

4 • 1998

РАДИО

АУДИО • ВИДЕО • СВЯЗЬ • ЭЛЕКТРОНИКА • КОМПЬЮТЕРЫ

СВЯЗЬ
СРЕДСТВА И СПОСОБЫ
ЖУРНАЛ
В ЖУРНАЛЕ

Уроки доктора WEBa

- Микропроцессоры для персональных компьютеров
- Головные телефоны пространственного звучания
- Блок питания зарубежных телевизоров
- Простой измеритель угла ЗСК
- SEGA — что внутри ?



4

1998

ИЗДАЕТСЯ С 1924 ГОДА



РАДИОКУРЬЕР	4		
ВИДЕОТЕХНИКА	6	И. Нечаев. АКТИВНАЯ АНТЕННА МВ-ДМВ В. Гусев. УЛУЧШЕНИЕ СТРОЧНОЙ И КАДРОВОЙ СИНХРОНИЗАЦИИ В ТЕЛЕВИЗОРАХ Ю. Петропавловский. ВИДЕОТЕХНИКА ФОРМАТА VIDEO-8 SONY - РАЗРАБОТЧИК ФОРМАТА. СИГНАЛОГРАММА, РЕМОНТ В. Киселевич. БЛОК ПИТАНИЯ ЗАРУБЕЖНЫХ ТЕЛЕВИЗОРОВ	6 9 10 12
СПУТНИКОВОЕ ТЕЛЕВИДЕНИЕ	14	И. Нечаев. ПРИБОР ДЛЯ НАСТРОЙКИ АППАРАТУРЫ НТВ	14
ЗВУКОТЕХНИКА	16	Р. Кунафин. ГОЛОВНЫЕ ТЕЛЕФОНЫ ПРОСТРАНСТВЕННОГО ЗВУЧАНИЯ В. Костин. ЛАМПЫ ИЛИ ТРАНЗИСТОРЫ? ЛАМПЫ! В. Сачковский. ФЕРРИТОВЫЕ МАГНИТНЫЕ ГОЛОВКИ ДЛЯ ЗВУКОЗАПИСИ И ОСОБЕННОСТИ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ	16 18 20
РАДИОПРИЕМ	24	В. Гуськов. УКВ ПРИЕМНИК Г. Михайлов. DX-ВЕСТИ	24 26
МИКРОПРОЦЕССОРНАЯ ТЕХНИКА	27	УРОКИ ДОКТОРА ВЕБА С. Рюмик. ОСОБЕННОСТИ СХЕМОТЕХНИКИ 16-БИТНЫХ ВИДЕОПРИСТАВОК А. Фрунае. ПРОЦЕССОРЫ ДЛЯ ПЕРСОНАЛЬНЫХ КОМПЬЮТЕРОВ	27 29 33
ИЗМЕРЕНИЯ	36	В. Васильев. ИЗМЕРИТЕЛЬ ЕМКОСТИ КОНДЕНСАТОРОВ	36
"РАДИО"- НАЧИНАЮЩИМ	38	В ПОМОЩЬ РАДИОКРУЖКУ РЕТРО: ПРОСТЫЕ УСИЛИТЕЛИ ЗВУКОВОЙ ЧАСТОТЫ Д. Турчинский. БЛОК ПИТАНИЯ — ДЛЯ ЛЮБОЙ КОНСТРУКЦИИ С. Рюмик. АВТОМАТИЧЕСКИЙ ТИП ИЗ "DENDY"-ПИСТОЛЕТА Э. Гордиенко. ТВОРЧЕСТВО РАСПРАВЛЯЕТ КРЫЛЬЯ ПОЛЕЗНЫЕ СОВЕТЫ ПУТЬ В ЭФИР УЗЧ С ТЕЛЕГРАФНЫМ ФИЛЬТРОМ	38 38 40 42 45 45 46 46
КВ ЖУРНАЛ	47		
ЭЛЕКТРОНИКА В БЫТУ	48	П. Редькин. ПРОГРАММИРУЕМЫЙ УПРАВЛЯЮЩИЙ АВТОМАТ С. Бирюков. СИМИСТОРНЫЙ ТЕРМОСТАБИЛИЗАТОР П. Пользский. УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ПРОБНИК ЭЛЕКТРИКА	48 50 52
ДОМАШНИЙ ТЕЛЕФОН	54	И. Коршун. ПРОГРАММА "ЭЛЕКТРОННЫЙ СЕКРЕТАРЬ" Ю. Прокopcев. ИНДИКАТОРЫ К СПАРЕННОМУ ТЕЛЕФОНУ	54 55
ЭЛЕКТРОНИКА ЗА РУЛЕМ	56	Г. Карасев. САМЫЙ ПРОСТОЙ ИЗМЕРИТЕЛЬ УГЛА ЗСК	56
ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ	57	И. Нечаев. СТАБИЛИЗАТОР НАПРЯЖЕНИЯ В СЕТЕВОМ АДАПТЕРЕ В. Журавлев. "ЦИФРОВОЕ" ЗАРЯДНОЕ УСТРОЙСТВО	57 58
СПРАВОЧНЫЙ ЛИСТОК	61	В. Киселев. ТРАНЗИСТОРЫ СЕРИИ КТ6113 В. Киселев. ОДНОПЕРЕХОДНЫЕ ТРАНЗИСТОРЫ СЕРИИ КТ133 Л. Ломмакин. ВЫСОКОВОЛЬТНЫЕ ПОЛЕВЫЕ ТРАНЗИСТОРЫ СЕРИИ КТ802	61 61 63
СВЯЗЬ: СРЕДСТВА И СПОСОБЫ	65	И УХОДЯТ "ПРОТОНЫ" В НЕБО . ПОБЕДИТЕЛИ КОНКУРСА — СПУТНИКИ "ЭКСПРЕСС-К" "ЯМАЛ-200" И "ЯМАЛ-300" Л. Кацнельсон. РЕЗУЛЬТАТЫ СРАВНИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ СИСТЕМ ЦИФРОВОГО ЗВУКОВОГО РАДИОВЕЩАНИЯ В. Нейман. ЧТО ТАКОЕ РЕТРАНСЛЯЦИЯ КАДРОВ? СПОСОБЫ ОРГАНИЗАЦИИ РАДИОСВЯЗИ Ю. Кутепов, Л. Мексаков. РАДИОПРИЕМНЫЙ МОДУЛЬ ФИРМЫ ISSM ДЛЯ ПЕРСОНАЛЬНОГО КОМПЬЮТЕРА Д. Макаров. "БУДЕМ ЖИТЬ! ..." — СКАЗАЛИ БИЗНЕСМЕНЫ ИЛИ КИЛЛЕРАМ ПРИШЕЛ КОНЕЦ Ю. Виноградов. СИ-БИ АНТЕННА НА ОКНЕ	66 67 67 68 70 72 74 74 78 80

НА КНИЖНОЙ ПОЛКЕ (с. 25) НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ (с. 60)
ДОСКА ОБЪЯВЛЕНИЙ (с. 1, 3, 23, 51, 55, 61, 64, 65, 76, 77, 81 - 96)

На нашей обложке. Статьи о вирусах, антивирусах и авторе популярнейшей антивирусной программы читайте на с. 27.

4 • 1998

МАССОВЫЙ ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
аудио • видео • связь
электроника • компьютеры

Издается с 1924 года
УЧРЕДИТЕЛЬ: РЕДАКЦИЯ
ЖУРНАЛА «РАДИО»

Зарегистрирован Комитетом РФ

по печати 21 марта 1995 г.

Регистрационный № 01331

Генеральный директор **ЗАО**

«Журнал «Радио»

Т. Ш. РАСКИНА

Главный редактор

А. В. ГОРХОВСКИЙ

Редакционная коллегия:

И. Т. АКУЛИНИЧЕВ, В. В. АЛЕКСАНДРОВ,

М. М. БОНДАРЕНКО,

С. А. БИРЮКОВ (ОТВ. СЕКРЕТАРЬ),

А. М. ВАРШАВСКИЙ, А. Я. ГРИФ,

А. С. ЖУРАВЛЕВ, Б. С. ИВАНОВ,

Н. В. КАЗАНСКИЙ, Е. А. КАРНАУХОВ

А. Н. КОРОТКОШКО,

Ю. И. КРЫЛОВ (ЗАМ. ГЛ. РЕДАКТОРА),

В. Г. МАКОБЕЕВ, В. В. МИГУЛИН,

С. Л. МИШЕНОВ

А. Л. МСТИСЛАВСКИЙ, Т. Ш. РАСКИНА,

В. Г. СТЕПАНОВ (ЗАМ. ГЛ. РЕДАКТОРА),

В. В. ФРОЛОВ.

Корректор Т. А. ВАСИЛЬЕВА

Обложка: В. ВОРОНИН

Верстка: А. В. ВОРОНИН, Е. Ю. ГРИГОРЬЕВ

Адрес редакции:

103045, Москва, Селиверстов пер., 10.

Телефон для справок, группы

подписки и реализации —

(095)207-77-28, факс 208-13-11

Телефон группы работы с письмами —

207-31-18.

Отделы: общей радиотехники —

207-88-18;

аудио, видео, радиоприема

и измерений — 208-63-05;

микрорадиосхемной техники и технической

консультации — 207-89-00;

оформления — 207-71-69;

группа рекламы — 208-99-45;

тел./факс (095) 208-77-18.

E-mail: radio@vsn.net.ru

Нижняя редакция — 207-72-54.

«КВ-журнал» — 208-89-49.

Новши платёжные реквизиты:

получатель — ЗАО «Журнал «Радио»,

ИНН 7706229424, р/сч

407028104303091031659 в МБ АК СС РФ

г. Москва Межбанковское ССБ №7811

корр. счет 301018101060000000942 БИК

044525000.

Требования к рекламным объявлениям:

СОСРЕПМ 7.0 все шрифты в кряшках,

визуар 300 dpi, TIF, 300 dpi, CMYK

Носители: Zip 100 Mb, Jazz 1Gb,

дискеты 3.5" (2 экземпляра) в

сопровождении лицензионной копии

Редакция не несет ответственности за

достоверность рекламных объявлений

Подписано к печати 18.03.1998 г.

Формат 60х84/8 Печать офсетная. Объем

12 физич. лее. л., 6 бум. л.,

16,5 уч.-изд. л.

В розницу — цена договорная.

Подписной индекс по каталогу

«Роспечати» — 70772

Итагостелание фотоматери. «ВЕГА-ПРИНТ»

Отпечатано UPC Converting Ltd (Vaasa, Finland)

© Радио, 1998 г.

РАДИОКУРЬЕР

ТАМ, ЗА «ЖИ-ЭДИМ»?

Существует твердое убеждение, что человек слышит звуки с частотой не выше 20 кГц. Оно основано на исследованиях строения и функционирования уха человека, которые показали, что звуковые колебания с более высокими частотами не передаются через мембрану и систему слуховых косточек к рецепторным клеткам. Основываясь на этом факте, создатели высококачественных систем хранения и передачи звуковой информации выбирают верхнюю границу полосы записываемого и воспроизводимого сигнала 20 кГц. Такой подход, в частности, позволяет при записи звуковой информации на компакт-диск ограничиться частотой выборки 44,1 кГц и 16-битным кодированием сигнала.

Между тем недавние исследования показали, что человек способен воспринимать звуковые колебания с частотами выше 20 кГц, отмечал как более приятное звучание фонограмм, содержащих такие составляющие сигнала. По оценкам специалистов, человеческий организм «слышит» звуковые колебания с частотой до 90 кГц. Механизм восприятия человеком звука столь высоких частот пока не ясен. Существует предположение, что происходит это через поверхность тела (кожу и кости).

Поскольку есть люди, которые чувствуют отсутствие в фонограммах частот выше 20 кГц, возникает вопрос о расширении спектра записываемых и воспроизводимых звуковых частот в высококачественных устройствах. В рамках установившегося формата записи на основной в наше время носитель высококачественного звука — компакт-диск — сделать это «в лоб» нельзя. Фирма PIONEER нашла обходное решение этой проблемы и предложила способ записи на стандартный компакт-диск фонограмм с верхней границей полосы частот до 50 кГц. Суть решения — в предварительной обработке сигнала перед записью и дополнительной его обработке при воспроизведении.

Исходная фонограмма записывается на цифровой магнитофон с частотой выборки сигнала 96 кГц и в 20-битным кодированием. Это как раз и обеспечивает верхнюю границу записываемого сигнала примерно 50 кГц. Если такую фонограмму без

предварительной обработки записывать на компакт-диск, то «лишние» четыре бита будут потеряны, а в полосе образованного сигнала ограничится сверху значением 20 кГц. В системе «Hi-Bit Legato Link S», разработанной фирмой PIONEER, из 20-битного сигнала выделяются «лишние» четыре информационных бита и преобразуются в особый формат, смешиваются с остальными 16 битами. Результирующий 16-битный «компоЗИтный» сигнал стандартным образом записывается на компакт-диск.

При воспроизведении происходит обратное преобразование, и исходный сигнал с полосой 50 кГц восстанавливается. Помимо выигрыша в полосе воспроизводимых частот, увеличиваются «битность» информации и динамический диапазон воспроизводимых частот. Поскольку каждый бит обеспечивает 6 дБ динамического диапазона, то при 16-битном кодировании он будет 96 дБ, а при 20-битном — 120 дБ.

«Pioneer's DVD Guidebook»

ЛИЦЕНЗИРОВАНИЕ ИМПОРТА ТЕЛЕВИЗОРОВ

С 1 мая 1998 г. в России планируется ввести лицензирование на импорт телевизоров цветного изображения. Эта мера, по мнению властей, направлена на выравнивание внешнеэкономической деятельности МВЭС РФ, поможет устранить последствия бесконтрольного нелегального ввоза в страну некачественных изделий и защитит интересы потребителей. Лицензирование подразумевает не только параметрический контроль каждой партии поставляемых товаров (сертификация), но и создание сети фирменного обслуживания покупателей, начавшейся от момента продажи этого изделия и в течение всего оговоренного в документации срока его службы.

Как отмечает департамент МВЭС, Россия в последнее время превратилась чуть ли не в свалку, куда в обильном количестве производится торговлей нередко свозят некачественную аппаратуру, не реализованную в других странах Европы. Не надо думать, что лицензирование станет смертельной ограничительной мерой в угоду отечественному производителю. Конечно, российские заводы (те, что еще что-то производят), тоже лишние затраты на лицензирование повлекут

за собой повышение цены на дешевые импортные модели. И вероятно, настолько, что их станут меньше покупать, а в это время и подоспеют недорогие модели отечественного производства. Лицензии будут выдаваться без ограничений, если фирма или поставщик фирмы выполнит все предъявляемые условия.

Введение лицензирования предусматривает еще один положительный момент. Станет возможным провести детальный учет поставок, реализацию изделий (мониторинг), оценить экономическую выгоду сотрудничества с теми или иными странами на нивах вытовой электроники. По статистике спроса телевизоров на рынке впоследствии можно будет разработать рекомендации, которые станут весьма важными при разработке российских программ развития электронной промышленности.

TRACKBALL ОМЕСТО "МЫШЬ"

Устройства управления курсором с помощью шаровой головки (trackball) известно давно, но популярностью они не пользовались. "Вторую жизнь" подоб-



ные устройства обрели с появлением портативных компьютеров (ноутбуки). В некоторых из них они встраиваются непосредственно в компьютер по соседству с клавиатурой. Однако в последнее время вновь возродился интерес к trackball для настольных компьютеров, причем удобство работы с ними привлекает все большее число пользователей.

Trackball фирмы Kensington (модель Orbit)

ПОСЛЕД ВЗЫВ К МЕСТО

Фирма Multicon Publishing выпускает компакт-диски для обучения языку глухонемых. В программе использованы видеоклипы и элементы внимания в сочетании с текстом. Это выгодно отличает данный пособие от тра-

диционных статичных учебников, которые не способны наглядно показать последовательность движений рук.

Американская программа The American Sign Language Dictionary рассчитана на обучение 2400 наиболее употребительных слов на языке жестов, каждое из этих слов проиллюстрировано видеофрагментами. Программа также знакомит с более сложными абстрактными понятиями, такими как риторические вопросы и правила грамматики в этом особом языке.

При подключении к сети Интернет можно обновлять базу данных программы, пополняя ее новыми знаками.

«Компьютер и мы»

ИНТЕРНЕТ И ИНТЕРАКТИВНОЕ ТЕЛЕВИДЕНИЕ

Имеет ли интерактивное телевидение (см. журнал "Радио", 1997, № 8, с. 67—68, *прим. ред.*) коммерческие перспективы? Некоторые специалисты считают, что нет. При этом они ссылаются на высокую стоимость оборудования и отсутствие стандарта (в результате чего системы, разработанные различными компаниями, несовместимы между собой). Другие эксперты высоко

ко оценивают будущее интерактивного телевидения, подчеркивая, что новая технология со временем будет дешеветь и улучшаться. Проведенные маркетинговые исследования показывают, что рынок интерактивного телевидения США и Европы станет экономически выгодным уже к 2002 г., а азиатский — созреет чуть позже.

В США к 2005 г. доступ в кабельной сети к интерактивному режиму захотят иметь жители около 26,4 млн домов.

Существует и такая точка зрения, что общественный интерес к интерактивному телевидению усилился в связи с все возрастающей популярностью сети Интернет. Познакомившись с интерактивной сервисом системы Интернет, люди захотят получать услуги такого типа через экран своего телевизора.

«АЛЛО»

ОБЪЕМ ЦИФРОВЫЕ ФОТОАППАРАТЫ

Фирмы Panasonic и Yashica объявили о выпуске нескольких новых цифровых фотоаппаратов, использующих 2-Мбайт карт памяти Compact Flash (CF) формата SanDisk емкостью 2 Мбайта. Panasonic представила

две почти идентичные модели камеры CoolShort — KX1-600A (599 долл.) и KX1-601A (609 долл.). Обе они весят по 210 г (вместе с четырьмя AAA гальваническими элементами) и имеют малые размеры — можно носить их в кармане сорочки. Аппараты позволяют фотографировать с выдержкой от 1/2000 до 1/30 секунды. KX1-601A отличается от KX1-600A наличием 4,5-сантиметрового жидкокристаллического дисплея.

Цифровая фотокамера KC600 (599 долл.) фирмы Yashica также оснащена жидкокристаллическим дисплеем и оптическим видоискателем. ПЗС матрицы этих камер имеют разрешение 640x480 пикселей. CF-карты обладают интерфейсом ATA, и их можно подключить к персональному компьютеру через входящий в состав комплекта поставки PC-адаптер стандарта Type-II.

Корпорация SanDisk заключила с обеими компаниями соглашение на поставку CF-карт емкостью 2 и 4 Мбайт, которые будут производиться под торговой маркой Panasonic и Kyocera (родительская компания фирмы Yashica) соответственно.

«Компьютер и мы»

Министерство связи «Роснотать»		АБОНЕМЕНТ на газету-журнал	70772 (индекс издания)
РАДИО			

на 199 год по месяцам											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Куда	(почтовый индекс)	(адрес)
------	-------------------	---------

Кому	(фамилия, инициалы)
------	---------------------

ДОСТАВочНАЯ КАРТОЧКА		на газету-журнал	70772 (индекс издания)
П/В	место	г/г	

РАДИО			
--------------	--	--	--

Стоимость подписки	руб.	коп.	количество комплектов								
гара-архивов	руб.	коп.									
на 199 год по месяцам											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Куда	(почтовый индекс)	(адрес)
------	-------------------	---------

Кому	(фамилия, инициалы)
------	---------------------

АКТИВНАЯ АНТЕННА МВ—ДМВ

И. НЕЧАЕВ, г. Курск

Активные антенны (сочетание собственно антенны и усилителя) уже были описаны на страницах журнала. Однако трудности приема телевизионных программ в диапазонах МВ и ДМВ заставляют возвращаться к этой теме. В помещаемой здесь статье рассмотрен интересный, по моему мнению, вариант конструкции антенны и комбинированного усилителя МВ—ДМВ.

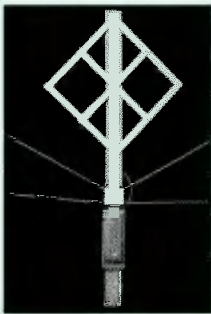
Проблема высококачественного приема телевизионных программ всегда волновала телезрителей. И сегодня она не только не потеряла своей актуальности, а стала еще более важной и сложной. Во-первых, возросло число телевизионных программ, прежде всего коммерческих, передачи которых часто идут через передатчики небольшой мощности. Во-вторых, вещательные компании начали активно осваивать диапазон ДМВ. И в-третьих, увеличилась число аппаратов — потребителей телевизионного сигнала (как правило, в семье имеются два телевизора и больше, а то и видеоминифон). Поэтому возникает необходимость установки антенны ДМВ, суммирования сигналов МВ и ДМВ для передачи потребителям по одному кабелю и деления телевизионного сигнала между всеми потребителями. Последняя операция не обходится без потерь, и если упрямая ситуация нежелательна, то это приводит к ухудшению приема. Нередки случаи, когда антенна, исправно служившая не один год, уже не обеспечивает

требуемого качества. Установка же для каждого потребителя своей антенны — дело довольно хлопотное.

Выходом из указанной ситуации может быть установка одной комбинированной активной антенны МВ—ДМВ. В общем случае она состоит из двух собственно антенн МВ и ДМВ и усилительного модуля, который усиливает сигнал от каждой из них, суммирует и передает потребителям по одному кабелю снижения. Модуль располагает непосредственно вблизи антенн и питается по кабелю. Благодаря такому построению сигналы с антенн практически без потерь поступают на усилительный модуль, что улучшает общее соотношение сигнал/шум, а большим уровнем сигнала в кабеле снижения разрешает подключать к такой антенне несколько нагрузок без боязни ухудшить качество изображения.

Предельная схема предельного усилительного модуля изображена на рис. 1. Он содержит два независимых канала усиления. Сигнал с антенны МВ

поступает на контакты ХТ1, ХТ2, к которым подключен входной каскад канала МВ, собранный на транзисторах VT1, VT2 по схеме дифференциального усилителя. Это позволяет получить хорошее согласование с высокоомными антеннами (петлевой вибратор и др.), а также пода-



вить синфазные помехи. На входе каскада установлены катушки L1, L2, устраняющие накопление зарядов статического электричества на некоторых антеннах, а также диоды VD1—VD4, защищающие усилитель от грозовых разрядов. На транзисторе VT5 собран дополнительный усилительный каскад. Коэффициент передачи канала равен 15—20 дБ.

Сигналы МВ проходят на кабель снижения через фильтр НЧ LC19L7 с частотой среза 250 МГц. Через этот же фильтр и дроссель L5 на канал приходит питающее напряжение с кабеля снижения. Кроме того, фильтр не пропускает сигналы ДМВ.

Канал усиления ДМВ представляет собой два последовательно включенных одноступенчатых усилительных каскада. Первый из них собран на транзисторах VT3, VT4 по схеме с гальванической связью, благодаря чему происходит автоматический выход на заданный рабочий режим и его поддержание при изменении температуры и питающего напряжения. На входе каскада установлен фильтр ВЧ С113С2 с частотой среза 450 МГц, который подавляет низкочастотные сигналы и помехи. Аналогичный фильтр ВЧ С2119С22 на выходе второго каскада пропускает сигналы МВ и не пропускает сигналы ДМВ. Следовательно, фильтры на выходах каналов взаимно их разделяют.

Катушка L4 обеспечивает согласование между каскадами канала ДМВ и коррекцию суммарной АЧХ. Общее усиление канала равно 32—36 дБ, что позволяет переда-

Проверьте правильность оформления абонемента!

На абонементе должен быть поставлен оттиск кассовой машины.

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

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

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



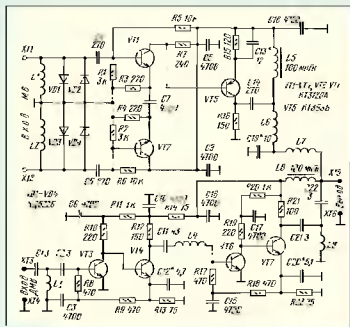


Рис. 1

вать сигналы этого диапазона через длинный кабель на несколько подрецепителей (канал ДМВ питается через дроссель L8 с целью снижения).

Усилительный модуль собран на печатной плате из диэлектрического фольгированного стеклоэпоксидного материала. Его эскиз представлен на рис. 2. Все детали размещены со стороны печатных проводников. Вторая сторона оставлена металлизированной и играет роль экрана (внизу от горизонтальной шпильковой линии на рис. 2) по контуру платы и ней припаяны попарно медные фольги, соединяющиеся с другим проводом пары (голубой). Контакты .L3 — .L10 выполнены в виде стоек из оправки медного провода диаметром 1 мм, затравленные в отверстия платы. Пары контактов .L3 и .L5 фольга на второй стороне платы удалена (указано на рис. 2 шпилькой синевы). Через отверстия в обечайке дорожки первой стороны соединены с печатными дорожками второй стороны, они показаны шпилькой синевы. В этих дорожках просверлены отверстия, которые не нужны при размещении усилительного модуля непосредственно у видеоприемника МВ. С антенны ДМВ модуль соединяют оплеткой коаксиального кабеля.

При расположении рядом с антенной модуль необходимо надежно защитить от атмосферных воздействий. Для этого все детали и печатные проводники покрывают слоем высушенного радиотехнического лака (например УР-23А) или эпоксидного эпоксидного клея, а затем водостойкой краской. После этого детали необходимо закрыть защитной краской, которую делают из пищевой жели и припаяют по контуру платы. Места пайки кабелей, а также сами кабели до внешнего защитного слоя и места крепления модуля к антенне нужно также покрыть слоем водостойкой краской.

В устройстве, кроме «живанок» на схеме, для лучшего применения транзисторов КТ362А (V7) и КТ362Д (обратные). Конденсаторы — КМ, КЭС, Д или

бескорпусные. Резисторы — МЛТ, С2-33, Р1-4. При применении корпусных конденсаторов в канале ДМВ следует соблюдать рекомендации Конденсаторов с минимальными размерами, а длину их выводов не должна превышать 3 мм.

Танталы L3, L4, L5 намотаны проводом ПЭВ-2 0,2 на оправке диаметром 2 мм и содержат соответственно 2, 4 и 2,5 витка. Дроссели L5, L6 — ДМ-0,1 индуктивностью 20, 100 мкГн. Остальные катушки намотаны проводом ПЭВ-2 0,8 на оправке диаметром 4 мм. Танталы L1, L2 содержат 7, а L6, L7 — 4,5 витка.

Названием усилительного модуля условно является его АЧХ. В канале МВ это дает возможность подстроить конденсаторы С13, а в канале ДМВ — конденсаторы С12, С20, устанавливая максимальное и равномерное усиление во всем диапазоне частот. Изменением индуктивности катушки L4 (двухвитки или расщепленные или малочисленные) регулируют неравномерность АЧХ в верхнем частотном диапазоне ДМВ. Если в диапазоне ДМВ работает всего один или два телевизионных канала, то нет смысла получать равномерное усиление, целесообразнее добиться наибольшего усиления на частотах этих каналов. В диапазоне МВ есть смысл получить максимальное усиление на частоте наименее мощного канала.

Усилительный модуль питает от блока питания напряжением 12 В при

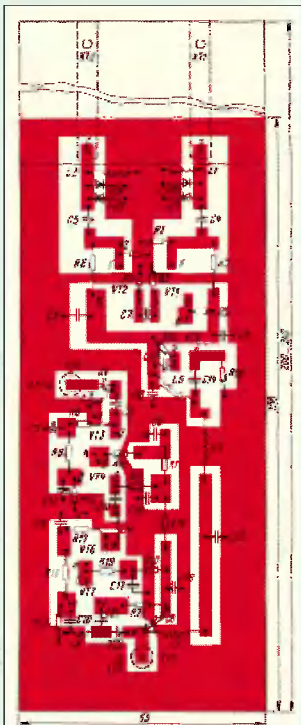


Рис. 2

токе не менее 70 мА через модуль-переходник, схема которого изображена на рис. 3. Передняя обечайка в разрыве кабеля снижения. Его обводят на небольшой печатной плате из двустороннего фольгированного стеклоэпоксидного материала, эскиз которой изображен на рис. 4. С одной стороны на ней вырезано отверстие контактной площадки и просверлено одно отверстие, вторая сторона оставлена полностью металлизированной и склеивается проводом. Если детали на ней залить эпоксидным клеем, то

можно обойтись и без корпуса.

Выходное сопротивление коаксиальной гнзду ХВТ (обычно — телевизионная) привязают к обжиму вилки к металлизированной поверхности второй стороны — к центральному проводнику — к одной печатной площадке по рис. 4. Благодаря сильной кайде со штекером на конце

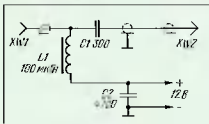


Рис. 3

привязают оплеткой к общей металлизированной поверхности, а центральный проводник — к другой площадке по рис. 4. Источник питания подключают параллельно конденсатору $C2$. Если использовать источник с регулируемым в пределах 6–12 В напряжением, то окажется возможным плавно регулировать коэффициент усиления модуля, т. е. подогнать его оптимальное значение.

Кроме усиленного модуля, активная антенна должна содержать и рефлектор антенны. Здесь можно выбрать два варианта. Если у радиоприемника уже имеется антенна МВ (например, антенна канала 10 или 9), которая работает не очень хорошо, и планируется установка антенны ДМВ, то делают так. Отпаивают кабель снижения от старой антенны МВ и устанавливают непосредственно на ней (на ан-

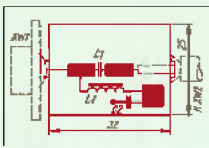


Рис. 4

тивном плечом вибратора для антенны канала 10) или использовать модуль. Устанавливают антенну ДМВ и фиксируют ее как обычно в модуле. Если прием ведется в зоне уверенного приема или близко к ее границе, то делают сплошные антенны, как показано, нет необходимости. Здесь подходит простое широкополосное антенны как МВ, так и ДМВ. Ничего нового подходить смысла не представляет именно такая активная антенна.

В диапазоне МВ удобно использовать антенну «вертикальный вибратор», которую иногда называют «каштанка». Она представляет собой (рис. 5) четыре отрезка в металлической трубе или полосе 1 длиной по 100–115 см, которые надеваются на плечи на два радиальных плеча пластине 2. Число между радиальной пластинкой в вертикальной плоскости второго плеча находится в пределах 35–45°, а сами плечи выгибают выгибают под

углом 120° в горизонтальной плоскости, как показано на рис. 5, что позволяет устранить просадку в диаграмме направленности. Иногда вместо плечи в каждом плече делают выемками по длине, например, нижний на 30–40 мм, короткое верхнее. Материал и диаметр труб или толщину полос выбирают ис-

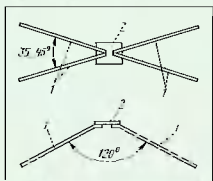


Рис. 5

ходя из получения механической прочности. Слишком тонкие не выдержат ветровых нагрузок, а применение толстых приведет к значительной массе антенны. Наиболее подходящие — трубы диаметром 6–8 мм. Непосредственно к этой антенне крепят усилительный модуль.

В диапазоне ДМВ можно использовать антенну «штырь» антенну, работающую в направлении и диаграмме широкополосную. Ее конструкция представлена на рис. 6. Она состоит из четырех полос 1 из алюминия или меди длиной 300 мм, шириной 15–20 мм и толщиной 1,5–2 мм, а также четырех полос 2 дли-

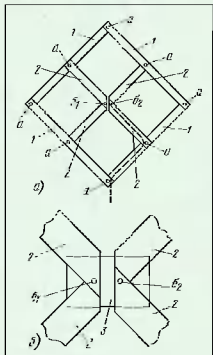


Рис. 6

ной 145–150 мм. Все полосы скрепляют между собой в точках а) заклепками или винтами. Между соседними полосами предусматривают зазор около 10

мм. Для получения механической прочности между ними устанавливают пластину 3 из стали толщиной толщиной 1,5–2 мм (рис. 6). Винты ставят по углам б) и в). Если сделать медные, то их необходимо зачистить в местах крепления, а если алюминий, то под заклепки или винты помещают ленточки, к кото-

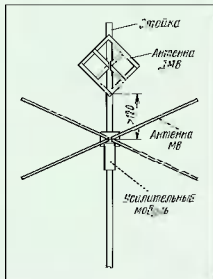


Рис. 7

рым в дальнейшем привязывают коаксиальный кабель. Его припаивают так, как показано на рис. 6, к штырьковой ленте, и со стороны проводки к точке б), привязывают оплетку, а к точке в) — центральный проводник. После монтажа все места пайки и крепления покрывают влагостойкой краской.

После изготовления антенны МВ и ДМВ проводят общую обмотку. Если активная антенна предназначена для установки на крыше, то монтируют ее только на металлической трубе, как изображено на рис. 7, которую обязательно потом заземляют. При этом антенну ДМВ крепят к трубе металлическими винтами через небольшие прокладки в двух точках а) (самой нижней и самой верхней) на рис. 8, так, чтобы места пайки кабеля не касались трубы. Антенну МВ, к которой привязывают усилительный модуль (контакты ХТ1 и ХТ2 на рис. 9), крепят к трубе так же, как и антенну ДМВ, через диэлектрические пластинки, причем так, чтобы ее металлические части не касались трубы. Если антенну размещают на деревянной стойке, ее можно просто прикрутить. Однако придется придумать заземляющую шину по стороне, свободной от антенны. При установке антенны на балконе, лоджии, открытой площадке рекомендуется к металлическим пластинам привязаться, а заземление в этих случаях не обязательно. Внешний вид смонтированной конструкции показан на фото в начале статьи.

Если планируется использовать антенну антенну в зоне уверенного приема, то следует применить более эффективные антенны. Для диапазона МВ это могут быть антенны «канал», «излучатель», на ДМВ — рупорная, составленная из трафаретов, или «штырьковая» (однако она хуже по усилению).

УЛУЧШЕНИЕ СТРОЧНОЙ И КАДРОВОЙ СИНХРОНИЗАЦИИ В ТЕЛЕВИЗОРАХ

В. ГУСЕВ, пос. Голицыно Московской обл.

Повышению помехозащищенности строчной и кадровой разверток разработчик телевизора уделяет большое внимание. Не остается в стороне от этого и радиолобители, стараясь улучшить работу аппаратов и четкость воспроизводимого изображения. О модернизации модуля УСР в телевизорах с целью более устойчивой синхронизации частот кадровой развертки автор уже рассказывал на страницах «Радио». Здесь он предлагает сделать это не только для кадровой, но и строчной развертки.

В телевизорах, как известно, на выходе амплитудного селектора выделяется полный синхросигнал, содержащий строчные и кадровые синхронизирующие импульсы. Для их разделения применяют дифференцирующие и интегрирующие цепи с постоянными времени 0,5–1 мкс и 50–500 мкс соответственно. Такой способ не всегда удовле-

творяет требованиям улучшения качества в получении изображения, особенно в условиях приема телевизионного сигнала с малой напряженностью по-

ров VT2 и VT3 конденсаторы C19 и C22 соответственно.

Полученные амплитудного селектора и выделителя фронтосинхронизирующий сигнал с помощью схемы синхронизации УСР [2] интегрирует рис. 2. Конденсатор C24, диод VD4 и резистор R31, соединенный с выводом 19 трансформатора блока питания, образуют источник отрицательного напряжения. Резистор подбирают до получения необходимого значения $-U_{B}$.

Единичный фронтосинхронизирующий импульс обладает повышенной помехозащищенностью, так как транзисторы VT2 и VT3 надежно закрыты между выключением и открыванием лишь их базами. Очевидно, что крутизна получаемых для синхронизации резисток импульсов определяется в основном только перепадающей стороной, что очень важно для лучшей синхронизации заданных генераторов развертки. Следует также отметить, что для помехоустойчивости синхронизации в микросеме К174А11 в

УСР выравнивающие импульсы части кадрового импульса, лежащие после первой срезы, не нужны.

Размещение деталей амплитудного селектора и выделителя фронтов кадровых синхросигналов на плате УСР было показано в [1]. Расположение элементов выделителя фронтов строчных синхросигналов

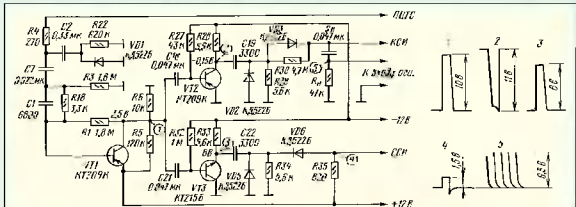


Рис. 1

творит требованиям улучшения качества в получении изображения, особенно в условиях приема телевизионного сигнала с малой напряженностью по-

Принципиальная схема селектора и выделителей изображена на рис. 1

Амплитудный селектор собран на транзисторе VT1, выделитель фронтов кад-

ровых синхросигналов — на транзисторе VT2, а фронты строчных синхросигналов — на транзисторе VT3. Выделитель

яют собой транзисторные плечи. На выходе строчного выделителя включен диод VD6, вывод которого

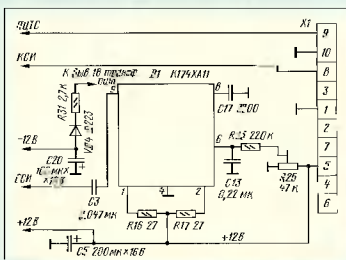


Рис. 2

ля при существенном влиянии внешних индустриальных и внутренних помех в телевизорах.

В [1] были описаны помехозащищенный амплитудный селектор и выде-

литель кадровых синхросигналов — на транзисторе VT2, а фронты строчных синхросигналов — на транзисторе VT3. Выделитель яют собой транзисторные плечи. На выходе строчного выделителя включен диод VD6, вывод которого резистор R35 соединяют к источнику напряжения +12 В. Диод ограничивает амплитуду выделенных строчных синхросигналов и понижает ее с 7 до 1,5 В. Справедливое и показаны осциллограммы импульсов в различных точках устройства, причем осциллограммы 2 и 3 получены при отключении от трансформатора

связ на этой же плате демонстрирует рис. 3. В основном они находятся на стороне печатных проводников. Плата конденсатор C22 и провод, соединяющий вывод

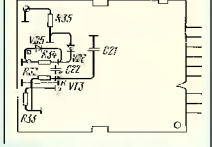


Рис. 3

полноты транзистора VT3 с общим проводом, смонтированы на другой стороне. Отверстия для монтажа выводов деталей делаются тонким шилом с квадратным сечением на свободных местах платы. Транзистор тщательно припаивать последним.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гусев В. Способ повышения четкости изображения — Радио, 1997, № 10, с. 14, 15.
2. Елывашков С. А. Шестое поколение УСРЦТ — М. Радио и связь, 1990.

ВИДЕОТЕХНИКА ФОРМАТА VIDEO-8

SONY — РАЗРАБОТЧИК ФОРМАТА.
СИГНАЛОГРАММА, РЕМОНТ

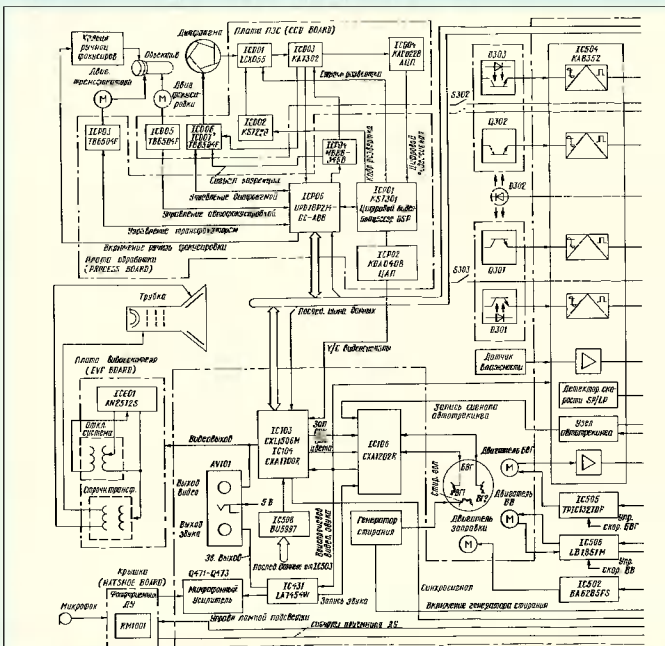
Ю. ПЕТРОПАВЛОВСКИЙ, г. Таганрог

Как уже было сказано раньше, большую часть видеоаппаратуры VIDEO-8 выпускают в основном видеорежиссеры, которые производят на одном деловом фирме под названием «Видеофильм» свои выходы. Условно все это разнообразие можно разделить на две части: продукция фирм-разработчиков и так называемых "дочек" или "сублицензиатов" фирм (HOLLAND CORPORATION) [1]. Основание

принять и поделить — отсутствие оборудования по определению определенных типов устройств при наличии нормальной структуры сети и популярности стандарта,

т.е. фактически "толстые" компании занимаются продажей устройств, произведенных другими, но под своими торговыми марками. Фирма SONY — разработчик восьми-миллиметрового формата, естественно, занимает доминирующее положение на рынке видеохвостов восьми-миллиметровых видеокамер. Причем это выражается не только в большем числе аппаратов с ее маркой, но и в очень высоком проценте основных узлов и элементов разработанных фирмой SONY в видеоаппаратах всех остальных производителей.

Ситуацию можно проиллюстрировать на примере японской фирмы SAMSUNG, также крупнейшего разработчика оборудования восьми-миллиметровых видеокамер. Коммунальная фирма из ее своей выходящей цены (около 500 долл) и относительно высокой техникой изделия получили у нас довольно широкое распространение. Упрощенная структурная схема этого видеорежиссера представлена на рис. 2. На схеме IC904 — устройство EFM (электронная таблица), IC905 — микропроцессор системы видеорежиссера, IC508 — аналогичный IC504 — микропроцессор системы управления и регулировки, D301, D302 — датчики вращения катушки, Q301, Q302 — датчики наличия ленты (съем, окончание), LS02 — светодиод каскада управления, SS1 — контактный блок для задания определения типа ленты (Mini, Super), S303 — контактор наличия кассеты.



Окончание. Начало см. в "Радио", 1990, № 1.

Важнейшие функциональные узлы видеоаппаратуры — это специализированные микросхемы. Большая степень интеграции и высочайшая плотность элементов на микросхемах SMD означают весьма малый размер платы (IC105, IC106), повышенные удобства монтажа (IC107), системы управления и автоуправления (IC108), т. е. большая часть электронных узлов видеоаппаратуры.

Существенно другая ситуация в камерной части. Состоянием разработки фирмы SAMSUNG можно считать только изготовление на ПС-матрице (IC001) ультракороткопиковых элементов видеосигнала на ПС-матрице (IC002), АЦП (IC004), цифровой видеопроцессор (IC003) и ЦАП (IC005).

На микросхеме датчик преобразует световые импульсы преобразованного напряжения (IC001 — ТЕМАС

INSTRUMENTS), канал звука (IC131 — ЗАПЧ), устройство управления движением кадровой ленты (IC090 — НЧМО), устройство управления двигателями (IC092 — ЗАПЧ), устройство управления двигателями автофокусировки, трансформатора и диафрагмы (IC095 — IC097, IC098 — ТОНСАМ), многофункциональная АИС видеоматрица (IC001 — МАТ-СЛШНТА).

Каждый из простоты структурной схемы не доведен до оптимальных параметров и радиомонтажники вынуждены искать элементы камерной части в каталоге IC PARTS LIST, который содержит 1600 позиций, а перечень механических деталей и узлов — свыше 140 различных позиций (многие детали не в единственном экземпляре).

Настоящая камера части представляет метод программирования цифрового видеопроцессора DSP (IC003), по-

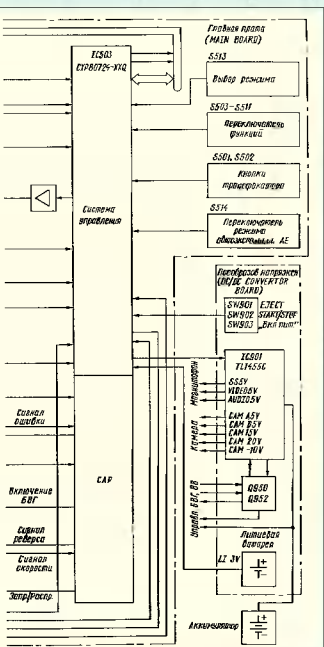
контрольные точки, и разъем для подключения генератора частоты носителя. При отключении АИС Платформа подтягивает проводники к земле. К плате тропику разъемы TP12 на главной плате (MAIN BOARD). Подключить к носителям будет по необходимости, описаны в следующей публикации.

В заключение рассмотрим некоторые примеры ремонта камеркорде VHS-8 из платной версии. Трудно распознать дефект без видеозаписи SAMSUNG-VF12. Единственный видеоматрица применен и в модели VF-115. При отключении крышки касетоприемника должен начинаться процесс его запуска. В противном случае В не исправном аппарате после достижения контуром конечного положения начавший вращаться двигатель ВВ, на дисплее видеоматрицы появляется надпись "С. EMERGENCY" — перегрузка двигателя ВВ и через две-три секунды происходит полная блокировка всех режимов видеоматрицы. Если означено, что при нахождении в верхнюю часть контура со стороны расположения программной ленты двигатель ВВ, но видимое удержание рейки в этом положении камеркорд нормально работает во всех режимах. В подобных случаях это — прямое и явное неисправности программной переключателя (SWITCH-MOUE ASSY), находящегося около подкающего подвигателя. Однако чистка контактов этого переключателя полностью результатов не дает, и только после детального обследования всего механизма выясняется причина неисправности. Своеобразные датчики вращения подкатушинок, установленные на печатной плате из тонкой пластмассовой пленки, приклеены к контуру касетоприемника с помощью жидкого эпоксидного клея. В некоторых экземплярах видеоматрицы на контактах светодиодных пар зафиксированы большие капли припоя, в результате во время двойного контура из зажимаемой каромыло зажима — LEVER (AM ASSY, DE-4, замыкая эти цепи на общий провод. Означит наличие дефекта усилителя.

Беспокойство вызывает временная видеосложка кадркордес 301HC (CCT-TRABE, OSD-TRABE5E и др. модели) выпущен 1995—1997 гг. При воспроизведении полностью блокируется изображение, черный экран (выгорела) и звук. Косвенным признаком мало того считать стандартный планшета (лестничка при воспроизведении изображения записанных кассет. При этом снижается впечатление вывода из строя электронных узлов видеоматрицы. Чистка видеосложки, естественно, устраняет такую "пленочность". В других подобных случаях будет лучше сразу поменять головку, прежде чем пытаться в поисках по электронному узлам аппарата.

ЛИТЕРАТУРА

1. Морига А. Сделано в Японии. История фирмы SONY — М. Прогресс-Экспресс, 1989.
2. Самойлов Ф. В. С днем рождения, SONY! — Техника кино и телевидения, 1986, №4, с. 41—50.
3. Агеев С. Развитие телевизора импортной сборки. Радио, 1986, №4, с. 16, 17.
4. Минагучи Х., Огаи И. Стандарты, связанные с видеоаппаратурой. — Период Д-1542-2. LICONTA YUOTO. — Киев, 1993.



БЛОК ПИТАНИЯ ЗАРУБЕЖНЫХ ТЕЛЕВИЗОРОВ

В. КИСЕЛЕВИЧ, п. Хатанга Красноярского края

Импульсный блок питания — один из узлов импортных телевизоров, который чаще всего выходит из строя. Принципиальные схемы, как правило, отсутствуют. В публикуемой статье рассмотрен источник питания нескольких моделей зарубежных телевизоров, даны рекомендации по его ремонту. Думается, советы автора будут полезны радиолюбителям и работникам ремонтных телемастерских.

В последнее время при ремонте телевизоров участились случаи неисправности импульсных блоков питания, в основном связанных на четырех трансформаторах (в параллельной цепи). Эти блоки мало чем отличаются друг от друга, чаще всего — типами применяемых полупроводниковых приборов (по-прежнему слышны и взаимозаменяемы). Абсолютно похожие источники питания встречаются в телевизорах: PHILIPS — 2011, АКАI — СТ-1407, АКАI — 2107, SHERIDAN, SPOWEN — СТV 5176, ELEKTA — СТP-1498ЕМК.

Рассмотрим такой источник, используемый в телевизоре CF59M — СТ-2118. Принципиальная схема блока изображена на рис. 1. Напряжение сети 220 В через фильтр питания поступает на выпрямитель BR01, C01 — C104 и на петлю размагничивания L001. На коллектор импульсного трансформатора C004 выпрямленное напряже-

ние проходит через обмотку 1—5 импульсного трансформатора Т01.

На трансформаторе C004 выполнен блок-генератор — напряжение положительной обратной связи снимается с обмотки 7—8 трансформатора. Длительность генерируемых блокинг-генератором импульсов, т. е. время наладения трансформатора C004 в насыщенном состоянии, определяется функционированием широтно-импульсного модулятора (ШИМ).

К базе транзистора C004 подключен конденсатор C007, который во время закрывающегося состояния транзистора заряжается импульсом напряжения обмотки 7—8 трансформатора через диод D004. При открывании транзистора C002, C003 конденсатор C007 оказывается подключенным к эмиттерному переходу транзистора C004, и ток разряда конденсатора, протекая через транзистор

и резистор R016, быстро закрывает транзистор C004. Напряжение смещения на базу транзистора C004 подано через резистор R015. Цель цепи C007 — стабилизировать выходы импульсов на коллекторе транзистора C004, защищая этим его от прояса.

Для питания усилителя постоянного тока на трансформаторе C001 переменное напряжение с обмотки 9—10 выпрямляется диодами D003 и зарядит конденсатор C008. На выходе на штылевые трансформаторы C001 стабилизировано параметрическим стабилизатором на элементах D001, R009, а напряжение на базу транзистора снимается с именованного резистивного делителя R006/R011/R007. Последнее зависит от напряжения на обмотке 9—10 трансформатора, т. е. уровня выходных напряжений. Блок питания +110 и +12 В. Напряжение на резисторе R008 — коллекторной нагрузке транзистора C001 служит напряжением смещения и управляет моментом открывания ШИМ на транзисторах C002, C003. Подстроечным резистором R011 устанавливается выходное напряжение +110 В.

С резистора R005 через цепь C005/R011 снимается пилообразное напряжение на базу транзистора C002 формирователя ШИМ. На нее же подается напряжение смещения с коллектора транзистора C001. В зависимости от последнего — ШИМ открывает раньше или позже, сдвигая от момента открывания транзистора в C004. Транзисторы C002, C003 представляют собой аналог транзистора. Принцип его действия аналогичен работе транзистора в импульсном модуле питания МП3-3

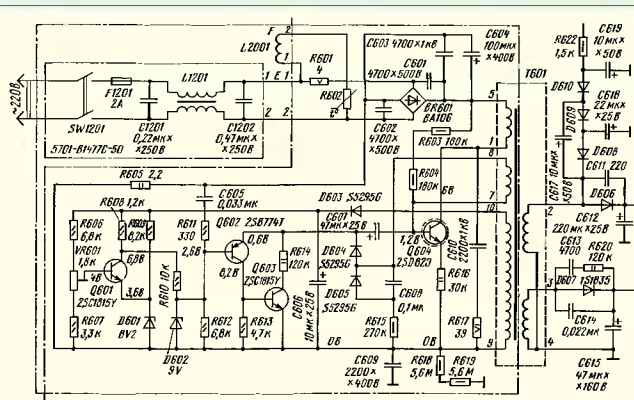


Рис. 1

При увеличении напряжения сети или уменьшении нагрузки возрастает напряжение на обмотке 4—10 трансформатора Тр01. В результате повышается ток I_{ср}, Q603 открывается раньше, закрывается в более раннее время, выходной транзистор Q604. Тем самым уменьшается запасаемая в трансформаторе Тр01 энергия, что компенсирует возрастание напряжения сети.

Транзистор	U _{кз.макс} , В	I _{кз.макс} , А	R _{кз.макс} , Вт	f _р , МГц	P _{нагр} , Вт	Таблица 1 Структура
2SC1815Y	60	0,15	0,4	80	240	p-p-p
2SB77AT	30	0,1	0,25	150	120	p-p-p
BC347	50	0,1	0,6	150	420	p-p-p
BC369	25	0,1	0,63	65	50	p-p-p
A562	35	0,5	0,5	70	120	p-p-p
BU11F	850	5	30	10	25	p-p-p

При понижении напряжения сети соответственно будет уменьшаться напряжение на обмотке 3—10 трансформатора Тр01. На коллекторе транзистора Q601 напряжение сдвигается выше, Q601 открывается в более позднее время, и количество энергии, выделяемое во вторичную цепь, возрастает, компенсируя уменьшение напряжения сети.

Вторичные выпрямители блока выполнены по однополупроводниковой схеме. Обмотка 4—2 трансформатора и элементы L602, C612, L601 образуют источник напряжения +12 В, используемого для работы системы ДУ и других маломощных цепей. Обмотка 4—3 и элементы DС07, L602 входят в источник напряжения +110 В, питающего выходной каскад строчной развертки.

На транзисторах Q606, Q606, Q605 собран каскад выключения и выключения питания. Выходного каскада строчной развертки. Тем самым телевизор с системой ДУ выключается или выключается, т. е. переводится в рабочий или дежурный режим. В дежурном режиме транзистор Q606 закрыт и напряжение +110 В не поступает на выходной каскад строчной развертки. В некоторых

моделях телевизоров для этого цепи применены диоды. Характерные неисправности такого блока питания аналогичны неисправностям модуля МП3-3. Для ремонта платы блока вынимают из корпуса телевизора и размещают ее так, чтобы был свободен доступ к элементам. Параллельно конденсатору С034 подключают резистор сопротивлением 220 кОм и мощностью рассеяния 0,5 Вт. Через него будет разряжаться конденсатор после выключения телевизора. Выключают один из выводов каскада из элементов L601, L602, Q606, C617. При этом цепи нагрузки телевизора будут полностью отключены от блока питания. Параллельно конденсатору С034 подключают резистор на номинал на 220 В и 25 Вт, который будет служить эквивалентом нагрузки блока питания.

После ремонта, перед подключением блока питания к цепям телевизора, обязательно нужно проверить выходной

Выходные транзисторы строчной развертки 2S02333, 2S01876, 2S01877, 2SD1554 и другие, имеющие в своем корпусе инфракрасный диод, записаны на ИТ022А (таблица на рис. 2). Крант его к телевизору через изолирующую прокладку. Можно использовать и транзисторы ИТ048В, ИТ048А, однако в силу трудности с их креплением к тепловоде.

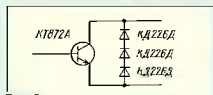


Рис. 2

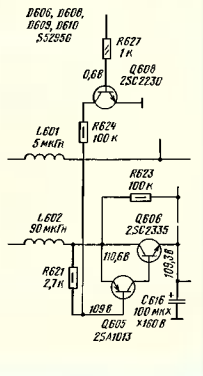
При выводе из строя селектора каналов импортного телевизора возможна замена на селекторы СК-М-24 и СК-Д-24. Соответствие их выводов, например, выводов селектора ТУ521-С07 показано в Таблице 2.

Безопасные отключения выводов селектора производят на плате телевизора, а номера выводов — на корпусе селектора. Внутри телевизора отсоединяют селекторы закрывающий диоды SС0001 и вводят затененные пинцетом на плату телевизора все подключения (разводку) диодов, помня, что они, короткими проводниками.

В крайнем случае при незначительной отклонке сдвиг инфракрасный блок питания импортного телевизора можно порекомендовать заменить его на Отечественный МП3-3, МП-42 или др. Естественно, блок полностью подойдет для замены, что зависит от марки импортного

Таблица 2

ТУ521-С07			Номера выводов	
Номер вывода	Обозначение	Назначение	СК-М-24	СК-Д-24
1	IF	Выход ГЧ	1	1 (к выводу 5 СК-М-24)
2	Нел	Нел	—	—
3	MB	+12 В	—	—
4	ARG	АГЧ —14 В	—	—
5	LB	1 и 5-й каналы MB	7	—
6	AGC	APY +16 В	6	4
7	HE	6—12-й каналы	3	—
8	TU	Настройка 0,26 В	4	5
9	UB	Каналы ДМВ	—	3
Нел	Нел	Корпус	2	2



транзистор строчной развертки и вторичные цепи строчного трансформатора. Со вторичной обмотки последнего часто берется напряжение, выпрямляемое и сглаживаемое для питания узла телевизора. Сдвиг из причин вывода из строя блока питания могут быть именно эти цепи.

При подборе транзисторов с целью замены вышедших из строя следует руководствоваться их характеристиками, указанными в табл. 1.

Транзисторы 2SC1815Y можно заменить на КТ3023, 2SB77AT — на ИТ01СВ, а 2SD1554, BU11F — на ИТ022А. Последний крант на тепловоде с изолирующей прокладкой. Диоды допустимо заменить на КД206В, КД206А, КД206Б.

го телевизора. Если же выходные напряжения не соответствуют номинальным в телевизоре, то придется переключить вторичные обмотки импульсного трансформатора как нужно и отрегулировать источник на соответствующие для телевизора напряжения. Если при регулировке не удается достичь напряжения 40 В и 200 В, подключенный к обмотке напряжением 130, 150 В.

Следует помнить, что на не нагруженных обмотках в холостом режиме будет немалое заданное напряжение. Неиспользуемые обмотки обеспечивают неподключенными. Не забудьте также подключить сетью равновесия.

Импульсный блок питания размещают на свободном месте внутри телевизора и надежно закрепляют. ■

ПРИБОР ДЛЯ НАСТРОЙКИ АППАРАТУРЫ НТВ

И. НЕЧАЕВ, г. Курск

Эскиз печатной платы высокочастотной части приведен на рис. 8. Она выполнена из диэлектрического фольгированного стеклопластика. Проводники выполнены на одной ее стороне, в другой — наклеены металлизированной (она служит экраном) и соединены по контуру с общей шиной питания герметичной стороны. Плата размещается на боковой стенке корпуса прибора и крепится

ЛТ3124А-2, ЛТ3124Е-2, ЛТ3124В-2, ЛТ3124С-2, ЛТ3124С-2, ЛТ3124В-2, VT5 — КТ608А, КТ608Б, КТ608С с буквенными индексами от А до Г, КТ608А — Е, VT6 — КТ608А — Д, ЛТ803А, ЛТ804Е, ЛТ803А, ЛТ802Б, VT7 — ЛТ3134А — И, ЛТ3134А — И, ЛТ3134А — К, VT8 — ЛТ308А — М, КТ308А — М, VT9 — ЛТ308А — М, ЛТ308А — М, ЛТ308А — М, ЛТ308А — Е, ЛТ308А — Е.

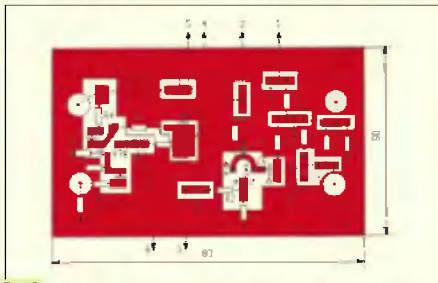


Рис. 8

к ней четырьмя выводными СЧ4 гнездами. Таким образом она спланирована минимальное расстояние между высокочастотными соединениями и элементами на плате.

Эскизы печатных плат формирователя, видеосигнала и блока питания приведены соответственно на рис. 9, 10 и 11. Для их изготовления можно использовать односторонний фольгированный материал. Эти платы затем размещают на дне корпуса прибора на металлизированной пластине (или на одностороннем фольгированном стеклотекстолите, гетинаксе), которая выполняет роль общего провода и с которой соединены общие шины питания всех плат.

В устройстве допустимо применить элементы следующих типов: микросхемы ДА1—ДА5 — К1401Д, К1401Г, ДА6—ДА7 — К534УД, К534УДБ, ДД1 — К51ТМ1 или аналоги, создающие БЭ-триггер. Транзисторы VT1—VT4 —

Диоды VD1 — КС176А; VD2 — Д с любым буквенным индексом, Д10, Д10, Д310, Д311А, Д311Б, Д312А, Д312Б; мост VD3 заменен четырьмя диодами типов ДД102Б, КД102Б, ДД103Б, ДД103Б, ДД104Б, ДД104Б, VD4, VD5 — ДД341, КС211А, КС211Б, КС10А, светодиод HL1 — АЛ307 с буквенными индексами от А до Г или АЛ341(А—Д).

Конденсаторы — оксидные К50-6, К50-24, К50-1, в качестве С1—С14 желательно использовать бескорпусные К10-43, К10-17 или эквивалентные при их отсутствии (вак. крайний случай) — подложки КМ, ДД с минимально возможной длиной выводов, остальные — ЛС, ДД, ГТ, КМ.

Переменные резисторы — СП0, СП4, СП любой модификации, подстро-

ечный (РБ) — СП8-19, остережные — МУТ, С2-С3. В высокочастотной части конструкции прибор желательно применить реакторы С2-10.

Диодная Д2 — ДМ-0,1 с индуктивностью 20—100 мкГн. Повышающий трансформатор — любой маломощный, имеющий две вторичные обмотки на напряжение 12, 15 В при токе до 70 мА.

В детекторной головке надо использовать СЧ4 детекторные диоды, конденсаторы, как в высокочастотной части прибора, и резисторы С2-10.

Настройка прибора начинается с регулировки резонанса основной плат устройства. Блок питания не трогают, как правило, не настраивают. Следует только проверить его работоспособность — выходные напряжения должны быть в пределах 11, 13 В. Если планируется питать конвертер от этого же блока питания, то необходимо несколько уменьшить его — трансформатор должен обеспечивать ток до 250 мА, стабилизатор будет работать тот же, только трансистор VT8, если он нечет сильно греться, возможно, придется уменьшить на небольшом радиаторе.

Формирователь управлений направлений предварительно проверяют следующим образом. К плате подключают резисторы R16 — R21, которые размещены на передней панели. Блоды платы 2 и 4 временно отключают, и между ними и общим проводом устанавливают дополнительный резистор сопротивлением 200 Ом, после чего проводят проверку напряжения. При проверке резисторы R17 и R18 на дополнительном резисторе освещаются форм. Проверят колебания треугольной формы, максимальная амплитуда их должна быть не менее 1,5 В.

Затем проверяют плату видеосиг-

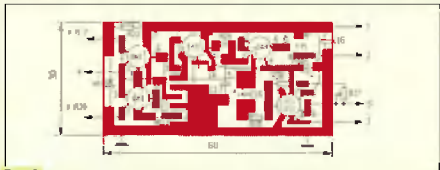


Рис. 9

Разработано
в лаборатории
журнала "РАДИО"

Описание. Началось в "Радио", 1998, № 3.

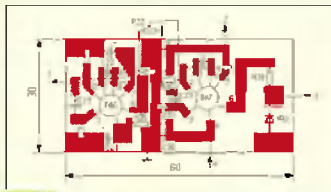


Рис. 10

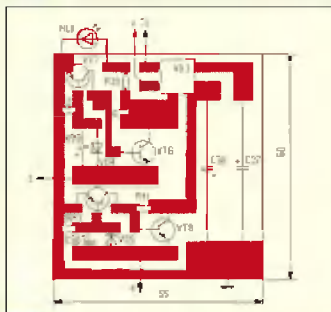


Рис. 11

лителя — он не должен соединяться в любом положении движка резистора R32. Если это произойдет, то, наоборот, придется переключить конденсаторы C20, C21, C23, сдвиг установив керамические конденсаторы емкостью 0,347 — 0,1 мкФ. Если же такое подключение не дает положительного эффекта, надо увеличить емкости конденсаторов C23, C24 в два-три раза. Коэф-

фициент усиления напряжения на выходе примерно 0,9 Гц должен составлять несколько сотых сона.

Настройку высококачественной платы проводят в следующей последовательности. На вывод 1 платы подводят питающее напряжение (12 В), а на вывод 2 — напряжение от регулируемого стабилизированного блока питания. К гнезду 351 подключают частотомер, работающий в диапазоне 0,7–2 ГГц. На вывод 2 подводят напряжение 0,5 В и, плавно увеличивая его, добиваются момента всенкивения генерации. Затем на вывод 3 контролируют постоянное напряжение и, изменяя напряжение на выходе 2, фиксируют напряжения на выводе 3, соответствующие нижней 0,7–0,9 ГГц и верхней 1,9–2,1 ГГц границе генерации. Именно в этих пределах должно изменяться напряжение на движках резисторов R17 и R20. Та-

кие значения напряжения (с небольшим запасом) устанавливаются затем подбором номиналов резисторов R16, R18 для резисторов R17 и R19, R21 — для резистора R20. Следует учитывать, что при уменьшении напряжения генерируемая частота увеличивается.

После этого все платы размещают в корпусе, при этом, как было сказано ранее, высококачественная плата крепится

на боковой стенке корпуса, а остальные размещаются на металлическом основании металлическим соединением резисторами B57C33 мм и крепятся к нему паяем, а также пайкой толстым лудящим припоём. земляных площадок монтажных плат на основание. Кроме того, высококачественную плату надо с помощью полоски луденой медной фольги соединить по нижней краю с основанием. Само основание крепится на две корпуса с помощью винтов. При этом лудящим припоём используют металлический корпус, его гасящие могут быть диаметром 10x1,5x140 мм. Все детали распределения размещают на передней крышке, а гнезда 35 — 357 — на задней боковой.

Безопасное регулировку плат по отклонениям можно приступить к градуировке шкал переменных резисторов. Для этого прибор выключают в режим "Анализ" и подготавливают к нему осциллограф. На экране должна наблюдаться неширокая шкала дорожка, ее надо сделать по горизонтали чуть меньше размеров экрана. Затем на вывод ГЧ (гнездо 223) подводят сигнал с частотой 1,2–1,5 ГГц с уровнем -30...-50 дБм от измерительного генератора (с диапазоном перестройки 0,8–2 ГГц). Прибор устанавливают в режим максимального отбора частоты. Примерно на середине экрана должен появиться сигнал в виде всплеска амплитуды. При изменении частоты генератора он начнет перемещаться по экрану. Затем уменьшают уровень сигнала измерительного генератора до минимального, при котором еще наблюдается сигнал на экране, и подстроенным резистором R6 добиваются его максимального уровня.

Уровень сигнала генератора увеличивают в несколько раз и устанавливают частоту точно, например, 1,5 ГГц. Переменные резисторы R17, R20 снабжают ухватами и, сместив резистор R17 сигнал на экран точно на левой край развертки, делают соответствующую отметку на шкале этого резистора. Аналогично, но для резистора R20, смещают сигнал точно на правый край развертки и делают отметку на шкале этого резистора. Последнюю установку делают для тех значений частот на измерительном генераторе, и процесс градуировки повторяют. ■

Уважаемые подписчики журнала "Радио"!

В нынешнем году редакция вновь приглашает вас принять участие в традиционной лотерее, которую мы проводим среди тех, кто подписан на наш журнал на 1-е и 2-е полугодия 1986 г.

Как и в последние годы, победитель лотереи "Радио-88" будет ценно и призы и памятные сувениры. Они станут обладателями современного радио- и телевизионной аппаратуры, измерительных приборов, наборов радиодеталей, несомненно радиособлюдения-конструктора. Среди призов — годовые подписки на журнал "Радио" на 1986 г.

Успейте участия в лотерее. Не позднее десяти дней после окончания подписки на 2-е полугодие 1986 г. нужно заполнить талон, помещенный на следующей странице журнала, и послать его в адрес редакции. На конверте сделайте пометку "Лотерея". Дата отправки будет определять явку подписки. Желаем вам успешно заполнить "печатный" бланк. Подписные квитанции на 1-е и 2-е полугодия высылать в редакцию не надо.

Разыгрывание призов состоится в августе 1986 г. Участвуйте в лотерее "Радио-88" и выиграйте! Делаем успехи!

Редакция

ГОЛОВНЫЕ ТЕЛЕФОНЫ ПРОСТРАНСТВЕННОГО ЗВУЧЕНИЯ

Р. КУНАФИН, г. Москва

Недавняя разработка немецкого инженера Ф.М. Кенинга — головные телефоны серии HF1 — настолько заинтересовала нашего читателя, что он решил путем макетирования проверить эффективность новой конструкции. Об этом и рассказано в статье.

Сегодняшнее отношение к головным телефонам (ГТ), кажется, не дает повода для беспокойства производителям, ни потребителям. Двадцать лет, спустя с "неисполнимыми" моделями Бюде "Sennheiser HD-500¹", появляются новые разработки с более легким и детальным звуком.

Между тем еще с 60-х годов, т. е. с начала широкого распространения стереофонических головных телефонов, заметен эффект локализации звука в ушном проеме. Если звук передается является некий "условностью", то ГТ лишь несколько "дополняют", с чем за 60 лет просто связались и почти перестали замечать, как не замечали ранее шипения шелковых пластинок.

С этим эффектом тесно связаны и другой, мало кому известный факт — Бюде не удалось реализовать АЧХ ГТ "структурируя" методику контроля параметров ГТ основана на измерении звукового давления, создаваемого телефоном (или только капсюлем), нагруженным на так называемое "искусственное ухо", не имеющее ничего общего с естественным, кроме названий². Тогда же настроенный таким образом теле-

фон настроен на естественный слуховой канал, от выстроенной АЧХ мало что остается — остается лишь и провалы с развалом до 20 дБ. Это совсем не похоже на привычную "плотную" восприятие естественного звука или прослушивание музыки через громкоговорители овалогорной направленным свойством ушной раковины. Однако, что является достаточно линейной системой, окончательная же коррекция происходит в миссу "настроеном" как раз на индивидуальные особенности слушателя. Невидятельно, что изменение как "голого" звена из "процессор" органов слуха приводит к рассогласованию слуха и тонкой системы.

До недавнего времени методы улучшения звучания стереотелефона сводились не к борьбе с причинами, а их следствием. Это — проксимитетоз записей с применением "искусственного голоса", горло имитированных пространственно панорам, либо создание слуховой цифровой модели функции наружного уха, но с обязательной частотной коррекцией в каждом случае (причем индивидуальной). Конечно, почему эти методы не нашли серьезного применения — они дороги и неэффективны в эксплуатации, записи на "искусственный голос" нежелательны с доминирующей многоголосочной и лишь ограниченно совместима с редкой в практике диджитализированной техникой записи.

Новые головные телефоны серии HF1 — вне конкуренции по простоте и эффективности решения [1]. Это, конечно, не первая попытка "высечения в трапециевидном рисунке" — ГТ "просторными" амбушурными и смещенными вперед капсюлями известны (Косе Pro и др.). Однако оказалось, что только до-

полнительное смещение капсюля вниз позволяет равномерно "сравнить" всю поверхность ушной раковины, приближая условия прослушивания к естественным [1].

На рис. 1 представлены результаты замеров звукового давления непосредственно в слуховом канале, полученные при испытании стереотелефонов HF1-100 с высокочастотными капсюлями, типичными для дорожных моделей ГТ. Капсюли во всех случаях расположены ниже "уровня" с прослоем, в равные крайние соотношения разным углам смещения амбушуровы вперед относительно вертикали (рис. 1). Скорость нарастания в слуховом канале

— обнаруживается значительная неравномерность АЧХ, особенно на верхних частотах, в области естественных резонансов слухового прохода.

— при этом амбушуровы можно производить смещение коррекции АЧХ, причем смещение некое оптимальное положение, при котором АЧХ улучшает сразу во всем диапазоне частот (сплошной линией).

— при таком положении амбушуров отступают пики в полосе 3...4 кГц (см. рис. 3в [1]).

Две модели стереотелефонов серии HF1 были представлены разработчиками на конференции звукоинженеров в Дортмунде (1993), и результаты опроса сотни экспертов весьма примечательны. Улучшение расширения пространства отметили 81% экспертов, четкость и фронтальную панораму — 76%, ощущение отдаленности каущульных источников звука (КИЗ) — 63% опрошенных.

К оценке этих результатов в целом надо добавить осторожно, хотя бы потому, что объективно чистое "слепое" тестирование ГТ затруднительно, тем не менее результаты впечатляют: 81% профессионалов отметили положительные отличия теле-сенса.

Смещение расположения пары капсюлей в ГТ позволяет легко доработать их для четырехканальной системы Dolby Surround Sound. Соответствующая конструкция телефонов HF1-3D (3 Vertical Step — три измерения) рассмотрена в [1] на рис. 1. Идея такой схемы является лежащей на поверхности, однако создание объемной звуковой панорамы в ограниченном пространстве

¹ Высокое качество этой модели достигнуто, в частности, благодаря оптимальному облучению подвижной системы катушки намотанной алюминевым проводом с выходящим из него не выделяющим, что, к сожалению, делает их весьма неудобными.

² Вряд ли, случая, телефоны в естественной позировании на ушке отпавляются по давлению в слуховом канале, но индивидуальные различия в строении ушного уха значительно степени определяют работу

КУПОН УЧАСТНИКА ЛОТЕРЕИ

Я являюсь подписчиком журнала "Радио" на 1-е и 2-е полугодия 1993 г. Прошу включить меня в число участников лотереи журнала.

Фамилия _____ Город _____

Имя _____ Улица _____

Стелство _____ Дом, квартира _____

Страна _____ Профессия _____

Почтовый индекс _____ Возраст _____

Собственность, республика) _____ Я являюсь подписчиком журнала "Радио" с 19 _____ г.

ЛАМПЫ ИЛИ ТРАНЗИСТОРЫ? ЛАМПЫ !

В. КОСТИН, г. Москва

Усилитель мощности "М-01" фирмой "Валкон" может работать как от собственного (см. "Радио", № 8, с. 18-21), так и от внешнего преобразовательного усилителя. Чувствительность

монتاжных соединений. При использовании в 20-ном усилителе выходных ламп будет достаточная линейность усилителя, она снижается при пл. дине 0,001-0,5, т.е. до 5-напряжения регуля-

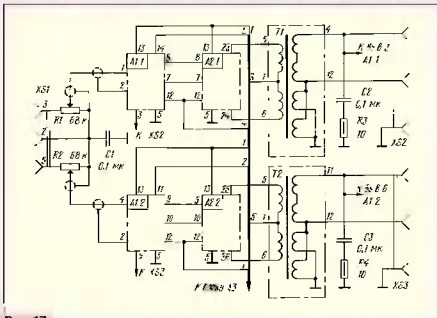


Рис. 17

— 0,775 В, номинальная выходная мощность — 2-100 Вт, максимальная кратковременная — 2000 Вт, номинальный диапазон воспроизводимых частот — 7...50 000 Гц, неравномерность АЧХ в диапазоне 20...20 000 Гц — не более 3 дБ, отношение сигнал/шум — не менее 67 дБ, габариты — 47х16х100 мм, масса — 34 кг. Усилитель рассчитан на подключение акустических систем с электромеханическим сопротивлением 4 и 8 Ом.

Схема соединений блока УМЗЧ приведена на рис. 17. Входной стереосигнал с гнезда XS1 через регуляторы уровня R1 и R2 поступает на платы линейных (A1.1, A1.2), а затем оконечных (A2.1, A2.2) усилителей 34. Последние нагружены на выходные трансформаторы T1, T2, к вторичным обмоткам которых через гнезда XS2—XS8 могут быть подсоединены акустические системы.

Принципиальная схема канала линейного усилителя, смонтированного на плате A1.1, показана на рис. 18. Первый каскад усилителя выполнен на триоде VL1.1, включенном по схеме с нагрузкой в цепи анода. В катодную цепь этой лампы (выв. 3 платы A1.1) через цепь RC4 поступает напряжение обмотки ОСС со вторичной обмотки выходного трансформатора T1. Пружина ее жестко связана с гнездовьями выходного трансформатора и топологией

ра R5 триода VL1.1 усиленное напряжение поступает на эмитр триоды лампы VL2, работающей в фазоинверсном каскаде. В катодные цепи этой лампы включен генератор тока, выполненный на триоде VL2.2. Его назначение по-

дробно рассказывалось в одной из ранних опубликованных статей данного цикла. Режим работы фазоинверсного каскада усилителя определяется резистором R15 по максимальной амплитуде сигнала на аноде; лампы VL2.1 и элементы R13, R25 корректируют частотную и фазовую характеристики усилителя мощности. Их номиналы зависят от конкретного выходного трансформатора и подбираются с таким расчетом, чтобы обеспечить достаточную равномерность нелинейных характеристик. Высокочастотные R4, R7 и конденсаторы C1, C2, C7, C8 обеспечивают дополнительную фильтрацию питающих напряжений лампы линейного усилителя.

С выходом фазоинверсного каскада (выв. 7, 8 платы A1.1) сигналы S1 поступают на базу двупольного оконечного усилителя мощности (выв. 7, 8 платы A2.1) на пентодах VL5, VL6 (рис. 19). Напряжение смещения подается на их управляющие сетки от внешнего выпрямителя напряжением ~100 В. Ток лампы установлен в соответствии с паспортными данными R1 и регулятором баланса R2. Аноды лампы (выв. 23, 24) подсоединены к первичным обмоткам выходного трансформатора T1.

Семы каналов усилителей, смонтированных на платах A1.2 и A2.2, аналогичны описанной. Выход этих плат указан на рис. 19 в скобках.

Принципиальная схема источника питания (плата A3) усилителя мощности приведена на рис. 20. Сетевое напряжение поступает на трансформатор питания T1 через фильтр подавления высокочастотных помех L1L2C3C4 и выпрямитель SB1. К вторичным обмоткам трансформатора подключено пять выпрямителей. Суть выпрямителя на напряжение +430 В (VL2—VL5) патентованная фазоинверсионная нагрузка +430 В (VL6—VL9 и VL10—VL13) — анодные цепи ламп выходных каскадов, +175 В (VD14—VD17) — первый каскад линейного усилителя и цепи экранирующих

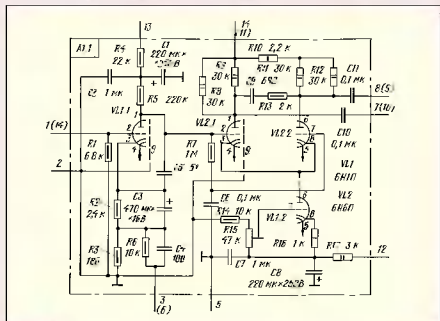


Рис. 18

Описание. Началось в "Радио", 1996, № 1—3.

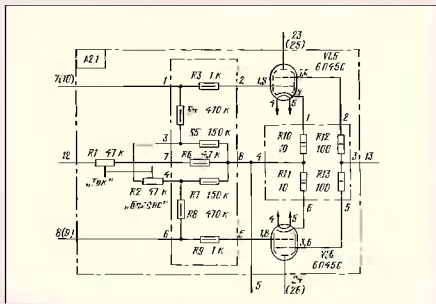


Рис. 19

сеток ламп выходных каскадов, -120 В (VD18—VD21) — цепи сеточного смещения ламп выходных каскадов и лампы

генератора тока линейного усилителя. Все выпрямители выполнены по мостовой схеме. Для подвешивания высокока-

стотных помех диоды шунтированы конденсаторами С14 — С33. В качестве элементов стабилизаторов питания, используются оксидные конденсаторы С2 — С7, С11, С12. Шунтированные конденсаторы емкостью 0,1 мкФ. На выходе выпрямителя на напряжение -120 В установлен стабилизатор VD1.

Нити накала всех ламп усилителя мощностью питаются переменным током от отдельной обмотки 13—14 сетевого трансформатора Т1.

Усилитель мощности смонтирован на пяти планках (А1, А1.2, А2.1, А2.2 и А3). Вне плат размещены входные и выходные гнезда, регуляторы уровня сигнала, выходные и сетевые трансформаторы, элементы цепи ССС С1, С2, F5, F4 (см. рис. 17), фильтр подавления высокочастотных помех, выключатель питания и дополнительная розетка К1 (рис. 20).

Все постоянные резисторы — С20—23 и С33. В линейном усилителе используются конденсаторы К50—24 (С3), К73—17 (С2, С7), К71—7 (С9), К75—2 (С10, С11). Все остальные сеточные конденсаторы усилителя мощности — К55—27, конденсаторы, шунтирующие диоды выпрямителей и стабилизирующие фидлары, — К73—17.

Регуляторы уровня сигнала R1, R2 (см. рис. 17) — СФ8-4М, переменные резисторы R15 (см. рис. 18) и R1, R2 (см. рис. 19) — СФ4-1.

Выходные трансформаторы выполнены на магнитопроводах ШЛ20-64. Первичные обмотки 5—1 и 1—6 содержат по 444 витка провода ПЭВ-2 0,45. Вторичные обмотки секционированы, и каждая секция содержит 26 витков провода ПЭВ-2 1,32.

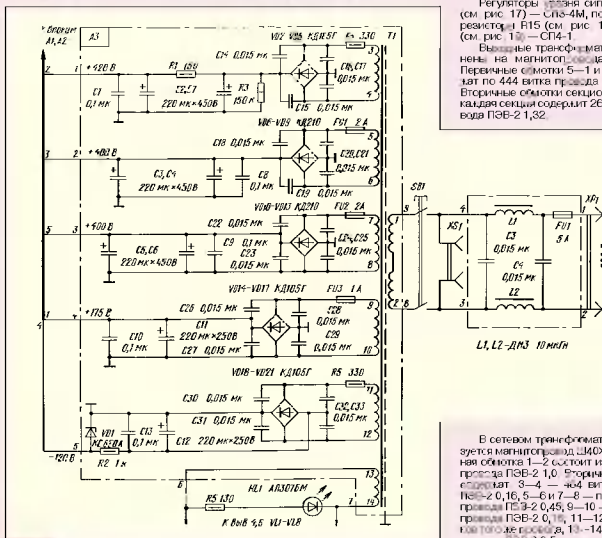


Рис. 20

В сетевом трансформаторе используется магнитопровод ШЛ20Х3. Первичная обмотка 1—2 состоит из 344 витков провода ПЭВ-2 1,0. Вторичные обмотки содержат: 3—4 — 464 витка провода ПЭВ-2 0,16; 5—6 и 7—8 — по 479 витков провода ПЭВ-2 0,45; 9—10 — 185 витков провода ПЭВ-2 0,16; 11—12 — 176 витков того же провода; 13—14 — 11 витков провода ПЭВ-2 2,5.

ФЕРРИТОВЫЕ МАГНИТНЫЕ ГОЛОВКИ ДЛЯ ЗВУКОЗАПИСИ И ОСОБЕННОСТИ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ

В. САЧКОВСКИЙ, г. Санкт-Петербург

Технология изготовления кассетной державной головки в общем виде сводится к следующему:

— на головной (рис. 6) выплюют так называемый экран из нержавеющей стали толщиной в зависимости от требуемой ширины рабочего зазора. Далее глубоко сплавляют стеклом. В щель, образованную ограничителями, стекло

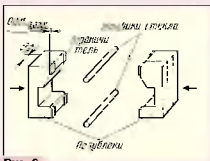


Рис. 6

запечатывает капиллярно. Затем из сплавной заготовки резакотомой резаком шириной 1,55 мм (ширина двух каналов) на каждом блоке прорезают паз под механический экран (рис. 7), выплювают механический экран и шлифуют его перемычку (рис. 8, 9).

Закончив сплавку элементов, образующих рабочую поверхность, заготовку шлифуют по радиусу (рис. 10), при этом выдерживают толщину зазора 40–60 мкм. После разбраковки кассетные наконечники из сформированным зазором головки собирают.

Достоинство такой трудоемкой технологии состоит в том, что параллельность и осевую соосность блока стереоэлементов обеспечиваются автоматически.

Более простой способ — "ползменная" сборка головки кассет, экран и остальные элементы изготавливают отдельно, а затем "стопкой" либо

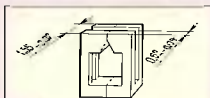


Рис. 7

сплавляют, либо сплавляют стеклом. Но такая простота, как говорится, выводит боком: способность соосности и параллельности зазоров практически невозможно. По этой технологии производили головки в Ленинской ПОЭБ, в частности ДЗД 012.

Самые области применения головок из МКФ — аппараты для скоростной перезаписи, работающие на скорости, выше но-

минальной. Тони подмагничивания, в зависимости от скорости, имеют частоту от 200 кГц до 2 МГц.

— для скоростных аппаратов магнитосов, рассчитанных на долгие сроки службы и стабильно высокое качество работы;

— магнитофоны среднего класса (1–2-й групп сложности), которые за счет применения таких головок не только выигрывают в долговечности, но также улучшают качество звучания [3].

Конечно, возможны и крайности: установка головки ДЗД 751 в магнитофонную панель весьма низкого класса (в магнитофон "Мелодия-100") вместо МГ типа ВМЗ 3024 Н (в Японии совершенно преобразило звучание (как говорят, "не узнаешь").

Необходимо также учитывать, что головки, приведенные в табл. 2, не пишут на МЛ Мокью ("Metal").

При покупке аппарат можно принять, что одна головка из МКФ по долговечности эквивалентна трем из аналога

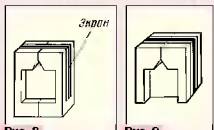


Рис. 8

(звук ограничен полным износом магнитного) Если покупать на заводе, то стоимость одной головки типа ЗДД 750 колеблется от 23 до 24 рублей в зависимости от места покупки. — в отделе электротоваров "Магнетон" или в магазине электротоваров. На рынке к этому прибавляется "накрутка" дилера.

При настройке магнитной осевого ферритовых головок при производстве аппаратуры, а также при эксплуатации приме-

няемого материала, так, как подмагничивание в 2–2,5 раза меньше, чем у металлизированных головок, а высокая долговечность приводит к реальному значению разности частоты между частотами записи. Параметры ферритов, применяемых для изготовления МГ, приведены в табл. 3. Для сравнения даны параметры некоторых магнитных сплавов (по другим материалам см. также в [10, 11]).

Перед установкой МГ желательно убедиться в ее чистоте: наличие загрязнений снижает емкость $C_{\text{д}}$ и добротность $Q_{\text{д}}$. Раньше завод-изготовитель в качестве на РМ делал индивидуальное выжигание $L_{\text{д}}$, $Q_{\text{д}}$, а также тонкую записи и подмагничивания. Теперь в аппарате приводится лишь неоправданно расши-



Рис. 10

ренными пределами их значений, что при существующих стоимости головок выливается только в недоушение. Если значения токов только усредненно дать из табл. 2, то индивидуальное требуется определить точнее. Можно рекомендовать следующую методику измерения $L_{\text{д}}$ и $Q_{\text{д}}$. Схема измерения приведена на рис. 11.

Индуктивность магнитной головки $L_{\text{д}}$ образует колебательный контур с суммарной емкостью $C_{\text{д}} = C_{\text{д}1} + C_{\text{д}2} + C_{\text{д}3}$, где $C_{\text{д}1}$ — собственная емкость головки, $C_{\text{д}2}$ — емкость монтажа, $C_{\text{д}3}$ — дополнительная емкость. Для измерения желательно иметь 4–5 номинальную длину $l_{\text{д}}$ от 5 до 80 мк, известную с точностью не хуже 5%, что непосредственно влияет на точность измерения. Допуск на Р1 и Р2, входная емкость и входное сопротивление милливольтметра не критичны. Подключение к МГ лучше всего производить с помощью моста, от подводящего многопараметричного кабеля (например, от РГ25-3М и т. п.). Провод подключения к МГ и выводы Р1, $C_{\text{д}2}$ должны иметь минимальную длину для уменьшения $C_{\text{д}2}$.

Примерное потребление установочных токов генератора составляет 1–2 А,

Материал	$B_{\text{н}}$	$B_{\text{макс}} \cdot T_{\text{п}}$	$H_{\text{с}} \cdot A/m$ (Э)	ρ , Ом·см (Ом·дм)	$T_{\text{с}}$, °С	$P_{\text{с}}$, %	$H_{\text{д}}$	Таблица 3	
								ρ , Ом·см	$H_{\text{д}}$
Феррит ГПФ 10000 МГ-1	10000	0,37	5 (0,05)	10^3 (10)	150	0,5	650		
Феррит ИРФ 10000 МГ 2	10000	0,37	5 (0,05)	10^3 (10)	150	0,1	650		
Феррит МКФ 6000 МК	6000	0,43–0,50	2А, 4,0 (0,03–0,05)	$2,5 \cdot 10^2$ – $16 \cdot 10^3$ (0,25–1,6)	150	—	650		
Сплав ЮСОУИ	30000	0,98	4,0 (0,05)	10^6 (10^6)	500	—	500		
Сплав ЮСОУТ	10000	1,0	0,8 (0,01)	10^7 (10^7)	500	—	500		
Аморфный металлический сплав (АМС)	120000	0,7	0,82 (0,004)	$1,26 \cdot 10^4$ (1,26 10^4)	315	—	965		

Обозначения:

$B_{\text{н}}$ — насыщенная магнитная проницаемость;

$B_{\text{макс}}$ — индукция при $H=400$ А/м;

$H_{\text{с}}$ — коэрцитивная сила;

ρ — удельное сопротивление;

$T_{\text{с}}$ — температура Юри;

$P_{\text{с}}$ — потерь Юри;

$H_{\text{д}}$ — твердость по Виккерсу.

Выходное напряжение в диапазоне 20...200 мВ (или — не менее 3 мВ. Необходима чувствительность милливольтметра — 3 мВ).

Подключив по очереди конденсаторы $C_{\text{дв}}^{\text{н}}$ разных номиналов, начиная с малых значений, отсчитывают резонансную частоту контура по минимальному показанию милливольтметра при

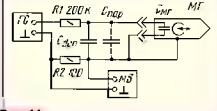


Рис. 11

изменении частоты генератора. Преобразив известную формулу, получаем $C_{\text{дв}}^{\text{н}} = \frac{C_{\text{дв}}^{\text{р}} \times 10^6 \times f_{\text{рез}}^2}{f_{\text{рез}}^2 - f_{\text{изм}}^2}$, где $C_{\text{дв}}^{\text{р}}$ — номинальная емкость, пФ; $f_{\text{рез}}$ — резонансная частота, кГц; $f_{\text{изм}}$ — индуктивная, $f_{\text{изм}}^2$ — величина частоты контура в данном диапазоне частот, величина практически постоянная; $f_{\text{рез}}$ — резонансная частота, кГц. Отсюда следует, что между $C_{\text{дв}}^{\text{н}}$ и $1/f_{\text{изм}}^2$ имеется линейная зависимость, по которой можно определить $C_{\text{дв}}^{\text{н}}$. Делается это следующим образом [12]:

- для каждого использованного номинала $C_{\text{дв}}^{\text{н}}$ подставляют величину $1/f_{\text{изм}}^2$ (см. пример в табл. 4);
- строят график (рис. 12), где по оси абсцисс откладывают значения $C_{\text{дв}}^{\text{н}}$, а по оси ординат — $1/f_{\text{изм}}^2$.

По полученным точкам проводят прямую до пересечения с осью абсцисс. Точка пересечения и дает значение $(C_{\text{дв}}^{\text{н}})_{\text{н}}$, и МГ меньше 2 см емкости $C_{\text{дв}}^{\text{н}}$ может быть принята равной 2 пФ. В приведенном примере $(C_{\text{дв}}^{\text{н}})_{\text{н}} = 13$ пФ. Отсюда находим $C_{\text{дв}}^{\text{н}} = 2,5(10^6) \times 10^6 \times f_{\text{рез}}^2 = 2,5 \times 13 \times 10^6 \times 0,014^2$ Гн, $C_{\text{дв}}^{\text{н}} = 18 \times 2 = 11$ пФ.

Измеренные значения $C_{\text{дв}}^{\text{н}}$ для разных экземпляров конденсаторов типа ЗД24.750 — ЗД24.752 лежат в пределах 7...20 пФ. Эта емкость отличается для разных конденсаторов и изменяется в зависимости от подключения одного провода к одному или к другому выводу МГ. Для металлизированных этот метод определения индуктивной емкости и индуктивности оказывается непригоден из-за их низкой добротности и, как следствие, сильной частотной зависимости индуктивности.

Точное измерение $Q_{\text{дв}}^{\text{н}}$ в любительских условиях затруднено. В идеальном случае добротность контура $Q_{\text{дв}}^{\text{н}}$ определяют по резонансной кривой (см. [12]): $Q_{\text{дв}}^{\text{н}} = \frac{f_{\text{рез}}}{f_{\text{г}} - f_{\text{н}}}$, где $f_{\text{рез}}$ — резонансная частота, кГц; $f_{\text{г}}$ и $f_{\text{н}}$ — частоты, при которых напряжение на контуре падает до уровня $C_{\text{дв}}^{\text{н}} \times 10^6$ мВ.

Точность измерения зависит от степеней

$C_{\text{дв}}^{\text{н}}$, пФ	0	5	10	20	30	40
$f_{\text{рез}}$, кГц	146,6	124	110	92	80,5	72,5
$1/f_{\text{изм}}^2 \times 10^6$	0,485	0,65	0,828	1,187	1,54	1,9

пени шунтирования контура выдными сопротивлениями из стандартных приборов, точности отсчета ($\Delta U_{\text{рез}}$) и частот $f_{\text{рез}}$ и $f_{\text{изм}}$. Для измерений с погрешностью до 5% при $Q_{\text{дв}}^{\text{н}} = 10$ допустимо, чтобы сопротивление шунтирования было не менее 10 МОм, а величины $f_{\text{рез}}$ и $f_{\text{изм}}$ — 0,707 $f_{\text{рез}}$, измерительные приборы — не более 0,2%. По схе-

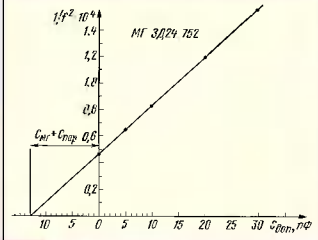


Рис. 12

ме рис. 11 сопротивление шунтирования примерно равно R_1 , что дает уменьшение $Q_{\text{дв}}^{\text{н}}$ до 50...70%.

Использование мощных транзисторов, имеющих большее выходное сопротивление, заставляет принимать меры по защите от статического электричества (статический потенциал напряжения на руках оператора относительно земли может достигать 20 кВ!).

В практической работе можно ориентироваться на данные измерений, приведенные в табл. 5. Измерения проводились как в диапазоне рабочих частот, так и в диапазоне частот тока подмагничивания. Погрешность измерений — около 5%. При измерениях использовались конденсаторы с малыми потерями, а $C_{\text{дв}}^{\text{н}}$ и $Q_{\text{дв}}^{\text{н}}$ были приняты с учетом допущения о равенстве 15 и 6 пФ соответственно. Это допущение и недостающая при вычислениях погрешность дали разброс значений индуктивности $L_{\text{дв}}^{\text{н}}$, которые различались по 3 фазовым, приведенным в табл. 5. Разновозрастные параллельные сопротивления контура $R_{\text{дв}}^{\text{н}}$ и активное сопротивление потерь R_3 считать можно по формулам [12]:

$$R_{\text{дв}}^{\text{н}} = \frac{Q_{\text{дв}}^{\text{н}} \times 10^6 \times \omega^2}{\omega^2 - \omega_0^2},$$

$$R_3 = 10^6 \left(\frac{R_{\text{дв}}^{\text{н}}}{Q_{\text{дв}}^{\text{н}}} \right)^2,$$

где $R_{\text{дв}}^{\text{н}}$ — резонансное сопротивление, МОм; $L_{\text{дв}}^{\text{н}}$ — индуктивность контура, Гн; $C_{\text{дв}}^{\text{н}}$ — емкость конденсатора, пФ; ω — угловая частота измерения, рад/с; ω_0 — угловая резонансная частота. Для желающих разобраться в деталях рекомендуем [13].

Анализ полученных данных показывает, что добротность уменьшается при более широком диапазоне МГ и при увеличении $C_{\text{дв}}^{\text{н}}$ (оставшаяся часть высокой (десятки единиц) в области верхних рабочих частот. На частотах тока подмагничивания добротность ферритовых головок также довольно высокая (на металлизированной МГ меньше единиц), заметить не удается). При этом $R_{\text{дв}}^{\text{н}}$ таково, что в случае сведения частоты $f_{\text{рез}}$ с частотой тока подмагничивания в резонансе выдать номинальные ток подмагничивания при одной схеме их подачи становится невозможным (получается «тепловая»). R_3 феррита

Таблица 5

Тип МГ	Канал	$C_{\text{дв}}^{\text{н}}$, пФ	$Q_{\text{дв}}^{\text{н}}$	$L_{\text{дв}}^{\text{н}}$, мГн	$R_{\text{дв}}^{\text{н}}$, мОм	R_3 , Ом	$C_{\text{дв}}^{\text{н}}$, пФ	$Q_{\text{дв}}^{\text{н}}$	$L_{\text{дв}}^{\text{н}}$, мГн	$R_{\text{дв}}^{\text{н}}$, мОм	R_3 , Ом	
ЗД24.750	1	21*	104,5	8,5	110,3	616	826					
			112,6	20	112,6	291	728					
			117,7	19,7	112,2	246	634					
		2	21*	110,6	16,7	118,8	112	625				
				115,9	13,9	115,9	184	538				
				119,0	10,65	117,8	116,7	439	437			
	2	21*	105,5	8,5	108,2	610	8155					
			111,2	21	102,2	300	680					
			117,8	20	110,3	288	618					
		1	21*	115,9	13,9	115,9	183	538				
				119,0	10,7	117,8	116,7	439	437			
				121,8	8,5	118,2	507	730				
3	1	21*	115,9	16,2	111,1	86,5	157	479				
			119,0	12,5	116,6	84,9	106	434				
			124,0	11,1	119,9	83,2	101	418				
	2	21*	120	8,2	83,7	518	700					
			115,9	16	86	138	540					
			119,0	12,3	116,4	87,6	111	413				
ЗД24.751	1	21*	112,7	11,7	85	86	400					
			117,7	6,8	95	457	983					
			115,9	14,7	141,1	101,8	133	657				
	2	21*	119,0	11,38	15	102,3	110	488				
			124,0	10,2	14,6	95,9	103	434				
			115,2	6,8	90,8	447	9670					
3	21*	115,9	15,4	14,7	92,8	132	611					
		119,0	11,9	14	93,5	97	500					
		124,0	10,65	15,3	94,7	81	457					
ЗД24.211	2	1325	15	3,3	84,9	20,4	2427					
			15	3,3	84,9	20,4	2427					

* Принято: $C_{\text{дв}}^{\text{н}} = 10$ пФ, $Q_{\text{дв}}^{\text{н}} = 10$.

тонов МГ значительно меньше, чем у металлизированной МГ, например типа ЗД24.211 («Маяк»), особенно на средних и высоких частотах: 200 см против 3...5 кГц! Этим объясняется существенная меньшая глубина тепловых шумов у ферритовых головок.

Таблица 6

Частота, Гц	Относительный уровень записи магнитного потока короткого замыкания, дБ		Относительная АЧХ * воспроизведения головки без потерь, дБ	
	$\tau_1=70$ мкс	$\tau_1=120$ мкс	$\tau_1=70$ мкс	$\tau_1=120$ мкс
315	0	0	0	0
400	-0,1	-0,2	2	1,9
25	7	7,1	-15	-14,9
31,5	5,4	5,6	-14,6	-14,4
40	4,1	4,2	-13,8	-13,7
63	2,1	2,3	-11,9	-11,7
80	1,4	1,6	-10,4	-10,4
125	0,6	0,7	-7,4	-7,3
250	0,1	0,2	-4,9	-4,9
500	-0,2	-0,7	3,8	3,4
1000	-0,6	-1,6	9,3	8,2
2000	-2,5	5	13,5	11
4000	-6,2	-9,9	15,9	12,2
6300	-9,4	-13,6	16,6	12,4
8000	-11,3	-15,6	16,8	12,5
10 000	-13,1	-17,5	16,9	12,5
12 500	-15	-18,4	17	12,6
14 000	-15,9	-20,4	17	12,6
16 000	-17,1	-21,5	17,1	12,6
18 000	-18,1	-22,6	17,1	12,6
20 000	-19	-23,5	17,1	12,6
22 000	-19,6	-24,3	17,1	12,6

* $\tau_2=3160$ мкс

Перед тем, как перейти к конкретным вопросам оптимизации параметров регуляторов магнитофона до ферритовых головок, необходимо отметить некоторые термины и пояснения, принятые в технике магнитной записи звука. Спорная частота, принятая 315 Гц (раньше, до 01.07.88 г., номинальная частота — 400 Гц), позволяет сравнивать результаты измерений [с] на этой частоте измеряется ЭДС головки при возбуждении АЧХ также измеряется по отношению к этой частоте. Для этого применяется сигналограмма, записанная в соответствии с рекомендациями Международной Электротехнической Комиссии (МСЭ) АЧХ магнитного потока короткого замыкания этой сигналограммы N, дБ, рассчитывается по формуле [14]

$$N = 20 \lg \sqrt{\frac{1/N \cdot \tau_1 \tau_2}{1/(2\pi f \tau_1 \tau_2)}}$$

где f — частота, Гц, τ_1, τ_2 — постоянные времени, с. Относительный уровень записи магнитного потока короткого замыкания рассчитывается как разность между $N(0)$ и $N(315 \text{ Гц})$, где 315 Гц — спорная частота. Численные значения относительного уровня записи приведены в [9]. По этим значениям рассчитывается $D_{\text{гол}}$ головки без потерь. В табл. 6 приведены расчетные значения относительного уровня записи (спорная частота 315 Гц, $\tau_1=3160$ мкс, $\tau_2=70$ и 120 мкс).

Частотная коррекция канала воспроизведения, т. е. трекка голсоу — усилитель воспроизведения (УВ), должна обеспечить выполнение требований к неравномерности АЧХ в заданном диапазоне частот. Таким образом, стандартная неравномерность АЧХ (НЧ), перемноженная на зазор в пятидесять раз, приводит к стандартизации АЧХ канала воспроизведения. Выбор

разнообразия предкасыаний между каналом записи и воспроизведения сделан, как сказано в [15], исходя из частотной характеристики остаточного магнитного потока записанной фонограммы, которую можно получить при существующих лентах и реальной практике предкасыаний в усилителе записи. С одной стороны, это позволяет обмениваться записями, но с другой — снижает разброс и применение новых, нестандартных магнитных лент. Причины выбора конкретных значений τ_1 и τ_2 мы здесь рассмотрим ниже.

В табл. 6 приведены значения $D_{\text{гол}}$ АЧХ головки без потерь, а на рис. 13 показан ее вид вместе с АЧХ головок типов ЗД-24 750 ($\tau_1=120$ мкс), ЗД-24 751 ($\tau_1=70$ мкс) и ЗД-24 752 ($\tau_1=120$ мкс). Высокая частота резонанса головок позволяет получить малые контактные потери. Кстати, благодаря «скользясти» потерь в МГц, они практически не сжимаются и не требуют частой чистки. Высокие магнитные свойства монокристаллического феррита обеспечивают ничтожно малые потери на токи Фуа и перемagnичивание материала. Тем не ме-

нее ход реальных волновых характеристик отличается некоторой «зубчатостью» в адны и более жалки спадом в области высоких частот. Это можно было бы устранить клинчатостью зазора, как показано в [16], но измерения ширины зазора этого не выявили (в пределах точности измерения). Наиболее вероятное объяснение этого — изменение магнитной проницаемости материала в зоне зазора из-за диффузии стержня в резонанс (что можно предвидеть параллельно широкой неэквивалентности зазора равной ширины) АЧХ в области низких частот лежит ниже на 1 дБ выше $D_{\text{гол}}$ и на рис. 13 не детализирована.

ЛИТЕРАТУРА

10. Терещук Р., Терещук К., Седов С. Полупроводниковые перемено-усилительные устройства. Справочник радиодизайнера. — Киев: Наукова думка, 1980. — С. 38 — 30, 33 — 37.
11. Крокова В., Луквинова Н., Павлов Е. Составные и целостные резонансные магнитные головки из металлокерамических сплавов. Обзор по электронике только. Серия С, Материалы. Вып. 4 (961). — М: СФФИ «Электроник», 1988.
12. Кронгер О. Сборник формул для радиодизайнера. — М: Энергия, 1964. — С. 44 — 53.
13. Асеев Б. Основы радиотехники. — М: Советский, 1977. — С. 71 — 74.
14. Магнитофонные методы. Общетехнические условия. ГОСТ 24888—87. — М: Госстандиздат, с. 6.
15. Корольков В., Лишин Л. Электронические схемы магнитофонов. — М: Энергия, 1967. — С. 42, 43.
16. Парфенов А., Гусев Л. Физические основы магнитной записи звука. — М: Госстандиздат технико-теоретической литературы, 1977. — С. 177 — 179.

(Окончание следует)

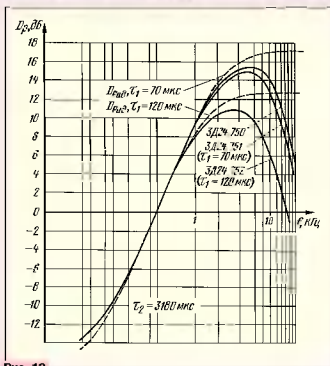


Рис. 13

УКВ ПРИЕМНИК

В. ГУСЬКОВ, г. Самара

Несмотря на то, что в настоящее время на прилавках магазинов много самых разнообразных носимых радиоприемников (в основном зарубежных, значительно меньше — отечественных), интерес радиолюбителей к конструированию подобных изделий не пропал. Они весьма просты по своему устройству, могут быть реализованы достаточно быстро, буквально в течение нескольких дней. К тому же сама работа, пусть даже и несложная, пополняет вашу копилку опыта по регулировке и решению других задач, часто возникающих при создании и эксплуатации более сложной аппаратуры.

На страницах журнала "Радио" довольно редко, но регулярно читатель получает сведения приемников для индивидуального использования. Как правило, в последние годы, как правило, студия микросхем К174-А34. Она позволяет достаточно просто реализовать высококачественную копию одной из нормальных конструкций серийных радиоприемников (сочинителя радиопрограмм) в качестве мобильного приемника в виде достаточно простой и энергонезависимой электронной конструкции с одной выносной программой. Такие решения, на мой взгляд, не обременяют и ставят серьезные вопросы по поводу, так как основные их достоинства (возможность фиксирования настроек, дистанционное управление и т. п.) в первую очередь в маломобильных устройствах и более уместны в стационарных конструкциях.

Отличительной особенностью предлагаемого УКВ приемника является использование самонастройки, простота в выполнении и удобство в применении узла настройки, совмещенного с элементами конструкции привода, из-за простоты конструкции радиоприемника можно использовать в виде носимых радиоприемников. Однако этот недостаток может быть устранен достаточно просто — постановкой усилка. Для ручной настройки.

При разработке приемника ставились также задачи максимального его упрощения, упрощения эксплуатации, расширения функциональных возможностей. В связи с этим был использован только монофонический режим приема, для питания применены наиболее простые диодные автотрансформаторы, для подзвонки

встроена лампочка накаливания (она может служить и фонариком). Приемник выполнен простейшим экономичным блоком зарядки аккумулятора от сети переменного тока. В качестве антенны служит привод подаваемого голосового телефона.

Основные технические характеристики приемника определяются примененной микросхемой К174-А34. Диапазон принимаемых частот — 74 МГц. Максимальная мощность приемника — 15 мВт (определяется напряжением питания и сопротивлением телефона) при коэффициенте гармоник не более 2% (если уменьшится громкость от томе удлинится). Диапазон воспроизводимых частот 100 — 1000 Гц зависит от типа используемого телефона, равняется 120 — 2000 Гц. Питание приемника от двух аккумуляторов ДД-0,1 при максимальной в каждой мощности потребляемой не более 20 мА. В качестве корпуса приемника использован корпус от микроволноволнового диода.

Принципиальная схема приемника приведена на рис. 1. Он выполнен на двух микросхемах и двух транзисторах. Работает на транзисторно-стационарном самонастройном конденсаторе переменной емкости. Высококачественная часть А1 приемника, полностью соответствующая типовой схеме включения микросхем К174-А34 (РА1), имеет упрощенную выходную цепь и размещена на отдельной монтажной плате, на которой выполнен еще и конденсатор переменной емкости С1.

С целью упрощения и обеспечения гарантированного качества усилитель звуковой частоты выполнен на специализированной микросхеме КР1407УД2 (ДА2). Для

увеличения его выходной мощности применены эмиттерные повторители на германиевых транзисторах VT1 и VT2. Усилитель обладает оптимальными свойствами по постоянному и переменному току, прием последнего — меняющаяся по глубине резистором R4 (регулировка громкости).

Равновесная точка усилителя задается делителем на резисторах R1, R2, а резистор R3 по току ОУ задает выходной повторитель — резистором R3. Сбалансированная С14, С15 обладает средноточной по переменному току, для подзвонки нагрузки L1. Высокочастотный выход, а по постоянному току является балансовым и имеет питание. В случае необходимости расширить диапазон воспроизводимого сигнала в сторону низких частот следует увеличить номиналы этих конденсаторов. Габариты индуктивности L2 и L3 совместно с конденсатором С18 служат для развязки принимаемых антенной отводов голосового телефона от К174 радиомикрофона.

Для компенсации цепи питания D1 и включения лампы HL1 использованы германиевые диоды типа ДГВ-2 и микросхемные элементы типа М1-12.

Схема в сборе имеет автотрансформатор с двумя частями вольтаметра на диодах VD1 — VD4, защитный резистор R7 и ограничительные элементы С16 и R6 от сети переменного тока 50 Гц/127 В/220 В. Элементы С16 и R6 являются частью отдельной конструкции, а все остальные элементы автотрансформатора размещены в приемнике. При таком решении возможно использование любых диодов с равными токами не менее 90 мА.

В приемнике применены детали минимальных стандартных размеров — резисторы типа МПТ, конденсаторы R4 лучше взять переменного размера от старого аппарата, возможно использование переменных резисторов типа СПЗ-3 от германиевых радиоприемников. Конденсаторы — типы 1Т, 1Д, КМ, К50-6, К90-35, К40У-9 (С18). Последний — не обязательно не более 20 В.

В качестве VT1, VT2 подойдут любые низкочастотные германиевые транзисторы с максимально большим коэффициентом передачи тока базы, например, серия П110, П113, П115, М100, МП41, МП42, П10 и МП18, МП17, МП15.

Германиевый телефон ВМ-1 — один из элементов стереосистемы телефона Н-28С-1 (фирма "Вера").

Катушка L1 бескаркасная, наматывается проводом ПЭВ-2 0,31 на оправке диаметром 3,5 мм и имеет 15 витков. Дроссель L2 и L3 — намотаны однообразно в два провода на одном ферритовом стержне диаметром 2,8 мм (подстроечник от катушки релаксационных трансформаторов) диаметром 0,18 мм и имеют по 30 витков каждый.

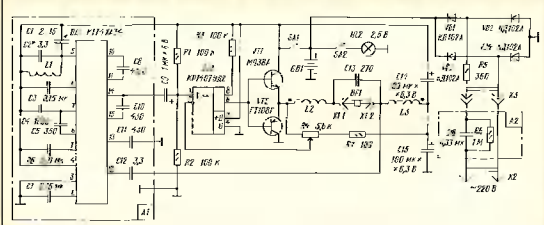


Рис. 1

DX-ВЕСТИ

**П. Михайлов (RV3ACC),
комментатор радиокomпании
"Голос России"**

РОССИЯ

Еврейская АО, Биробиджан. Отдельно сообщают газеты "Республика Татарстан", в Биробиджане начали работать новости радиостанции "Экспресс Дюкит" — "Бит Видео" — вещания при муниципальном радиостудии ТВ. Видео ведется на частоте своего собственного радиосигнала от телевизионного кабеля в свободные от телепередач утренние часы. Частота вещания 75 МГц, по времени дублирует новости радиостанции. Можно не только на телевизор, но и на компьютеры с соответствующим УКВ-декодированием.

Екатеринбург. С начала прошлого года здесь работает новая станция "Радио Дюкит" на частотах 102 и 112,5 МГц. Радиостанция "Триколор" принадлежащая государственной телерадиостанции, вещает на частоте 98,4 МГц и 9,5 МГц, а также по кабелю каналу сети городского вещания. Высшая мощность радиостанции "Радио Стиль FM" использует частоты 73,97 МГц.

Калининградская область. Программы областного вещания чередуются здесь с радиосигналами передатчика "Маяк" (из Москвы) на частоте 10,5 МГц. Некасиимская радиостанция "105.5" вещает здесь на частотах 13,16 и 103,9 МГц. Радиостанция "Берега плюс" Калининград занимает частоту 104,5 МГц.

Москва. Радиостанция "Эхо Москвы" и "Радио" прекратили вещание в эфирном спектре только на частотах 1200 и 1282 кГц соответственно. Теперь "Эхо Москвы" работает только в эфире. Макс на частотах 73,97 и 91,2 МГц, а "Радио" вообще ушел из эфира.

Радиостанция "Агаради" опять изменила одну из своих рабочих частот и ведет сейчас на 90,3 МГц (бывшая 90,6) и 68,2 МГц.

Радиостанция "Деловая волна" (частота 105,2 МГц) стала активно использовать систему "Бит" (радиотехнология "сервис") для передачи дополнительных информационных.

Новосибирская область. Радиостанция "Сос" в, работающая здесь на частоте 270 кГц радиостанция "Бит" вещают до 4 м в сутки. В конце 1977 г. в районе города появились порочившие программы первого канала государственного вещания Новосибирской городской радиостанции на частоте 300 кГц, осуществлявшая на веревке боковой полюс для речников.

Пермская область. Передача Пермского областного радио приняты в 105 на частоте 3500 кГц. Изменил на этой же частоте название передатчик Евразийского краевого радио.

Самара. Самарский радиопередающий центр теперь управляет передатчиком радиостанции на короткой волне по следующему расписанию: с 8.00 до 9.00 — на частоте 2400 кГц (в секторе 0 радиомониторинга с центром приемки в Санкт-Петербурге), с 9.00 до 10.00 — на частоте 6130 кГц (в секторе 0 радиомониторинга с центром приемки в Тюменской области), с 10.00 до 9.00 — на частоте 12.075 кГц (в секторе 0 радиомониторинга с центром приемки в Новосибир-

ской области и Красноярском крае). Вещание ведется только на коротком волне Самарский радиопередающий центр также управляет радиостанцией "Самара-Григорьев" (по трансляции Тюменской области). Факторы можно наблюдать на адресе Татарского радио в г. Тасви.

Санкт-Петербург. Здесь в середине декабря 1997 г. на частоте 100,9 МГц запустили станцию Радио Петербург — эфирной станцией. Станция (финансируется государством) "Русское радио" (Москва), посылку на частоту 100,9 МГц. Станция "Самара" с этой станцией, занимающей в радиоспектре эфирную частоту 104,4 МГц.

Тюменская область. Радиостанция "Регион Тюмень", принадлежащая местной государственной телерадиостанции, продолжает вещание на информационных волнах: 10.00 до 10.30, с 11.00 до 12.10 и 14.00 до 14.10. Вещание ведется на следующих частотах: Тюмень — на частотах 22,0, 40,0, 40,5 кГц, 71,85 МГц; Ханты-Мансийск — на частоте 88,0 МГц; Ишим — 60,0 МГц; по Екатеринбург — 67,3 МГц; Сургут и Нефтегорск — 69,34 МГц; Югорск 100,34 МГц; Аэропорт — 70,34 МГц; Шадринск — 71,85 МГц; Ишим — 70,82 МГц; Югорск — 71,85 МГц; Тюмень — 71,85 МГц; Березово — 71,42 МГц; Нарым (бывшая высшая административная район) — 71,85 МГц; Салехард — 71,85 МГц.

Якутия-Саха. Передача Якутского радио приняты в Европе с помощью коротковолны в 8.30 на частоте 7345 кГц и в 8.30 на частоте 7400 кГц.

Передача радиостанции "Макс" из Москвы приняты в 12.20 на внедиапазонной частоте 4405 и 5203 кГц, а также в 14.00 на частоте 5046 кГц. Во всех случаях используются веревка боковой полюса.

В аэрокосмическом режиме приняты передачи радиостанции "Восток-Сибирь", вещающей в приковом режиме. Вещание ведется в эфирном спектре на частотах 7,75 на частоте 10.344 кГц.

ЗАРУБЕЖНЫЕ СТРАНЫ

Армения, Ереван. Радиостанция "Голос Армении" ведет на русском языке вещание с 14.30 до 15.50 на частотах 864 и 1010 кГц. На последней частоте станцию можно слышно в Европе и Азии. Адрес станция: Радио "Голос Армении", ул. А. Маникяна, 5, Ереван-25, 375025, Армения.

Грузия. Общественное ИТАР-ТАС в Батуми, здесь работает общенациональная система спутниковой трансляция, соединяющая Батуми с Министерством связи республики. К системе подключены первые радиомобильные (государственные) каналы телевидения и радио Грузии, передачи которых теперь смогут принимать в 15 странах России, Армении, Азербайджане, Молдавии, Грузии, Нигерии, Греции, Гватемале, Бразилии, США, Ливане, Иордании, Израиле, Иране и Ираке.

Латвия. Коротковолное радио расширяет свою вещательную сеть. Установлен новый передатчик-ретранслятор в Вентспилсе, работающий на частоте 89,8 МГц. Передачи этой станции в Европе транслируются на частоте 106,4 МГц. В планах станции — строительство передатчиков в Лиепаве, Таллине и Сигулде, чья мощность — в г. Талси. Передатчик боковой полюса Латвийского республиканского радио не только слышен в Тюмени, но и в секторе 0 в Москве и Евразийской части России на частотах

945, 1350, 1422 и 1538 кГц. Удана вся Латвия будет подвита силой УКВ Broadcasting, вещание на средние волны по возможности передатчиков. Это не исключает возможность существования дальних точек вещания радиостанции.

США/Китай. Конгресс США более чем вдвое увеличил ассигнования на деятельность радиостанции "Свободная Азия". В 1998 финансовом году на ее работу в среднем 24 млн. долларов. В этой связи ставит перед собой задачу значительно увеличить затраты на оборудование и на оплату труда сотрудников. Об этом сообщил агентством Франс Пресс в Вашингтоне.

Россия/США. Передача американской слушательской группы "Русской эфирной радиокomпании Голос России" выстала с предложением рекомендовать этой комитету рассмотреть предложение на Соединенные Штаты и другие упомянутые территории. Предложение мотивировано тем, что в недалеком прошлом программа Русской службы "Голос России" транслировалась в рамках инициативы Варшавской договорной системы в европейских странах. Для российских моряков и рыбаков, туристов, а также для охотников-любителей на боковой частоте Северной и Центральной Америки.

Серьезные слушатели коротковолнового вещания уже давно имеют соответствующие приемники, а те, у кого их нет, могут недорого приобрести, если есть желание, — говорится в письме. Кроме того, оборудование модернизируют, так как оно не соответствует современным требованиям мощности передатчика, мощности антенны и помехозащитного сигнала, а также снизить энергопотребление, а следовательно, и стоимость работы передаточного оборудования.

Редакция Русской службы "Голос России" благодарит это предложение и просит обратиться соответствующим образом с вашим корреспондентом.

Если наши слушатели в странах "ближнего зарубежья" поддерживают своими письмами редакцию, не упоминают, это позволив скорее общаться радиослушателям из Москвы на русском языке. Адрес: Радиокomпания "Голос России", Москва-редакция, 113226, Россия. Tele-fax: (095) 280-2828 и 950-6116. E-mail: letters@svr.ru.

Примечание. Некоторые сообщения, поступающие в редакцию, не помещаются ввиду отсутствия места и не подлежат корректуре на 1 шаг.

ИЗ РЕДАКЦИОННОЙ ПОЧТЫ

«Пшет Вам странный "эфирный" и любитель «Делать на небольшие расстояния» Горада Ливинича, что в Закарпатской области. Очень рад был узнать, что в вашем издании есть раздел "Вести". В своем журнале «Эфир» давно и ежедневно выставляю, по возможности, чтобы вы могли в общности проследить, что бывает нечасто.

Хочу поблагодарить редакцию за интересную и очень важную радиомониторинговую информацию и поздравить вас с наступающим. Ваш благодарный друг Виктор 73!»

**Виктор Семенович
Г. Гуляйполе, Украина**

УРОКИ ДОКТОРА ВЕБА

ПРОЛОГ

В конце минувшего года российские компьютеры подверглись вирусной атаке. Нельзя сказать, что подобное случилось впервые, одного компьютера такого масштаба ранее не было: жертвой стали самые элитные фирмы, учебные и исследовательские — компьютеры федерального уровня. Атака — это не компьютерные вирусы, а нечто совсем другое, в том числе почти все основные материалы очередного номера журнала "Радио".

После приливов, шло случайно стенограммы и глотательный несчастности врату к рыло-примитивной срочно собранные карагда спасателей. Из инвентаря в редакции антивирусную имя людей назвал только один — это доктор Веба в "ДуалогНауке" Доктор Веба. Звучащая информация оказалась не самой новой, но зато единично назовем: массовых мы рассмотрим — VMCI, созданный еще в 1987 г. 15-летним венгерским мальчиком. Преподает он не в компьютерной школе, а чему все привыкли, а в теле-школе, формате Web for Windows. Специфика в редакционной души такова, что просто недостатком, основная информация содержится именно в теле-школе, а они беспрестанно циркулируют по компьютеру, а вместе с ними — и нашатырный спирт. Одним словом, фирма была создана для разрешения и подлинной работы VMCI на практике, на него не слог.

И в первую очередь сравнение Doctor Web и редакция, с одной стороны, а с другой — VMCI и компьютеры с их антивирусными инструментами, стали невольными собеседниками. Купую заметки (можно, кому придется), как рекомендацию для журналистов и отчете "привести" вирусологии" между собой по взаимному трансформации пути правки. Всеозначительности по борьбе с вирусами сводились к простому занятию зараженных файлов и шаблонов Web, в крайнем случае, и уничтожению (старания) шаблона Netstat (с) (три месяца) запуске редактора он автоматически выставляются по значениям по умолчанию). Ничего другого не предлагалось. А в некоторых рекомендациях (см., например, <http://live.com/diary/2003/03/01.htm>) в ответ на вопрос о целесообразности покупки-использования Web (он в смысле то ли не является) по моему мнению "лучше называть Web не в моем случае не надо".

Слушая подруги, слыша, что гласит в она, как-никак, критерия истины) эту рекомендацию отвергла. До тех пор, пока лечение зараженных файлов не было достигнуто изобретения, а затем не был установлен Web. Истрибутировать Web (или Web) на удаленный компьютер, очевидно, и было второе: исследованный вирус не был более или менее продолжительного молчания вновь проявил себя, и все начинало сначала.

В этой тяжелой борьбе, растущейся все более чем на месяц, с одной из сторон стоял себя Веба web. Реальность в процессе между "Веба" с предельно компьютерной программой, мы вспомнили о старом "Антивирусная система Soudor's Web" (Beta1), 1994, №1, с 21-22), которой рассказывались

о вирусах, и об антивирусном пакете Soudor's Web, представляющем Gabor Web, и о его авторе Игоре Анатольевиче Данилове. Невольно возникла идея вернуться к этой публикации, посмотреть, что



нового в антивирусном мире, пообщаться с И. Даниловым, рассказать о его творческих планах и т. д.

НЕМНОГО О ВИРУСАХ И АНТИВИРУСНЫХ ПРОГРАММАХ

Вообще говоря, за прошедшие со времени публикации четыре года в принципиальном плане мало что изменилось. Различия сводятся все же к тому, используются все более совершенные технологии, как аппаратные, так и программные. Число вирусов, как не убавилось, а "бредность" их растет вместе с совершенствованием антивирусов, иногда опережая их, иногда отставая. Возбудители компьютерных заболеваний "начинали" заражать энергичные сектора дисков, сейчас все их охватывают системы, много "притянуло", стали мутантами (поискомиссия).

Появились новые разновидности, например, макровирусы, в которых принцип и VMCI. Вторые макровирусы, являющиеся файлами в формате Word for Windows, были обнаружены летом 2002 г. и назвали немало шум, так как, на первый взгляд, своим появлением опровергали устоявшиеся представления о вирусах. Оказалось, что не обязательно вирусы создаются с тем, чтобы их создали, очень много их создано в результате вытеснения в редактор Word for Windows информации о языке программирования Word Basic. Высокая совместимость последнего с основными языками программирования: наличие средств работы с файлами обеспечили "вирусостепелям" синтетическую возможность для создания высокоспецифичные, трудно обнаруживаемые индифференцируемые программы, распространяющиеся с очень высокой скоростью.

Появились вирусы и для других программ, исполняемых макроккомандами, например, для Excel, Ami Pro и др. Есть и такие, которые решают информационно, уничтожают файлы и т. д. Макровирусы работают независимо от платформ, т. е. индифференцируемые программы, написанные для MS-DOS, Linux, и т. д. и на IBM PC, и в других компьютерных платформах. Об этом вирусам, их свойствах и особенностях можно узнать, ознакомившись со статьей В. Лисицкого, кол-

леги И. Данилова (см., например, http://www.admin.ru/~vtd/01/03_01.htm).

Создан Невольно созданы еще один новый редактор, который по принципу действия имеет много общего с традиционным редактором. До недавнего времени вирусам, а точнее их создателям, не удавалось использовать для своих грязных целей защищенные (вирусостепелям) режимы современных процессоров. Препятствование, например, использование этого режима можно использовать с другими программами и драйверами, также используемыми им. В настоящее время не исключено, что вирус сможет полностью изменить своим модом программу-сверхавтора (см., например, <http://www.dials.ccas.ru/russian/Int/wa/000101.htm>).

Развлекательные и "обычные" вирусы/ини также множатся, мутируют, одним словом, делают все возможное, чтобы продолжать творить свое черное дело.

А что же антивирусы? Творят совершенства, и весьма успешно. Особенно приятно, что в мире созданы антивирусные программы мира в последние годы. Нельзя не отметить их развитие, в первую очередь, Doctor Web, от "ДуалогНаука" (DyalogScience Group) и Avast! (AVP Pro Фирма "Лаборатория Касперского" (KAM AVP). Так, в июльском (1997 г.) номере издается международное журнале "Virus Bulletin" (см. в Интернете на сайте <http://www.virusbulletin.com>) опубликованы результаты сравнительного тестирования антивирусных сканеров, работающих под операционной системой MS-DOS. По результатам испытания Doctor Web вышел в тройку лучших антивирусных фирм (табл. 1) вместе с G-Secure SWEEP, но по показателю 100-процентной эффективности в самой престижной категории — по тесту на обнаружение полиморфных вирусов — и оказался в ней первым — второе место. С результатом 99,9% Doctor Web разделил первое — третье место с программой McAfee VirusScan в наиболее престижной категории — обнаружения макровирусов. По данному показателю усредненному показателю обнаружения вирусов для антивирусных программ категории Doctor Web заняли второе место, пакет KAM AVP E. Касперского — почетное второе.

Очередное тестирование антивирусных программ журнал "Virus Bulletin" провел в феврале 1998 г. (табл. 2). И вновь среди лучших — Doctor Web, он показал абсолютный результат (100-процентное обнаружение) в ряде наиболее важных тестов, по степени выявления стандартных полиморфных и макровирусов. Особо стоит отметить, что по первой из них (табл. 3) этот вирус подался в шести раз быстрее, чем по второй из них (табл. 3). И это не единственный успех E. Касперского. В конце прошлого года журнал по компьютерной безопасности "Security Center" провел тестирование антивирусных продуктов для Windows 95, и оказалось, что почти по всем показателям

Вобщем говоря, проблема борьбы с компьютерной инфекцией не должна замедляться в рамках профилактической антивирусной программы. Нужно бороться с их создателями. Создатели и распространители вирусов и компьютерной инфекции, и любители пользоваться ими, должны нести ответственность.

Таблица 3

№ п/п	Антивирусная программа	Средний показатель, %
1	Dr. Solomon's AVIK	100
2	Sophos SAMP	99,925
3	Norman Virus Control	99,725
4	Norman ThunderByte	99,525
5	Data Fellows FSAV	99,4
6	KAME AVP	99,4
7	ESET NOD-ICE	99,25
8	DialogScience DriveB	99,225
9	IBM Antivirus	99,025
10	Alwil AMAVS1	98,4
11	EuroShield VirusSafe	98,325
12	McAfee VirusScan	97,975
13	Virus Antivirus	96,125
14	Symantec NortonAntiVirus	96,0
15	Trend Micro PC-cillin	94,25
16	Cyber VET	93,375
17	Grisoft AVG	84,15
18	Comend F-PROT PRO	82,85

Впрочем, эта проблема скорее не области переправки и корпоративной безопасности. Многие страны предпочитают полное исключение за последние и распространение вирусов. Есть президен-

ты приращения к ответственности за эти правонарушения. Например, два года назад в Англию был арестован и отправлен в тюрьму человек, который выложил по почте "Черный список". Там были полные адреса и фамилии судей.

Ситуация на антивирусном фронте заметно обострилась с развитием сети Интернет. Сегодня через нее распространяется огромное количество самых разнообразных инфекций, и особенно, так называемый троянский вирус, который является самым опасным в настоящее время. А возможности, предоставляемые для таких вояк Интернет, велики. Это и обмен черными кодами, и массовое рассылка по E-mail, и распространение под видом какого-либо программного обеспечения. Получая электронную почту, нужно просматривать документы в тайде, текстовых и "составных", которые позволяют отключить макросы.

Вобщем, с лавинообразным ростом числа программных вирусов в последние времена тактика борьбы с ними на компьютерном уровне. В первом месте выдвигается использование надежных средств проверки программных продуктов и иной информации на отсутствие вирусов. Нужно приобретать только лицензированные антивирусы, регулярно обновлять, постоянно их обновлять. Сегодня на рынке появилось несколько способов получения обновлений вирусной антивирусной. Например, Doctor Web можно приоб-

рести на диске или многоканальное диджитал, получать по видеоканалу, воспользовавшись электронной почтой или мессенджером. Также не следует забывать про резервные копии. Кстати, среди бесплатных можно выделить пиратские компакт-диски с программным обеспечением и играми на основе индицированных вирусами. Списки зараженных дисков, размещены, не только на веб-сайте АО "ДиалогНаука" <http://www.dialognauka.ru/>.

Ситуация в области традиционных средств борьбы с вирусом значительно улучшилась во время их антивирусными программами и играми компьютерных программистов, применяющих лицензионное программное обеспечение. Ну и, конечно, не упускайте тестировать компьютер.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Из-за ограниченного объема журнальной публикации остались "за бортом" многие. Но главнее закладывается в том, что теория индицирования вирусных редакция, компьютеров будет защищать от наступающей вирусной нечисти два антивирусных пакета: SRAV 2.51 для Windows, АО "ДиалогНаука" и AntiVirus Torkin 3.0 редакция Касторского. И спасибо слова доктора Бели "В "Радио" не может быть компьютерные вирусы!"

ОСОБЕННОСТИ СХЕМОТЕХНИКИ 16-БИТНЫХ ВИДЕОПРИСТАВК

С. РЮМИК, г. Чернигов, Украина

В статье Ю. Осоцкого "Ремонтируем "Dendy" ("Радио", 1997, № 2, с. 30-32) и С. Рюмика "Особенности схемотехники восьмибитных видеоприставок" ("Радио", 1997, № 10, с. 27-30 и № 12, с. 20-23) было подробно описано устройство игровых видеоприставок "Dendy". Предлагаем вниманию читателей материал о 16-битных видеоприставках "Sega" основан на большом опыте автора по их ремонту и анализу встречающихся в них схемных решений.

Собсем недавно восьмибитные видеоприставки "Dendy" и их аналоги вытеснили 16-битную видеоигровую технику в умах и сердцах детей и подростков. Однако в прогресс не стоит на месте: сегодня 16-, 32- и даже 64-битные игровые телевизионные приставки демонстрируют великолепные графические и музыкальные возможности. Понятно, что чем больше возможностей, тем лучше. Но с другой стороны, тем дороже приставки и программы к ней. Сегодня многие родители предпочитают 16-битным видеоприставкам, обеспечивающим неплохую картинку при относительно невысокой цене. Появившись в конце 90-х годов, они и в наши дни успешно конкурируют свою нишу на рынке.

Из множества моделей 16-битных игровых видеоприставок, продаваемых под различными торговыми названиями, наиболее признанным семейством разработавшим игровую платформу Sega Enterprises Ltd. Для приставки "Sega" создано более тысячи игровых программ,

выпускаются книги и буклеты с красочными описаниями. В отличие от других семейств таких приставок для них можно сконвертировать многие игры, предназначенные для приставки "Sega" выйдя из компьютера IBM PC или "Amiga".

Борется в плане тщательная проработка вопросов унификации приставки, охраны авторских прав на их внешний вид и технические решения. Жил предприятия-производители разработаны всевозможные варианты дозирования, для приставки "Sega" выйдя из компьютера, тщательно выделяются диски на картридж и двойников, типа и назначения выводов разъемов, параметры блока питания.

В зависимости от телевизионных стандартов, принятых в разных странах, выпускаются несколько модификаций приставки "Sega" (11). Наиболее известны американский ("Sega Genesis"), английский (или японский) и европейский варианты. Совместимость игровых картриджей обеспечивается специальными

перекодировками, так называемыми "Мега Key" расширителями. Кроме фирменных, существует множество "Sega"-совместимых приставок, продаваемых под различными названиями, например, "SegaDuo-2", "SegaDuo3". В силу широких возможностей у нас наиболее распространены азиатские, а не европейские модели.

Различают три поколения видеоприставок "Sega". Первым появился "Sega Mega Duo" (мы будем называть ее коротко "Sega-1"), затем в 1989 г. — "Sega Mega Duo-2" (далее — "Sega-2"), а чуть позже — "Sega Mega CD" (третье поколение) на работу с картриджами, подключаем — с лазерными дисками. Анализ рынка игровых программ для 16-битных приставок показывает, что картриджи, как носители программ, вытеснили в основном функцию устройств переноса данных на лазерные диски. Массовый переход на них, очевидно, произошел после широкого распространения 32-битных приставок.

По массовым принятым ограничениям различают в статье вкратце рассмотренной модели игровой приставки и ее игры. С точки зрения сложности ремонта отличия "Sega-2" от предыдущей модели незначительны в системном решении имеет в виду, позволяющий контролировать правильность подключения дополнительных устройств (например, специализированного CD-ROM), а в двойстве делением число функциональных узлов. Соответствие к играм, которые можно только одному из них. Так же, как и игры, вытесняемые ими "Sega-1" (по количеству 201), будут работать и на "Sega-2", но со своими особенностями набором.

Несомненно, сфера конструктивно-технологических особенностей пристройки "Sega". В последние годы в них все чаще применяются полупроводниковые элементы, поэтому приходится наметить планку, за которую перенесены технологии позволяют значительно повысить производительность труда в обычных монтажных работах, уменьшить количество соединений, удешевить габариты, МРЗУ и в конечном счете стоимость изделия. Но делать перевод платы на полупроводники и схемы устройств реализованных комплексах функционального монтажа может позволить себе только не каждый производитель. Так что применение подобной технологии с большой степенью вероятности уделывает на групповую фабрику и хорошее качество сборки.

Для бесконтактного монтажа выпускаются специальные миниатюрные компоненты: так называемые чип-резисторы и чип-конденсаторы (размерами примерно 3,2x1,6x1 мм, микроампер, транзисторы и диоды в мало-абригнотное колесо с выходящим профилем "крюко чайки"). Выпускает их фирма их часто называют SMD (Surface Mounting Devices) — при-Сард, монтаж осуществляется на поверхность.

Номинальное сопротивление чип-резистора можно определить по надписи на его корпусе, состоящей из трех, а у прецизионных резисторов — из четырех цифр. Последняя из них показывает, сколько нулей необходимо дописать справа к предыдущим цифрам, — например, сопротивление в Ом. Например, надпись "151" означает 15 Ом, "561" — 560 Ом, "112" — 1100 Ом (1,1 кОм), "106" — 10 Мом, "2741" — 2,74 кОм. У неполюсовых резисторов целая часть значения сопротивления в Ом отделяется от дробной чертой. В принципе, "487" означает 4,7 Ом, "349" — 34,9 Ом.

В основном, определить по выносу или виду номиналы чип-конденсаторов трудно, поэтому, так как соответствующая маркировка на них, как правило, отсутствует. Номинал бывает указан только на упаковке, в которой такие конденсаторы поступают на сборочное производство.

Большинство из строя чип-резисторы можно заменить обычными мощностью 0,05 или 0,125 Вт, а чип-конденсаторы — маломощными керамическими (КМ-6, К10-17), электролит и оформив их в виде.

УСТРОЙСТВО ПРИСТАВКИ "SEGA"

Приставка "Sega" является моделью форматов телевизионный сигнал стандарта PAL. 512-цветное изображение состоит из 320 точек по горизонтали и 224 — по вертикали. Звуковое сопровождение — стереосигналы. Скорость движения от 16 кадров в секунду.

Схема соединения основных компонентов пристройки изображена на рис. 1. Базовая — процессорная плата, занимающая практически полностью базовый блок. На ней установлены резисторы, конденсаторы подстроечные, все остальное. Базовый блок состоит из двух модулей картриджа (SLOT) — "SYSTEM", для подключения внешнего устройства, "CONTROL 1" и "CONTROL 2", видео плат ("ADAP-TOR") и головной стереостереоблок

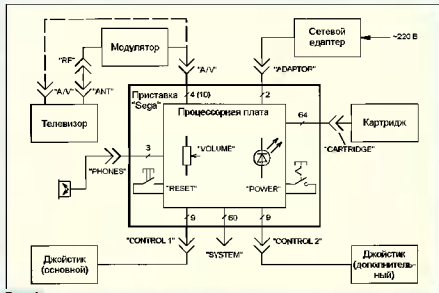


Рис. 1

("PHONES") плата для соединения с телевизором ("AV") по видео или, через модулятор, по высокой частоте. Используя выключатель кнопки "POWER", при этом работает светодиодный индикатор кнопки "RESET" служит для приведения устройств в исходное состояние, а в некоторых случаях — и для выключения индикаторов контроллера, выключенный в эдочку кастрации. Имеется регулятор громкости звукового сопровождения "VOLUME".

На практике встраивают приставки, состав которых отличается от описанного. Иногда отсутствует светодиодный индикатор, регулятор громкости, пульт для головной телефон. Высококачественный телевизионный модулятор находится снаружи приставки, модулятор может соединяться с антенным выходом телевизора через медянные переключатели.

СЕТЕВОЙ АДАПТЕР

Приставка "Sega" питается от сетевого напряжения через трансформаторный блок питания с выпрямителем, выполненным по обычной мостовой схеме (рис. 2, а). По сравнению с аналогичным блоком для "Dendy" он может отдать почти в два раза большую мощность и при токе нагрузки 1,2 А развивает напряжение 10 В. Типичная рабочая характеристика блока питания сетевым напряжением 220 В приведена на рис. 2, б.

В адаптере обычно установлен трансформатор с магнитопроводом сечением около 4 см², например, типоразмера ШПМ-24. Первичная (сетевая) обмотка состоит 2100—2300 витков провода диаметром 0,15 мм, вторичная (напряжение) — 120—180 витков провода диаметром 0,51 мм. Емкость конденсатора фильтра — 1000—3300 мкФ. Его рабочее напряжение должно быть не менее 16 В, но для надежности рекомендуется при-

менять конденсаторы, рассчитанные на напряжение 25 В.

Диоды 1N5304 при необходимости можно заменить блоком 4-х или 5-юлем булевыми индесом или маломощными выпрямительными диодами, рассчитанными на ток не менее 1 А, например, 1N2300A, 1N2312A.

Замену трансформатора, в выпрямительной схеме блок питания, желательно выполнять, соблюдая высоту 0,35 А. Если оно используется и played в блок в ОПН-2-0,25А-250 в керамическом

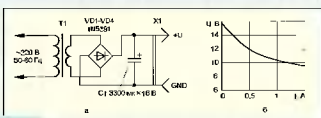


Рис. 2

корпусе с близкими выводами. Нелишним будет и одно из описанных в [2] несложных защитных устройств.

Применять для питания "Sega" сетевой адаптер от "Dendy" нецелесообразно из-за неточности его в плушем случае не вызывает напряжения, достаточного для нормальной работы приставки, а в худшем — выводит из строя.

МОДУЛЯТОР

Это устройство переносит спектр сформированных приставкой низа частотных сигналов изображения (VHS) и звука (FM) в высокочастотную область телевизионного спектра с помощью устройства. Сложность конструкции, инженерные трудности и установленные размеры миниатюрные в разных моделях "Sega" позволяют говорить об их унификации и дальнейшей оптимизации.

Типичный модулятор (принципиальная схема показана на рис. 3) содержит так называемый высокочастотный генератор сигнала высокой частоты изображения, генератор сигнала промежуточной частоты (ПЧ) и блок смесителя.

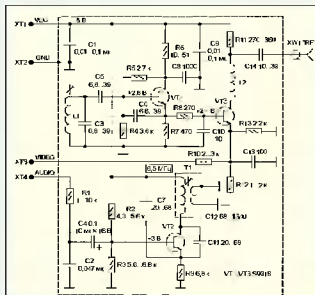


Рис. 3

Генератор ПЧ звука собран на транзисторе VT2. Для получения стандартного PAL, на катушке обмотки трансформатора используются видеосигналы европейского стандарта "Secor", частота равен 4,5 (PAL-M), 5,5 (PAL-B), 6 (PAL-D) или 6,5 МГц (PAL-D). При необходимости генератор можно подключить на принятую у нас частоту 5,5 МГц изменением емкости конденсатора трансформатора T1 и подбора емкости конденсатора C7 и C11.

Частота генератора модулируется изменением емкости кондензатора переключателя VT2 под действием сигнала АЧМД, генератор этого сигнала находится в разделе 4.5. 2 В. Если телевизор имеет канал звуковой подкачки, следует попробовать изменить режим работы транзистора VT2 с помощью резистора R2 и R3 или уменьшить модулирующий сигнал, например, подпаяв параллельно конденсатору C2 конденсор соответствующей емкости.

На транзисторе VT1 собран генератор несущей частоты изображения. Частоту его колебаний определяет контур LC3. Сигнал с выхода инвертора подается на базу транзистора VT3, выполняющего функцию усилителя. На эмиттер этого транзистора подключены обмотки трансформатора T1. В катушке сигнал ПЧ идет в канал резистор R10 — видеосигнал (VHS) резистором 1...1,5 В. Колебательный LC3 индуктивно связан с транзистором VT3 по всей катушке, лишь незначительная ее часть является индуктивной нагрузкой для цепи питания. Выход инвертора через резистор L1 соединяют коаксиальным кабелем с антенным модулем телевизора.

На практике встречаются модуляторы, схемы которых имеют некоторые отличия от показанной на рис. 3:

- отсутствуют конденсаторы C1, C2, C5, — резисторы не изменены переменным конденсатором C8 отключают;
- обычно присутствует резистор R7 и конденсатор C10;
- резистор R11 подключен не последовательно к коллектору транзистора VT3, а не к точке соединения катушки индук-

тивности L2 и конденсатора C14;

— пропорционально изменены номинальные сопротивления резисторов R2 и R3, R4 и R5.

В модуляторе могут быть установлены не только транзисторы VT18, но и 2S184, 2S185. Их можно заменить практически любыми маломощными транзисторами с обратным p-p-переходом и емкостью не менее 600 пФ, например, ПТ355АМ или ПТ355, ПТ356 с любыми любыми индексами.

Плата модулятора закрыта металлическим экраном размерами примерно 45х35х15 мм с отверстиями для подпайки трансформатора T1 и катушки L1. Если этот экран выводится наружу, микродополнительно, контактные площадки и XT1—T4 соединяются короткими проводниками непосредственно с прокладочной платой.

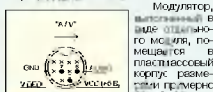


Рис. 4

Модулятор, выполненный в виде отдельного модуля, помещается в пластмассовый корпус размерами примерно 40х40х20 мм. Он имеет отверстия для доступа к гнездам X1-1 и для прохода четырех дополнительных сигнальных кабелей, заканчивающихся выключ, подключаемой к рисель "AV" видеосистемы. Назначены контактные площадки на рис. 4. Неиспользуемые контакты в виде пайки отсутствуют. На рисунке они условно обозначены крестиками.

Так, потребляемый ток источника питания по цепи VCC, не превышает 6...9 мА. Модулятор от "Secor" и "Tend" [3] взаимозаменяемы.

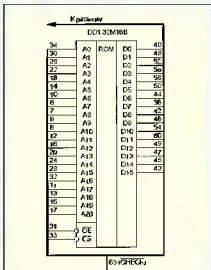
КАРТРИДЖ

Картридж представляет собой элемент ПЗУ, в котором записана итерная программа. Измерить его информационную емкость можно в мегабитах. Для самых простых картридж требуется не менее 1 Мбит, а для наиболее динамичных и красочных — значительно больше. Например, картридж игры BOSSBOMB имеет информационную емкость 24 Мбит и занимает объем 1900 микродюймовой кассеты. Если попытаться записать в него данные в обычных ПЗУ с ультрафиолетовым стирани-

ем, то потребуется 48 микросем 27512 или 354125412.

Плата в приставке "Secor" на рисунке "Модулятор" имеет 20 разъемов, а также шина данных 16 разрядная, к ним можно подключить картридж емкостью до 128 Мбит. Указан информационную емкость конкретного картриджа по маркировке установленного на нем ПЗУ. Например, надпись "4x256M16E" означает, что микросхема имеет емкость 8 Мбит при 16-разрядной организации шины данных. Если же по маркировке определить емкость микросем не удалось, можно попытаться сделать это, подсчитав число портов данных к ней в разряде шина данных и данные. Чаще всего в картриджах применяются бесконтактные микросхемы ПЗУ, сделанные в пластмассовых корпусах с 42 или 44 выводами.

Внешний вид картриджа со стороны разъемов и назначение выводов часто используется контактов показаны на рис. 5. Выводы разъемов картриджа выполнены печатным способом на той же плате. Нумерация контактов может быть как цифровой (верхний ряд) — 44-ые, 43-ые, 42-ые — четные номера), так и буквенно-цифровой (нижний ряд) — A1—A12, верхний — B1—B2). Верхний контакт — сторона платы, где нанесены микросхемы. Независимо от способа нумерации взаимное расположение контактов, соответствующих сервис и тем же сигналам, всегда одинаково. Нижние линии это транзисторы и на них подключены иные схемы. Картридж отвечает за цифровой обмен информацией контактами разъемов.



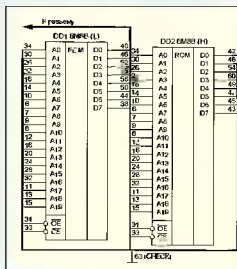


Рис. 7

цессе изготовления. Выходы D0—D15 перестают быть активные состояние только при сбросе и в режиме ожидания низкого уровня на выходы CS и CE. При этом увеличивается время задержки сигнала выхода. PU7 отсутствует в высокоинтегральном состоянии LSI, поэтому подплатформа картриджа S1000 соединена с общим проводом внешнего. Если картридж отсутствует или неточно установлен, разрыв цепи даст таври, уменьша сигнал S1000. К выходу подключен буферный каскад, как высокий и он генерирует в состоянии ожидания низкого уровня этого сигнала.

В картридже с двумя восьмизарядными GAU (схема на рис. 7, игра "MAGICAL COMBAT") выходы в одной из микросхем (обычно микросхемой двойки 1) заземлены (выводы CS—CS₁ и выходы (H) — структура CS—D15) разрывом кода 16-разрядного сигнала адреса. Не рекомендуется картридж, в котором разрыв распределен между микросхемами иначе. Более сложный вариант (схема на рис. 8, игра "DODGEBALL") состоит из 16-разрядных GAU, принимающих сигнал выбора и обеспечивающих вывод только сигнала низкого уровня в зависимости от уровня сигнала CS. При выборе разряда на элемент микросхемы DDS (аналог DS274A). Информационная емкость PU7 DD1 и DD2 инициализируется одинаковой.

На рис. 9 представлен схема картриджа с двумя играми программ, запущенными в одном PU7. Их смена происходит при нажатии кнопки сброса "RESET". Импульс RES, формируемый в этот момент сбросом оловянным контактом, изменяет состояние счетного триггера DD2.1, в схему выходы (A) и (B) или выходы (A) и (B) и (C).

В последнее время популярно распространение игры, которые можно превратить в любой момент, создавая игровую ситуацию, и возобновить при следующем запуске именно с этой ситуации. Предусмотрены также возможности замораживать игровую ситуацию и сбрасывать список рекордов. В картридже танки игра соединяет не только состояние, но и

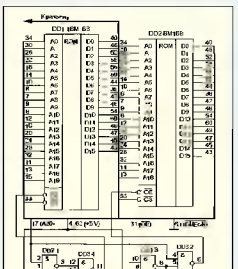


Рис. 8

оперативно память, данные в которой можно записывать во время игры и сохранять при отключении питания. Обычно это достигается применением вместо обычных PU7 так называемой FLASH-памяти. Другой вариант заключается в установке в картридже дополнительной микросхемы GAU структуры КМСТ с расширенным диапазоном температурного элемента. Так как так, под воздействием CS, уровень заряда ничтожен, может применяться микротранзистор (или батарея) очень малой емкости.

Схема из восьми выходов дополнительной оперативной памяти показана на рис. 10. Она может применяться совместно с PU7, обеспечивая по выбору из микротранзистора выше выходов DD1 микросхемы GAU. Не используется сигнал A16, но это может быть и какой-либо другой разряд сигнала адреса. Сигнал выбора кристалла (CS) подается на микросхемы PU7 не сигнала CS, а выходы CS.1 с выхода логической элемент DD2.2.

Диоды VD1 и VD2 обеспечивают переключение цепи питания микросхемы DD1

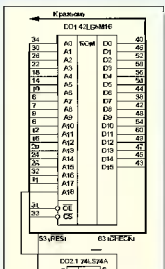


Рис. 9

(аналог DS37P2) на батарею GB1 при отключении картриджа от внешнего блока. В этом случае транзистор VT1 заедает, так как его вентиль и эмиттер соединены с общим проводом через резистор R2, но внутреннее сопротивление отключенной от источника питания микросхемы картриджа. Через резистор R1 на выходы CS микросхемы DD1 поступают небольшие выходы логического уровня, поддерживая ее в выключенном состоянии. Так обеспечивается сохранность записанных в GAU данных.

В картридже, расположенном в рабочей кассетке, транзистор VT1 служит неинвертирующим усилителем с обратной связью и позволяет сформировать элемент DD2.4 сигнала выбора кристалла на выходы CS микросхемы DD1. Другой ток, потребляемый картриджем, равен CS. Внутренняя плата обычно предусматривает место для элементов: облитированные конденсаторы в цепях питания, которые изготовлены из сообразной технологии, как правило, не устанавливаются. При сбросе в работе инициализируется все в установлен адрес, кератиновые конденсаторы, выходы CS, емкость на расчете не менее 0,05 мкФ на каждый микросхемы картриджа.

Ремонт картриджа следует начинать с внешнего эмиттера, заменив спиртом или влажной губкой задерживающей силой разъемы и в картридже прижим и следовательно, переключатель отсоединя. Если в картридже, кроме GAU, имеется микросхема памяти или средней степени интеграции, то при подсоединении на неимеющийся ее следует заменить. Если подобным образом установить диоды не удалось, можно попытаться впаивать задерживающей элемент микросхемы GAU — иногда это помогает установить контакт.

- ЛИТЕРАТУРА
1. Путье игра для "Sega" (статья) — С. П. Герман, 1986.
 2. Нелам И. Защита от доработки: секреты опытных мастеров. — Радио, 1986, № 12, с. 46, 47.
 3. Соколов Ю. Моделирование "Гладиатора". — Радио, 1987, № 5, с. 30.

(Продолжение следует)

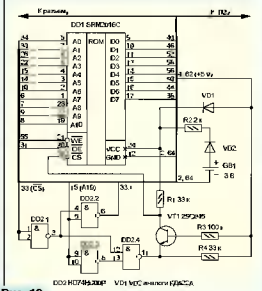


Рис. 10

ПРОЦЕССОРЫ ДЛЯ ПЕРСОНАЛЬНЫХ КОМПЬЮТЕРОВ

А. ФРУНЗЕ, г. Москва

В предыдущих статьях А. Фрунзе [1, 2] рассказывалось о микропроцессорах, установленных в 90 % компьютеров, выпущенных к настоящему времени. Это — процессоры семейства x86. Однако, помимо них, существует большое число "компьютерных" процессоров, принципиально отличных от x86. Они существенно отличаются друг от друга как деталями архитектуры, так и системами команд, но всех их объединяет то, что они относятся к группе так называемых RISC-процессоров. Что же это за процессоры, где они применяются сегодня и каковы их перспективы на будущее? Ответы на эти вопросы — в публикуемой ниже статье.

RISC-ПРОЦЕССОРЫ: ПРЕДПОСЫЛКИ СОЗДАНИЯ

Аббревиатура RISC расшифровывается как Reduced Instruction Set Computer — компьютер с сокращенным набором команд, т. е. речь идет о процессорах, система команд которых существенно отличается от систем команд x86. Для чего это понять принципно, лучше в основе RISC-процессора, трудно вспомнить некие особенности развития микропроцессорных архитектур, происшедшие в 80-е годы.

Алгоритмы экономии процессора в определялись ускорением развития микроэлектронной техники, который ограничивал число логических элементов, размещаемых на кристалле. Физически его размеры и число размещаемых на нем транзисторов почти целиком определяли тот набор аппаратных устройств, которые включались в создаваемый процессор. Favorable стратегии ввели в его состав как можно больше число различных арифметических и логических устройств, содержащих в ИД, мультиплексору; очевидно, что аппаратная реализация какой-либо функции обещала более быстрое ее выполнение, чем программа. Да и длина кода для реальных аппаратов путем функций существенно меньше. Именно в 80-х годах процессоры "росли вверх", основываясь новыми узлами, совершенствуя уже имеющиеся.

Помимо того, разработчики процессоров придумали достаточно податливый под стремление программистов иметь всевозможные мощную и гибкую систему команд. Такие системы команд с разнообразными способами адресации и наборами типовых перемещений и высвободили, строились операциями и префиксами, обеспечивали создание коротких программ, гарантировали меньшее число ошибок в них. Так также привлекательным стало создавать настоящие программы, сделанные из не стандартного (адреса), и совершенно не стандартного использования возможностей тех или иных команд. Нельзя сказать, что эти шагуры серьезным образом повлияли на тенденции развития микропроцессоров, но наличие или отсутствие таких особенностей в немалой степени определяло отношение программистов к тому или иному процессору. И разработчики не могли не считаться с этим.

В результате появились системы команд, помещаемые в кристаллы уже в тысячах различных конструкций. Так образовались CISC-процессоры (CISC — Complex Instruction Set Computer — компьютер с комплексным набором инструкций), совмещенный с этой структурой был вариант "центра тяжести" операции и с сравнимого уровня системы команд аппаратов.

Однако начиная с некоторого момента CISC-идеология стала неадекватной, а тормозом роста производительности систем. Дело в том, что обильное разнообразие команд и различная их длина существенно усложняла алгоритмы управления работой процессора. Так, например, если команда отнимала длину команды может выскользнуть в транзакт от одного до пяти-шести байт, выдать код операции, подготовить операнды, которые могут находиться как в регистре, так и в оперативной памяти. Результат выполнения также можно перенести или в регистр, или в какому-либо из регистров. И тогда же число действий, которые должны выполнить микропроцессор при выполнении команды, составляло большую часть кристалла микропроцессора (до 70 % в процессорах x86). В результате для арифметико-логических устройств (ALU), процессоров и других устройств, характеризующихся производительностью процессора, оставалось всего 30-40 % площади кристалла.

В то же время размеры кристаллов ограничивались рядом причин. В первую очередь, это принцип экономичности: экономнее, чем кристаль, тем выше есть возможность позиционирования деталей, тем дешевле производство изделий, да и цена такого кристалла выше. Кроме того, есть физические ограничения — с ростом размеров кристалла увеличивается тепловыделение и снижается максимально допустимая температура. Да и сам к этому, что все это увеличивает число логических элементов в устройстве, увеличивая усложняет время выполнения им своей функции. Причина этого также заключается в ограничениях, на подаваемых уровне развития технологии. Промышление сигнала через каждый логический элемент характеризуется некоторой задержкой по времени, и рост числа элементов, естественно, сопровождается увеличением суммарной задержки, поэтому не удается сконцентрировать соответствующим увеличением ее, обусловленным прогрессом технологии.

Все вышесказанное убедительно подтверждает тот факт, что повышение производительности CISC-процессоров прекратилось во все более и более спомоществование.

ПРИНЦИПЫ RISC

Основан удачные факты, многие исследователи уже в 80-е годы начали поиски выверенных путей повышения производительности процессоров. Было бы странно не заметить и заметить "на горячую" разработку, отдающиеся до сих пор в пользу платности кристалла, снизив число логических элементов в них до минимума. Для этого было необходимо перенести "центр тяжести" на программные средства, оставив минимально возможным число команд, имеющих простую и регулярную структуру. Другими словами, нежелательными стратегиями длинных программ — короткие команды и в противовес господствующей "короткой и программа — длинные команды". Оставались только найти разумный компромисс между требованиями, определяемыми основным функциональным узлом процессора и требованиями управления.

И вскоре этот компромисс был найден. В начале Дюан Кук из IBM Research Labs на основе экспериментальной компьютеры "model 801" показал, что при использовании в программе лишь тридцати восьми команд, формируя "регистры-регистры" (вместо пятидесяти), включенных в регистры и после выполнения операции попадают только в регистры) способность выполнения сложившихся вычислительных задач возрастает в два-три раза. Затем Уильям Стенфордского университета было показано, что наличие в нем же команд, позволяющих операцией уменьшать число элементов процессора на порядок, не снижает управление ими. Управление ресурсами процессора (при этом производительность системы остается практически неизменной).

Суть сконструированного исследователями статистического анализа программ вывели, что 84 % процессорных операций обычно приходится на выполнение всего 20 % от общего числа инструкций (обычно CISC-процессоров. Прием все эти 20 % приходится на команды типа "регистры-регистры". И наконец, выработал Д. Паттерсон и К. Селуэнвали формулы, позволяющие снизить количество команд, которые должны быть помещены в команду процессора при RISC.

а) любая операция, к какому бы типу она ни принадлежала, должна выполняться за один такт;

б) операция с базисом данных реализуется только в формате "регистры-регистры". Остальные операции реализуются в модифицированном формате, которые не требуют данных, осуществляются только в формате специальных команд/чтения/записи;

в) система команд должна содержать минимальное число наиболее часто используемых простейших команд одинаковой длины;

г) состав системы команд должен быть оптимизирован с учетом требований компиляторов к использованию команд.

**ОСОБЕННОСТИ
RISC-ПРОЦЕССОРОВ**

Наиболее фундаментальное из условий триады — наличие, в соответствии с которым каждая команда должна выполняться не более чем за один такт. Однако несмотря на существенное упрощение, необходимо, чтобы устройство управления по-прежнему выполняло операции по декодированию кода команды, декодированию, подготовке операндов, осуществлению кэш-адресов команд и перемещению результата в соответствующий регистр. Если учесть, что команды из этих операций образуют синхронизированный с фронтом (или спадом) сигнала тактового генератора, то единственно возможным выходом является применение — исключение так называемых команд-кажд. При этом по первому периоду сигнала тактового генератора в соответствии с устройством выделяется код операции, который затем передается в устройство декодирования, по второму — в устройство выделения выделяется код операции следующей команды, а в устройстве декодирования происходит декодирование второй команды и передача ее в соответствующее исполнительное устройство — ALU, сопроцессор и т. д. Третий период передается исполнению кода операции третьей команды, декодированием второй и подготовкой данных для выполнения третьей.

Таким образом, в каждом из тактовых импульсов на командный вход идет новая команда, и несколько же обрабатываются на равных его ступенях. Соответственно, так же по команде из тактовых импульсов, его ожидает одна выполняемая команда. И хотя на выполнение каждой затрачивается время от тактовых делов команд тактов в рассматриваемом виде ускоренной командера — пять), каждой делов командера, как это и требовалось, выполняется одной командой. Следовательно, если для RISC-процессоров командера является неизменяемым (дот и жемчужным) элементом, то для RISC-процессора он составляет. Отметим, что существуют RISC-процессоры имеют не один, а несколько (до двух десятков) командеров, за что они получили название суперкаждера (сложение от скларных — однокоже кейера).

Следующая особенность RISC-процессора — наличие только для командера командера. В рассмотренном выше примере он состоит из пяти ступеней: выделения кода операции, декодирования, подготовки операндов, исполнения, хранения результата. Рядом RISC-процессорах характерны семидесяти ступенчатые командера. С увеличением числа ступеней действия, выполняемые на каждой из них, становятся все более упрощены. Последнее замечает, что уменьшается число необходимых для этого логических элементов и появляется возможность повысить тактовую частоту процессора. Не случайно RISC-процессоры превосходят барьер 100 МГц, у системных процессоров RISC-процессорах К концу 1997 г. самыми быстрыми стали уже последние модели Z80000 американцев Рентла II, в то время как RISC-процессоры давно прошли рубеж 300 МГц, а в

1996 г. ожидается анонсирование фирмой DEC новинки с тактовой частотой 500 МГц.

Третья особенность — использование команды командера. Так же, и в RISC-процессорах не менее 32. Обычно выделяются изделия фирмы MIPS, имеющие специально сконструированную регистровую структуру и позволяющую адресовать до 400 регистров. Подходящая команда (семейство же имеет универсальный регистровый адресование) позволяет считать число обрабатываемых командера (или несколько командера) значительно медленнее, обрабатывая память в полтора-два раза (в сравнении с CISC-процессорами), что сподручно позволяет осуществлять на росте реальной производительности системы. Добавим к этому, что все RISC-процессоры содержат системы управления кэш-памятью высокого уровня, позволяющие реализовать с минимальными затратами в CISC-изделиях взаимовыгодные кэш-памяти общего назначения на частоте, более низкой, чем частота самого процессора.

Еще одна особенность RISC-процессора — наличие средств прогнозирования ветвлений и перемещений. В программах для семейства x86 команда периода встречается в среднем через каждые шесть, в программах для RISC-процессора, команды контрольные, — через каждые 10-12 команд. Благодаря этому среднее значение отклонения от точного выполнения команды для адреса предположительно периода, либо с адреса, следующего за текущим.

Если предположить неправильную, процессоры вынуждены ждать, пока следующий командера, либо командера, сойдется к некоему единственному предположению, и переместить командера, что особенно оказывается на работе суперкаждера процессора — на данных ступенях трех-четырех командера может находиться довольно много команд. Их удаление с последующей перезагрузкой приводит к тому, что в течение нескольких тактов командера не покидают ни одна команда. Процессоры, в среднем, это составляет часто, почти до 30 % своей производительности. Поэтому RISC-процессоры характеризуются весьма эффективными механизмами прогнозирования ветвлений. Кроме того, они содержат устройства, позволяющие выполнять из команд в предкаждном периоде, которые можно выполнить прежде, чем станет ясно, правильно ли был предкаждный период.

RISC-ПРОЦЕССОР PowerPC 601

Познакомимся поближе с конкретными представителями класса RISC-процессоров. Начнем с изделия, которое мирными рассматривается как реальная альтернатива процессорам семейства x86, это — продукция альянса Apple-IBM-Motorola, объединенная названием PowerPC.

С осени 1991 г. компания Apple, IBM и Motorola сошлись в решении создать семейство RISC-процессоров широкого спектра назначения — от серверов высокого уровня и рабочих станций до на-

стоящих и переносных компьютеров. За основу проекта был взят процессор PowerPC (отличается от Intel 486) британской фирмы IBM, разработанный ею для ряда супершашиных рабочих станций RISC/600. Проект был рассчитан на 10 лет, далее процессоры должны были появиться еще через два года после появления семейства. И на основной выставке Comdex за последние изделия были продемонстрированы процессоры под названием PowerPC 601, который имеет 32-разрядную 32-битную структуру, 1,0-микрометрную технологию 121 мм², 8 млн транзисторов и работает на частотах 50, 60 и 70 МГц.

PowerPC 601 относится к суперкаждерной структуре — за один такт может выполнять до трех команд. Он оперирует с 0-, 16- и 32-битными целыми данными, а также с 32- и 64-битными числами с плавающей запятой. Его производительность на целочисленных тестах примерно соответствует производительности процессора Pentium с той же тактовой частотой, а на тестах с плавающей запятой — примерно на треть ниже.

На кристалле PowerPC 601 расположено три исполнительных устройства: целочисленный (ALU) для операций с плавающей запятой (FP) и для операций периодов (BPU). Работают они параллельно, а значит, при мере невеликом делит от других, американская фирма процессоры и микросхемных устройств (но не в продаже) выпускает три команды за один такт.

Помимо названных устройств, на кристалле располагаются кэш-память команд и данных объемом 32 и 64 Кб и устройство управления памятью (MMU). Процессор имеет 64-битную шину данных и 1024-битную шину команд. При работе с памятью он поддерживает как потоковую, так и пакетную передачу данных. Последняя характеризуется тем, что адресная информация устанавливается на входе процессора и считывается только в начале периода. После этого передается 16 байт, расположенных в памяти непосредственно за другим. Передача этого типа информации довольно быстрая, так как устройство управления памятью не тратит время на лишние циклы обработки выделенной адресной информации.

Отметим, что устройство обмена с памятью имеет различные функции для чтения и для записи в память. Для процессору не терять своей скорости, если, например, в настоящий момент запись в память по каким-то причинам не состоялась — процессор пропускает данные в буфер и продолжает выполнять программу.

Команды из записываемой поступают в устройство декодирования команд, соединенное с кэш-памятью команд. БУУ Устройство подготовки определяет адрес следующей выполняемой командой, управляет оперирующим слиянием команд и флажковой командера. БУУ предотвращает лишнюю посылку сообщений и предотвращает лишнюю регистрацию команд, так как при завершении периода БУУ выдает команду, но не доводится до конца. Если эти команды

дожны выполняться в ВРП, они только деактивируются, а если — в ФВР и И, выключаются. Вплоть до стадии обработки данных в регистрах, которая осуществляется в режиме ТСО, так ставит Известно, что период ожидания правильно. В противном случае (приходождождиван неверно) устройство считывания строит все следя не находясь выполнения команды и считывает команду по неправильному адресу.

Известно выполнение команд в PowerPC 601 при нарушении последовательности, однако на самом деле с целью обеспечения последовательности порядок обработки команд внутри процессора может изменяться. Для этого он использует средства, позволяющие контролировать последовательность изменения информации в регистрах при нарушении последовательности выполнения команд и обеспечивающих нарушение этой последовательности в тех случаях, когда это может привести к получению неправильного результата.

Процессоры PowerPC 601 были созданы фирмой Apple в основу своих компьютеров, PowerMacintosh 6100 (3), PowerMacintosh 7100 (3), и Power Macintosh 8100 (3). Впервые Apple предложила своим покупателям машины с процессорами, не относящимися, а кое в чем и превосходящими системы с процессорами x86. Однако несовместимость PowerPC 601 с мультимедийными программами для x86 еще является фактором, сдерживающим их использование.

PowerPC 602 — PowerPC 604 — PowerPC 620

1994 г. ознаменовался появлением процессора PowerPC 603. По сравнению с PowerPC 601, он был в два раза мощнее на уровне меньшего размера (0,1 мкм) и потреблял всего 1,6 млн транзисторов. Потребляемая мощность снизилась, работавший на частоте 80 МГц, не превышая 2,5 Вт. Процессор способен выполнять не более двух команд за один такт, имел кэш-память объемом в 16 байт и, как следствие этого, работал в производственных условиях несущественно, и процессором класса Pentium с той же тактовой частотой. К тому же параллельно изданию Pentium с более высокой, чем у PowerPC 603, тактовой частотой. Как же зал Майкл Слейтер [3], «производительность процессора не оптимизировалась из-за него надоели, своим кэш-памяти был слишком мал, тактовая частота слишком низка. В носей модели, более, строительно было лишнее, но появилось она слишком поздно...». Увы, создание с выходом на рынок уже не внятные подработки фирмы Motorola (именно она разработала этот процессор).

PowerPC 603E, появившийся в начале 1995 г. (был выпущен в 11- и 101-мегагерцовой версии), выполнен на кристалле площадью 98 мм² и содержал 2,6 млн транзисторов. Процессор был изготовлен по 0,6-мкм технологии и на 100 МГц выполнял 3 в. Он имел большее число конвейсеров (1х, 1х, 2х, 2х, 2х, 2х, 3х, 3х, 4х), что позволяло работать с большим числом сигналов одновременно, применяя более низкую относительно тактовой частоту.

Процессор имел три энергоэффективных режима. В первом из них (один отключался все устройство процессора, подавая сигнал на выключение выключателя кэш-памяти. Вспомогательные функции сохранялись и эти функции ушли. В спящем (sleep) режиме прекращалась подача импульсов тактового сигнала на все внутренние устройства процессора, она оставалась включенной мощностью снизившись до 2 мВт.

Кроме того, в спящем режиме был еще один режим — DFM (Deep Sleep Mode) — динамическое управление энергопотреблением), которое отключало сигнал тактовой частоты от ближайшего в данный момент к микропроцессору. Например, если на данный момент не было команд, требующих для своего выполнения работы микропроцессора, последний отключался от тактового генератора до тех пор, пока устройство управления не получило такие команды.

В начале PowerPC 603E оказывались довольно удачными процессорами и были использованы фирмой Apple в нескольких моделях своих компьютеров. Однако существовало три недостатка в сравнении с Pentium-системами они продемонстрировать не смогли. И хотя эти на них были существенно ниже, чем на процессоры Pentium с близкой производительностью, стоимость компьютеров с PowerPC 603E в полтора-два раза превышала стоимость системы с Pentium. Это вызвало основной причиной замедленного роста числа потребителей PowerPC.

Одновременно с PowerPC 603E был анонсирован PowerPC 602 — процессор для портативных компьютеров. Он также был выполнен по 0,3-мкм технологии с тактовым напряжением 3,2 в. По сравнению с Pentium 601, на тот момент он превосходил 1 млн транзисторов. Микропроцессор выполнен в 144-выводной упаковке, для чего разработчики пришли к мысли мультиплексировать шины адреса и данных. (Напомним, что при этом процессор в начальный момент выдает по мультиплексированной шине адресную информацию, которая сопровождает сигнал, информирующий внешние микропроцессоры о доступности этой информации. После того, как эта информация прочтута, в тот же самый шине доминирует сигнал или данные данных по указанному адресу. Доступ памяти осуществляется в пакетном режиме, без задержек между сигналами памяти. За один такт процессор за счет мультиплексирования адреса и данных становится не столь оптимизированным).

Процессор содержал четыре исполнительных устройства: целочисленное, для операций с плавающей запятой, для обработки векторов и фиксированная длина для доступа к памяти. Он имел раздельную двухканальную кэш-память для команд и данных. Объем 2 Кбайт кэш-памяти. В сравнении с PowerPC 603, структура устройств была иная. Например, устройство для операций с плавающей запятой выполняло действия только с 32-разрядными числами (в отличие от 64-разрядных предыдущих моделей), число выводов было идентично инструкции сокращено до одной. Для повышения удобства взаимодействия с устройством оно содержало по производительности,

он уменьшался размер блока декодирования команд и устройство смены предельных выводов. Использование специальных предельных и специализированных устройств для адресирования адреса. Оставшиеся операции перенесли для оптимизации и выполняли за один такт. Процессор был способен быстро механизмом защиты памяти и имел две раздельные реальные единицы адресации.

PowerPC 602 оказался весьма неплохим процессором для портативных компьютеров, но нехватка памяти с программой для x86 оставалась для него серьезным фактором. На его основе было выпущено всего несколько моделей компьютеров.

В конце 1988 г. была анонсирована еще одна модель этого процессора — PowerPC 604 (3). Он представлял собой для работы с объемом до 2,5 в. В направлении питания был выполнен по 0,35-мкм технологии. Благодаря этому удалось примерно на 30 % увеличить (в сравнении с PowerPC 601) плотность размещения транзисторов на кристалле и повысить тактовую частоту. В процессоре были достроены специализированные деления и устройства кэш-памяти. Кроме того, его дополнили устройством обработки неопределенных значений чисел, обеспечивающим выполнение других процессоров. В 1997 г. появились 130- и 200-мегагерцевые версии PowerPC 604.

Появилась 32-разрядная модель — PowerPC 604A, производитель которого начал в конце 1997 г. Автор не располагает пока достаточной информацией об этом процессоре и может сообщить о нем лишь следующее. Это самый совершенный из вышеперечисленных процессоров. Он выполнен по 0,5-мкм технологии и работает на частотах 100, 120, 133 и 150 МГц. По производительности более чем на треть превосходит Pentium с той же тактовой частотой и сопоставим с Pentium Pro фирмы Intel. Именно на PowerPC 604 выполняются наиболее мощные компьютеры фирмы Apple.

Успешнейший вариант этого процессора получил название PowerPC 604E. Он выполнен по 0,5-мкм технологии и работает с повышенным напряжением питания на частотах 100, 110 и 200 МГц. Его анонсирование не превышало 10 Вт, что вполне, чем у близкой к нему по производительности процессора Pentium. В сравнении с производительностью у него была увеличена объем внутренней кэш-памяти (до 16 байт для памяти команд и столько же для памяти данных) и улучшена поддержка в многопроцессорных конфигурациях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Фризе А. Модернизация IBM-совместимый ПК — Мир ПК, 1997, № 4, с. 23—25; № 4, с. 29—31; № 5, с. 24—27; № 6, с. 32—34.
2. Фризе А. PENTIUM до и после... — Радио, 1997, № 10, с. 31—33; № 11, с. 33—35; № 12, с. 23—26.
3. Бурдakov А. Процессор Power PC 601 — Монитор, 1994 (4), с. 50—61.
4. Слейтер Майкл. PowerPC, что же дальше... — Мир ПК, 1995, № 11, с. 45—54.

(Продолжение следует)

ИЗМЕРИТЕЛЬ ЕМКОСТИ КОНДЕНСАТОРОВ

В. ВАСИЛЬЕВ, г. Набережные Челны

Это устройство построено на основе прибора, ранее описанного в нашем журнале [1]. В отличие от большинства таких приборов оно интересно тем, что проверка исправности и емкости конденсаторов возможна и без их демонтажа из платы. В эксплуатации предлагаемый измеритель весьма удобен и имеет достаточную точность.

Тот, кто занимается ремонтом бытовой или промышленной радиоаппаратуры, знает, что исправность конденсаторов удобно проверять без их демонтажа. Однако многие измерители емкости конденсаторов такой возможности не предоставляют. Правда, одна подобная конструкция была описана в [2]. Она имеет небольшой диапазон измерения, нелинейную шкалу с обратным отсчетом, что снижает точность. При проектировании же нового измерителя решалась задача создания прибора с широким диапазоном, линейной шкалой и прямым отсчетом, чтобы можно было пользоваться им, как лабораторным. Помимо этого, прибор должен быть диагностическим, т. е. способным проверять и конденсаторы, зашунтированные р-п переходами полупроводниковых приборов и сопротивляемыми резисторами.

Принцип работы прибора таков. На вход дифференциатора, в котором проверяемый конденсатор используется в качестве дифференцирующего, подается напряжение треугольной формы. При этом на его выходе получается меандр с амплитудой, пропорциональной емкости этого конденсатора. Далее детектор выделяет амплитудное значение меандра и выдает по-

стоянное напряжение на измерительную головку.

Амплитуда измерительного напряжения на щупах прибора примерно 50 мВ, что недостаточно для открывания р-п переходов полупроводниковых приборов, поэтому они не оказывают своего шунтирующего действия.

Прибор имеет два переключателя. Переключатель пределов "Шкала" с пятью положениями: 10 мкФ, 1 мкФ, 0,1 мкФ, 0,01 мкФ, 1000 пФ. Переключателя "Множитель" ($\times 1000$, $\times 100$, $\times 10$, $\times 1$) меняется частота измерения. Таким образом, прибор имеет восемь поддиапазонов измерения емкости от 10 000 мкФ до 1000 пФ, что практически достаточно в большинстве случаев.

Генератор треугольных колебаний собран на ОУ микросхемы DA1.1, DA1.2, DA1.4 (рис. 1). Один из них, DA1.1, работает в режиме компаратора и формирует сигнал прямоугольной формы, который поступает на вход интегратора DA1.2. Интегратор преобразует прямоугольные колебания в треугольные. Частота генератора определяется элементами R4, C1 — C4. В цепи обратной связи генератора стоит инвертор на ОУ DA1.4, который обеспечивает автоколебательный режим. Переключателем SA1 можно устанавливать одну из частот из-

мерения (множитель: 1 Гц ($\times 1000$), 10 Гц ($\times 100$), 100 Гц ($\times 10$), 1 кГц ($\times 1$)).

ОУ DA2.1 — повторитель напряжения, на его выходе сигнал треугольной формы амплитудой около 50 мВ, который и используется для создания измерительного тока через проверяемый конденсатор C_x .

Так как емкость конденсатора измеряется в пФ, ИЗМ имеет возможность остаточное напряжение, поэтому для исключения повреждения измерителя параллельно его щупам подключены два встречно-параллельных диода моста VD1.

ОУ DA2.2 работает как дифференциатор и выполняет роль преобразователя ток — напряжение. Его выходное напряжение

$$U_{\text{вых}} = (R12 \cdot R16) I_x = (R12 \cdot R16) C_x dU/dt.$$

Например, при измерении емкости 100 мкФ на частоте 100 Гц получается: $I_x = C_x \cdot dU/dt = 100 \cdot 100 \text{ мВ} / 5 \text{ мс} = 2 \text{ мА}$, $U_{\text{вых}} = R16 \cdot I_x = 1 \text{ кОм} \cdot \text{мА} = 2 \text{ В}$.

Элементы R11, C5 — C9 необходимы для устойчивой работы дифференциатора. Конденсаторы устраняют колебательные процессы на фронтах меандра, которые делают невозможным точное измерение его амплитуды. В результате на выходе DA2.2 получается меандр с плавными фронтами и амплитудой, пропорциональной измеряемой емкости. Резистор R11 также ограничивает входной ток при замкнутых щупах или при пробое конденсатора. Для входной цепи измерителя должно выполняться неравенство:

$$(3 \cdot 5) R_{11} < 1 / (2f).$$

Если это неравенство не выполнено, то за половину периода ток I_x не достигает установившегося значения, а меандр — соответствующей амплитуды, и возникает погрешность в измерении. Например, в измерителе, описанном в [1], при измерении емкости 1000 мкФ

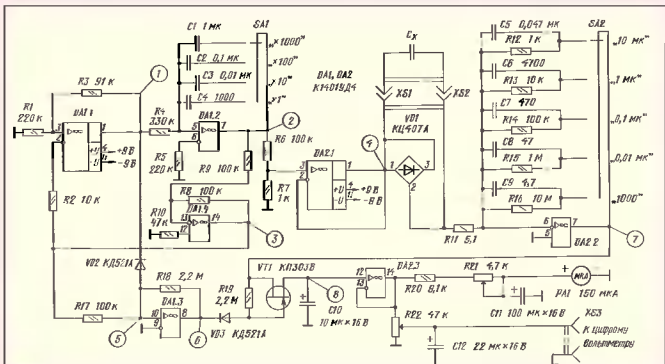


Рис. 1

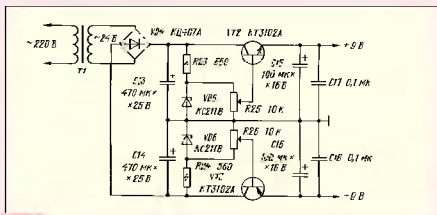


Рис. 2

на частоте 1 Гц постоянная времени стабилизатора $C_3 R_{23} = 1000 \text{ мкФ} \cdot 910 \text{ Ом} = 0,91 \text{ с}$. Плата на же герцога конденсатор Т22 составляет лишь 0,5 с, поэтому на данной шкале измерения скажется заметно нелинейно.

Синхронный детектор состоит из микромощной транзисторы VT1, управляемая в покое на ОУ DA1 3 и на отключающий конденсатор C10 ОУ DA1 2 выдает управляющий сигнал на ключ VT1 во время положительной полуволны меандра, когда его амплитуда уменьшена. Трансформатор T10 снижает амплитуду постоянного напряжения, выделенное детектором.

С конденсатора C10 напряжение, несущее информацию об изменении емкости C_3 , через полевик VT2 подается на микроамперметр MA1. Конденсаторы C11, C12 — стабилизирующие. С делителя переменного резистора калибровки R23 сигнал поступает на вход схемы ФАПЧ выдателя с пределом измерения 2 В.

Источник питания (рис. 2) выдает двухполюсное напряжение ±9 В. Отдельное напряжение образует термостабильные стабилизаторы VD5, VD6. Резисторы R42, R43 установлены для необходимой величины выходного напряжения. Конструкция источника питания объединена с измерительной частью прибора на общей монтажной плате.

В приборе использованы переносные резисторы типа ПЗ-22 (R21, R22, R25, R30). Постоянные резисторы R12 — R16 — типа СЭ-3 или СЭ-14 с допустимым отклонением ±1%. Сопротивление R16 получено соединением последовательно нескольких переменных резисторов. Сопротивления резисторов R12 — в основном исключать и других типов, но их надо подобрать с помощью цифрового омметра (мультиметра). Состояние постоянных резисторов R17, R18 с мощностью рассеяния 1/2 Вт. Конденсаторы C10 — КЭ-1 А, конденсаторы C11 — C16 — КЭ-10 (конденсаторы C1, C2 — КЭ-17 или другие металлопленочные, C3, C4 — КМ-5, КМ-6 или другие керамические с ТКЕ не более М60), но необходимо также работать с погрешностью не более 1% остальные конденсаторы — любые.

Варианты 3A1, 3A2 — П2Г-3 SP24 в конструкции допустимо применить транзистор КТ308 (VT1) с буквенными индексами А, Б, В, Г, И. Транзи-

торы VT2, VT3 стабилизаторов напряжения могут быть заменены другими маломощными кремниевыми транзисторами соответствующей структуры. Вместо ОУ К1401УД3 можно использовать К1401УД3А, но тогда на пределе "100 мВ" возможно появление сигнала некорректности входа дифференциатора, создаваемого выходным током DA2 2 ч. Д16.

Трансформатор питания T1 имеет стандартную мощность 1 Вт. Допустимо использовать трансформатор с двумя вторичными обмотками по 12 В, но тогда необходимо два выравнивающих моста.

Для калибровки прибора потребуются калибраторы. Нужно иметь частотомер для проверки частот генераторов триггерных колебаний. Нулями будут и обозначены конденсаторы.

Пример намотки частотомера с установленной напряжением ±9 В с 5-полосной реакторной катушкой R42, R43. После этого прибором можно генерировать триггерные колебания с амплитудой 1, 2, 3, 4 нВ (рис. 3). При наличии частотомера измерять частоту генератора при разных положениях переключателя SA1. Дополнительно, если частота отличается от значений 1 Гц, 10 Гц, 100 Гц, 1 кГц, но мнемодуль они сами должны отличаться точно в 10 раз, так как от этого зависит правильность показаний прибора на разных шкалах. Если частота генератора не кратно десяти, то необходимо по тонкости погрешности 1% добиваться в подборе конденсаторов, подстроечных переменных конденсаторов C1 — C4. Большие емкости конденсаторов C1 — C4 подор-

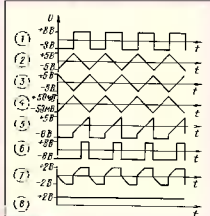


Рис. 3

ваны с необходимой точностью, можно обойтись без измерения частот.

Далее проверять работу ОУ DA1 3 (используя прибор 5.6). После этого установить предел измерения "10 мВ", множитель — в положение "X1" и подключить общий конденсатор емкостью 10 мкФ. На выходе дифференциатора должны быть прямоугольные, но с закруглениями, сглаженные в вершинах колебания амплитудой около 2 В (сигналы графа 1). Базовый резистор R21 выдает отклонения при этом — отклонения должны быть на полную шкалу. Подключить вольтметр (например 2.6) подстроечным конденсатором R33, R34 и резистором R22 выставить отклонение 100 мВ. Если конденсаторы C1 — C4 и резисторы R12 — R16 точно подобраны, то показания прибора будут правильными и на других шкалах, что можно проверить на показывая стандартных конденсаторов.

Измерение емкости конденсатора, впаиваемого в плату с другим элементом, обычно получается достаточно точным на пределах 0,1 — 10 000 мкФ, но исключением является, когда конденсатор шунтируется низкочастотной емкостью. Целью так как его эквивалентное сопротивление зависит от частоты $Z_c = 1/\omega C$, то для уменьшения шунтирующего действия других элементов необходимо увеличить частоту измерения с уменьшением емкости измеряемых конденсаторов. Если при измерении конденсаторов емкостью 10 000 мкФ, 10 000 мкФ, 100 мкФ, 10 мкФ использовать соответственно частоты 1 Гц, 10 Гц, 100 Гц, 1 кГц, то шунтирующее действие резисторов скажется на показаниях прибора при параллельно включенном резисторе с сопротивлением 300 Ом (шкала около 4 мВ) и измерении конденсаторов емкостью 10 мкФ, 1 мкФ и 100 пФ на частоте 1 кГц, шагивая в 4% будет из-за влияния параллельно включенного резистора при сопротивлении 30 и 3 кОм соответственно.

На пределах 0,01 мкФ и 1000 пФ конденсаторы целесообразно проверять все той же отключением шунтирующего резистора, так как незначительный ток мал (2 мА, 200 нА). Стоит, однако, не помнить, что надежность конденсаторов в небольшой емкости является выше благодаря конструкции и более высокому допустимому напряжению.

Иногда, например, при измерении некоторых конденсаторов с окисленным диэлектриком (R50-В и т. п.) емкостью от 1 мкФ до 10 мкФ на частоте 1 кГц по-является погрешность, связанная, по всей видимости, с собственной индуктивностью конденсатора и потерями в его диэлектрике, показания прибора оказываются меньшими. Поэтому важно использовать конденсаторы при измерениях на более низких частотах (например, в нашем случае на частоте 100 Гц), хотя при этом шунтирующие свойства параллельных резисторов будут сказываться уже при большем их сопротивлении.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кукин С. Прибор для измерения емкости. — Радио, 1993, № 6, с. 21 — 23.
2. Болгов А. Испытание оксидных конденсаторов. — Радио, 1988, № 6, с. 44.

“ В ПОМОЩЬ РАДИОКРУЖКУ ” — ВЕДЕТ Б. С. ИВАНОВ

РЕТРО: ПРОСТЫЕ УСИЛИТЕЛИ ЗВУКОВОЙ ЧАСТОТЫ

Сигналы звуковой частоты (ЗЧ), выделяющиеся на нагрузке детектора простейшего приемника либо снимаемые с микрофона или другого источника, преобразуемого, скажем, электромагнитные колебания в электрические колебания ЗЧ, порою настолько малы, что не в состоянии обеспечить громкий звук в головных телефонах. Поэтому между источником такого сигнала и телефонами включают усилитель. О некоторых усилителях уже рассказывалось в статье “Ретро: простые переговорные устройства” в “Радио”, 1997, № 11, с. 39 — 41.

Сегодняшний рассказ посвящен другим вариантам усилителей, которые понадобятся начинающему радиолобителю на первых шагах изучения радиотехники.

Усилитель к детектированию приемника

Построив детекторный радио-приемник (см. статью “Детекторный приемник: опыт с ним” в “Радио”, 1997, № 12, с. 30-32) даже с большой по габаритам и более качественной катушкой индуктивности, вы все равно не будете удовлетворены громкостью звука в головных телефонах. Повысить ее можно включением телефонов ВФ1 (рис. 1) в розетку Х2 усилителя ЗЧ и входной вилки Х1 усилителя — в розетку (или гнезда) детекторного приемника вместо телефонов. Теперь выделенный детектором сигнал ЗЧ (кстати, нагрузкой для него будет входной резистор R1 усилителя) через разделительный конденсатор С1 попадет на базу транзистора VT1 усилительного каскада. Усиленный в несколько раз он поступит на головные телефоны, включенные в коллекторную цепь транзистора как нагрузка каскада.

Коэффициент усиления каскада зависит в основном от коэффициента передачи тока базы транзистора и сопротивления нагрузки — головных телефонов. Здесь можно по-прежнему использовать высокоомные телефоны серии ТОН, лучше с соединяемыми последовательно капсулами (общее сопротивление — приблизительно 4000

Ом). Подойдут также более низкоомные миниатюрные телефоны ТМ-2А (сопротивлением до 200 Ом).

В любом варианте можно подобрать резистор R2 такого сопротивления, чтобы напряжение на коллекторе транзистора относилось к его эмиттеру было равно примерно половине напряжения источника питания. Хотя с экономической точки зрения (экономию энергии источника питания) предпочтительней режим, при котором напряжение на коллекторе больше указанного.

Правда, при таком режиме возрастает вероятность появления искажений звука в случае увеличения амплитуды входного сигнала. Постарайтесь подобрать самый благоприятный режим работы транзистора в зависимости от мощности (а значит, наибольшей амплитуды) сигнала на нагрузке детектора принимаемых радиостанций.

Транзистор используйте любой из серий МП39—МП42 с возможно большим коэффициентом передачи. Лучшие результаты получаются с транзистором КТ361 (буквенные индексы Б, Г, Е — коэффициент передачи до 350) или КТ3107 (индексы Д, Ж, Л, К — коэффициент передачи от 180 до 800). В этом варианте придется значительно увеличить сопротивление резистора R2. Подойдут маломощные германиевые или кремниевые транзисторы структуры р-р-п, если изменить полярность включения выводов конденсаторов С1 и источника питания.

Громкость звука иногда повышается при подключении к

коллекторной цепи конденсатора С2 емкостью 4700—10 000 пФ.

Головные телефоны ТОН следует включать так, чтобы минусовые выводы капсул (полярность их указана на корпусе каждого капсула) были соединены с минусовой цепью источника питания — батареи 3336 или батареи из трех последовательно соединенных гальванических элементов 316, 343 или 373.

Резисторы — МЛТ-0,125 или МЛТ-0,25, оксидный конденсатор С1 — К50-6 либо любого другого типа, конденсатор С2 — КТ, КМ, КСО или другого типа.

Детали усилителя сначала смонтируйте на макетной плате, например, изготовленной по описанию в статье “Макетная плата” в “Радио”, 1998, № 1, с. 30. Подберите режим транзистора и проверьте усилитель в работе. Только после этого детали усилителя можно смонтировать на плате из изоляционного материала и укрепить ее вместе с источником питания внутри корпуса подходящих габаритов. Для подключения и оплохления источника питания на корпусе установите выключатель любой конструкции.

Большой громкости удастся добиться применением двухкаскадного усилителя ЗЧ (рис. 2). Как и в предыдущем усилителе, резистор R1 выполняет роль нагрузки детектора приемника. Но в данном случае применен переменный резистор. С его помощью вы сможете изменять уровень сигнала, подаваемого на входной каскад, а значит, и громкость звука в головных телефонах ВФ1.

Резистором R2 задают режим работы транзистора VT1. Резистор R3 служит нагрузкой первого каскада усилителя. С резистора нагрузки усиленный сигнал подается через разделительный конденсатор С2 на второй каскад, собранный на транзисторе VT2. Режим его работы задают резистором R4, нагрузка каскада, как и в предыдущем усилителе, — телефоны ВФ1. По высокой частоте, сигнал которой может поступить с детектора, телефоны зашунтированы конденсатором С3.

Кроме указанных на схеме, допустимо использовать другие транзисторы этой серии либо маломощные кремниевые структуры р-р-п других серий с коэффициентом передачи тока 50...80. Подойдут, естественно, транзисторы структуры р-р-п, но при условии изменения полярности включения оксидных конденсаторов С1, С2 и источника питания. Применимы германиевые транзисторы соответствующей структуры и с указанным коэффициентом передачи тока. Резисторы

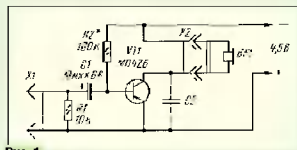


Рис. 1

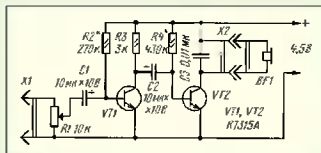


Рис. 2

R2 и R4 в этом случае придется подобрать меньшего сопротивления.

Что касается коэффициента передачи тока, он бывает ниже либо выше указанных пределов. При пониженном коэффициенте может оказаться недостаточным усиление, а при повышенном — усилитель окажется склонным к самовозбуждению. На практике это проверяется путем экспериментов с различными транзисторами.

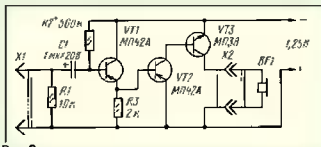


Рис. 3

Переменный резистор R1 — типовой СП, СП0 или любой другой, сопротивлением от 6,6 до 22 кОм, постоянные — МЛТ-0,125 или МЛТ-0,25. Допустимо использовать и переменный резистор, совмещенный с выключателем, тогда отдельного выключателя питания не понадобится. Оксидные конденсаторы C1, C2 — К50-6 или другие, емкостью от 5 до 20 мкФ и с номинальным напряжением не ниже 6,3 В. Рекомендация по выбору головок телефонов и источника питания — те же, что и для предыдущего усилителя.

Смонтировав детали усилителя на микетной плате, приступайте к налаживанию — оно сводится к установке режима работы транзисторов. Включите в коллекторную цепь первого транзистора миллиампер-

пределах подбором резистора R4. Теперь пора подумать о монтаже части деталей на плате из изоляционного материала и поиске подходящего корпуса для размещения в нем платы и оставшихся деталей усилителя.

Как вариант, предлагается собрать усилитель на трех транзисторах (рис. 3), детали которого уместятся в объеме спичечного коробка. Особенность такого усилителя — использование транзисторов разной структуры и непосредственной связи между ними, благодаря чему удалось сократить общее количество деталей. Режим работы транзисторов задается всего одним резистором — R2. В качестве нагрузки усилителя используется миниатюрный головной телефон ТМ-2М, но подойдет и другой аналогичный

Первый каскад — эмиттерный повторитель, он усиливает напряжения не дает и служит для повышения входного сопротивления усилителя. Нужно это для случая подключения усилителя к источнику с высоким выходным сопротивлением, скажем, к электроприводящему устройству с пьезокерамическим или пьезоэлектрическим звукоизлучателем (резистор R1 в таком варианте отключают).

С нагрузки эмиттерного повторителя (резистор R3) сигнал поступает на два последующих каскада, которые и обеспечивают нужное усиление.

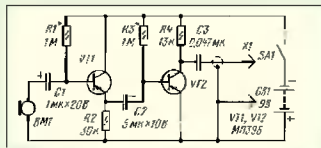


Рис. 4

Транзисторы могут быть такие же, что и в предыдущем усилителе (VT1, VT2 — структуры p-p-n, VT1 — p-p-n), резисторы — МЛТ-0,125, конденсатор — любой оксидный малогабаритный, емкостью не менее 1 мкФ на лю-

бое номинальное напряжение. Источник питания — дисковый аккумулятор Д-0,1 или любой гальванический элемент, либо в случае применения кремниевых транзисторов — два таких элемента, соединенных последовательно.

При использовании германиевых транзисторов и дискового аккумулятора детали усилителя (конечно, кроме головного телефона) уместятся в спичечном коробке. Правда, продолжительность работы аккумулятора не превышает пяти часов, после чего его нужно подзарядить.

Налаживание усилителя сводится к подбору резистора R2 такого сопротивления, чтобы ток в цепи коллектора транзистора VT3 был равен примерно 10 мА. После этого нужно дотронуться пинцетом до плюсового вывода конденсатора. Если в телефоне услышите фон переменного тока — все в порядке, монтируйте детали на плате и устанавливайте ее в спичечный коробок, а затем подключаете усилитель к детекторному приемнику.

Усилитель легко упростить, если использовать высокоомные головные телефоны типа ТОН; их включают между коллектором транзистора VT2 и минусом источника питания, а транзистор VT3 удаляют. В этом варианте подбором резистора R2 устанавливают ток в цепи коллектора равным примерно 0,2 мА. Потребляемый усилителем ток упадет настолько, что аккумулятора теперь хватит примерно на 100 часов работы.

Микрофонный усилитель

Усилительная приставка, схема которой приведена на рис. 4, поможет повысить чувствительность практически любого динамического микрофона (МД-47, МД-200 и т.д.) настолько, что он уловит даже тихие шепот на расстоянии в несколько метров.

Первый каскад — известный вам по описанному выше усилителю эмиттерный повторитель, выполненный на мелшумящем транзисторе. На таком же либо другом транзисторе может быть собран и второй каскад. Главное, чтобы оба транзистора были с возможным большим коэффициентом передачи тока и минимальным обратным током коллектора. Наиболее подходящими из доступных и сравнительно дешевых считаются кремниевые транзисторы серий КТ361, КТ501, КТ502, КТ3104, КТ3107. Резисторы и конденсаторы — такие же, что и в предыдущей конструкции. Источник питания — батарея «Крона» или две батареи 3336, соединенные последовательно.

Кроме указанных на схеме, на месте VT1 допустимо использовать любые транзисторы серий KT501, KT502, KT3107, на месте VT2 — KT815, KT817, KT805M (в пластмассовом корпусе), на месте VT3 — KT-315. Следует помнить, что чем меньше коэффициент передачи транзисторов, тем больше выходное сопротивление стабилизатора. Кроме того, для транзистора VT2 необходимо изготовить из листового алюминия толщиной 1,5...3 мм П-образный теплоотвод (его устанавливают вертикально), ширина и высота которого 30 мм, а ширина ступицы 10 мм. Транзистор на



Рис. 3



Рис. 4

ном крепят так, чтобы его выводы удобно было припаять к проводникам печатной платы.

Диоды VD1—VD4 — любые из серий КД105, КД209, КД258 или другие с допустимым прямым током не менее 300 мА, VD5—VD7 — любые мипомощные кремниевые. Светодиоды HL1—HL3 — любые из серии АЛ307, важно,

чтобы HL1 был красного цвета свечения, а остальные — зелено. Подойдут светодиоды и других серий соответствующего цвета свечения и с максимальным рабочим током до 20 мА. Конденсаторы С1, С3 — К50-16, К50-35 или аналогичные оксидные, С2 — керамический любого типа.

Постоянные резисторы — МЛТ-0,25 (R2), МЛТ-0,125 (остальные), переменные — любого типа, возможно, меньших габаритов, обязательно группы А (с линейной зависимостью сопротивления от угла поворота). Можно вообще обойтись без резистора R5, но тогда придется уменьшить сопротивление резистора R3 до 510 Ом. Переключатель SA2 — галетный (он более надежен по сравнению с кнопочным П2К), кнопка SB1—KM1-2 или аналогичная с двумя группами контактов. Вольтметр PV1 можно составить из любого микроамперметра (и даже миллиамперметра) и добавочного резистора. Сопротивление добавочного резистора в килоомах определяют делением максимального напряжения, измеряемого вольтметром, на предельный ток исправленного стрелочного индикатора в миллиамперах. Часть деталей (в основном стабилизатора) смонтирована на плате (рис. 2) из одностороннего фольгированного стеклотекстолита. Плата размещена внутри корпуса прибора (рис. 3), где установлен также трансформатор. На передней стенке корпуса (рис. 4) установлены вольтметр, переменные резисторы, кнопка "Пуск". Через отверстие в передней стенке выведены многожильные проводники в изоляции, подпаянные к разьему X2.

Работу собранного блока питания проверяют под нагрузкой, обеспечивающей потребление тока до 0,2 А при заданном выходном напряжении на всех поддиапазонах. Пределы регулирования напряжения можно изменить подбором резистора R3, а надежность запуска стабилизатора — подбором резистора R1 (возможно, для этого режима придется симитировать короткое замыкание выходных проводов блока). Кроме того, резистор R1 должен быть такого сопротивления, чтобы при нажатии кнопки SB1 (при работающем стабилизаторе) выходное напряжение возросло незначительно

При покупке видеопроставки, совместимой с "DENDY", рачительный хозяин обязательно поинтересуется, входит ли в комплект поставки световой пистолет. Расчет простой — сколько бы ни прослужила видеопроставка, а пистолет всегда пригодится детям как обычная игрушка.

Однако световой пистолет в телевизионной игре не только забава, но и элемент стрелкового тренажера. Развитие глазомера, тренировка зрительной и слуховой реакции, а также получение начальных навыков обращения с оружием — это принципиальные отличия пистолетных игр от компьютерных бовиков.

В 70-80-х годах стрелковые электронные тиры были непременным атрибутом работы радиокружков. С появлением телевизионных тиров и видеопроставок со световыми пистолетами ситуация изменилась. Действительно, теперь появилась возможность гибкого изменения компьютерной и программной формы целей, траектории и скорости их движения и даже окружающего ландшафта.

Игровых программ для светового "DENDY"-пистолета, к сожалению, не так много. Наиболее известные из них "DUCK HUNT" ("утиня охота"), "WLD GUNMAN" ("кругой стрелок"), "CLAY SHOOTING" ("свобой тарелку").

Основной интерес в стрелковых играх заключается в постоянном ускорении движения целей. С каждым раундом (этапом) играть становится все труднее и труднее. Многим не удается увидеть финальную часть игры.

И все-таки существует способ стопроцентного попадания в цель, представляющий собой интересную логическую и техническую задачу. Для лучшего понимания этого необходимо чуть глубже взглянуть на происходящие в световом пистолете процессы.

Каждый, кто хоть раз из любопытства разбирал световой пистолет, мог заметить находящуюся внутри небольшую печатную плату с радиоэлементами.

Все разнообразности электрических схем DENDY-пистолета укладываются в простую структуру (рис. 1). Гибкий четырехпроводный шнур с розеткой X1 на конце соединяет пистолет и видеопроставку. Цель "LIGHT" несет информацию об уровне освещенности фотодатчика VT1, цель "GUN" — замыкающий контакт кнопки SB1 курка пистолета, "+5V" — питание, "GND" — общий провод.

Сигналы "LIGHT" (освещение) и "GUN" (выстрел) поступают внутрь видеопроставки на входы логических элементов. Эти сигналы электрически не связаны друг с другом.

“В ПОМОЩЬ РАДИОКРУЖКУ”

АВТОМАТИЧЕСКИЙ ТИП ИЗ "DENDY"-ПИСТОЛЕТА

С. РЮМИК, г. Чернигов, Украина

Можно ли из пистолета известной видеоигры стрелять более метко? Конечно, можно, отвечает автор предлагаемой статьи, если доработать его. Правда, теперь будет оцениваться не столько точность попадания, сколько скорость реакции на появление цели. Но согласитесь — это тоже важнейшая способность охотника!

Типичная осциллограмма сигнала "LIGHT" при наведении пистолета на цель во время игры приведена на рис. 2. Как видно, этот сигнал фиксирует импульсы с частотой кадровой развертки телевизора, причем импульсы на линейном участке тем больше по амплитуде, чем выше яркость цели на экране телевизора и чем ближе расстояние от телевизора до пистолета.

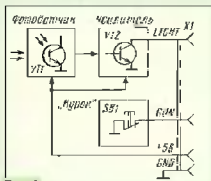


Рис. 1

Информативность сигнала заключается, во-первых, в амплитуде, а во-вторых, в местоположении импульса на временной оси.

Теоретически не представляет особой сложности "обмануть" процессор видеоприставки, подавая вместо "LIGHT" и "GUN" специально сформированные импульсы с уровнями, достаточными для срабатывания логических элементов.

Для перехода от теории к практике необходимо усилить общий алгоритм работы пистолетных игр. С этой целью рассмотрим детально логику построения одной из самых увлекательных игр для светового пистолета — "CLAY SHOOTING" — тренажер стеновой стрельбы по двум тарелкам.

Тарелки по очереди "вылетают" из нижней части экрана телевизора в произвольный момент времени, под непредсказуемым углом и со случайной паузой между вылетом первой и второй тарелок. Задача играющего заключается в точном наведении пистолета на цель и нажатии на курок до того, как тарелка "упадет" за горизонт.

Первое наблюдение. Если внимательно приглядеться к моменту "выстрела", то можно заметить, что сразу после нажатия на курок экран телевизора на мгновение гаснет, изображение тарелки заменяется ярким белым прямоугольником, после чего игровая картинка восстанавливается и стрелок видит, попал он в цель или нет.

Очевидно, белый прямоугольник цели на темном фоне является испытательным высококонтрастным изображением, которое гарантированно должно улавливаться фотодатчиком пистолета.

Второе наблюдение. Если пистолет приблизить вплотную к экрану телевизора, настроенного на максимальную яркость, то вместо улучшения точности попадания наблюдается обратный эффект — ни один из выстрелов не достигает цели. Это наводит на мысль о существовании защитной зоны и специального алгоритма принятия решения.

Третье наблюдение. Осциллограмма сигнала "LIGHT" (рис. 2) вследствие инерционных свойств кинескопа не содержит составляющих с периодом строчной развертки телевизора 64 мкс. Значит, действия в игровой пистолетной программе должны синхронизироваться с кадровыми импульсами.

Исходя из трех наблюдений, можно представить алгоритм работы программы "CLAY SHOOTING" (рис. 3). Первоначально программа анализирует длительность единичного уровня сигнала "GUN", определяющего факт нажатия на курок. Если длительность больше времени T1, значит, это не случайная помеха, не "дребезг" механических контактов, а "выстрел".

По истечении времени T2 экран телевизора становится абсолютно темным. Программа начинает анализировать сигнал "LIGHT", который должен во время T3 находиться в состоянии логического нуля.

Тем самым формируется защитная зона, повышающая помехоустойчивость системы и не дающая попасть в цель с очень близкого расстояния, так как фотодатчик пистолета при этом может зафиксировать ложное срабатывание от слабого свечения темного экрана во время T3.

На следующем этапе сигнал "LIGHT" анализируется в течение времени T4 и, если он достигает единичного уровня, принимается решение о точном попадании в цель, и наоборот. Высокая яркость и контрастность испытательного изображения показана на рис. 3 увеличенной амплитудой и более крутыми фронтами сигнала.

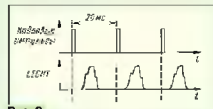


Рис. 3

Цикл анализа завершается установлением исходной игровой картинки.

Конкретные значения T1—T4 определяются игровой программой и в разных играх могут быть разными. Подобный алгоритм можно использовать при написании собственных программ для светового пистолета.

Эксперименты, проведенные с подачей внешних сигналов от генератора одиночных импульсов на входы "LIGHT" и "GUN" видеоприставки, показывают, что для игровой программы "CLAY SHOOTING" значения алгоритмических отрезков времени ориентировочно равны $t < T1 < T2$, $T2 = T3 = T4 = t$, где $t = 20$ мс (период кадровой развертки телевизора). Итого, от момента "выстрела" до фиксации успешного попадания (время T4) может пройти от 60 до 100 мс.

Теперь задача сводится к разработке устройства, позволяющего автоматически формировать импульсные последовательности в соответствии с найденным алгоритмом.

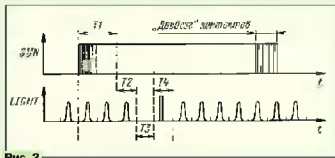


Рис. 2

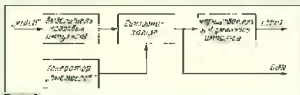


Рис. 4

Структурная схема такого устройства — имитатора "выстрелов" — приведена на рис. 4.

Для безошибочности попадания устройством должно быть засинхронизировано с сигнала кадровой развертки. С этой целью применяется выделитель кадровых импульсов, на вход которого поступает полный видеосигнал, выведенный на разъем "VIDEO" игровой приставки.

Такая синхронизация помогает однозначно зафиксировать местоположение момента "выстрела" внутри кадра.

Генератор "выстрелов" должен имитировать как одиночные "выстрелы", так и стрельбу "очередьями" с регулируемой скоростью стрельбы.

Собственно призываю момента "выстрела" к началу очередного кадра осуществляется синхронизатором, с выхода которого сигнал "GUN" посту-

плет непосредственно в видеоприставку, а сигнал "LIGHT" — через формирователь задержанного импульса. Электрическая схема имитатора изображена на рис. 5. Видеосигнал приставки, снимаемый с разъема X1 "VIDEO", поступает через фильтр С1R5C2R1R2R3 на вход одновибратора DD2.1. Одновибратор выполняет двойную функцию: служит пороговым элементом по синхроходу С и нормирует полученные кадровые импульсы по длительности (6...7 мс). Подстроечным резистором R2 устанавливается оптимальный порог срабатывания, ориентировочное напряжение на его движке — 2,0...2,4 В. Дiod VD1 укоряет разрядку конденсатора С4.

Генератор автоматических "выстрелов" с регулируемой частотой 0,5...2 Гц собран по стандартной схеме на элементе DD1.1—DD1.4. Одиночные "выстрелы" формируются кнопкой SB1 и резистором RB. Коммутацию режимов "Одиночно" — "Многократно" осуществляет переключатель SA1.

Синхронизатор выполнен на осно-

ве D-триггера DD2.2. Сформированный на его инверсном выходе сигнал поступает через буферный элемент DD1.6 на вход "GUN" (X2) видеоприставки.

Сигнал с прямого выхода триггера DD2.2 запускает в работу формирователь задержанного одиночного импульса на двух одновибраторах DD3.1, DD3.2. Задержка регулируется подстроечным резистором R9. Длительность импульса фиксирована значением 6...7 мс и в случае необходимости может быть изменена резистором R10. Дiodы VD2, VD3 служат для ускорения разрядки конденсаторов С5, С6.

Инвертор DD1.5, как элемент с повышенной нагрузочной способностью, является буфером для подачи в видеоприставку сигнала "LIGHT" (X2).

В устройстве можно применять постоянные резисторы мощностью 0,125 Вт или 0,25 Вт, подстроечные резисторы СП3-19а, конденсаторы К10-17, КМ-56. Дiodы — любые другие кремниевые маломощные, например, КД509А, КД521А.

Переключатель SA1 — малогабаритный двояковыключатель ПД9-2, ПД53-1, при его отсутствии можно использовать навесные перемычки. В качестве SB1 применяется кнопка КМ-11, хотя допустимо использовать электрические контакты курка светового пистолета.

Детали размещают на печатной плате (рис. 6) из одностороннего фольгированного материала. В конструкции должен быть обеспечен свободный доступ к подстроечным резисторам. Возможен вариант применения переменных резисторов, соединяемых проводниками с соответствующими контактами площадками печатной платы.

Разъем X1 — вилка "тюльпан", применяемая в кабелях подключения видеосигнальных кабелей к телевизорам по низкой частоте.

Разъем X2 — 15-контактная розетка от шпура светового пистолета, вид на нее с лицевой стороны изображен на рис. 7.

Если конструкция собирается как временная, то проводя разъем X2 можно распаять прямо на печатные дорожки платы джойстиком внутри видеоприставки.

Автоматический тип соединяет с видеоприставкой, как показано на рис. 8. Джойстик подключают к основному игровому разъему "CONTROL 1", имитатор — к вспомогательному "CONTROL 2", куда раньше подсоединялся световой пистолет.

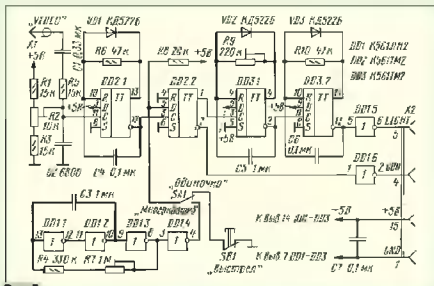


Рис. 5

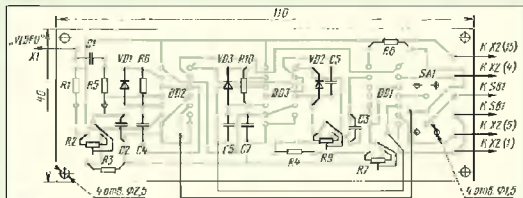


Рис. 6

ТВОРЧЕСТВО РАСПРАВЛЯЕТ КРЫЛЬЯ

Э. ГОРДИЕНКО, г. Москва

При включении видеоприставки питание через разъем X2 подается на имитатор "выстрелов", устройство готово к работе. Первоначально следует резистором R7 отрегулировать на выходе 4 элемента DD1.4 период следования импульсов, равный примерно 0,9...1,5 с. Далее необходимо убедиться, что на выходе I2 триггера DD2.1 имеются устойчивые нераздваиваемые импульсы отрицательной полярности с периодом 20 мс и длительностью 6...7 мс, иначе придется установить эти параметры резистором R2. Длительность импульсов на выходе 2 одновибратора DD3.1 устанавливаются резистором R9 в пределах 60...100 мс.

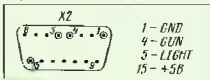


Рис. 7

Теперь о порядке работы с имитатором. Все, что требуется от игроющего, — это вставить картридж с программой, включить питание видеоприставки, джойстиком выбрать игру "CLAY SHOOTING" и нажать кнопку "START" на джойстика.

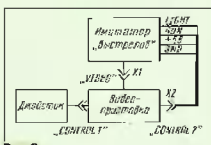


Рис. 8

При установке имитатора в режим одиночной стрельбы (SA1 "Длинноно") любое нажатие на кнопку SB1 при наличии цели на экране телевизора моментально приводит к беззвучному попаданию. Главное, не опоздать, чтобы цель не скрылась за горизонтом.

Если переключатель SA1 на имитаторе находится в положении "Многократн", то на экране телевизора можно будет наблюдать "мультифильм", в котором стрелок всегда побеждает, расходуя два или три патрона. Если этого не происходит, необходимо прямо по ходу игры выбрать оптимальное положение джойков резистором R2, R7, R9.

Примерно через 20 мин непрерывной автоматической стрельбы можно узнать, какой сюрприз приготовили авторы программы игроку, небравшему максимально возможное количество очков, а еще через некоторое время станет известно общее число игровых раундов. ■

Об этом известил прошедший в конце минувшего года в столице Всероссийского семинара-совещания директоров учреждений дополнительного образования (так теперь именуют, например, бывшие станции юных техников). Его организовали и провели Министерство общего и профессионального образования Российской Федерации и Центр технического творчества учащихся (ЦТТУ) Минобразования России.

В семинаре приняли участие представители десяти республик, трех краев и 25 областей. Программа предусматривала обсуждение основных направлений развития учреждений дополнительного образования, проблем обучения молодежи техническому творчеству в современных условиях, методов развития творческого воображения, социально-психологических аспектов управления учреждениями дополнительного образования и т. д.

В первый день работы семинара с докладом выступил директор ЦТТУ С.К.Никулин, а затем специалисты Центра рассказали о направлениях своей работы, перспективах развития этих направлений.

Весьма насыщенным был второй день. Директор Республиканского Дома техники Татарстана В.Ф.Карташов рассказал о развитии изобретательства и рационализации в республике, поздравил участников семинара с конкретными изобретениями юных техников. Директор Томского областного

Центра научно-технического творчества учащихся "Перспектива" А.А.Погодаев подробно остановился на организации Всероссийских олимпиад по основам информатики и вычислительной техники — "Молодой программист". Такие Олимпиады вот уже два года проводятся Центром. О формах работы по развитию технического творчества учащихся в Орловской области рассказал директор областного Дома техники А.Г.Смиртин.

В заключение состоялась научно-практическая конференция, на которой с докладом выступила А.В.Егорова — главный специалист отдела дополнительного образования Министерства общего и профессионального образования РФ. Она уделила особое внимание задачам и проблемам перехода внешнего образования в дополнительное образование, рассказала о разработке нормативно-правовых документов, классификации действующих и подготовке новых программ развития технического творчества учащихся.

Активное участие в работе конференции приняли видные ученые, педагоги и организаторы технического творчества.

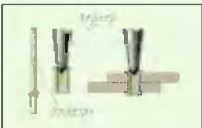
Участники семинара обсудили Календарь Всероссийских массовых мероприятий на 1996 г., посвященный 80-летию государственной системы внешкольного (дополнительного) образования и воспитания юного поколения.

Старт дальнейшему развитию технического творчества дан! ■

ПОЛЕЗНЫЕ СОВЕТЫ

ЗАКЛЕПКА ИЗ СТЕРЖНЯ АВТОРУЧКИ

При отсутствии заклепки ее роль может выполнить отрезок металлического стержня шариковой авторучки (см. рисунок). Сначала кернером развальцовывают один конец отрезка, вставляют его в отверстие скрепляемых деталей и развальцовывают второй конец.



ОГРАНИЧИТЕЛЬ ДЛЯ ДРЕЛИ

При изготовлении конструкций нередко требуется сверлить отверстия в материале на ту или иную глубину. Ограничителем в этом случае может стать, например, пробка от бутылки (см. рисунок), надетая на закате в патроне дрели сверло.



УЗЧ С ТЕЛЕГРАФНЫМ ФИЛЬТРОМ

Усилитель звуковых частот, схема которого приведена на рис. 1, предназначен для несложных звуковых устройств — супергетеродинов и приемников прямого преобразования. Коэффициент усиления этого УЗЧ около 1000 (60 дБ). Полоса пропускания от 250 до 2700 Гц (поуровню — 6 дБ). Для приема телеграфных сигналов ее можно сузить до 300 Гц при средней частоте примерно 900 Гц.

УЗЧ выполнен на операционном усилителе DA1, режим работы которого по постоянному току задает делитель на резисторах R1, R2. Сигнал звуковой частоты поступает на неинвертирующий вход ОУ, а на его инвертирующий вход с выхода ОУ подается сигнал обратной связи. Он проходит через RC-цепи, которые определяют коэффициент усиления устройства и его амплитудно-частотные характеристики (АЧХ).

Когда контакты выключателя SA1 разомкнуты, АЧХ усилителя формируют резисторы R3, R4 и конденсаторы C2, C5. На средних частотах (1–2 кГц) коэффициент усиления K определяется только резисторами R3 и R4. Поскольку сигнал подается на неинвертирующий вход, то $K=1+R3/R4$. При приведенных на рис. 1 номиналах этих резисторов коэффициент усиления будет около 1000. Заметим, что 1000 — максимально допустимый коэффициент усиления УЗЧ при использовании операционного усилителя К140УДБ и некоторых

других операционных усилителей с внутренней коррекцией. Это иллюстрирует рис. 2, на котором показана АЧХ собственно ОУ. Видно, что при больших значениях коэффициента усиления даже без учета влияния навесных элементов полоса пропускания уже будет меньше требуемых 3 кГц.

АЧХ усилителя на низких частотах в первую очередь формирует цепочка R4C2. На частоте $F=1/2\pi R4C2$ коэффициент усиления уменьшится на 3 дБ по отношению к средним частотам. Нетрудно убедиться, что при указанных на схеме номиналах это произойдет на частоте примерно 280 Гц.

На высоких частотах АЧХ усилителя будет в основном определять АЧХ операционного усилителя DA1 (рис. 2). Дополнительно ослабить высокие частоты можно, включив параллельно R3 конденсатор (C6), емкость которого подбирают экспериментально. Если бы сам ОУ эффективно не «заваливал» частоты выше 3 кГц, то емкость этого конденсатора при указанном на схеме номинале резистора R3 должна быть около 1000 пФ (она рассчитывается по той же формуле, как и в предыдущем случае). С учетом реальной АЧХ конкретного экземпляра ОУ на практике емкость этого конденсатора будет меньше. В частности, он может вообще отсутствовать.

При приеме телеграфных сигналов в условиях полужелобу пропускания че-

ная связь будет усиливаться (двойной Т-мост как бы шунтирует резистор R3), уменьшая коэффициент передачи усилителя. В результате формируются «резонансная» АЧХ (кривая 1 на рис. 4). На этом же рисунке приведена и АЧХ усилителя с отключенным двойным Т-мостом (кривая 2). За уровень 0 дБ на этом рисунке принят коэффициент усиления УЗЧ на частоте 1 кГц.

Частота квазирезонанса двойного Т-моста определяется номиналами его элементов. При выполнении условий $C=C7=C8=C9$ и $R=R6=R7=4R8$ ее можно рассчитать по формуле $F=0,45/RC$. В больших пределах частоту квазирезонанса можно изменять подбором только одного резистора R8.

Резистор R5 — развязывающий. Он уменьшает нагрузку моста относительно низкоомным резистором R4. Если его не устанавливать, то сужение полосы пропускания УЗЧ при подключении двойного Т-моста будет существенно меньше, а фильтр будет неэффективным. Подбирая этот резистор и контролируя при этом АЧХ усилителя, можно установить полосу пропускания УЗЧ при приеме телеграфных сигналов в соответствии с индивидуальными вкусами оператора.

Использование в УЗЧ операционного усилителя дает одно преимущество — сборка из исправных деталей конструкции налаживания не требует. Если усилитель «не пошел» с первого включения, то надо проверить режим ОУ по постоянному току. Напряжение на его выходе (вывод 7) должно быть близко к половине напряжения источника питания (оно задается делителем на резисторах R1 и R2). Если

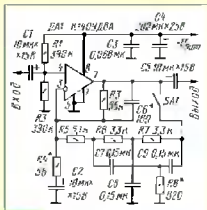


Рис. 1

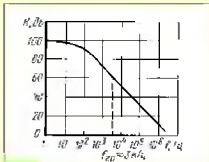


Рис. 2

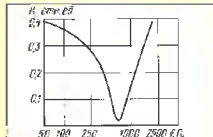


Рис. 3

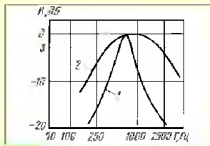


Рис. 4

лесобранно сузить. Для этого в цепь обратной связи ОУ подключают так называемый «двойной Т-мост», который образован двумя Т-образными цепочками (R6R7C6 и R8C7C9), включенными параллельно.

Зависимость коэффициента передачи сигнала двойным Т-мостом от частоты приведена на рис. 3. На некоторой частоте (ее принято называть частотой квазирезонанса) коэффициент передачи такой цепи существенно — в сто и более раз — уменьшается. Если двойной Т-мост подключить в цепь обратной связи нашего усилителя параллельно резистору R3, то на частоте квазирезонанса мост практически не будет влиять на коэффициент передачи УЗЧ в целом. На частотах выше и ниже этой частоты отрицательная обрат-

это не так, то либо вы сделали ошибку при монтаже или отборе элементов для конструкции, либо просто не настроили ОУ.

При повторении конструкции можно использовать большинство современных и не очень современных операционных усилителей. Если применен ОУ без полевых транзисторов на входе (например, К140УД7), то сопротивление резисторов R1 и R2 целесообразно уменьшить примерно до 100 кОм, сохраняя условие R1=R2. Оксидные конденсаторы могут быть любого типа.

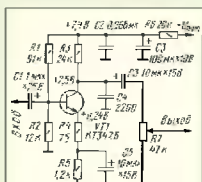
Усилитель предназначен для использования с головными телефонами сопротивлением 50–100 Ом. Если в распоряжении радиоприемника есть головные телефоны с меньшим сопротивлением, то придется добавить к этому усилителю

КВ ЖУРНАЛ

небольшой выходной каскад. Напряжение питания этого УЗЧ — 9...12 В.

Коэффициент усиления 1000 больше чем достаточен для УЗЧ супергетеродинного приемника. Для приемника прямого преобразования общий коэффициент усиления по тракту звуковой частоты должен быть раз в сто больше, поэтому УЗЧ, схема которого приведена на рис. 1, в этом случае применения надо дополнить каскадом предварительного усиления. Его схема показана на рис. 5. Он выполнен на транзисторе, работающем для уменьшения уровня собственных шумов в режиме с малым током коллектора (около 0,2 мА). Коэффициент усиления такого каскада определяется отношением сопротивлений нагрузки в коллекторной цепи транзистора VT1 (в основном это включенные параллельно R3 и R7) и суммы сопротивлений резистора в цепи эмиттера, не зашунтированного конденсатором (R4), и сопротивления эмиттерного перехода. Последнее можно оценить по простой формуле $R_3 = 25/I$. Если в эту формулу так подставить в миллиамперах, то сопротивление получится в омах. При токе эмиттера 0,2 мА сопротивление R_3 будет 125 Ом. Нетрудно теперь оценить и коэффициент усиления этого каскада — около 80.

При расчете коэффициента усиления такого каскада не следует забывать о входном сопротивлении следующего за ним каскада УЗЧ. Но в нашем случае им можно спокойно пренебречь — оно около 200 Ом (сопротивление включенных параллельно



резисторов R1 и R2 — на рис. 1). С учетом такого входного сопротивления последнего каскада коэффициент усиления предварительного усилителя уменьшится незначительно — до 75.

Конденсатор C4 ограничивает верхнюю полосу пропускания предварительного каскада значением 4...5 кГц.

Для ориентировки на рис. 5 приведены режимы по постоянному току при напряжении источника питания 12 В. Если оно будет меньше, то надо взять резистор фильтра в цепи питания этого каскада (R6) с меньшим сопротивлением. ■

В англоязычной литературе коротковолновиков нередко называют "armchair adventures" — что-то вроде "любительских приключений, не выходящих из уютного кресла". Доля истины в этом есть. Ведь устанавливая связи со своими коллегами, коротковолновики в мгновение ока перемещаются из своей квартиры в другие страны и на другие континенты.

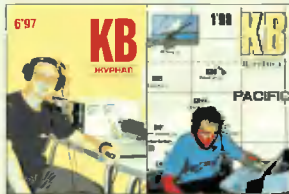
Но не так уж редко коротковолновики отправляются в настоящие путешествия и испытывают настоящие приключения (порой с определенным риском для жизни). В вышедших в начале этого года двух номерах "КВ журнала" (№ 6 за прошлый год и № 1 за этот) рассказывается о нескольких экспедициях российских коротковолновиков — Дмитрия Ормистого (RA3DEJ) с друзьями на острове Старикова (Камчатка), Андрее Чеснокова (UA3AB) на атолле Кюре (Тихий океан) и Андрея Федорова (RW3AH) в Руанду (Центральная Африка). Вот как, например, описывает московский коротковолновик Андрей Федоров (RW3AH) опасности, которые подстерегают белого человека в Африке.

...Вообще МУЗУНГУ, что на местном наречии означает "человек без кожи", или белый человек (это про нас), очень редким в этой части Африки. Везде, где бы ты ни находился, приходится держать ухо востро. В том смысле, что диковинная гризодома может преподнести неприятные сюрпризы. Прилет под деревом в дневной зной и... можно смело гарантировать большую войку с тяжелой формой аллергии. Такие деревья здесь так и называются — «смерть белого человека». Листья на них очень привлекательные, бордового, красного цвета. К счастью, их встречается не так много. Стоит о чем-то задуматься — и не заметишь, как мывальничком уже наслаждается твоя кровью. Вот тут тебе — и малярия через некоторое время с соответствующими последствиями. Прошел по лужайке босиком — получи тяжелую форму феларияза (это когда в тело человека попадают микроскопические паразиты и покрывают живую ткань и сосуды). Смердят человека изнутри. Поглядит мушкетера африканскую гусеницу, которых здесь встречается разнообразное множество, — вот тебе и зараженные крови с аллергией перешмычу. На местное население в большинстве случаев такое общение с природой проходит абсолютно бесследно и безболезненно. Видимо, сказываются адаптация и особенности организма. Что касается малярии, то для них это все равно что насморк. Болелю помню раз, но без осложнений и кратковременно, чего не скажешь про МУЗУНГУ. ■

Но все эти сложности и опасности отступают на второй план перед истинной радостью дальнего путешествия. Особенно если его совершает "armchair adventurer".

С интересным рассказом о наблюдениях за работой радиолобительских маяков диапазона 10 метров на страницах журнала выступает хорошо известный читателям журнала "Радио" москвич Владимир Поляков (RA3AAE). Президент Союза радиолобителей Вооруженных сил Сергей Смирнов (RK3BJ) знакомит читателей журнала с работой этой организации.

Из технических материалов можно упомянуть описание несложного транс-



вера на диапазон 160 метров, блока управления вращающейся антенны, модификации коротковолновой радиостанции P-130M, синтезатора частоты для связанного приемника.

Кроме того, в этих номерах содержится масса информации о новостях радиолобительской жизни: что нового в Международном радиолобительском союзе, как выступили наши коротковолновики на всероссийских и международных соревнованиях, какие выданы новые радиолобительские дипломы и т.д.

"Робресть "КВ журнал" можно в редакции. Для этого необходимо перевести соответствующую сумму на расчетный счет ЗАО "Журнал Радио" (см. на с. 4). На бланке перевода надо указать за что перечислить деньги, кому и по какому адресу высылать журналы. Эту информацию продублируйте письмом в редакцию. Журналы 1998 года с учетом пересылки стоят 10 руб. (за один номер). В редакции есть и журналы предыдущих лет. Комплект "КВ журнал" за 1994 г. (пять номеров) с учетом пересылки в Россию стоит 15,5 руб., за 1995 г. — 9 руб. (три номера), за 1998 г. — 20 руб. (четыре номера); за первое полугодие 1997 г. — 21 руб. (три номера), за второе — 24 руб. (три номера). Можно также приобрести и отдельные номера. Контактный телефон — (095) 207-77-28.

И главное — началась подписка на "КВ журнал" на второе полугодие этого года. Наш подписной индекс по каталогу "Роспечати" — 47341. Во втором полугодии выйдут три номера (по четырем месяцам). Цена журнала осталась прежней. ■

ПРОГРАМИРУЕМЫЙ УПРАВЛЯЮЩИЙ АВТОМАТ

П. РЕДЬКИН, г. Ульяновск

Для управления различного рода электроустановками в быту и на производстве нередко возникает необходимость многократного их включения и выключения через определенные временные интервалы. Эта задача обычно успешно решается с помощью цифровых таймеров с памятью. В публикуемой ниже статье вниманию читателей предлагается описание варианта устройства такого назначения, которое можно изготовить самостоятельно.

Программируемый автомат предназначен для управления сетевыми электроприборами малой и средней (до 1 кВт) мощности. В быту он может быть использован, например, для управления люстрой Чижевского или электроотопительными приборами в жилом помещении. Автор использовал автомат для управления компьютером, связанным с ВБС в ночное время суток.

Автомат содержит два идентичных независимых программируемых канала, каждый из которых управляет одной нагрузкой. Число каналов может быть произвольно увеличено без принципиальных доработок базовых узлов самого устройства. Во время его работы происходит отсчет реального времени и индикация текущего значения в часах и минутах, а также порядковых номерах (от 1 до 7) дней недели.

Максимальная длительность управляющей программы в каждом из каналов составляет одну сутку, однако при необходимости пользователь может разрешить или запретить выполнение записанной в память суточной программы в любые из семи суток недели. Минимальный программируемый ин-

тервал между двумя событиями составляет одну минуту. Под событием здесь понимается включение или выключение управляемой нагрузки. Таким образом, максимальное количество программируемых событий равно числу минут в сутках, т. е. 1440. В любой момент времени с помощью органов управления можно изменить текущие состояния нагрузок. Очистка (обнуление) памяти перед программированием производится автоматическим перебором адресов по команде пользователя в обоих каналах сразу или в каждом отдельно.

При программировании предусмотрено, например, возможность как подресной записи, так и подресного стирания данных в памяти. В автомате имеется генератор ЗЧ, который может подавать звуковые сигналы в моменты наступления каждого запрограммированного события. При отключении сетевого напряжения предусмотрено автоматическое переключение цифровой (слаботочной) части устройства на питание от резервной батареи, что позволяет сохранить непрерывный счет времени и избежать изменений текущих состояний управляющих нагрузками триггеров.

Структурная схема автомата приведена на рис. 1. Он состоит из блока счета и индикации, двух одинаковых каналов блока управления нагрузкой, а также генератора ЗЧ, который может быть подключен к любому из каналов (на схеме, например, к каналу 1).

В блоке счета и индикации происходит отсчет текущего времени и дня недели, отображение их значений на индикаторах, а также формирование адресов для элементов памяти каналов. Узел управления устанавливает счетчики в нужное положение и производит операции с памятью каналов. Синхронизатор выработает счетные и управляющие последовательности импульсов. ОЗУ хранит программу управления состоянием нагрузок в каждом из каналов. Узлы состояния преобразуют сыгнанные из ОЗУ импульсные сигналы в напряжения определенного логического уровня, которые управляют электронным реле, коммутирующим подаваемое на нагрузки сетевое напряжение.

Принципиальная схема блока счета и индикация приведена на рис. 2. Он представляет собой электронный часы. Функции источника счетных и управляющих последовательностей импульсов (синхронизатора) выполняет в нем специализированная часовая микросхема DD12 (К176ИЕ18), содержащая кварцевый генератор. С ее выходов снимаются следующие сигналы: с выв. 11 — четные минутные импульсы (1/60 Ц), которые через цепь укорочения на элементах DD1.5, DD1.6, C15, R18 и элементах DD13.4, DD4.3, DD4.2 поступают на счетный вход счетчика единичный DD1.7; с выв. 4 — секундные импульсы, используемые для индикации секундных ритмов сетевого сигнала; с выв. 11 — импульсы с частотой 1024 Ц, которые проходят через счетчик-делитель на два DD2.2, после чего частота их снижается до 512 Ц; с выв. 6 — импульсы с частотой 2 Ц, обеспечивающие мигание знакомест индикаторов HG1 — HG4 в режиме установки их показаний.

Счетная часть рассматриваемого блока построена по распространенной схеме с последовательным соединением счетчиков с заданными коэффициентами пересчета и статической индикацией их состояний сегментными индикаторами HG1 — HG5. Адресная шина А0 — А15 сформирована из заданных выводов при счете разрядов микросхем DD7, DD10, DD14. Особенностью предлагаемого схемотехнического решения является возможность оперативного изменения пользователем состояния каждого из счетчиков, что облегчает запись в память данных при программировании.

Управляет блоком кнопками SB1 — «Установка», SB2 — «Перевод знакомест» и SB3 — «Режим». В исходном состоянии на выв. 6 дешифратора DD6 присутствует высокий логический уровень, поэтому на всех его выходах (выв. 1, 5, 2, 4, 12, 14, 15, 11) будут низкие уровни, задерживающие приходящие установочные импульсы от кнопки SB1 к счетчикам DD7.1, DD7.2, DD10.1, DD10.2 через элементы DD4.1, DD5.4, DD9.3, DD11.3 и разрешающие преобразованные дешифратором DD16 — DD19 при однократном нажатии на кнопку SB3

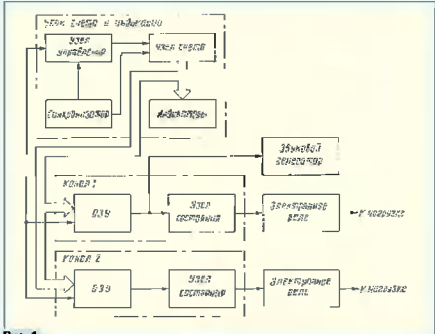


Рис. 1

зависит от состояния счетчика DD2.1 в момент нажатия на кнопку SB3. Изменить состояние счетчика DD2.1 можно с помощью кнопки SB2. Таким образом, последовательно устанавливая показания индикаторов каждого знакоместа, можно очень быстро выставить требуемое время (адрес из адресной шины).

Состояние счетчика суток периода DD14 устанавливает галетный переключатель при установке состояния счетчика десятков часов DD10.2. Следует заметить, что установку требуемых показаний индикаторов удобнее начинать с единичных минут и заканчивать сутками недели, так как уже установленное значение в старшем знакоместе будет увеличено не единицу переносом, который может произойти при установке значения в младшем знакоместе. Кнопка SB5 «Начальная установка» предназначена для точной (до секунд) установки часов по эталонному источнику времени. В момент нажатия на эту кнопку обнуляется внутренний счетчик секунд микросхемы DD12 и счетчики единиц и десятков минут микросхем DD7.1, DD7.2.

Помимо сигналов адресов А0 — А15, с блока счета и индикации снимаются еще несколько управляющих сигналов: с выв. 4 микросхемы DD3.2 (цель 1) — короткие микнутые импульсы, установочные импульсы от кнопки SB1; с выв. 6 микросхемы DD15.3 (цель 2) — импульсы от кнопки SB6 «Запись», а также импульсы частотой 512 Гц (в режиме очистки памяти); с выв. 13 микросхемы DD8 (цель 3) — статический сигнал, высокий уровень которого обеспечивает реализацию режима очистки памяти.

Режим очистки памяти устанавливается при однократном нажатии на кнопку SB4 «Очистка» в том случае, если контакты выключателя разблокировки очистки SA1 замкнуты. В этом режиме триггер DD8.2 переводит в состояние логической 1, прохождение минутных импульсов на счетный вход счетчика DD7.1 через элемент DD13.4 запрещается, а прохождение импульсов частотой 512 Гц через элемент DD4.4 разрешается. В результате происходит счет (перевод адресов) с частотой 512 Гц. Повторное нажатие на кнопку SB4 возвращает триггер DD8.2 в исходное состояние логического нуля. При начальном включении питания оба триггера DD8 устанавливаются в состояние логического нуля целью C4R1.1.

Кнопки SB1, SB6 имеют устройство защиты от дребезга контактов, выполненное на элементах DD1.1, DD1.2, DD15.1, DD15.2. Цель DD1.5, C15, R18, DD1.6 укорачивает длинный минутный импульс с выв. 10 микросхемы DD12. В противном случае этот импульс на несколько десятков секунд, в каждой минуте заградит бы установку состояния счетчика DD7.1 кнопкой SB1.

(Описание следует)

СИМИСТОРНЫЙ ТЕРМОСТАБИЛИЗАТОР

С. БИРЮКОВ, г. Москва

Отличие этого варианта термостабилизатора от многих других, ранее описанных в нашем журнале, заключается в основном в замене традиционного тристора симистором, что позволило исключить выпрямительный мост, составленный из мощных диодов. В результате число элементов, устанавливаемых на тепловод при выходной мощности до 1 кВт, сократилось с пяти до одного. Термостабилизатор можно использовать для поддержания температуры в домике на садовом участке, в погребе, балконом "овощехранилище" и других закрытых объемах.

Стабилизация температуры предлагаемым устройством, осуществляется, как обычно, включением и выключением сетевого напряжения, подаваемого на нагрузку — нагреватель, в зависимости от температуры датчика — терморезистора. Включение самого симистора происходит вблизи момента перехода сетевого напряжения через "нуль", что снижает уровень помех.

Схема термостабилизатора приведена на рис. 1. В термостабилизаторе использован узел питания и цепи формирования импульсов в моменты прохождения сетевого напряжения через "нуль", описанные в [1], поэтому часть схемы, полностью повторяющая рис. 1 [1], здесь не показана.

На проводе б в момент прохождения сетевого напряжения через "нуль" формируется импульс отрицательной полярности. Триггер Шмитта, собранный на элементах DD1.1, DD1.2 и резисторе R9, формирует крутые фронты и следы этого импульса. Положительный перепад напряжения, соответствующий началу полупериода, дифференцируется цепочкой C4R1.1 и в виде короткого импульса положительной полярности подается на входной вывод 12 элемента DD1.4.

Одновременно на второй вход (вывод 13) элемента DD1.4 поступает сигнал с вывода ОУ DA1, выполняющего функцию компаратора. Его входы подключены к выходам термочувствительного моста, образованного резисторами R5 — R8 и терморезистором FK1. Пока температура терморезистора выше установленной резистором R5, напряжение на неинвертирующем входе ОУ меньше, чем на инвертирующем, на вы-

ходе компаратора формируется сигнал низкого уровня. В это время импульсы через элемент DD1.4 не проходят и светодиод HL1 загорается.

Когда температура терморезистора FK1 снижается и напряжение на нем становится больше, выходной сигнал ОУ будет соответствовать высокому уровню, включится светодиод HL1, импульсы с дифференцирующей цепочки C4R1.1 начнут проходить через элемент DD1.4 на базу транзистора VT3. В начале каждого полупериода транзистор начнет включать симистор VS1 и тем самым подключить к сети нагрузку — нагреватель.

Все элементы устройства, кроме симистора и гнездовой части выходного разъема X1, смонтированы на печатной плате размерами 80x50 мм (рис. 2). Плата, выполненная из одностороннего фольгированного стеклотекстолита, рассчитана на установку резисторов МЛТ, конденсаторов К73-16 (C1), К50-6 (C2), КМ-5 (остальные). Переменный резистор R5 — CF3-4АМ или CF3-40М. Диоды VD1 и VD2 — любые кремниевые импульсные или выпрямительные, стабилизатор VD3 — на напряжение стабилизации 10...12 В. Микросхемы К561ПА7 заменяются на К176ЛА7 или КР1561ПА7. Транзисторы VT1 и VT2 могут быть любыми кремниевыми маломощными структуры р-п-р, транзистор VT3 — средней или большой мощности такой же структуры с допустимым коллекторным током до 150 мА.

Конденсатор К73-16 (C1) можно заменить на любой металлопленочный, например К73-17, на номинальное напряжение не менее 250 В или на бумажечный или металлобумажный на номинальное напряжение не менее 400 В.

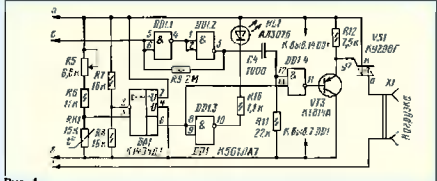


Рис. 1

Функцию компаратора (DA1) может выполнять практически любой ОУ, работающий при полном напряжении питания 10 В и потребляющий ток не более 5 мА, например, КР140УД1, К140УД6, КР140УД6, КР140УД14. Светодиод HL1 — любой из серии АЛ307. Его следует максимально вывести за пределы платы, и «смотреть» он должен в ту же сторону, что и вал переменного резистора R5. Корпус резистора R5 соединен с минусовой проводящей частью платы микросхем, что необходимо для его экранирования.

Терморезистор RK1, использованный в изготовленном образце устройства, — ММТ-4. Но подойдет и любой другой серии ММТ или КМТ на номинальное сопротивление 10...33 кОм. Это — герметичные ММТ-4 или КМТ-4 [2, 3].

Для определения сопротивления резисторов R5 и R6 необходимо задать диапазон температур, в котором должен работать термостабилизатор. Сопротивление терморезистора измеряют при максимальной рабочей температуре. Такой же сопротивление или несколько меньше должен иметь и резистор R6. Затем измеряют сопротивление терморезистора при минимальной температуре и подбирают сопротивление резистора R5 таким, чтобы оно в сумме с сопротивлением резистора R6 было не меньше измеренного. Если есть затруднения в измерении сопротивления терморезистора в диапазоне температур, можно считать, что для резисторов серии ММТ оно увеличивается на 19% при уменьшении температуры на 5°C, на 41% при уменьшении на 10°C и в два раза — на 20°C. Аналогично при таком же повышении температуры уменьшение сопротивления прибора составляет 16%, 29% и два раза соответственно. Для терморезисторов КМТ подобное изменение примерно в 1,5 раза больше.

Указанные на схеме номиналы резисторов R5, R6 и терморезистора RK1 соответствуют диапазону работы термостабилизатора 15...25°C.

Монтажную плату и симистор КУ208В (или КУ208Б), установленный на радиаторе теплопроводом размерами 60x50x25 мм, размещают в пластмассо-

вой коробке размерами 150x95x70 мм так, чтобы терморезистор оказался близко к нижней стенке коробки, а теплопровод симистора — к верхней. Предварительно в этих стенках корпуса наименьшего размера просверливают отверстия большего числа вентиляционных отверстий диаметром 6 мм с шагом 10 мм. Светодиод и зап. резистора выводят через отверстия в передней стенке коробки. Сам же зап. переменного резистора и радиатор симистора в пластмассовой ручке на нем не должны быть доступны для случайного прикосновения.

Накалывать и градуировать регулятор начинают без симистора. Вывод 12 элемента DD1.4 временно соединяют проволоной перемычкой с выводом 14 этой микросхемы, и к резистору R12 подключают вольтметр постоянного напряжения. Конденсатор С1 шунтирует резистором сопротивлением 220...330 Ом, после чего термостабилизатор подключают к источнику постоянного тока с выходным напряжением 12...15 В. Значение напряжения этого источника устанавливают таким, чтобы ток, потребляемый термостабилизатором, был в пределах 18...20 мА.

Терморезистор помещают в воду, температура которой соответствует середине рабочего диапазона. Изолятор терморезистора не должен касаться воды. При вращении вала резистора R5 по часовой стрелке светодиод HL1 должен загораться, а вольтметр показывать напряжение около 9 В, при вращении же его в противоположном направлении светодиод будет гаснуть, а стрелка вольтметра стоять на нулевой отметке шкалы. Делают соответствующую отметку на шкале переменного резистора. Изменяя температуру воды, полностью градуируют термостабилизатор.

Для проведения этой операции можно вместо терморезистора использовать постоянные резисторы с номиналами, соответствующими измеренным сопротивлениям терморезистора при заданных температурах.

Удалив дополнительный резистор и проволочную перемычку, полностью собирают стабилизатор и проверяют его работу с лампой накаливания, подключенной к разьему X1 «Нагрузка».

Для ливеризации шкалы переменного резистора можно воспользоваться рекомендациями статьи [4].

Регулятор устанавливает в вертикальном положении так, чтобы вентиляционные отверстия в его корпусе ничем не закрывались, например, на стену комнаты. Если термостабилизатор используется для поддержания температуры в погребе, инкубатора или балконе «овощохранилище», его лучше размещать вне термостабилизируемого объема, а терморезистор вывести из корпуса стабилизатора. В этом случае для уменьшения влияния наводок на место терморезистора на плату следует поставить оксидный конденсатор емкостью не менее 50 мкФ на номинальное напряжение на менее 10 В. Сам же терморезистор и проводники к нему провода должны быть тщательно заизолированы.

Термостабилизатор не имеет гистерезиса по температуре, и его точность может быть весьма высокой — порядка 0,1°C. Но если по каким-то причинам гистерезис все же требуется, необходимо включить между выводами 3 и 6 ОУ DA1 резистор (на рис. 2 он показан штриховыми линиями) сопротивлением несколько мегаом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бирюков С. Симисторные регуляторы мощности. — Радио, 1996, № 1, с. 44-46.
2. Терморезисторы. Учебный плакат. — Радио, 1975, № 5, с. 32.
3. Резисторы. Справочник. — М.: Радио и связь, 1991, 526 с.
4. Алешин П. Ливеризация терморезисторной шкалы. — Радио, 1997, № 11, с. 58, 59.

МОДУЛЬНАЯ РЕКЛАМА

Условно см. в "Радио", 1998, № 1, с. 39

*Соберите своими руками
Наиболее популярную наборы для самостоятельной сборки и новинки 1998 г. — 50 радиоконструкторов на любой вкус для опытных и начинающих радиолюбителей. Большой набор радиодеталей, трансформаторов и корпусов для РЗА. Измерительные приборы, IBM комплектующие, радиотехнический инструмент и готовые изделия.
Доступные цены и гибкая система скидок. Для получения бесплатного каталога пришлите чистый оплаченный конверт с Вашим обратным адресом.
426072, г. Ижевск, а/я 1333, "Новая техника".
Новинки каждый месяц!*

*Распродажа радиодеталей н/н. Каталог - ваш конверт.
630075, г. Новосибирск, а/я 63.*

Сервисная неслепая работа по м.х. 617746, г. Чайковский, а/я 311"Р" (вложить в конверт с о/а).

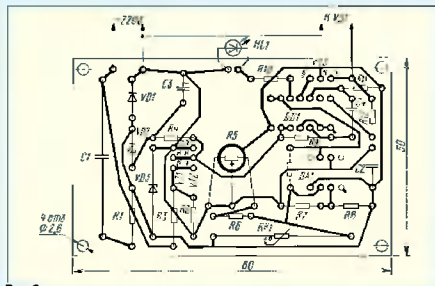


Рис. 2

УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ПРОБНИК ЭЛЕКТРИКА

П. ПОЛЯНСКИЙ, г. Москва

При изготовлении, наладке и ремонте различных электроприборов приходится проверять наличие сетевого или стандартного выпрямленного напряжения в цепях, целостность электрических соединений и отдельных деталей.

Конечно, можно пользоваться в этих случаях ввольтром, но он порою неудобен, да и часто приходится отвлекаться, чтобы взглянуть на показания стрелки индикатора. Лучше пользоваться предлагаемым пробником.

Пробник позволяет определить наличие, характер (постоянное или переменное) и полярность напряжения, убедиться в том, имеется или нет обрыв цепи, а также оценить ее сопротивление, проверить конденсатор емкостью от нескольких тысяч пикофард до сотен микрофард на обрыв, короткое замыкание, ток утечки, проверить р-п переходы полупроводниковых приборов (диодов, транзисторов), проконтролировать состояние встроенной аккумуляторной батареи.

В состав пробника (рис. 1) входят тактовый генератор, входной коммутатор, два компаратора, два тонких (800 и 300 Гц) генератора, световые и звуковой индикаторы.

Тактовый генератор собран на элементах DD1.2 и DD1.3. Он вырабатывает прямоугольные колебания по форме близкой меандру (длительность и паузы равны), следующие с частотой около 4 Гц. С выводов генератора и подключаемого к нему инвертора на элемент DD1.4 противфазные сигналы поступают на входной коммутатор компараторов.

Входной коммутатор состоит из токоограничивающих резисторов R5, R6, выпрямительного моста на диодах VD1, VD2, VD4, VD5, стабилитрона VD3 и электронных ключей на транзисторах VT1, VT3, включенных по схеме с общим коллектором. Коммутатор позволяет при проверке нагрузок использовать их для питания собственных микросхем, а при проверке соединительных цепей и переходов полупроводниковых приборов — подавать на них переменное или постоянное напряжение.

Компараторами работают элементы DD2.1, DD2.2. Каскады на элементах DD3.1 и DD3.2 — согласующие между компараторами и индикаторами.

Тонкие генераторы звуковой индикации собраны на элементах DD2.3, DD3.3 (800 Гц) и DD2.4, DD3.4 (300 Гц). Они нагружены на пьезокерамический излучатель BQ1. Каскады световой индикации выполнены на транзисторах VT4, VT5 (они работают в ключевом режиме) и светодиодах HL1, HL2 соответственно красного и зеленого цвета свечения. Яркость светодиодов определя-

ется сопротивлением резистора R14.

Каскад на транзисторе VT2 используется только при проверке состояния источника питания — аккумуляторной батареи GB1, составленной из четырех аккумуляторов Д-03. Для подзарядки батареи в пробника установлена цепочка R11VD6, ограничивающая зарядный ток до требуемого значения.

Расмотрим режимы работы пробника, устанавливаемые переключателями SA1 и SA2.

При контроле напряжения (SA2 — в положении "U", SA1 — "U, R") входной сигнал через щупы X1, X3, разъем X2 и токоограничивающие резисторы поступает на выпрямительный мост, эмиттеры транзисторов VT1, VT3 входы компараторов. Включается в действие гармонизирующий стабилизатор на стабилитроне VD3 и фильтрующий конденсатор C1 — с них напряжение поступает на микросхемы пробника и транзисторы коммутатора. Запускается тактовый генератор. Начинает попеременно открываться и закрываться транзисторы VT1, VT3.

Одновременно с закрытием одного из них на соответствующий компаратор подается сигнал разрешения работы. Если входное напряжение компаратора превышает половину питающего, компаратор срабатывает и включает генератор звуковой частоты и светодиод "своего" канала. Например, если на щупе X1 относительно щупа X2 плоское напряжение, раздается ритмичный звуковой сигнал частотой около 300 Гц и включается светодиод HL1, а если минусовое — частота сигнала будет около 800 Гц и включен светодиод HL2.

При переменном напряжении в исследуемой цепи попеременно работают оба канала индикации.

Частота звукового генератора намного ниже частоты сетевого напряжения (50 Гц), поэтому при подаче на вход пробника выпрямленного, но не сложенного напряжения, из-за его пульсации успеет сработать второй компаратор. В итоге звук будет как бы модулироваться, что хорошо воспринимается на слух. Из-за инерции глаз срабатывания световой индикации заметить не удастся.

При контроле соединительной цепи и ее сопротивления (переключатель SA2 — в положении "R", SA1 — "U, R") все электроника пробника питается от батареи GB1. Ее напряжение попеременно подается на щупы. Пропускаем, что при текущем состоянии тактового генератора открыт транзистор VT1, а закрыт VT3. На щупе X1 оказывается плоское напряжение, а на X2 — минусовое. В этом случае запрещена работа компараторов DD2.2 (и его канала индикации) и разрешена DD2.1.

Если исследуемая цепь разомкнута или ее сопротивление велико (более 24 кОм), падение напряжения на резисторе R7 меньше напряжения срабатывания компаратора DD2.1, индикация отсутствует.

С уменьшением сопротивления цепи возрастает напряжение на резисторе R7. Как только оно превзойдет половину напряжения питания, компаратор сработает, включится звуковая индикация частотой 800 Гц и светодиод HL2.

С изменением состояния тактового генератора изменяются соответствующие

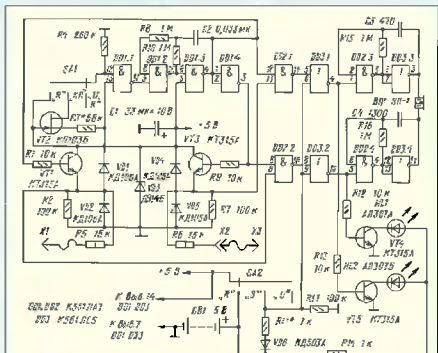


Рис. 1



Рис. 2

и функции компараторов. При этом в случае проверки цепей сопротивлением менее 24 кОм будут работать попеременно оба канала индикации.

В этом же режиме проверяют р-п переходы полупроводниковых приборов. При обрыве (перезарядке) перехода индикация отсутствует, прибор работает оба канала индикации. Если переход исправен, можно сразу определить "полярность" его подключения к щупам пробника. Звуковой сигнал частотой 800 Гц и загорание зеленого светодиода (HL2) означают подключение щупа Х1 к р-области (скажем, к аноду диода), частота звука 300 Гц и загорание красного светодиода (HL1) свидетельствуют о соединении этого щупа с n-областью (катодом диода).

Для проверки конденсаторов переключатели устанавливают в положение "R". В этом случае работа тактового генератора прекращается, поскольку на выходе элемента DD1.1 устанавливается низкий логический уровень (логический 0). Такой же уровень устанавливается на база транзистора VT1, и он закрывается. Транзистор VT3 окажется открытым, поэтому на щупе Х3 будет плюсовое напряжение.

Предварительно разряженный конденсатор подключают к щупам пробника. Начинается зарядка конденсатора, на

резисторе R2 появляется напряжение, которое приводит к срабатыванию компаратора DD2.2. Включается индикация (загорается светодиод HL1 и звучит сигнал частотой 300 Гц), которая через некоторое время выключается. Компаратор напряжения срабатывает на линейном участке зарядки конденсатора, поэтому можно оценить емкость конденсатора по продолжительности работы индикации — она прямо пропорциональна емкости.

В этом же режиме оценивают ток утечки конденсатора. Сначала конденсатор заряжают от щупов пробника, затем отсоединяют и, подождя 10...15 с, снова подключают к щупам. По продолжительности работы индикации оценивают, какую часть заряда конденсатор успел потерять.

Чтобы проверить состояние батареи GB1, переключатель SA1 устанавливают в положение "KT" (контроль питания), а SA2 — в положение "R". Генератор стабильного тока на элементах VT2, R3 и резистор R4 образуют микромощный стабилизатор опорного напряжения, к выходу которого подключен выход 12 элемента DD1.1. При снижении напряжения батареи ниже 4 В происходит переключение выхода этого элемента в состояние логического 0 и блокировка работы тактового генератора.

Когда в этом режиме при замыкании щупов работают оба канала индикации, можно пользоваться пробником. Если же непрерывно звучит сигнал частотой 300 Гц горит светодиод HL1 — требуется подзарядка батареи. Тогда переключатель SA2 устанавливают в положение "З" (зарядка), а на щупы подают переданное напряжение 110...220 В. Продолжительность полной зарядки батареи — 14 ч. Каналы индикации при этом блокируются подачей сигнала высокого

уровня на входы элементов DD3.1 и DD3.2.

Отдельный выключатель питания в пробнике отсутствует — его функцию выполняет переключатель SA2, который в режиме хранения следует устанавливать в положение "U" (проблемный от батареи тоже можно — его даже не удалось зафиксировать). В ждущем состоянии при установке переключателя SA1 в положение "R", "KT", "U", "F" потребляемый ток пробника составляет соответственно 75, 130, 300 мА. С включением индикации ток возрастает до 5 мА.

Допустим, батарея полностью разрядилась или вообще отсутствует. В этом случае пробником контролируют напряжение, пользуясь только звуковой индикацией.

Все транзисторы, кроме полевого, можно использовать серии KT315, KT3102 с любым буквенным индексом либо другие маломощные кремниевые. При использовании указанного на схеме или другого полевого транзистора подбирают резистор R3 такого сопротивления, при котором снижение напряжения батареи до 4 В приводит к появлению на выходе элемента DD1.1 логического 0. Вместо микросхем серии K561 допустимо использовать аналогичные микросхемы серий 564, KP1561. Стабилизатор V03 может быть с другим напряжением стабилизации, но не превышающим максимального напряжения используемых микросхем, транзисторов, конденсаторов при максимальном допустимом токе стабилизации не ниже 20 мА.

Конструктивно пробник выполнен в корпусе из изоляционного материала (рис. 2) размерами 135x44x19 мм. Щуп Х1 закреплен жестко, а Х2 соединен многожильным гибким проводом в изоляции с контактом Х2 на корпусе. Переключатели укреплены на корпусе так, чтобы их ручки можно было переключать большим пальцем правой руки, не выпуская пробника и второго щупа из рук.

Остальные детали смонтированы на печатной плате (рис. 3) из двустороннего фольгированного стеклотекстолита.

Допустимо, конечно, другое конструктивное решение и монтаж пробника. Единственные условия — надежно изолировать все щупы, поскольку они находятся под напряжением сети, и обособить резисторы R5, R6, на которых при зарядке батареи может выделяться мощность до 1,5 Вт.

При низком уровне пробника в первую очередь, как было сказано выше, подбирают резистор R3. Подбором же резистора R11 устанавливают ток зарядки батареи равный 3 мА.

Периодически нужно осматривать аккумуляторы батареи, очищать их поверхность от пояляющегося налета.

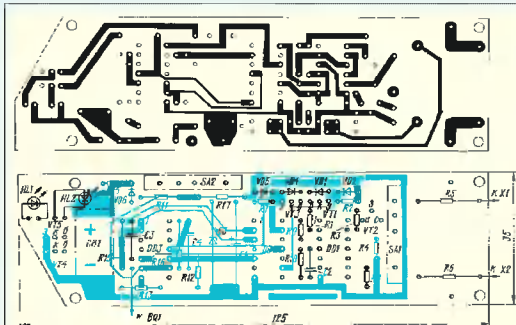


Рис. 3

ПРОГРАММА "ЭЛЕКТРОННЫЙ СЕКРЕТАРЬ"

И. КОРШУН, г. Зеленоград

В "Радио", № 2, 1998 г. мы рассказали о приставке "Электронный секретарь". В предлагаемой статье пойдет речь о программе для этого устройства. Телефон с АОН "Тамма" и приставка "Эксперт" также могут работать совместно с компьютером под управлением программы "Электронный секретарь".

Программно-аппаратный комплекс "Электронный секретарь", состоящий из телефона "Тамма" (или АОН-приставка), компьютера IBM PC и специальной программы, является представителем нового направления в технологии обработки информации, получившего название "компьютерной телефонии". Программа "Электронный секретарь" работает под управлением операционных систем Windows 95 и Windows NT фирмы Microsoft.

Какие же преимущества по сравнению с обычным телефоном с АОН получает владелец телефонного аппарата и компьютера, используя программу "Электронный секретарь"? Прежде всего, преимущество использования программы — это переход от "безраздельного царства" цифр, доступ к которому возможен лишь через узкое окошко жидкокристаллического дисплея — к существованию более понятного миру слов. Теперь, если вам позволил абонент, внесенный в записную книжку или базу данных, доступную программе, вы увидите не только номер его телефона, но и имя, фамилию и даже адрес. Без сомнения, такая информация уясняется лучше, чем просто цифры номера телефона вашего абонента.

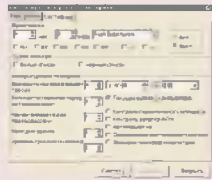


Программа ведет учет всех входящих и исходящих телефонных звонков с информацией о времени, дате и длительности каждого разговора. Вы можете просмотреть эти данные в форме списка, где все данные о звонках (в отличие от телефонов с АОН) видны одновременно. Кроме того, если запись об абоненте с данным телефонным номером имеется в доступных программе базах данных, то его имя также будет указано в списке. Базы данных компьютера при входящих и исходящих звонках при этом не имеют ограничений по размеру.

Для обработки сообщений не обязательно, чтобы компьютер постоянно находился в рабочем состоянии. Телефон сохраняет сведения о поступающих звон-

ках в своей памяти и после включения компьютера передаст их для занесения в базу данных программы.

Благодаря программе вы сможете хранить в компьютере свою телефонную книжку в полном объеме со всеми



данными и заметками, касающимися вашего абонента. Можно открыть записную книжку программы на любой букве алфавита. Дополнительные программы предоставят вам возможность поиска данных в записной книжке по заданному шаблону. Найдя необходимого абонента, вы сможете запустить автоматический набор номера его телефона, и программа сделает это (естественно, без ошибок).

Платья среди выбранных вами телефонных номеров абонентов, для которых будет производиться отбор по "черному" и "белому" спискам, вы можете записать в память телефона. В зависимости от установленного режима отбор по спискам означает либо автоматический отбор абонентам, включенным в "черный" список, либо автоматический отбор всем абонентам, кроме включенных в "белый" список.

Кроме записной книжки, программа позволяет подключать базы данных по абонентам, имеющие практически неограниченный размер, например, полную телефонную книгу по городу. Это может быть чрезвычайно полезно при использовании в справочно-информационных, аварийных и диспетчерских службах. Практически мгновенное получение сведений об абоненте в этом случае позволит исключить ошибки при принятии решений. Дополнительно программа автоматически документировать информацию о каждом обращении в диспетчерскую службу. Благодаря этому появляется возможность статистического анализа обращений по различным критериям и получения отчетов о работе службы.

Программа поддерживает также такую несвойственную распространенным телефонам с АОН, но весьма полезную функцию, как автоматический дозвон по группе телефонных номеров. Эта функция облегчает дозвон на крупные фирмы, имеющие офисные АОН, присоединенные к нескольким телефонным линиям. Как правило, большая часть этих линий бывает занята, чтобы дозвониться, необходимо производить утомительный перебор всего спектра телефонных номеров фирмы. Программа сделает это автоматически, без вашего участия.

Еще одним аргументом в пользу "Электронного секретаря" является то, что только с этой программой вы можете полностью использовать возможности, заложенные в телефонный аппарат "Тамма". При наличии связи с компьютером аппарат, благодаря применению в нем микроконтроллера со встроенными АЦП и ЦАП, обеспечивает цифровую запись и воспроизведение речевых сообщений. Такие возможности в настоящее время являются уникальными и не реализуются другими аппаратами с АОН. Так как цифровка голосовых сообщений требует большого объема памяти, то реализация этих функций возможна только при совместной работе с компьютером. Введение же в телефонный аппарат памяти, достаточной для хранения речевых сообщений, привело бы к неоправданному возрастанию его цены. Следует отметить, что для записи и воспроизведения сообщений не обязательно наличие в составе компьютера звуковой платы и микрофона. Эти операции можно производить, воспользовавшись средствами телефонного аппарата.

Одним из применений описанных функций может быть автоматическое документирование всех телефонных разговоров. Документирование может быть чрезвычайно полезно при работе диспетчерских и аварийных служб, а также в некоторых других случаях.



С помощью программы вы можете превратить свой телефон в автоответчик, обладающий расширенными возможностями. Теперь можно записывать сообщения для разных абонентов или групп абонентов. Выбор того или иного сообщения производится программой по номеру телефона звонящего абонента. Просмотрев список, вы выберете воспроизводить принятые сообщения, прослушаете все сообщения подряд в режиме быстрого ознакомления (исключая части сообщений заданной длительности), или полностью прослушаете всю последовательность сообщений, как в обычном автоответчике.

Особенностью работы программы в режиме автоответчика является также

удаленное управление его действием. Вы можете позвонить своему "электронному секретарю" и, управляя им с помощью сигналов пульта набора, прослушать поступления за время вашего отсутствия сообщения или записать новое сообщение на автоответчик.

В дополнение к привычным функциям автоответчика система "Электронный секретарь" обеспечивает функции автоинформатора и автооповестителя. Сфера применения таких устройств весьма обширна: распространяется от автоматического оповещения сотрудников о предстоящих совещаниях и передачи клиентам сообщений о наступлении срока оплаты услуг до оповещения персонала промышленных предприятий, служб городского хозяйства о возникновении чрезвычайных ситуаций. Совмещение функций воспроизведения и записи речи обеспечивает возможность автоматизированного проведения социологических опросов по телефону. Функции автоинформатора найдут применение в справочных системах фирм, предоставляющих клиентам справочную информацию о компаниях или организациях. Автоинформатор может функционировать круглосуточно и не требует присутствия обслуживающего персонала.

Дополнительные возможности предоставляет входящий в состав программы планировщик дел и телефонных звонков. Планировщик вовремя напоминает вам о необходимости позвонить определенному абоненту и т. д. На базе планировщика можно реализовать автоматическую рассылку речевых сообщений различным абонентам в заданное время.

Для обеспечения документирования работы системы "Электронный секретарь" предусмотрена возможность печати отчетов по результатам работы и содержания баз данных (например, распечатка содержимого записной книжки, информации по приходным и исходящим звонкам за день, неделю, месяц, протоколы работы в режиме автоинформатора и автооповестителя и т. д.).

Программа также снабжена электронным справочником по кодам международной и международной связи с возможностью поиска по названию населенного пункта или по его международному коду. Теперь вам не потребуется искать телефонный справочник, чтобы позвонить в другой город — он будет всегда у вас под рукой. Решение обратной задачи — определение названия населенного пункта по его коду в счета на международные телефонные переговоры — также не составит для вас большого труда.

Для того чтобы начать пользоваться программой, не нужно вызывать специалиста. Просто установите программу на ваш компьютер, руководствуясь прилагаемой к ней инструкцией, и соедините кабелем телефонный аппарат и последовательный порт компьютера.

ЛИТЕРАТУРА

1. Коршун И. Новые телефоны с АОН. — Радио, 1997, № 8, с. 46.
2. Коршун И. АОН-приставка компьютеру "Электронный секретарь". — Радио, 1998, № 2, с. 56, 57.

ИНДИКАТОРЫ К СПАРЕННОМУ ТЕЛЕФОНУ

Ю. ПРОКОПЦЕВ, г. Москва

Одно из неудобств пользования спаренным телефоном — ожидание момента, когда сосед освободит линию. Чтобы избежать этого не хвататься за трубку в надежде услышать гудок свободного канала, полезно обзавестись индикатором, который наглядно извещал бы о наступлении такого момента.

Обязательные требования, которым должен удовлетворять индикатор состояния, — не создавать нагрузки на линию выше нормы и сохранять работоспособность при скачках напряжения, сопутствующих сигналам вызова. Поскольку устройство должно работать неограниченно долго, желательно не использовать вспомога-

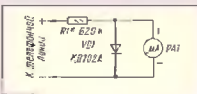


Рис. 1

тельный источник питания. Наряду с поставленной задачей, такой индикатор поможет заметить повреждение линии.

Простейшим индикатором напряжения в линии может служить вольтметр, состоящий из резистора и стрелочного микроамперметра М476/1, примененного в манитрофонах (РУ1 на рис. 1). Его ток полного отклонения — 0,11 мА — как нельзя лучше отвечает требованию минимальной нагрузки на линию (ток потребления от линии в режиме ожидания должен быть не более 0,5 мА).

Когда телефонная трубка лежит на аппарате, напряжение в линии около 60 В и через головку РУ1 протекает ток примерно 0,1 мА, стрелка прибора находится у правого края шкалы. Когда трубка снята, напряжение падает до 5...15 В и стрелка отклоняется влево. При занятии линии соседом или неисправности справа заливает крайнее левое положение. Дiode VD1 защищает микроамперметр от положительных импульсов вызванного сигнала. Защита от отрицательных импульсов вызова не требуется, поскольку блокиратор спаренных телефонов выдает сигналы одной полярности.

Внешний вид индикатора предельно прост, однако наблюдать его

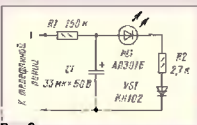


Рис. 2

показание удается только в непосредственной близости. Более удобен индикатор со световой индикацией, работающий по принципу рележонского генератора с незначительной емкостью (рис. 2). Его недостаток — слишком долгие паузы (порядка 4 с) между вспышками светодиода HL1. Во время паузы происходит зарядка конденсатора C1 до напряжения, при котором срабатывает диодистор VD1. Конденсатор C1 разряжается через светодиод HL1 и резистор R2.

Светодиод прекращает мигать, когда снимает трубку на основном или спаренном аппарате. Момент освобождения линии хорошо заметен благодаря появлению вспышек светодиода.

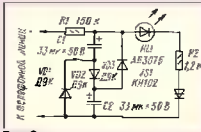


Рис. 3

Увеличить частоту чередования вспышек вдвое, при сохранении длительности самих вспышек порядка 0,1 с, позволяет индикатор, выполненный по схеме на рис. 3. После срабатывания диодистора конденсаторы разряжаются: C1 — через диод VD1, а C2 — через диод VD3. Резисторы можно применить типа МЛТ-0,125, конденсаторы — К52-9 или любые другие. Динистор должен иметь напряжение срабатывания около 30 В.

МОДУЛЬНАЯ РЕКЛАМА

Уловия см. в "Радио", 1998, № 1, с. 39

Отечественные и импортные радиодетали, измерительные приборы, инструменты — почтой. Низкие цены. Для получения бесплатного каталога пришлите чистый оплаченный конверт с Вашим обратным адресом: 245031, Калужская обл., г. Жуков, Протва, а/ч 23. Агентство "Радиус".

САМЫЙ ПРОСТОЙ ИЗМЕРИТЕЛЬ УГЛА ЗСК

Г. КАРАСЕВ, г. Санкт-Петербург

Известно, что оптимальные мощностные характеристики двигателя автомобиля с традиционной контактной системой зажигания могут быть достигнуты (при прочих равных условиях) лишь в случае правильно выбранного времени замкнутого, а значит, и разомкнутого состояния контактов прерывателя системы зажигания. Это важно потому, что время замкнутого состояния фактически и определяет количество энергии, запасаемой катушкой зажигания в каждом цикле искрообразования, а время разомкнутого — время горения топливной смеси. При электронном блоке зажигания неправильно установленное время состояний может приводить к сбоям в запуске системы зажигания.

К сожалению, большинство автолюбителей недооценивает отмеченный выше фактор. Обычно зазор между контактами прерывателя (а именно от величины зазора и зависит время замкнутого состояния контактов) устанавливают «на глазок», не пользуясь никакими приборами. Ясно, что такой подход может привести к падению мощности и потере экономичности двигателя. О вариантах решения этой немаловажной задачи журнал сообщал не раз. Автор статьи предлагает еще одно ее решение.

О времени замкнутого состояния контактов (ЗСК) прерывателя обычно судят по углу, на который за это время поворачивается вал прерывателя — распределителя двигателя. Угол же поворота удобно определить через среднее значение напряжения U_{CP} измеренное, например, на контактах прерывателя [1]. Это напряжение линейно уменьшается при увеличении угла $\alpha_{ЗСК}$ поэтому отсчет по шкале вольтметра надо вести в обратную сторону, в соответствии с формулой (справедливой в рассматриваемом случае для четырехцилиндрового двигателя):

$$\alpha_{ЗСК}(\text{град.})=90(U_{CP}-U_{CP0})/U_{CP0} \quad (1)$$

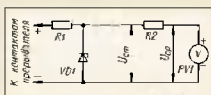
Упрощенная электрическая схема измерения (она использована в промышленном автотестере) показана на рисунке.

Описанный в [1] способ измерения угла ЗСК не требует предварительной калибровки прибора при обслуживании любых автомобилей, но имеет существенный недостаток — необходимость «обратной» шкалы прибора и ее предварительной калибровки. Фактически прибор измеряет угол разомкнутого состояния контактов.

Можно измерить угол ЗСК и обычным вольтметром постоянного тока, как это описано в [2]. В этом случае среднее напряжение измеряют на низкоомных выводах катушки зажигания. Процесс выполняется в два приема — сначала при работающем двигателе измеряют напряжение U_{CP} в бортовой сети, а затем на выводах катушки зажигания измеряют среднее напряжение U_{CP0} . Тогда угол ЗСК (в градусах) для четырехцилиндрового двигателя будет равен: $\alpha_{ЗСК}=90U_{CP}/U_{CP0}$ (2). Шкала этого прибора прямая, и измеряют он угол ЗСК.

Преимущества этого способа очевидны, но он сопряжен с необходимостью вычислений, что в большинстве случаев, конечно, неудобно. Без вычисления

в рассматриваемом случае не обойтись, потому что напряжение бортовой сети даже на одном автомобиле может измениться по многим причинам, на разных же автомобилях оно всегда различно. А это означает, что постоянной градуировки шкалы $\alpha_{ЗСК}$ не может быть принципиально.



Тем не менее есть способ непосредственного измерения угла ЗСК обычным широко распространенным вольтметром постоянного тока (авометром), выполняющим функцию интегратора.

Вернемся к формуле (2) и переведем ее в несколько ином виде: $\alpha_{ЗСК}=90U_{CP}/U_{CP0}$ (3), где U_{CP0} — число делений шкалы вольтметра, на который отклоняется стрелка при измерении U_{CP0} в U_{CP0} — то же, при измерении U_{CP} (на той же шкале). Примем U_{CP0} величиной постоянной. В этом случае $\alpha_{ЗСК}=K \cdot U_{CP}$ (4), где $K=90/U_{CP0}=\text{const}$.

Таким образом, получаем линейное уравнение с постоянным коэффициентом, показывающим, сколько градусов угла ЗСК приходится на одно деление шкалы. Нетрудно увидеть, что если $K=1$, т. е. U_{CP0} взято равным 90 делениям шкалы, то пср будет непосредственно отражать угол ЗСК в градусах: $\alpha_{ЗСК}=U_{CP}$ (5).

На практике обычно не требуется измерять угол ЗСК в пределах от нуля до максимального отклонения стрелки. Вполне достаточно выделить на шкале участок достижимых (рекомендуемых) значений угла, причем этот участок может быть рассчитан и нанесен на нее заранее,

при условии, что число пср будет затем неизменным при всех измерениях. Абсолютное значение пср может быть любым, но для уменьшения погрешности измерений его следует выбрать у конца шкалы и желательно таким, чтобы К было целым числом. Очень удобна поэтому шкала вольтметра, имеющая 90 или 100 делений, позволяющая вести прямой отсчет угла ЗСК в соответствии с (5), хотя (4) показывает, что возможны самые различные варианты шкалы.

В качестве прибора для измерения пригоден любой готовый вольтметр постоянного тока или авометр, имеющий среди прочих поддиапазоны 0...1 или 0...10 В. Подключают прибор к исследуемой цепи через последовательный переменный резистор (распор): его встраивают в корпус вольтметра, выведя ручку на одну из боковых стенок, или формируют в виде отдельной приставки.

Сопровиление переменного резистора (в килоомах) можно приближенно рассчитать по формуле: $R=1,5 \cdot 10^4 (U_{CP0}-U_{CP})/I_{CP}$, где U_{CP0} — предельно используемая шкала вольтметра, В; I_{CP} — ток полного отклонения стрелки, мА.

Процесс измерения угла ЗСК принципиально не отличается от описанного в [2], но содержит одну новую операцию. При измерении напряжения U_{CP} добавочным переменным резистором устанавливают стрелку вольтметра на заранее выбранное значение пср. (пср — так поступают при каждом измерении угла ЗСК), после чего измеряют установленный угол прямым отсчетом его значения по шкале.

В самом общем случае шкалу прибора после выбора значения пср градуируют или размечают в необходимых пределах по формуле (4). Для повышения объективности измерений установка пср и снятие показаний U_{CP} следует проводить на устойчивых малых оборотах двигателя.

Погрешность измерения угла ЗСК зависит главным образом от класса точности используемого стрелочного прибора и обычно находится в пределах 3...5% (указанные в [2] точность 0,3% — ошибочна). Этого вполне достаточно, поскольку технические условия допускают довольно значительный разброс значений этого угла (для живилевого двигателя, например, 52...58 град.). Установить же угол ЗСК с погрешностью менее 2...3 град. практически невозможно из-за люфтов механизма двигателя.

Тем, кто уже повторил прибор, описанный в [2], посоветую вновь ввести в него поддиапазон 0...1 В и встроить переменный резистор, обеспечивающий установку пср в любом конце или на конце шкалы. При самостоятельном изготовлении прибора можно использовать микроамперметры с током полного отклонения стрелки от 50 до 500 мА и сопротивлением от 200 до 2000 Ом. При неудобной по градуировке шкале рекомендуется выдвигать на ней только сектор необходимых (допустимых) значений угла ЗСК, а крайние участки обозначить как «Большое» или «Маленькое». Границы сектора определяются по формуле (4), а пср — выбирают на конце шкалы. В простейшем случае вычисленные значения угла просто записывают на лицевой панели прибора.

СТАБИЛИЗАТОР НАПРЯЖЕНИЯ В СЕТЕВОМ АДАПТЕРЕ

И. НЕЧАЕВ, г. Курск

Большая часть импортных малогабаритных сетевых блоков питания, называемых адаптерами, не имеет в своем составе стабилизаторов выпрямленного напряжения. Поэтому для них характерны высокий уровень пульсаций и низкая стабильность выходного напряжения, что не годится для многих бытовых электро- и радиоприборов. Выходом из такой ситуации, по мнению автора, может быть установка в адаптер малогабаритного стабилизатора напряжения. Для этого потребуется минимум деталей широкого применения.

Схема одного из таких устройств приведена на рис. 1. Его образуют два транзистора и два резистора. Полевой транзистор VT1 выполняет функцию генератора тока, а биполярный составной транзистор VT2, включенный эмиттерным повторителем, — усилителя тока. Через резистор R1 протекает относительно стабильный ток, поэтому изменением его сопротивления можно регулировать и значение выходного напряжения ($U_{вых}$) практически от нуля. Резистор R2 задает небольшой начальный ток, необходимый для исключения появления выходного напряжения при питании нагрузки, потребляющей ток в несколько миллиампер.

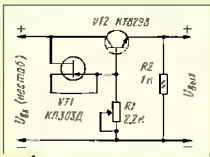


рис. 1

Максимальное напряжение на выходе стабилизатора определяют по приближенной формуле

$U_{вых} (в\ вольт) = R1 \cdot I_{VT1} (A) - 1,5$,
где $R1$ — в киломах, I_{VT1} — начальный ток стока полевого транзистора в миллиампер.

Для нормальной работы полевого транзистора необходимо, чтобы постоянное напряжение на нем было не менее 3 В, примерно такое же напряжение должно быть и для нормальной работы биполярного транзистора VT2. Это означает, что напряжение на входе стабилизатора ($U_{вх}$) должно превышать выходное адаптера не менее чем на 3 В. По той же формуле можно определить и необходимое номинальное сопротивление пе-

ременного резистора R1, обеспечивающего требуемый диапазон изменения выходного напряжения. Вал резистора следует снабдить ручкой-«Клювиком» из прорезинированной шкатулки.

Коэффициент стабилизации такого варианта стабилизатора — 50. 60 при выходном токе 200 мА, выходное сопротивление — примерно 0,5 Ом.

Полевой транзистор VT1 подбирают из серий КП303, КП305 или КП307 с начальным током стока 5...10 мА. Статический коэффициент передачи тока базы транзистора VT2 — не менее 1000, поэтому он должен быть составным — КТ829 с буквенными индексами А-Г, КТ973А, КТ973Б, а если позволяет кор-

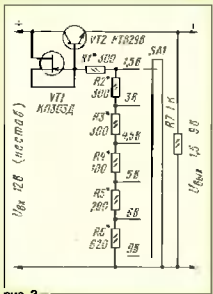


рис. 2

пус адаптера, то и КТ827А-В. Можно также использовать два биполярных, включив их по схеме составного транзистора: первый из них — малоомощный из серий КТ315, КТ312, КТ3102, а второй — мощный из серий КТ815, КТ817.

Более практичным может оказаться стабилизатор с переключаемыми фиксированными значениями выходного напряжения, выполненный, например, по схеме на рис. 2. В нем переменный резистор (R1 по схеме на рис. 1) заменен цепочкой постоянных резисторов R1—R6, коммутируемых переключателем SA1. Подбором каждого из этих резисторов, начиная с резистора R1, устанавливаются желаемые значения выходных напряжений.

Настраивать такой стабилизатор лучше при выходном токе 100...110 мА. Если номинальное выходное напряжение адаптера 12 В, то максимальное будет стабилизированное напряжение будет примерно 9 В.

Пользуясь адаптерами с такими стабилизаторами, следует учитывать, что при неизменном входном напряжении, например 12 В, и при малом выходном напряжении, например 3 В, значительная часть полезной мощности выделяется на транзисторе VT2. Это приводит не только к дополнительному нагреву транзистора, но к снижению КПД всего блока питания. Избежать этого можно одновременной коммутацией выходного стабилизированного напряжения (как в стабилизаторе по схеме на рис. 2) и напряжения вторичной обмотки сетевого трансформатора, как показано на схеме, приведенной на рис. 3. Для этого потребуются диодный мостик, переключаемый на несколько положений, например ПД-41, и, конечно, тщательная проработка монтажа бло-

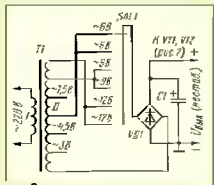


рис. 3

ка питания. И если он окажется склонным к самовозбуждению, тогда параллельно выходному резистору R7 придется подключить керамический конденсатор емкостью 0,01...0,1 мкФ — он устранит это неприятное явление.

Для уменьшения пульсаций выходного напряжения полезно соединить базу транзистора VT2 (рис. 1 и 2) с общим проводом через резистор R7 (придется подключить керамический конденсатор емкостью не менее 47 мкФ на напряжение 16 В, а выводы моста VD1, подключаемые к трансформатору, — керамическим конденсатором емкостью не менее 0,01 мкФ.

Для вольтметра вполне достаточно двух поддиапазонов: 0...1 и 0...15 (или 0...20 В), причем первый из них можно вообще отбросить только для измерения угла ЗСК.

Описанный прибор обеспечивает ус-

тановку угла ЗСК прерывающе-батарейной системы зажигания с необходимой точностью, что проверено автором на практике. Если автомобиль оснащен электронным блоком зажигания, то для установления угла необходимо на время

вернуться к батарейной системе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Затуловский М. Прибор автолюбителя. — Радио, 1981, № 2, с. 21, 22.
2. Хухляко Н. Простой прибор автолюбителя. — Радио, 1994, № 2, с. 34, 35.

"ЦИФРОВОЕ" ЗАРЯДНОЕ УСТРОЙСТВО

В. ЖУРАВЛЕВ, г. Энергодар Запорожской обл.

Преимущества индивидуальной зарядки аккумуляторов, составляющих батареи питания аппаратуры, измерительных приборов, общеизвестны: продлевается срок их службы, появляется возможность одновременной зарядки аккумуляторов из различных батарей и т. п. Однако радиолюбители редко строят зарядные устройства многоканальными — отпугивают кажущаяся сложность и дороговизна. Автор же публикуемой статьи утверждает, что в данном случае не стоит жалеть о затратах — они окупятся. Вспомните, о чем говорит народная мудрость: "Скупой платит дважды"...

В печати, например в [1], появилось описание многоканального зарядного устройства (ЗУ) с контролем напряжения каждого из заряжаемых аккумуляторов и ограничением зарядного тока до достижения порогового напряжения зарядки. Как и все такие автоматические устройства с контролем степени зарядки аккумулятора, они, конечно, удобны в обращении. Но как показывает опыт, подобное решение ЗУ приводит к ухудшению его КПД по сравнению с последовательным включением аккумуляторов, на определенное усложнению. С ухудшением КПД при питании от сети еще можно смиряться: в процессе эксплуатации батарейной стоимости электроэнергии, потраченной на ее зарядку, ничтожно в сравнении со стоимостью самих аккумуляторов и ЗУ. Усложнение же ЗУ в разы статьи, о которой упоминалось выше, на мой взгляд, преодолели "в лоб" — при нара-

щении числа каналов до четырех они применили и счетверенный ОУ.

Думаю, это не лучшее решение проблемы. Дело в том, что общая тенденция развития схемотехники серийных устройств за последних двух десятилетий свидетельствует об уменьшении в их составе удельной доли аналоговых устройств, заменой их цифровыми, которые в условиях массового производства имеют лучшую повторяемость выходных параметров.

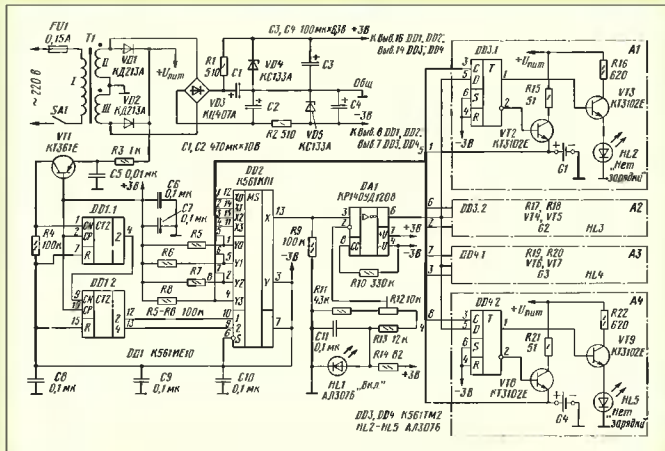
Несмотря на то, что радиолюбители, как правило, создают единичные конструкции, повторяемость для них имеет не меньшее значение: проще, конечно, собрать устройство по принципу "сплавил и забыл", как оно работает? чем повторить его малознакомым, но опытным техническим пыл. Неплохо бы и то, что сегодня элементы цифровой техники дешевле и более доступны.

Предлагаемое "цифровое" ЗУ на четыре канала для никель-кадмиевых аккумуляторов (см. схему) разрабатывалось именно исходя из таких предположек.

Основные технические характеристики:

Режим работы	.....	крупнопоточный
Температура окружающей среды, °С	.....	+20...35
Число одновременно заряжаемых аккумуляторов	.....	от 1 до 4
Зарядный ток, мА	.....	50
Типоразмер зарядных аккумуляторов	.....	"Size AA"
Напряжение зарядного аккумулятора, В	.....	1,43
Длительность короткого замыкания выхода	.....	не ограничена

Работа ЗУ заключается в следующем. Не выходя из (вывод 1) счетчика DD1 поступают тактовые импульсы с частотой 100 Гц. На его выходы 2 и 4 (выходы 12 и 13) присутствует в двоичном коде некоторый цифровой комбинация, являющаяся адресом, т. е. номером канала зарядного устройства. Сигнал этого кода поступает на адресный вход мультиплексора (выходы 10, 9 микросхемы DD2). Допустим, что в настоящий момент в счетчик DD1 записано число 1 (I=0, 1, 2, 3). Через мультиплексор (выходы X DD2) напряжение с 1-го канала ЗУ поступает на неинвертирующий вход (вывод 3) компаратора DA1, который сравнивает его с образцовым, соответствующим установленному на-



прещению окончания зарядки аккумулятора. На выходе компаратора (вывод 6) в любое время окончания Т-го триггера выход импульса с заданной длительностью и высотой курсорно заводится на вход цепи, после чего каналы К-мультиплекса (входы), или низкого уровня (анулятор разряда), которое поступает на входы D триггера микросхем DDS, DD4 всех четырех каналов. В этот момент через делитель частоты Y микросхемы DD4 на тактовый вход D триггера поступает импульс, низкого уровня, своим сигналом (изменениям напряжения с -3 В до +3 В), производящий запись информации с синхронизационного входа D. Составление этого триггера осуществляется незначительным до следующего тактового импульса, т. е. до поднесения адреса. Напряжение же с выходов триггера, например, триггера блока I зарядного канала A1, поступает от импульсных транзисторов VT2, VT3, которые и лежат соответственно зарядной (анулятор) G1, подключенной к каналу с адресом «0», разрядной и индикатору HL1. Нет зарядки (красного цвета свечения (анулятор зарядки)).

Таким образом, в описанном устройстве индикатор единственного аккумулятора «основной» элемент — компаратор см4, последовательно (нагроемостепер до режима «0»), задает измененный импульс принимающий сигнал по каналу записываемый анулятор. Импульсы в течение цикла между последующих тактов под заданными делит.

Также импульсы, следующие с удвоенной частотой сети (9A 100 Гц), поступают на вход счелки DD1 с выхода мультиметра VD1VD2 через формирователь, образованный элементами R4, R5, VT1, R4. С выхода счелки поступает сигнал на вход инвертора DD2, который канал с ZU с частотой, близкой к 6 Гц ($f_{\text{дв}} = 2f_{\text{сети}} = 16 \times 6 \text{ Гц} = 6 \text{ Гц}$), а генерацию квадрата импульса ZU происходит с частотой около 1,5 Гц ($f_{\text{дв}} = 1,5 \times 2f_{\text{сети}} = 1,5 \times 100 \text{ Гц}$). При этом частота «моргания» индикаторов зарядки HL2 — HL5, при изменении их расположения и отсчета ануляторов в ЗУ (внутри импульсов) канал выключается, а последующим — выключает 4, т. е. частота «моргания» индикаторов является в 2 раза ниже, не требуется повторения — работа устройства в этом случае напоминает всем известную электронную лампу. Если частота «моргания» выдать (сильней), например 10 КГц, то слабые сигналы индикаторов останутся лишь заметными — микроскоп не станет привлекать к себе повышенное внимание, а если меньшей — делает недолгим устранение чуждого внешнего неконтакт при подключении к ЗУ ануляторы с окисленной контактной поверхностью.

Компаратор С5 производит все возможные свои счелки DD1 из-за помех в питающей сети. Чтобы избежать выходов из строя компаратор при смене полярности напряжения зарядного анулятора (из-за его переплюсовки или обрыва цепи питания), питание их выполнено дублируемо.

Функцию компаратора (DA1) выполняет микросхему КР1407Д1208, обеспечивающий гарантированные параметры при

низком напряжении питания. Он, кроме того, является относительно «медленным» и обеспечивает зарядку записываемых импульсов на индикаторном выходе D триггера при поднесении тактового импульса на С-вывод, т. е. имеет «встроенный ФНЧ» на выходе.

Светодиод HL1 (зеленого цвета свечения), являющийся индикатором включения устройства в сеть, состоит из резистивной R14 — R18 образует цепочку с резисторами, обеспечивая питание. Соответствующее ему напряжение на инвертирующем входе компаратора DA1 устанавливает резистор R12 равным напряжению зарядного анулятора.

Для повышения КПД сплавления выпрямленного напряжения фильтрующим конденсаторами C1 и C2 производится только в цепях питания малой мощности. Напряжение питания маломощности устройств стабилизировано параметрическими стабилизаторами R1VD4 и R2VD5.

Все остальные резисторы — СР-223, подстроечный R12 — СР3-19 или что лучше, импортный резистор СП5-2, СП5-14. Конденсаторы — К10-17 и К50-95.

Вместо КР1407Д1208 применим его аналог из других серий мСУ, работоспособный при низком напряжении питания. Важно только, чтобы мощность выпрямительных диодов VD1 и VD2 была сбалансирована с мощностью меньшим прямым падением напряжения.

Транзисторы серии 1Т3102 (VT2—VT9), работающие в импульсном режиме, должны быть с высоким значением коэффициента передачи тока бета. При применении транзисторов с меньшей коэффициентом значения этого параметра в первом списке транзисторов микросхем счелки незначительно для зарядки транзисторов в последнем (зеленого VT2, VT4, VT6, VT8, включенных так зарядки ануляторы). В этом случае придется применить стабилизатор VD4 с большим напряжением стабилизации, например КР1208А.

Сетевой блок питания включен на имеющиеся в наличии трансформаторе мощностью 3 Вт. Действующее значение напряжения на каждой из его обмоток II и III под нагрузкой — 5 В. Можно использовать унифицированные наборы трансформаторов серии ТН.

Конструктивно ЗУ выполнено в корпусе, сделанном из пластика с толщиной стенок стенового профиля толщиной 2 мм. В верхней части корпуса имеется кассета для подключения внешних ануляторов, а напротив каждого анулятора — соответствующий емудитор зарядки в верхней и нижней стенках корпуса в равной удаленности от центра в двух сериях просверлены вентиляционные отверстия.

Конденсаторы С1, С7 и С8—С10, шунтирующие цепи питания микросхем, следует разместить на разных участках монтажной платы.

Непосредственно перед сборкой устройства необходимо учесть включения питающей линии в соответствии с индикатором HL1 (зеленого цвета свечения) и «защелки» индикаторов HL2—HL5 (красного свечения). Затем, подкачав замыкая контакты каждого из каналов устройст-

ва, проверить, гаснет ли при этом соответствующий емудитор.

Получив такой емудиторной проблемой зарядки и в процессе зарядки устройства зарядными анулятором и подстроечным резистором R12 установить на инвертирующем входе компаратора DA1 обратное напряжение, равное 1,43 В. При этом индикатор зарядного блока этого канала должен светиться.

Работать же с предельными ЗУ еще лучше. Гарантировать постоянные показатели зарядных ануляторов спиртом и, соблюдая полярность, подключить их к проводникам контактам кассеты. Если анулятор разряда, то соответствующий емудитор не должен светиться вообще. Все участвующие «микросхемы» свободными свечением светятся с остроконечными зарядными конденсаторами, а если какой-то из них анулятор полностью заряден, то его светодиодный индикатор не светится.

Кроме о возможности совместности описанного ЗУ источник обратного напряжения (ИОН), построенный на светодиодах, имеет существенный недостаток: ТН — примерно 2 мВ/°С при рабочей температуре. Следовательно, повышение температуры на 10°С приводит к недоплате анулятора примерно на 0,03 В. Это, конечно, не является серьезным недостатком ЗУ — из-за особенностей вольт-амперной характеристики никелькадмиевых ануляторов «недобыток» по этой причине всего несколько процентов от общей запасаемой энергии. Для уменьшения влияния температуры на такой вариант ИОН разрешен впасть от тепловых потерь. При желании добиться еще большей точности работы ЗУ можно установить точные стабилизаторы ИОН, например, описанный в [2]. Но тогда затраты на детали конструкции ЗУ возрастут.

Если обмотки трансформатора блока питания обладают достаточным запасом мощности, можно увеличить ток зарядки ануляторов или число каналов устройств. Для увеличения тока зарядки достаточно изменить транзисторы VT2, VT4, VT6 и VT8 на соответствующие, например 1Т373А, стабилитрон VD4 — на КР139А (или КК147А) и соответственно изменить сопротивление и мощность рассеяния токоограничивающих резисторов R17, R18 и R21. Число же каналов можно увеличить почти в два раза, применив в устройстве восьмиканальный емудитор КР1208А.

И последнее. Круглоустойная работа устройства (при этом ануляторы могут постоянно храниться в нем) предопределяет очень тщательное конструктивное исполнение с выдерживанием требований техники безопасности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баласа П., Троиц А. Зарядное устройство для четырех ануляторов — Радиолюбитель, 1996, № 9, с. 24.
2. Бирюков С. Цифровые устройства на МСУ. М.: Радио и связь, 1990.
3. Федюхин С. Микроусловия стабилизаторы напряжения. — Радио, 1998, № 2, с. 58, 57.

ВОЛКОВ М. ГИТАРНАЯ ПРИСТАВКА "ДИСТОШН" С ПЕРЕМЕННЫМ ОГРАНИЧЕНИЕМ УРОВНЯ СИГНАЛА. — РАДИО, 1997, № 6, с. 40, 41.

Печатная плата.

Чертеж печатной платы устройства изображен на рисунке. Небольшим размером, все детали, кроме переменного резистора R2, плата рассчитана на установку постоянных резисторов МЛТ (типы Е2-23), конденсаторов К10-17 (С1, С2, С3), К15-16 (С4, С5, С7) и 15-33 (остальные).

КОРЗИНИН М. СХЕМОТЕХНИКА УСИЛИТЕЛЕЙ МОЩНОСТИ ЗВУКОВОЙ ЧАСТОТЫ ВЫСОКОЙ ВЕРНОСТИ. — РАДИО, 1996, № 1, с. 22—24.

О согласовании входного каскада и усилителя наложения с помощью каскада на полевом транзисторе (рис. 9 в статье).

При экспериментах с заведомо согласованным каскадом на биполярном транзисторе каскадом на полевом транзисторе следует учесть, что далеко не каждый МОП-транзистор рекомендованной серии пригоден для работы в этом каскаде. Можно использовать только экземпляры с очень небольшим ($0,1-0,2$ мА) начальным током стока. Транзистор, у которого этот ток находится в пределах $0,2-1$ мА, имеет слишком большой запас от номинальной выходной мощности сигнала в динамическом режиме, а экземпляры с начальным током более 1 мА непригодны вообще.

Для нормальной работы передерганного МОП-транзистора, чтобы ток стока МОП-транзистора в режиме покоя был равен тому току, который течет в цепи в режиме динамического напряжения в выходном УМЗЧ, т. е. $4,7$ мА. В случае использования модернизированного усилителя напряжения на транзисторах КТ915А и КТ904А (КТ904А) с током покоя 10 мА, значение тока стока МОП-транзистора так же должно быть равно 10 мА.

Прежде чем установить отобранный МОП-транзистор на место, следует убедиться, что напряжение на выходе ОУ DA1 имеет определенную полярность по

отношению к общему проводу (в этом смысле он инвертирует). Если же оно положительное, необходимо полярность резистора R10 в цепи R1 по схеме на рис. 9 в статье) или соответствующим ему резистором R30 (в цепи R10 Н. Суздальца) установить его отрицательным или равным 0. Только после этого транзистор можно подключать к цепям УМЗЧ и тем же резистором установить выходной ОУ DA1 такое положительное напряжение, которое позволит полярности при короткой цепи R10 иметь заданную величину. Реально это напряжение может находиться в пределах $+0,1-+0,3$ В. Если это не делается, необходимо проверить, правильно ли подключен резистор R32 (так соединяется в "Радио", 1989, № 11, с. 53, его выводок не должен соединяться с правым — по схеме — выводом резистивного элемента).

Величина постоянного напряжения на выходе ОУ для получения требуемого тока стока зависит от типичных характеристик МОП-транзистора на ее начальном линейном участке (где транзистор работает в режиме регулируемого резистора). Чем выше крутизна, тем меньше выходное постоянное напряжение на выходе ОУ и соответственно на затворе транзистора.

Следует учесть, что усиление по напряжению передерганного таким транзистором УМЗЧ с операционной цепью СОС может значительно возрасти, в связи с чем не исключено всеобщее самовозбуждение. Этому способствуют также и хорошие частотные параметры МОП-транзистора. Борются с самовозбуждением обычными способами: снижением усиления в цепи СОС (применением МОП-транзистора с меньшей крутизной и заменой ОУ DA1 операционником с меньшим значением коэффициента усиления напряжения), понижением частот среза инверсной в УМЗЧ ВФ-фильтра, уменьшением емкости выходных конденсаторов С1, С3, С7, С11-С14, С17, С18 в усилителе по схеме на рис. 6 и соответствующим в УМЗЧ Н. Суздальца. Не исключено, что может потребоваться такой фильтр и в цепи затвора МОП-транзистора. Он может состоять из включенного

между выходом ОУ и затвором резистора сопротивлением 200 Ом и установленном между затвором и общим проводом конденсатором емкостью 200 пФ (рис. 9). Емкость конденсатора С14 в схеме УМЗЧ по рис. 6 равна $0,01$ мФ.

ГОЛИК В. УСТРОЙСТВО ЗАПУСКА ТРЕХФАЗНОЙ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ. — РАДИО, 1996, № 6, с. 39.

Дополнения к статье.

Для проверки работоспособности устройства достаточно иметь напряжение на клемме К в двух положениях дивиза резистора R7 (при подключенном электродвигателе). При установке дивиза в нижнее (по схеме) положение (соответствие номинально) оно должно быть равно 50 В (так через вилку максимальна), а в верхнее — 100 В (вилка заземлена).

Следует иметь в виду, что устройство может не обеспечить заданный запас электродвигательной мощности более $1,5-2$ кВт и с частотой оборотов более 1500 мин⁻¹. Связано это с тем, что индуктивность обмоток двигателя большой мощности значительно меньше, из-за чего форма тока в обмотке В значительно отличается от показанной в статье на рис. 2, в результате вращающий момент на валу двигателя не создается и он останавливается незадолго до конца цикла размагничивания пачки, с устройством не запускается и электродвигатель некоторых типов мощностью менее 1 кВт, что, видимо, связано с их конструктивными особенностями. Надежность запуска зависит и от напряжения электротока, которое должно быть не менее 60 В.

ИЛИШИН Н. К РАСЧЕТУ КОНТУРОВ КВ ДИАПАЗОНА. — РАДИО, 1997, № 6, с. 46, 47.

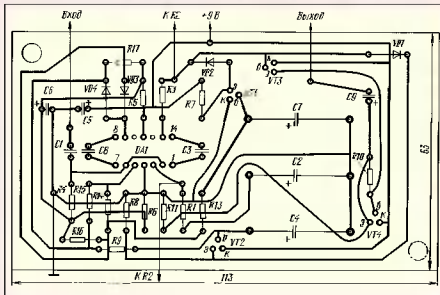
О принципе расчета $C_{\text{конт}}^*$

В примере расчета $C_{\text{конт}}^*$ (с. 47, правая колонка) опечатка читается: $C_{\text{конт}}^* = (60^2/16 \cdot 10^6 \cdot 16 \cdot 10^6) = 86,5$ нФ

ЦЫБИН В. ТЕРМОСТАБИЛИЗАТОР ДЛЯ ЭЛЕКТРОПАЛЬНИКА. — РАДИО, 1996, № 2, с. 50; 1997, № 2, с. 64.

О принципиальной схеме и печатной плате устройства.

Не принципиальной схеме термостабилизатора ("Радио", 1996, №12, с. 50) номера выводов питания ОУ DA1 необходимо поменять местами: вывод 4 должен иметь номер 11, а 11 — номер 4. На плате первой платы ("Радио", 1997, № 2, с. 64, рис. 1) печатные проводники, идущие от контактных площадок под выходы 4 и 11 микросхемы СС1, необходимо перерезать и подключить отрезками монтажных проводов вывод 4 — к проводнику, соединяющим спираль (по входу на сторону детали) выходы резистора R2 и конденсатора С4 с выводом стабилизатора УМЗ, а вывод 11 — к проводнику, соединяющему нижние выходы резистора R1, R3 и конденсатора С8 с выводом V03.



ТРАНЗИСТОРЫ СЕРИИ КТ6113

Кремниевые среднечастотные п-р-п транзисторы КТ6113А—КТ6113Е предназначены для работы во входных и промежуточных ступенях усилителей ВЧ, в преобразователях частоты и других узлах и блоках электронной аппаратуры широкого применения.

Транзисторы изготавливают по эпитаксиально-планарной технологии. Они оформлены в пластмассовый корпус КТ-26 (по европейской классификации Т0-92). Чертеж корпуса показан на рис. 1. Масса прибора — не более 0,3 г.

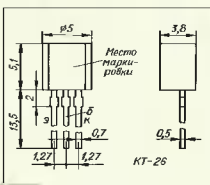


Рис. 1

Зарубежные аналоги транзисторов КТ6113А—КТ6113Е — SS9018D—SS9018I соответственно.

Основные электрические характеристики при $T_{кр.сп} = 25^\circ\text{C}$

Граничное напряжение коллектор—эмиттер, В, не менее, при токе коллектора 10 мА, нулевом токе базы, длительности импульсов не более 300 мкс и их скважности 100 и более	15
Обратный ток коллектора, нА, не более, при напряжении коллектор—база 12 В и нулевом токе эмиттера	50
Обратный ток эмиттера, мкА, не более, при напряжении база—эмиттер 5 В и нулевом токе коллектора	10
Стабильный коэффициент передачи тока базис при напряжении коллектор—база 5 В и токе эмиттера 1 мА для	
КТ6113А	28...45
КТ6113Б	38...60
КТ6113В	54...80
КТ6113Г	72...108
КТ6113Д	87...146
КТ6113Е	32...198
Напряжение насыщения коллектор—эмиттер, В, не более, при токе коллектора 10 мА и тока базы 1 мА	0,5
Граничная частота коэффициента передачи тока, МГц, не менее, при напряжении коллектор—эмиттер 5 В и токе коллектора 5 мА	700

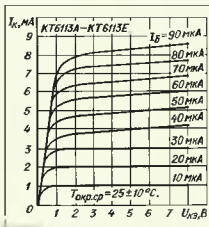


Рис. 2

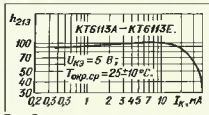


Рис. 3

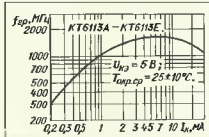


Рис. 4

Емкость коллекторного перехода, пФ, не более, при напряжении коллектор—база 10 В и нулевом токе эмиттера на частоте 1 МГц	1,7
Тепловое сопротивление переход—окружающая среда, $^\circ\text{C}/\text{Вт}$, не более	312,5

Предельно допустимые значения

Наибольшее напряжение коллектор—база, В	30
Наибольшее напряжение коллектор—эмиттер, В	15

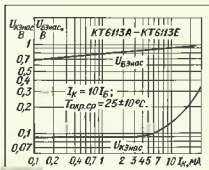


Рис. 5

Наибольшее напряжение эмиттер—база, В	5
Наибольший постоянный ток коллектора, мА	50
Постоянная рассеиваемая мощность коллектора, мВт	400
Максимальная температура перехода, $^\circ\text{C}$	150
Пределы рабочей температуры окружающей среды, $^\circ\text{C}$	-45...+85

Не разрешается использовать транзистор в режиме, когда два (и более) параметра имеют предельно допустимые значения. Вместе с этим не рекомендуется эксплуатация транзисторов при рабочем токе, соизмеримом с неуравновешенным обратным током во всем температурном интервале.

Для монтажа приборов допускается одностороннее изгибание выводов не более 2 мм от корпуса с радиусом закругления не менее 1,5 мм; при этом необходимо принять меры, исключающие передачу усилия на корпус. Расстояние от корпуса до места гайки или лужения не должно быть менее 3 мм.

Если требуется включить прибор в электрическую цепь, находящуюся под напряжением, базовый вывод следует подключить первым и отключать последним.

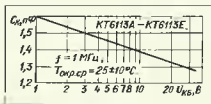


Рис. 6

Графические зависимости параметров транзисторов серии КТ6113 представлены на рис. 2—6. Выходные вольт-амперные характеристики прибора, включенного по схеме с общим эмиттером, показаны на рис. 2, типовые зависимости от тока коллектора статического коэффициента передачи тока и граничной частоты статического коэффициента — на рис. 3 и 4, напряжения насыщения коллектор—эмиттер и база—эмиттер — на рис. 5. Типовую зависимость емкости коллекторного перехода от постоянного напряжения коллектор—база иллюстрирует рис. 6.

ОДНОПЕРЕХОДНЫЕ ТРАНЗИСТОРЫ СЕРИИ КТ133

Кремниевые однопереходные транзисторы с п-базой КТ133А и КТ133Б предназначены для работы в узлах временной задержки, преобразователях напряжения, генераторах электрических колебаний, устройствах управления транзисторами и других, где требуется элемент с релейными характеристиками.

Приборы изготовляют по эпитаксиально-планарной технологии. Оформлены они в пластмассовый корпус КТ-26 (рис. 1), масса прибора — не более 0,3 г. Зарубежные аналоги транзисторов КТ133А, КТ133Б — 2N4870, 2N4871 соответственно.

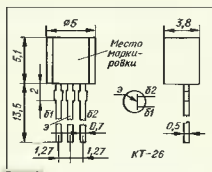


Рис. 1

Основные электрические характеристики при $T_{кв.ср} = 25^\circ\text{C}$

- Ток утечки эмиттерного перехода, мА, не более, при обратном напряжении эмиттер—база2 30 В и нулевом токе базы 1 1
- Ток долины, мА, не более, при напряжении база1—база2 20 В, сопротивлении резистора в цепи эмиттера 100 Ом, длительности импульса 6 мкс и менее при скважности 50 для 2
- KT133A 2
- KT133Б 4
- Коэффициент передачи при напряжении база1—база2 10 В для 4
- KT133A 0,56...0,75
- KT133Б 0,75...0,85
- Наибольшая генерируемая частота, Гц 220
- Ток включения¹, мА, не более, при напряжении база1—база2 25 В 5
- Ток модуляции¹, мА, при напряжении база1—база2 10 В и токе эмиттера 50 мА 15...65
- Остаточное напряжение², В, при напряжении база1—база2 3 В и токе эмиттера 50 мА 0,7...2,5
- Межбазовое сопротивление³, кОм, при напряжении база1—база2 3 В и нулевом токе эмиттера 4...9,1
- Температурный коэффициент межбазового сопротивления³, %/°C, не более, при напряжении база1—база2 3 В, нулевом токе эмиттера и температуре окружающей среды в пределах -60...+125°C 0,1...0,9

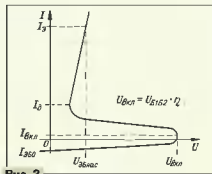


Рис. 2

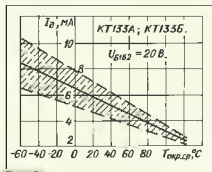


Рис. 3

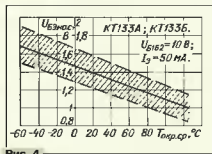


Рис. 4

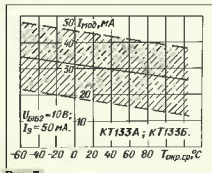


Рис. 5

- Импульсное напряжение базы I¹, В, не более, при сопротивлении резисторов в цепи база1 20 Ом, база2 — 100 Ом, эмиттера — 10 кОм, емкости конденсатора в цепи эмиттера 0,2 мкФ и напряжении база1—база2 20 В для 3
- KT133A 3
- KT133Б 5
- Тепловое сопротивление переход—окружающая среда, °C/Вт, не более 333

* Параметры справочные

Предельно допустимые значения

- Наибольшее напряжение база1—база2 (межбазовое напряжение), В 35
- Наибольшее обратное напряжение эмиттер—база2, В 30
- Наибольший постоянный ток эмиттера открытого транзистора, мА 50
- Наибольший импульсный ток эмиттера, А, при длительности импульса не более 10 мкс и скважности не менее 100 1,5

- Наибольшая постоянная рассеиваемая мощность, мВт 300
- Наибольшая температура перехода, °C 135
- Пределы рабочей температуры окружающей среды, °C -60...+125

Входная вольт-амперная характеристика однопереходного транзистора показана на рис. 2. Токос включения $I_{вкл}$ прибора принято называть значением тока эмиттера, при котором происходит переход из закрытого состояния в открытие. Ток долины I_d — это значение тока эмиттера, соответствующее точке ВАХ с минимальным напряжением и нулевым дифференциальным сопротивлением.

Ток утечки эмиттерного перехода $I_{уэ}$ — ток через эмиттерный переход, обратный смешанный относительно база2. Межбазовое сопротивление $R_{бб2}$ — сопротивление между базами транзистора при заданном межбазовом напряжении. Коэффициентом передачи η называют отношение максимально возможного напряжения эмиттера за вычетом падения напряжения на r-п переходе к приложенному межбазовому напряжению.

Остаточное напряжение $U_{ост}$ — прямое напряжение на эмиттере при заданных токе эмиттера и межбазовом напряжении. Максимально допустимое межбазовое напряжение $U_{бб2max}$ — максимальное значение напряжения любой формы и периодичности между базами, при котором обеспечена заданная надежность.

Максимально допустимое обратное напряжение эмиттер—база2 $U_{об2}$ — максимальное значение обратного напряжения эмиттерного перехода относительно база2. Ток модуляции I_m — минимальный ток в цепи базы2 при заданных межбазовом напряжении и тока эмиттера.

Поскольку транзисторы серии KT133 выпускают в таком же корпусе, как и серии KT1113 (см. выше), особенности монтажа у них одинаковы.

Основные графические типовые зависимости параметров транзисторов KT133A, KT133Б от температуры окружающей среды показаны на рис. 3—5

МОДУЛЬНАЯ РЕКЛАМА

ДЛЯ КАСЕТНЫХ МАГНИТОФОНОВ И ПЛЕЙЕРОВ

1. ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ КАСЕТЫ высшего класса 3 ЛИМ У.Н.Ч.К.4. Для проверки и настройки усиления, наклона головки и АЧХ каналов воспроизведения с коррекцией 120 мкс (Fe) или 70 мкс (Cr). Кассеты соответствуют международному стандарту МЭК 94-2. Цена - 65 руб.
2. КАСЕТЫ РАЗМАГНИЧИВАЮЩИЕ головки в режиме воспроизведения в течение времени 1 мин. Для предотвращения уменьшения уровня воспроизводимого сигнала и увеличения шумов фонограмм. Цена - 25 руб.

Справки: (095) 946-83-26.
Высылка наложенным платежом.
Заказ: 123298, г. Москва, а/я 27.

(заштрихована зона технологического разброса). На рис. 3 изображен график тока долины, на рис. 4 — остаточного напряжения, на рис. 5 — тока модуляции.

Материал подготовил
В. КИСЕЛЕВ

г. Минск,
Белоруссия

ВЫСОКОВОЛЬТНЫЕ ПОЛЕВЫЕ ТРАНЗИСТОРЫ СЕРИИ КП802

Мощные высоковольтные полевые транзисторы со статической индукцией КП802А и КП802Б предназначены для работы в источниках вторичного электропитания с бестрансформаторным вводом, устройствах электропривода постоянного и переменного тока, стабилизаторов переключателях, стабилизаторах преобразователях, умножителях мощности и другой аппаратуре. Приборы выполнены по эпитаксиально-планарной технологии методом самосмещения областей истока и затвора. Активная область составлена из ряда параллельно соединенных элементарных транзисторных ячеек с суммарной протяженностью канала 70 см и периферийных дивольных коллекте для обеспечения высоких значений пробивного напряжения сток-исток.

Приборы оформлены в металлическом корпусе КТ-9 со стальной или изоляторами и жесткими выводами (рис. 1), масса — не более 20 г.

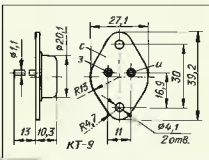


Рис. 1

Основные электрические характеристики при $T_{\text{кр. ср}} = 25^\circ\text{C}$

Сопротивление сток—исток открытого транзистора, Ом, не более, при токе стока 1 А, ток затвора 10 мА	..... 3
типичное значение	..... 1,5
Крутизна характеристики, А/В, не менее, при напряжении сток—исток 20 В и токе стока 3,5 А	..... 0,8
типичное значение	..... 2
Напряжение отсечки, В, не менее, при максимальном напряжении сток—исток и токе стока 3 мА для КП802А	..... 25
КП802Б	..... 28

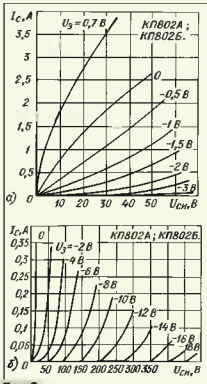


Рис. 2

Ток утечки затвора, мА, не более, при максимальном напряжении затвор—исток	КП802А 0,3
КП802Б	..... 0,7
Остаточный ток истока, мА, не более, при напряжении сток—исток 400 В, затвор—исток -25 В	..... 0,5
Ток обратсмещенного р-п перехода сток—затвор, мА, не более, при максимальном напряжении затвор—исток	..... 1
Время включения, нс, не более, при напряжении сток—исток 300 В и токе стока 2 А	..... 80
типичное значение	..... 40
Время выключения, нс, не более, при напряжении сток—исток 300 В и токе стока 2 А	..... 30
типичное значение	..... 15
Тепловое сопротивление переход—корпус, $^\circ\text{C}/\text{Вт}$	..... 3,1

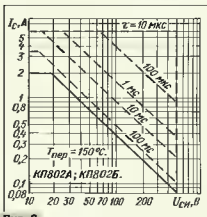


Рис. 3

Предельно допустимые значения

Наибольшее постоянное напряжение сток—исток, В, для КП802А	..... 500
КП802Б	..... 450
Наибольшее постоянное напряжение сток—затвор, В, для КП802А	..... 535
КП802Б	..... 490
Наибольшее постоянное напряжение затвор—исток, В, для КП802А	..... 35
КП802Б	..... 30
Наименьший постоянный ток стока, А	..... 2,5
Наименьший прямой ток затвора, А	..... 1
Постоянная рассеиваемая мощность, Вт, при температуре корпуса в пределах -45...+25 $^\circ\text{C}$*	..... 40
Наименьшая рабочая температура окружающей среды, $^\circ\text{C}$	..... -45
Наибольшая рабочая температура корпуса, $^\circ\text{C}$	..... +85

* При температуре корпуса более +25 $^\circ\text{C}$ максимально допустимая постоянная рассеиваемая мощность стока должна быть снижена в соответствии с формулой:
 $P_{\text{сток}} = 40(1 - (T_{\text{кр}} - 25)/125)$, Вт где $T_{\text{кр}}$ — температура корпуса.

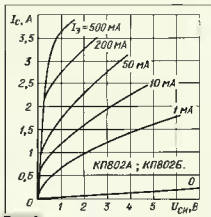


Рис. 4

Входные вольт-амперные характеристики транзисторы серии КП802 показаны на рис. 2, а и б. На рис. 3 представлены области статической работы приборов.

Полевой транзистор со статической индукцией обладает рядом преимуществ по сравнению с полевыми МДП транзисторами — он более устойчив к статическому электричеству, имеет значительно меньший остаточный ток стока в закрытом состоянии, позволяет получить намного меньше (в десять и более раз) сопротивление канала в открытом состоянии смещением затвора в прямом направлении. Иллюстрацией этому может служить график на рис. 4

Материал подготовил
Л. ЛОМАКИН

г. Москва

Наш журнал на протяжении многих лет, с первых дней освоения космического пространства с помощью космических аппаратов различного назначения, регулярно публикует материалы о вкладе отечественной науки и промышленности в эту область человеческой деятельности, играющей весьма важную роль в развитии цивилизации. При этом особое внимание журнал уделяет спутниковым системам связи, как одному из приоритетных направлений современных телекоммуникаций. Совершенно естественно, запуски спутников связи осуществляются ракетами-носителями (РН), о которых в журнале в лучшем случае только упоминалось. Здесь мы рассказываем об одном из популярных отечественных РН — "Протоне", который на протяжении многих лет использовался для вывода на орбиту многих отечественных спутников связи, а теперь — на коммерческой основе — и зарубежных. Думаем, что статья представляет определенный интерес для наших читателей.

И УХОДЯТ "ПРОТОНЫ" В НЕБО...

"ЭЙ, ИЗВОЗЧИК!" — "Я НЕ ИЗВОЗЧИК, Я ВОДИТЕЛЬ КОБЫЛЫ..."

"Протон" приобретает славу одного из самых популярных космических извозчиков. И если раньше в космос куда-то отправляли СССР и США, в настоящее время более 20 государств занимаются разработкой и производством ракетно-космической техники. Интерес к космической деятельности в мире постоянно растет, о чем свидетельствует увеличение числа стран, участвующих в освоении космического пространства. Однако многие направления космонавтики пока еще убыточны. Сегодня реально прибыль приносят лишь запуск коммерческих космических аппаратов (КА), производство и эксплуатация спутников связи.

Российская ракета-носитель "Протон", созданная более 30 лет назад в Государственном космическом научно-производственном центре имени М. В. Хруничева, и сегодня продолжает занимать ведущее место на мировом рынке транспортных услуг по выведению в космос космических аппаратов, благодаря высокому уровню основных характеристик и надежности. Некогда грозное оружие, баллистическая ракета призвана выполнять безотказную миссию — участвовать в создании глобальной сети спутниковой связи, призванной информировать обывателей людей всех континентов.

И уходят "Протоны" в небо...

С помощью этой ракеты выведены спутники серии "Космос", спутники связи "Экран", "Радага", "Горизонт" и другие, выходящие на геостационарную орбиту; спутники для исследования Луны, Марса, Венеры, кометы Галлея, пилотируемые станции "Селюг" и "Мир", а также входящие в их состав тяжелые специализированные модули "Квант", "Квант-2", "Кристалл", "Спектр", "Тирода" и другие КА.

Нивелиция в мире надежность среди ракет-носителей такого класса и длительность "Протонов" обусловлены заложенными в него прогрессивными решениями, которые и сегодня впечатляют, несмотря на продолжительный срок жизни. "Протон" весьма успешно конкурирует с ракетами тяжелого класса США и Европейского Космического Сообщества.

Стартовые и технические позиции "Протонов" расположены на космодроме Байконур. Реализованный годовой темп пусков ракет-носителей составил 13, что не является пределом Космодром, измерительные станции в разных районах России и расположение полей для падения отработанных блоков РН обеспечивают возмож-

ность запусков на три различных угла наклонения спутников орбит: 51,6, 65, 72°.

В настоящее время "Протон" — транспортная основа Государственной космической программы России. В то же время он активно используется в коммерческой деятельности по выведению спутников иностранного производства. Ему предстоит стать основной транспортной системой с российской стороны в рамках проекта создания Международной космической станции "Альфа".



С 1992 г. на ГКНПЦ им. М. В. Хруничева возложено проведение работ по созданию (на базе стратегических баллистических ракет) ракет-носителей для запусков коммерческих космических аппаратов.

При этом весьма экономически выгодным становится использование РН "Протон" для запуска на орбиту зарубежных спутников связи. Успеху ракеты-носителя в немыслимо степени способствует, помимо ее высокой надежности, и конъюнктура, которая складывается на мировом рынке коммерческих услуг и продуктов космической деятельности. В 1993 г. организуется совместное предприятие "Lockheed-Хруничев-Энергия" (ЛХЭ). С российской стороны участниками этого предприятия стали ГКНПЦ им. М. В. Хруничева и РКК "Энергия", американской — компания Lockheed. Совместное предприятие ставит перед собой цель — использовать российскую РН "Протон" и американскую РН "Атлас", севальде к 2000 г. 50 % всех заказов международного рынка космических запусков. Во всяком случае уже сейчас порядка 10% мирового рынка уходит на контроль/управление, используя только российскую ракету-носитель "Протон".

За последние три года на международной арене партнерами ГКНПЦ им. М. В. Хруничева стали такие фирмы, как Loral, Societe Europeenne Des Satellites (SES), Inmarsat, Iridium, Motorola, PanAmSat, Hughes, Asia Sat, ACES, Echo Star. Все они планируют использовать "Протон" для осуществления своих коммерческих программ.

И первой программой, которая положила начало широкомасштабному выходу Космического центра на мировой рынок, стала программа теле- и радиовещания "Астра-1F". В рамках этой программы ГКНПЦ им. М. В. Хруничева предоставляет услуги по выводу на орбиту спутников "Астра". Первый спутник этой серии "Астра-1F" запущен 9 апреля 1996 г. Космический аппарат "Астра-1F" создан американской компанией Hughes и принадлежит европейскому сообществу SES, которое разрабатывает спутниковую систему Astra, осуществляющую службу в теле- и радиовещании на Европу. В настоящее время система включает пять спутников и насчитывает более 150 млн пользователей.

Следующим стартом в 1996 г. становится запуск спутника "Inmarsat-3" в рамках программы "Inmarsat", обеспечивающей спутниковую связь с подвижными объектами на земле, на море и в воздухе.

В международном сотрудничестве ГНПЦ им. М. В. Хруничева программа "Iridium" занимает особое место. С нее начинается история создания программы — эта программа контролирует на запуске в космос с помощью РН "Протон" спутники ведущих аэрокосмических фирм мира.

В течение довольно длительного времени одной из главных преград на пути широкомасштабного выхода России на мировой космический рынок являлось ограничение на осуществление коммерческих запусков российскими ракетами-носителями американских спутников, выводимых на геостационарную орбиту. В 1993 г. подписывается российско-американское межправительственное соглашение, по которому в период до 2000 г. Россия может претендовать только на восемь коммерческих стартов своих ракет-носителей. При этом стоимость ее космических услуг не должна быть ниже, чем на 7,5% аналогичных услуг западных фирм.

Ограничение на коммерческие запуски российских ракет-носителей было снято в начале 1996 г., и к началу для России была увеличена до 20 запусков. Это весьма важно — по прогнозам аналитиков уже в ближайшее время спрос на коммерческие запуски превысит предложение.

На сегодняшний день совместное предприятие ЛКЗ располагает твердыми заказами на 19 запусков РН "Протон" до 2000 г., включая и те, которые уже были осуществлены в 1997 г.

Коммерческие запуски "Протона" осуществляются не только в рамках совместного предприятия ЛКЗ, но и по контракту с компанией Motorola (США) — три пуска спутников связи Iridium, по семь спутников на каждый радар.

Разработка глобальной спутниковой системы подвижной связи Iridium, основанной на использовании индусирированных космических аппаратов, была начата фирмой Motorola в конце 80-х годов. Результатом проведения этой работы стал проект, оцененный более чем в 5 млрд долл. США, над реализацией которого в 1993 г. был организован международный консорциум Iridium Inc. После введения системы связи в 1998 г. в эксплуатацию компания Iridium Inc. становится владельцем ее космического сегмента. В состав консорциума входят ведущие фирмы в области телекоммуникаций и космической техники из США, Канады, России, Италии, Японии, Китая и ряда других стран. К разработке и созданию этого проекта привлечены также известные фирмы, как Lockheed-Martin, Siemens, Telespazio, Motorola, MC.Donald Douglas и др.

В качестве глобальной спутниковой системы подвижной связи система Iridium обеспечит широкий набор услуг связи, включая услуги передачи цифровой информации, телефонную дуплексную связь, передачу данных, телевидение. Кроме того, система предоставляет ряд дополнительных современных услуг — пейджинг с подтверждением приема сообщения, факсимильную связь, определение местоположения абонента, конфиденциальную связь и др. Любой абонент, где бы он ни находился, будет обладать возможностью установления связи с другим абонентом космической системы Iridium, находящимся в любом пункте Земного шара, или с телефонным абонентом, подключенным к национальным телефонным сетям общего пользования.

Абонентами системы станут государственные и коммерческие организации и службы, требующие оперативной связи, на-

селение, проживающее в труднодоступных районах и на территориях, на которых отсутствуют наземные системы коллективной связи, градивные со средним и высоким уровнем дохода.

Как известно читателям журнала "Радио", космический сегмент системы Iridium включает орбитальную группировку, состоящую из 66 космических аппаратов, равномерно размещенных на шести приполярных круговых орбитах. Масса спутника — 700 кг, срок жизни — не менее пяти лет.

С российской стороны в состав консорциума входит ГНПЦ им. М. В. Хруничева. Российское предприятие инвестировало в проект 82 млн долл. и владеет 5% акций компании Iridium, Inc. На государственном уровне принято решение по созданию наземного сегмента системы Iridium на территории России.

Сторой целью фирмы Motorola уже поставила оборудование для российской станции сопряжения на 30 тысяч абонентов. В настоящее время проводятся ее испытания.

Долгосрочные планы запусков российских космических аппаратов предусматривают использование существующей РН "Протон", по крайней мере, до конца текущего столетия. Однако некоторые параметры этой РН могут быть улучшены. В первую очередь, это относится к системе управления. Кроме того, возникает потребность в увеличении полезного объема, позволяющего для размещения космических аппаратов, а также в улучшении отдельных

эксплуатационных характеристик, в том числе — для зарубежных пользователей.

В этой связи остается вопрос о модернизации ракеты "Протон". Стандарты задаче поставленного, начиная с 1998 г., перехода от РН "Протон" к модернизированной носителю "Протон-М". При этом особое внимание обращено на улучшение эксплуатационных показателей, в частности, полная ликвидация проливов необработанных остатков топлива на местах падения створбатовшей ракеты ступени.

Главное изменение состоит в замене системы управления, устаревшей как морально, так и по элементной базе, на современную систему с бортовой вычислительной машиной. Новая система управления позволит разрешить ряд актуальных задач, в их числе:

- улучшение использования бортового запаса топлива, что позволит улучшить энергетические характеристики РН и ее экологические показатели,
- получение возможности пространственного маневра на активном участке полета, что расширит диапазон возможных наклонных опорных орбит,
- улучшение состава бортовых элементов систем в связи с передовой вычислительных операций систем опорожнения баков и безопасности монитора на электронную машину системы управления;
- возможность реализации в полете ограничений по параметру "произведение

(Описание см. № 8 '71)

ПОБЕДИТЕЛИ КОНКУРСА — СПУТНИКИ "ЭКСПРЕСС-К", "ЯМАЛ-200" И "ЯМАЛ-300"

12 марта 1998 г. подведены окончательные итоги открытого конкурса, объявленного Российским космическим агентством и Госкомсвязью РФ в соответствии с поручением Президента Российской Федерации, на создание и поставку в 1999–2000 гг. для государственных целей космических аппаратов, предназначенных к использованию в системе фиксированной спутниковой связи и вещания. Проведение подобного конкурса — знаменательное событие в жизни отечественного космического машиностроения.

Условия конкурса и открытие соревнования за право участия в разработках проектов и изготовлении спутников связи предопределили цель создать аппараты, способные привлекать к участию в конкурсе зарубежными фирмами спутниками, которые на протяжении достаточно длительного срока могли бы обеспечивать потребности государства в переспективных средствах спутниковой телекоммуникации. Предусматривалось также, что российские предприятия смогут привлекать к участию в конкурсе зарубежных партнеров при обязательном внебюджетном финансировании работ.

В конкурсе участвовали ГНПЦ им. М. В. Хруничева, НПО прикладной механики им. М. Ф. Решетнева, РКК "Энергия" им. С. П. Королева, НПО им. С. Вавилова и АО "Арсэл".

Победителями стали ведущие в космическом машиностроении фирмы: научно-производственное объединение прикладной механики им. М. Ф. Решетнева и Ракетно-космической концентр "Энергия" им. С. П. Королева. Их проекты оказались весьма близкими по

своим технико-экономическим показателям и в полной мере удовлетворяли условиям конкурса.

НПО ПМ им. М. В. Решетнева представило проект "Тройка", в реализации которого участвуют ведущие зарубежные производители космической техники компании Aerospatiale и Alcatel Espace (оба — Франция). Первый из спутников серии "Экспресс-К" этого проекта намечен к запуску в середине 1999 г., второй и третий — соответственно через девять и 18 месяцев после первого.

РКК "Энергия" им. С. П. Королева совместно с ОАО "Тайком" разработало спутники серии "Ямал-200" и "Ямал-300" при активном участии германской фирмы Daimler-Benz Aerospace и японской фирмы NEC. Эти спутники будут запускаться на орбиту примерно с середины 1999 г.

Изготовление, запуск и начало эксплуатации новых спутников серии "Экспресс-К" и "Ямал-200" и "Ямал-300" позволит преодолеть тревожную ситуацию, которая сложилась в настоящее время с транзитными спутниками в спутниковой связи, находящимися на геостационарной орбите. Дело в том, что, примерно 75% из этой группировки работают за пределами гарантийного срока, и выход из строя любого из них приведет к тому, что большие территории окажутся без программы центральной телевидения. Группировка же из новых спутников должна к 2000 г. полностью обеспечить возрастающие потребности России и стран СНГ в спутниковой связи с помощью космических аппаратов, соответствующих передовому научно-техническому уровню. ■

РЕЗУЛЬТАТЫ СРАВНИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ СИСТЕМ ЦИФРОВОГО ЗВУКОВОГО РАДИОВЕЩАНИЯ

Л. КАЦНЕЛЬСОН, канд. техн. наук, г. Санкт-Петербург

В 1996 г. журнал опубликовал два материала по проблеме цифрового звукового радиовещания. Это было время "нулевого цикла", когда решение о необходимости переходить на эфирное цифровое радиовещание созрело, но внедрение в практику еще не подтверждалось техническими предпосылками разработок подобных систем. Не был выработан и единый мировой стандарт. Поэтому в предыдущих публикациях речь шла только о возможности цифрового вещания.

В данной статье автор знакомит читателей с результатами испытаний различных конкретных систем, прошедшие подготовку комитетом цифрового радиовещания Международной Ассоциации производителей потребительской электроники (CEMA — Consumer Electronics Manufacturers Association), которые, надеюсь, позволят мировому сообществу сделать еще один шаг на пути к поставленной цели.

К цифровую звуковую радиовещанию (ЦЗРВ) в настоящее время привлечено повышенное внимание не только развитых стран мира. Это обусловлено новыми возможностями, которые открывает внедрение ЦЗРВ. В отличие от аналогового вещания, характерного для предыдущих десятилетий, возможность передачи дополнительной информации, в частности программ "радио телевидения", сочетание звуково, видео, графического, текстового и другие виды информации, создание мультимедийных радиостанций и т.д.

Существующие системы ЦЗРВ можно разделить на следующие:

- системы, требующие для функционирования вещания отдельного канала в диапазоне звукового радиосигнала;
- системы для работы которых это не является необходимым условием.

Наиболее серьезной из разработанных систем ЦЗРВ, привлекающей внимание в настоящее время, является "47 Сиг" (IMB-оригинал в Великобритании). Был опубликован в статье в [1]. Эта система принята Европейским сообществом в качестве (European Broadcasting Union — EBU) и является обязательной и рекомендованной для внедрения во всем мире. Международной техникой комиссией Европейского сообщества радиотехнических систем (Inte-Union Technical Committee of the World Conference of Broadcasting Union). С учетом построения и технических характеристик системы ЦЗРВ "47Сиг-147Сиг" рекомендованы в частности в 1986 г. и дополнены в 1987 г. Европейской телекоммуникационной комиссией ETS 300 131 [2]. Для функционирования системы "47Сиг-147Сиг" требуется выделение в диапазоне частот от 30 МГц до 0 ГГц полосы частот шириной не менее 1,54 МГц на один каналный сигнал ЦЗРВ (так называемый "DAB-канал" или "аналоговый"), который может содержать, например, шесть выделенных каналов с суммарной шириной 1,54 МГц и должно быть достаточным для информации.

Указанная система ЦЗРВ широко внедряется в ряде европейских и других стран. В частности, в Великобритании для наземного ЦЗРВ DAB выделен диапазон частот 217,5...230,0 МГц, в котором может быть выделено не менее национальных и региональных множителей каналов 144, 288 и 181. В Германии для наземного ЦЗРВ DAB выделен диапазон частот 2,3...2,31 МГц (12,8 телевизионных каналов), а также 145...146,5 МГц (Д-диапазон), что позволяет обеспечить прием в любой точке Германии, как мультимедийный DAB-канал [6]. В этих странах с 1987 г. начато регулярное вещание по данной системе,

а в многие другие развитые европейские страны и за ее пределами готовятся начать такие вещания.

В этой категории относятся системы ЦЗРВ DAB/DCC, разработанные в США. Они предназначены для работы в УЗЧ диапазоне 60...108 МГц, и СВ диапазоне 520...1620 кГц, обеспечивая с существующими аналоговыми ЧМ и АМ радиостанциями, вещающими в эфире, не disturbance. На смешивание таких систем называется, в частности, в [3]. В этой статье выделены следующие моменты о том, что, с точки зрения экономики радиовещания, системы ЦЗРВ типа "47Сиг" являются предпочтительной разработкой в России.

С целью проведения сравнительного анализа технических возможностей и характеристик различных систем ЦЗРВ в 1935—1996 г. в США под эгидой Ассоциации электронной промышленности (Electronic Industry Association) — EIA были проведены три масштабных исследования [4].

Для исследований использованы ассоциация CEMA (США), которая является одной из секторов EIA, выдала список существующих систем ЦЗРВ, разработанных в течение последних нескольких лет [4].

1 Система, разработанная фирмами AT&T и Lucent Technologies (USA).

См. предложение для работы в диапазоне 60...108 МГц в режиме использования современного аналогового ЧМ радиосигнала (и) или радиосигнала "In-Band Analog Channel" (BAC), который — "In-Band Analog Channel" (IBAC). Цифровой сигнал вещания — один выделенный ЧМ канал шириной 2,30 МГц. В нем могут передаваться с качеством не хуже, чем аналоговый стерео-звук, и дополнительная информация. Цифровые кодированные звуковые сигналы обеспечиваются с помощью так называемого "виртуального звукокодера" (Predictive Audio Coding — PAC), разработанного фирмой AT&T. Скорость передачи цифрового сигнала составляет 160 кбит/с. Обширность цифрового потока, поступающего на модулятор передатчика, — 300 кбит/с. В системе применяется четырехканальная фазовая модуляция и трехуровневый метод защиты от ошибок для обеспечения качества воспроизведения информации при условии возможной помехи сигнала. Разночастотный сигнал вещания — пилот-тон, который необходим для эффективного восстановления сигнала.

2 Система, разработанная фирмами AT&T/Ambi и Lucent Technologies (США), также предназначена для работы в диапазоне 60...108 МГц, но в канале, совмещенном

с каналом аналогового ЧМ вещания ("In-Band On Channel" — IBOC), что достаточно перспективно как "внутриканальный" переиспользование в том же канале, так и в пределах системы, в цифровом сигнале может передаваться одна выделенная звуковая стереосигналы и дополнительная информация. Кодирование звукового сигнала осуществляется с помощью кодера PAC при скорости цифрового потока 160 кбит/с на отдельный канал радио-аудио-цифрового сигнала радиосигналами с частотой 73,5 кГц, выходя, синфазно с аналоговым несущим ЧМ сигналом (на расстоянии от 12,5 до 200 кГц от несущего), либо в одной из боковых полос выходя на 100 кГц (режимы LSB и USB соответственно).

В режиме DSB комплексный сигнал, включающий аналоговый ЧМ сигнал, занимает полосу частот 480 кГц. В этом режиме средняя мощность цифрового сигнала примерно на 25 дБ ниже, чем у аналогового ЧМ сигнала. В DSB-сигнале используется многоканальный OFDM модуляция [1].

3 Система USA/FM (США) предназначена для использования в диапазоне вещания в диапазоне частот 87,5...230,0 МГц (S-диапазон). Любопытное и полезное использование радиосигнала на частоте 230,0 МГц. Цифровой сигнал, передаваемый в данной системе, занимает один канал с шириной полосы частот, равной 200 кГц. Поддерживается звуковая информация и дополнительная информация в канале PAC при скорости передачи цифрового потока равной 160 кбит/с. В системе применяется четырехканальная фазовая модуляция передатчика передатчика [4].

4 Система USA/DR FM-1 (США) — это тоже ИВСО-система (см. п. 3), однако скорость передачи кодированного цифрового сигнала (сигнала модуль) изменяется от 128 до 256 кбит/с. Кроме того, цифровой сигнал занимает в канале в режиме вещания ширину не 100 кГц, а 200 кГц. Разночастотный сигнал вещания — пилот-тон на частоте 12,5 до 200 кГц от несущей ЧМ сигнала. Ширина полосы частот, занимаемая выделенным выделенным сигналом, составляет 480 кГц. В этой системе применяется разделение цифрового сигнала на 48 выделенных, причем скорость передачи цифрового потока в каждом из них составляет 6 кбит/с. По достижении скорости 48 кбит/с в результате суммарный сигнал для передачи информации воспроизводится. Средняя мощность цифрового сигнала на 15 дБ ниже мощности аналогового ЧМ сигнала. Обширность передатчика цифрового потока составляет 480 кГц [4].

5 Система USA/IR FM-2 (США) также является системой DCC, использующей для

передней цифровой информации 64 субканалов. Скорость передачи цифрового потока в каждом из них равна 2 Мбит/с. Скорость передачи цифровой информации — 224 Кбит/с. В системе применяется кодирование информации по разностной ключевой модуляции (8 level amplitude shift key modulation).

6. Система USADR AM (СВ) предназначена для использования в США в диапазоне, в котором для аналогового радиовещания применяется система амплитудно-частотной (АМ). Для осуществления ЦДРВ формируется комбинированный сигнал, включающий в себя аналоговый АМ и цифровой сигналы. В последнем может использоваться одна стереопрограмма и дополнительные каналы информации. Поддержание звукового сигнала производится с помощью модуля, выполненного по системе MUSCAM (1) при скорости цифрового потока на его входе, равной 96 Кбит/с. В этот сигнал может быть введен дополнительный поток данных со скоростью 2,4 Мбит/с. Общая скорость передачи цифровой информации равна 128 Мбит/с. Структура потока данных, принимаемого радиостанцией, выполненным по системе USADR AM, составляет 41 МГц.

7. Система "Сервис-147/DAE" (1) использовалась в лабораторных и полевых условиях при работе в L-диапазоне (1442–1492 МГц). В системе применяется метод модуляции COFDM. Удельное количество передатываемого сигнала составляет 28, что значительно превышает (1,12) цифровые радиосистемы стандарта MUSCAM (1) при скорости передачи 224 Кбит/с на соседнем канале. В полевых условиях для испытаний в лабораторных условиях соответствующей скорости передачи 192 Мбит/с на стереосигнале. Кроме того, система "Сервис-147/DAE" использовалась на способность передавать пять стереоканалов — со скоростью 256 Кбит/с два — со скоростью 224 Кбит/с два — со скоростью 112 Мбит/с. Имеется возможность в дальнейшем перейти со скоростью 64 Кбит/с и увеличена дальность по скорости 64 Мбит/с и 24 Мбит/с соответственно.

Результаты лабораторных и полевых испытаний выданы, в частности, следующие [4].

А. Совершенство

Помехи типа "Сигнал ИБСС — сигнал ве-

дущий ЧМ станции". Во всех тестируемых ЧМ ИБСС системах (пп. 2, 4, 5) выявлено приемлемое снижение качества принимаемой ЧМ станции, выделяющей мощность в диапазоне цифровых сигналов. Это незначительно для ЧМ сигнала. Соответственно это является фундаментальным недостатком ИБСС систем — они несовместимы с существующими вещательными ЧМ приемниками.

Все ЧМ ИБСС системы несколько ухудшают развязку по скорости ЧМ сигнала по параметрам 3 и 62 КГц, которые используются для передачи дополнительной информации.

Помехи типа "Цифровой сигнал — аналоговый сигнал".

При работе в L-диапазоне частоты ЧМ систем ЦДРВ (табл. 1) (пп. 1, 2, 4, 5) было обнаружено повышение уровня помех для аналогового ЧМ станций, вещающих в первом или втором соседнем канале. Результаты измерений показали, что уровень помех в первом соседнем канале уна 20 дБ выше, чем в третьем соседнем канале для ЧМ вещания, а во втором соседнем канале — на 22 дБ выше. Результаты измерения помехи при приеме существующего аналогового вещания не приемлемы. Измеренные параметры показывают, что в L-диапазоне системы не могут удовлетворительно работать при существующем распределении частот.

Помехи типа "Цифровой сигнал — цифровой сигнал" и "аналоговый сигнал — цифровой сигнал".

В тестируемых ЧМ ИБСС системах (пп. 2, 4, 5) обнаружены помехи типа "цифровой сигнал — цифровой сигнал" на первом соседнем канале, в системах USADR (п. 4, 5) — и на втором соседнем канале. Реализация метода амплитудно-частотной цифровой сигналом ограничена вследствие выполнения помехи, обусловленной тем, что те же частоты занимают существующие радиостанции аналогового вещания ЧМ станций.

Система AT&T/Lucent ИБСС (см. п. 1) также имеет ограниченный потенциал благодаря вводу наличия помех от существующих ЧМ станций на частотах передачи цифрового сигнала, который занимает первый и второй соседние каналы.

Б. Устойчивость приема сигнала

При ухудшении условий приема радиочастотных сигналов и в условиях многолучевого распространения системы ИБСС

"AT&T/Lucent Technologies" (п. 1), "USADR FM-1" (п. 4), "USADR FM-2" (п. 5), "USADR AM (0)" (п. 4), в таких системах (табл. 1) при ухудшении условий приема в полевых условиях, особенно в условиях различных типов многолучевого распространения. Кроме того, испытания показали, что система непосредственного спутникового вещания VSB имеет чувствительный к изменению сигнала, вызванному наличием зданий, дрифт, трясину, деревья, холмы, скалы, деревья. Наличие и отсутствие помех в системах "Сервис-147/DAE" показала хорошее соответствие по всем показателям качества и устойчивости приема цифровых сигналов как при наличии одного передатчика, так и, в особенности, при наличии сети, состоящей из нескольких передатчиков.

В. Качество звуковоспроизведения

Испытания, проведенные с системой ЦДРВ на качество звуковоспроизведения проводились с использованием резервной субъективной статистической процедуры. При этом использовались следующие градации оценки качества звуковоспроизведения по сравнению с эталонным качеством, которое было достигнуто при приеме сигнала CD-кассеты:

- 1,0 0 не раздражающее,
- 2,0 -1,0 слегка раздражающее,
- 3,0 -2,0 раздражающее,
- 4,0 -3,0 сильно раздражающее.

Результаты, характеризующие качество звуковоспроизведения в тестируемых системах ЦДРВ, представлены в таблице.

По мнению экспертов, для "Сервис-147/DAE" при скорости передачи цифрового сигнала потока 224 Кбит/с обеспечивается лучшее качество воспроизведения звуков, чем в других.

Система USADR AM (п. 6) получила в среднем наименьшее количество ошибок, относящихся к категории "раздражающее", хотя для оценки интервала получил сигнал "очень раздражающее".

По поводу систем ИБСС/IBAS (пп. 1, 2, 4, 5, 6) в [4] отмечается, что для большинства систем, которым присуща некая совместимость с существующим аналоговым ЧМ вещанием, дальнейшая оценка относительного уровня качества звуковоспроизведения является неуместной.

Г. Возможность передачи данных

Все системы обладают какими-либо возможностями для передачи данных. Система "Сервис-147/DAE", позволяющая двукратное повышение скорости передачи, обеспечивает и дополнительные возможности для передачи данных в условиях лучшей эксплуатации.

На основании результатов проведенных испытаний можно сделать следующие выводы.

Система типа ИБСС (пп. 2, 4, 5, 6) обладает рядом фундаментальных недостатков: это отсутствие возможности к вводу дополнительных многолучевых радиосигналов, наличие сигнала (что делает эту систему непригодной для пользователей на подвижных объектах или в любых других местах, где основан прием отраженных сигналов), — неприемлемое ухудшение параметров сигнала вещающей ЧМ радиостанции, что приводит к неустойчивости приема системы с существующим уровнем дальности ЧМ приемников (в тех случаях, когда по уровню сигнала достигает десяти миллионов единиц).

Общим недостатком для систем ИБСС и IBAS (см. п. 1) является наличие взаимных помех между цифровыми и аналоговыми

Система	Скорость передачи цифрового потока, Мбит/с	Общая средняя оценка	Число звуковых материалов, полученных оценка хуже —1,0
"Сервис-147/DAE"	224	-0,33	0
USADR FM-1, MUSKAM	256	-0,43	2
USADR FM-2, MUSKAM	256	-0,50	2
VOA/JPL, PAC 160	160	-0,51	2
AT&T/Lucent, dbx, PAC	160	-0,55	3
"Сервис-147/DAE", MUSKAM	192	-0,79	4
AT&T/Amnet/Lucent, kb, PAC	128	-0,69	5
SADRAM, MUSKAM, (частота дискретизации 49 КГц)	96	-2,32	9
USADR AM, MUSKAM, (частота дискретизации 92 КГц)	96	-2,32	9

сигналами, передаваемыми в пределах UWB. Длина волны 0,3-1 МГц в один и тот же или близко расположенные каналы. Это позволяет Клонеру получать данные из каналов системы Ультравысокочастотной радиосвязи при очень высокой распыленности частот, а также избежать несовместимости с СМ приемниками.

Учитывая изложенное, комиссия CEMA сделала такие заключения:

1. Внеперечисленные системы ЦФРВ не позволяют достичь мировых стандартов в отношении характеристик и реализуемых для анализа устройств.

AT&T/Lucent Technologies (п. 2, IVBC).

AT&T/Lucent Technologies (п. 1, IEACD, USACR FM-1 (п. 4, IVBC), USACR FM-2 (п. 5, IVBC), USADRAM (п. 6, IVBC).

Другими системами, эти системы неперечисленных организаций являются следующие:

2. Система непосредственного спутникового вещания VOA/LUC (см. п. 3) также обладает низкой стоимостью и надежностью, вызванной многочисленным количеством спутников. Кроме того, эта система не обеспечивает взаимности приема сигнала в отсутствие прямой видимости между приемной антенной пользователя и искусственным спутником Земли при наличии блокирующие препятствия (зданий или другие строения, деревья, холмы, канал и т.д.). Эти недостатки обуславливают необходимость двойной системы для обеспечения пользователя, находящийся, например, в автомобиле, в городской местности, в лесу или в поле.

3. На основании проведенных испытаний экспертная комиссия CEMA сделала следующие выводы: использование цифровых систем вещания "Сфера-147/148" обеспечивает передачу сигнала с высокой надежностью и устойчивостью приема сигнала, которые превосходят аналогичные показатели аналоговых систем радиовещания.

Из изложенного выше следует, что для внедрения в России можно рекомендовать систему ЦФРВ "Сфера-147/148". Она не имеет достаточного конкурента, заслуживающего широкого признания и внедрения не только в европейской, но и во всем мире. Страна: мир.

ЛИТЕРАТУРА

1. Денин А., Кацельский Л. Система цифрового радиовещания "Сфера-147" — Радио, ТВ, ИВ, с. 36-32.
2. Мелев А., Столяков С. Цифровое радиовещание: основы и перспективы. — Радио, ТВ, ИВ, с. 6, 7.
3. ETS 300 341 (FINAL DRAFT), January 1997, Second Edition, Radio Broadcasting system, Digital Audio Broadcasting (part) to mobile, portable and fixed receivers.
4. Report of the field test background, field test data and results. December 1996. World Wide Web. CEMA. In "Testing" of the CEMA. IPR Subcommittee. Consumer Electronic Manufacturers Association, a sector of Electronic Industries Association. Prepared by Lohnes and Culver, Washington D.C. Faunt D. Culver P.E.
5. A guide to BBC DVB services and receiver implementation, using European Standard ETS 300 341, IPR. IPR Publications. IPR RAD 0541P (01) produced jointly by BBC Research and Development Department and EBC Radio.
6. Digital Audio Broadcasting (DAB) — Der Fachschriften-Verlag der DAB-Plattform e. V. Heft 17. im Moscovy 81 6138 München.

ЧТО ТАКОЕ РЕТРАНСЛЯЦИЯ КАДРОВ?

В. НЕЙМАН, доктор техн. наук, профессор, г. Москва

Развитие технологий средств связи

Процесс передачи кадров по дуплексному цифровому каналу, предусмотренный Рекомендацией X.26, носит название сжатой цифровой процедуры доступа к каналу СДЦУ (Access Procedures, LAPE — Link Access Procedures, Раdсоеd) стандартный формат кадра X.26 длительной передачи показан на рис. 2, откуда видно, что "заголовок", делящийся на пакеты, содержит 48 разрядов, которые фактически размещаются как в голове, так и в хвосте кадра (по 24 разряда). В головной части размещаются, в частности, адрес, несущий адрес, а также сигналы контроля и управления. Среди разрядов, размещаемых в хвосте, находится 16-разрядная прозрачная последовательность кадров (IHK), позволяющая обнаружить даже целые пакеты ошибок.

Сравнение ошибок согласно на территории чисел кодов. Скорость передачи в алгебраическом преобразовании последовательности с использованием специально подобранных последующих множителя определенное число и сравнение результатов. Выводы: Скорость передачи в конце СДЦУ, полученная в результате алгебраического преобразования на определенном конце. Процедура СДЦУ является составной частью системы вычисления, применяемого для управления каналом (Высокочастотное управление каналом — ВУК или High Level Data Link Control — HDLC). Последней процедурой является довольно сложная процедура управления передаткой по каналу, включающая установление связи, подавление передачи сообщений в обоих направлениях с контролем повторения, повторение кадров и применение механизма "окош" (предназначенного для выявления кадров, на которые еще не получено подтверждение принимающей стороны), повторение "окош" по мере поступления подтверждений, контроль ошибок и их исправление путем повторной передачи, а также завершение связи. Это достигается с помощью процедуры, описанной коротко ниже. Процедура управления каналом. Например, формат кадра, показанный на рис. 2, может приниматься в виде только информационного кадра, несущего пакет. Наряду с этим код октета контроля и управления предусматривает возможность создания четырех разных кадров управления, которые могут не использоваться или использоваться, а также кадр, не являющийся кадром, а служащий лишь для управления этими процессами, как установление соединения или разведения.

Следует отметить, такое внимание на то, что под каналом здесь имеется в виду линия, отделяющая участок между двумя узлами сети (по-английски, link, т.е. "Должно быть"), а не всякая пара единиц от отправителя к получателю (или, как говорят, из конца в конец). Другими словами, основная процедура посылается на каждом "шагке", а контроль над передачей из конца в конец, как уже говорилось выше, является не функцией канала, а функцией сети.

Важная задача — выбор длины кадра. Как ясно из изложенного, она определяется длиной пакета плюс 48 разрядов. Таким образом, формально сам идет о выборе длины пакета. При наибольшей длине пакета на выходе нагрузки в 48 разрядов может оказаться существенной, что отрицательно скажется на производительности канала. При слишком же большой длине пакета возрастает вероятность возникновения ошибок, вызванных искажением, а это влечет за собой необходимость, что также ведет к снижению производительности канала. Таким образом, существенно оптимальная длина пакета, которая зависит от вероятности ошибки в канале. С учетом же того, что каналы могут быть разными, стандарт не определяет длины пакета, а оставляет за собой усмотрение пользователя. Поскольку в этом случае кадр не имеет фиксированной длины, приходится сознательно его начало и конец специальной последовательностью вида 01111110, называемой флагом (см. рис. 2).

Будение флага не подразумевает серьезное ограничение на пропускную способность. Если в передаточном сообщении встречаются шесть единиц подряд, они будут восприняты как флаг, а это нарушит всю передачу. Для восстановления прозрачности канала на его передаточном конце после любых пяти единиц, например, в начале и в конце нуля, например, же конце нуля, следовательно после любых пяти единиц, всегда удаляется это мероприятие подготавливает восстановить прозрачность передачи, и если в ней будет обнаружено семь единиц подряд, соответствующий кадр будет признан. Если-единица, кроме флага, в последовательности найдена, прозрачность восстанавливается над последовательностью от первого разряда адресного поля до последнего разряда информационного поля (пакета) до введения в нее нуля после кадрах пяти единиц на передаче и после удадения этих нулей на приеме.

Такой проблемой, решенной часто при проектировании системы связи, является проблема распределения функций между объектами устройств и сетью. Например, при проектировании телефонной сети решается, предоставлять ли абоненту возможность установить автоматическое

Окончание.

Начало см. в "Радио", 1998, №3, с. 64.

собственным телефонном аппарате или передать ему сигнал централизованной аппаратуры в виде одной (зачастую — нескольких) кадров. Аналогичные задачи выполняют при трансляции видеоплеера данных, где в терминах сводятся вопросы о том, надо ли записывать кадры в промежуточные кадры. Решение та же — вопрос зависит от многих факторов, определяющих качество связи и уровень развития техники СУПД.

Если каналы связи не имеют высокого качества, целесообразно проводить ошибки и исправлять их на каждом участке, и тогда запись пакета в промежуточном виде происходит. Вместе с тем это может потребовать довольно большого объема записывающего устройства (ЗУ) как для записи самих кадров, так и всех программ, необходимых для реализации протокола 2-го и 3-го уровней (т. е. уровня канала и уровня сети). С ростом скорости передачи сьем такой памяти будет расти. Случа-

са соседнего канала, предусматривается дешифрирующий алгоритм виртуального канала VCK (VLC — Data Link Congestion Avoidance), по которому ретранслируются кадры в конкретный пункт назначения. В протоколе X.25 номер виртуального канала передается в заголовке пакета (и содержит 12 разрядов). Здесь же он переносен в заголовок кадра, поскольку при ретрансляции кадры сетью должны полностью демонстрировать существование маршрута, с использованием многих функций кодирования и управления каналом, в результате чего произвольность канала резко повышается. Процедура ретрансляции кадров в промежуточном виде включает три операции:

- 1) проверку кадра на ошибки с использованием ПИК и сбрасывание кадра при обнаружении ошибки (но без записи повторения кадра);
- 2) проверку VCK по таблице и, если для данного канала этот показатель не

определен, сбрасывание кадра;
- 3) при положительном исходе первых двух операций ретрансляцию кадра к пункту назначения путем использования порта или канала, указанного в таблице.

Кадры могут быть сброшены не только из-за обнаружения ошибки, но и при перегрузке канала. Однако это не нарушает связи, так как отсутствующие кадры будут обнаружены протоколом второго уровня получателя (см. выше о транспортном уровне), который направит соответствующий запрос на передачу отсутствующих кадров. Кроме разряда VCK, в отделе в одном из Time Slot (разряды K/D (кодирование) и PA (разделение)) в формате F/CK/D предусматривается для целей управления, но пока не используется. Что же касается разряда PA, то он имеет важное значение, так как позволяет на увеличение размера заголовка кадра (с 39 до 48 разрядов). Поддержка неэффективности существования и в протоколе X.25, поскольку так в отделе кодирования и управления задается кадр для дублирования кадров от одного вентильного ретранслятора. Поэтому мультимедиа «на нем» может достигнуть передачу не более семи миллисекундных кадров. Однако при работе по сплит-сетевой каналу в пути могут находиться более семи кадров, и поэтому «окно» расширяется до 127. В этом смысле для мультимедиа необходимо семь разрядов, что и требует расширения формата заголовка кадра. В случае ретрансляции кадров достаточно указать номер виртуального канала, достаточный при местной связи, может определять местным приложением адрес, и это может потребовать его расширения.

Во втором отделе при разряде отпадает контроль перегрузки канала. Базис при этом извлечении о перегрузке (F/CK/D — Forward Explicit Congestion Notification) устанавливается сетью для сообщения о том, что на пути от отправителя к получателю имеется перегрузка. Назад от принимающего о перегрузке (B/CK/D — Backward Explicit Congestion Notification) устанавливается сетью в кадры отправного направления передачи и информирует о перегрузке своего пути. Разряд для местной связи обслуживания ДС (DS — Delay Sensitive) указывает на более низкий приоритет приемного кадра, который может демонстрировать как кандидат на сбрасывание при перегрузке.

При передаче по протоколу X.25 типовой размер пакета, принимаемый по умолчанию, составляет обычно 128 байт, тогда как в локальных вычислительных сетях (ЛВС) пересылаемые пакеты могут иметь длину 1500 байт и более. Поэтому при связи ЛВС через сеть X.25 производится дробление пакетов транспортного уровня на более мелкие блоки информации, формируемые как пакеты X.25, а их объединение осуществляется после передачи. Этот пример наиболее показателен, так и потому, формирует идеологию прерыва от протокола X.25 к ретрансляции кадров.

И УХОДЯТ "ПРОТОНЫ" В НЕБО...

(Окончание. Начало см. на с. 66)

скоростного носителя на уровне танга ("рыськанья"), что позволяет без существенного изменения плотности конструкции релаксы установить главные обмотки больших реакторов;

— возможность оперативного ввода или изменения частоты вращения;

— установка высокой жесткости.

Применение в составе РП "Протон-М" дублирования главных обмоток, в том числе с диаметром 5 м, позволяет в 10 раз уменьшить объем для размещения полостей нагрузки и успешно конкурировать с аналогичными конструкциями

весь с технологичными носителями в частоте, с "дизаном-5" и др.)

Среднее место в предстоящем столетии будет еще более быстрыми темпами, а те достижения, которые достигнут в области космической науки, и люди смогут достигать новых высот, где и потому, формирует идеологию прерыва от протокола X.25 к ретрансляции кадров.

По материалам "Технология космической связи" — авторский сборник "М. В. Чумаков. Связь в космосе" "Аспект", 1996 г.

Число битов	Номер разряда							
	7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	1	1	1	1	1	1	0
1	АДРЕС							
2	ИНТЕРЕСЫ И УПРАВЛЕНИЕ							
3	ИНФОРМАЦИОННОЕ ПОЛЕ (ПАКЕТ)							
N-3	ИНФОРМАЦИОННОЕ ПОЛЕ (ПАКЕТ)							
N-2	ПРОВЕРКА ПАСОЛ							
N-1	ДОБАВИТЕЛЬНОСТЬ КАДРА							
N	0	1	1	1	1	1	1	0

Рис. 2

Число битов	Номер разряда							
	7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	1	1	1	1	1	1	0
1	У В К К/D PA							
2	У В К ПИК DS PA							
3	ИНФОРМАЦИОННОЕ ПОЛЕ (ПАКЕТ)							
N-3	ИНФОРМАЦИОННОЕ ПОЛЕ (ПАКЕТ)							
N-2	ПРОВЕРКА ПАСОЛ							
N-1	ДОБАВИТЕЛЬНОСТЬ АДРА							
N	0	1	1	1	1	1	1	0

Рис. 3

Структура кадра для ретрансляции без опущения к сетям и/или уже показана на рис. 3. По сравнению с рис. 2, здесь, вместо восьмиразрядного адре-

СПОСОБЫ ОРГАНИЗАЦИИ РАДИОСВЯЗИ

Продолжаем разговор по организации радиосвязи, начатый в журнале "Связь: средства и способы", 1998, №3, с. 66. Данная статья может быть определена типом организации и конфигурации системы, которые наилучшим образом соответствуют специфической работе.

9. Сигнальные системы селективного (избирательного) вызова.

Как указывалось в предыдущей статье, абоненты радиосети могут быть разделены на группы с использованием тональных или цифровых сигналов вызова. Кроме того, существуют системы селективного вызова, при использовании которых можно вызвать конкретного абонента, а также реализовать ряд дополнительных функций. Необходимо отметить, что использование сигнальных систем позволяет реализовать функции на уровне абонентских радиостанций без использования сложного базового оборудования.

Общий принцип действия систем селективного вызова.

1. Каждой радиостанции присваивается индивидуальный номер.

2. Группе радиостанций присваивается групповой номер (каждая радиостанция может иметь индивидуальный номер и может быть членом одной или нескольких групп).

3. В зависимости от типа сигнальной системы и используемого оборудования индивидуальные и групповые номера станций записываются в память, или могут быть набраны с клавиатуры вызывающей станции.

4. При выборе номера вызываемой станции из памяти или его наборе с помощью клавиатуры вызывающей станции в эфир послается составленный сигнал, который декодируется вызываемой станцией. После декодирования сигнала шумоподавитель вызываемой станции отключается и переговоры могут быть начаты. Шумоподавители других абонентских станций остаются выключенными (Процедура вызова группы аналогична индивидуальному вызову).

5. В зависимости от типа радиостанции, сигнальные системы индивидуального вызова могут и кодироваться и декодируются, только кодироваться или только декодируются. Возможно использование реальных сигнальных систем в режиме приема и передачи.

6. Сигнальные системы могут использоваться совместно с пилот-сигналами.

7. Использование сигнальных систем ориентировано в первую очередь на решение профессиональных задач. В большинстве случаев возможность использования систем индивидуального вызова имеют только профессиональные радиостанции. (Исключение составляют такие системы, как DTMF и одитональный вызов, часто используемые в коммерческих и любительских радиосвязях).

Виды сигнальных систем.

1. DTMF (на продвинутой станции)
2. В большинстве случаев радиостанция комплектуется только DTMF-декодером

При наличии DTMF-декодера возможна организация селективного вызова.

2. Одитональный вызов (Single Tone).

Тональный сигнал в полосу звуковых частот программируемой частоты и длительности, при декодировании которого отключается шумоподавитель вызываемой станции и подается сигнал вызова

3. Двухтональный вызов (2-TONE, Motorola QuickCall II).

Физически представляет собой последовательный двухтональный сигнал в полосе звуковых

частот. Существуют стандартные таблицы частот или номеров тонов. В некоторых типах старых предусмотрена возможность программирования параметров сигнала. В большинстве случаев радиостанция имеет возможность только декодировать сигналы двухтонального вызова. В радиостанции на каждом канале программируются двухтональные последовательности, при декодировании которой будет открыт шумоподавитель и подан сигнал вызова

В память радиостанции, имеющей возможность кодирования сигналов двухтонального вызова (что, как правило, диспетчерская станция), записываются номера абонентских станций радиосети или группы и соответствующее им двухтональные сигналы. Для вызова определенной радиостанции или группы станций необходимо выбрать ее номер (выбор номера производится из памяти с помощью стрелок "вверх"/"вниз" с одновременным отображением на дисплее станции) и нажать тангенту.

4. Сигнальная система MDC-1200 фирмы MOTOROLA.

Физически представляет собой цифровой частотно-манипулируемый сигнал "1" кодируется одним периодом частоты 1200 Гц, "0" — полурота периодами частоты 1800 Гц. Скорость передачи цифровой информации 1200 бит/с (отсюда и название MDC-1200). По характеру применения система MDC-1200 аналогична QuickCall II. Индивидуальным или групповым номерам в системе MDC-1200 соответствует цифровой сигнал.

5. Пакет сигнальных систем RapidCall.

Пакет сигнальных систем RapidCall разработан фирмой MOTOROLA и позволяет реализовать ряд специальных функций, основанных на использовании сигнальных систем MDC-1200, QuickCall II и DTMF. Необходимо отметить, что функции пакета RapidCall поддерживаются только радиостанциями MOTOROLA (GP300, F110, P200, VSAR, HT1000, GM300, M208, M216).

ФУНКЦИИ СИСТЕМЫ RAPIDCALL:

- Voice Selective Call (Sel Call) — селективный вызов;
- Call Alert — уведомление о вызове, производимом в отсутствие абонента (видимости на дисплее, звуковой сигнал);
- PTT-ID передача индивидуального номера радиостанции при каждом нажатии на тангенту и отображение этого номера на дисплее диспетчерской станции;
- External Alarm (для автомобильных радиостанций) — уведомление о вызове в отсутствие абонента в тумblers включенных световых приборов автомобиля или звукового сигнала;
- Radio Check — проверка наличия радиосвязи без участия оператора. Сигнал посылается с диспетчерской станции и декодируется абонентской станцией. После чего абонентская станция автоматически выдает сигнал подтверждения;
- Emergency Alarm — сигнал тревоги. Посылается после нажатия на абонентской станции клавишу "тревога" (для портативных станций или при замыкании контактов специального реле или педали (для автомобильных станций). Сигнал тревоги посылается на диспетчерскую станцию автоматически и микросерво до получения автоматического подтверждения о приеме. На дисплее диспетчерской станции отображается сим-

вол, соответствующий сигналу тревоги, и номер радиостанции, пославшей этот сигнал.

Типовая структура диспетчерской системы с использованием пакета RapidCall приведена на рис. 1. В качестве диспетчерской станции может использоваться 16-канальный модуль радиостанции MOTOROLA GM300, в качестве абонентских станций — 8 и 16-канальные модули GP300 и GM300.



Рис. 1

Выполняемые функции и применяемые сигнальные системы. Диспетчерская станция

Функция	Применяемые сигнальные системы	Кодирование	Декодирование
Sel Call	QC II, MDC-1200	x	
Call Alert	QC II, MDC-1200		x
External Alarm	QC II, MDC-1200	x	
PTT-ID	MDC-1200, DTMF		x
Radio Check	MDC-1200	x	
Emergency Alarm	MDC-1200		x

Абонентская станция

Функция	Применяемые сигнальные системы	Кодирование	Декодирование
Sel Call	QC II, MDC-1200		x
Call Alert	QC II, MDC-1200		x
External Alarm	QC II, MDC-1200		x
PTT-ID	MDC-1200, DTMF	x	
Radio Check	MDC-1200	x	
Emergency Alarm	MDC-1200	x	

6. Пилотный вызов (5-TONE, Select-5).

Физически представляет собой последовательность тональных сигналов в полосе звуковых частот. Количество тонов в сигнале может быть от 7. Назовем "пилотный вызов" структура программы версии, где число тонов было жестко фиксировано. Каждая цифра номера радиостанции программируется определенным тоном. Наиболее распространены два сигнальных системы получила в Европе. Имеется несколько различных таблиц тонов, приведенных в реальных европейских таблицах (CCIR,

ZVEL, EEA). В зависимости от типа оборудования поддерживаются тот или иной набор тонов. В радиостанциях фирмы MOTOROLA реализована система селективного вызова Select-5, которая не только поддерживает все наиболее распространенные наборы тонов, но и позволяет создавать пользовательские таблицы.

Как правило, на станциях предусмотрена возможность как кодирования, так и декодирования сигналов Select-5. Набор номера может произойти как с клавиатуры, так и на выеири панели. При использовании системы Select-5 реализуется функция, аналогичная функции пакета RadiCall, а также ряд дополнительных.

Необходимо отметить, что многие из перечисленных функций реализованы в современных транкинговых системах связи. Кроме того, в транкинговых системах управление абонентской станцией максимально упрощено, как и нельзя сказать, например, о системах с использованием RadiCall. Так, не менее несомненным достоинством подобных систем можно считать реализацию большого числа функций на уровне абонентского оборудования без использования дорогостоящих базовых станций.

RadiCall, Call Alert, Sel Call, MDC-1200, Select-5 являются зарегистрированными торговыми марками фирмы MOTOROLA Inc.

10. Использование ретрансляторов в радиосети.

До сих пор рассматривались симплексные радиосети. При наличии двух номиналов частот (дуплексной пары) возможна организация радиосети с использованием ретранслятора, что позволяет значительно увеличить дальность радиосвязи. (Однако в зоне ретранслятора с записью сигнала не расширяется).

Функции ретранслятора. Ретранслятор принимает сигнал на частоте F1, демодулирует его, усиливает и передает на частоте F2. Время, затрачиваемое на обработку сигнала, считается пренебрежимо малым. Ретранслятор является дуплексным устройством, т. е. прием и передача осуществляются одновременно.

Частота передачи всех абонентских станций, работающих через ретранслятор, равна F1, а частота приема — F2. Абонентские радиостанции работают при этом в режиме двухчастотного симплекса полудуплекса (рис. 2).

Дуплексный интервал и дуплексный фильтр. Для работы ретранслятора могут использоваться два отдельные антенны для приема и передачи или одна антенна и дуплексный фильтр.

Дуплексный интервалом называется разность частот приема и передачи. Для исключения взаимного влияния приемная и передающая антенны должны быть установлены на определенном расстоянии друг от друга. Величина простейшего радиуса имеет обратную зависимость от величины дуплексного интервала. Дальнее всегда требуется установить антенны таким образом, чтобы избежать взаимного влияния. В большинстве случаев используются одна приемопередающая антенна и дуплексный фильтр — устройство, разделяющее полосы приема и передачи. Нормальным дуплексным интервалом для работы в полудуплексном режи-

ме является интервал 4...5 МГц. При этом удается сделать дуплексный фильтр достаточно недорогим и компактным. В случае меньшего или большего дуплексного интервала конструкция дуплексного фильтра усложняется, а цена значительно возрастает.

Рабочий цикл ретранслятора. Рабочим циклом ретранслятора называется процент времени непрерывной работы на передаче с определенным постоянным уровнем выходной мощности, без выхода ретранслятора из строя. Рабочий цикл в наибольшей степени определяется системой кодирования, передачами и параметрами блока питания.

Состав ретранслятора. В состав ретранслятора входят, как правило, приемопередатчик, блок питания, контроллер, корпус с системой охлаждения. Блок питания, контроллер, дуплексный фильтр могут быть встраиваемыми или внешними. Система охлаждения может быть принудительной (радиатор-вентилятор) или пассивной (только радиатор). В ретрансляторах MOTOROLA GR300/GR500 в качестве блоков приемника и передатчика используются автомобильные радиостанции GM300/350.

Примечание. Выше указаны принципы построения только наиболее популярных ретрансляторов, таких как VERTEX VX9-5000, MOTOROLA GR300/500, KENWOOD TKR-720/820.

Режимы работы ретранслятора.

1. "Открытый ретранслятор". В этом режиме доступ ретранслятору неограничен. При появлении в эфире входящей с частотой, соответствующей частоте приема ретранслятора, сигнал ретранслируется.

2. Ретранслятор с кодом доступа. Доступ к ретранслятору может быть ограничен. Ретрансляция происходит только после декодирования запрограммированного сигнала доступа. В простейшем случае ретранслятор может быть открыт соответствующим пилот-сигналом. При использовании более сложных контроллеров код доступа может передаваться в различных сигнальных системах (Single Tone, DTMF, MDC-1200).

3. Мультигрупповой ретранслятор. Как и в симплексной радиосети, абоненты могут быть разделены на группы по пилот-сигналу. В качестве контроллера ретранслятора используется устройство, чаще всего называемое TONE PANEL. В контроллере для различных групп пользователей выписываются пилот-сигналы, которые должны быть декодированы, и соответствующие им пилот-сигналы, которые должны быть переданы при ретрансляции. Каждой группе соответствует своя пара пилот-сигналов на прием и передачу, которые в частном случае могут совпадать. В случае, если ретранслятор имеет одной группой абонентов, выход на передачу другим группам запрещен. Количество групп определяется типом контроллера.

Достаточно популярным типом мультигруппового ретранслятора является MOTOROLA GR300/500 с контроллером ZETRON ZR310.

4. Ретранслятор с емодом в телефонную сеть. Как и в симплексной радиосети, при использовании стационарной станции с телефонным интерфейсом возможно использование ретранслятора с контроллером, обеспечивающим выход в телефонную сеть. (В качестве простейшего варианта без селективного вызова может быть использован ретранслятор MOTOROLA GR300/500 с контроллером ISOF.)

При этом абоненты радиосети могут использовать следующие типы вызова:

- 1) радиозвонок — группа (скрытая радиосеть, все слышат друг друга);
- 2) радиозвонок — абонент телефонной сети (все остальные абоненты слышат переговоры и могут вмешаться);
- 3) абонент телефонной сети — группа радиозвонов.

5. Ретранслятор с селективным вызовом. При использовании ретранслятора с соответствующим контроллером возможна организация индивидуального или группового вызова. Достаточно популярной является комбинация контроллера с селективным вызовом и телефонным интерфейсом (пр. 3). При этом абоненты радиосети могут использовать следующие типы вызова:

- 1) радиозвонок — радиозвонок (индивидуальный вызов);
- 2) радиозвонок — группа;
- 3) радиозвонок — абонент телефонной сети;
- 4) абонент телефонной сети — радиозвонок;
- 5) абонент телефонной сети — группа радиозвонов.



Рис. 3

Одним из самых популярных контроллеров с селективным вызовом и телефонным интерфейсом является ZETRON ZR320. При его использовании для организации селективного вызова могут применяться различные сигнальные системы. Наиболее стандартным вариантом является использование DTMF как входящей системы (со стороны ретранслятора базовой станции). В качестве исходящего сигнала используется соответствующий пилот-сигнал. В каждой абонентской станции программируются индивидуальный пилот-сигнал на прием. В контроллере задается таблица соответствия индивидуальных DTMF-номеров и пилот-сигналов. Режимы ретрансляции и выхода в телефонную сеть выбираются различными DTMF-кодами доступа, которые необходимо набрать с клавиатуры или ввести на экран памяти и, получив сигнал готовности системы, приступить к набору номера радиозвонящего или телефонного номера.

Номер вызываемой станции набирается с DTMF клавиатуры вызывающей станции. После декодирования номера в контроллере в эфир передается соответствующий пилот-сигнал совместно со звуковым сигналом вызова, генерируемым контроллером.

Б. Прохвоник
"Электроник-Дизайн", Москва
Телефон: (095) 165-1892, 165-0874.
E-mail: eldz@do.ru

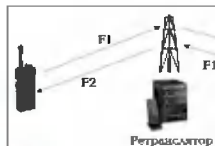


Рис. 2

Режим "Память" используется для запоминания часто используемых каналов (частот, видов модуляции, установок аттенуатора и т. д.) на пяти каналах, предназначенных при сканировании. В каждом канале памяти устанавливается частота, вид модуляции (двухполосный, односторонний), шаг настройки и т. д. Для повышения эффективности память разделена на банки по 50 каналов и на скорости автоматической записи при поиске. Каналами и банками памяти можно присвоить буквенные имена. Также количество каналов не ограничено и зависит только от свободного пространства на диске. Встроенный редактор памяти позволяет легко производить копирование и вставку содержимого каналов.

Приемник IC-PC1000 имеет два основных типа сканирования, по частоте и по каналам памяти. Каждый из них имеет по три вида, что в сумме дает шесть видов сканирования: диапазонное, по каналам памяти, выдает сигна-

ла, группам каналов памяти, приоритетное, с автоматической записью частот. Для повышения скорости поиска используются также ряд дополнительных режимов и функций (пауза, увеличение по голосу и т. д.). Скорость сканирования может достигать 100 каналов в секунду (как в режиме сканирования по каналам памяти, так и при программируемом сканировании). Время остановки (задержки) при нахождении сигнала также регулируется. Новейшей разработкой ЮСМ — интеллектная система "поиск по голосу" VSC ЮСМ VOICE (Open Control) позволяет пропускать немодулированные и шумовые сигналы.

Более подробно необходимо остановиться на особенностях собственно приемного тракта ЮСМ IC-PC1000.

Приемник имеет достаточно широкий диапазон 0,01 — 1500 МГц с шагом от 1 Гц. Такой шаг позволяет частоты стать возможным обнаружением новой разработки ЮСМ — системе прямого уп-

равления синтезатором DDS (Direct Digital Synthesizer).

В табл. 1 приведены характеристики основных видов модуляции, используемых в радиоприеме.

ЮСМ IC-PC1000 принимает следующие виды модуляции: SSB (USB, LSB), CW, AM, FM, WFM, включая также CW (2,4 кГц), широкую и узкую AM (2,3 / 6 / 15 / 50 кГц), широкую и узкую FM (6 / 15 / 50 / 250 кГц).

Такая обстановка, приемник позволяет пропускать практически все используемые в радиосвязи сигналы.

Смена сдвига промежуточной частоты (IF-shift) в приемник такого класса осуществляется выкручиванием. Сдвиг ПЧ позволяет разделить и дискретизировать сигналы, что особенно эффективно при работе с CW и SSB. Качество приема повышается также за счет применения выделителя импульсных помех (Noise Blanker), ВЧ аттенуатора (20 дБ), автоматической регуляции усиления (APC) и автоподстройки частоты (APC). Разработанный ЮСМ цифро-



Рис. 5

вый контур АПЧ полностью устраняет "узкие" частоты в режиме FM, даже при работе с фиксированными 15 кГц и увеличивает стабильность приема на частотах выше 1000 МГц. Специальные перестраиваемые полосовые фильтры на частотах выше 50 МГц заметно улучшают чувствительность и подавление зеркальных помех. Это позволяет также минимизировать искажения сигналов от близкорасположенных мощных передатчиков. Благодаря описанным выше решениям чувствительность приемника в диапазоне от 28 до 1300 МГц практически не зависит от частоты и вида модуляции (табл. 2).

В дальнейшем фирма ЮСМ планирует выпустить дополнительный внутренний модуль цифроскопа обработки сигнала (DSP), который должен заметно снизить уровень шума при приеме сигнала.

Дополнительные возможности предусматривают функции декодирования tones CISSS и DTMF. При приеме звуковых сигналов DTMF последовательности программ может выполнять какие-либо действия (например, проигрывание музыки или запуск другой программы). Для приема сигналов пакетной связи (со скоростью до 5000 бит/с) предусмотрен специальный выход.

В табл. 2 приведены основные технические характеристики нового приемника, в табл. 3 — требования к компьютеру.

В комплект поставки (рис. 5) входит сам приемник, комплект антенна, кабель с программным обеспечением, кабель и адаптер USB В.

Таблица 1

Обозначение	Наименование	Характеристики
AM	Амплитудная модуляция, AM	Движения, радиосвязи
FM	Частотная модуляция, FM	Средняя и любительская связь
WFM	Широкая FM	Телевидение, радиосвязи
SSB (USB, LSB)	Модуляция с подавлением несущей	Коротковолновая любительская и любительская связь
CW	Телеграфная модуляция	Коротковолновая любительская и любительская связь

Таблица 2

Технические характеристики IC-PC1000					
Диапазон частот (МГц)	0,01 — 1500				
Виды модуляции	SSB (USB, LSB), AM, CW, FM, WFM				
SSB, CW, AM при 10 дБ S/N, FM, WFM при 12 дБ SINAD	Диапазон (МГц)	SSB/CW	AM	FM	WFM
	2,0—20	0,20	1,4	—	—
	26—30	0,2	1,8	0,5	—
	500—700	0,32	1,0	0,32	0,79
700—1500	0,25	1,3	0,4	1,0	
Полоса	10,83 / 15,75 / 20,0 / 25,0 / 30,0 / 40,0 / 50,0 / 60,0 / 70,0 / 80,0 / 90,0 / 100,0 / 110,0 / 120,0 / 130,0 / 140,0 / 150,0 / 160,0 / 170,0 / 180,0 / 190,0 / 200,0 / 210,0 / 220,0 / 230,0 / 240,0 / 250,0 / 260,0 / 270,0 / 280,0 / 290,0 / 300,0 / 310,0 / 320,0 / 330,0 / 340,0 / 350,0 / 360,0 / 370,0 / 380,0 / 390,0 / 400,0 / 410,0 / 420,0 / 430,0 / 440,0 / 450,0 / 460,0 / 470,0 / 480,0 / 490,0 / 500,0 / 510,0 / 520,0 / 530,0 / 540,0 / 550,0 / 560,0 / 570,0 / 580,0 / 590,0 / 600,0 / 610,0 / 620,0 / 630,0 / 640,0 / 650,0 / 660,0 / 670,0 / 680,0 / 690,0 / 700,0 / 710,0 / 720,0 / 730,0 / 740,0 / 750,0 / 760,0 / 770,0 / 780,0 / 790,0 / 800,0 / 810,0 / 820,0 / 830,0 / 840,0 / 850,0 / 860,0 / 870,0 / 880,0 / 890,0 / 900,0 / 910,0 / 920,0 / 930,0 / 940,0 / 950,0 / 960,0 / 970,0 / 980,0 / 990,0 / 1000,0 / 1010,0 / 1020,0 / 1030,0 / 1040,0 / 1050,0 / 1060,0 / 1070,0 / 1080,0 / 1090,0 / 1100,0 / 1110,0 / 1120,0 / 1130,0 / 1140,0 / 1150,0 / 1160,0 / 1170,0 / 1180,0 / 1190,0 / 1200,0 / 1210,0 / 1220,0 / 1230,0 / 1240,0 / 1250,0 / 1260,0 / 1270,0 / 1280,0 / 1290,0 / 1300,0				
Габариты	1280x200x100 мм, 1,0 кг				

Таблица 3

Требования к компьютеру	
Операционная система	Windows 9/11 или Windows ME
Процессор	Не менее 486DX4-100
Память	Не менее 16 Мбайт оперативной и 10 Мбайт на диске
Монитор	Не менее VGA (400x480)
Последовательный порт	RS232C, 38400 бод

БУДЕМ ЖИТЬ! ИЛИ КИЛЛЕРАМ ПРИШЕЛ КОНЕЦ

СКАЗАЛИ БИЗНЕСМЕНЫ

Люди, серьезно обеспокоенные собственной безопасностью и защитой информации, наконец-то смогут vadольно спокойно — МБД РФ совместно с Радийсвязью-Германия компания АЙ-Би-Ай провели выставку "Связь, информатика и защита информации" (ВБД, ноябрь 1997 г.), которая показала, есть чем достойно ответить киллерам и террористам.

На конференции "Гавание средств связи, автоматизации и защиты информации организации внутренних дел", организованной во время выставки, поднимались вопросы о развитии транкинговой связи МБД России, возможности ведомственных сетей общего пользования, создании комплексных систем безопасности и жизнеобеспечения. Кроме того, представители МВД, ФАПСИ и фирм-участники выставки ответили на животрепещущие вопросы о том, кому и каково штатному радиосвязи разрешено приобретать, кто вправе кодировать передаваемую информацию, как организовать связь с мобильными абонентами и каковы ее дальнейшие перспективы.

Несмотря на бурное развитие в нашей стране сотовой радиотелефонной связи, применять ее в качестве ведомственной и производственной радиосвязи не в ряде случаев невозможно. Существенные возможности, предоставляемые сотовыми сетями, ориентированы на телефонную связь, и режимы работы, необходимые для решения оперативных задач (одновременное опесечение группы абонентов, экстренный вызов и др.), в сотовых системах отсутствуют. Поэтому группы мобильных абонентов для оперативной радиосвязи предпочитают использовать транкинговые системы, которые представляют собой автономную предосторожение малго числа радиостанций большого числа радиосвязи. Большая занятость части радиоканалов при одномоментном просте других — вот типичный недостаток сотовых сетей радиосвязи с жестким зарплением каналов связи за группами пользователей. В транкинговых системах радиосвязи ее устраняют за счет динамической доступности всех абонентов ко всем каналам, а также предоставления дополнительной возможности выхода в телефонные сети.

Не случайно, что на выставке были широко представлены фирмы, основные направления деятельности которых выйд в действие транкинговых систем радиосвязи. Это такие фирмы, как Smar Trunk II, MPT-1327, педдлинговых систем передачи данных и поставка радиостанций ведущего компаний мира.

Прежде всего, это фирмы — "РКС", "Электроника-Дизайн", "АТК", "ЦЮС ЛМ", "Т-Хелпер", "Тревинка" и др. Це-

ны на выставке оборудованные системы Smar Trunk II одноканальная базовая станция диапазона 148...174 МГц (до 20 абонентов) — 4,4 тыс. долл., восьмиканальная станция диапазона 403...430 МГц (до 40 абонентов) — 64 тыс. долл.

В системе COFNET (протокол MPT-1327) восьмиканальная базовая станция диапазона 400...440 мГц (до 40 абонентов) — 114,6 тыс. долл.

Система Smar Trunk II используется для построения небольших коммерческих и ведомственных сетей связи. Радиус действия ее невелик и ограничен территориями, покрываемой одной базовой станцией (3—5 км). Количество радиоканалов ограничено 16-ю, максимальное количество обслуживаемых абонентов — до 400—600. Дальнейшее расширение системы с использованием протоколов не предусмотрено, так как



Рис. 1. У стенда журнала "Радио"

не удается обеспечить согласованную работу нескольких удаленных друг от друга базовых станций с автоматическим поиском абонента за приемлемое время. При увеличении канала в системе время установления соединения возрастает пропорционально их количеству, что также создает препятствия при построении больших систем.

Возможности системы MPT-1327 гораздо шире, она более перспективна, и выбор ее для этих целей предпочтительнее.

Приведем экскурс в транкинговые системы и вернемся на выставку. Что еще интересного предлодили ее участники?

Фирма "Электроника-Дизайн", официальный дистрибутор компании "Motorola", продемонстрировала продукцию стандартизированной блок питания для стандартных радиостанций с максимальным током нагрузки 20 А и нестабильностью выходного напряжения не более 0,2%, универсальный транкинговый модуль ULB-500, обеспечивающий работу радиотелефонных радиостанций Motorola GP-300, ем 300 в диапазоне MPT-1327 и позволяющий работать одной и той же радиостанции в системе: мобильной связи стандарта MPT-1327 и Smar Trunk II, а также удлинить абонентской телефонной линии FTAAL-350, который увеличивает

ет дальность связи до 5...15 км между абонентской радиостанцией и телефонной линией с базой — радиотелефоном Panasonic 9500.

Абонентское общество "Т-ХЕЛ-ПЕР" является дистрибутором японской компании STANDARD COMMUNICATIONS, выгодно продемонстрировало свою продукцию по сравнению с другими фирмами, так как в ряде случаев по стоимости средства связи STANDARD оказались выше по ряду параметров. В то же время цены на радиостанции STANDARD и аксессуары к ним на 20—30% ниже цен таких производителей, как YAESU, VEHTEK, Motorola, Kenwood, Alinco, при этом изделия не уступают по качеству, что проверено временем и работой в сложных условиях эксплуатации.

Кстати, о ценах. Одна из самых дешевых моделей радиостанций, представленная на выставке, — миниатюрная радиостанция VTX-2A (Vertex) мощностью 1,5 Вт на 14 канале стоимостью 105 долл. Стоимость мобильных радиостанций VHF и UHF диапазонов различных фирм — от 350 до 1140 долл. в зависимости от числа каналов, мощности передатчика, наличия плавильной и возможности работы в транкинговых системах, а также конструктивных особенностей (батарейки, наличие вспомогательной радиостанции). Эти станции могут успешно применяться не только в местах, богатых деревьями, но и в других экстремальных ситуациях, например, во время пожаров, стихийных бедствий и т. п.

Стоимость аккумуляторов к радиостанциям — от 50 до 120 долл. в зависимости от напряжения и емкости.

Для пользователей радиостанциями специального назначения фирма RADIO COMMUNICATIONS INTERNATIONAL предоставляет соответствующие планшеты и аксессуары. Так, модель ESR-10 отличается тем, что миниатюрный планшет или карманная радиостанция микроблем, реагирующая только на колебания, возникающие внутри ушной раковины, но не на окружающий шум. Гарнитура комплектуется легкой водонепроницаемой клавишей РТТ (диаметром 80 мм), на которую можно надеть пальто или шапку, а также головной пояс или карман, радиостанция микроблем, реагирующая только на колебания, возникающие внутри ушной раковины, но не на окружающий шум. Гарнитура комплектуется легкой водонепроницаемой клавишей РТТ (диаметром 80 мм), на которую можно надеть пальто или шапку, а также головной пояс или карман, радиостанция микроблем, реагирующая только на колебания, возникающие внутри ушной раковины, но не на окружающий шум.

Гарнитура комплектуется легкой водонепроницаемой клавишей РТТ (диаметром 80 мм), на которую можно надеть пальто или шапку, а также головной пояс или карман, радиостанция микроблем, реагирующая только на колебания, возникающие внутри ушной раковины, но не на окружающий шум. Гарнитура комплектуется легкой водонепроницаемой клавишей РТТ (диаметром 80 мм), на которую можно надеть пальто или шапку, а также головной пояс или карман, радиостанция микроблем, реагирующая только на колебания, возникающие внутри ушной раковины, но не на окружающий шум.

кармане, к 10% человека, можно добиться полной концентрации ведения переговоров.

В модели SA-19 применена и новая беспроводная катушка-наушник, обеспечивающая в 200 и принимающая радиосигнал от приемно-передающего адаптера, подключаемого к стандартной радиостанции.



Рис. 2. Радиостанция японской компании STANDARD COMMUNICATIONS

Представительство Mercati Instruments Ltd. UK в России традиционно предпочло профессиональные, но дорогие радиостанционные комплексы — 2500 (14 000 долл.) и 2100A (22 000 долл.). Если вы хотите разместить несколько спальных и тонких приборов (сцинтиграфы, генераторы, частотомеры и т. д.), занимающих немало места на столе, в одном небольшом корпусе, то эти комплексы вам не подойдут.

НПО "МАРБ" порекомендует посетителю целый гамма-автономных источников изотопов (электроникой), одноканальный измерительном РФ-ЭТО модели АИР-141, "MILVINA" с максимальным выходным напряжением 45 кВ и 100 шиллами радиоплазмы, АИР-107 "SOORPIN" — 60 кВ, 200 циклов и АИР-100 "ARNOLD" — 100 кВ, 200 циклов. Они обеспечивают защиту от попадания врословых животных и правонарушителей путем нелетального всаждения.



Рис. 3. Устода АО "Т-ХЕЛПЕР"

НПО "Прона", постоянный участник выставок, помимо обеспечения спутниковой связью малосредних и трансфертных районов, мобильной радиотелефонной связью и радиодиагностическими системами, предлагает услуги разработки "объемного телевидения". Пока удалось решить эту задачу для небольшой заграничной телевизионной системы, что и было показано на выставке.

Одно из наиболее интенсивно развивающихся направлений в компьютерном мире — разработка систем автоматизации распознавания и анализа информации. Главной задачей компьютерной фирмы "Стэй" — ведет работу по созданию системы русского речевого интерфейса. Применяя эту систему, можно добиться, чтобы компьютер "узнал" ваш голос, а сами вы сможете заговорить со своим голосом.

Результатом сотрудничества является компания "Ан-Тн". Она готова обеспечить комплексную систему безопасности предприятия, от контроля доступа в здание и учета рабочего времени до системы охранного телевидения и пожарной сигнализации. Предложенная ею на выставке система Secret Net позволит защитить от несанкционированного доступа к информации, хранящейся и обрабатываемой на автономных компьютерах или сегментах локальных вычислительных сетей.

Фирма "Тревелинк", официальный дистрибутор и техникий центр компании Motorola, создала ваши таблицы с помощью устройств записи на жестких дисках. А система мониторинга автономного транспорта, разработанная ею на основе глобальной спутниковой навигационной системы GPS NAVSTAR, описано в сказке, показывает на карте, введенной на дисплей диспетчерского компьютера, местонахождение и состояние автономного транспортного или плавсредства на воде.

Но все-таки главным экспонатом, вызвавшим большой интерес посетителей и участников выставки, оказалась фирма "Транскрипт", которая впервые в мировой практике представила систему выявления этнической принадлежности граждан и стационарных объектов.

Принцип действия системы заключается в следующем. Вокруг охраняемого объекта производится быстрое круговое сканирование пространства в ИК диапазоне, и с помощью компьютера анализируются результаты этого сканирования. При выявлении оптимального прибора система обнаружения подает звуковой сигнал, означающий угловое координаты прибора и расстояние до него. Кроме того, выявленные приборы разделяются на индивидуальные (бионки, подорожные травы, осы, ветки фото и видеосъемки) и приборы прицеливания (оптические прицелы, приборы ночного видения, системы наведения). При необходимости, после распознавания прибора, система дает команду исполнительному устройству либо на автоматическое удержание охраняемого объекта, либо на дальнейшее выделение на дисплее прибор. Возможна также работа системы — до 100 м от охраняемого объекта.

Ценность такой системы неоспорима, область ее применения весьма широка.

— определение местоположения спиллера как стационарного поста наблюдения, так и во время движения на автомобиле, вертолете, катере, независимо от сложности рельефа местности или погодных условий; прием безопасности охраняемого объекта обеспечивается даже при перемещении,

— выявление несанкционированной

видеосъемки, осуществляемой из глубины помещений и салона автотранспорта;

— обеспечение безопасности стационарных объектов и личного состава в местах боевых действий;

— своевременное оповещение наряда патрулевого по воздушному наблюдению с приграничной территории либо о подготовке к вторжению.

Фирма "Транскрипт" серьезно подошла к проблеме охраны человека — она предложила комплекс биохимической радиотелеуправляемых устройств (РТУ), устанавливаемый на автотранспортном транспортном средстве, что позволяет сохранить жизнь водителю и пассажиру. Принцип действия комплекса основан на подавлении принципов полета (РЧ) широкополосным специальным шифрованным сигналом, вырабатываемым передатчиком. Диапазон сигнала обеспечивает поражение всех известных и перспективных частот дистанционного управления пилотом. Для уменьшения нерезонансности спектра сигнала можно применить оригинальный широкополосный шифрованный сигнал.

Для отдельных видео радиотелеуправляемых устройств, имеющих низкую инертность, не исключая самотерапии во время его установки терморезистор при радиотелеуправляемых фиксируется, что исключает при запуске устройства вместе с терморезистором, но сохраняет жизнь водителя и пассажира.

Пулентер-объемный жилет с блоком радиотелеуправляемых устройств предназначен для защиты, занятых обслуживанием, персональной охраной, и для спецназа при захвате транспорта (самолета, автомобиля и т. п.), на котором могут быть угнаны видео радиотелеуправляемые устройства.



Рис. 4. Многофункциональный комплекс выявления утечки информации компании "Ирко"

Датчик зольного обзора размером с пачку сигарет селективно опрашивает (с помощью зольного сигнала или другой пилотажной) структурные производственные органы, служб охраны, ограничником от опасности, выдавая сигнал со стороны непромерной зоны (например, спины). Дальность обнаружения непрямого — до 5 м. Датчик питается от источника напряжением 7-9 В, ток потребления в дежурном режиме 3 мА.

Все той же фирмой "Транскрипт" было предложено переносное устройство для проведения конфиденциальных переговоров в незасищаемых помещениях и на транспорте, где возможен съем информации по акустическим и радиоканалам. При использовании этого устройства отпадает необходимость в дорогостоящей и кропотливой подготовке помещения для переговоров, так как входящие в состав устройства акустический генератор шума и широкополосный генератор шума с радиопомехой в полосе 1 ГГц надежно подавляют все подслушивающие и подглядывающие приборы в отличие от так называемых "дурлок" — генераторов шумов с завышенной (по санитарным нормам) мощностью излучения, находящейся рядом с которыми небезопасно. Мощность излучения данного устройства невелика, а конфиденциальность переговоров обеспечивается благодаря применению специальных связей гарнитур.

Закачивая обзор выставки, нельзя не упомянуть компанию "Иркос", которая создает многофункциональные комплексы выявления каналов утечки информации. Эффективные средства автоматизированного радиоконтроля позволяют обнаружить мощные радиозащитчики и определить их местоположения с точностью до 10 см, выявить микрофоны с передачей информации по электросети переменного тока, радиотрансляционным и другим проводным сетям, телефонные радиопередатчики, радиостетоскопы и т. п. Но самое важное, что техника этой фирмы способна обнаружить такие трудно определяемые каналы утечки информации, как, например, цифровые устройства с накоплением информации, ее скитание и последующей кратковременной передачей. Основу этих комплексов составляет перерабатывающие популярные приемники японской фирмы AOR Ltd, AR 3000 A и AR 5000, переносная ПЭВМ типа Notebook самой современной модели и специальные программные обеспечения. Обработка радиосигналов осуществляется процессором быстрого преобразования Фурье собственного изготовления. В результате при панорамном анализе в рабочем диапазоне частот 1...2000 МГц время перестройки чуть превышает 30 с (при сохранении высокой избирательности и чувствительности). Стоимость максимальной конфигурации, например, комплексов АРК-Д1, АРК-ПК-12, составляет 12,5 тыс. долл.

В заключение можно пожелать, чтобы организаторы выставки и фирмы-участники в дальнейшем больше внимания уделяли рекламным акциям для повышения посещаемости — выставка этого заслуживает.

Репортаж подготовил
Д. МАКАРОВ
Фото Н. ЛИФАНОВА

СИ-БИ АНТЕННА НА ОКНЕ

Ю. ВИНОГРАДОВ, г. Москва

Владелец Си-Би радиостанции, устанавливая антенну на крыше дома, не только затрачивает на это значительные средства, сравнимые подчас со стоимостью самой станции, но и выслушивает нарекания многих, не всегда доброжелательных людей. В какой-то мере возникающие здесь проблемы снимают балконные антенны "Бумеранг". Но есть и другой выход: ниже описана конструкция несложной в изготовлении полноразмерной Си-Би антенны, так называемой "полволны", которую можно установить на окне квартиры.

В качестве антенны рекомендуется использовать Телескопическую стеклопластиковую удочку, на которой закреплен отрезок гибкого провода. Пример размещения такой антенны показан на рис. 1.



Рис. 1

Закрепить удочку на окне можно разными способами. Один из вариантов такого крепления изображен на рис. 2. Здесь: 1 — раздвижное стеклопластиковое удильце длиной 6 м; 2 — подпятник (рис. 2, б), прикрепленный к вертикальной стойке оксидной рамы; 3 — жесткие или мягкие оттожки, фиксирующие антенну в нужном положении; 4 — вибратор длиной 5,24 м, изготовленный из провода типа МГВ или МГШВ сечением 0,2...1 мм²; 5 — согласующее устройство во влаговоздушной чехле; 6 — коаксиальный кабель марки РК50-2-16; 7 — 5-10 ферритовых колец (протяжностью 50...2000), надетых на коаксиальный кабель.

Принципиальная схема согласующего устройства, снижающего высокое активное сопротивление "полволны" до 50 Ом, показана на рис. 3в. Катушка L1 — бескаркасная, намотана на отрезке диаметром 8 мм проводом ПЭВ-2 1,5. Число

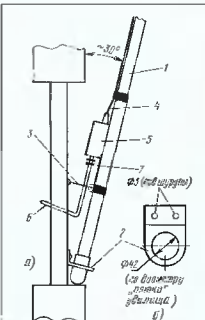


Рис. 2

витков — 9, длина намотки — 19 мм. Конденсаторы — типа КСО-1.

Согласующее устройство собрано на печатной плате из одностороннего фольгированного стеклотекстолита толщиной 2 мм (рис. 3б). Оно размещено в защитном чехле, склеенном из ударопрочного полистирола (рис. 3в).

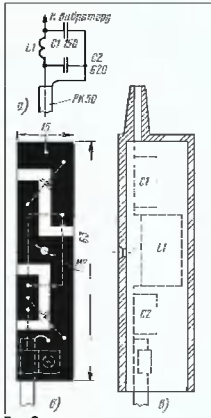


Рис. 3

Вибратор укладывают вдоль удильца, фиксируя его в конце каждого колена изоляцией. В оконной коробке и створе окна круглым напильником диаметром 4...5 мм делают совмещенный пропил для пропускания коаксиального кабеля. Это позволяет установить антенну, плотно закрыть окно.

Антенну настраивают обычным образом: сжимая — разжимая витки катушки L1, добиваются минимума КСВ в середине диапазона рабочих частот. Для достижения КСВ, равного 1, потребуются, возможно, в очень небольших пределах (2...3%) изменить длину вибратора и (или) емкость конденсатора C2.

Как показал опыт, антенна не уступает по "дальности" полноразмерному "Бумерангу". Полоса ее рабочих частот (по КСВ менее 1,5) — 300...400 кГц. ■