодов и тиристоров	20000	.....
12	Слаботочные электрические реле	32000	.....
13	300 практических советов	20000	.....
14	«Практический курс Adobe Illustrator 6.0 для Macintosh» (с компакт-диск с материалами к урокам и учебным видеокурсом)	180000	.....
15	«Осваиваем FreeHand Graphics Studio» (с компакт-диск с материалами к урокам, ограниченными версиями программ FreeHand, Xres, Extreme 3D Fontographer 4.1)	180000	.....
16	«Практический курс Adobe Photoshop 4.0» (с компакт-диск с материалами к урокам)	180000	.....
17	«Практический курс Adobe Acrobat 3.0» (с компакт-диск с материалами к урокам)	180000	.....
18	«Практический курс Adobe PageMaker 6.5» (с компакт-диск с материалами к урокам)	180000	.....
19	Каталог технической литературы Российских издательств (свыше 400 наименований)	бесплатно	.....
ИТОГО К ОТПРАВКЕ			

Цены указаны с учетом почтовых расходов!

Адрес склада-магазина:
109125, Москва, 1-й Саратовский пр., д. 7, корп. 3

Отдел реализации:
Тел. (095) 177-02 06 Тел. факс (095) 177-02 61

Чудеса делать непросто, но приятно.



И мы их делаем.

**НОВАЯ
ТЕХНОЛОГИЯ
ЮНИКОМ**

У Вас проблемы со связью в помещениях, в которых плохо или вообще не распространяются радиоволны?

Нами найдено решение этой проблемы на основе радиосистем с использованием

ИЗЛУЧАЮЩЕГО КАБЕЛЯ

Мы создадим идеальную радиосреду для работы бес-

шнуровых телефонов и любых систем связи: сотовых, микро-сотовых, транкинговых, пейджинговых и многих других.

а также: профессиональные средства связи в т.ч. во взрывозащищенном исполнении

ручные стационарные любительские УКВ/КВ трансиверы * транкинговые системы SmartTrunkII, MPT 1327, LTR * системы глобального позиционирования GPS * поставка и монтаж систем AVL * недорогие эхолоты * системы наблюдения за погодой, аксессуары, разъемы, антенны, кабели и др.

ЮНИКОМ-СЕРВИС
ЛУЧШИЙ СЕРВИСНЫЙ ЦЕНТР ПО
РЕМОНТУ КВ/УКВ АППАРАТУРЫ

МОСКВА (095) 9466831
САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
(812) 1106577
НИПЕЦК (0742) 435083
КАРНАУЛ (3852) 510412
ВЕРИГОРОД (07722) 74845
ТИШМЕНЬ (3452) 229425
МАЙКОП (87722) 34711
САРАТОВ (0452) 649503
ПЕНЗА (8412) 623443
САМАРА (8462) 290235
УКРАИНА-ХАРЬКОВ
(0572) 126828



ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЙ КОНЦЕРН ЮНИКОМ
САМЫЕ СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Семь
маленьких
мире радиотрансивера
всем
лампам
функционировать
возможна: глас
Первое «о
бросается» в глаза
когда Вы берете VU
в руки, это
паразитное
сочетание маленьких
размеров с наличием 2-
диапазонов. Но самое
главное: это полнота
функциональных
возможностей в этом
маленьком устройстве: при
любых операциях совершаются
при помощи семи кнопок и
регулятора!

ПРИЕМНИК 76 - 999 МГц
Частоты передачи: 144-146 МГц
430-440 МГц

AIRTS автоматическое оповещение
выходе из зоны связи
Установка аварийного сигнала

Автоматическая установка
144 МГц/430 МГц CTCSS DCS
Память на 200 контактов
Буферная память

дис-
литер-
аккумуля-



телефон (095) 938 8080

МЫ БУДЕМ СНИМАТЬ КИНО?



ЭРА

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ФИРМА

**ВСЕ ДЛЯ ВИДЕОПРОИЗВОДСТВА
И КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКИ**

Hi8 Hi8M BETACAM BETACAM SP BETACAM SX DIGITAL DVCPRO DVCAM SVHS

140160 Московская область, г. Жуковский
ул. Амстол-Борисов д.5

Тел.: (095) 556-2024, 556-2463, 556-2465, 556-2151
Факс: (095) 556-3151, 556-2462 E-mail: oooera@glas.apc.org

Чип & Дип

СЕТЬ ФИРМЕННЫХ МАГАЗИНОВ

Уважаемые господа !

Приглашаем вас посетить сеть фирменных магазинов радиодеталей "Чип и Дип".

В продаже представлен широчайший ассортимент российских и зарубежных электронных компонентов для разработки радиоэлектронной аппаратуры, опытного производства и ремонта бытовой и специальной техники.

В ассортименте магазинов представлены следующие разделы:

- Микросхемы
- Транзисторы
- Тиристоры
- Диоды
- Стабилитроны
- Динисторы
- Варикапы
- Оптоэлектронные приборы
- Устройства индикации
- Жидкокристаллические индикаторы
- Конденсаторы - керамические, бескорпусные, с оксидным диэлектриком, полиэфилентерфталатные
- Резисторы - углеродистые, металлопленочные
- Кварцевые резонаторы
- Дроссели высокочастотные
- Реле
- Трансформаторы
- Вставки гнездовые
- Соединительные шнуры, кабели
- Разъемы, соединители, клеммы
- Панели для автотестов
- Коммутационные изделия
- Видео- и аудиоголовки
- Строочные часы, фотометры
- Комплектующие для ПК
- Цифровые приборы
- Автоматы защиты

Продажа производится за наличный и безналичный расчет

При отсутствии в магазине нужный вам товар оперативно доставляется с централизованного склада в Москве

Покупателям предоставляются квалифицированные консультации

Москва, ул. Гиляровского 39 пн-пт 10-20
м. "Проспект Мира" сб, вс 10-18

Москва, ул. Ивана Франко д. 40 пн-пт 10-19
в. 1, стр. 2 сб 10-18
пн. "Рабочий поселок"

Ярославль, ул. Нахимовская 12 пн-сб 9-19