

05.1996

РАДИО

АУДИО • ВИДЕО • СВЯЗЬ • ЭЛЕКТРОНИКА • КОМПЬЮТЕРЫ



ЖУРНАЛ В ЖУРНАЛЕ
выпуск 5

ЖУРНАЛ РАДИО

РАДИО

СРЕДНЕМАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ
ТЕЛЕФОН

МОТОРС

EXPRESS

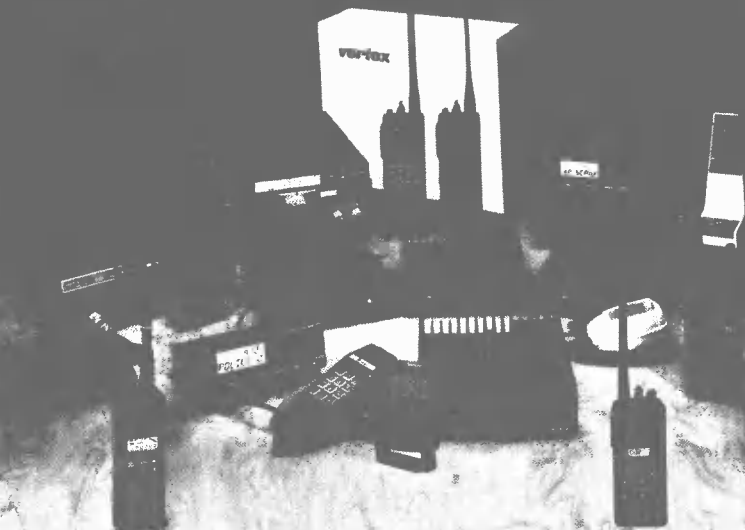
ИЗДАЕТСЯ С 1927 ГОДА

7
1996



**ВЫСТАВКА НА
КРАСНОЙ ПРЕСНЕ
ЗАКОНЧИЛАСЬ**

ПРОДОЛЖАЕТСЯ ВЫСТАВКА В ЮНИКОМ



Москва	(095) 946-68-31
Липецк	(0742) 43-50-83
Санкт-Петербург	(812) 110-65-77
Барнаул	(3852) 54-01-84
Белгород	(07722) 7-48-45
Тюмень	(3452) 26-17-36
Саратов	(8452) 64-95-03
Воронеж	(0732) 56-00-72
Ставрополь	(8462) 76-31-74
Новороссийск	(86134) 3-04-16
Нижний Новгород	(8312) 25-03-76

ЮНИКОМ

UNIVERSAL COMMUNICATIONS

(095) 930-80-80

РЕШИ ПРОБЛЕМУ СОЕДИНЕНИЙ

ВСЕГДА

большой выбор
разъемов для
компьютерной,
телефонной,
аудио- и видео-
техники,
кабели для
компьютерных сетей,
более 50 типов
интерфейсных
кабелей, а также
монтажные стяжки,
крючки, коробки
и монтажный
инструмент
бесплатно высылаем
КАТАЛОГ
по письму или факсу

является
официальным дистрибутором
компаний: **Amphenol**

В фирме
вы можете купить продукцию
компаний **Thomas & Betts**

тел. (095) 208-5158, 208-4998

факс: (095) 208-9706

117049 Москва д/я 74

Наши дилеры в регионах:

Санкт-Петербург: «КРИС»

тел. (812) 108-8140

факс: (812) 108-7523

Киев: ООО «ХИУС»

тел. (044) 416-9538

факс: (044) 416-9558

тел. (095) 285-4818, 285-3995

факс: (095) 214-6812

Монтаж кабельных систем:
компьютерные, телефонные,
сигнализации и т.д.
Беспроводные сети.
Сетевая интеграция.

КОМПАНИЯ ЭРИКСОН НА РОССИЙСКОМ РЫНКЕ СОВОТОВОЙ СВЯЗИ

Компания Эриксон получила сертификат Министерства связи РФ на Федеральную систему сотовой связи NMT 450i в целом; на центр коммутации подвижной связи MTX, базовую станцию RS 4000 и мобильную станцию FH 212. Завершение сертификации позволяет компании поставлять на российский рынок телекоммуникационную технику для систем NMT 450i, а операторам успешно эксплуатировать и развивать сети сотовой связи.

Системы NMT 450i с оборудованием компании Эриксон уже действуют во многих городах и регионах России: Москве, Санкт-Петербурге, Твери, Краснодаре, Красноярке, Екатеринбурге, Иркутске, Владивостоке и др. К концу 1997 г. в России планируется установить восемь транзитных станций стандарта NMT 450i, что позволит большую часть территории России объединить в Федеральную сотовую сеть связи.

Успешному расширению работ компании Эриксон в России способствует созданная в 1994 г. Эриксон Корпорация АО со штаб-квартирой в Москве.

ВОЛОГОДСКИЙ ФЕНОМЕН

Это был не трюк, а наглядная демонстрация — без обмана и мошенничества. Мужчина средних лет сушил в розетку оголенные провода и влезал в них руками. Обычно, как свидетельствуют медики, именно в таких случаях и происходит смертельное поражение электрическим током. Однако, несмотря на то, что напряжение в сети составляло 220 В, мужчина добродушно улыбался.

Свою невосприимчивость к электрическому току вологдин В. Макаев обнаружил еще в детстве, когда пытался ремонтировать люстру. Тогда он менял патрон и случайно ухватился за оголенные провода под напряжением. Но почувствовал лишь легкое пощипывание.

В. Макаев выдерживает и напряжения 380 В, причем без острых ощущений. Первый раз это случилось на заводе "Северный коммунар", где работает валяльщиком стали. Однажды он по рассеянности схватился за силовую провод, питающий мостовой кран, и... ничего. Почувствовал лишь легкое покалывание в ладонях.

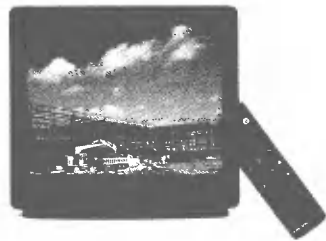
Следует отметить, что это не

единственный случай в мире такой феноменальной невосприимчивости к электрическому току. Однако до сих пор наука не может дать объяснение сему феномену.

"Русский Север"

"GRUNDIG" РОДОМ ИЗ БУХАРЫ

Телевизоры известной немецкой фирмы Grundig будут выпускаться в Узбекистане. Это стало возможным после создания в Бухаре совместного узбекско-германского предприятия.



Примечательно, что признанная во всем мире фирма решила выпускать здесь одну из последних своих моделей — телевизор с экраном 72 см по диагонали. Объем производства — до тысячи штук ежемесячно. Комплекующие будут поставляться из Германии.

"Июньская газета"

ЗВОНИТЕ, ВАС ЗАПИСЫВАЮТ!

Фирма Comverse (США) разработала системы DVL, которые являются компактными воплощением современных технологий цифровой записи и хранения аудиовизуальной информации. Основная область применения — системы общественной безопасности, центры приема заказов по телефону, региональные финансовые и банковские структуры.

Все системы семейства DVL рассчитаны на запись информации с обычных аналоговых телефонных линий, подключаемых на вход системы "параллельного телефона". Поступающая аналоговая информация переводится в цифровую форму. Полученная цифровая информация в реальном масштабе времени подвергается компрессии и записывается на магнитный диск. По мере за-

полнения магнитного диска записанная информация переносится на сменные архивные носители (магнитооптические диски, магнитные ленты). Оператор системы может прослушивать записываемую информацию из архива, не прерывая процесс записи. Поиск архивной информации производится по номерам каналов, дате и времени переговоров и т. д. Управление процессом воспроизведения осуществляется с IBM совместимого компьютера и (или) с помощью специального пульта. Предусмотрены возмож-

ности удаленного (через модем) управления и диагностики.

В семейство систем DVL входят комплексы различной мощности, обеспечивающие обработку от 8 до более чем 3000 входных каналов.

"Июньская газета"

БОРЬБА С "ПИРАТАМИ"

Промышленные производители компакт-дисков, CD-ROM, видеодисков и связанных с ними фирмы по разработке программного обеспечения ежегодно теряют около 7,4 млрд. долларов из-за безлицензионного копирования и нелегального распространения своей продукции. Как один из способов борьбы с процветающим пиратским бизнесом известная фирма 3M опробовала систему маркировки лазерного маркирования дисков нанесением на их поверхность в процессе изготовления голографического изображения логотипа фирмы или фотографии. По этому элементу диска даже простому взгляду можно определить фирменный диск, так как при копировании перенести голографическое изображение не удастся.

"RealAV"

ИДЕАЛЬНЫЙ КОМПАЬОН

Многие выдумки фантастов обрели в наше время техническое воплощение, а недавняя известная американская компания Hewlett Packard осуществила еще одну: миниатюрный радиоприемник УКВ диапазона, обладающий великолепным звучанием. Этот приемник вкладывается в ухо, что делает его совершенно несомнительным и весьма приятным спутником неспешных прогулок.

Для тех, кто предпочитает активный отдых, скажем, бег трусцой, катание на лыжах, прогулки на велосипеде, приемник комплектуется надежной и удобной клипсой-защипной. В комплект входят также футляр, телескопическая антенна и элементы питания.

"Техника — молодежи"

DIAMANT — СИСТЕМА ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ ДЛЯ ТЕЛЕВИДЕНИЯ И РАДИОВЕЩАНИЯ

С вводом в действие новых спутников связи начинается эра развития в сетях цифрового телевидения и радиовещания. С помощью системы DIAMANT, разработанной германской фирмой BOSH, телевизионные программы по оптоволоконным линиям связи могут передаваться сколь угодно далеко без потерь качества. Для этого в центральной аппаратуре DIAMANT поступающие сигналы преобразуются вначале в цифровую форму, затем объединяются в общий поток информации, передаваемый со скоростью 5,4 Гбит/с и направляются к периферийным станциям, расположенным в различных пунктах.

В конечных пунктах доставки информации цифровые сигналы вновь преобразуются в аналоговую форму для распределения по кабелю потребителям.

Таким образом могут быть преобразованы в цифровую форму и программы, передаваемые по радиорелейным линиям связи. При таком комплексном подходе уменьшается стоимость эксплуатации телевизионных сетей, поскольку расширение полосы пропускания позволяет увеличить пропускную способность или дополнить поток передаваемой по телевидению информации дополнительными каналами программ образовательного, банковских операций, торговли и т. п.

"NTZ"



СВЯЗЬ: СРЕДСТВА И СПОСОБЫ

ФОТОННЫЕ СЕТИ. С ТЕЛЕФОНОМ ПО ЖИЗНИ.
АНТЕННЫ: БАЗОВЫЕ СТАНЦИИ. GPS-СОВМЕСТИ-
МЫЕ ТНС. СИ-БИ НА КОЛЕСАХ: КАК УСТАНОВИТЬ
РАДИОСТАНЦИЮ В АВТОМОБИЛЕ

На первой странице обложки. Фоторепортаж с выставки СВЯЗЬ-ЭКСПОКОММ'96,
прошедшей в Москве в мае 1996 г. Рассказ о выставке читайте в ближайшем
номере журнала.

Фото В. Афанасьева

DX-ВЕСТИ

П. МИХАЙЛОВ, комментатор радиостанции "Голос России" (RV3ACC)

На этот раз познакомим читателей рубрики с информацией, которая пришла в адрес программы "Клуб DX" радиостанции "Голос России" за последнее время. В статье использованы как материалы, поступающие непосредственно от радиовещательных станций и компаний, так и наблюдения наших активных слушателей.

Напомним, что информация о работе радиостанций традиционно дается во Всемирном координированном времени (UTC).

Россия. Московский вещательный эфир почти ежедневно продолжает приносить что-то новое. Так на частоте 1071 кГц уже довольно длительное время тестируется новый передатчик: транслируется музыка, но, к сожалению, без каких-либо идентификационных объявлений. Обычно это предвещает скорый выход в эфир новой независимой радиостанции. На частоте 1134 кГц "обкатывается" также новый передатчик. Пока он ретранслирует передачи радиостанции "Маяк" из Останкино.

На европейском диапазоне УКВ (чаще именованном диапазоном FM) на частоте 102,1 МГц начались испытания еще одного передатчика.

Сравнительно недавно московская Комиссия по радиовещанию объявила итоги конкурса претендентов на право работы в этом диапазоне. Победили "Эхо Москвы", "Авторадио" и Радио "Ретро". Такие известные "тиганы радиовещания", как "Маяк", "Радио-1 Останкино", Радио России и ряд других, право вести передачи в диапазоне FM не получили. Чьи программы будет транслировать передатчик на частоте 102,1 МГц — пока неизвестно. По сообщениям газеты "Сегодня", находящаяся в Москве радиостанция "АРТ" (частота 107,4 МГц) лишена лицензии на право вещания из-за многочисленных нарушений технического и концептуального характера.

Узбекистан. Радиостанция Гидрометцентра Узбекистана в Ташкенте передает информацию о погоде по областям республики в 4.30 и 5.30 на частоте 7315 кГц на узбекском и русском языках. Объявлена и дублирующая частота — 4365 кГц, но обнаружить на ней сигналы станции радиослушателям центральных регионов европейской части России не удалось.

Туркмения. Республиканское радио из Ашхабада на туркменском языке принято в 19.55 на частоте 5015 кГц в Москве.

Мексика. Неопознанная мексиканская радиостанция (местное вещание на испанском языке) принята в 7.46 на частоте 6010 кГц с помехами от станций Европы. Можно предположить, что это могло быть Радио "Мини" в Инсургенто-Сур, мощность передатчика 1 кВт, частота 6009,9 кГц.

Непал. Радио Непал из Катманду на английском языке принято в 14.25 на частоте 3230 кГц.

Коста-Рика. "Международное радио за мир" работает круглосуточно на частоте 9400 кГц только на верхней боковой полосе (USB). Станция планирует в ближайшее время возобновить вещание с обыч-

ной амплитудной модуляцией на частотах 6200, 7365 и 15050 кГц.

Украина. Радио "Европа плюс Днепрпетровск" работает на частоте 102,6 МГц, а "Радио Мрия" (по-русски — "Радио Мечта") занимает частоту 70,52 МГц. Часть времени используется для ретрансляции программ Международной службы украинского радио из Киева.

Малайзия. Радио "Голос Малайзии" на английском языке можно слышать примерно в 6.30 на частотах 6175, 9750 и 15295 кГц.

Кувейт. Радио Кувейт на английском языке слышно с 19.00 до 20.00 на частотах 1269 и 11990 кГц. Последняя частота используется в направлении Европы и Америки.

Великобритания, Лондон. Вот новое (на период до 28 сентября) расписание передач Русской службы Британского широковещательного корпорации Би-Би-Си, полученное нами непосредственно от станции по официальным каналам. 2.30 — 3.30 — частоты 5875, 6010, 7320, 9585, 9670 и 11845 кГц; 6.00 — 6.15 — частоты 9510, 11680, 11845, 13745 и 15325 кГц; 8.00 — 8.15 — частоты 11680, 13745, 15325, 15340 и 17695 кГц; 9.30 — 10.00 (только по воскресеньям) и 10.00 — 10.15 — частоты 11805, 13745, 15325, 15340 и 17695 кГц; 12.00 — 13.00 — частоты 11845, 13745, 15185, 15325 и 17695 кГц; 15.00 — 16.00 — частоты 9635, 11845, 13745, 15225, 15575, 17640 и 17810 кГц; 16.00 — 18.00 — частоты 9635, 11760, 11845, 13745, 15225, 15575 (до 17.00), 17810 кГц; 18.00 — 20.30 — частоты 9635, 9575 (с 19.00), 11760, 11845, 13745, 15225, 15575 (до 19.00) кГц.

Передачи Русской службы Би-Би-Си для Центральной Азии и республик Кавказа: 17.30 — 18.00 — частоты 9750, 12045 и 15575 кГц; 18.30 — 19.00 и 19.30 — 20.00 — частоты 5875, 9750 и 11945 кГц.

Программе "Би-Би-Си Инглиш" (Английский язык по радио) — передачи на адаптированном английском с медленным чтением и пояснениями — для стран СНГ: 6.15 — 6.30 — частоты 9510, 11680, 11845, 13745 и 15325 кГц; 8.15 — 8.30 — частоты 11680, 13745, 15325, 15340 и 17695 кГц; 10.15 — 10.30 — частоты 11805, 13745, 15325, 15340 и 17695 кГц; 10.30 — 10.45 — частоты 11760, 15575 и 17705 кГц; 11.30 — 12.00 — частоты 11845, 12040, 13745, 15325 и 17695 кГц; 15.15 — 15.30 (кроме субботы) — частоты 12095 и 15070 кГц. Вещание вслуду ежедневно.

Почтовый адрес станции: BBC WS, P.O. Box 76, Strand, London, WC2B 4PH, England

Для обеспечения бесперебойной связи портативную радиостанцию оставляют в режиме дежурного приема. Из-за ограниченной емкости источника питания она может работать в таком режиме лишь 10...30 часов. Дело в том, что ток, потребляемый на приеме одноканальными радиостанциями, составляет 15...25 мА, а многоканальными с синтезатором частот — до 50 мА и более. Предлагаемый вниманию читателей вспомогательный ЧМ одноканальный приемник отличается высокой экономичностью — потребляемый в дежурном режиме ток составляет всего 2...3 мА.

Одноканальные радиостанции имеют свою область применения: это связь в дальних турпоходах, в профессиональных и самодельных экспедициях, при охране отдаленных сельскохозяйственных и т. д. Одним словом, там, где портативная радиостанция из городской игрушки, дополняющей квартирный телефон (именно в городе нужны ее многоканальность, высокая избирательность, динамический диапазон и не нужна сколько-нибудь значительная автономность), становится единственным средством связи, позволя-

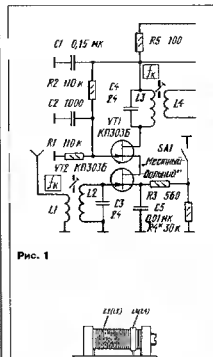


Рис. 1

Рис. 2

ющим группе людей сохранить между собой контакт, максимально быстро оказать нуждающемуся помощь.

Схема приемника показана на рис. 1. УРЧ собран на транзисторах VT1 и VT2, контуры L2C3 и L3C4 настроены на f_0 — частоту одного из разрешенных в этом диапазоне каналов связи. Балансный смеситель и гетеродин выполнены на микросхеме DA1. Частота гетеродина задана кварцевым резонатором ZQ1, она должна быть ниже или выше частоты радиоканала на 465 кГц. Частотную характеристику ГЧ тракта формируют контур L5C9 и пьезофильтр ZQ2. Микросхема DA2 выполняет функции УПЧ, частотного детек-

ЭКОНОМИЧНЫЙ ПРИЕМНИК ДЛЯ ПОРТАТИВНОЙ РАДИОСТАНЦИИ

Ю. ВИНОГРАДОВ, г. Москва

тора (L6C12 — его опорный контур) и предварительного УЗЧ.

Оконечный УЗЧ выполнен на операционном усилителе DA3 с симметричным вытормым повторителем (транзисторы VT3, VT4) на выходе. УЗЧ можно включить, если нижний (по схеме) вывод резистора R20 соединить с общим проводом (через замкнутые контакты переключателя SA2 или транзистор VT5). На операционном усилителе DA4 собран ФВЧ, который совместно с транзистором VT5 выполняет функцию шумоподавителя (ШП). ШП включает УЗЧ лишь при появлении в канале сигнала корреспондента, когда насыщая подавляет высокочастот-

те. Катушки L5 и L6 наматывают в чашках от радиоприемника "Селга". Они содержат по 135 витков провода ПЭВШО 0,1 (отвод в L5 — от 45-го витка, считая от верхнего по схеме вывода). Чашки склеивают клеем БФ-2, а затем приклеивают к печатной плате так, как это показано на рис. 3. Отверстие в плате имеет резьбу М3 под карбоновый сердечник, которым и осуществляется настройка ПЧ контура. Динамическая головка BA1 — 0,5ГДШ-9 (сопротивления 50 Ом)

Переменным резистором R13 регулируют громкость, а R27 — порог шумоподавителя. Замкнутые контакты выключателя SA1 соответствуют режиму дальнего

контуры по генератору, выставленному на частоту 465 кГц (слабо связывая его с L5C9, контроль — по сигналу на выв. 13 DA2); затем — контуры L2C3 и L3C4 по генератору, выставленному на f_0 — частоту радиоканала. Настройку контура частотного детектора корректируют по эфиру, прослушивая при выключенном ШП (SA2 замкнут) работающие в этом канале ЧМ станции. Включив ШП, выставляют усиление ФВЧ на микросхеме DA4 по шумам свободного канала, движок резистора R27 ставят примерно в среднее положение и, перемещая движок резистора R24, находят такую его позицию, в которой происходит переключение УЗЧ. На этом настройка ШП заканчивается. Остается лишь убедиться в том, что включением — выключением УЗЧ можно управлять с помощью резистора R27, и в том, что при появлении в канале сигнала корреспондента УЗЧ включится самостоятельно.

Подобрать усиление УРЧ в режиме местного приема можно резистором R4, а усиление УЗЧ — резистором R18

Чувствительность приемника — не хуже 2 мкВ. Он сохраняет свою работоспособность при снижении напряжения питания до 4 В.

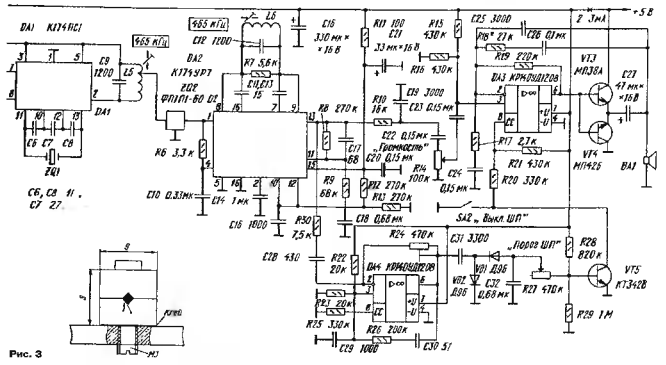


Рис. 3

ные шумы свободного канала.

Приемник смонтирован на двусторонней печатной плате, размеры которой 88х55х1,5 мм. Одна ее сторона, имеющая выборки для пропуска проводников, используется лишь в качестве общего провода и экрана. Катушки L2 и L3 содержат по 18 витков провода ПЭВ-2 0,33. Их наматывают в один ряд на каркасах диаметром 5 мм, имеющих отверстия с резьбой М3 под магнитопровод из лод карбонового железа. Катушки связи L1 и L4 содержат по три витка провода ПЭВШО 0,27 — наматывают поверх контурных катушек у "холодных" (по РЧ) их концов. На рно. 2 показано положение РЧ катушки на пла-

приема, а резомкнутые — ближнего. SA2 — выключатель шумоподавителя.

В настройке приемника нет каких-либо особенностей. Сначала настраивают ПЧ

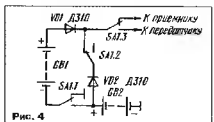


Рис. 4

На рис. 4 показана схема возможной коммутации питающей батареи, позволяющая использовать в паре с таким приемником передатчик, рассчитанный на питание от 10...12-вольтового источника. Батареи GB1 и GB2 должны иметь равное число одинаковых элементов, по сути, это одна батарея, разделенная пополам. В режиме приема обе половины батареи включены параллельно через диоды VD1 и VD2. В режиме передачи GB1 и GB2 включаются последовательно.

Заметим, что в этом случае будет обеспечена работа станции в режиме дежурного приема в течение, по крайней мере, 400 часов.

УСТРОЙСТВО ПЛАВНОГО РАЗОГРЕВА КИНЕСКОПА

А. ИВЛЕВ, г. Тверь

Материалов об устройствах плавного разогрева кинескопов опубликовано довольно много. Почти все они просты по схемным решениям и конструкции. Однако а них, как правило, не приняты меры по стабилизации выдержки времени. Эту проблему относительно легко можно решить, используя цифровые устройства. Об одном из них рассказано в статье А. Ивлева.

Рассматривая устройства плавного разогрева кинескопа, можно сослаться на ряд книг и статей, опубликованных за последние годы [1—8]. Эти устройства обеспечивают ускорение начального броска тока через холодную нить накала, задержку подачи высокого напряжения на кинескоп до момента полного разогрева подогревателя и стабилизацию температурного режима катодов кинескопа, поскольку от этого существенно зависит долговечность его работы [9].

Все устройства подобного рода, в зависимости от способа питания подогревателя, можно условно разделить на три группы: от блока питания телевизора [6—8]; от дополнительного трансформатора в дежурном режиме [5] и постоянно от дополнительного трансформатора [1—4].

При включении телевизора в устройства первой группы подогреватель кинескопа питается через источник тока непосредственно от блока питания телевизора. Одновременно блокируются запускающие строчные импульсы, что обеспечивает отсутствие высокого анодного напряжения. Ток через нить накала плавно нарастает, и при выходе на номинальный режим срабатывает реле. Оно переключает цепь питания подогревателя в штатный режим от накальной обмотки строчного трансформатора и разблокирует запускающие строчные импульсы.

Основное преимущество таких устройств — отсутствие силового трансформатора. Однако они обладают и существенными недостатками. Во-первых, реле, коммутирующее цепь подогревателя, должно быть довольно мощным (коммутируемый ток — около 1 А). К тому же дополнительный переключающий элемент в цепи питания подогревателя явно на увеличивает надежность. Во-вторых, при нормальной работе подогреватель питается от накальной обмотки строчного трансформатора. А известно, что анодное напряжение кинескопа сильно зависит от анодного тока и, следовательно, от воспроизводимого сигнала [9]. Очевидно, что аналогичный эффект наблюдается и на других напряжениях, снимаемых с трансформатора. Следовательно, напряжение накальной обмотки можно считать стабильным только в первом приближении.

Использование довольно простых устройств второй группы можно рассматривать только как полумеру. В нормальном

режиме они не обеспечивают высокой стабильности температуры катодов, а в дежурном режиме, когда подогреватель работает в полнакала, износ катодов все-таки происходит.

В устройствах третьей группы [1—4] подогреватель постоянно подключен к управляемому источнику тока (источнику напряжения), питающемуся от сети через дополнительный трансформатор. После включения ток подогревателя плавно увеличивается от нуля до номинального значения. При этом срабатывает реле, включающее основной блок питания телевизора. Такие устройства наиболее полно решают поставленные задачи и требуют минимальных доработок телевизора.

Практически во всех упомянутых устройствах, за исключением [1], для формирования плавного нарастающего тока накала использовано напряжение на оксидном конденсаторе, меняющееся в процессе его зарядки. При этом постоянная времени зарядки RC примерно равна 40...60 с, где C — емкость конденсатора, а R — сопротивление резистора, через которое он заряжается. В то же время ток утечки (в мкА) оксидного конденсатора определяется соотношением [10]: $I_u = KCU_u$, где K — постоянная, зависящая от типа конденсатора (для K50-6, K50-16, K50-24 она равна 0,05 с, для K50-35 — 0,02 с), C — емкость в мкФ, U_u — номинальное напряжение в В. Максимальный ток зарядки наблюдается в момент включения и равен $I_z = U_u/R$. Для устойчивой работы ток зарядки I_z должен хотя бы в 10 раз превосходить ток утечки, т. е. $I_z = N I_u$, где N = 10 и более. Подставляя в последнее соотношение значения токов, получим $RC = 1/NK = 2,5$ с.

Следовательно, во всех таких устройствах независимо от емкости конденсатора ток зарядки и утечки соизмеримы, поэтому время плавного разогрева сильно зависит от температуры, а также значительно меняется при старении элементов. Аналогичные расчеты можно провести и по емкости оксидного конденсатора (ее допуску и стабильности). Проведенный анализ показывает, что для обеспечения стабильного времени разогрева целесообразнее использовать цифровой способ его выдержки [1], несмотря на некоторые усложнения конструкции.

Предлагаемое для использования устройство разработано с учетом перечисленных выше требований. Оно сравни-

тельно на очень сложно, обеспечивает защиту подогревателя от превышения напряжения, его легко можно смонтировать практически в любой телевизор.

Принципиальная схема устройства изображена на рисунке. Оно состоит из выпрямителей со стабилизаторами, генератора импульсов на элементах DD1.1, DD1.2, восьмиразрядного асинхронного счетчика на двух синхронных двоичных счетчиках-делителях DD2.1, DD2.2; цифроаналогового преобразователя на элементах R7 — R10, C6, VT2, VD10, R12 — R14; управляемого источника тока на ОУ DA1 и транзисторе VT3; триггерающего узла защиты от перенапряжения R15, R16, VD11, VS1 и устройства управления электромагнитным реле K1 на триггере Шмитта DD1.3, DD1.4 и транзисторе VT1.

При включении телевизора напряжение, выпрямленное диодами VD1 — VD4, поступает на два параметрических стабилизатора R1, C2, VD5 и R4, C4, VD6, которые формируют напряжения — 6 В (для DA1) и +6 В (для DD1, DD2). При этом импульсы в цепи C5R6 устанавливает по входам R счетчика-делителя DD2.1, DD2.2 в нулевое состояние, разрашая им счет уровнем 0 по входам C. Одновременно появившимся на выходе элемента DD1.3 уровнем 1 запускается генератор импульсов на элементах DD1.1, DD1.2, импульсы которого поступают на вход V счетчика-делителя DD2.1. Меньшающиеся уровни на выходах четырех разрядов счетчика DD2.1, DD2.2 преобразуются резисторами R7 — R10 в ступенчатое нарастающее напряжение на резисторе R14. Конденсатор C6 сглаживает эти ступеньки и устраняет влияние помех.

Напряжение на резисторе R14 служит задающим для управляемого источника тока. ОУ DA1 сравнивает его с напряжением на резисторе R19 и создает ток базы транзистора VT3, открывая его. Благодаря высокому усилению, нестабильности выходного тока определяется задающим напряжением и качеством резистора R19.

Появляясь в старшем разряде счетчика-делителя DD2.2 уровнем 1 блокирует по входу C прохождение счетных импульсов и разрешает включение реле K1 при превышении напряжения на подогревателе 4 В (порог срабатывания триггера Шмитта DD1.3). Если это условие выполнено, то переключаются триггеры Шмитта DD1.3, DD1.4, открывается транзистор VT1 и реле K1 подает напряжение сети на блок питания телевизора. При уменьшении напряжения на подогревателе ниже порогового значения триггера Шмитта DD1.3, триггеры возвращаются в исходное состояние, транзистор VT1 закрывается и реле K1 выключает блок питания телевизора, что предотвращает работу кинескопа с пониженным напряжением накала. Для устранения дополнительных импульсных помех при включенном телевизоре генератор прямоугольных импульсов остановлен уровнем 0 на выходе триггера DD1.3.

Спротивление открытого канала выходных транзисторов микросхем серии K561 имеет значение около одного килоома и сильно зависит от температуры и напряжения питания. Поэтому использование набора резисторов, подключенных к разным разрядам счетчика, как это сделано в [1], приведет к значительному дрейфу задающего напряжения на резисторе R14. Для предотвращения этого при достижении номинального режима (уро-

вень 1 на выходе старшего разряда счетчика DD2.2) включается транзистор VT2, который начинает работать как источник тока для стабилизатора VD10. В процессе главного разогрева катода напряжение на затворе транзистора VT2 равно около 0,7 В, и его напряжение отсечки определяет уровень первой ступени работы устройства. Дiod VD6 исключает влияние выходного напряжения выхода 8 счетчика DD2.2 на работу генератора тока, а диод VD7 устраняет шунтирование резистора R14 в рабочем режиме.

В случае увеличения напряжения на

нием отсечки 2...3 В. Транзистор VT3 установлен на радиаторе площадью не менее 400 см².

Трансформатор T1 намотан на магнитопроводе ШЛ16х32. Первичная обмотка содержит 1380 витков провода ПЭТВ-0,27, вторичная — 2х69 витков провода ПЭТВ-0,74. Номинальное напряжение каждой половины вторичной обмотки — 11 В. Однако можно использовать любой силовой трансформатор мощностью не менее 20 Вт с первичной обмоткой, рассчитанной на 220 В, и двумя вторичными обмотками на напряжение 11...12 В.

ства должен быть изолирован от общего провода телевизора.

В заключение возможно потребуется подкорректировать рабочий ток, контролируемый по напряжению на подогревателе, которое должно быть равно 6,3 В ±5%.

ЛИТЕРАТУРА

1. Боровков Е. Стабилизатор тока накала цветного кинескопа 61ПКСЦ телевизора "Темп Ц-280". Сб. "В помощь радиолюбителю", вып. 104, с. 25-34 — М. ДОСААФ, 1989.
2. Лагин В. Главный разоружитель накала кинескопа — Радио, 1992, № 1, с. 47, 48.
3. Неваев И. Стабилизатор тока накала кинескопа — Радио, 1992, № 10, с. 38, 39.
4. Дорощев М. Устройство для продления жизни кинескопа. — Радио, 1994, № 4, с. 7-9.
5. Ветшник Г. Устройство "мягкого" включения кинескопа. — Радио, 1994, № 9, с. 7, 8.
6. Веденин В. Кинескоп служит дольше. — Радиолюбителю, 1992, № 8, с. 6.
7. Шаулюк А., Барчук В. Кинескоп служит дольше. — Радиолюбителю, 1993, № 2, с. 5.
8. Зеленин А. Схема защиты кинескопов. — Радиолюбителю, 1993, № 4, с. 3.
9. Ельшицкий С., Пескин А. Устройство и ремонт цветных телевизоров. — М.: Патриот, 1992, с. 432.
10. Конденсаторы. Справочник. Под ред. Четверткова И., Демьянова М. — М.: Радио и связь, 1993, с. 392.

От редакции. Для устранения возможной паразитной генерации ОУ между выводами 4, 7 и общим проводом необходимо включить конденсаторы емкостью 0,033, 0,1 мкФ.

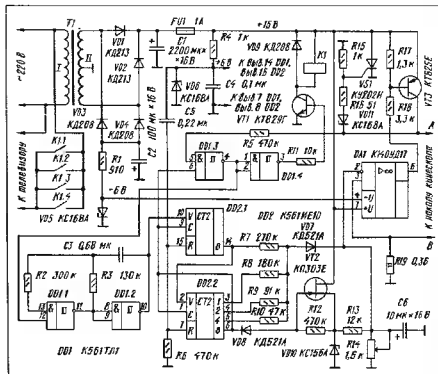
РЕПЛИКА

В № 4 журнала "Радиолюбитель" за этот год, издающегося в Минске, помещена статья инженера С. И. Шапошникова "Волномер на коротких волнах", которая была опубликована в журнале № 7 аналогичного названия в 1926 г.! Очень приятно, что редакция минского "Радиолюбителя" обратилась к публикации 70-летней давности, представляющей и сегодня не только исторический интерес.

Но вот редакция преза вызывает недоумение. У неискушенных в истории радиотехники и радиолюбительства подписчиков минского "Радиолюбителя" (а таких среди читателей, к сожалению, большинство — об этом свидетельствует наш опыт общения с радиолюбителями), прочитавших врезку, складывается впечатление: нынешний журнал "Радиолюбитель" уходит своими корнями в далекое прошлое, хотя в действительности он издается с 1991 г.

Для сведения читателей журнала "Радиолюбитель" и журнала "Радио" сообщаем: минский журнал никак-кого отношения к журналу "Радиолюбитель" 20-х годов не имеет. Тот давний журнал — родоначальник нынешнего журнала "Радио". Журнал "Радиолюбитель" начал издаваться в Москве в августе 1924 г. В самом начале 30-х годов он стал называться "Радиофронт", а с 1946 г. возобновил свое издание под нынешним названием "Радио".

Редакция



подогревателе больше 8,5 В открывается стабилизатор VD11 и включает транзистор защиты VS1. Из-за значительного увеличения тока перегорает предохранитель FU1.

В устройстве все постоянные резисторы, кроме R19, МПТ-0,125. Резистор R19 — С16МВ-2. Его можно изготовить самостоятельно, намотав на резистор МПТ-2 отрезок нихромового провода диаметром 0,3...0,7 мм до получения требуемого сопротивления. Переменный резистор R14 — СП5-2В. Конденсаторы C1, C2, C6 — К50-35, C3 — КМ-6 или любые другие. Реле K1 — РЗС-32 (паспорт РФ4.530.335-01). Его можно заменить на РЗС-22 или аналогичное с напряжением срабатывания не более 10 В.

ОУ K140YD17A можно заменить на K140YD6 или K140YD7, но при этом нужно увеличить сопротивление резистора R19 до 1 Ом, а резистора R14 до 4,7 кОм, поскольку эти ОУ имеют существенно большее напряжение смещения. Замена микросхемы K561TЛ1 на K561TЛ7 не рекомендуется, так как она не обеспечивает при такой схеме включения необходимой крутизны фронта. Транзистор КП303Е (VT2) можно заменить любым полемовым транзистором с n-каналом, начальным током стока 3...6 мА и напряже-

Малаживание устройства проводится к установке рабочего тока подогревателя. Для этого к его выводам А и В до включения (иначе сработает транзисторный узел защиты) необходимо подключить амперметр. Затем резистором R14 установить необходимый ток (0,7 А) при уровне 1 в старшем разряде (вывод 6) счетчика DD2.2. Из-за разброса напряжения стабилизации стабилизаторов VD6 и VD10 может возникнуть потребность подкорректировать значение последней ступени разогрева подбором резистора R13. Время разогрева определяется цепью RC3 и может быть легко изменено. При указанных на схеме номиналах оно равно около 40 с.

При установке устройства отключают от блока питания телевизора провода сети и подсоединяют их к обмотке трансформатора устройства. К ней же через контакты K1.1 — K1.4 реле подключают блок питания телевизора. Подогреватель кинескопа подключают к выводам А и В, причем один из выводов (А или В) необходимо подсоединить к шатунной цепи питания подогревателя для обеспечения положительного напряжения относительно общего провода телевизора (с целью защиты от пробоя промежутка катод-подогреватель кинескопа). Общий провод устрой-

ДИСТАНЦИОННОЕ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ ПРОГРАММ В «РЕКОРДЕ ВЦ-311»

А. АНУФРИЕВ, г. Чехов Московской обл.

Владельцы телевизоров «Рекорд ВЦ-311» (переходная модель ЗУСЦТ-П-51) нередко испытывают трудности при подключении к ним систем дистанционного управления. Эта статья, редакция надеется, поможет их преодолеть, а также полностью реализовать возможную восьмипрограммную СДУ.

В телевизорах ЗУСЦТ-П-51 («Рекорд ВЦ-311») применено устройство кнопочного выбора программ КВП-2-1 с механической фиксацией кнопок (1). Это исключает дистанционный выбор программ при установке в телевизор беспроводной системы управления. Однако, если устройство КВП-2-1 доработать по схеме на рис. 1, то такая возможность появится.

Доработка сводится к установке в устройство дополнительной платы А1, на которой размещено шесть электронных реле (часть схемы самого устройства КВП-2-1 выделена утолщенными линиями), а также отключению контактов 4 кнопок переключателя SB1 от общего провода и подключению диодов VD1—VD6 в разрыв печатных проводников, отходящих от кон-

тактов 3 кнопок к переключателю поддиапазонов SB2. Дополнительную плату устанавливают над элементами устройства за переменными резисторами предварительной настройки R1—R6 печатными проводниками вверх и прикрепляют винтом со стойкой к плате устройства, в которой в левом дальнем углу подбодит для этой цели имеющееся отверстие.

Для большего удобства управления телевизором пружину фиксатора на переключателе SB1 лучше удалить, а фиксатор закрепить в таком положении, чтобы кнопки выбора программ при нажатии не фиксировались. При этом программы можно будет включать как дистанционно, так и с панели телевизора. Если это не сделать, то дистанционное переключение программ будет возможно только тогда, когда все кнопки SB1.1—SB1.6 устройства КВП-2-1 отжаты.

Для дистанционного управления используется система СДУ-15 [1, 2], но можно применить и СДУ-4-1 [2] или СДУ-4-3 [3] с автономным источником питания.

Поскольку электронные реле на платах А1 одинаковы, рассмотрим работу только одного реле на транзисторах VT1—VT4.

При подаче с пульта ДУ сигнала, например, на включение первой программы с модуля МДУ-15 системы на контакт 1 резьбы XS1 поступает напряжение +12 В. Через диод VD7 и резистор R1 оно

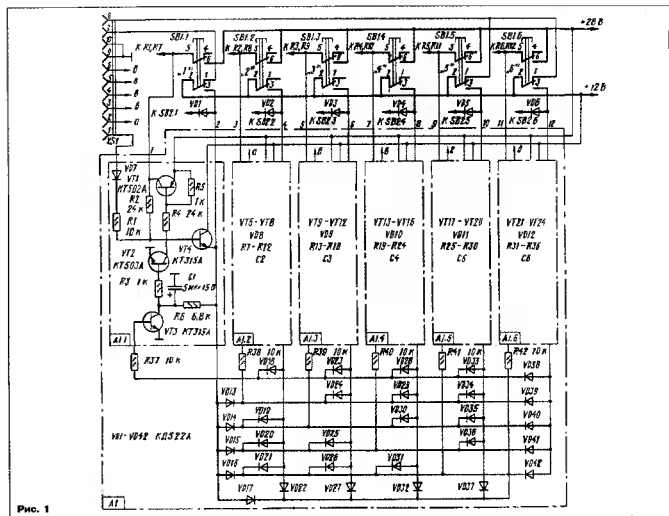


Рис. 1

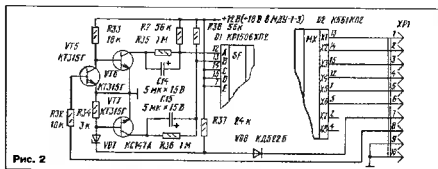


Рис. 2

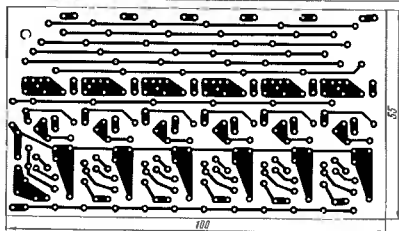


Рис. 3

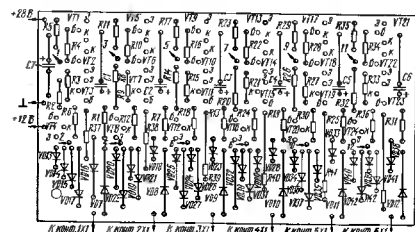


Рис. 4

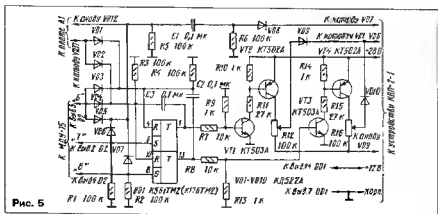


Рис. 5

воздействует на базу транзистора VT4, открывая его, так как эмиттер соединен с общим проводом через диоды VD13—VD17, резисторы R38—R42 и эмиттерные переходы транзисторов VT7, VT11, VT15, VT19, VT23. Через транзистор VT4 и диод VD1 напряжение телевизора +12 В приходит на переключатель поддиапазонов SB2.1, а через резисторы R6 и R3 — на базу транзистора VT2. Ключ на транзисторах VT1, VT2 открывается, и напряжение +28 В проходит на контакт 5 кнопки SB1.1 и резистор предварительной настройки R1 на плате устройства КВП-2-1. Одновременно на напряжение +28 В через резистор R2 приложено к базе транзистора VT4, удерживая его в открытом состоянии после исчезновения управляющего сигнала СДУ.

Транзистор VT3 обеспечивает выключение первого электронного реле при включении какой-нибудь другой программы. При этом на его базу через резистор R37 от вновь включаемого электронного реле (через один из диодов VD18, VD23, VD28, VD33 или VD38) поступает напряжение +12 В. Конденсатор C1 служит для задержки открывания ключа на транзисторах VT1, VT2 после закрывания аналогового ключа в раннее включением электронным реле. Этим создается интервал времени между погасанием одного светодиода в устройстве КВП-2-1 и зажиганием другого. В результате на резисторе R14 в устройстве формируется импульс запуска одновибратора, выключающего систему АЛЧГ.

При установке СДУ сетевой выключатель телевизора служит для включения только блока МДУ-15 системы, т. е. включает дежурный режим. Телевизор при этом включают с пульта ДУ или специальной дополнительной кнопкой на панели телевизора. Перевести же обратно в дежурный режим можно либо командой с пульта ДУ, либо специальной кнопкой на панели телевизора, либо выключением и повторным включением сетевого выключателя. Так как последний часто выходит из строя, для выключения телевизора им лучше не пользоваться, а чтобы не устанавливать дополнительных кнопок, модуль МДУ-15 следует доработать по схеме на рис. 2 (нумерация новых элементов продолжает нумерацию модуля МДУ-15). Если для дистанционного управления используют модули МДУ-1-1 или МДУ-1-3, то их дорабатывают аналогично.

Теперь телевизор включают нажатием кнопки SB1.1 первой программы на передней панели (рис. 1), а перевод его обратно в дежурный режим — одновременно нажатием сразу на две кнопки SB1.5 и SB1.6.

Ключ на транзисторах VT5, VT6 (рис. 2) служит для формирования сигнала команды выключения телевизора, а ключ на транзисторе VT7 — для формирования сигнала команды включения.

На дополнительной плате А1 (ее чертеж и размещение деталей на ней показаны на рис. 3 и 4) предусмотрено место для установки между базой транзистора VT1 и общим проводом конденсатора C7 емкостью 1 мкФ (на рис. 1 он на изображен). Он обеспечивает автоматическое включение первой программы при включении телевизора в тех случаях, когда по какой-нибудь причине СДУ отключено.

Так как устройство КВП-2-1 рассчита-

но только на шесть программ, а система СДУ-15 может управлять восемью, то функции устройства КВН-2-1 целесообразно расширить до восьми программ, установив в телевизор дополнительный узел, схема которого представлена на рис. 5. Он позволяет на шестой программе телевизора включать с пульта ДУ еще два телевизионных канала этого же поддиапазона. Предварительную настройку на них обеспечивают резисторы R12 и R16 аналогично резисторам R1—R6 в устройстве КВН-2-1.

Для настройки включают телевизор на просмотр любой из первых пяти программ. При этом триггеры микросхем DD1 положительным напряжением, проходящим через диоды VD1 и VD2, устанавливаются в нулевое состояние, а ключи на транзисторах VT1—VT4 будут закрыты.

Затем выбирают три телеканала, для которых переключатель S82 в устройстве КВН-2-1 находится в одном и том же положении. Включив шестую программу, резистором R6 в устройстве КВН-2-1 настраивают телевизор на телеканал с меньшим, чем у других каналов, напряжением настройки.

Далее с пульта ДУ включают седьмую программу. При этом верхний триггер микросхем DD1 установится в единичное состояние и откроется ключ VT1, VT2. Напряжение +28 В поступит на резистор R12. Его движком настраивают телевизор на второй из выбранных каналов (со средним напряжением настройки).

После этого с пульта ДУ включают восьмую программу. Нижний триггер DD1 установится в единичное состояние, а положительных перепадов через конденсатор C2 верхний триггер вернется в нулевое. Ключ VT1, VT2 закроется, а ключ VT3, VT4 откроется. Резистором R16 настраивают телевизор на третий канал.

При использовании такого узла управляющее напряжение с модуля МУ-15 для включения шестой программы в устройстве КВН-2-1 приходит на плату А1 через диоды VD5, VD6 или VD7. Цель R5, C1, R6, VD8 служит для запуска одновибратора в устройстве КВН-2-1, выключающего систему АЛЧФ во время включения шестого-восьмого каналов.

Вместо включения дополнительных телевизионных каналов узел расширения числа программ позволяет подключить к телевизору без его перенастройки электронные игры и видеомагнитофон. В последнем случае для уменьшения постоянной времени устройства АЛЧФ строчной синхронизации соответствующую цепь подключают через любой кремниевый диод к коллектору транзистора VT1 или VT3, а в блоке радиоканала устанавливают в предусмотренном для этого месте селектор СК-Д-24С.

Следует помнить, что при переключении каналов с передней панели телевизора, если был включен седьмой или восьмой канал, перейти на шестой канал удастся только после предварительного включения любой из первых пяти программ.

ЛИТЕРАТУРА

- Ельшанкин С. А. Цветные стационарные телевизоры и их ремонт. — М.: Радио и связь, 1990.
- Бродский М. А. Цветные телевизоры. — Минск: Высшая школа, 1993.
- Ельшанкин С. А., Юрар А. М. Усовершенствование телевизоров ЗВУСТ и 4УСТ. — М.: Радио и связь, 1993.

ВИДЕОТЕХНИКА ФОРМАТА VHS

НОВЫЕ МОДЕЛИ ФИРМЫ AKAI — СИСТЕМЫ I-HQ, S-I-HQ В КАНАЛАХ ИЗОБРАЖЕНИЯ

Ю. ПЕТРОПАВЛОВСКИЙ, г. Таганрог

В предыдущих публикациях продолжающегося цикла о видео-технике формата VHS уже были упомянуты системы улучшения качества записи/воспроизведения I-HQ, S-I-HQ, I-HQ/PB. В помещаемой здесь статье описаны видеоманитофоны с этими системами, подробно рассказано о самих системах I-HQ, S-I-HQ и даны рекомендации по их внедрению в другие конструкции.

До недавнего времени видеотехника фирмы AKAI ELECTRIC CO. LTD из Токио занимала средние места в "табеле о рангах" в ряду самых известных производителей Японии. Однако новая линейка видеоманитофонов, выпущенная фирмой в конце 1994 г., вполне реально поднимает ее престиж и в этой области. На это, например, указывает даже такой факт, как активизация рекламы на нашем телевидении новой модели видеоманитофона NV-SD400EU фирмы PANASONIC, чего раньше не случалось — ведь бытовые видеоманитофоны этой марки, очевидно, в особой рекламе тогда не нуждались (это, конечно, только личное мнение автора).

AKAI — CREATIVE AT HEART (примерный перевод: AKAI — преданная теоретическому) — такой девиз, используемый в технических описаниях, фирма воплотила в моделях VS-G205EDG, VS-G405EDG, VS-G511EDG и др., а также в ранее упоминавшейся VS-R150EDG. В 1990 г. фирмой были впервые выпущены видеоманитофоны с системой INTELLIGENT-HQ. Однако их возможности по разным причинам в должной мере не были востребованы потребителями. Модели новой линейки имеют значительно больший технический и коммерческий потенциал, все они пользуются повышенным спросом. Причем в немалой степени благодаря довольно низким розничным ценам в сравнении с аналогичными по классу моделями фирм PANASONIC и SONY. Так, например, модель PANASONIC—NV-SD400EU стоит 360, 360 долл., SONY—SLW711 — 340, 360 долл., а несколько не уступающий им по техническому уровню AKAI—VS-G405EDG стоит почти на 100 долл. меньше (цены в Москве на апрель 1995 г.).

Как справедливо указано (хотя и для аудиотехники) в [1], принципиально объективной может быть только такая оценка, результат которой определяется свойствами самого объекта, т. е. предмета оценки, вне зависимости от того, кто эту оценку осуществляет. Поэтому для достижения максимума объективности будем использовать как технические характеристики, присвоенные фирмой в печатных изданиях и технических описаниях аппаратуры, так и данные, полученные автором в результате испытаний образцов видео-

манитофонов моделей AKAI: VS-R150EDG, VS-G205EDG, VS-G405EDG (далее для краткости модели 150, 205, 405).

Высокоэкономичные конструкции этих моделей с так называемым "центральным механизмом" очень удобны для проведения диагностики и ремонта. Все их узлы легко могут быть демонтированы, электрические соединения ЛПМ с главной платой сделаны через врубные разъемы, поэтому для его извлечения из корпуса требуется буквально несколько минут! Быстродействующий трехходовый механизм (QUICK SERVO DRIVE) с быстрым стартом выполнен с применением проверенных технических решений. Например, в отличие от традиционных систем натяжения ленты с ручной регулировкой, применен саморегулирующийся узел (с двумя степенями свободы — оба конца ленточного тормоза подвижны). Многие специалисты по ремонту знают, как трудно измерить натяжение ленты без специальной оснастки, поэтому часто эту операцию выполняют "на глазок". Как известно, необходимость регулировки натяжения ленты обычно возникает при износе узлов ЛПМ, что часто сопровождается такими неприятностями, как деформация и порча ленты. Система заправки ленты на микросхеме LB1641 фирмы SANYO со скоростью двигателя FR-370C-15370 действует весьма эффективно: различные переходные режимы укладываются в интервал 0,5...2 с (старт/воспр., перемотка/воспр. и др.).

Плата электропривода ББГ на микросхеме BA6415FS фирмы RHCN конструктивно с ним объединена так же, как и плата электропривода ББ на микросхеме LB1808 фирмы SANYO. Ведущий вал снабжен верхним опорным узлом, что исключает появления люфтов при износе подшипников. "Прыгающий" прижимной ролик способствует сохранению рабочего слоя ленты, так как прижимает ее к ведущему валу со стороны основы. Однако надо отметить, что узел автооткистки видеоленты выполнен, как в большинстве других моделей видеоманитофона, на основе довольно быстроизнашивающегося синтетического материала. В этом отношении более эффективны другие материалы, например, фирма MATSUSHITA

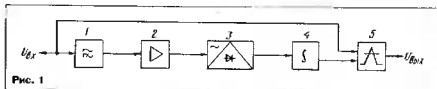
в новейших моделях применяет очистители из оксида алюминия (PANASONIC NV-SD300, NV-SD400).

Электроника расматриваемых моделей во многом отличается. Различны их технические характеристики и эксплуатационные возможности. Источники питания 150-й модели — трансформаторный, стабилизатор, расположенный на главной плате, выполнен на микросхеме STK50322 фирмы SANYO. В 205-й и 405-й моделях используются импульсные источники питания, их первичные цепи собраны на дискретных элементах, выходной транзистор — 2SD4304. В семой источника установлен один стабилизатор на микросхеме TA76431S фирмы TOSHIBA, остальные — на других платах (при демонтаже ЛПМ необходимо снимать один из регулирующих транзисторов). Мощность, потребляемая от сети, — 19 Вт у всех моделей.

Системы управления и авторегулирования 150-й модели выполнены на микропроцессоре D78134QF-039 (80 выводов, в корпусе для поверхностного монтажа) собственного производства и обеспечивают стандартный набор функций. Лента в кассете E-180 перематывается за 5 мин. С пульта ДУ обеспечивается управление всеми режимами, включая регулировку четкости, трекинга, подстройку стоп-кадра, выброс кассеты и отключение системы I-HQ/FB.

В 205-й модели применен более сложный микропроцессор собственного производства M37770M4H175FS-ABASYP4 (128 выводов), дополнительно управляющий тюнером, таймером и дешифратором на микросхеме μ PD16312GB фирмы NEC многофункционального люминесцентного индикатора FV641G. В состав микропроцессора входит также система контроля мощности ведущего двигателя в режимах перематки, что позволило добиться времени перематки ленты (E-180) менее двух минут, причем кассеты с повышенным трением перематываются с пониженной скоростью, чтобы не растянуть ленту. Скорости просмотра — $\pm 3\times$, $\pm 5\times$, $\pm 7\times$, $\pm 1/10$, режим поиска по индексам (VSS—VHS INDEX SEARCH SYSTEM) и все другие режимы включаются с пульта ДУ.

Еще более широкими возможностями обладает микропроцессор собственного производства M37770M4H162FP—AFXSYP2, примененный в 405-й модели и работающий совместно с микросхемой системы экранного меню D752170P—ABXOP (64 выводов) собственного производства. Следует отметить, что микропроцессоры скорее всего сделаны по лицензиям фирм MITSUBISHI и NEC, а через дефицит дана буквенная идентификация маркировки фирмы AKAI. Кроме режимов, реализованных в 205-й модели, 405-я обеспечивает двукоростную (SP/LP) работу в системах ПАЛ/CEKAM, двукоростную (SP/EP) работу в системе HTCC-4,43, скорости просмотра $\pm 1\times$, $\pm 3\times$, $\pm 5\times$, $\pm 7\times$, $\pm 1/10$, $-1/12$, многоязычное экранное меню (CSD—ON-SCREEN DISPLAY), счетчик остатка ленты высокой точности (TAFE REMAIN). Имеется очень удобный режим EDIT SEARCH, позволяющий перейти в режим воспроизведения (или просмотра) из положения "Пауза при записи" и обратно, минуя режимы "Stop", обратная перематка, воспроизведение, пауза, запись. Это очень удобно, например, при эфирной записи музыкальных сборников. Пожалуй,



впервые в аппаратуре такого класса применены автоматические режимы BLANK SEARCH SYSTEM—система поиска с пропуском незаписанных участков ленты, NEXT — работа по заданной программе (т. е. в только запись по таймеру).

Однако все же главной отличительной чертой новой линейки следует назвать применение специальных режимов работы канала изображения, названных фирмой AKAI терминном INTELLIGENT-HQ, а в 405-й модели — SUPER INTELLIGENT-HQ. Как утверждается в [2], фирма AKAI впервые в мировой практике применила математическую подстройку процессов записи и воспроизведения изображения под конкретную ленту.

Суть метода заключается в обеспечении адаптивной коррекции сигналов яркости при записи и воспроизведении с целью увеличения отношения сигнал/шум для различных магнитных лент, а для высококачественных лент — в максимальном повышении разрешающей способности изображения. Как утверждает фирма, на металлических лентах (S-VHS) изображение сравнимо по качеству с деаэмами аппаратуры S-VHS.

Ранее приводились некоторые результаты испытаний 150-й модели. Ее канал

изображения выполнен на микросхеме LA7480 фирмы SANYO и содержит шумоподавитель с управляемым порогом срабатывания, зависящим от уровня высокочастотного шума конкретной видеокассеты. Работу шумоподавителя поясняют рис. 1 и 2. Выделенные фильтром верхних частот 1 высокочастотные составляющие шума усиливаются и детектируются в 2 и 3 через интегрирующую цепь 4 управляют уровнем ограничения регулируемого усилителя 5 так, что на его выход проходят только видеосигналы с уровнем больше $U_{ог}$ (рис. 2). Следует отметить, что составляющие шума с частотами менее 2,5 МГц не подавляются, а четкость изображения растет с уменьшением ВЧ шумов, т. е. с улучшением качества магнитной ленты. В 150-й модели устройством INTELLIGENT-HQ/FB работает только в режиме воспроизведения и может быть выключено вручную. Микросхеме LA7480 применена и в каналах изображения видеоманитронов других изготовителей, например, в модели JVC—HR-P39A и др.

В канал изображения 205-й модели входит основной видеопроцессор сигналов яркости и цветности на микросхеме AN3585BFS фирмы MATSUSHITA (80 выводов, в корпусе для поверхностного монтажа), детектор CEKAM на микросхеме BA7025L фирмы RHM, компенсатор выпадений на микросхеме LC8992 (ПЗС) фирмы SANYO и процессор I-HQ на дискретных элементах. Как известно, высококачественные (HIGH GRADE) и особенно металлизированные S-VHS магнитные ленты имеют повышенную отдачу на высоких частотах (4...6 МГц). Однако при их использовании в обычных видеоманитрофонах VHS четкость изображения получается иногда даже хуже, чем в случае применения стандартных лент. Это связано с тем, что в процессе записи ЧМ сигнала яркости частично ограничена его верхняя боковая полоса (в интервале 6...7 МГц). Низкие частоты сигнала яркости записываются в области центральной частоты ЧМ генератора (4,3 МГц), а высокочастотные составляющие, передающие детали изображения, — в крайних областях спектра. Для используемой нижней боковой полосы эти составляющие достигают отметки 1 МГц. Следовательно, при использовании высокочастотных лент центральные частоты (3...6 МГц) спектра записываются с большим уровнем, что и приводит к снижению четкости. Результирующие АЧХ показаны на рис. 3.

Основу метода INTELLIGENT-HQ фирмы AKAI составляет тестирование установленной в видеоманитрофон ленты. При записи в течение 2 с записывается специальный контрольный ВЧ сигнал определенной частоты, затем при воспроизведении измеряется и сравнивается с контрольным уровнем сгибающей записанного ЧМ сигнала. В результате сравнения с данными, хранящимися в ПЗУ микропроцессора системы управления, формируется цифровой код, сигналы которого

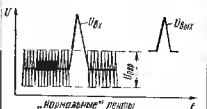
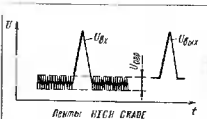


Рис. 2

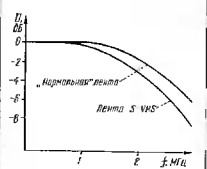


Рис. 3

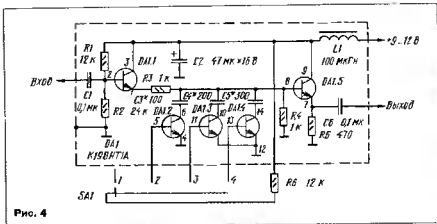


Рис. 4

устанавливают оптимальные коэффициенты коррекции АЧХ трактов записи/воспроизведения. По данным фирмы АКАИ, приведенным в [2], в видеомагнитофонах I-HQ отслеживается и корректируется пять параметров (процессов), причем все примененные способы коррекции в том или ином виде применялись и раньше в аппаратуре различных фирм. Однако в рассматриваемом случае количество перешло в качество, что в сочетании с полной автоматизацией процесса тестирования позволило существенно повысить качество изображения, оставаясь в рамках формата VHS.

В последнее время постоянно растет число любителей видеосъемки. Многих видеосъемщиков уже не удовлетворяет хранение отснятых "черновых" материалов, а для создания любительских видеофильмов необходимо проведение монтажных операций, т. е. неоднократных переписей, снижающих качество изображения. Еще более важное значение это имеет для региональных и различных ведомственных телевизионных студий, рекламных агентств и других производителей видеопродукции. Однако на аппаратуре VHS не удается обеспечить приемлемое качество законченных видеоматериалов, а цена оборудования S-VHS (1200...2000 долл. за каждый кассетор и видеомагнитофон) многим пользователям просто не по карману.

В этой связи использование металлизированных лент (S-VHS) и аппаратуры VHS, оборудованной системами, подобными INTELLIGENT-HQ, во многом может решить эту проблему. Более того, ничто не мешает квалифицированным радиолюбителям и специалистам модернизировать имеющиеся видеомагнитофоны VHS, установив дополнительные узлы, улучшающие характеристики существующей аппаратуры. Прием совсем не обязательно реализация автоматических режимов типа I-HQ, достаточно и ручных переключений отдельных цепей. Поэтому представляется целесообразным более подробно рассмотреть особенности реализации отдельных элементов системы I-HQ и некоторые возможные схемотехнические решения по модернизации аппаратуры.

Наиболее важный элемент системы I-HQ при записи — переключение корректирующих цепей в тракте ЧМ сигнала яркости. Согласно [2] применяется два вида коррекции сигнала: для нормальных лент и для лент HIGH GRADE. Как известно, для

стандартной лент АЧХ тока записи в формате VHS имеет плоский участок до частоты 1 МГц, далее следует спад с крутизной 3 дБ на октаву. На частоте 3,8 МГц устанавливаются оптимальные значения тока в насыщении, принимаемое его 0,15 дБ. При этом на частоте 2 МГц его значение должно быть 3,1 дБ, на частоте 1 МГц — 6,1 дБ. Для лент HIGH GRADE в аппаратуре I-HQ увеличивают ток на частоте 1 МГц на 1,5...2 дБ.

Вариант принципиальной схемы дополнительного узла коррекции с ручным переключением АЧХ изображен на рис. 4. Наиболее удобно включать его в разрыв цепи между выходом ЧМ генератора и выходным усилителем записи. Например, в видеомагнитофоне "Электроника ВМЦ-8220" эта цепь — REC.Y, соединяющая контакты 3 разъемов CN 3201 предусилителя (PRE-AMP) и CN 303 основной платы (MAIN PWB).

Перед установкой узла необходимо обязательно измерить осциллографом размах ЧМ сигнала яркости на контрольной точке (REC CU RR, TP3201 в ВМЦ-8220) предусилителя в интервалах синхронимпульсов (3,8 МГц). При автоматическом наладивании подбирают конденсаторы С3—С5 до получения разностей уровней на частотах 1 и 3,8 МГц, показанных на рис. 5. Значения выбраны для лент фирмы PANASONIC типов SP, HQ, XD. После установки узла в видеомагнитофоне увеличивают ток записи до ранее измеренного значения соответствующим регулятором (VR0306—REC.Y на главной плате в ВМЦ-8220). Вместо сборки А1 можно использовать дискретные транзисторы КТ315, КТ312 и т. п. с любым буквенным индексом, конденсатор С2 — К50-16, остальные — керамические любых типов, резисторы — ОМЛТ-0,125, дроссель L1 — ДМ-0,1. В качестве испытательного используют сигнал "белое поле".

Вторым элементом системы I-HQ при записи следует указать управление блоком выделения деталей изображения в зависимости от типа ленты (при градации: для нормальной ленты, HIGH GRADE и S-VHS). Поскольку обработке подвергается видеосигнал, возможен включение соответствующего блока на видеовыходе видеомагнитофона. В этом качестве можно использовать корректор черно-белых переходов, описанный в [3]. Однако необходимо помнить, что корректировать лучше только в активных интервалах строк, иначе из-за наличия в видеомагнитофоне

пиковых детекторов в системе АРУ тректе яркости будет искажена исходная контрастность изображения (при коррекции на фронтах синхронимпульсов появляются выбросы).

Наиболее просто обеспечить стробирование работы корректора в интервалах строчных синхронимпульсов ключами, управляемыми модулем УСР от телевизоров ЗУСЦТ, например, по структурной схеме на рис. 6. Записываемый сигнал поступает на согласующий усилитель-сумматор 4. Одновременно на него приходят сигналы корректора черно-белых переходов 1, причем только не активных интервалах строк, так как в интервалах гашения по строкам ключ 3, управляемый субмодулем 2, открыт. В результате фронты строчных синхронимпульсов и контрастность изображения при записи не изменяются.

При воспроизведении в системе I-HQ используются три вида коррекции АЧХ в тракте ЧМ сигнала яркости (для нормальных, HIGH GRADE и S-VHS лент). Коррекция происходит в области частот 4,5...5,5 МГц так, как показано на рис. 7. Самостоятельно ввести в видеомагнитофон такую коррекцию довольно сложно, поэ-

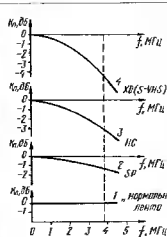


Рис. 5

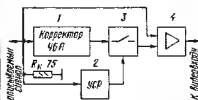


Рис. 6

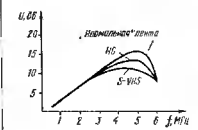


Рис. 7

тому можно ограничиться индивидуальной регулировкой АЧХ усилителя воспроизведения для выбранной ленты.

Последним элементом системы I-HQ следует назвать применение уже описанного выше (в 150-й модели) шумоподавителя с изменяемым порогом. Причем для особо малых шумящих лент шумоподаватель автоматически отключается полностью, при этом достигается максимальная четкость изображения.

Канал изображения 405-й модели, хотя и содержит видеоскорректор на том же, что и в 205-й модели, микросхеме (AN3558FBS, LC8992, BA70251), по системе повышения качества изображения значительно отличается от последней. Система SUPER-INTELLIGENT-HQ выполнена на микросхеме MC14053B, MC14013B фирмы MOTOROLA SEMICONDUCTOR PRODUCTS INC (довольно редкий случай использования американских микросхем в аппаратуре VHS), LC7460 фирмы SANYO и отдельного субмодуля гребенчатого фильтра (платы V118BA5010-PC.CDR). Как утверждает фирма AKAI (в инструкции по эксплуатации 405-й модели), ею впервые в бытовой технике применено устройство, компенсирующее так называемую "вертикальную абберацию" при воспроизведении в системе ПАЛ, проявляющуюся в смещении цветов по вертикали из-за применения гребенчатых фильтров с задержкой 128 мкс (две строки).

Следует признать, что попытки автора убедиться в действительной эффективности работы этого устройства на универсальном успехом. Дело в том, что в инструкции по эксплуатации фирма утверждает об устранении вертикальной абберации при любом виде переадресации, очевидно, имея в виду колон, одядаемые на видеомагнитофоне с таким же устройством. При воспроизведении же различных прокатных видеопленок устранения вертикальной абберации в явном виде на экран не наблюдалось, поэтому для выяснения эффективности работы этого устройства требуются более тщательные испытания.

Существенно бо́льший положительный эффект дал применение в 405-й модели видеословесной специальной конструкции, названной фирмой PRO GX4 VIDEO HEAD и обеспечивающей почти такое же качество изображения на пониженной скорости LP, как и на стандартной. Это соответствует действительности при работе в системе ПАЛ. При воспроизведении же записанных эфирных передач системы СЕКАМ мешающие структуры на насыщенных цветах в режиме LP хорошо заметны.

Так как основным достоинством систем I-HQ, S-I-HQ является в улучшении записи/воспроизведения сигналов яркости, вторым были проведены испытания 205-й и 405-й моделей при работе со специальными черно-белыми испытательными сигналами. Их результаты будут даны в последующих публикациях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сигора Б. Регуляторы тембра низких и высоких частот. Да или нет? — STEREO & VIDEO, 1993, № 3-4, с. 44-46.
2. Вайтхедский Ю.А. Фирмы AKAI и видеомагнитофоны "Интеллигент-HQ". — Техника кино и телевидения, 1984, № 12, с. 8-12.
3. Шокинский Г. Корректор черно-белых переходов — Радио, 1993, № 12, с. 7.

СХЕМОТЕХНИКА УСИЛИТЕЛЕЙ МОЩНОСТИ ЗВУКОВОЙ ЧАСТОТЫ ВЫСОКОЙ ВЕРНОСТИ

М. КОРЗИНИН, г. Магнитогорск

Усилители напряжения, выполненные по схеме, показанной на рис. 21, рассчитаны на работу с входными каскадами на интегральных ОУ или дискретных транзисторах, не выходя которых отсутствуют или имеют очень незначительную величину постоянные составляющие напряжения и тока в режиме покоя. На входе же собственно усилителя напряжения (точка А на рис. 21) в режиме покоя присутствует высокий постоянный потенциал, близкий к напряжению питания соответствующего плеча усилителя. Для согласования усилителя с входным каскадом приходится использовать дополнительный каскад. Кроме того, поскольку входное сопротивление усилителя напряжения в точке А составляет единицы Ом, выходной ток входного каскада должен быть равен току покоя. Только при таком условии достигается полное согласование каскадов по постоянному току. Согласующий каскад обеспечивает необходимый сдвиг постоянной составляющей выходного напряжения входного каскада и усиливает постоянную составляющую его выходного тока до величины тока покоя усилителя напряжения.

С другой стороны, исключение согласующего каскада позволяет укоротить тракт УМЗЧ и дополнительно уменьшить его собственную нелинейность, что особенно важно при конструировании высоколинейных УМЗЧ без цепей общей ОСС. Это, однако, накладывает жесткие требования на схемотехническое решение как входного каскада, так и усилителя напряжения из-за их непосредственного соединения по постоянному току. В качестве схемотехнической базы для построения входных каскадов, способных работать с усилителями напряжения, выполненными по схеме, показанной на рис. 21, можно использовать каскады на мощных МДП-транзисторах, включенных по дифференциальной схеме с источником тока в цепи истоков.

Схема такого входного каскада и усилителя напряжения приведена на рис. 23. В качестве VT1 и VT2 применены мощные МДП-транзисторы, подобранные в пару по сопротивлению канала сток-исток, начальному току стока и крутизне характеристики. Ток покоя стока каждого транзистора равен 15 мА. В цепи истоков транзисторов VT1, VT2 включен источник тока, собранный на транзисторе VT3 по схеме дуплоупольника.

Следует отметить, что дифференциаль-

ный каскад не может работать без источника тока в цепи истоков транзисторов VT1, VT2. В режиме покоя он обеспечивает подачу в эту цепь постоянного тока, равного сумме токов истоков VT1, VT2, а в режиме усиления сигнал поддерживает этот ток на установленном уровне. Только в этом случае при увеличении тока стока транзистора VT1 пропорционально уменьшается ток стока транзистора VT2 и наоборот.

Наиболее прост (но и нестабилен) источник тока на обычном резисторе. Лучшие параметры имеет источник тока на биполярном или полевом транзисторе, величина динамического сопротивления которого определяется параметрами цепей его смещения. Недостаток такого источника тока — сложность его расчета. При неточном расчете нарушается линейная работа дифференциального каскада из-за непропорциональности изменения токов транзисторов VT1, VT2. Используя некоторые конструктивные особенности мощных МОП-транзисторов, удалось совместить простоту резистивного источника тока и стабильность транзисторного.

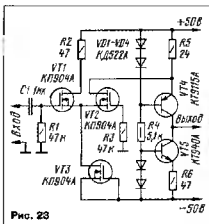


Рис. 23

Если у такого транзистора соединить затвор с истоком, то получится дуплоупольник, обладающий интересными свойствами. Дело в том, что МОП-транзистор в таком включении имеет начальную проводимость сток-исток. Величина ее мала, но для каждого экземпляра транзистора, мало зависит от постоянного напряжения между стоком и истоком, от температуры и времени. Испытания, проведенные с партиями из 80 штук МОП-транзисторов КП904 с различными буквенными индексами, показали, что величина их начального тока стока может колебаться

Продолжение. Начало см. в "Радио", 1995, № 11, 12; 1996, № 1, 5.

в очень широких пределах: от десятков мкА до сотен мА. При изменении же напряжения сток-исток от 9 до 45 В начальные ток стока увеличивались всего на 10...20%. Первоначальные значения этого тока были подтверждены измерениями, проведенными в различные промежуточные времена в течение года. Причем в промежутках между измерениями транзисторы хранились в лаборатории и не использовались в какой-либо аппаратуре.

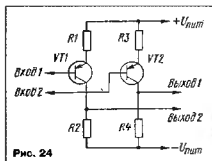


Рис. 24

Утверждение, содержащееся в литературе [32], о том, что после перерыва в работе УМЗЧ с использованием транзисторов этого типа при включении питания имел место бросок тока через транзистор, к результатам проведенных испытаний никакого отношения не имеет. Он был вызван конструктивными особенностями самого усилителя, в цепях смещения выходных транзисторов которого использовались конденсаторы большой емкости.

Поскольку МОП-транзисторы имеют большой запас по частоте, можно использовать их параллельное соединение в источнике тока и таким образом подобрать нужную величину его тока. В этом случае начальные токи стока транзисторов просто суммируются, а рассеиваемые ими мощности распределяются пропорционально их начальным токам стока.

Подбор МОП-транзисторов для такого источника очень прост: достаточно включить их по схеме дуополосника и, подав постоянное напряжение между стоком и истоком, измерить ток через транзистор.

Усилитель напряжения, показанный на рис. 23, выполнен на сверхлинейных биполярных транзисторах VT4, VT5, включенных по схеме с ОБ. Усилитель подключен к инвертирующему выходу входного каскада, однако при необходимости его можно подключить и к неинвертирующему его выходу, т. е. к стоку транзистора VT1. Ток покоя транзистора VT1 равен 15 мА. Оба транзистора VT4, VT5 установлены на небольшом теплоотводе.

Как видно из рис. 23, здесь применено непосредственное соединение выхода входного каскада и входа усилителя напряжения. Дело в том, что функции стоковой нагрузки транзистора VT2 выполняет резистор R5, который одновременно является входным для усилителя напряжения. Согласование входного каскада и усилителя напряжения по постоянному току обеспечивается в том случае, если сопротивление резистора R5 в два раза меньше сопротивлений резисторов R2 и R6.

В качестве транзисторов VT1 и VT2 мо-

гут быть использованы и несколько параллельно соединенных МОП-транзисторов. Это позволит увеличить крутизну полученных таким образом эквивалентных транзисторов, а значит, и усиление входного каскада по напряжению. Кроме того, в этом случае можно с большей точностью подобрать пары эквивалентных транзисторов VT1, VT2 дифференциального каскада по всем необходимым параметрам, а также использовать более мощный силовой транзистор для усиления напряжения на транзисторах КТ850 и КТ851 при токе покоя 300 мА. Применение таких мощных транзисторов, в свою очередь, позволяет существенно укоротить выходной каскад УМЗЧ, сделав его однозвенным, вместо двух-трехзвенного. При этом за счет исключения дополнительных звеньев увеличивается линейность всего УМЗЧ.

Схема такого усилителя совершенно аналогична приведенной на рис. 23. Однако в качестве транзисторов VT1—VT3 использовано по три параллельно соединенных транзистора КП904А, установленных на общем теплоотводе. Ток стока каждого эквивалентного транзистора дифференциального каскада составляет 300 мА, а источника тока — 600 мА. Изменены сопротивления резисторов R2, R6 (2,4 Ом), R4 (3 кОм) и R5 (1,2 Ом). Дiodы VD1—VD4 — КД212А. Транзистор VT4 — КТ850А, а VT5 — КТ851А, их необходимо установить на индивидуальный теплоотвод. Для термостабилизации режима работы этих транзисторов по постоянному току диод-

Работа МОП-транзисторов при больших токах стока не ухудшает шумовых параметров входного каскада, поскольку для них максимальное отношение сигнал/шум достигается как раз при максимальных значениях тока стока.

Описанные здесь усилители напряжения предназначены для работы с выходными каскадами УМЗЧ, собранными на комплементарных биполярных и СИТ-транзисторах, включенных по симметричной схеме. Однако значительный интерес представляют и УМЗЧ с выходными каскадами, выполненными по несимметричным схемам на биполярных, МОП и СИТ-транзисторах одинаковой структуры.

В таких каскадах выходные транзисторы включены, как правило, последовательно по постоянному току и параллельно — по переменному. При этом один из транзисторов оказывается включенным по схеме с ОК (ОС), а другой — по схеме с ОЗ (ОИ), что требует применения различных схем подачи смещения и полной развязки цепей смещения по постоянному и переменному токам. Усилитель напряжения для такого выходного каскада должен иметь две самостоятельные ветви усиления сигнала и входной каскад, выполненный на дискретных транзисторах, включенных по дифференциальной схеме.

Упрощенный вариант усилителя напряжения, предназначенного для работы с выходными каскадами, включенными по несимметричной схеме, показан на рис. 24 [31]. Усилитель собран по схеме с ОЗ

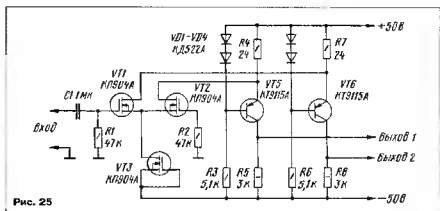


Рис. 25

ды VD1—VD4 нужно прикрепить вблизи их корпусов термопроводящим клеем.

При необходимости следует решить вопрос об организации индивидуального обдува теплоотводов микровентилятором, в качестве которого с успехом можно использовать вентилятор для локального охлаждения компьютерных микропроцессоров. Мощность, рассеиваемая каждым дискретным транзистором дифференциального каскада, составляет примерно 5 Вт, транзисторами источника тока — 10 Вт, а усилителя напряжения — 15 Вт. Вместо транзисторов марки КП904А предпочтительнее использовать транзисторы 2П904А. Их корпус изготовлен не из электротехнической меди, а из ее сплава с серебром, который обладает хорошей теплопроводностью и обеспечивает лучшую передачу тепла от кристалла транзистора к теплоотводу.

на биполярных транзисторах одинаковой структуры и имеет непосредственное соединение с обоими выходами входного дифференциального каскада.

Более линейный усилитель напряжения можно получить, если включить его транзистор по схеме с ОБ, как показано на рис. 23. Схема такого усилителя с входным каскадом приведена на рис. 25. Хорошие результаты могут быть получены при использовании во входном каскаде СИТ-транзисторов соответствующей структуры. Номиналы нагрузочных резисторов усилителя напряжения рассчитаны по необходимому падению напряжения в режиме покоя при заданном токе покоя. Подробнее об этом будет рассказано в следующей статье, посвященной выходным каскадам УМЗЧ.

УСИЛИТЕЛЬ ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ ДЛЯ КИТАЙСКОЙ АВТОМАГНИТОЛЫ

Б. СЕМЕНОВ, г. Санкт-Петербург

В последнее время российский рынок стремительно заполняется радиоаппаратурой китайского производства. Покупателей привлекают в основном ее вполне приличный вид и дешевизна. Да и работает она, как кажется многим в момент покупки, неплохо. Однако проходит немного времени и радость приобретения новой вещи сменяется разочарованием. Многие стереофонические автомагнитолы китайской сборки на поверку оказываются монофоническими, хотя на их корпусах имеются надписи "стерео", а магнитолы снабжены двумя выходными разъемами и двухканальными магнитными головками. Что же делать? Автор публикуемой ниже статьи предлагает читателям довольно простой способ решения этой проблемы.

Переделать монофоническую магнитолу в стереофоническую, казалось бы, нелегко. Нужно лишь добавить еще один одноканальный усилитель воспроизведения. Но в китайских магнитолах, с которыми я столкнулся, имелся только два органа управления: регулятор громкости и ручка настройки на радиостанцию. Причем переменный резистор регулятора громкости был одноканальным. Замена же его на отечественный двуканальный потребовала бы очень большой конструктивной доработки. Поэтому я пошел по более простому пути: построил новый двуканальный усилитель воспроизведения, который и предлагаю вниманию читателей.

Усилитель состоит из двух идентичных каналов, поэтому достаточно описать один из них. Его принципиальная схема приведена на рис. 1. Сигнал от установленной в магнитолу головки В1 поступает на предварительный усилитель, выполненный на микросхеме DA1.1, через раздвигательный конденсатор С3. Коррекция АЧХ в области высоких частот обеспечивается конденсатором С1, образующим

вместе с индуктивностью обмотки головки В1 параллельный колебательный контур, настроенный на частоту 18...20 кГц. Стандартная АЧХ формируется цепью частотно-зависимой ОСС R3R4C4. Постоянная времени коррекции выбрана равной 120 мкс и определяется номиналами резистора R3 и конденсатора C4. Резистор R4 ограничивает подъем АЧХ в области низких звуковых частот.

Сигнал 34 от радиоприемного устройства магнитолы поступает на вход микросхемы DA1.1 через резистор R2. Микросхема DA2 выполняет функции электронного регулятора громкости. Используя упрощенный вариант ее типового включения. Громкость регулирует напряжение, поступающее на вывод 13 DA2 с переменного резистора R10, а стереобаланс — напряжение, поступающее на вывод 12 той же микросхемы с делителя R7R8. Поскольку функция стереобаланса в магнитоле отсутствует, на выводе 12 установлено напряжение, равное половине напряжения питания, что соответствует среднему положению движка регулятора стереобаланса.

Усилитель мощности собран на микросхеме DA3. Она включена по типовой схеме, изменены только номиналы некоторых элементов. Напряжение на эту микросхему поступает с вывода 9 микросхемы DA2 через конденсатор С7. Выходное напряжение снимается с вывода 4 DA3 и через конденсатор С9 подается на головку громкоговорителя ВА1.

Питаются магнитолы от бортовой сети автомобиля напряжением 12 В. Конструкция их переключателя рода работ выполнена таким образом, что когда в магнитофоне нет кассеты, работает приемник. При установке кассеты начинает работать двигатель ЛПМ, а приемник отключается. Усилитель воспроизведения постоянно находится под напряжением, и к нему по мере надобности подключается тот или иной источник звукового сигнала.

Стоит отметить, что существующие автомагнитолы китайского производства с монофоническими и стереофоническими радиоприемными трактами. В первом случае звуковые сигналы с их выходов подаются одновременно на оба канала усилителя воспроизведения, а во втором — сигналы левого и правого каналов поступают раздельно на каналы соответствующего усилителя.

Усилитель смонтирован на печатной плате из одностороннего фольгированного гетинакса (рис. 2). При монтаже использовались постоянные резисторы МЛТ-0,125; переменный — имеющийся в магнитолу регулятор громкости (обычно его сопротивление 22 кОм); оксидные конденсаторы К50-6, К50-16, К53-1А, остальные — К10-7В; головки громкоговорителя — автомобильные с номинальным электрическим сопротивлением 4 Ома. Микросхемы DA3, DA2* необходимо закрепить на теплоотводах.

При заводе исправных деталей усилитель начинает работать сразу. Его настройка состоит в подборе номиналов резисторов R7, R8 с тем, чтобы определяемый ими стереобаланс находился на нулевом уровне. Обычно этого удается достигнуть при колебаниях номиналов этих резисторов в пределах ± 2 кОм.

Смонтированную и настроенную плату следует закрепить внутри корпуса магнитолы, что не вызывает никаких трудностей. Описанный способ доработки магнитол весьма надежен и доступен многим владельцам автомагнитол китайской сборки, которых не устраивает их работа.

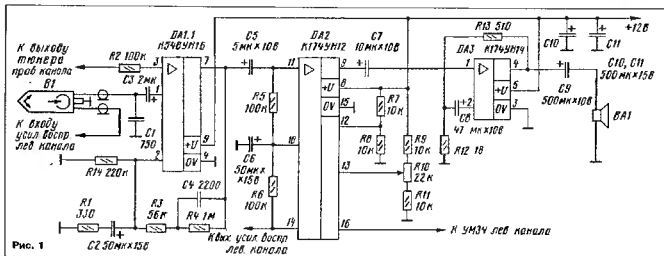


Рис. 1

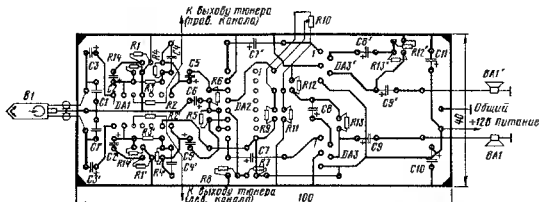


Рис. 2

Примечание редакции. В предложенном автором варианте УВ цепь постоянной времени $\tau=120$ мкс при радиоприеме не отключается. И хотя это "зло" меньше по сравнению с оригинальным китайским вариантом,

все же оно приводит к некоторому ослаблению при воспроизведении высоких звуковых частот, что будет заметно при приеме радиостанций УКВ диапазона. Исключить такое влияние можно включением вместо элементов

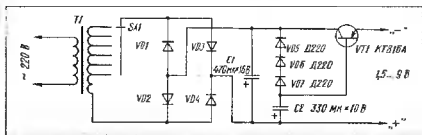
РАС4 постоянного резистора с подбором его до получения приемлемого уровня громкости и нелинейных искажений. Переключатель удобно совместить с выключателем проигрывателя компакт-кассет.

ОБМЕН ОПЫТОМ

ФИЛЬТР В БЛОКЕ ПИТАНИЯ ПЛЕЙЕРА

Имеющиеся в продаже блоки питания китайского производства с переключением на несколько значений выходного напряжения (их сейчас обычно называют адаптером) предназначены, как сказано в инструкции, для различной портативной аудиоаппаратуры, в том числе и плееров. На самом же деле эти блоки можно использовать только с теле-

ветствующим значениям напряжения на отводах вторичной обмотки трансформатора и является определяющим для формирования выходного напряжения фильтра. Таким образом, показания переключателя напряжения SB1 превышают действующие значения примерно на 1,5 В. Теперь целесообразно перепаять подходящие к нему проводники с



приставками и калькуляторами, тех как подключение их к плееру или приемнику создаст такой уровень фона переменного тока, что порой даже мелодию трудно угадать! Происходит это из-за низкой эффективности простейшего фильтра пульсаций выпрямленного напряжения (с конденсатором емкостью 470 мкФ).

Предлагаю несложную доработку блока, которая позволяет устранить указанный недостаток. После его переделки фон пульсаций напряжения, например в телефонах плеера, практически не прослушивается.

Измененная схема блока питания приведена на рисунке. Из выпрямленного напряжения, действующего на коллекторе транзистора, формируются напряжения на конденсаторе C2, которых ниже входного в результате падения напряжения на диодах VD5—VD7 и имеет значительно меньшие пульсации. На базе транзистора VT1 оно изменяется соот-

ветственно значениям напряжения на отводах обмотки трансформатора, тогда соответствие указанных значений напряжения восстановится, но максимальное будет ограничено значением 10,5 В. В крайнем положении переключателя можно подключать оставшийся вывод трансформатора, изменив при этом соответствующую надпись на корпусе.

В фильтре используют любые кремниевые диоды. Транзистор желательно установить на небольшой радиатор из алюминия или жести. При необходимости можно использовать транзисторы структуры p-n-p — KT815A, KT817A. Для этого полярности включения диодов и конденсаторов нужно изменить на обратную.

Размеры элементов дополнительного фильтра таковы, что позволяют разместить их в небольшом корпусе блока без ущерба для его теплового режима.

О. КЛЕВЦОВ

Украина, г. Днепродзержинск

МОДУЛЬНАЯ РЕКЛАМА

Изготовление печатных плат в Западной Европе. Платы без элементов в стандарте IBM PC для сборки АЦП, ЦАП, КОП (IEEE488) и др. Готовые платы и блоки АЦП/ЦАП, КОП. Осциллографы и др. приборы GRUNDIG и Gold-Star. Фирма "Сигнал". Тел/факс (095) 152-29-97. E-mail: signal@signal.msk.ru

Продаем цифровые тестеры (Гонконг, сертификат) — от 50 000 руб. Телефоны: (095) 305-1617, 368-3487.

Высылаем налож. платежом зарядное устройство (автомат, диагностика) для пальчиковых (размер AA) аккумуляторов и батареек — цена 35 т.р., размагничивающую кассету для аудиомagnetofонов — 50 т.р., фотокассеты — 22 позиции. По запросу (конверт с Вашим адресом) вышлем полную информацию. Ищем дилеров в регионах. Наш адрес: 125057, Москва, а/я 3. "Экс-Пожок 90". Тел. 158-7445.

Продаем зарядные устройства 4XR6 Электроника 01М; 2,2 у.е. (095) 253-36-45.

Продаю устройство Видеоцвет для "визуализации" музыки на ТВ экране. Возникающая светодинамическая картина закладывается в новой форме функционирования музыки на телевизионном изображении. Цена — 20\$. Адрес: 617100, Пермская обл., г. Верещагино, ул. 50 лет Октября, 68. Пылаев Н. Г.

Эмуляторы ПЗУ от 2716 до 27020. АО "Квинта". Тел. (095) 532-99-50.

Условия см. "Радио", 1996 г., № 3, с. 41

"ЭЛЕКТРОНИКА: Наука, Технология, Бизнес" ®

— ЖУРНАЛ ДЛЯ ПРОФЕССИОНАЛОВ

Современная электроника — это огромный целостный мир, в котором непросто ориентироваться даже серьезному специалисту. Вот почему отсутствие или дефицит информации в данной области может привести к самым катастрофическим последствиям. Анализируя российский рынок печатной продукции, нетрудно заметить, что среди небольшого числа специальных изданий, освещающих отдельные узкоспециализированные темы, нет такого, которое рассматривало бы все вопросы электроники комплексно. Между тем в России уже давно сформировалась и постоянно пополняется аудитория, для которой подобная информация жизненно важна. Это директора и главные инженеры предприятий, предприниматели, избравшие полем своей деятельности электронику, руководители тем и направлений, разработчики, специалисты, обслуживающие современную электронную технику, ее пользователи.

Сотрудники акционерного общества "Золотой Шар", действующего на рынке электронных компонентов около четырех лет, прекрасно понимают,

что в информационном вакууме нормальная работа на рынке невозможна. А потому уже давно пришли к мысли о необходимости содействовать формированию информационного рынка в области электроники. Так родилось новое направление нашей деятельности — издание журнала **"ЭЛЕКТРОНИКА: Наука, Технология, Бизнес"**. Это название мы предпочли именно потому, что оно наиболее полно соответствует цели — освещать все вопросы электроники в комплексе.

Для того, чтобы познакомиться потенциальным читателям с изданием, которое мы намерены им предложить, первые выпуски были размещены на страницах журнала "Зарубежная радиотехника", давно и хорошо известного специалистам. Надо сказать, что отзывы читателей убедили нас в правильности выбранного направления. Во втором полугодии журнал выйдет самостоятельным изданием, подглаго на которое будет осуществляться в редакции.

Что же предлагает журнал вниманию читателей? Прежде всего отечественную

и зарубежную информацию о перспективных научных исследованиях, передовых технологиях и электронных устройствах, ситуации на рынке РЭТ и патентной ситуации. Предположение отдают статьям обзорного характера, при подготовке которых сотрудничающие с журналом специалисты используют десятки зарубежных изданий. Благодаря этому вы **будете в курсе всего нового в мире электроники**.

Тех, кто интересуется конкретными изделиями и их применением, журнал познакомит с техническими характеристиками товаров, предлагаемых на рынке ведущими производителями РЭТ, и даст рекомендации по их использованию.

Мы также планируем регулярно освещать такие прикладные вопросы, как стратегическое планирование, правовые и экономические условия для научно-производственной и коммерческой деятельности, маркетинг, **опыт работы на рынке**, сотрудничество с зарубежными партнерами, защита интеллектуальной собственности и др.

Удостоит ли на высоком профессиональном уровне удовлетворить ваши интересы, покажет время. Ясно одно: успех придет только в том случае, если мы будем опираться на ваш **опыт, поддержку и помощь**. Надеемся, что журнал **"ЭЛЕКТРОНИКА: Наука, Технология, Бизнес"** принесет Вам практическую пользу и оправдает Ваши ожидания.

Подписчикам журнала АО "Золотой шар" предлагает льготное размещение рекламы и информации, консультирование, предоставление каталогов и информационных материалов.

На 2-е полугодие 1996 г. Вы можете подписаться в редакции. Для этого необходимо:

ОРГАНИЗАЦИЯМ:

- перевести на расчетный счет сумму, согласно указанным ниже ценам;
- выслать по почте или передать по факсу подписной талон и копию платежного поручения.

ЧАСТНЫМ ЛИЦАМ:

- сделать почтовый перевод;
- выслать по почте в адрес редакции подписной талон и копию почтового перевода

Для Москвы: р/с 069467324 в АБ "ИНКОМБАНК" ф-л ТРИУМФАЛЬНЫЙ код 5С

Для многогородных платежей: р/с 069467324 в АБ "ИНКОМБАНК" ф-л ТРИУМФАЛЬНЫЙ, к/с 502161000 в РКЦ ГУ ЦБ РФ г. Москва 201791 код 83

Получатель: ИНН 7709147408 АО "Золотой шар". Назначение платежа: Подписка на журнал "Электроника: НТБ".

ПОДПИСНОЙ ТАЛОН на журнал "ЭЛЕКТРОНИКА: Наука, Технология, Бизнес"

Прошу оформить подписку на _____ номеров

Организация _____

ФИО подписчика _____

Адрес _____

Цены на подписку на 2-е полугодие за 3 номера (в т.ч. НДС):

Россия	50 тыс. руб.
СНГ	63 тыс. руб.
Дальнее зарубежье	60 USD

для писем: 125319, Москва, а/я 594, АО "Золотой шар"

Телефоны: (095) 152-86-25, 152-88-46

Телефакс: (095) 152-07-52

E-mail: root@zolshar.msk.ru

РАМОННАЯ УКВ АНТЕННА

В. ПОЛЯКОВ, г. Москва

С каждым годом растет число окружающих нас радиопередающих устройств — вводятся в строй новые радиовещательные и телевизионные передатчики, непрерывно увеличивается число пользователей самых разных средств радиосвязи (радиотелефонов, пейджеров, личных радиостанций и т. д.). В результате все более актуальной становится проблема электромагнитной совместимости радиоприемных устройств, или, проще говоря, проблема борьбы с взаимными помехами. Решить ее можно, разрабатывая новые устройства с улучшенной селективностью или совершенствуя уже имеющиеся. Но в некоторых случаях возможны и более простые решения этой проблемы. Об одном из них и рассказано в этой статье.

Уменьшить помехи приему УКВ вещания от близко расположенных передатчиков, работающих на соседних частотах (телевизионное вещание, подвижные средства связи) можно установкой настроенной антенны, которая бы наряду с выполнением своей основной функции — приемом радиостанций — обеспечивала и предварительную селекцию. Антенна в этом случае как бы превращается в колебательный контур, настроенный на среднюю частоту одного из УКВ диапазонов. Его максимальную добротность нетрудно рассчитать. В соответствии с известной формулой ($Q = f_0 / \Delta f$, где f_0 — средняя частота диапазона, а Δf — полоса пропускания в диапазоне 65,8...74 МГц) она должна быть не больше восьми, а в диапазоне 68...108 МГц — девятидцатью.

Использование резонансных свойств антенны позволяет уменьшить к тому же ее размеры. Общее правило здесь таково: чем меньше размеры настроенной антенны по сравнению с длиной волны принимаемого сигнала, тем выше добротность эквивалентного ей контура. Известны два типа малогабаритных настроенных антенн: укороченные диполи, реагирующие, в основном, на электрическую составляющую электромагнитного поля принимаемого сигнала, и рамочные антенны, реагирующие на его магнитную составляющую. В условиях города предпочтение следует отдать последним. Дело в том, что магнитная составляющая поля радиостанций несколько глубже проникает внутрь железобетонных зданий, хотя разница и лежит в пределах длины волны, все-таки расстояние в 3...4 метра для жилых помещений существенно. На параметры рамочных антенн значительно меньше влияют окружающие предметы. И, наконец, в поле помех от электросети, люминесцентных ламп, бытовых приборов, систем зажигания автомобилей и т. д. на близком расстоянии преобладает электрическая составляющая, следовательно, уровень помех от этих источников будет меньше.

Автор затратил немало времени на эксперименты с различными рамочными антеннами УКВ диапазона. Наиболее интересные результаты этих экспериментов и приводятся в данной статье. Выяснилось, например, что использовать многовитковую рамку не имеет смысла, поскольку даже при двух витках ее индуктивность

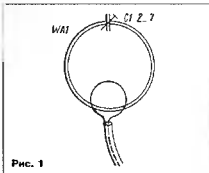


Рис. 1

слишком велика, и в этом случае либо собственная резонансная частота антенны оказывается ниже частот УКВ диапазона, либо размеры рамки приходится уменьшать настолько, что прием становится неэффективным.

Индуктивность одновитковой рамки диаметром 20...30 см составляет 0,5...1 мкГн. Для настройки такой рамки на частоту 70 МГц нужна емкость 5...10 пФ, а на частоту 100 МГц — около 3 пФ.

Индуктивность рамки можно уменьшить, увеличив диаметр проводника, из которого она изготовлена. Для этих целей подойдет металлическая трубка, коаксиальный кабель большого диаметра или даже плоская широкая короткая проводящая лента. Уменьшение же индуктивности рамки позволяет увеличить настроившуюся емкость или, что лучше, при той же емкости увеличить диаметр самой рамки.

Действующая высота одновитковой рамочной антенны h (в метрах) определяется с помощью простой формулы: $h = 4\pi S / \lambda$, где S — площадь рамки, λ — длина волны, м. ЗДС, наводимая в рамку полем принимаемого сигнала, пропорциональна напряженности поля E , мкВ/м, и действующей высоте антенны h , м: $Z = E \cdot h$. Форма рамки особого значения не имеет. Важно стараться обеспечить максимальную ее площадь при минимальной длине провода. Этому условию лучше всего отвечает форма рамки в виде круга.

В радиотехнической литературе уже описывались несколько вариантов резонансных рамочных антенн. Широко известна, например, кольцевая антенна, настроенная емкостью и связанная с кабелем снижения индуктивной петлей (рис. 1).

Такая антенна была изготовлена из коаксиального кабеля с внешним диаметром 7,5 мм. Проводом рамки служила его оплетка, а центральная жила была соединена с оплеткой в точках подключения конденсатора (эту жилу можно вообще не использовать и даже удалить). Петля связи была выполнена из провода ПЭЛ 1,5. Диаметр рамки составлял 25 см, а петля связи — 10 см. На центральной частоте диапазона антенна настраивалась карманным подстроечным конденсатором С1 и не имела гальванической связи с коаксиальным кабелем снижения.

Эта антенна показала неплохие результаты. Однако полоса ее пропускания оказалась совершенно недостаточной для перекрытия всего диапазона 65,8...74 МГц. Не исправно положение и применена для связи рамки с фидером трансформатора на ферритовом кольце.

Так как полоса пропускания антенны сужалась при уменьшении диаметра петли связи и возрастала при его увеличении, было решено вообще отказаться от петли связи и включить фидер в разрыв провода рамки, как показано на рис. 2. Положение конденсатора настройки С1 на провода рамки особого значения не имеет, но из соображений большей помехоустойчивости его лучше поместить около соединения с центральной жилой фидера. Для рамки использовался коаксиальный кабель с внешним диаметром 7,5 мм (еще лучше 10...12 мм), а для фидера — более тонкий и гибкий кабель с волновым сопротивлением 75 Ом. Последний может иметь любую длину, поскольку работает в режиме согласования с входным сопротивлением приемника. Стационарные тюнеры обычно имеют коаксиальный разъем для подключения внешней антенны.

На рис. 2 изображен входной контур самодельного приемника. Катушки L1 и L2 намотаны проводом ПЭЛ 0,25 на цилиндрическом каркасе диаметром 5,5 мм и содержат соответственно 2 и 5 витков. Витки катушки связи L1 намотаны поверх витков контурной катушки L2. Каркас снабжен вальцованным подстроечником с резьбой М4. При использовании фидера с волновым сопротивлением 50 Ом число витков катушки связи L1 следует уменьшить до 1,5. В данном приемнике отсутствовал усилитель P4 и сигнал с входного контура L2C2 подавался непосредственно на преобразователь частоты, выполненный на микросхеме К174ПС1 (выходы 7 и 8).

При диаметре рамки 25 см ее добротность оказалась на более десяти. При примерно такой же добротности входного контура приемника, нагруженного входным сопротивлением микросхемы, относительное ослабление сигналов станций, работающих на краях диапазона, не превысило 6 дБ.

Экспериментальное сравнение описанной рамочной антенны с полноволновым полуволновым диполем, подключенным к тому же фидеру и расположенным в том же месте комнаты, показало, что сигнал от рамки лишь незначительно (2...3 дБ) слабее, чем от диполя. Однако переключать антенны, в основном от телевизионных передатчиков, при приеме на диполь значительно больше.

Для удобства конструктивного исполнения рамочной антенны конденсатор С1 можно заменить коротким стрелком коаксиального кабеля, длина которого под-

ДОРАБОТКА СТЕРЕОДЕКОДЕРА

Б. СЕМЕНОВ, г. Санкт-Петербург

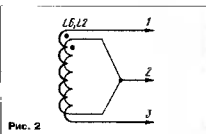
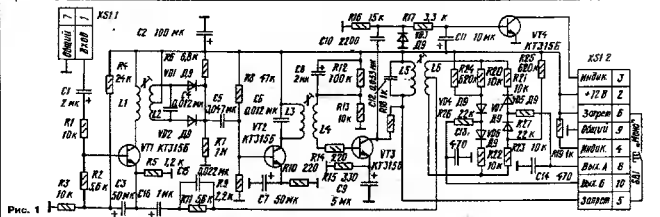
В стереофоническом ЧМ тюнере, описание которого было опубликовано в пятом и шестом номерах журнала "Радио" за прошлый год, использован стереодекодер, выполненный на импортной микросхеме A4510D. Поскольку приобрести такую микросхему не всегда возможно, автор ста-

несколько изменил и конструкцию катушек индуктивности. В частности, поскольку не удалось достать броневых мегнитопроводов, их пришлось намотать на четырехсекционных каркасах с подстроечниками из феррита 600НН диаметром 2,6 и длиной 12 мм. Катушка L6 содержит

на рис. 2. Немногочисленные данные катушек L1—L5 не изменились. Их обмотки содержат соответственно 190, 2х300, 300, 40 и 200 витков провода ПЭЛ 0,1.

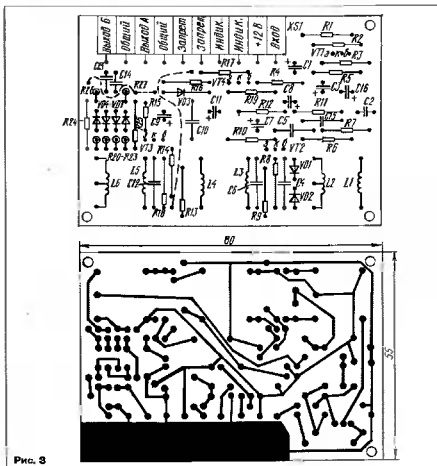
Чтобы облегчить радиолюбителям сборку декодера, на рис. 3 приведен чертеж его печатной платы. Размеры в полном соответствии с размерами печатной платы стереофонического ЧМ тюнера, о котором упоминалось в начале статьи.

После описанной переделки работа декодера значительно улучшилась. Конечно, разделение каналов оказалось на таком



ты рекомендовал изготовить декодер, схема которого приведена на рис. 8 статьи В. Полякова "Стереофоническая система вещания с пилот-тоном" (см. "Радио", 1992, № 4, с. 30—35). Однако при повторении этой конструкции были обнаружены существенные ее недостатки: высокий уровень нелинейных искажений, постоянный шум на выходе канала А, причем все зависимость от уровня входного сигнала, очень плохое разделение стереоканалов.

Устранить перечисленные недостатки оказалось не так уж трудно. Достаточно было применить детектор, использовавшийся в стереодекодере, показанном на рис. 9 той же статьи В. Полякова. Принципиальная схема доработанного стереодекодера показана на рис. 1. Он выполнен на отечественных транзисторах KT315B и диодах Д9. Как видно из схемы, в декодер были внесены и другие несущественные изменения: сопротивления резисторов R24, R25 увеличены до 620 кОм; на выходах каналов детектора установлены интегрирующие цепи R26C13 и R27C14 с постоянными времени 50 мс; емкость конденсатора C7 увеличена до 50 мкФ, C4 и C6 — до 0,012 мкФ, а C12 — до 0,033 мкФ; катушка L6 выполнена со средней точкой, и к ней подведен суммарный сигнал А+В через разделительный конденсатор C16.



150х2 витков провода ПЭЛ 0,1. Ее, как и катушку L2, лучше намотать двойным проводом и распаять по схеме, показанной

высоким, как у декодеров с ФАПЧ. Но вполне удовлетворительное

КАК «ОЖИВИТЬ» КОМПЬЮТЕР

(СОВЕТЫ «ШАМАНА»)

А. ФРУНЗЕ, г. Москва

ПК С ПРОЦЕССОРАМИ 386, 486 И BIOS ФИРМЫ AWARD

ГЛАВНОЕ МЕНЮ

После того, как мы познакомились с основными из настраиваемых в BIOS установок, рассмотрим, как эта настройка должна осуществляться в BIOS уже известных нам фирм AMI и Award. Начнем, как и в случае с ПК на 80286, с BIOS Award. При старте ПК вы увидите в целом знакомую картину (рис. 6).

Продолжение. Начало см. в "Радио", 1996, № 4-6.

Появились и отличия. Помимо тестирования памяти, контроллеров и функций прерывания, контроллеров каналов прямого доступа к памяти (DMA), вы видите, что проверена доступность теневого ОЗУ для BIOS ПК и для BIOS видеосистемы (BIOS Shadow RAM... Enabled и Video Shadow RAM... Enabled). Также проверяется, включен ли кэш-контроллер (External Cache Controller... Enabled). Поскольку приводимый в качестве примера BIOS принадлежит ПК с процессором 386DX-40, то кэш-память — внешняя. Для входа в SETUP зам предложена стандартная для BIOS Award комбинация клавиш

<Ctrl>+<Alt>+<Esc> или стандартная для BIOS AMI клавиша . Воспользуемся предложением и нажмем ее. Нашему взору предстанет картина, показанная на рис. 7.

Это — главное меню BIOS Award системных плат 1993—1995 гг. В разных ПК оно может несколько различаться наличием или отсутствием некоторых функций (в частности, разделом HDD LOW LEVEL FORMAT), но в целом вы увидите что-то очень похожее на рис. 7. Рассмотрим, какие возможности предоставляет нам BIOS Award по настройке ПК и системной платы.

STANDARD CMOS SETUP

При установке курсорной планки на эту функцию и нажатии на клавишу <Enter> на экране появится окно стандартных установок SETUP (рис. 8). Как видите, здесь нет ничего принципиально нового в сравнении с CMOS-SETUP ПК с 80286 и BIOS Award. Отметим только, что кое в чем BIOS Award стал похож на BIOS AMI: нажав на <F3>, вы увидите в правом нижнем углу экрана календарь на текущий месяц; выбор функций теперь осуществляется нажатием на <PgUp>, <PgDn>, а перемещение между выбираемыми функциями — клавишами перемещения курсора. Установки даты, времени, дисковых накопителей, видеосистемы остались без изменений. Возврат в главное меню осуществляется нажатием на <Esc>.

BIOS FEATURES SETUP

При установке курсорной планки на эту функцию и нажатии на клавишу <Enter> вы увидите окно расширенных установок SETUP (рис. 9). Попробуем разобраться с тем, что означают эти установки и на что они влияют.

Для тех, кто незнаком с английским языком (ох, и трудно же без знания его настраивать ПК!), сразу оговоримся, что "Enabled" означает "задействовано, включено", "Disabled" — "незадействовано, выключено".

Virus Warning : Enabled
Новые версии BIOS имеют встроенные средства антивирусного контроля. Конечно, их возможности ограничены, но лучше их задействовать (Enabled). При попытке записи в загрузочный сектор она выдаст предупреждающее сообщение (автору, правда, до сих пор таких сообщений не поступало).

External Cache : Enabled
Эта установка позволяет подключать/отключать внешнюю кэш-память. Отключать ее (Disabled) нужно только в том случае, если микросхемы этой памяти на вашей плате по тем или иным причинам отсутствуют или неисправны. Производительность ПК при этом станет удивительно низкой.

Quick Power On Self Test : Enabled
Включение/выключение самотестирования при старте. Лучше пусть будет включено, экономя времени за счет отключения слишком мала, чтобы ради нее рисковать потратить данные вследствие не обнаруженного вовремя сбоя одного из элементов.

Boot Sequence : C, A
Порядок обращения к дискам при поиске системных файлов. Для ускорения старта компьютера первым целесообразно опрашивать C. Но если вам необходимо загрузить ОС с диска A: из-за разрушения ее на C. или по иным причинам, измените порядок опроса:

Boot Sequence : A, C.

(2140eubd) U-BOARD

```

BIOS Shadow RAM.....Enabled
Video Shadow RAM.....Enabled
Check 1st DMA Channel.....Passed
Check 2nd DMA Channel.....Passed
Check DMA Page Registers.....Passed
Check 1st Interrupt Controller.....Passed
Check 2nd Interrupt Controller.....Passed
Check Interrupt Function.....Passed
CPU Clock.....40 Mhz
Sizing System Memory.....640K Found
Sizing Extended Memory.....3072K Found
Testing System Memory.....640K OK
Testing Extended Memory at Address.....4096K OK
External Cache Controller.....Enabled
Virus Warning Feature.....Enabled
Installing Floppy Drives.....Passed
  
```

Award Modular Bios v4.50
(80386DX)

Copyright (C) 1984-93, Award Software, Inc.

TO ENTER SETUP BEFORE BOOT PRESS CTRL-ALT-ESC OR DEL KEY

09/10/93-OPTI-495SLC-214UEUBD-00

ROM ISA BIOS (214UXBD) CMOS SETUP UTILITY AWARD SOFTWARE, INC.	
BIOS FEATURES SETUP CHIPSET FEATURES SETUP LOAD BIOS DEFAULTS LOAD SETUP DEFAULTS	PASSWORD SETTING IDE HDD AUTO DETECTION HDD LOW LEVEL FORMAT SAVE & EXIT SETUP EXIT WITHOUT SAVING
ESC: Quit F10: Save & Exit Setup	↑ ↓ → ← : Select Item (Shift)F2: Change Color
Time, Date, Hard Disk Type	

Рис. 7

ROM ISA BIOS (214UEBD) STANDARD CMOS SETUP AWARD SOFTWARE, INC.	
Date (mm:dd:yy) : Fri, 1995 Time (hh:mm:ss) : 11 : 53 : 16	
CYLS. HEADS PRECOMP LANDZONE SECTORS Drive C : User (40Mb) 820 65535 980 17 Drive D : None (0Mb) 0 0 0 0	
Drive A : 1.2M, 5.25 in. Drive B : None Video : EGA/VGA Halt On : All Errors	Base Memory : 640K Extended Memory : 3672K Expanded Memory : 0K Other Memory : 384K Total Memory : 4096K
ESC: Quit ↑ ↓ → ← : Select Item F1 : Help (Shift)F2 : Change Color	F9/FD/+/- : Modify F3 : Toggle Calendar

Рис. 8

ROM ISA BIOS (214UEBD) BIOS FEATURES SETUP AWARD SOFTWARE, INC.	
Virus Warning : ☐ External Cache : Enabled Quick Power On Self Test : Enabled Boot Sequence : C, A Boot Up Floppy Seek : Enabled Boot Up NumLock Status : Off Boot Up System Speed : High IDE HDD Block Mode : Enabled Gate A20 Option : Normal Memory Parity Check : Enabled Typematic Rate Setting : Enabled Typematic Rate (chars/s) : 30 Typematic Delay (ms) : 500 Security Option : Setup Turbo Switch Input : Enabled	System BIOS Shadow : Enabled Video Bios Shadow : Enabled C8000-CBFFF Shadow : Disabled CC000-CFFFF Shadow : Disabled D0000-D3FFF Shadow : Disabled D6000-D7FFF Shadow : Disabled D8000-D9FFF Shadow : Disabled DA000-DBFFF Shadow : Disabled DC000-DEFFF Shadow : Disabled DE000-E7FFF Shadow : Disabled E8000-E9FFF Shadow : Disabled EC000-EDFFF Shadow : Disabled EE000-EFFFF Shadow : Disabled
ESC: Quit ↑ ↓ → ← : Select Item F1 : Help F9/FD/+/- : Modify F5 : Old Values (Shift)F2 : Color F6 : Load BIOS Defaults F7 : Load Setup Defaults	

Рис. 9

Boot Up Floppy Seek : Enabled
 Включение/выключение тестирования числа дорожек у дисководов при старте. Лучше оставить включенным.

Boot Up NumLock Status : Off
 Эта установка включает/выключает (On/Off) при старте цифровую клавиатуру. Автор любит ее отключать.

Boot Up System Speed : High
 Эта установка обеспечивает максимальную скорость процессора при старте. Устанавливать низкую скорость (Low) есть смысл разве что при сбоях в работе системы, если ничто иное не помогает.

IDE HDD Block Mode : Enabled
 Включение/выключение режима бло-

вого обмена информацией между IDE-винчестером и контроллером. При включенном режиме контроллер проверяет наличие сигнала готовности от винчестера только перед пересылкой блока информации, а не перед пересылкой каждого байта. Таким образом увеличивается скорость обмена с винчестером, но только для IDE-винчестеров, и то, увы, не для всех.

Gate A20 Option : Normal
 Установка этой функции в Fast включает ускоренный, совместимый с PS/2 метод доступа к расширенной памяти. Для ОС OS/2 при этом повышается скорость работы. При работе в MS DOS какого-либо ускорения не замечено.

Memory Parity Check : Enabled
 Если в вашей системной плате установлены модули SIMM с битом четности, эту функцию лучше включить. В противном случае отключите, так как если не включить для модулей без бита четности, возникнут проблемы в работе ОС.

Typematic Rate Setting : Enabled
 Разрешение/запрещение задания скорости передачи символов от клавиатуры и задержки затопления.

Typematic Rate (chars/s) : 30
 Задание скорости передачи информации (в символах в секунду) от клавиатуры к центральному процессору. Возможно только при установке в Enabled функции Typematic Rate Setting. Автор любит устанавливать высокую скорость этой передачи — при этом курсор в программах-оболочках типа Norton Commander и в редакторах перемещается довольно быстро, что создает приятное ощущение работы на "быстром" ПК. При установке функции Typematic Rate Setting в Disabled скорость передачи устанавливается равной 8—12 символам в секунду, независимо от вашей установки.

Typematic Delay (ms) : 500
 Установка задержки ожидания отпущения нажатой клавиши (опять-таки при установке в Enabled функции Typematic Rate Setting). Уменьшать это время не стоит, так как при меньшей задержке вы можете не успевать отпущать нажатые клавиши до ее окончания, и процессор будет воспринимать это как длительное нажатие, выдавая на экран лишние вводимые символы.

Security Option : Setup
 Функция защиты паролем всего ПК (System) или Setup (Setup). Эту защиту можно эффективно использовать разве что для ограничения доступа к ПК или к его Setup, так как опытный пользователь без проблем снимет эту защиту, соединив выводы 3 и 4 переклюкающей батареи питания CMOS-памяти (см. табл. 8, 9). К тому же, установив парольную защиту, вы через какое-то время неизбежно забудете свой пароль и будете вынуждены сами снимать эту защиту, как указано выше (автору пришлось продвигать это дважды). Так что перед тем, как экспериментировать, подумайте, действительно ли это вам необходимо.

Turbo Switch Input : Enabled
 Разрешение/запрещение переключения скорости кнопкой "Turbo".

System BIOS Shadow : Enabled
 Разрешение/запрещение использования теневого ОЗУ для системного BIOS. Запрещение резко снижает производительность ПК.

Video Bios Shadow : Enabled
 Аналогично для BIOS видеосистемы.
C8000-CFFFF Shadow : Disabled
D0000-D7FFF Shadow : Disabled

ROM ISA BIOS (204X6H01) BIOS FEATURES SETUP AWARD SOFTWARE, INC.	
Virus Warning : Enabled CPU Internal Cache : Enabled External Cache : Enabled Quick Power On Self Test : Enabled Boot Sequence : C, A Swap Floppy Drive : Disabled Boot Up Floppy Seek : Enabled Boot Up NumLock Status : Off Boot Up System Speed : High IDE Block Mode : Enabled Gata A20 Option : Normal Typeomatic Rate Setting : Enabled Typeomatic Rate (chars/s) : 30 Typeomatic Delay (ms) : 500 Security Option : Setup	Video Bios Shadow : Enabled C8000-CBFFF Shadow : Disabled CC000-C7FFF Shadow : Disabled D0000-D3FFF Shadow : Disabled D4000-D7FFF Shadow : Disabled D8000-DBFFF Shadow : Disabled DC000-DEFFF Shadow : Disabled E0000-E3FFF Shadow : Disabled E4000-E7FFF Shadow : Disabled E8000-EBFFF Shadow : Disabled EC000-EDFFF Shadow : Disabled ESC: Quit F4 → ← : Select Item F1 : Help F0/FD/+/- : Modify F5 : Old Values (Shift) F2 : Color F6 : Load BIOS Defaults F7 : Load Setup Defaults

Рис. 10

ROM ISA BIOS (2140UWD) CHIPSET FEATURES SETUP AWARD SOFTWARE, INC.	
Auto Configuration : AT Clock Selection : CLK1/3 DRAM Read Wait State : 0 WS DRAM Write Wait State : 0 WS Speed Up DRAM Access : Enabled CAS Delay By 1T State : Disabled Hidden Refresh Option : Enabled Fast AT Cycle : Disabled Single A15 Control : Disabled Back To Back I/O Delay : Enabled Burst Wait State : 2-1-1-1 CASKE Write Wait State : 0 WS CAS2B Inactive Delay : Mid. of 22 Video BIOS Cacheable : Enabled	ESC: Quit F4 → ← : Select Item F1 : Help F0/FD/+/- : Modify F5 : Old Values (Shift) F2 : Color F6 : Load BIOS Defaults F7 : Load Setup Defaults

Рис. 11

ROM ISA BIOS (2140UWD) CHIPSET FEATURES SETUP AWARD SOFTWARE, INC.	
Auto Configuration : DRAM Wait State select : 2 WS DRAM Page Mode : Normal L2 Cache Read Wait State : 3-2-2-2 L2 Cache Write Wait State : 2 WS L2 Cache Update Scheme : Wr-Thru System BIOS Cacheable : Enabled Video BIOS Cacheable : Enabled Keyboard Controller Clock : 9.5 MHz ISA Bus Clock Option : CLK1/5 I/O Recovery (Bus/Onboard) : 3/3 Local Ready Delay Setting : Delay 1T Signal Ldev# Sample Time : In 13 CPU ADR# Delay 1T or Not : No Delay	AltBit in Tag Area : 8+0 Bits ISA Bus refresh Mode : Slow LONG208 Select : Chipset RC Reset select : Chipset ESC: Quit F4 → ← : Select Item F1 : Help F0/FD/+/- : Modify F5 : Old Values (Shift) F2 : Color F6 : Load BIOS Defaults F7 : Load Setup Defaults

Рис. 12

D8000-DFFFF Shadow : Disabled
 Аналогично для участков ОЗУ с адресами C8000—CAFFF, D0000—D7FFF, D8000—DFFFF. Нужно включать в том случае, если в этих интервалах адресов находится BIOS какого-либо еще контроллера, например адаптера SCSI. В противном случае отключайте эти участки теневого ОЗУ для увеличения объема доступной памяти.
 Выход из этого меню осуществляется нажатием на «Esc», перемещение между функциями — клавишами управления курсором, выбор функции — клавишами «PgUp», «PgDn», «<+», «>-». Кроме того, клавиши «F5»—«F7» позволяют восстановить некоторые ранние конфигурации.

F5 : DLD Values

Нажатие на клавишу «F5» восстановит те установки, которые были при входе в меню расширенных установок SETUP, т. е. отменит последние из внесенных вами изменений.

F6 : Load BIOS Defaults

Нажатие на «F6» восстановит те установки, которые были предусмотрены разработчиками системной платы и записаны в BIOS. С этими установками системная плата обычно должна без проблем запускаться с исправными контроллерами и ОЗУ, хотя ее производительность при этом может быть далекой от оптимальной. Эта возможность нужна для того, чтобы можно было запустить плату после изменения установок SETUP "специалистом", плохо понимающим, что он делает, и на записавшим конфигурации, при которой ПК еще работал.

F7 : Load Setup Defaults

Нажатие на «F7» восстановит те установки, которые были записаны в CMOS-памяти в момент последнего по времени старта вашего ПК. Это также позволяет восстановить исходную конфигурацию, если внесенные вами изменения не дали ожидаемого положительного результата, а начальные установки вы нигде не записали (увы, так оно обычно и бывает).

Мы рассмотрели установки расширенного SETUP для одной из системных плат 386DX. Естественно, что у других системных плат функции могут несколько отличаться. Для примера на рис. 10 показан расширенный SETUP для системной платы с процессором 486SX2-80. Как видно, здесь, в отличие от показанного на рис. 9, отсутствует возможность отключения теневого ОЗУ основного BIOS (он все время в теновом ОЗУ) и кнопки "Turbo". Зато появилась строка "CPU Internal Cache : Enabled", позволяющая подключать/отключать внутреннюю кэш-память, которая является неотъемлемой частью процессоров 486. Автор плохо представляет себе, какие могут быть причины, требующие ее отключения, поэтому рекомендует эту функцию всегда устанавливать в Enabled. Отключение этой кэш-памяти снизит производительность вашего ПК раза в полтора.

Еще одна интересная функция — "Swap Floppy Drive : Disabled". Она разрешает/запрещает переобозначение дисководов А и В: программным путем, т. е. без перестыковки сигнального кабеля. Иногда эта функция оказывается полезной (чаще всего при установке носей ОС, когда системная дискета формата 3.5", а дисковод А — 5.25").

Вся остальная, как видите, уже знакомо по BIOS платы с 386DX. Единственное, что не до конца понятно автору, — надпись "ROM ISA BIOS (204X6H01)", обозначающая, что этот BIOS для ПК с ISA-

шиной т. е. вроде бы без локальной шины VLB, в то же время ПК, на котором установлен этот BIOS, имеет два раздела с VLB-расширением. Возможно это означает то, что данный BIOS разрабатывался под какую-то иную системную плату, но подошел и к этой, в связи с чем разработчики платы не стали вызывать у фирмы Award новый BIOS, сэкономив таким образом некоторую сумму. Словом, в мире ПК бывает все.

CHIPSET FEATURES SETUP

Это наиболее интересный раздел, функции которого позволяют в максимальной степени оптимизировать производительность ПК. Однако он и самый загадочный BIOS фирмы Award предоставляет нам большие возможности по настройке микросхем управления ресурсами ПК (их называют Chipset). Но для грамотной оптимизации необходимо знание устройства той или иной микросхемы, того, как она взаимодействует с процессором, ОЗУ, внешними устройствами. Увы, автор не может похвастаться тем, что этот материал ему знаком так же, как и одноклассники микро-ЗЕМ, о которых он писал в журнале "Радио" в 1994—95 гг. Поэтому некоторые функции останутся неспасанными. Автор рекомендует установить их так, как это предусмотрено в установках BIOS по умолчанию, и не менять их без необходимости.

При установке курсорной планки на этой функции и нажатии на клавишу <Enter> вы увидите окно установок SETUP, изображенное на рис. 11.

Auto Configuration : Disabled
Запрещение автоматического конфигурирования разрешает пользователю изменять функции AT Clock Selection, DRAM Read Wait State и DRAM Write Wait State. Если же эту функцию разрешить, они примут значения, предусмотренные по умолчанию в BIOS Defaults.

AT Clock Selection : CLK1/3
Выбор частоты функционирования ISA-шины. Для 40-мегагерцового ПК это означает, что шина работает на частоте 13,3 МГц. Не поднимайте эту частоту выше CLK1/5, если у вас возникает сбой в работе дисковой системы или видеосистемы.

DRAM Read Wait State : 0 WS
Число тактов ожидания при чтении динамической ОЗУ. Обычно можно установить 0, 1 или 2 такта ожидания. Выбор 0 или 1 такт, тщательно протестируйте ОЗУ при отсутствии сбоя в течение хотя бы 1...2 ч с помощью, например, программы Check1.

DRAM Write Wait State : 0 WS
То же — для записи в динамическую ОЗУ.

Speed Up DRAM Access : Enabled
Быстрый доступ к динамической ОЗУ. В чем он заключается — в использовании механизма конвейеризации адресов 386 или в чем-то ином, знает, наверное, только разработчик системной платы.

CAS Delay By 1T State : Disabled
Запрещение/разрешение дополнительной задержки на такт при выдаче процессором сигнала CAS для зашифрования адреса в микросхеме динамической ОЗУ. Задержка нужна, если ОЗУ работает со сбоями.

Hidden Refresh Option : Enabled
Скрытый режим регенерации ОЗУ. Такая регенерация происходит, когда нет обращений к ОЗУ, вследствие чего она не тормозит процессор выданным сигналом

WAIT не время регенерации.

Single ALE Control : Disabled
Back To Back I/O Delay : Enabled
Проккомментировать эти пункты загор не в состоянии.

Burst Wait State : 2-1-1-1
Распределение задержек при использовании механизма конвейеризации процессора 386. При первом обращении к ОЗУ выдается второго адреса задерживается на два такта, последующих — на один. Это оказывается возможным благодаря тому, что устройство выборки адреса 386 работает независимо от устройства декодирования команды и может начать выборку следующего адреса до окончания цикла декодирования. При сбоях в ОЗУ выберите этот параметр 3-2-2 или 2-2-2-2.

CAS2 Write Wait State : 0 WS
Число тактов ожидания при записи в кэш-память. Увеличьте их число при сбоях в работе ОЗУ.

CAS25 Inactive Delay : Mid. of T2
Этот пункт автору непонятен.

Video BIOS Cacheable : Enabled
Разрешение/запрещение "кэширования" BIOS видеоконтроллера. Если вы используете обычные контроллеры CGA, EGA, VGA и SVGA, то можно это "кэширование" разрешить. Для большинства видеоконтроллеров с Windows-акселераторами это также допустимо, в то время как многие видеокарты с графическими процессорами этого не допускают. При первом запуске системы лучше эту функцию запретить, а после того, как все остальные компоненты будут устойчиво функционировать, можно поэкспериментировать, разрешив это "кэширование".

Естественно, в других версиях BIOS Award мы увидим несколько иные возможности по настройке параметров. Рассмотрим аналогичное окно SETUP упоминавшегося BIOS ПК с 486SX2-80 (рис. 12).

Как видите, для иного процессора и набора микросхем в этом окне появились существенные отличия от рассмотренного выше.

DRAM Wait State select : 2 WS
Число тактов ожидания при работе с динамической ОЗУ. Одно и то же число тактов как при чтении, так и при записи.

DRAM Page Mode : Normal
Выбор страничного режима работы динамической ОЗУ.

L2 Cache Read Wait State : 3-2-2-2
Аналогично строке "Burst Wait State" 2-1-1-1 для ПК с 386, но для режима чтения из внешней кэш-памяти.

L2 Cache Write Wait State : 2 WS
Число тактов ожидания при записи во внешнюю кэш-память.

L1 Cache Update Scheme : Wr-Throw
Режим работы внутренней кэш-памяти. В данном случае выбран метод с прямой записью, так как этот процессор не поддерживает метода с обратной записью. Метод с обратной записью поддерживает процессоры фирм Cyrix и Texas Instruments, а также i486DX4-100 и Pentium фирмы Intel. Метод с прямой записью в среднем на 10...15% снижает производительность в сравнении с методом с обратной записью, поэтому, если используемый вами процессор поддерживает метод с обратной записью, выберите его.

Keyboard Controller Clock : 9.5 MHz
Частота функционирования контроллера клавиатуры. Выбирать ее выше 6...10 МГц нет никакого смысла.

I/O Recovery(Bus/Onboard) : 5/3
Число тактов ожидания при обращении

к устройствам ввода-вывода, в числителе — число тактов для устройств, установленных в разъемы расширения, в знаменателе — для устройств на системной плате. Большое число тактов ожидания тормозит работу устройств, меньшее может привести к сбоям в их работе.

Local Ready Delay Setting : Delay 1T
Signal Ldev# Sample Time : In T3
Проккомментировать эти пункты автор не в состоянии.

CPU ADS# Delay 1T or Not : No Delay
Задержка в выдаче процессором сигнала ADS# после установки адреса на адресной шине. Устанавливая задержку следует при неустойчивой работе внешней кэш-памяти.

Alt Bit in Tag SRAM : 0+0 Bits
Внешняя кэш-память этой платы может иметь организацию 256K*8 или 256K*9. В первом случае используется восемь микросхем статической ОЗУ, во втором — девять. В случае, если девятая микросхема на плате отсутствует, нужно установить 0+0 Bits, а если присутствует — 0+1 Bits.

ISA Bus Refresh Mode : Slow
Режим регенерации динамической ОЗУ. Если нет сбоя в ОЗУ, устанавливайте режим медленной (Slow) регенерации.

LOWA20# Select : Chipset
RC Reset Select : Chipset

Вероятно, управление линией адреса A20 и сигналом Reset может осуществляться различными способами, либо через контроллер клавиатуры 8042, либо микросхему управления (Chipset). Но лучше, сказать трудно, поэтому автор рекомендует ту установку, которая предусмотрена в BIOS по умолчанию.

Возможности настройки ПК, заложенные в BIOS Award, весьма разнообразны и в вашем BIOS, возможно, будут отличаться от того, что мы рассмотрели выше. Но приведенной информации достаточно для того, чтобы понять многие из них и начать ориентироваться в том, что можно изменить, а что нежелательно, что может произойти при изменении тех или иных параметров и какие меры предпринимать в той или иной ситуации.

LOAD BIOS DEFAULTS LOAD SETUP DEFAULTS

При выборе одного из этих пунктов главного меню на экране возникнет диалоговое окно с надписью следующего содержания:

Load BIOS Defaults (Y/N)? N

или

Load SETUP Defaults (Y/N)? N

Если вы хотите установить все настройки функции SETUP в свои значения по умолчанию или в те значения, которые были при старте ПК (об этом мы говорили выше), нажмите клавишу <Y>, затем <Enter>, а если передумаете что-то устанавливать, — <Esc>.

PASSWORD SETTING

При выборе этого пункта главного меню на экране появится диалоговое окно, в котором вам будет предложено ввести пароль. Последний будет защищать только SETUP или всю систему в зависимости от того, что выбрано в пункте Security Option. Setup или System. Прежде чем установить парольную защиту, еще раз подумайте, нужно ли вам это.

(Продолжение следует)

СВЕТОВОЕ ПЕРО ДЛЯ "ОРИОНА-128"

В. ОСТАПЕНКО, п. Монгохто Хабаровского края

Многие радиолюбители уже видели световое перо, а некоторые успели с ним поработать и оценить его достоинства. Действительно, в ряде случаев (например, в текстовых редакторах для указания знакомета или при работе с меню) оно намного предпочтительнее даже манипулятора типа "мышь", не говоря уже о клавиатуре. Воспользовавшись этой статьей, владельцы компьютера "Орион-128" могут ввести в его сервис световое перо.

Для начала рассмотрим принцип работы светового пера (далее — пера). Пучок электронов из электронно-лучевой пушки ЭЛТ посточно сканирует на активной части кадра экран дисплея слева направо и сверху вниз, при этом в каждый момент отображаются данные определенной ячейки видеопамяти. Естественно, что адрес каждой ячейки видеопамяти жестко привязан к "своему" месту на экране дисплея. Задача пера сводится к определению его местоположения на экране, т. е. к получению значения соответствующего адреса видеопамяти с помощью импульсов, снимаемых с фотодатчика пера. Указанная задача может быть решена двумя способами. Один из них заключается в программном вычислении адреса видеопамяти по временной задержке поступления сигнала от фотодатчика относительно начала кадра. Этот способ основан на использовании прерываний с частотой кадровых гасящих импульсов (50 Гц) и применяется в известной программе "LP48K" для компьютера "ZX-Spectrum".

Для реализации второго способа — аппаратного получения адреса — требуется аппаратная фиксация адреса видеопамяти в момент прихода импульса от пера. Однако для этого необходим специальный порт, позволяющий в любой момент "защелкивать" адреса, поступающие в ОЗУ с видеоконтроллера. В статье рассмотрен именно этот способ определения местоположения пера.

Предположим, что в момент нахождения луча ЭЛТ в левом верхнем углу экрана мы зафиксируем адрес видеопамяти с помощью порта-защелки, прочитав данные из порта, получим С000Н (для экрана N=0). Именно из ячейки с таким адресом в данный момент отображалась информация на экране. Другой точке экрана соответствует другой адрес, например, нижнему левому углу экрана — С0FFН.

Заметим, что значение адреса не изменится при прохождении луча в пределах восьми пикселов (точек), так как один байт ОЗУ отображается восемью точками на экране. Далее адрес С0FFН изменится на С1FFН, С2FFН и так далее — до ЕFFFН. Затем, в начале очередного кадра, адрес сменится на С000Н, а луч переместится в левый верхний угол и процесс повторится. Если к углу поднести фо-

тодатчик (фотодиод с усилителем или соответствующим образом включенный фототранзистор), на его выходе с помощью осциллографа можно увидеть короткие импульсы засветки, появляющиеся в момент прохождения луча перед датчиком. Поскольку размеры фотодатчика больше ширины строки, его засветка произойдет несколько раз. Интервал между импульсами равен времени развертки одной строки, а их число зависит от размеров фотодатчика и может достигать пяти-шести. Эти импульсы можно использовать в

качестве стробирующих для "защелкивания" адреса видеопамяти.

Теперь рассмотрим подключение к ПКР порта ввода. Поскольку адрес 16-разрядный, понадобятся два восьмиразрядных порта. Для этой цели идеально подходит микросхема КР1533ИР22. Принципиальная схема порта изображена на рис. 1. Микросхема КР1533ИР22 представляет собой восьмиразрядный регистр-защелку с возможностью перевода его выхода в третье (высокоимпедансное) состояние. Записи информации в регистр осуществляется подачей на его вывод 11 короткого импульса с высоким уровнем, а перевод выходов Q1—Q8 в третье состояние — подачей такого же уровня на вывод 1. Входы микросхем DD1, DD2 подключены к адресной шине видеоконтроллера (DD1 — старший бит адреса, DD2 — младший) — непосредственно к выводам мультиплексоров DD23—DD26 на плате ПКР. Выходы микросхем соединены параллельно и подключены к шине данных, что обеспечивает доступ к ним процессору (автор подключился непосредственно к выводам ППА DD55 "Ориона-128").

Узел формирования строка записи данных в порты DD1, DD2 выполнен на элементах DD3.1—DD3.3. Сформированный пером импульс низкого уровня через инвертор DD3.1 поступает на один из входов (вывод 5) элемента DD3.2. На его другой вход (вывод 4) подается сиг-

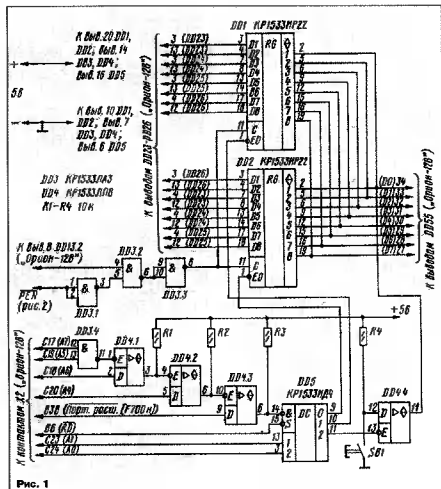


Рис. 1

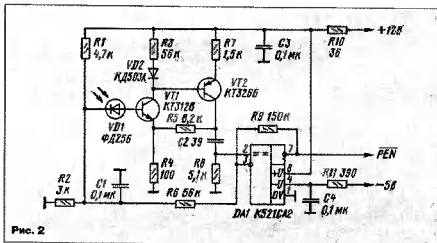


Рис. 2

нал с инверсного выхода (вывод 8) триггера DD13.2 на плате ПРК. Поскольку этот же сигнал управляет и видеоконтроллером, защелкивание информации разрешается только тогда, когда он имеет доступ к ЦЗУ. Необходимо отметить, что из-за захвата фотодатчиком сразу нескольких строк младший байт адреса будет колебаться в пределах ± 3 единиц, что необходимо учитывать при обработке полученных данных. В принципе, такая точность вполне достаточна для определения знаменоса (высота одного знаменоса — девять строк). Для считывания данных из портов использован сигнал "Порт расширения" с адресом F700H. Этот сигнал совместно с разрядами A0, A1, A4, A5, A6, A7 адресной шины с помощью узла дешифрации адреса (элементы DD3.4, DD4.1—DD4.3, DD5) активизирует либо микросхему DD1, либо DD2. Таким образом, последняя имеет адрес F7A0H, а DD1 — F7A1H.

Кроме того, узел дешифрации вырабатывает адрес F7A2H, который служит для выбора одностороннего порта состояния кнопки SB1 — датчике установки пера ие экран. Порт выполнен на элементе DD4.4 и устанавливает разряд D0 шины данных в 0 при нажатой кнопке SB1 (естественно, только при чтении информации из порта). Если возникнет необходимость в установке дополнительного порта ввода для собственных нужд, можно использовать сигнал с выхода 3 (вывод 12) дешифратора DD5. Этот сигнал будет активизировать порт с адресом F7A3H, в нашем случае не используемый.

Несколько слов о конструкции светового пера. Автор использовал перо от дисплейного комплекса EC7927. Его принципиальная схема изображена на рис. 2. В устройстве использован компаратор KS21CA2, требующий для работы напряжений ± 12 В и -5 В, что на совсем удобно, но вполне приемлемо, так как оба напряжения имеются в ПРК. Если компаратор KS21CA2 заменить на KS21CA3 (KS44CA3), то можно обойтись и одним напряжением $+5$ В, но в этом случае придется подогнать режимы работы транзисторов VT1, VT2. Чувствительность пера регулируют подбором резисторов R4 и R5: за устанавливают такой, чтобы при нормальной яркости экрана перо реагирова-

ло на символ "точка". Чрезмерно повышать чувствительность пера не следует, так как ЭЛТ монитора довольно сильно "фонит". Из этих же соображений плата пера помещена в тонкостенную металлическую трубку, электрически соединенную с общим проводом ПРК. Кнопка SB1 механически соединена с наконечником пера таким образом, что замыкается при легком нажатии пером на экран. Но не исключен вариант конструкции, в котором кнопка расположена в любом удобном месте пера и управляется нажатием пальца после того, как оно установлено на экран. Перо подключают к ПРК через лю-

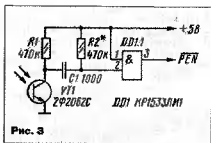


Рис. 3

бой пятиконтактный разъем, установленный на его корпусе. К его контактам нужно подвести напряжения $+12$ В и -5 В, необходимые для работы пера.

В устройстве можно использовать любые керамические конденсаторы. Резисторы — также любые, лучше малогабаритные. Транзистор KT3126 можно заменить на любой из серий KT315, KT3102. Чтобы не перегружать источник питания ПРК, желательно использовать микросхемы серий KP1533, KS55 (конечно, если у него есть запас по мощности, вполне подойдет и микросхемы серий K155, KT33). Вместо KP1533IF22 можно использовать любые восьмисторонние (и даже четырехсторонние) регистры-защелки с возможностью перевода выходов в третье состояние. Подойдут, например, KR5801P82, KR5801P83, KP1533IF23 (следует только учесть, что при использовании KP5801P83 считанные данные будут инверсными). При замене регистров необходимо проследить, каким уровнем защелкивается информация и отключаются

выходы, и при необходимости доработать узлы управления. Микросхемы DD1—DD5 размещают внутри ПРК. Автор смонтировал их на небольшой плате, установив ее над микросхемами DD2—DD6 ПРК с помощью медных луженых стоек. Все соединения выполнены тонким монтажным проводом.

О программной поддержке пера. Программа периодически должна считывать данные из порта F7A2H и проверять бит D0. При нажатии на кнопку SB1 (перо установлено) считанный бит станет нулевым и программа может получить адрес экрана: из порта F7A1H — старший байт адреса, из порта F7A0H — младший.

Ниже приведен пример простой программы определения местоположения пера. По окончании работы программы в регистровой паре HL возвращается адрес положения пера, флаг "CY" — признак готовности пера

```

PEN: LDA 0F7A2H ;ЧИТАТЬ СОСТОЯНИЕ
      ;ПЕРА
RRC          ;МЛАДШИЙ БИТ -
      ;В ФЛАГ "CY"
RC           ;ПЕРО НЕ ГОТОВО -
      ;ВЫХОД
LDA 0F7A1H   ;СТАРШИЙ БАЙТ
      ;АДРЕСА
MOV HA      ;МЛАДШИЙ БАЙТ
LDA 0F7A0H   ;АДРЕСА
MOV LA      ;HL - АДРЕС ЭКРА-
      ;НА, ПЕРО ГОТОВО
RET
    
```

Описанное устройство используется автором совместно с адаптированными под перо версиями РЕДАКТОРА "Мирон" и операционной оболочки NC и показало хорошие результаты как на цветном, так и на черном дисплее.

В заключение можно добавить, что перо можно выполнять и по другой схеме, важно лишь, чтобы при установке его на светлое место экрана не выходя появлялись четкие импульсы низкого уровня, а при отсутствии засветки — присутствовал постоянный уровень логической 1. Так, проблемей пером, также должен быть минимальным во избежание перегрузки источника питания ПРК.

Принципиальная схема одного из возможных вариантов самодельного пера изображена на рис. 3. Оно работало у автора без сбоев на расстоянии нескольких сантиметров от экрана даже через защитную сетку. Порог чувствительности пера устанавливался подбором резистора R2. Недостаток этого устройства — дактилизация зарубежного транзистора 242062C (используется в болгарской вычислительной технике). Попытка использования в качестве светочувствительного элемента транзисторов серии KT3102 в металлическом корпусе со сплюсненной крышкой положительного результата не дала.

ЛИТЕРАТУРА

- Сугоняко В., Сафронев В., Коненков К. Персональный радиомобильный компьютер "Орион-128" — Радио, 1990, № 1, с. 37—43.
- Зубчук В., Сигорянов В., Шкуро А. Справочник по цифровой схемотехнике — Киев "Техника", 1990.

«ОДНОКРИСТАЛЛЬНЫЕ МИКРО-ЭВМ»

ВОЗВРАЩАЯСЬ К НАПЕЧАТАННОМУ

После приобретения пакета программ с плавающей запятой ("Радио", 1995, № 4, 5) многие читатели обратились в редакцию с просьбой более подробно рассказать о подключении пакета к собственной программе. Кроме того, их интересует среда разработки, позволяющая связать имеющиеся программные средства в единое целое и создать комфорт в процессе разработки и отладки программ. Ниже приводятся рекомендации А. Фрунзе по подключению пакета и bat-файла, организующий простую, но удобную среду для разработки с использованием готовых программных продуктов.

ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПАКЕТА К СОБСТВЕННОЙ ПРОГРАММЕ

ПЕРВЫЙ СПОСОБ

1. В начале вашей программы обычно объявляются символические имена, константы и адреса подобно тому, как это сделано в файле `dpz3.txt`. Добавьте к ним указанные ниже адреса подпрограмм пакета:

```
SDPZ3 EQU 0A90H
UDPZ3 EQU 0BD0H
DDPZ3 EQU 0C9FH
JKOR EQU 0D7BH
PDZ2 EQU 0F40H
CPDZ2 EQU 0FDCB
```

2. Оттранслируйте текст вашей программы с помощью пакетного файла `ASM51B.BAT`, параметром которого будет имя вашего текстового файла (например `MYFILE.ASM`):

```
ASM51.BAT MYFILE.ASM
```

Убедитесь, что ваша программа без подпрограмм пакета не длиннее 2704 байт (`0A90H = 2704 дес.`). Если это не так, вам необходимо использовать ПЗУ объемом более 4 Кбайт и рекомендации второго способа.

3. В конце текста программы, перед директивой `"END"`, вставьте директиву `"ORG 0A90H"`. вновь оттранслируйте текст с вашей программой, как указано выше.

4. К полученному в результате второй трансляции OBJ-файлу (т.е. `MYFILE.OBJ` для нашего примера) добавьте файл `DPZ3.OBJ` следующей командой:

```
COPY /B MYFILE.OBJ + DPZ3.OBJ MYFILE.OBJ
```

где `MYFILE.OBJ` — имя конечного файла. Его длина должна быть равна 4096 байт.

ВТОРОЙ СПОСОБ

1. С помощью текстового редактора добавьте к файлу с текстом вашей программы текст той части пакета, которая находится между строками `"SDPZ3"` и `"END CPDZ3"`. Перенесите часть пакета с объявлением констант в начало файла. Дирек-

тивы пакета `"ORG 0000H"`, `"ORG 0A90H"` и `"END"` не переносите в свой файл, так как первая и последняя в нем уже должны присутствовать (конечно, если это не так, добавьте их), а вторая не нужна.

2. Полученный текстовый файл оттранслируйте с помощью пакетного файла `ASM51B.BAT`, параметром которого будет имя текстового файла (см. выше).

О СОЗДАНИИ СРЕДЫ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ И ОТЛАДКИ ПРОГРАММ

Разработка фирмой Borland версии 5.0 транслятора языка ПАСКАЛЬ велась в обиход понятие среды разработки. Под ней понимали удобный и мощный редактор с возможностью вызова из него средств компиляции и отладки. Поскольку все эти средства оказываются под рукой, возрастает удобство работы и, как следствие этого, производительность программиста. Подавляющее большинство трансляторов, выпускаемых в последнее время, являются такой средой разработки. К сожалению, это не относится к используемому большинством программистов КРОСС-АСЕМБЛЕРАМ для микроконтроллеров: они не умеют своих редакторов, вызываемых из командной строки с большим числом трудно запоминаемых параметров, не содержат средств отладки.

Поскольку разработка среды — дело длительное и дорогостоящее, авторы пошли по пути создания ее из готовых программных средств. Была разработана всего одна новая программа — отладчик для микроконтроллеров семейства 8751/8752 `EMF52L.ASSEMBLER` (он с учетом потребностей читателей журнала "Радио" и может быть приобретен у авторов так же, как и пакет программ с ПЗ). Отладчик поддерживает лингвистическую отладку программ, оттранслированных `АСЕМБЛЕРОМ TASM` (этот `АСЕМБЛЕР` имеется на диске с программами с ПЗ). Имеется и упрощенная версия отладчика, предназначенная для тех, кто стеснен в средствах.

В качестве основного редактора рекомендуется использовать любой двусторонний, например, один из редакторов трансляторов ТУРБО-ПАСКАЛЬ (версий 6.0 или 7.0) фирмы Borland или аналогичных им редакторов ТУРБО-СИ той же фирмы. Ниже приведено содержание bat-файла

`sreda.bat`, организующего с помощью названных программ среду для разработки и отладки программ на микроконтроллерах MCS51/52

```
copy %1 %1.pas
tp.exe %1
:edend
copy %1.pas %1
@echo off
cls
call tasm51b bat %1
:vb
echo F - EMF52L
echo E - Editor
echo Q - Quit
choice /C FEQ Выбор функций
if errorlevel 3 goto ext
if errorlevel 2 goto edit
if errorlevel 1 goto emf
:emf
emf52lexe %1.obj
cls
goto vb
:edit
tp.exe %1.lst
goto :edend
:ext
del %1.pas
```

Предполагается, что используются MS DOS версии не ниже 6.0, редактор `tp.exe` (ТУРБО-ПАСКАЛЬ версия 6.0), отладчик `emf52lexe` и `АСЕМБЛЕР TASM`, вызываемый с помощью bat-файла `tasm51b.bat` следующего содержания:

```
tasm -b1 -b -h -ff1 -l -p %1
```

Также предполагается, что все упомянутые программы либо находятся в текущем каталоге, либо путь к ним указан в переменной `path` в файле `autoexec.bat`. Имя вашей программы с исходным текстом на `АСЕМБЛЕРА` не должно содержать расширения (например, `pribor`, но не `pribor.txt` или `pribor.asm`). Запуск среды осуществляется вызовом bat-файла `sreda.bat` с именем программы с исходным ассемблерным текстом в качестве параметра

```
sreda.bat pribor
```

После запуска файла `sreda.bat` с именем программы входите в редактор и наберите или правьте программу, а после окончания редактирования выйдите из редактора, нажав клавиши `<Alt>+<X>`. При этом начнется ассемблирование вашей программы, после чего на экране монитора появится меню, предоставляющее вам возможность вызвать отладчик, вернуться к редактированию или выйти в DOS. Если трансляция прошла без ошибок, вызовите отладчик и начинайте отладку. Если же есть ошибки, вернитесь в редактор. При этом в ней сразу загрузится лингвистический файл, просмотрев который вы найдете эти ошибки. Во второе окно редактора загрузите файл с вашим ассемблерным текстом — нажмите `<F3>`, и в диалоговом загрузочном окне вы найдете его (но с расширением `pas` — `pribor.pas`, файл `sreda.bat` создаст эту копию для того, чтобы вы увидели ее в загрузочном окне, а не набрали имя файла по буквам). Переходя из одного окна в другое, вы легко и быстро найдете и исправите ошибки. Покончив с этим, снова выйдите из редактора, после чего исправленная программа вновь ассемблируется и вы снова можете выбирать между отладчиком, редактором и возвратом в DOS. ■

ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЬ ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ПРИБОРА

И. ГОРОДЕЦКИЙ, г. Москва

При диагностике неисправностей, особенно в телевизионной аппаратуре с большим диапазоном питающих напряжений, приходится неоднократно менять пределы измерения используемого для этих целей прибора. Автор статьи оригинально решил проблему полуавтоматического переключения чувствительности измерительного прибора.

Пользуясь измерительным прибором, проверку режимов или регулировку радиотехнических устройств обычно начинают с установки его на грубый предел измерений, а в процессе контроля останавливаются на том, где можно с большей точностью произвести счет. Например, при последовательной проверке напряжений в различных точках приходится каждый раз переключать вольтметр на верхний предел измерений. Очень скоро это начинает раздражать. Наличие некорректных шкал на многих милливольтметрах или вольтметрах превращает процесс налаживания в нудное занятие по устному счету. Не решает проблему и применение цифровых измерителей, поскольку у большинства из них пределы тоже надо переключать. А в ряде случаев, где требуется контроль непрерывного изменения напряжения, цифровые приборы очень неудобны.

Предлагаемый мною переключатель

чувствительности позволяет "проходить" весь диапазон измеряемых напряжений без опасения повредить прибор, причем в каждой новой точке контроля он автоматически устанавливает наибольший предел.

В отличие от других конструкций [1, 2], переключатель не является органической частью прибора и может быть выполнен в виде отдельной приставки к любому вольтметру или миллиамперметру. Изменение пределов измерения производится переключением реле, что обеспечивает гальваническую развязку переключателя от измерительного прибора.

Особенность переключателя состоит в том, что выбор пределов всегда следует от большего к меньшему, а переключение производится нажатием кнопки на измерительном щупе. Это позволяет подключить прибор к точке контроля и изменить его чувствительность одной рукой, другой же — регулировать налаживаемое устройство.

Эскиз конструкции щупа приведен на рис. 1. При нажатии иглой 1 щупа в контролируемую точку другой конец иглы, преодолевая действие пружины 2, нажимает на переключатель SA2, блокирующий выбор нужного предела. Чувствительность прибора переключают кнопкой SA1, которая находится на торце щупа. Каждый ее нажатием устанавливается более чувствительный предел измерений. При переходе к другой точке контроля пружина возвращает иглу в исходное состояние, а переключатель переводит делитель на самый грубый предел. Устройство имеет световой индикатор, указывающий действующий предел стрелочного измерителя.

Схема переключателя приведена на рис. 2. Он содержит узел подавления дребезга контактов переключателя SA1 — DD1.1, DD1.2, счетчик DD2.1, DD2.2, дешифратор на элементах DD3, электронные ключи VT1 — VT4 и реле K1—K3, а также индикаторы установки предела HL1 — HL4.

Подан через контакты кнопки SA2 уровень 0 на входы R триггеров DD2 устанавливает их в "нулевое" состояние. Поэтому все реле обесточены, транзистор VT1 открыт и светится лампа HL1, показывая, что прибор включен на максимальный предел измерения. Если на нем чувствительность прибора недостаточна, после установки щупа в контролируемую точку необходимо нажать кнопку SA1 на корпус щупа. При этом элемент микросхемы DD1.2 на своем выводе 6 образует перепад напряжения, который переключает счетчик DD2 в следующее состояние. Дешифратор переводит выходные сигналы счетчика в уровень напряжения, открывающий транзистор VT2. Срабатывает реле K1, и прибор переключится на более чувствительный предел. Если измеряемое напряжение мало, надо еще раз нажать кнопку SA1.

При переходе к измерению в новой точке контроля игла щупа под воздействием возвратной пружины вызывает замыкание контактов SA2, в результате чего счетчик будет переведен в исходное состояние и измеритель установится на максимальный предел.

Одновременно с переключением реле K1—K3 индикаторные лампы указывают состояние счетчика. Диод VD4 необходим для развязки источников питания логических схем и реле. Диоды VD1—VD3 защи-



Рис. 1

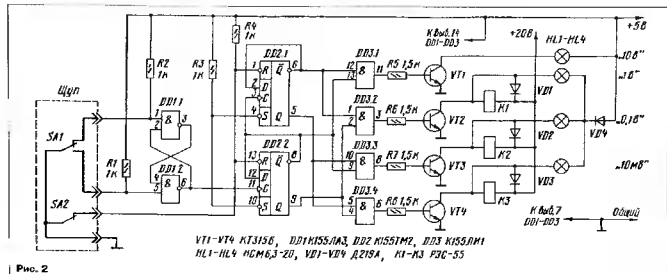


Рис. 2

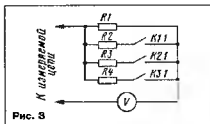


Рис. 3

щают транзисторы VT2 — VT4 от ЭДС самоиндукции обмоток реле.

Напряжение питания микросхем — стабилизированное $+5 \text{ В} \pm 5\%$. К источнику питания реле особых требований не предъявляется.

Собственно измерительная часть переключателя может быть построена по различным вариантам — с добавочными резисторами, резистивными делителями или шунтами (для измерений токов). На рис. 3 в качестве примера приведена схема подключения вольтметра с добавочными резисторами, роль переключателей чувствительности SA1 — SA3 которого могут выполнять контакты реле K1 — K3.

При отсутствии монтажных ошибок переключатель не требует наладки, но необходим лишь подбор добавочных резисторов для сохранения точности измерительного прибора.

Могут быть применены и микросхемы других серий ТТЛ. Кнопки SA1, SA2 — микропереключатели типов МП11—МП12. Тип реле также определяется возможностями радиодетали. Важно только, чтобы коммутирующие транзисторы VT2 — VT4 входили в насыщение, а источник питания реле ($+20 \text{ В}$) обеспечил надежное срабатывание реле. Для этого может потребоваться изменить номиналы резисторов R5 — R8, не пресыщая нагрузочную способность микросхемы K155ЛН1. При использовании реле РЭС-55 с обмоткой сопротивлением 1880 Ом транзисторы VT1 — VT4 заменимы транзисторной сборкой 1НТ251. Вместо индикаторных ламп HL1 — HL4 подойдут светодиоды с добавочными резисторами.

При желании число пределов измерения можно увеличить до восьми, добавив в счетчик еще один разряд. Но тогда дешифратор целесообразно выполнить на микросхемах K155ИД4, K155ИД10 или K555ИД10. Последние две микросхемы интересны тем, что позволяют непосредственно управлять электромагнитными реле [3].

ЛИТЕРАТУРА

1. Автоматический переключатель чувствительности. — Радио, 1982, № 6, с. 61.
2. О. Потапенко. Автоматический выбор пределов измерений. — Радио, 1987, № 9, с. 40, 41.
3. С. Алексеев. Применение микросхем серии K555. — Радио, 1988, № 4, с. 40—42.

Примечание редакции. Количество микросхем в конструкции можно уменьшить, используя счетчики K561ИЕВ, K561ИЕ5 с дешифратором. Кроме того, более универсальным представляется вариант индикации коэффициента деления (множителя) напряжения, при этом исходная минимальная чувствительность и шкала прибора — многопредельного вольтметра — могут быть использованы любые.

В случае применения подобного переключателя для измерения напряжения переменного тока нужно использовать частотно-компенсированные делители напряжения, в шупы выполнять экранованным. Точность и частотный диапазон вольтметра с таким делителем будут, видимо, несколько ниже.

ПРОСТОЙ ЦИФРОВОЙ МЕГОММЕТР

С. БИРЮКОВ, г. Москва

Цифровые мультиметры и другие измерительные приборы, описанные в журнале "Радио", как правило, не могут измерить сопротивления выше 2 МОм. Однако в радиодетальной практике потребность в этом время от времени возникает. Тем, кто постоянно сталкивается с измерением больших сопротивлений, целесообразно обзавестись специальным прибором — мегомметром. Один из вариантов мегомметра и предлагается вашему вниманию.

Этим прибором можно измерять сопротивления на пределах 200 Ом, 2, 20, 200 кОм, 2, 20, 200 МОм с погрешностью $\pm 0,3\%$ ± 1 единица младшего разряда и вдвое больший на диапазоне 2 ГОм. Мегомметр питается от аккумуляторной батареи 7Д-0,125 и потребляет ток не более 3 мА.

Принцип работы мегомметра на первых четырех диапазонах соответствует используемому в мультиметре, описанному в [1]. Относительно стабильный ток, заданный одним из резисторов R17—R20, протекает через соответствующий образцовый резистор (R9—R12) и контролируемое сопротивление R_x (рис. 1, а). Отношение падений напряжения на контролируемом и образцовом резисторах измеряется аналого-цифровым преобразователем (АЦП) на микросхеме KP572НБ5 и индицируется на жидкокристаллическом индикаторе.

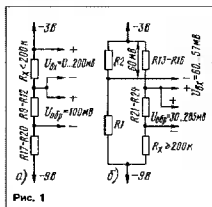


Рис. 1

На четырех других диапазонах принцип работы мегомметра иной. На измерительный вход АЦП с делителя R1R2 подается относительно стабильное напряжение — около 60 мВ (рис. 1, б). На образцовый вход АЦП напряжение подается с делителя, образованного контролируемым резистором R_x и одним из образцовых резисторов R21—R24. При изменении контролируемого сопротивления от максимальной для данного диапазона величины до 0,1 от максимальной падения напряжения на образцовом резисторе из-

меняется от 30 до 285 мВ. За счет падения напряжения на компенсационных резисторах R13—R16 напряжение, подаваемое на измерительный вход АЦП, уменьшается на величину 0,3... 3 мВ, в результате чего отношение напряжений на измерительном и образцовом входах АЦП оказывается строго пропорциональным измеряемому сопротивлению.

Пolarity напряжения, прикладываемого к измерительному входу АЦП в схемах рис. 1, а и 1, б, различная, но это роли не играет.

Схема мегомметра приведена на рис. 2. Измерительные цепи (см. рис. 1) питаются от разности напряжений батареи питания и внутреннего стабилизатора —3 В микросхемы АЦП. Нагрузочная способность этого стабилизатора для вытекающего тока невысока, и она увеличена за счет подключения к его выходу резистора R3. Нестабильность этого напряжения не играет никакой роли, поскольку АЦП измеряет отношение напряжений, а на их абсолютную величину. Исходная частота работы АЦП выбрана равной 50 кГц.

Управление запятой и индикация разряда батареи в приборе выполнены аналогично [2].

Мегомметр имеет отдельные входы для подключения низкоомных (до 200 кОм) и высокоомных (более 200 кОм) резисторов. Включение прибора кнопкой SB1 рекомендуется производить при подключении к мегомметру измеряемому резистору, при другом порядке измерения резко увеличивается время установления показаний.

В приборе в качестве R1, R2, R9—R12, R21—R24 следует использовать точные резисторы с допуском 0,1...0,2%, например С2-29. Резистор R1 составлен из точного 10 кОм и подключаемого параллельно ему резистора типа МЛТ-0,125 сопротивлением 820 кОм $\pm 10\%$. Как указано в [1], резисторы R9—R12 полезно уменьшить на 0,1...0,2% относительно "круглых" величин, указанных на схеме, для этого параллельно R9 и R10 подключить резисторы 75 и 760 кОм соответственно, а резисторы R11 и R12 составить каждый из двух одинаковых с номиналами 4,99 и 49,9 кОм соответственно. Необходимая поправка на диапазоне 2 МОм — 2 ГОм учтена при выборе номинала ре-

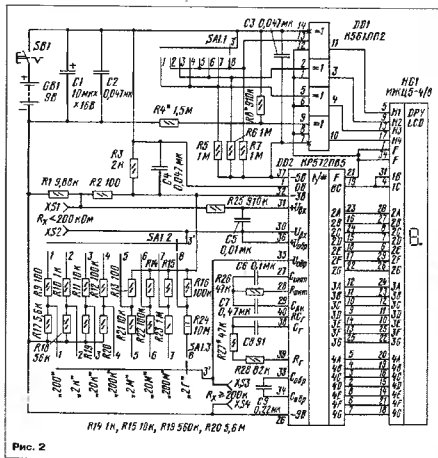


Рис. 2

истора R1. К точности остальных резисторов высоких требований не предъявляется, они могут быть использованы с допуском 10%.

Конденсаторы C6 и C9 должны быть с высококачественным диэлектриком (лучше пленочные групп К72 или К73). Автором использованы конденсаторы К73-16 и К73-17. Конденсатор C1 — K53-16 или любого другого типа, остальные конденсаторы KM-5 и KM-6.

Печатная плата прибора разработана на основе платы прибора [2], из которой использован рисунок соединений микросхем DD1, DD2, индикатора HG1 и подключения резисторов и конденсаторов, необходимых для функционирования микросхемы DD2. Переключатель SA1 типа

ры R1—R3, R10—R24 установлены частично на плате, частично на выводах переключателя.

Арматуру переключателя, а также его неиспользуемые контакты следует соединить с целью — 3 В. При монтаже цепей переключателя в качестве SA1.1 лучше использовать максимально удаленную от ручки секцию, в качестве SA1.2 — среднюю, в качестве SA1.3 — ближнюю к ручке.

При использовании рекомендованных типов резисторов настройка прибора заключается в подборе резистора R27 для установки частоты генератора, равной 50 кГц, и подборе резисторов R4, R8 для включения запитки H4 при снижении напряжения питания до 7,5...7,8 В.

Недостатком прибора является большое время установления показаний на диапазоне 2 ГОм, достигающее 20 с. Уменьшить время установления можно, если цепь зарядки конденсатора образцового напряжения микросхемы АЦП дополнить операционным усилителем 140УД24 [3] с транзисторами МОП на входе, а самостабилизированный прерыванием, как показано на рис. 3

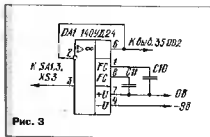


Рис. 3

ПГ2-7-12ГП31 установлен на плату на кронштейне, изготовленном из латуни толщиной 1 мм, со стороны, противоположной стороне установки микросхем. Резисторы

НА КНИЖНОЙ ПОЛКЕ



ГРЕБНЕВ В. В.

ОДНОКРИСТАЛЛЬНЫЕ МИКРО-ЭВМ СЕМЕЙСТВА MCS-96

Псковская коммерческая палата выпустила в прошлом году новую книгу, в которой описываются шестнадцатиразрядные однокристальные микро-ЭВМ семейства MCS-96 фирмы Intel.

В книге подробно рассказывается о составе семейства MCS-96 (6 подсемейств, 21 тип), указаны корпуса, в которых выпускаются микроконтроллеры, описываются их обобщенная структурная схема, рассматриваются особенности структуры микроконтроллеров разных подсемейств и типов.

В главе "Система команд" автор знакомит читателей с адресным пространством микроконтроллера, рассказывает о форматах представления данных и команд, способах адресации данных. Здесь же приведены множества команд на языке АССЕМБЛЕРА ASM-86, машинные коды команд и описаны операции, выполняемые по командам.

Много места в книге отведено описанию расположенных на кристалле периферийных устройств — рассматриваются параллельный порт, процессорный порт (Slave Port), последовательный порт, синхронный последовательный порт, а также блок быстрого ввода-вывода и блок процессорных событий, аналого-цифровой преобразователь и широкополосный усилитель, трехфазный генератор (Waveform Generator), сторожевой таймер и детектор падения частоты.

Весьма полезна информация о выводах микроконтроллеров и схемах подключения источников питания и внешней памяти, энергосберегающих режимах работы микроконтроллера и способах программирования внутренней постоянной памяти, о средствах защиты памяти от несанкционированного доступа.

В качестве приложения помещена статья С. Н. Гриняева "Такт программ автоматизированного проектирования FUZZY TECH 3.0 для разработки нечетких систем управления на основе микроконтроллеров MCS-96".

Книгу можно приобрести в ООО "ЭФФ" по адресу: 1904021, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 21. Тел.: (812) 247-8900, 247-8158, 327-8654. Факс 247-5340.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бирюков С. Цифровой мультиметр — Радио, 1990, № 9, с. 55—58.
2. Бирюков С. Цифровой измеритель емкости. — Радио, 1995, № 12, с. 32—34.
3. Интегральные микросхемы. Операционные усилители. Том 1. — М.: Физматлит, 1993, 240 с.

ПРЕЦИЗИОННЫЙ АНАЛОГОВЫЙ КАЛИБРАТОР

А.ТИТОВ, г. Таруса Калужской обл.

Устройство аналогового калибратора, формирующего ступенчатый уроня напряжения для проверки точности преобразования многоразрядных АЦП, интересно тем, что в нем не требуются настройка и подбор элементов.

Предлагаемый прибор предназначен для проверки линейности измерительных устройств, построенных на базе аналого-цифровых преобразователей (АЦП) повышенной разрядности (12 и более разрядов). Принцип работы калибратора состоит в том, что при подаче на вход прибора ступенчатого изменяющегося сигнала его выходной код также изменяется с определенным приращением. Если при этом величина ступенек входного сигнала одинакова, то и приращения выходного кода с приходом каждой новой ступени сигнала должны быть равными.

Практически это выполняется лишь с некоторой степенью точности, и мерой нелинейности реального измерителя вполне может служить наидетичность изменений (приращений) кодов на его выходе. Очевидно, что точность формирования ступенчатого сигнала должна быть в несколько раз выше ожидаемой точности контролируемого преобразователя (измерителя).

Построение калибратора на базе традиционных цифроаналоговых преобразователей (ЦАП) затруднительно, так как ЦАП с числом разрядов 14 и более весьма дефицитны и дороги. Правда, для проверки линейности измерительных устройств достаточно сформировать 10–20 ступенек на всю шкалу измерителя. Однако, очевидное решение — использование делителя напряжения из дискретных резисторов — малоэффективно из-за высокой стоимости набора, включающим в себя до двух десятков прецизионных высокостабильных резисторов.

Более эффективный путь — применение в калибраторе цифрового формирователя последовательности импульсов с широтно-импульсной модуляцией (ШИМ). Среднее значение напряжения ШИМ-сигнала, получаемого с помощью фильтра низких частот (ФНЧ), пропорционально только их амплитуде и скважности. Ступенчатые контрольные уровни напряжения образуются периодическим изменением скважности — параметра, который стабильно и с высокой точностью можно сформировать простой цифровой схемой. Калибратор, построенный по такому принципу, не содержит дефицитных прецизионных компонентов, отличается весьма высокой точностью в работе и не требует настройки.

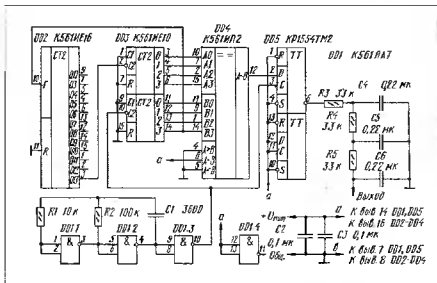
Схема калибратора приведена на рисунке.

На микросхеме DD1 выполнен тактовый генератор импульсов с тактовой частотой около 48 кГц, поступающих на вход нижнего по схеме счетчика DD3. С выхода этого счетчика периодическая (с частотой повторения $F_{\text{такт}}/16=3$ кГц) последовательность возрастающих кодов подается на входы "В" цифрового компаратора DD4. На входы "А" компаратора по-

меля мощность потребления позволяет питать калибратор непосредственно от источника опорного напряжения преобразователя в диапазоне значений +3...6 В. В авторской конструкции использовано напряжение опорного источника 6,2 В. Для оценки реально полученной точности калибратора проведены измерения прецизионным вольтметром Ц31 на пределе 10 В при паспортной погрешности 0,005%.

Результаты измерений показывают, что нелинейность калибратора не превышает $\pm 0,0015\%$, что соответствует весу младшего разряда 16-разрядного ЦАП. Температурная и временная стабильность определяется главным образом типом используемого источника опорного напряжения.

Калибратор не критичен к параметрам и типам используемых компонентов, за исключением триггера DD5. Высокая точность работы устройства достигнута благодаря применению здесь микросхемы серии KP1554, где выходы имеют очень низкие и примерно равные импедансы в обоих состояниях, а также весьма высокую скорость переключения. Выходное



ступень выходной код верхнего по схеме счетчика DD3. На выходе "А" < "В" компаратора получается ШИМ-сигнал, который затем дополнительно проходит через D-триггер DD5 для ликвидации погрешностей, вызванных разбросом времени переключения цифрового компаратора при различных входных кодах.

К выходу триггера DD5 подключен трехзвенный ФНЧ (R3–R5, C4–C6), который обеспечивает подавление пульсаций на частоте ШИМ (3 кГц) около 10^3 , что достаточно для снижения уровня шума выходного напряжения калибратора.

Код на входе "А" компаратора DD4 циклически изменяется с очень низкой частотой, определяемой коэффициентом деления счетчика DD2. В результате калибратор формирует 16 уровней (ступенек) напряжения, автоматически сменяющихся каждые 5 с.

Сопротивление калибратора постоянному току равно 100 кОм. В ряде применений пассивный ФНЧ целесообразно заменить активным фильтром на прецизионном ОУ, имеющим низкое выходное сопротивление, и дополнить регулятором выходного напряжения.

Печатная плата устройства не разрабатывалась, для сборки устройства использована макетная плата, пригодная для монтажа цифровых микросхем.

При отсутствии микросхемы KP1554TM2 можно использовать в качестве DD5 микросхему K561TM2 (цоколевки не совпадают), а между ней и ФНЧ включить какой-либо логический элемент серии KP1554. Простая же замена микросхемы KP1554TM2 на K561TM2 увеличивает нелинейность калибратора примерно на порядок.

РЕФЛЕКСНЫЙ НА ДВУХ ТРАНЗИСТОРАХ

Ю. ПРОКОПЦЕВ, г. Москва

Самый простой приемник прямого усиления — рефлексный. В нем каждый транзисторный каскад работает, как правило, в двух режимах. Поэтому налицо экономия радиодеталей, необходимых для его постройки. В этом нетрудно убедиться, ознакомившись с предлагаемой статьей.

Приемник предназначен для прослушивания на малогабаритный головной телефон передач местных радиостанций, работающих на средних волнах (СВ). Он содержит сравнительно немного деталей, прост в налаживании, занимает немного места в кармане и вполне может стать постоянным спутником во время рыбалки, грибовой "охоты", путешествий по родному краю.

Выполнен приемник (рис. 1) по рефлексной схеме на двух малоомощных германиевых транзисторах, питается он от

источника GB1 с напряжением примерно 3,7 В. Сигналы принимаются на магнитную антенну WA1, настройку на нужную радиостанцию осуществляют конденсатором переменной емкости C1.

Выделенный колебательным контуром LC1 магнитной антенны сигнал радиочастоты (PЧ) поступает через катушку связи L2 на усилитель PЧ, в котором работают оба каскада, собранные на транзисторах VT1 и VT2. В первом каскаде нагрузкой для радиочастоты служит дроссель L3, во втором — обмотка головного телефона

BF1. Чтобы заставить режим работы транзисторов, каскады охвачены отрицательной обратной связью по постоянному току, которая подается с резистора R5 на базу первого транзистора через резистор R1.

Усиленный радиочастотный сигнал подается через конденсатор C6 на детектор, собранный на диодах VD1, VD2 по схеме с удвоением напряжения. На нагрузку детектора — резистора R4 — выделяется сигнал звуковой частоты (ЗЧ), который поступает через резистор R5 и конденсатор C3 на те же два транзисторных каскада, работающих теперь в режиме усилителя ЗЧ. Нагрузкой для этих сигналов в первом каскаде будет резистор R2, а во втором — головной телефон BF1.

Чтобы преградить путь сигналам ЗЧ к детектору, конденсатор C6 выбран малой емкости. Небольшая емкость и конденсатора C1 — она достаточна для прохождения сигнала PЧ, но практически не пропускает сигнал ЗЧ.

Транзисторы могут быть другие германиевые малоомощные высокочастотные, но на месте VT1 желательно применить тот, у которого коэффициент передачи тока 100...150. Конденсатор переменной емкости C1 — КП-180, остальные — КЛС, К50-6 (C5). Резисторы — МЛТ-0,125. Диоды — любые из серии Д9 или другие германиевые высокочастотные.

Для магнитной антенны подойдет стержень диаметром 8 и длиной 70 мм из феррита 400НН или 600НН. Катушки наматывают виток к витку на отдельных кардасях из плотной бумаги, надеваемых с термением на стержень. Катушка L1 содержит 80...80 витков, L2 — 10 витков провода ПЭЛШО диаметром 0,15...0,2 мм.

Дроссель L3 — готовый (например Д-0,1) индуктивностью 500 мГн. Его может заменить тороидальная катушка из 100...200 витков провода ПЭЛШО 0,1, намотанных на ферритовом кольце с наружным диаметром 7...10 мм. Подойдет также катушка гетеродина ДВ от любого промышленного радиоприемника.

Головной телефон — ТМ-4М, ТМ-2В. Источник питания можно составить из трех дисковых аккумуляторов Д-0,06, соединенных последовательно.

Детали приемника (кроме телефона и выключателя) размещаются на плате (рис. 2) из одностороннего фольгированного стеклотекстолита. Печеные проводники образуют прорезамин в фольге изолирующих канавок, оставляющих часть фольги удаленной. Плату укрепляют в готовом или самодельном корпусе, на стенке которого расположен выключатель, а через отверстие в стенке выводят провода к головному телефону.

Включив приемник, первым делом проверяют указанный на схеме ток в коллекторной цепи второго транзистора и, если он заметно отличается, устанавливают его подбором резистора R1. Делают это в отсутствие сигнала в телефоне.

Затем конденсатором C1 настраиваются на радиостанцию, добиваясь наибольшей громкости звука ориентацией магнитной антенны на радиостанцию. Если какая-нибудь радиостанция слышна при крайнем положении ручки конденсатора, нужно попытаться изменить число витков катушки L1. При появлении щелчков или других помех, сопровождающих звук, следует уменьшить конденсатор C6 меньшей емкости ■

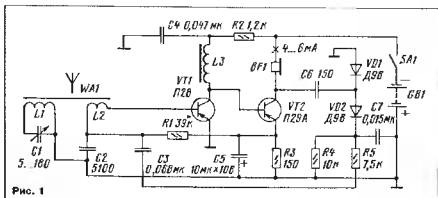


Рис. 1

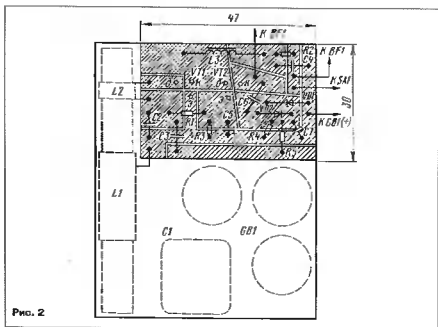


Рис. 2

ЗВУКОВОЙ ПРОБНИК ДЛЯ «ПРОЗВОНКИ» МОНТАЖА

И. ГОРОДЕЦКИЙ, г. Москва

Проверяя правильность соединений деталей в собранной конструкции, пользуясь предлагаемым пробником, не нужно смотреть на стрелку индикатора, как при работе с авометром. Теперь важно лишь улавливать появление звукового сигнала пробника каждый раз, когда щупы пробника будут касаться замкнутой цепи.

При проверке монтажа изготовленной конструкции, ремонте радиопаратуры или исследовании незнакомого печатной платы радиолюбители обычно пользуются самодельным омметром либо промышленным авометром, работающим в режиме омметра. В большинстве подобных измерительных приборов используется источник питания напряжением 3...4,5 В, которое порою оказывается губительным, например, для подключенных к проверя-

емым цепям СВЧ транзисторов. Кроме того, отличить малое сопротивление проводки от сопротивления катушки индуктивности указанными приборами не всегда удается. И, конечно, один из недостатков работы со стрелочным измерительным прибором — необходимость постоянно переводить взгляд от монтажа на стрелку индикатора и обратно.

В предлагаемом пробнике этих недостатков удалось избежать. Во-первых, на-

пряжение между щупами в нем снижено до 0,3...0,4 В. Во-вторых, стрелочный индикатор заменен звуковым, причем звук появляется лишь тогда, когда сопротивление между щупами находится в пределах 0...7 Ом. Кроме того, в зависимости от реального сопротивления изменяется тональность звука, что удобно при сравнении проводимости разных цепей. Благодаря малому напряжению между щупами пробник не реагирует на наличие переходов полупроводниковых приборов в проверяемых цепях.

В пробнике всего четыре транзистора (рис. 1) распределенной серии. VT1 работает в каскаде сравнения — если сопротивление между щупами X1 и X2 превышает 7 Ом, транзистор открыт. Когда же проверяемая цепь обладает меньшим сопротивлением, VT1 закрывается, но отключается VT2 — через него питающее напряжение поступает на мультитриггер, собранный на транзисторах VT3, VT4. В головном телефоне BF1 раздается звук, тональность которого зависит от питающего мультитриггера напряжения, а, следовательно, — от конкретного сопротивления между щупами.

Режим работы VT1 определяется резистором R2, диод VD1 защищает эмиттерный переход транзистора от случайного попадания на него напряжения, скажем, при проверке цепей выключенного устройства, но с еще не разрядившимися конденсаторами большой емкости.

Конечно, пробник начнет работать, когда будет нажата кнопка SB1, «упрятая» в щупе X1 и срабатывающая при нажатии его иглы на проверяемый проводник цепи. Вместо кнопки можно использовать обычный выключатель, укрепив его на корпусе прибора. Если звук пробника громкий и мешает окружающим, в гнездо X3 можно вставить вилку выносного головного телефона типа TM-2 и отключить встроенный телефон BF1.

Детали пробника смонтированы в корпусе размерами 100х75х28 мм (рис. 2). На его лицевой панели укреплен капсюль головного телефона сопротивлением не менее 100 Ом, а на боковой стенке — гнездо части разъема X3. Через отверстие в боковой стенке выводят проводники из многожильного монтажного провода в поливинилхлоридной изоляции, к концам которых припаивают щупы — их можно изготовить из корпусов от шариковых авторучек.

Транзисторы — любые другие указанной на схеме серии, но с возможным большим коэффициентом передачи тока. Диод — любой кремниевый. Резистор R1 — МОМ, остальные — МЛТ, конденсаторы — любого типа. Источник питания может быть составлен из двух последовательно соединенных гальванических элементов или аккумуляторов Д-0,25. Работоспособность пробника сохраняется при падении питающего напряжения до 1,2 В.

Если при эксплуатации пробника понадобится изменить порог чувствительности, скажем, с 7 до 20 Ом, придется установить резистор R2 с соответствующим большим сопротивлением.

ЛИТЕРАТУРА

Кононов И. Пробник со звуковой индикацией. — Радио, 1987, № 9, с. 55.

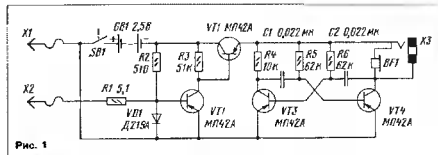


Рис. 1

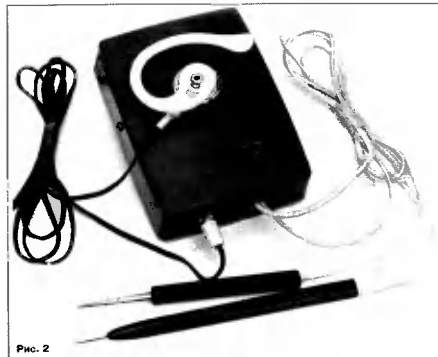


Рис. 2

ГЕНЕРАТОР ШУМА

В. БАННИКОВ, г. Москва

В любительских конструкциях мультивибратор часто используют для получения сигналов звуковой частоты в простейших музыкальных инструментах, в генераторах для изучения телеграфной азбуки и других несложных устройствах. Однако используя мультивибратор, можно изготовить генератор несколько необычных сигналов — шумовых.

Генераторы шума известны давно. Они применяются для испытаний различной аппаратуры и для многих других целей. В 60-х годах они, например, использовались в медицине для «обезболивания» при лечении зубов. Психологи рекомендуют подобные устройства для снятия стрессов и эмоциональных разгрузок. Радиоприемники строили на базе таких генераторов различные имитаторы.

Предлагаемые устройства вырабатывают звуки радиостанции — «гулчики», кото-

Первый генератор шума (рис. 1) состоит из двух мультивибраторов. На транзисторах VT1, VT2 выполнен обычный симметричный мультивибратор, частоту следования импульсов которого можно изменять подстроечным резистором R2. Правда, генерирует он на обычные прямоугольные импульсы, а колебания более сложной формы. Это объясняется сильной связью через конденсатор C3 сравнительно большой емкости со вторым мультивибратором — жужим (его

тирующий сигнал, снимаемый с резистора R11 и поступающий через конденсатор C5 на усилитель ЗЧ, воспринимается на слух как ясно выраженный шум. Его характер точнее подбирают подстроечными резисторами R2 и R10.

Если верхние по схеме выводы подстроечного резистора R2 отсоединить от источника питания и подключить к третьему мультивибратору (рис. 2), генерирующему сигналы инфранизкой частоты, шум станет модулированным этой частотой. Вот теперь звук будет почти полной имитацией сигнала гудения радиопередатч, которые в свое время приходилось прослушивать в эфире на коротковолновом диапазоне.

В обоих устройствах допустимо использовать оксидные конденсаторы на напряжение не менее 10 В, остальние конденсаторы — любого типа (ЕМ, МЕМ, КЛС, КМ). Транзисторы — любые из серий МП25, МП26, МП39—МП42, подстроечные резисторы — СП3-3, СП3-29, СП3-29М, постоянные — МЛТ мощностью не ниже указанной на схеме.

Питать любой генератор шума можно

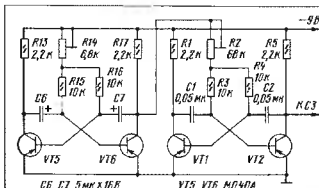


Рис. 1

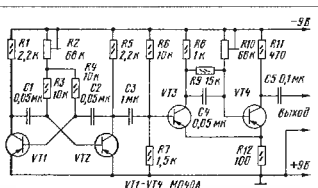


Рис. 2

рые можно вводить, скажем, в линию связи начинающих телеграфистов и проводить соревнования по приему — передаче в условиях помех. Это, конечно, не настоящий шумовой сигнал, а скорее, шумоподобный. Но для указанных целей это несущественно.

называют одновибратор), собранным на транзисторах VT3 и VT4. Длительность импульсов этого мультивибратора изменяют подстроечным резистором R10.

Поскольку вреязадающий конденсатор C4 зашунтирован резистором R9, резуль-

от батарей «Крона», «Корунд», двух последовательно соединенных 3336Л либо от сетевого стабилизированного источника постоянного тока напряжением от 4 до 10 В.

ПО СЛЕДАМ НАШИХ ПУБЛИКАЦИЙ

«ДВА ПРОБНИКА»

Так называлась статья В. Вершинина («Радио», 1994, № 7, с. 20), в которой рассказывалось о двух вариантах пробника для отыскания неисправности в сетевой проводке. Новосибирский радиолюбитель К. Лукьянов отдал предпочтение второму варианту пробника, но при практическом использовании его в режиме прозвонки почувствовал недостаточное качество работы устройства. В результате экспериментов он пришел к выводу, что целесообразнее уменьшить сопротивление резистора R2 до 1,8...1 кОм. Кстати, по его мнению, в пробнике можно использовать, кроме указанных на схеме и в описании, диоды КД521, КД522 с любым буквенным индексом, а также оксидный конденсатор К50-16, К50-35.

«ШПИОНСКИЕ СТРАСТИ»

В этой статье Д. Макарова («Радио», 1995, № 3, с. 40, 41; № 4, с. 44—46) рассказывалось, в частности, о различных вариантах устройств подслушивания телефонных разговоров. Вооруженный телефонный радиолюбитель Василий Волченков из г. Зеленограда (один из муниципальных округов Москвы) статья натолкнула на мысль об использовании для указанных целей...плеера, лежащего в доме без дела.

Сначала пришлось немного доработать плеер — отключить электродвигатель и оттянуть концы проводников от воспроизводящей головки, а вместо головки подключить к усилителю выносной датчик, реагирующий на переменное электро-

магнитное поле. Его роль выполняет миниатюрный головной телефон ТМ-4 или аналогичный. Разъем телефона радиолучитель удалил и соединил оставшиеся концы с плеером. Кроме того, удалил крышку телефона и металлическую пластину-мембрану, чтобы открыть доступ к катушке телефона. Доработка плеера завершенна. Прибор — готов.

Конечно, это примитивное устройство неспособно заменить миниатюрного «жука», но оно пригодится во время поиска в стене ответных проводов скрытой проводки. В этом случае датчиком зод по стене. Как только они попадают в электромагнитное поле, образующееся вокруг сетевых проводов, в телефонах плеера слышится фон переменного тока.

АВТОМАТ УПРАВЛЕНИЯ РАЗМОРАЖИВАНИЕМ ХОЛОДИЛЬНИКА

С. БИРЮКОВ, г. Москва

В статье под таким названием, опубликованной в нашем журнале ранее [1], описано электронное устройство, обеспечивающее холодильнику "Ока-6", оснащеному полуавтоматической системой, автоматический режим размораживания. Как показал опыт эксплуатации устройства, оказалось, что размораживание происходило в произвольные моменты времени суток, что, разумеется, не всегда удобно. Автор публикуемой здесь статьи предлагает свой вариант устройства, которое включает размораживание холодильника всегда в одно и то же время, например ночью.

Для возможно точного соблюдения рекомендуемой периодичности размораживания холодильника раз в двое суток, в описываемое устройство введены кварцевый генератор колебаний и делитель его частоты.

Схема электронного блока, дополняющего систему полуавтоматического режима размораживания, приведена на рис. 1. Смонтированный блок подключает четыре проводника к соответствующим цепям и агрегатам электрооборудования холодильника. На упрощенной схеме этой системы: электродвигатель компрессора обозначен буквой М, клапан размораживания — буквой К, выключатель терморегулятора — SK1, кнопка включения режима размораживания — SK2.

Задющий генератор электронного блока собран на микросхеме DD1 с кварцевым резонатором ZQ1 на частоту 32768 Гц (от наружных электронных часов). С выхода М сигнал микросхемы, следующий час-

тотой 1 импульс в минуту (1/60 Гц), поступает на вход СР делителя частоты DD2.2 и уменьшает частоту импульсов до одного в 16 мин. Далее сигнал с таким периодом делится по частоте на три в счетчике DD2.1.

Резистор R6 и диод VD5 образуют элемент совпадения, обнуляющий счетчик DD2.1 своим выходным сигналом после достижения им состояния 3. Конденсатор C7 несколько удлиняет импульс обнуления и обеспечивает четкость в работе делителя.

Импульсы с периодом в 48 мин через инвертор DD3.1, функцию которого выполняет генераторный элемент микросхемы DD3, поступают на вход С делителя частоты на 60 той же микросхемы. Делитель DD3.2 принудительно устанавливается в нулевое состояние цепью C9R8 в момент включения источника питания устройства.

Период импульсов на выходе М делителя DD3.2 равен 48 ч. Их положительные

перепады устанавливают триггер первого разряда счетчика DD5.1 в состояние 1, и на его выходном выходе 11 появляется сигнал высокого уровня (см. диаграммы на рис. 2). Если при этом электродвигатель компрессора холодильника выключен, то никаких других изменений в устройстве не происходит. При включении же компрессора переменное напряжение сети выпрямляется диодом VD7, выключатель элемент DD4.1 и в виде сигнала высокого уровня проходит на вход 5 элемента DD4.2. Этот элемент включается сам и открывает транзистор VT1. Срабатывает реле К1 и своими контактами К1.1 и К1.2, соединенными параллельно, замыкает цепь питания электромагнита клапана, открывая тем самым путь горячему фреону в испаритель холодильника — начинается процесс размораживания.

Одновременно сигнал низкого уровня с выхода элемента DD4.2 разрешает работу счетчика DD5.2, и он начинает считать импульсы с периодом в 4 мин, поступающие на его вход СN с выхода 2 счетчика DD2.2. После восьми импульсов на выходе 8 счетчика DD5.2 возникает сигнал высокого уровня, который устанавливает счетчик DD5.1 в исходное состояние, транзистор VT1 закрывается и реле К1 отключается — процесс размораживания прекращается. Сигнал такого же уровня с выхода элемента DD4.2 устанавливает в нулевое состояние и счетчик DD5.2.

Поскольку работа делителя DD2.2 не синхронизирована с включением компрессора, время размораживания может быть от 28 до 32 мин.

Так происходит каждые 48 ч. Но если в момент положительного перепада на выходе делителя DD3.2 электродвигатель компрессора оказывается включенным, то процесс размораживания начнется сразу.

Срабатывание устройства происходит примерно через 31 ч после включения питания, поскольку первый положительный перепад на выходе делителя DD5.1 появляется после пуска спустя 39/60 периода выходных колебаний [2], составля-

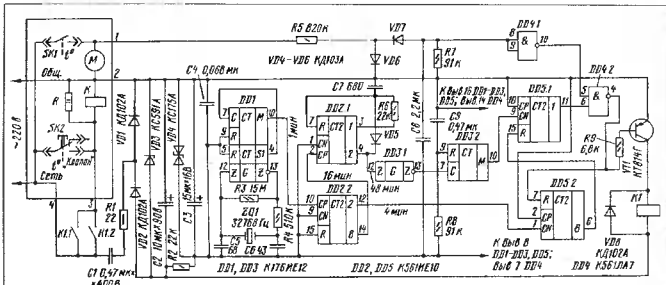


Рис. 1

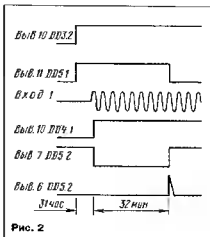


Рис. 2

ющего в данном случае 48 ч. Это позволяет включать устройство вечером, например в 20 ч, после чего размораживание будет происходить раз в две суток в 3 ч ночи.

Электронный блок питается от сети через гасящий конденсатор C1 и выпрямитель на диодах VD1, VD2. Напряжение питания реле K1 стабилизировано стабилизатором VD3, а микросхем, кроме того, параметрическим стабилизатором R2VD4. Гашение избыточного напряжения конденсатором, а не резисторами, как это сделано в [1], повышает экономичность устройства и, что более важно, уменьшает выделение им тепла внутри холодильника, что облегчает режим его работы.

В предлагаемом электронном блоке использованы резисторы (МЛТ, конденсаторы — К73-16 (C1), ЭТО (C2), КМ-5 и КМ-6 (остальные). Реле K1 — РЭ39 (паспорт РС4.524.204). Стабилизатор VD4 должен быть на напряжении стабилизации 7...9 В, диоды VD1, VD2 и VD8 — на обратное напряжение не менее 100 В, диоды VD5, VD6 и VD7 — любые маломощные кремниевые. Транзистор КТ814Г (VT1) заменим на КТ816Г.

Любая замена микросхем, кроме К561ЛА7, на другую, содержащую по крайней мере два элемента И-НЕ, потребует переработки электронного блока.

Все детали устройства смонтированы на печатной плате (рис. 3) из одностороннего фольгированного стеклотекстолита. Часть соединений выполнена навесными проводниками на стороне платы, противоположной установке микросхем. Неиспользуемые входные выводы микросхем подключены к какому-либо проводнику цепи питания. Стабилизатор VD3 снабжен небольшим теплоотводом в виде "фляжки" из мягкого алюминия толщиной 0,5 мм.

Правильно собранное из всевозможных элементов устройство в налаживании не нуждается, однако перед установкой в холодильник его целесообразно проверить. Для этого замкните между собой выводы конденсаторов C1, резистора R2 и подуйте на входные проводники 2 и 4 постоянное напряжение такого значения (9...10 В), чтобы ток, потребляемый блоком, был в пределах 10...15 мА. По частотному или осциллографу убедитесь в нормальной работе микросхемы DD1 — на ее выводах 14, 11, 1, 4 должны формироваться импульсы, следующие с частотой 32768, 1024, 128 и 1 Гц соответственно. Затем отключите вывод 10 счетчика DD2.2 от вывода 10 микросхемы DD1 и подключите его к выводу 14 той же микросхемы. При этом на вход СР счетчика DD2.2 будут поданы импульсы частотой 32768 Гц. Проверьте наличие импульсов частотой 6192 Гц на его выводе 12, 2048 Гц — на выводе 14 того же делителя, 687 Гц — на выводе 13 и 11,4 Гц — на выводе 10 микросхемы DD3. На выходе элемента DD4.2 должен быть сигнал высокого уровня. Далее замкните выводы конденсатора C8 — на выводе элемента DD4.2 должны появиться импульсы низкого уровня.

Затем вход СР счетчика DD2.2 соедините с выводом 1 микросхемы DD1 (128 Гц), параллельно обмотке реле K1 подключите любой светодиод видимого из-

лучения с ограничительным резистором сопротивлением 1,5 кОм. После включения питания первая вспышка этого светодиода должна произойти спустя примерно 15 с и повторяться каждые 22,5 с. Далее вход СН счетчика DD5.1, отключив его от вывода счетчика DD3.2, подключите к выводу М микросхемы DD1 — вспышки светодиода должны повторяться каждую минуту.

Двумя последними проверками можно начать контроль работоспособности устройства, а предшествующие им помогут найти возможные неисправности.

После этого, не изменяя соединения между счетчиками, удалите перемычки с конденсаторов C1, C8 и резистора R2, отключите от реле K1 светодиод и резистор. Соедините между собойходы 4, 1, подключите входы 2, 3, 4 устройства к холодильнику и, соблюдая меры предосторожности, подключите электрооборудование холодильника к сети 220 В. При этом реле K1 может кратковременно сработать. Следующие же его срабатывание должно произойти спустя 15 с после подачи питания и повторяться через каждые 22,5 с. Разомкнитеходы 1 и 4. Теперь реле не должно срабатывать.

После такой проверки восстановите все соединения устройства в соответствии с его принципиальной схемой.

Перед установкой платы в холодильник ее соединяют четырьмя отрезками провода, например МГШВ-0,5, с соответствующими цепями электрооборудования и покрывают несколькими слоями какого-либо лака, например УР-231. Холодильник тщательно размораживают и просушивают. В нем необходимо снять плафон и крышку, закрывающую систему управления, удалить два винта: средний винт декоративной передней панели пульт и правый винт, поджимающий через прокладку трубки терморегулятора и автомата отключения режима оттаивания.

Плату крепят деталями вверх двумя шурупами, используя одну дистанционную втулку длиной 3 мм, ввертывая их в освободившиеся отверстия. После установки ранее снятых деталей холодильник можно включать в сеть.

Время размораживания холодильника можно изменять подключением входа СН счетчика DD5.2 к другим выходам делителя DD2.2. Период размораживания можно уменьшить в два раза, если вход СР счетчика DD2.1 переключить с выхода 8 делителя DD2.2 на его выход 4, или, наоборот, увеличит, подключая входы элемента срабатывания R6VD5 к выходам счетчика DD2.1 к большими номерами.

Описанный электронный блок пригоден для любого другого холодильника, имеющего полупавтоматическую систему размораживания. Придется лишь переработать печатную плату с учетом свободного места. Впрочем, плата может находиться и снаружи холодильника.

ЛИТЕРАТУРА

- Боровиков Е. Автомат управления размораживанием холодильника. — Радио, 1989, № 5, с. 39—41.
- Алексеев С. Применение микросхем серии К176 — Радио, 1984, № 5, с. 36—40.

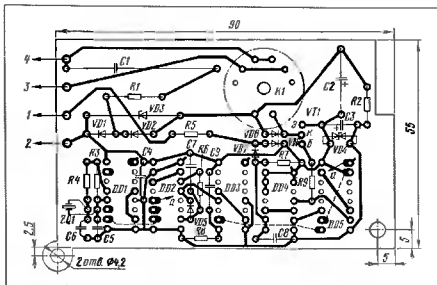


Рис. 3

НАРУЧНЫЕ ЭЛЕКТРОННЫЕ ЧАСЫ ВКЛЮЧАЮТ ЭЛЕКТРОПРИБОРЫ

И. НЕЧАЕВ, г. Курск

В статье "Электронные часы включают радиоприемник" (см. "Радио", 1994, № 3, с. 35) шла речь о несложной приставке к транзисторному радиовещательному приемнику, включающей его по сигналам будильника электронных часов.

А нельзя ли, спрашивают некоторые читатели журнала, подобный автомат использовать дляключения в заранее установленное время не только радиоприемника или магнитофона, но и более мощной нагрузки, например электронагревательного прибора? На этот вопрос отвечает предлагаемая вверху вниманию публикация.

Схема аналогичного устройства, позволяющего включать и выключать различные сетевые электро- и радиоприборы общей мощностью до 220 Вт, показана на рис. 1. Если же в его выпрямительном мосте VD6 использовать более мощные диоды, например КД202Р, а транзистор VS1 установить на теплоотвод, то мощность, потребляемая нагрузкой, может быть увеличена до 1 кВт.

Устройство состоит из микрофона MB1 и микрофонного усилителя (транзисторы VT1, VT2), детектора звуковых сигналов (диоды VD1, VD2), RS-триггера (элементы DD1.1, DD1.2), управляемого компаратора (элементы DD1.3, DD1.4), сопоставляющего каскада (транзистор VT3) и электронного ключа (транзистор VS1). Нагрузку включают последовательно с транзи-

стором через диодный мост VD6. Микросхемы и транзисторы питаются от выпрямителя, собранного на диодах VD7, VD8, и параметрического стабилизатора напряжения на элементах R15, VD5, C5.

Как устройство работает? После подключения нагрузки к разъему X2 часы с установленным временем подачи сигнала располагают на верхней панели приставки, непосредственно над микрофоном BM1, включают питающее напряжение тумблером SA2 и нажимают кнопку SB1 "Пуск". При этом на выходе элемента DD1.1, к которому переключателем SA1 подключен вход 1 элемента DD1.3, возникает напряжение высокого уровня и компаратор работать не будет. Транзистор VT3 и транзистор окажутся закрытыми, а нагрузка обесточенной.

Правильно транзисторами VT1, VT2 и выпрямляются диодами VD1, VD2. С выхода выпрямителя постоянное напряжение поступает на вход 13 элемента DD1.1 RS-триггера. Если значение этого напряжения достигнет порога переключения элемента, RS-триггер переключится и на выходе 11 его элемента DD1.1 появится сигнал низкого уровня, разрешающий работу компаратора.

Работает компаратор следующим образом. Через резистор R10 осуществляется положительная обратная связь, обеспечивающая компаратору прямоугольную передаточную характеристику. На вход 2 элемента DD1.3 компаратора через делитель R11R9 поступает пульсирующее напряжение с анода транзистора. Когда это напряжение достигнет порога переключения (на аноде транзистора должно быть напряжение 10...15 В), компаратор переключается в состояние высокого уровня на выходе. При этом транзистор VT3 открывается и открывает транзистор VS1, а сетевое напряжение поступает на нагрузку. А так как после открытия транзистора напряжение на нем уменьшается до 1...2 В, то уменьшается и напряжение на входе компаратора до низкого уровня. В результате компаратор переключается в состояние с низким уровнем на выходе и закрывает транзистор VT3. Транзистор же останется открытым до тех пор, пока сетевое напряжение не уменьшится почти до нуля.

В следующий полупериод, когда напряжение сети достигнет 10...15 В, т. е. в самом начале полупериода, компаратор снова сработает и описанный процесс повторится, напряжение сети к нагрузке будет приложено постоянно. Такой режим управления транзистором достаточно экономичен, так как импульсы тока управления включением транзистора точно соответствуют времени его включения — не больше и не меньше. Диод VD3 защищает вход 2 элемента DD1.3 от перегрузки по напряжению, когда транзистор VT3 постоянно закрыт.

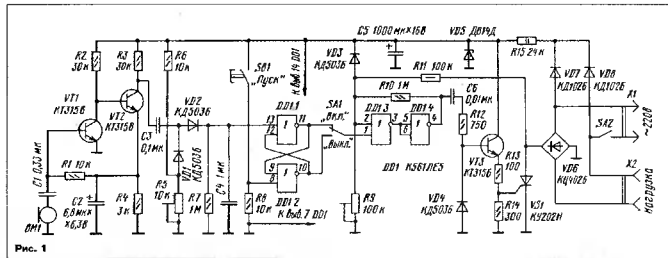


Рис. 1

РАЗРАБОТАНО
в ЛАБОРАТОРИИ ЖУРНАЛА
"РАДИО"

В таком состоянии устройство будет находиться до тех пор, пока не сработает звуковой сигнал часов. Этот сигнал микрофон преобразует в электрические колебания звуковой частоты, которые уси-

Для возвращения устройства в исходное состояние и, таким образом, обесточивания нагрузки, нажимают на кнопку SB1. Если необходимо, чтобы по сигналу часов нагрузка отключалась от сети, то

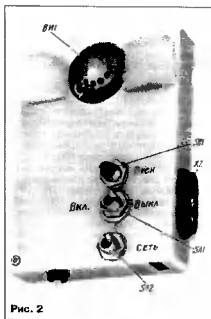


Рис. 2

— КЛС, КМ. Подстроечные резисторы R5 и R9 — СПЗ-19, постоянные — МЛТ. Кнопка SB1 типа КМ, переключатель SA1 и выключатель питания SA2 — тумблеры типа МТ или П2К.

В качестве микрофона использован излучатель малогабаритных головных телефонов сопротивлением 100 Ом.

Плату размещают в корпусе из изоляционного материала, на верхней стенке которого в отверстие установлен микрофон. Чтобы уменьшить акустические помехи через корпус, микрофон приклеивают к нему через прокладку из поролона. Такую прокладку следует приклеить и к нижней части корпуса. Рядом с микрофоном также приклеивают небольшую прокладку из поролона так, чтобы часы ложились корпусом на микрофон, а bracelet (или ремешком) на эти прокладки.

Наладку устройства начинают с установки порога срабатывания компаратора. Для этого к разъему X2 подключают нагрузку (лучше всего — лампу накаливания), переключатель SA1 устанавливают в положение "Выкл." и подстроечным резистором R9 добиваются мак-

симальной яркости свечения лампы-нагрузки. Затем резистором R5, перемещая его движок к верхнему (по схеме) положению, подбирают оптимальную чувствительность микрофонного усилителя и проверяют чувствительность всего устройства. Часы укладывают на микрофон и включают их звуковой сигнал. Устройство должно четко срабатывать от сигнала часов и не реагировать на шумы в комнате.

Если чувствительность приставки окажется недостаточной, повысить ее можно подачей с резистора R5 напряжения прямого смещения на диоды VD1, VD2. Но напряжение на этом резисторе не должно превышать 3...4 В, иначе работа устройства может стать неустойчивой. Для снижения чувствительности сопротивления резистора R3 уменьшают раза в два, а если это не помогает, то последовательно с конденсатором C1 включают резистор, сопротивление которого подбирают опытным путем.

При наладке устройства и пользовании им следует помнить, что все его элементы находятся под напряжением сети.

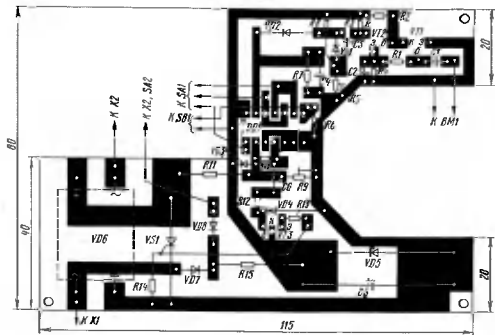


Рис. 3

переключатель SA1 устанавливают в положение "Выкл."

Внешний вид приставки показан на рис. 2. Большая часть ее деталей смонтирована на печатной плате из одностороннего фольгированного стеклотекстолита толщиной 1...1,5 мм (рис. 3). Их выводы припаяны непосредственно к токонесущим проводникам платы.

Все транзисторы могут быть серии КТ315 с буквенными индексами Б—И или КТ3102А—КТ3102Е, КТ503А—КТ503Г. Диоды VD1—VD4 — любые импульсные, стабилизатор VD5 — на напряжение стабилизации 10...15 В с рабочим током не менее 15 мА. Транзистор КУ202 может быть с индексами К—Н. Оксидные конденсаторы — К50-6, К50-16, К50-24, К53, другие

ОБМЕН ОПЫТОМ

ПОЛЬЗОВАТЬСЯ КЛАВИАТУРОЙ СТАЛО УДОБНЕЕ

Три года назад я собрал по описанию в журнале любительский компьютер "Орион-128". Корпус и мембранную клавиатуру использовал готовые, выкупившиеся в свое время кооперативом "Импульс" в г. Ильичевске Одесской обл. В процессе эксплуатации выявился недостаток мембранной клавиатуры: при использовании компьютера для игр, когда внимание постоянно приковано к экрану монитора, пальцы часто теряют нужные клавиши. Чтобы этого не случилось, я изготовил своеобразную маску-трафарет: взял лист гетинакса толщиной 1,5 мм, вырезал из

него пластину в точности по размерам окна под клавиатуру в корпусе, а затем разметил и в соответствии с расположением клавиш выгнул лобиком под каждую из них отверстия: прямоугольные — под "ВК" и "ПРОБЕЛ" и квадратные — под все остальные. Эту маску я просто вложил в окно поверх клавиатуры (при аккуратном изготовлении никакого дополнительного крепления не требуется) и пальцы перестали терять клавиши.

г. Пермь

Б. БАБАХИН

ИК ДАТЧИК В ОХРАННОЙ СИГНАЛИЗАЦИИ

Ю. ВИНОГРАДОВ, г. Москва

Даже самые первые фотоэлементы, многие из которых были громоздкими, высоковольтными, сразу же находили себе применение в производственной сфере — в системах защиты с оптическим барьером. Современная фотоэлектронная техника, особенно полупроводниковые инфракрасные излучатели (ИК диоды), позволяет создавать малогабаритные энергоэкономичные устройства, функциональное назначение которых может быть существенно расширено. Описанная ниже система охранной сигнализации, работающая на ИК лучах, не содержит каких-либо редко встречающихся элементов и вполне доступна для самостоятельного повторения в домашних условиях.

Структурная схема инфракрасного (ИК) датчика, реагирующего на прерывание луча, чаще всего имеет вид, показанный на рис. 1, а или б. На нем условно обозначены: ИЗ — ИК излучатель, работающий в импульсном режиме; ПР — ИК приемник, фиксирующий каждый импульс ИК излучателя.

То или иное применение такого рода датчиков зависит от расстояния l , на которое можно разнести излучатель и приемник, сохраняя при этом их оптический контакт. Оно может быть очень небольшим, исчисляемым лишь сантиметрами, и более значительным, например, перекрывающим проход, проезд, пространство охраняемого помещения, тот или иной сектор дачного участка и т. п.

Возможное расстояние l зависит от мощности $P_{\text{изл}}$ ИК излучателя ($l = K \sqrt{P_{\text{изл}}}$) и реальной чувствительности фотоприемника, т. е. его способности выделить на фоне помех сигнал "своего" ИК излучателя.

На рис. 2 приведена схема излучателя коротких ИК импульсов, пригодного для использования в охранных системах различного назначения. На элементах DD1.1, DD1.2 собран генератор импульсов, сле-

дующих с частотой 30...35 Гц. Короткие, длительностью 10...15 мкс, импульсы формирует дифференцирующая цепь C2R3. Элементы DD1.4—DD1.6 и нормально закрытый транзистор VT1 образуют импульсный усилитель с ИК диодом VD1 в нагрузке.

Зависимость основных параметров такого генератора от напряжения источника питания $U_{\text{пит}}$ иллюстрирует табл. 1. Здесь: $I_{\text{амп}}$ — амплитуда тока в ИК диоде, $I_{\text{потр}}$ — ток, потребляемый генератором от источника питания (при указанных на схеме номиналах резисторов R5 и R6).

Схема ИК приемника ИК импульсов показана на рис. 3. Сам фотоприемник, построенный на транзисторах VT1—VT5 с фотодиодом VD1 на входе, представляет собой модификацию ПИ-5 — фоточувствительной головки, используемой в системе дистанционного управления телевизором [1]. В ответ на каждую ИК вспышку излучателя на коллекторе транзистора VT5 возникает импульс напряжения с амплитудой, достаточной для управления логическим КМОП-элементом. Как показывает опыт, длительность этого импульса зависит от освещенности "окна" фотодио-

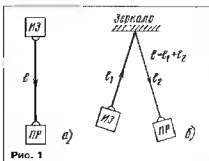


Рис. 1

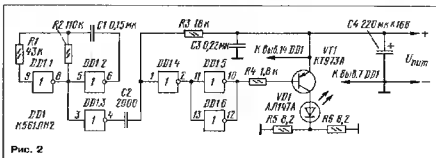


Рис. 2

Таблица 1

$U_{\text{пит}}, \text{В}$	$I_{\text{амп}}, \text{А}$	$I_{\text{потр}}, \text{мА}$
4,5	0,24	0,4
5	0,43	0,57
6	0,56	0,66
7	0,73	1,5
8	0,88	2,1
9	1,0	2,8

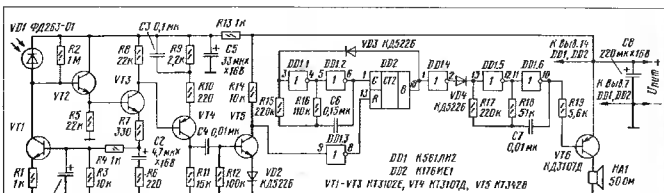


Рис. 3

Таблица 2

$U_{пит}, В$	$I_{дек}, мА$	$I_{тр}, мА$
4,5	0,5	35
5	0,65	37
6	1,0	44
7	1,3	50
8	1,7	56
9	2,3	64

да VD1 и обычно в 3...5 раз превышает длительность самой ИК вспышки.

Микросхемы DD1, DD2 и транзистор VT6 со звукоизлучателем HA1 в коллекторной цепи образуют формирователь сигнала тревоги. Генератор на элементах DD1.1, DD1.2 вырабатывает импульсы образцовой частоты, близкой к частоте следования импульсов ИК излучателя. Элементы DD1.5, DD1.6 совместно с резисторами R17, R18 и конденсатором C7 образуют генератор колебаний звуковой частоты — около 1 кГц. Но он возбуждается лишь тогда, когда на выходе элемента DD1.4 появляется сигнал низкого уровня, закрывающий диод VD4. При этом транзистор VT6 открывается с частотой генератора и динамическая головка издает сигнал тревоги.

Порог срабатывания сигнала тревоги формирует счетчик DD2. Если элемент DD1.4 подключен к выходу 8 счетчика, как показано на схеме рис. 3, то тревожный сигнал возникнет лишь при исчезновении примерно восьми ИК импульсов. За это время генератор импульсов образцовой частоты выведет счетчик в состояние, соответствующее сигналу высокого уровня на его выходе 8. Этот сигнал на только включает генератор колебаний звуковой частоты, но и останавливает (через диод VD3) генератор образцовой частоты. Выключить же тревожную сигнализацию сможет лишь ИК вспышка, формирующая на R-входе счетчика DD2 импульс, возвращающий его в нулевое состояние.

Порог срабатывания тревожной сигнализации можно устанавливать и изменением частоты образцовых импульсов ($f_{\text{из}}/2R16C6$).

В табл. 2 приведена зависимость тока, потребляемого ИК приемником, от напряжения его источника питания. В ней $I_{\text{дек}}$ — ток дежурного режима (в оптическом канале нет существенных препятствий), $I_{\text{тр}}$ — потребляемый ток в режиме тревожной сигнализации.

Печатные платы ИК излучателя (рис. 4) и ИК приемника (рис. 5) изготовлены из двустороннего фольгированного стеклотекстолита толщиной 1,5 мм. Фольга со стороны деталей (на рис. 4 и 5 на показана) выполняет функцию общего (минусового) провода источника питания. Вокруг отверстий для пропускания выводов деталей в фольге выравнены участки диаметром по 1,5...2 мм. Выводы деталей, соединяемые с общим проводом, припаивают непосредственно к фольге этой стороны платы.

Транзистор VT1 ИК передатчика крепят на плате винтом M3 без какого-либо теплопровода. Оптическая ось ИК-диода VD1 должна быть параллельна плате и отстоять от нее на 5 мм.

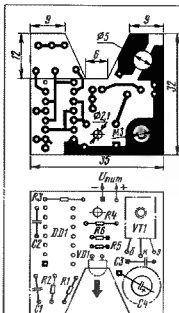


Рис. 4

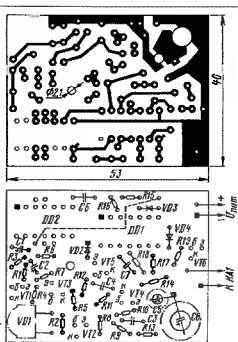


Рис. 5

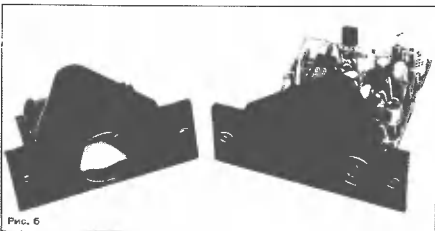


Рис. 6

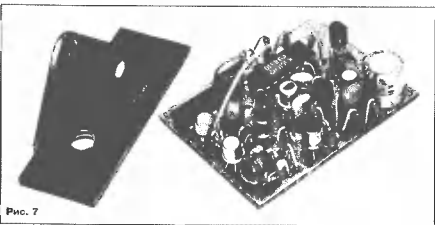


Рис. 7

Внешний вид описанных здесь ИК излучателя и ИК приемника, выполненных по типу "врезного замка", показаны на рис. 6. Монтажную плату устанавливают в обойму из ударопрочного полистирола

— вводят одной стороной в пазы обоймы, а затем крепят винтом M2 к стойке (рис. 7). Расстояние, на которое ИК излучатель и ИК приемник могут быть разнесены, — более 18 м (при $I_{\text{пит}} = 0,8 А$). Но оно мо-

жет быть значительно увеличено установкой в "окно" ИК излучателя линзы диаметром 15...20 мм с фокусным расстоянием 10...15 мм, сжимающей довольно широкий лепесток излучения ИК диода (не менее 25°) в своеобразный световой "шнур" (рис. 8), резко увеличивающий освещенность фотозлемента ИК приемника. "Дальнобойность" системы в этом случае увеличивается без какого-либо дополнительного энергопотребления.

У фотодиодов ФД263-01, ФД320, ФД338 линза, концентрирующая излучение на светочувствительном элементе, входит в саму конструкцию прибора. Если в фотоприемнике будет применен фотодиод без оптической системы, то для сохранения "дальнобойности" ИК канала он должен быть снабжен линзой-концентратором.

Оптический канал может быть удлинен и применением в ИК излучателе более

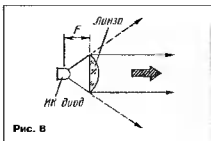


Рис. 8

мощного ИК диода [2, 3], например, типа АЛ123А, импульсный ток в котором может достигать 10 А. Для этого потребуются лишь уменьшить суммарное сопротивление резисторов R5 и R6, ограничивающих предельный ток в ИК диоде (или заменить их одним резистором соответствующего номинала), и увеличить емкость конденсатора С4 до 2000...3000 мкФ. Значение тока, текущего через ИК диод, нетрудно определить осциллографом по импульсу напряжения на ограничивающем резисторе.

ИК излучатель и фотоприемник устанавливаются в специальных гнездах, которые можно вырубить в стене дома, перилах, в столбах, стволах взошедших деревьев и т. п. Если излучатель имеет собственный источник питания, например батарею "Корунд", тогда в его гнезде должно быть место и для него.

Излучатель и фотоприемник располагают так, чтобы оптические оси ИК диода и фотодиода совпадали. Точную их ориентацию устанавливают экспериментально, по прохождению ИК сигнала.

Окно фотоприемника потребуются, возможно, прикрыть от засветки посторонним источником, прямыми лучами солнца, ярким фонарем и т. п., иначе может существенно уменьшиться "дальнобойность" ИК датчика.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кайдалов С. А. Фотоувеличители приборов и их применение. — М.: Радио и связь, 1995.
2. Полупроводниковые приборы. Справочник. Под ред. А. В. Голосарова. — М.: Радио и связь, 1986, с. 406-423.
3. Полупроводниковые приборы. Справочник. Под ред. Н. Н. Горюнова. — М.: Энергоиздат, 1982, с. 662-677.

ГИТАРНАЯ ПРИСТАВКА «ДИСТОШН»

Т. ФАТЫХОВ, г. Казань

Среди гитаристов, независимо от используемого ими музыкального стиля, широкое распространение получили приставки к электрогитаре типа "дистошн" (от англ. distortion — искажение, искажение). Принцип их действия основан на амплитудном искажении звукового сигнала, в результате чего спектр обогащается гармониками и звук становится более насыщенный.

Публикуемая здесь статья адресована радиолюбителям-гитаристам, играющим в музыкальных стилях, скажем, хард-рок, треш и им подобных, для которых приставка "дистошн" так же необходима, как и сама гитара.

Приставку "дистошн", помимо максимального искажения сигнала гитары, характеризует также эффективная компрессия, благодаря чему увеличивается продолжительность звучания струны после удара. Однако выполнить эти требования не так-то просто. И вот почему.

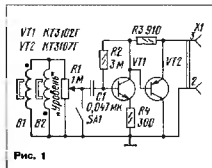
Любое устройство типа "дистошн" состоит из усилителя и амплитудного ограничителя. В нем выходной сигнал звукоусилителя гитары после усиления подвергается двустороннему симметричному ограничению, и амплитуда на выходе приставки никогда не будет больше напряжения ограничения при любой амплитуде входного сигнала. Этим-то и достигается эффект компрессии. Но чтобы добиться хороших результатов, приходится повышать коэффициент усиления усилителя, стоящего перед амплитудным ограничителем. Здесь и кроется "заводка", а точнее две. Во-первых, при чрезмерно большом усилении сигнала начинают сказываться собственные шумы усилителя, помехи от сети и других источников излучения, наводимые в звукоусилителе гитары и провода, соединяющие гитару с приставкой. Это приводит к тому, что отношение сигнал/шум устройства получается очень низким — до единиц децибел.

Вторая причина, не позволяющая увеличивать коэффициент усиления, заключается в микрофонном эффекте звукоусилителей. Выражается он в том, что во время игры при большой громкости гитара начинает неприятно свистеть. Свист не прекращается, даже если струны прижать рукой. Невзирая акустическое самовозбуждение, и виноваты в этом звукоусилители.

У резных конструкций звукоусилителей микрофонный эффект выражен более или менее заметно, но он характерен для всех звукоусилителей. Убедиться в этом явлении очень просто. Снимите с гитары струны, включите усилитель мощности на полную громкость и чем-либо (не металлическим) постучите по звукоусилителям. Из громкоговорителей вы услышите звуки, похожие на щелчки, когда стучат по включенному микрофону.

В предлагаемом устройстве эти трудности удалось преодолеть. В его состав входит также предварительный усилитель 3Ч4 (рис. 1), встроенный в корпус гитары. Питается усилитель по проводу, по которому передается сигнал от гитары к приставке.

Если гитара с двумя звукоусилителями и они расположены раздельно, то лучше их включить параллельно-противофазно. Тогда удастся значительно уменьшить помехи от наводок и немного ослабить микрофонный эффект. Звук при этом почти не изменяется, если, конечно, не считать уменьшения низко-частотных составляющих в спектре гитары, что не так уж и страшно.



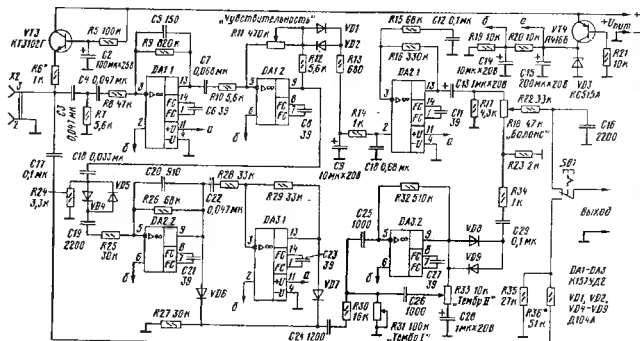


Рис. 2

ный на операционном усилителе (ОУ) DA1.1, и далее — на усилителе-ограничителе, выполненный на ОУ DA1.2. Резистор R11 регулирует чувствительность устройства. Когда напряжение на выходе усилителя-ограничителя оказывается достаточным для открывания диодов VD1 и VD2, цепь R13C9 шунтирует его ООС, тем самым увеличивая коэффициент усиления. В результате шум и помехи усиливаются значительно слабее, чем полезный сигнал.

Дальнейшая обработка сигнала звуко-снимателя гитары происходит раздельно для основной и высших его гармоник.

Основная, как более низкочастотная, гармоника, выделенная конденсатором C9, проходит через интегрирующую цепь R14C10 и усиливается ОУ DA2.1 до необходимого уровня. Далее сигнал через фильтр R13R17, с частотой среза около 35 Гц, поступает к переменному резистору R18, выполняющему функцию регулятора баланса между основной и высшими гармониками.

Высшие гармоники на выходе усилителя-ограничителя выделяются фильтром C18R24 и через диоды VD4, VD5, которые окончательно отсекают шум и помехи, поступают на полосуовой фильтр, выполненный на ОУ DA2.2.

Диоды VD6, VD7 совместно с ОУ DA3.1, включенном инвертором, образуют звуко-полупериодный выпрямитель, который практически полностью подает основную гармонику сигнала. Этот процесс, кроме того, предотвращает акустическое самовозбуждение устройства через звуко-сниматели, максимум акустической чувствительности которых находится в полосе пропускания фильтра, выполненного на ОУ DA2.2. С нагрузочного резистора R27

выпрямителя сигнал поступает на инвертирующий вход ОУ DA3.2 активного элемента фильтра, позволяющего с помощью его резисторов R31 и R33 получать различные тембры звука.

С выхода этого фильтра сигнал через диоды VD8 и VD9, конденсатор C29 и дальномер напряжения R34R23 поступает на переменный резистор R18 "Баланс". Через интегрирующую цепь R22C16 и переключатель SB1 сформированный сигнал подается на выход приставки.

Диоды VD6, VD9 необходимы для того, чтобы при затухании струны гитары гармоника сигнала на выходе приставки пропадали раньше сигнала основного тона.

Для питания устройства пригоден сетевой блок с нестабилизированным выходным напряжением 16...23 В и емлительной пульсации не более 25 мВ.

Устройство не критично к параметрам используемых в нем деталей. Диоды VD1, VD2, VD4—VD9 — любые кремниевые. Для резисторов и конденсаторов допустим разброс параметров до 50 %, за исключением резисторов R19, R20, R28 и R29, для которых должно выполняться условие: $R19 = R20 = R28 = R29$. Транзисторы VT1—VT3 должны быть с возможно большим значением коэффициента β_{210} . Транзистор VT4 структуры p-n-p может быть малой или средней мощности. Операционные усилители также могут быть любыми другими, но с соответствующими им цепями коррекции.

Настройка приставки заключается в подборе резистора R6 такого номинала, чтобы падение напряжения на нем было примерно равно половине напряжения на эмиттере транзистора VT2. Резистор R36 подбирают так, чтобы при обоих положениях подвижного контакта переключате-

ля SB1 громкость звучания динамических головок на выходе усилителя ЗЧ устройства была одинакова. Необходимого тембра звучания добиваются переменными резисторами R18, R31 и R33. Чувствительность приставки регулирует резистором R11.

Описанная мною приставка работает совместно с гитарой фирмы Musima. Возбуждение отсутствует полностью. При затухании струны никакие неприятные на слух призвуки не прослушиваются. Сам звук при этом весьма "плотный" и хорошо "тянется". Испытывая с другими типами гитар дало такой же результат. При верхнем по схеме положении подвижного контакта переключателя SB1, что соответствует режиму "дистонш", отношение сигнал/шум устройства значительно лучше, чем при нижнем положении этого контакта переключателя, когда с выхода приставки идет неискаженный сигнал гитары.

МОДУЛЬНАЯ РЕКЛАМА

Оборудование индивидуально-го и коллективного приема ТВ программ: усилители, смесители, разветвители, модуляторы, конвертеры и т. п.

Оборудование обработки звука для студий звукозаписи и музыкальных коллективов. (3512) 77-43-15, ф. 66-24-45; (095) 156-90-33 "ПЛАНАР".

Условия см. "Радио", 1996 г., № 3, с. 41

У МЕНЯ ЗАЗВОНИЛ ТЕЛЕФОН...

О. ДОЛГОВ, г. Москва

Общение с абонентом АТС начинается с телефонного звонка, приглашающего к разговору по телефонной линии. Сегодня телефонный звонок не единственный сервис аппарата. Современный телефон технически оснащен конструкторами до такой степени, что для работы с ним иногда не хватает обычных навыков и общего образования. И тем не менее делается все возможное, чтобы телефон оставался добрым помощником человека. Об этом — небольшой рассказ нашего корреспондента о результатах знакомства с современной телефонной связью на состоявшейся в Москве международной выставке и с некоторыми сообщениями газет "Аргументы и факты", "Известия", "Вечерняя Москва".

Фирма Siemens разработала multifunctional телефон с цифровым автоответчиком "Euroset 832" (рис. 1). В отличие от обычных автоответчиков с магнитной лентой здесь информация записывается в память аппарата в цифровом

смысле абоненту (до 180 с). Воспроизводить записанные сообщения можно через динамическую головку или телефонную трубку. Предусмотрена возможность программирования числа сигналов вызова, после которых включается автоответчик.



Рис. 1

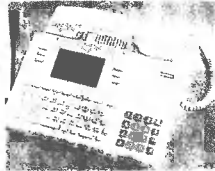


Рис. 2

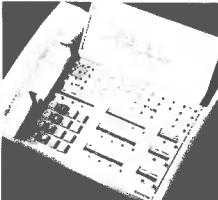


Рис. 3

виде. Продолжительность записи — 10...14 мин. При желании можно программировать длительность записи входящих сообщений (30 с, 1 мин, 3 мин или без ограничения).

Телефон имеет цифровое ЗУ для приветствия (30 с) или сообщений вызываю-



Рис. 4

При появлении сигнала "занято" или при длительных паузах в разговоре линия будет отключена. 12-разрядный дисплей служит для индикации функций и выполняемых действий.

Интересен аппарат "Meridian M2317", обладающий расширенными логическими

функциями. Он имеет встроенное табло на две строки по 40 знаков. 11 программируемых кнопок позволяют абоненту получить доступ к более чем 35 функциям и "подсказкам". Табло информирует о статусе закрепленных за программируемыми кнопками функций. Нет необходимости запоминать сложные коды, достаточно нажать одну из кнопок — и на табло появятся все "подсказки" и картинки, необходимые для выбора требуемой услуги. К этому телефону можно подключить программируемый адаптер данных, позволяющий аппарату работать совместно с компьютером и обмениваться с ним нужной информацией.

Телефон "Memorex" фирмы Siemens (рис. 2) способен запомнить около трехсот телефонных номеров и автоматически в естественном порядке расположить фамилии занесенных в него абонентов. Помимо этого, аппарат готов заносить в память и другие пояснения или дополнения. Вся информация высвечивается на восьмистрочном дисплее.

Если нужно, аппарат может напомнить о необходимости позвонить тому или иному абоненту. Во время разговора на дисплее высвечивается информация ... о сумме платы за разговор.

Фирма Siemens предлагает также новую разработку — комфортабельный телефон "Ultrasat memory" (рис. 3). Кроме обычного наборного поля, он имеет большой дисплей на восемь строк по 40 знаков и буквенную клавиатуру, как и персональный компьютер. Такой аппарат успешно заменяет записную книжку, деловой календарь и телефонный справочник. Его память позволяет записать до 800 адресов с фамилиями, номерами телефонов, датами и пр. При выключении питания запись в памяти не стирается.

Необычная новинка внедряется сейчас в Москве заводом "Экситон" и итальянским концерном "Unifet" — в метро и на междугородных переговорах пунктах устанавливаются таксофоны (рис. 4), работающие от специальных пластиковых карточек. Абонент помещает такую карточку в читающее устройство таксофона. На его табло высвечивается количество условных единиц, имеющихся на карточке. В течение разговора количество этих единиц уменьшается, что также отражается на индикаторе. В продаже уже имеются карточки, рассчитанные на 50 телефонных звонков. Кстати, новые таксофоны позволяют прямо из метро позвонить, скажем, в Париж, Нью-Йорк.

ВНИМАНИЮ НАШИХ ЧИТАТЕЛЕЙ!

В редакции журнала "Радио" (Селиверстов пер., 10, ком. № 102) вы можете приобрести:

— multifunctional телефон "PHONE MASTER" (см. описание в "Радио", 1995, № 12, с. 47);
— multifunctional телефон "ТЕЛИНК" (см. описание в "Радио", 1996, № 6, с. 43).

Тел. 207-77-28.

УКАЗАТЕЛЬ ТЕМПЕРАТУРЫ ДВИГАТЕЛЯ

В. БАННИКОВ, г. Москва

От температурного режима работы двигателя существенно зависят многие его характеристики, например, мощность, экономичность и токсичность отработавших газов. Отсюда следует, насколько важно при эксплуатации автомобиля следить за температурой охлаждающей двигатель жидкости.

Значимость контроля температуры двигателя легко показать на нескольких практических ситуациях. Например, как долго нужно прогревать двигатель перед началом движения в холодное время года? Езда с недостаточно прогретым двигателем чревата не только перерасходом топлива и выбросом в атмосферу отработавших газов повышенной токсичности, но и повышенным износом всех его деталей, риском их поломки и сокращением срока службы силовой установки в целом.

Если же, наоборот, прогреев двигателя затянута, это приведет лишь к неоправданной потере времени (ведь нагруженный двигатель прогревается быстрее), излишнему отравлению воздуха и шуму, которых можно было бы избежать.

В зимнюю пору термометр всегда подскажет водителю, что капот его автомобиля утеплен недостаточно надежно, а потому двигатель работает в заводском неблагоприятном режиме.

Наконец, жарким летом указатель температуры может своевременно предупредить о закипании антифриза. А ведь прогрев способен привести даже к таким серьезным последствиям, как заклинивание двигателя, часто связанное с его поломкой.

К сожалению, термометры на отечественных автомобилях обычно работают из рук вон плохо. И причин тому несколько.

Как известно, термометрическая система состоит из двух частей — измеряющей (регистрающей) и показывающей (отображающей). Первая обычно представляет собой датчик температуры — полупроводниковый терморезистор ТМ100-А (или ТМ100-В), другая — стрелочный указатель температуры (люгметр).

Сложившаяся с годами практика такова, что первую часть термометрической системы для новых автомобилей выпускает одно предприятие, а вторую — ряд других; сам же термометр собирается только на автозаводе после сборки машины. Точность показаний прибора не контролируется (кроме выборочных проверок). Следует добавить, что передаточная характеристика терморезистора ТМ100-А имеет весьма широкое поле допусков, особенно в низкотемпературной зоне. Точность изготовления люгметра также невысока.

Дело осложняется и тем, что термометрическая система питается от бортовой сети автомобиля, напряжение которой очень нестабильно.

Существенно повысить точность измерения температуры охлаждающей жидкости можно с помощью описанного ниже

самодельного термометра.

Датчиком такого прибора служит терморезистор ТМ100-А, обладающий хорошей повторяемостью параметров и временной стабильностью передаточной характеристики. Для снятия показаний термометра используют микроамперметр с большой и хорошо читаемой шкалой. Прибор предельно прост и допускает возможность легкого возврата к имеющемуся указателю температуры.

Если потребуются заменить на автомобиле двигатель, целесообразно вместо нового датчика — терморезистора — использовать прежний, годами проверенный. Иначе всю градуировку самодельного прибора придется повторить заново по методике, описанной ниже.

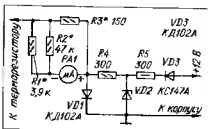
Прибор (см. схему) состоит из измерителя и узла питания. В измеритель входит микроамперметр РА1 магнетронической системы М24 с током полного отклонения стрелки 120 мкА (класс точности 1,5, шкала на 120 делений, внутреннее сопротивление 1 кОм) и резисторы R1—R3. Узел питания представляет собой двупольный параметрический стабилизатор.

Первая ступень выполнена на резисторе R5 и стабилизаторе VD2, она позволяет стабилизировать напряжение на уровне 4,7 В. Вторая ступень — резистор R4 и диод VD1. Выходное напряжение этой ступени и всего стабилизатора в целом равно приблизительно 0,7 В. Какой-либо подборки деталей узла питания не требуется.

Диод VD3 служит для защиты прибора от ошибочной перемены полярности подключения к источнику питания. Узел питания обеспечивает неизменность показаний термометра, если напряжение в бортовой сети меняется в пределах от 6 до 16 В.

Резисторы R1—R3 ограничивают ток, протекающий через микроамперметр РА1 и датчик температуры — терморезистор. Эти резисторы подбирают при градуировке термометра, для чего датчик следует снять с двигателя.

Стабилитрон КС147А в термометре



можно заменить на КС447А (на напряжение 4,7 В), КС156А, КС456А (на 5,6 В), КС162А (на 6,2 В), КС168А, КС468А, 2СМ168А (на 6,8 В). Однако применение более «высоковольтного» стабилитрона поднимает нижний возможный предел напряжения питания. Диоды КД102А заменимы любыми из серий КД102, КД103, КД105, КД208, КД209.

Вместо терморезистора ТМ100-А подойдет ТМ100-В.

Для градуировки термометра терморезистор помещают в стакан с водой, нагревая до 40°C. Затем подбирают такой резистор R3, чтобы микроамперметр показывал 40 мкА (соответствие резисторов R1 и R2 должно соответствовать указанному на схеме). Воду доводят до кипения и подбирают резисторы R1 (грубо) и R2 (точно) такими, чтобы стрелка микроамперметра остановилась на отметке 100. В итоге показания в микроамперах будут численно равны температуре, измеренной в градусах Цельсия.

Указанные операции повторяют несколько раз с целью достичь наибольшей точности. После этого для контроля градуируют несколько промежуточных значений в пределах от 40 до 100°C, чтобы убедиться, что в этом интервале шкала практически линейна. На участке ниже 40°C допустима некоторая нелинейность, но тут точно измерять температуру и не требуется.

Заметим, что значение 120°C примерно соответствует температуре кипения антифриза в системе охлаждения закрытого типа. Важно, что оптимальная температура для эксплуатации двигателя с такой системой охлаждения, заполненной антифризом, находится в пределах 100...110°C. Как видим, оптимум весьма близок к температуре кипения жидкости. Это лишний раз подтверждает, как важно точно измерять температуру двигателя.

При градуировке прибора удобно пользоваться электрокипятильным набором ЗПМ-0,3/220 (на стакан емкостью 200 мл) и каким-либо тринисторным регулятором мощности, например светорегулятором СРП-300-1 (оба на мощность до 300 Вт). Контролируем температуру воды ртутным термометром со шкалой до 100°C. Для питания термометра при градуировке подойдет простейший мостовой выпрямитель с оксидным фильтровым конденсатором емкостью 2000 мкФ на напряжение 16 В.

Когда резисторы R1—R3 окончательно подобраны, все детали указателя температуры собирают навесным или печатным монтажом на плате, закрепленную непосредственно на винтовых зажимах микроамперметра. Провод, ведущий к датчику, должен оканчиваться плоским гнездовым зажимом серии Б,3 мм, если используется датчик ТМ100-А, или коническим подент М4 — для датчика ТМ100-В. Провода питания подключают в любом удобном месте «под ент».

Описанный указатель температуры вовсе не является альтернативой имеющемуся на борту, однако хорошо подходит для его терировки. Показания бортового термометра можно скорректировать, слегка подгибая в нужную сторону стрелку указателя или даже поменяв (или перекрасив) шкалу. И конечно, такой самодельный прибор будет совершенно незаменим для экспериментальных целей, когда температуру в системе охлаждения двигателя требуют контролировать особенно тщательно.

НЕМНОГО О ЗАРЯДКЕ НИКЕЛЬ-КАДМИЕВЫХ АККУМУЛЯТОРОВ

Проблемы зарядки никель-кадмиевых аккумуляторов и батарей, составляемых из них, по-прежнему волнуют как наших, так и зарубежных радиолюбителей. Помещаемый здесь материал — это сравнительно краткие тезисы статьи "Некоторые соображения о зарядке никель-кадмиевых аккумуляторов и зарядных устройствах", опубликованной в ноябрьском номере 1995 года чешского журнала "Amaterske Radio". Возможно, у читателей "Радио" тоже накоплен опыт по затрагиваемому вопросу. Редкция готова рассказать и о нем.

От любого зарядного устройства мы ожидаем, прежде всего, его способности передать заряжаемому аккумулятору или батарее аккумуляторов соответствующий электрический заряд. Это требование обычно дополняется пожеланиями обеспечить быстроту зарядки, удобство пользования, устранить так называемый "выпучивающий" эффект аккумулятора. Важным требованием является также обеспечение безопасности эксплуатации. Сюда относятся и безопасность обслуживания, и защита заряжаемых аккумуляторов, и особенно зарядного устройства от выхода из строя при любых ошибках пользователя (иногда это называют "вашистой от дурака"). Трудно себе представить, что способен натворить вокруг себя взорвавшийся аккумулятор. Тот, кто это уже испытал, охотно согласится, что пренебрегать безопасностью нельзя и надеяться только на аварийный выключатель не стоит.

При зарядке батареи каждый составляющий ее аккумулятор должен иметь по возможности одинаковую реальную электрическую емкость.

Существует несколько способов определения момента окончания зарядки аккумулятора. Вот некоторые из них.

1. При зарядке аккумулятора постоянным, не изменяющимся и не измеряемым, током он прекращает вкручиваться по истечении времени, достаточного для полной зарядки. На такой режим ориентированы многие наиболее дешевые зарядные устройства. Зарядный ток при этом должен быть около 10% от численного значения емкости аккумулятора, а лучше — еще меньше. Например, для аккумулятора емкостью 600 мА·ч достаточно, чтобы ток был около 60 мА. Зарядка идет медленно, однако даже при значительной перезарядке аккумулятор поврежден не будет.

2. Аккумулятор заряжают постоянным током, зарядка прекращается автоматически по истечении заданного времени. При таком способе, из соображений безопасности, зарядное устройство также должно работать в режиме тока зарядки, соответствующего указанному в первом примере, так как оно не может определить, не подключены ли к нему уже заряженные аккумуляторы.

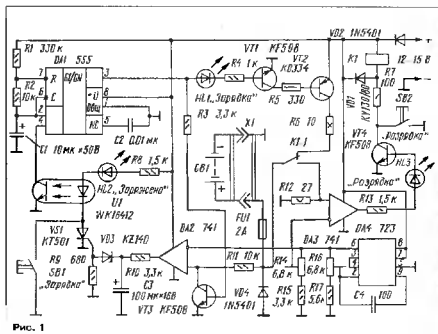
увеличение зарядного тока, но тогда необходимо соблюдать следующие условия: должна быть гарантирована предельная зарядка аккумулятора; обеспечена строгая зависимость продолжительности зарядки от установленного значения зарядного тока или аварийное отключение устройства, например, при превышении определенной температуры аккумулятора. Так работают многие дешевые зарядные устройства, но далеко не все они обеспечивают безопасность.

3. Ток зарядки не обязательно постоянный, зарядку прекращают при увеличении температуры аккумулятора. Этот способ возможен, но практически не применяется, так как аккумулятор всегда заметно перезарядится, а это сокращает срок его службы. Больше того, поскольку тепловой контакт между датчиком температуры и корпусом аккумулятора ненадежен, такой способ, особенно при зарядке большим током, вообще следует считать непригодным и даже опасным. Контроль температуры часто используют как ава-

рийный признак необходимости прекращения зарядки.

4. Ток зарядки — фиксированный, а напряжение на заряжаемом аккумуляторе — контролируемое. При достижении заданного значения напряжения зарядка заканчивается автоматически. Этот принцип долго использовался в самых лучших зарядных устройствах. Сейчас он вытеснен зарядку малым током, поскольку контролировать напряжение проще, чем продолжительность зарядки, а ошибочное отключение зарядного устройства ничем не грозит.

Установка порогового напряжения весьма критична и должна быть очень стабильной. Обычно его значение выбирают в пределах 1,45...1,55 В на аккумулятор, а чаще — 1,48 В. Пороговое напряжение сильно зависит от температуры и "возраста" аккумулятора. Более того, заряжаемый аккумулятор необходимо рассматривать еще и как источник напряжения с определенным внутренним сопротивлением. Нельзя пренебрегать и сопротивлением соединительных проводов и контактов — на них при протекании тока возникает падение напряжения, которое складывается с ЭДС аккумулятора. Незначительное такое напряжение для того, чтобы это дополнительное напряжение можно было компенсировать соответствующим изменением порогового напряжения. Если установить порог слишком низким, будет обеспечена безопасность за счет зарядки аккумулятора всего на 70...80% его емкости, но при установке порога всего на один милливольт выше реального напряжения на аккумуляторе процесс зарядки никогда не закончится, и только от установленного зарядного тока будет зависеть, взорвется ли перезарядивший аккумулятор или только сильно нагреется. Имеет смысл при достижении заданного порогового напряжения автоматически перейти на режим зарядки безопасным током и довести таким образом аккумулятор до номинальной емкости.



5. Процесс зарядки можно контролировать по скорости увеличения напряжения на аккумуляторе. Достижению заряженного состояния аккумулятора предшествует быстрый рост напряжения на нем. Последний этот момент, зарядное устройство переключают на режим дозарядки безопысным током. И в этом случае желательным неизменным ток зарядки, благодаря чему можно компенсировать внутреннее сопротивление аккумулятора и соединительных проводов. Можно зарядить ток до 200% от численного значения емкости аккумулятора. Правда, такой способ используется редко, но с появлением на рынке микросхем U2402B он, возможно, станет перспективным.

6. Как и в предыдущем случае, при зарядке постоянным током зарядное состояние аккумулятора определяют по скачку напряжения на нем. Для получения хороших характеристик зарядка должна вестись током, не менее чем двадцатикратно превышающим значение безопасного. Чаще для контроля напряжения используют специальные микросхемы с аналого-цифровыми преобразователями (примером может служить микросхема TEA1100 фирмы Philips). Они позволяют "уловить" скачок напряжения на 1% относительно достигнутого максимума и прекратить зарядку. Зарядному устройству, собранному на базе такой микросхемы, не нужны никакие регулировки, связанные с изменением числа заряжаемых аккумуляторов в широких пределах. В качестве защитной меры используется измерение продолжительности зарядки.

Современные зарядные устройства часто дополнительно контролируют температуру аккумулятора, длительность его зарядки или максимальное напряжение и в случае превышения допустимых значений автоматически прекращают процесс зарядки.

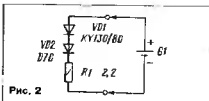
Ни один из рассмотренных здесь способов сам по себе не является оптимальным. Поэтому конструкторы зарядных устройств часто используют несколько способов одновременно. Профессиональным высшего класса можно считать зарядное устройство ULTRA DUO. В нем зарядка заканчивается при всплеске ЭДС аккумулятора (как в варианте б), но значение зарядного тока в процессе зарядки регулируется так, что обеспечивается максимальная скорость без перезарядки.

Другим примером профессионального зарядного устройства служит MULTICHARGE-A-MATIC CG-325 фирмы HITEC. Окончание зарядки определяется как и в предыдущем случае, но зарядка происходит установленным постоянным током (максимально 4,5 А). Кроме таких обычных функций, как разрядка аккумулятора перед зарядкой, проверка его емкости, защита от неправильного подключения, контроль длительности зарядки и звуковая сигнализация ее окончания, это устройство позволяет (благодаря встроенному преобразователю напряжения) заряжать от аккумуляторной батареи автомобиля десять последовательно соединенных, никель-кадмиевых аккумуляторов, напряжение на которых в заряженном состоянии доходит до 16 В.

По устойчивости термисторы зарядки

может быть очень быстрой (до 15 мин), быстрой (до 1 ч), ускоренной (до 3...4 ч), нормальной (от 12 до 16 ч) и медленной. Реальная емкость аккумулятора сильно зависит от температуры и значения тока зарядки и разрядки. Номинальную емкость аккумулятора, указываемую производителем на этикетке, измеряют при определенных условиях, чаще всего при температуре 20°C и зарядке—разрядке током, соответствующим десятой части емкости аккумулятора. Обычно изготовитель не пренебрегает некоторым запасом, поэтому реальная емкость аккумулятора всегда больше номинальной. Наибольшая измеренная емкость получается при зарядке большим током и последующей медленной разрядке.

Зарядное устройство, схема которого показана на рис. 1, предназначено для зарядки батарей из семи никель-кадмие-



вых аккумуляторов емкостью 500 мА·ч. Оно нечувствительно к внутреннему и переходному сопротивлению заряжаемой батареи. Для питания устройства используют источник постоянного тока напряжением 12...15 В.

Микросхема DA1 — таймер, работающий в режиме генератора импульсов положительной полярности с периодом следования примерно 1,5 с и соотношением паузы к длительности импульса около 1/30. Эти импульсы открывают транзистор VT1, а он, в свою очередь, открывает транзистор VT2. Ток зарядки батареи GB1, подключенной к разъему X1, определяется сопротивлением резистора R6. При указанном на схеме его номинале (10 Ом) и питании устройства от источника напряжением 15 В ток через предварительно разряженную батарею, равный 150% значения ее емкости, к концу зарядки уменьшается до 80%.

Применение резистора (R6) вместо привычного источника тока с мощным транзистором объясняется не только желанием упростить устройство, но и лучшей способностью резистора выдерживать кратковременные перегрузки по сравнению с полупроводниковым прибором. Резистор выдержит перегрев до 200°C, а при еще большем перегреве он просто перегорит, но причина вреда заряжаемой батарее.

Источником образцового напряжения служит микросхема DA4. На ее выводе 6 подстроенным резистором R16 устанавливается пороговое напряжение заряженной батареи равное 10,5 В. Операционный усилитель DA2, работающий в режиме компаратора, сравнивает напряжение батареи с установленным пороговым. Благодаря транзистору VT3 состояние батареи "Зарядено" не может быть зафиксировано во время протекания зарядного тока. Когда же батарея заряжена, открывается транзистор VS1 и выходная цепь оптрона U1 блокирует генератор им-

пульсов DA1 в состоянии, соответствующее выключению тока зарядки батареи.

На разрядку батареи GB1 переключаются контактами K1, 1 электромагнитного реле K1, которое срабатывает при кратковременном нажатии на кнопку SB2 "Разрядка". Ток разрядки батареи течет через резистор R12. Компаратор, выполненный на операционном усилителе DA3, сравнивает напряжение батареи с напряжением на диодке подстроечного резистора R14 — его устанавливают равным примерно 6,3 В. Пока напряжение батареи больше этого порога, транзистор VT4 открыт и удерживает реле в сработавшем состоянии. Как только реле отключит и его контакты переключатся в исходное положение, начнется зарядка батареи.

Диод VD2 защищает устройство от ошибочной полярности подключения питающего напряжения, а диод VD4 и плавкий предохранитель FU1 защищают батарею в случае неправильной полярности подключения ее к разъему X1. Если батарея разряжена до нуля, то вторая из этих систем защиты не срабатывает.

Режимы работы зарядного устройства индицируют светодиоды HL1—HL3. После подключения источника питания первый же импульс генератора DA1 открывает транзисторы VT1 и VT2, на наименьшем входе компаратора появляется напряжение, близкое к напряжению источника питания. При этом выходной сигнал компаратора DA2 открывает транзистор VS1 и загорается светодиод HL2 — устройство принимает состояние "Зарядено". Затем к разъему X1 подключают на зарядку батарею и кратковременно нажимают кнопку SB1. Тлеющий светодиод HL2 гаснет, а загорится и будет гореть светодиод HL1, пока электрохимическое напряжение батареи не достигнет заданного значения. После этого устройство переходит в состояние "Зарядено". В свечении светодиода HL2 могут быть заметны короткие перемены, соответствующие моментам измерения напряжения.

Если перед зарядкой батарее необходимо разрядить, то нажимают кнопку SB2. Одновременно загорится светодиоды HL1 и HL3. Когда батарея разрядится до напряжения 6,3 В, светодиод HL3 погаснет и начнется зарядка батареи.

На рис. 2 приведена схема простого устройства для зарядки одиночного аккумулятора. Подключенный к устройству аккумулятор G1 разряжается постепенно уменьшающимся током до напряжения 0,9 В.

Примечание редакции. В описании зарядно-разрядного устройства вместо указанных на схеме можно применить детали отечественного производства. DA1 — KP1068B1, DA2 и DA3 — K140UD7, VT1 и VT4 — KТ815Е, VT2 — KТ818Е, VT3 — KТ318Е, VS1 — KУ101Г. Стабилизатор напряжения, в котором использована микросхема 723 (DA4), можно собрать на микросхеме KP142ЕН12 (или другой, с плавной регулировкой выходного напряжения).

Возможно изменение числа заряжаемых аккумуляторов в батарее установкой соответствующего порогового напряжения.

Диоды устройства по схеме на рис. 2 VD1 — любой кремниевый с допустимым прямым током не менее 300 мА, VD2 — любой из серии Д7.

ПРОСТОЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ НАПЯЖЕНИЯ С НЕЗАВИСИМЫМ ВОЗБУЖДЕНИЕМ

Ю. ВЛАСОВ, г. Муром Владимирской обл.

Отличительная особенность предлагаемого здесь устройства — экономичность и возможность построения на его основе преобразователей напряжения на различную выходную мощность.

Экономичность преобразователя напряжения (рис. 1) обусловлена применением в задающем генераторе микросхемы КМОП, так что основные потери связаны только с базовыми токами транзисторных ключей.

Задающий генератор на частоту колебаний 100 кГц собран на элементах DD1.1, DD1.2. Элементы DD1.3 и DD1.4 образуют счетный триггер, переключающий частоту генератора до 50 кГц и формирующий импульсы вида меандр. Сигналы с выхода триггера управляют транзисторными ключами VT1, VT2, включенными в плечи первичной обмотки трансформатора T1.

Особенность работы счетного триггера состоит в том, что в момент переключения элементов на обоих его выходах возникают сигналы низкого уровня (длительность паузы составляет 0,25 мкс), что исключает одновременное нахождение транзисторов VT1, VT2 в открытом состоянии и повышает экономичность и надежность преобразователя. Длительность паузы напрямую зависит от емкости конденсаторов C2, C3 и, при необходимости, может быть изменена соответствующим их подбором.

При напряжении источника питания $U_{пит}$ в пределах 5...10 В микросхема DD1 питается непосредственно от него. Если напряжение превышает 10 В, питать микросхему следует через гасящий RC-фильтр.

Токи базисных цепей транзисторов до 1 мА ограничиваются резисторами R6, R7 и не могут быть существенно увеличены, так как это может сказаться на работе триггера. Таким образом, ограничениями оказываются и токи коллекторов, что,

с одной стороны, определяет максимальную выходную мощность преобразователя, а с другой — обеспечивает ему некоторую защиту от короткого замыкания в нагрузке.

Если необходимо повысить мощность преобразователя, его транзисторные ключи целесообразно выполнить по схеме, приведенной на рис. 2. В этом случае максимальный ток в первичной обмотке трансформатора можно оценить как $I_1 = I_{23} U_{23} (U_{23} - 1,4) / R_8$ и выбрать резистор R8 соответствующего номинала. Транзисторы, используемые в преобразователе, должны быть с возможно малыми значениями напряжения насыщения $U_{КЭнас}$, в также наиболее подходящими по максимально допустимому току $I_{КЭнас}$ и напряжению $U_{КЭмакс}$. Микросхему К176ЛЕ5 можно заменить на К561ЛЕ5, что позволит расширить пределы изменения питающего напряжения от 3 до 15 В.

Трансформатор преобразователя рассчитывают по обычной методике [1]. Для упрощения этого процесса можно воспользоваться данными, приведенными в таблице. Расчетные данные ряда преобразователей с независимым возбуждением на кольцевых магнитопроводах из феррита 2000НМ1 соответствуют частоте 50 кГц.

Сначала определяют габаритную мощность P_g трансформатора как сумму мощностей всех нагрузок и ток первичной обмотки $I_1 = P_g / (U_1 \cdot k)$. Затем по таблице выбирают магнитопровод, обеспечивающий трансформатору габаритную мощность (с запасом), и рассчитывают число витков первичной обмотки $w_1 = w_1' U_1 (1 - U_k/2)$, где U_k — коэффициент, учитывающий неидеальность трансформатора, и диаметр обмоточного провода: $d_1 = 1,13 \sqrt{I_1 / j}$.

Рекомендуя в два провода выполнять первичную обмотку, плотно укладывая витки на магнитопровод, и после расчетного числа витков, продолжить намотку до заполнения слоя. Затем следует пересчитать число витков на 1 В напряжения с учетом уже намотанных и с новым значением j рассчитать число витков вторичной обмотки: $w_2 = w_1' U_1 (1 - U_k/2)$, а также диаметр провода (по формуле, аналогичной приведенной выше).

Витки вторичных обмоток трансформатора также следует укладывать равномерно по всему периметру магнитопровода. Такой прием позволяет уменьшить индуктивность рассеяния и линейный раз гарантирует несынажение магнитопровода при работе, даже если частота преобразования несколько уменьшится.

Наладив преобразователь начинают, отключив предвещающий источник питающего напряжения от первичной обмотки трансформатора. Пользуясь осциллографом, проверяют наличие на выходах триггера импульсов и их частоту. Затем на трансформатор подают питание и проверяют работу преобразователя на нагрузке.

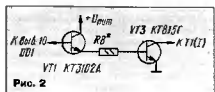


Рис. 2

Типоразмер магнитопровода	$P_g, Вт$	$w, вит/В$	U_k	$j, А/мм^2$
K5х3х1,5	0,3	22	0,10	14,0
K7х4х2	1,3	11	0,085	17,5
K10х6х2	3,5	8,0	0,060	13,0
K10х6х3	5,5	6,3	0,045	13,0
K10х6х4,5	7,5	3,6	0,030	11,0
K12х5х5,5	10,0	1,7	0,015	10,0
K16х10х4,5	28,0	2,4	0,012	8,5
K16х8х6	30,0	1,4	0,027	10,0
K17,5х8,2х5	30,0	1,4	0,013	8,5
K20х10х6	42,0	1,3	0,012	8,0
K20х12х6	77,0	1,4	0,018	9,5
K28х16х9	210,0	0,67	0,010	7,5
K31х16,5х7	250,0	0,81	0,012	7,0
K32х18х6	310,0	0,55	0,016	7,0

коломост коду. После этого можно подключить эквивалент нагрузки и убедиться, что преобразователь устойчиво работает при любой нагрузке, не превышающей максимально допустимый, и при этом его транзисторы работают в ключевом режиме — фронты сигналов на коллекторах должны быть крутыми и напряжение на открытом транзисторе не превышало справочного значения $U_{КЭнас}$.

ЛИТЕРАТУРА

Источники: электросистемы РЭА. Справочник. Под ред. Г. С. Найдзюля. — М.: Радио и связь, 1985.

От редакции. Для уменьшения времени выключения мощных транзисторов (см. рис. 2) следует их эмиттерные переходы зашунтировать резисторами сопротивлением 100...510 Ом.

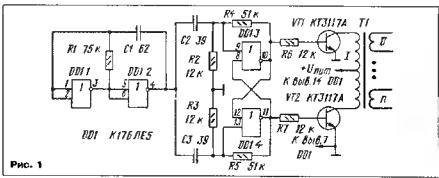


Рис. 1

ДЕЛИТЕЛЬ ЧАСТОТЫ НА ТРИ С «МЕАНДРОМ» НА ВЫХОДЕ

А. ШИТОВ, г. Иваново

Если от делителя частоты импульсной последовательности на три или иное нечетное число необходимо получить "меандр", традиционные делители непригодны. Решить эту задачу можно разными способами. Два из них обсуждаются в этой статье. Другую идею построения подобного делителя частоты в свое время описал А. Иванов в статье "Применение элемента ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ" в "Радио", 1985, № 2, с. 37–39 (рис. 7).

Наиболее очевидный вариант получения "меандра" при нечетном коэффициенте деления — предварительное удвоение частоты входного сигнала. Требуемый от последующего делителя коэффициент деления становится четным со всеми вытекающими из этого последствиями. Особенность такого устройства — удвоитель частоты повторения входных импульсов

На входы элемента DD1.4 поступают входной и задержанный входной сигналы. На выходе он формирует короткие импульсы высокого уровня по обим лереадам входного сигнала. Их частота в два раза больше входной, а длительность равна утроенному времени задержки распространения сигнала одного элемента

любых логических элементов. При числе звеньев в этой цепи менее трех не исключено нечетное срабатывание триггеров делителя.

Делитель частоты на шесть состоит из делителя на три (на триггерах DD2.1 и DD2.2), аналогичного описанному в [1], но с изменениями, касающимися особенностей примененных микросхем ТТЛ, и делителя на два (на триггере DD3.1), обеспечивающего скважность выходного сигнала равную 2. Вход С триггера DD3.1 допустимо подключить к любому выходу триггеров DD2.1 и DD2.2, как к прямому, так и инверсному.

Остановить работу делителя можно, подав сигнал низкого уровня на вход R либо обоих триггеров DD2.1, DD3.1, либо одного (любого) из них.

На рис. 3 показана схема еще одного делителя частоты на три. В отличие от предыдущего, в нем нет удвоения частоты, из-за чего он имеет более высокое быстродействие. Собственно делитель здесь (триггеры DD1.1 и DD1.2) такой же, как и в предыдущем устройстве.

Логические элементы DD2.1 и DD3.1, а также триггер DD4.1 предназначены для получения "меандра" на выходе.

Исходное состояние триггеров делителя частоты может быть произвольным, поэтому предварительно обнулять триггеры не требуется. Работу устройства до-

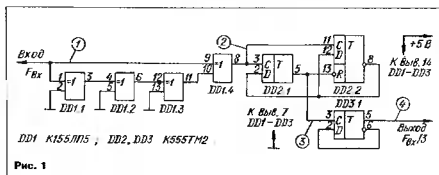


Рис. 1

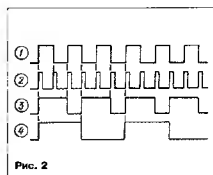


Рис. 2

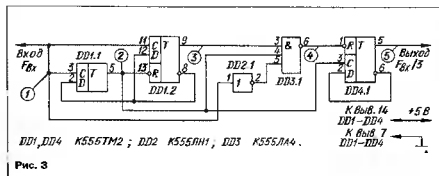


Рис. 3

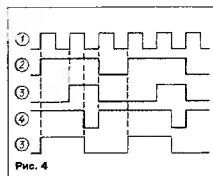


Рис. 4

На рис. 1 представлена схема одного из вариантов делителя частоты на три. Здесь частоту входного сигнала сначала удваивают, а затем делят на шесть. Удвоитель выполнен на логических элементах DD1.1—DD1.4, из них DD1.1—DD1.3 образуют линию задержки. Диаграммы сигналов в характерных точках устройства показаны на рис. 2.

В удвоителе использована микросхема K155ЛП5, имеющая наибольшую задержку (30 нс) среди аналогичных микросхем ТТЛ других серий. Этот узел в значительной степени определяет быстродействие делителя в целом.

Вместо элементов ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ в линии задержки применима неинвертирующая последовательная цепь из

статочны рассмотреть для случая, когда при включении питания триггеры окажутся в нулевом состоянии.

С приходом фронта леварого входного импульса высокого уровня триггер DD1.1 переключится в единичное состояние и ликовый перепад на прямом выходе триггера установит в состояние 1 триггер DD4.1 (см. диаграммы сигналов на рис. 4).

Фронт второго счетного импульса приведет в единичное состояние триггер DD1.2. Состояние остальных триггеров останется прежним.

После спада второго счетного импульса на прямом выходе триггеров DD1.1 и DD1.2 будет присутствовать сигнал высокого уровня, а на входе делителя частоты — низкого. Поэтому элемент DD3.1 на выходе сформирует низкий уровень и триггер DD4.1 перейдет в исходное состояние.

Фронт третьего счетного импульса переведет триггеры DD1.1 и DD1.2 в нулевое состояние и установит на выходе элемента DD3.1 высокий уровень, который разрешит дальнейшую работу триггера DD4.1. Далее цикл повторится.

Если необходимо иметь возможность запрещения даяния частоты, роль входа запрещающего сигнала может сыграть вход R триггера DD1.1. При низком уровне на этом входе триггеры DD1.1 и DD1.2 будут оставаться в нулевом состоянии.

Триггер DD4.1 принимает любое состояние. Если же необходимо определенное состояние триггера при действии запрещающего сигнала, его можно подать на вход S, а выходной сигнал снимать с прямого или инверсного выхода в зависимости от того, напряжение какого уровня должно быть на выходе делителя частоты при активном запрещающем сигнале.

Элемент DD2.1 — либо отдельный инвертор, либо элемент микросхемы DD3 с соединенными вместе входами. Если описанный делитель частоты входит в состав более сложного устройства, в котором есть инвертированный входной сигнал, его нужно подать непосредственно (без инвертора DD2.1) на нижний по схеме вход элемента DD3.1.

Оба варианта делителя частоты на три были испытаны на различных значениях частоты от 0,1 Гц до 1 МГц и показали высокую надежность. Для устройства, требующих более высокого быстродействия, делитель лучше собирать по схеме, представленной на рис. 3.

Предложенные способы получения "мандра" на выходе делителей частоты на три допустимо использовать и для больших нечетных коэффициентов деления. Для этого потребуются заменить собственным сам делитель (микросхему DD2 на рис. 1 и DD1 на рис. 3), а во втором варианте делителя применить многовыходный элемент DD3.1 (И—НЕ). На один из его входов следует подать инвертированный входной сигнал, а остальные использовать для дешифрации (N+1)/2-го состояния счетчика.

При использовании восьмивходового элемента DD3 (K555LA2) можно получить максимальный коэффициент даяния 127. Однако при увеличении коэффициента деления снижается быстродействие устройства. По этой причине в качестве делителя предпочтительнее применять синхронный счетчик.

Следует заметить, что в общем случае, когда на входе присутствует сигнал произвольной формы, скважность Q выходных импульсов делителя частоты будет равна: $Q = 2N Q_{in} / [(N-1) Q_{in} + 2]$, где Q_{in} — скважность входных импульсов.

МАЛОМОЩНЫЙ ЭЛЕКТРОСВАРОЧНЫЙ АППАРАТ

В. БАРАНОВ, г. Санкт-Петербург

Совершенно очевидно, что многие домашние проблемы (не только радиолюбительские) были бы легко разрешены, будь под рукой небольшой сварочный аппарат. Имеющиеся в продаже промышленные аппараты весьма дороги, часто громоздки и тяжелы, некоторым из них нужна трехфазная сеть. Создание же самодельного электросварочного аппарата связано с определенными трудностями (такими, например, как отсутствие точной информации о пределах изменения электрических параметров прибора в процессе сварки). В этой статье описаны два варианта сварочного аппарата, даны рекомендации по расчету и выбору компонентов. В основу конструкции автор положил сравнительно редко используемый принцип получения "падающей" характеристики — управление углом отсечки напряжения питания.

Процесс сварки (без подачи инертного или каталитического газа) заключается в создании условий для образования электрической дуги при напряжении 50–60 В между электродом и свариваемыми деталями и дальнейшим поддержанием дуги при напряжении 18–25 В для расплавления материала деталей и электрода. Для этого необходим источник тока с так называемой "падающей" вольт-амперной характеристикой [1].

На рис. 1 показана типичная статическая ВАХ дуги. При наложении на нее выходной ВАХ сварочного трансформатора легко видеть, что устойчивой точкой поддержания дуги является точка А, причем увеличение крутизны "падения" характеристики сварочного трансформатора приводит к еще большей стабилизации дуги.

В аппаратах переменного тока, работающих от однофазной сети, дуга должна возникать при каждом полупериоде питающего напряжения, что делает более жесткими требования к аппарату и материалу электрода, чем при сварке постоянным током или трехфазной.

При изготовлении аппарата дуговой сварки часто пытаются копировать промышленные образцы, которые для обеспечения падающей характеристики в большинстве своем выполнены на основе магнитопровода с повышающим магнитным рассеиванием или дросселя [1, 2]. В условиях домашней лаборатории на указанных принципах трудно создать аппарат с хорошими массо-габаритными показателями, кроме того, он неспособен удовлетворительно работать в режиме контактной сварки [2], которая представляет для радиолюбителей большой интерес.

Существует принцип формирования "падающей" ВАХ способом управления углом отсечки синусоидального напряжения, позволяющий решить проблемы снижения массы аппарата, а также расширить возможности его применения. На рис. 2 показана функциональная схема сварочного аппарата, работающего по этому принципу. Напряжение вторичной обмотки U_2 трансформатора Т1 в момент за-

мыкания контактов коммутаторов тока S1 поступает на сварочный электрод. Если замыкать контакты коммутатора во второй половине полупериода напряжения сети (в момент t_2 , рис. 3а), то первоначальный уровень напряжения U_2 обеспечит образование электрической дуги, а падающая характеристика будет следствием изменения мгновенного напряжения U_2 по синусоидальному закону.

Для аппаратов, работающих на малых значениях сварочного тока, необходимо обеспечить круглопадающую характеристику. Этого достигают выбором числа вит-

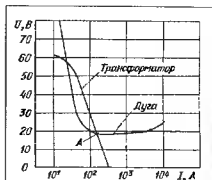


Рис. 1

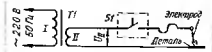


Рис. 2

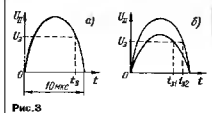


Рис. 3

ков вторичной обмотки. На рис. 3,б показано, как можно изменять крутизну характеристики при одном и том же напряжении зажигания дуги U_z . Таким образом, в аппарате с управлением углом отсечки вторичного напряжения есть все условия для образования электрической дуги и возможность регулирования мощности.

Другим требованием к аппаратам является обеспечения необходимого времени восстановления напряжения зажигания после замыкания цепи электродов — дуги (каплями расплава и т. п.) — не более 50 мс. В аппарате описываемой структуры это требование выполняется автоматически при высоком быстродействии коммутатора S1. Оптимизации процесса для конкретного диаметра электрода, материала дуги и т. п. добиваются выбором момента замыкания контактов коммутатора S1 (t_1 на рис. 3,а).

При построении сварочного аппарата предпочтительно применение торoidalного магнитопровода, обладающего минимальными габаритами и полем рассеяния. Изменением времени коммутации t_1 можно перевести аппарат в режим жесткой выходной характеристики, что превратит его в мощный источник переменного или выпрямленного напряжения, который может работать, например, зарядным устройством, или в установке точечной контактной сварки.

Следует отметить, что проведение точного расчета магнитопровода трансформатора наиболее сложно, так как в радиолюбительских условиях приходится довольствоваться тем, что есть. Более того, обычно неизвестна ни марка, ни технология прокатки электротехнической стали магнитопровода, а одной магнитной проницаемости (которую, в общем, трудно определить) для расчета недостаточно. Можно рекомендовать следующую методику ориентировочного расчета трансформатора.

Сначала находят требуемую мощность. Основным критерием здесь служит максимальный диаметр электрода, определяющий примерное действующее значение сварочного тока. Так, для электрода диаметром 1,5 мм сварочный ток должен быть в пределах 25–40 А, для 2 мм — 80–70 А, для 3 — 100–140, для 4 — 160–200. Мощность трансформатора в ваттах равна $P_{\text{св}} = 25 I_{\text{св}}$, где $I_{\text{св}}$ — сварочный ток в амперах.

Далее определяют сечение магнитопровода в см²: $S \geq 0,015 P$ (где P — в ваттах). Для магнитопроводов, отличных от торoidalного, следует увеличить сечение в 1,3–1,5 раза.

Затем вычисляют диаметр в мм провода паричной обмотки: $d \geq 1,13 \sqrt{P/2000}$. Диаметр в мм провода вторичной обмотки вычисляют по формуле: $d \geq 1,13 \sqrt{I_1/I_2}$, где I_1 — плотность тока в А/мм². При токе I_1 меньше 100 А, принимают I_1 равной 10 А/мм², при токе менее 150 А — 8 А/мм², при токе менее 200 А — 6 А/мм². Если используют изогнутый провод, его сечение должно быть равным сечению круглого. В расчетах принято, что среднее суммарное время горения дуги не превышает 20 % от среднего суммарного времени пауз между периодами горения дуги.

Теперь обычным порядком рассчитывают условия заполнения обмотками окна магнитопровода. Состояния здесь не даны; напомним лишь о необходимости внимательно отнестись к расчету, не забыть учесть толщину слоев изоляции.

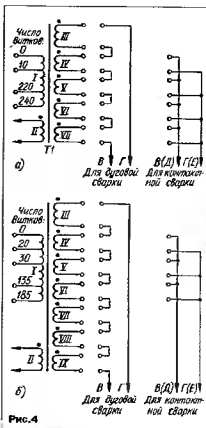


Рис. 4

С учетом изложенного были разработаны два варианта сварочного аппарата меньшей и большей мощности, отличающихся сетевыми трансформаторами, схемы которых показаны на рис. 4,а и б соответственно. Паричная обмотка обоих трансформаторов сконструирована так, чтобы возможно было варьировать число витков, включенных в сеть. Намоточные характеристики трансформаторов представлены в таблице.

Таким образом, сетевое напряжение 220 В у первого из трансформаторов (рис. 4,а) может быть подведено к 210, 220, 230 или к 240 виткам первичной обмотки, а у второго (рис. 4,б) — к 115, 135, 155, 165 или к 185 виткам. Это позволяет в довольно широких пределах изменять коэффи-

циент трансформации и вместе с коммутацией силовых обмоток III—VII (III—IX) подбирать оптимальный режим сварки. Для дуговой сварки силовых обмоток соединяют последовательно, а для контактной — параллельно.

В сетевом трансформаторе аппарата меньшей мощности вместо провода ПБЗ (ГОСТ 6323—79) можно использовать и другой, допускающий работу при температуре до +80 °С и имеющий указанное сечение. Магнитопровод использован от трансформатора ЛАТР-9 без какой-либо переделки. Первичную обмотку изолируют лентой из лакоткани или, в крайнем случае, черной липкой тканевой изоляцией. При сварке электродами диаметром до 2 мм возможно подключение этого аппарата к бытовой сети переменного тока напряжением 220 В.

Аппарат большей мощности предназначен для сварки электродами диаметром до 4 мм при соответствующей мощности питающей сети. Магнитопровод составлен из двух от трансформатора ЛАТР-9, у которых внутренний диаметр увеличен до 80 мм — удалена часть витков стальной ленты — для размещения обмоток. Снятые два отрезка стальной ленты намотаны на магнитопроводы и закреплены с внешней стороны.

На выводы обмоток III—VII трансформатора аппарата меньшей мощности надевают и пропаявают наконечники с отверстием под винт M5. Можно использовать стандартные наконечники 10-5-5 (ГОСТ 7386—80), 10-5-М (ГОСТ 22002-1—82) или вырубить их зубилом из медного (латунного) листа толщиной не менее 1 мм. При дуговой сварке обмотки соединяют последовательно, при контактной — параллельно, как показано на рис. 4. Число подключенных обмоток может изменяться в зависимости от требуемой крутизны падающей характеристики при дуговой сварке, или для обеспечения допустимого тока через обмотки при контактной сварке. В аппарате большей мощности наконечники не нужны, отверстия под винт M5 сверлят непосредственно в выводах у их конца.

Принципиальная схема узла управления сварочным аппаратом показана на рис. 5. Переменное напряжение, поступающее с обмотки II сетевого трансформатора, прерывает конденсатор C1 в каждый полупериод с постоянной частотой, определяемой сопротивлением резисторов R1, R2. К выводам конденсатора C1 подклю-

Сетевой трансформатор аппарата	Обмотка	Число витков	Провод, диаметр, мм (сечение, мм ²)	Примечания
Меньшей мощности (рис. 4,а)	I	240	ПЭВ-2 1,5	2 отвода: от 10-го и 220-го витка
	II	40	МГШВ (0,35)	Пригоден любой провод сечением от 0,2 до 0,75 мм ² с изоляцией, допускающей работу при температуре не менее +80 °С
	III IV—VII	20 по 5	ПВЗ (10) ПВЗ (10)	Допустимо использование провода ПБЗ сечением 6 мм ² при намотке в "два провода"
Большой мощности (рис. 4,б)	I	185	ПЭВ-2 1,8	3 отвода: от 20-го, 30-го и 135-го витка
	II	40	МГШВ (0,35)	Пригоден любой провод сечением от 0,2 до 0,75 мм ² с изоляцией, допускающей работу при температуре не менее +80 °С
	III IV—IX	9 по 4	(10x3) (10x3)	Допустимо использование любого провода указанного сечения с изоляцией, имеющей теплостойкость не ниже +80 °С

ЧТО ТАКОЕ RDS ?

Читателям, интересующимся современным состоянием радиозлектроники и пользующимся радиоприемом в автомобиле, должна быть знакома аббревиатура RDS (Radio Data System) — передача цифровых данных по радио. Система RDS позволяет передавать данные совместно с частотно-модулированным излучением радиостанции. На качестве звуковоспроизведения это совершенно не отражается, но зато слушатель получает немало дополнительных возможностей, делающих пользование приемником удобным и комфортным. В статье в краткой форме излагаются принципы работы этой системы и перспективы ее применения.

Передача дискретной информации требует сравнительно большой ширины частотного спектра. На рис. 1 представлен спектр излучения ЧМ станции при передаче стереосигнала по системе с пилот-тоном. Слева расположена полоса частот, простирающаяся от 50 Гц до 15 кГц, которая принимается обычным монофоническим приемником. Она представляет собой сумму сигналов правого и левого звуковых каналов (L + R), передаваемых в стереофонической системе. Справа от нее — пилот-сигнал на частоте 19 кГц и две полосы боковых частот модуляции с подавленной поднесущей 38 кГц, которые предназначены для стереофонической передачи звука.

Поднесущая частота модулируется разностным звуковым сигналом (L - R). В декодере стереоприемника суммарный и разностный сигналы левого и правого каналов, наряду с восстановленным поднесущей 38 кГц с использованием пилот-тона частоты 19 кГц, применяются для восстановления первоначальных звуковых сигналов левого (L) и правого (R) каналов. Фактически полоса частот канала передачи, излучаемая передатчиком ЧМ-стерео в системе с пилот-тоном, простирается вплоть до 53 кГц.

Излучение сигналов RDS, как это представлено на том же рисунке, происходит вблизи частоты 57 кГц, которая является третьей гармоникой пилот-сигнала. Подавление частоты поднесущей в системе RDS не требуется, это одно из условий ее совместимости с аналоговой системой передачи данных API, разработанной в Германии и в Австрии. Система API, предназначенная для передачи RDS, используется в названных странах при передаче дорожной информации для владельцев автомобилей, оборудованных системой "авторadio".

В системе RDS цифровой информация передается пакетами (рис. 2). Объем одного пакета составляет 104 бита и включает в себя четыре блока по 26 бит, из которых 16 являются информационным словом или полезными данными, а 10 служат для создания кода команды и исправления ошибок. Кажущаяся "громоздкость" этого кода для исправления ошибок позволяет детектировать слабые сигналы, исправляя ошибки, если их число не является чрезмерным. Такой метод необходим при передаче цифровых данных по радио в условиях большого уровня помех.

В системе передачи данных RDS модуляция поднесущей 57 кГц амплитудная, при этом модулирующий сигнал цифро-

вой. Скорость его передачи составляет 1187,5 бит/с. Она выбрана в 48 раз меньше частоты поднесущей RDS. Для каждой передачи сигналов малого уровня, сравнимого с уровнем помех, цифровые сигналы предварительно кодируются дифференциальным и бифазным способами. Такая кодировка не чувствительна к инверсии сигналов и к изменению принимаемого уровня, что позволяет снизить число ошибок во время передачи даже слабых сигналов.

Для современных приемных устройств некоторые ведущие фирмы радиоспектрного оборудования — SGS-Thomson, Philips, Siemens и другие разработали, серийно освоили и с успехом применяют декодеры в микросхемном исполнении (TDA 7330). Типовое включение такой микросхемы в качестве декодера сигнала RDS приведено на рис. 3. Сигнал после его демодулирования частотным датчиком приемника подает через разделительный конденсатор на вход (вывод 1). На выходе (выводы 12 — 14) — информация в цифровом коде. Устройство вырабатывает дискретный сигнал информации

онных сообщений RDS, арсенальной масштаб и команды для микроконтроллера, управляющего работой отображающего табло.

Допустим, вы заплатили новому молоту соответствующую дань. Что же получаете взамен или какие дополнительные сервисные удобства вам может предоставить система приема в режиме RDS?

PI (Program Identification) — программа идентификации. При использовании этой программы владелец приемника RDS имеет возможность видеть на индикационном табло название принимаемой радиостанции и ее частоту. С помощью программы можно осуществлять прием любой радиостанции путем прямого набора ее частоты.

AF (Alternative Frequency) — альтернативные частоты. Эта дополнительная функция позволяет организовать прием интересующей станции на других частотах, если в данных конкретных условиях на-ба плохого прохождения или помех сигнал воспроизводится с низким качеством.

PS (Program Service Name) — программа обслуживания по характеру информации. Эту функцию не следует смешивать с PI. Она информирует об уровне принимаемого сигнала и о характере программ, передаваемых станциями. Для отображения информации используется до восьми буквенно-цифровых символов.

TP (Traffic Program) — программа дорожной ситуации. Эта функция поможет владельцу приемника, установленного в автомобиле, использовать информацию, предназначенную для организации движения на трассах.

TA (Traffic Announcement) — объявления на дорогах. Приемник в автоматическом режиме принимает срочную непредвиденную информацию на трассах движения.

EON (Enhanced Other Networks) — взаимодействие с другими сетями связи.

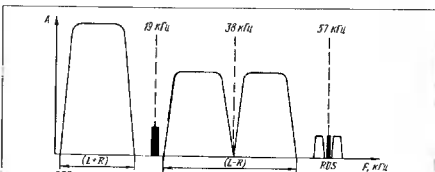


Рис. 1

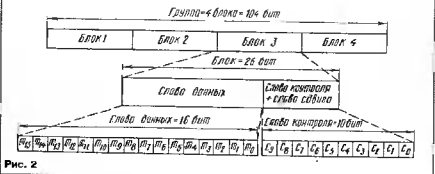


Рис. 2

Эта функция предусматривает возможность производить мгновенное переключение приемника на другие каналы (до восьми различных), в которых ретранслируются служебные сообщения, например, связанные с организацией дорожного движения и не слышимые на данной трассе.

PTY (Program Type) — определение вида передаваемой программы (например, рок, поп-музыка, новости, сообщения о культурной жизни и т. п.). Эту функцию можно использовать также для автоматического выбора вида принимаемой программы.

M/S (Music—Speech) — музыка/речь. Приемник распознает передачу музыки или речи. С помощью этой информации он может автоматически изменять уровень громкости или коммутировать соответствующие корректирующие фильтры в соответствии с частотными свойствами передаваемой программы.

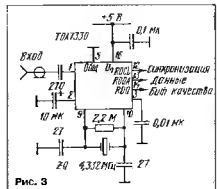


Рис. 3

PIN (Program Item Number) — номер программы. Функция, позволяющая в приемнике присвоить каждой станции условный код и затем автоматически осуществлять их прием введением данного кода. Это особенно удобно для работы с магнитофоном, когда при валгисе требуется мгновенно перейти на прием другой программы.

CT (Clock Time) — текущее время. Информация, содержащая такие данные, как год, месяц, число, точное местное время с возможностью выведения на табло в цифровом виде.

RT (RadioText) — редикстекст. Эта функция позволяет выводить сообщения в виде текста на экран индикатора, аналог лейденской связи.

DI (Decoder Identification) — идентификация декодера. В зависимости от уровня сигнала в месте приема автоматически переключаются декодирующего устройства (моно, стерео, стерео с компрессированием сигнала и т. п.).

TDC (Transparent Data Channel) — или доступ в свободный канал для передачи данных (так называемый "домашний" канал). Такое применение системы RDS предполагает осуществлять в будущем.

RDS — очень важная система передачи данных. В условиях массового выпуска аппаратуры с функциями RDS ее стоимость в сравнении с предоставляемыми удобствами и комфортом будет не так уж высока. Вот почему в различных странах наблюдается устойчивый интерес к внедрению названной системы радиовещания.

"Le Haut Parleur",
1994 г., июль, № 1825

МИНИ-ПРОБНИК ДЛЯ АУДИОТЕХНИКИ

Очень часто именно небольшие по габаритам и простые по устройству индикаторы (пробники) оказываются незаменимыми в домашней лаборатории радиолюбителя. К их числу относятся звуковые пробники для проверки блоков и узлов низкочастоты приемников, магнитофонов, телевизоров и УМЗЧ.

Устройство имеет небольшие габариты, удобно как для работы в стационарных, так и в полевых условиях. Питания пробника осуществляется непосредственно от ремонтируемого изделия, к которому его подключают с помощью двух проводников. Диапазон питающих напряжений может лежать в пределах от 5 до 50 В. Принципиальная схема устройства приведена на рисунке.

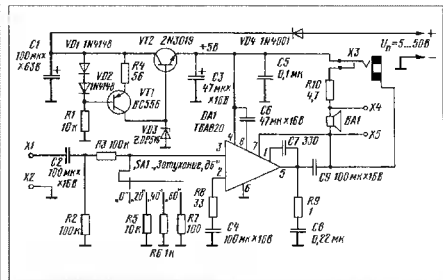
В прибор вмонтированы звуковая динамическая головка и аттенуатор, позволяющие контролировать прохождение звуковых сигналов с различными уровнями — от нескольких милливольт до 3 В. Контроль сигнала может производиться и

микроисхемы и звуковой головки по току.

Питание устройства производится через последовательно включенный диод VD4, защищающий устройство от подачи напряжения неправильной полярности. На транзисторах VT1, VT2 и подключенных к ним элементах выполнен стабилизатор напряжения +5 В для питания микроисхемы.

После сборки устройства необходимо тщательно проверить правильность монтажа и после подключения питания подобрать резистор R8 для получения требуемой чувствительности пробника.

"ELV journal". 1990, № 2, с.30—31



низкоомными головными телефонами, подключаемыми к гнезду X3 (встроенная звуковая головка при этом отключается), или дополнительным громкоговорителем при подключении его к гнездам X4 и X5.

Входной сигнал подается к гнездам X1 и X2 и через разделительный конденсатор C2 и четырехступенчатый аттенуатор (0-20-40-60 дБ), составленный из резисторов R3 — R7, на вход микроисхемы усилителя звуковой частоты DA1. Коэффициент передачи этого усилителя определяется внутренними цепями отрицательной обратной связи микроисхемы и подключаемыми к ним элементами R8 и C4. Элементы R9, C7 и C8 стабилизируют работу усилителя. Резистор R10 предотвращает перегрузку выходных цепей

Примечание редакции. Полного аналога зарубежной микроисхеме нет. В конструкции пробника можно будет использовать K174УН7 и K174УН9 с различными буквенными индексами. Однако следует учесть, что коэффициент усиления названных микроисхем небольшой. Для получения более высокой чувствительности в этом случае потребуется применить либо дополнительный предварительный усилитель на ОУ, либо использовать усилитель звуковой частоты на ОУ средней мощности K157УД1 (В Полкова. Универсальный усилитель 34 — Радио, 1994, № 12, с.34, 35). Микроисхемы названного серий имеют иную нумерацию выводов, что нужно будет учитывать при выполнении конструкции.

В качестве транзистора VT1 можно применить KT502Д, а VT2 следует заменить на KT503Д. Диоды VD1 и VD2 — KJ521А, VD3 — KJ156А, VD4 — D226В.

ТРАНЗИСТОРЫ СЕРИИ КР705

Мощные высоковольтные кремниевые полевые транзисторы КР705А—КР705В структуры МДП предназначены для работы в переключающих и импульсных устройствах, в различных регуляторах, стабилизаторах, преобразователях и другой электронной аппаратуре. Эти транзисторы — с вертикальной структурой, n-канальные, с изолированным затвором — изготавливают по планарно-эпитаксиальной технологии.

Приборы оформлены в металлостеклянном корпусе КТ-9 (рис. 1). Масса транзистора — не более 15 г.

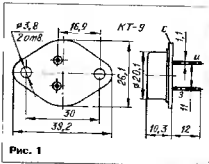


Рис. 1

Основные электрические характеристики при $T_{\text{окр. ср.}} = 25 \pm 10^\circ\text{C}$

Импульсный ток стока, А, не менее, при напряжении затвор-исток $U_{\text{зш}} = 25$ В, ток-исток $U_{\text{си}} = 30$ В, длительности импульсов не более 600 мкс и скважности не менее 200	5,4
Начальный ток стока, мА, не более, при напряжении $U_{\text{зш}} = 30$ В, $U_{\text{си}} = 0$ и температуре корпуса -60°C и $+25^\circ\text{C}$ для КР705А, КР705Б	7
КР705В	5
$+85^\circ\text{C}$	15

Остаточный ток стока, мА, не более, при напряжении $U_{\text{зш}} = 10$ В, $U_{\text{си}} = 1000$ В для КР705А	10
$U_{\text{зш}} = 10$ В, $U_{\text{си}} = 800$ В для КР705Б	10
$U_{\text{зш}} = 0$, $U_{\text{си}} = 800$ В для КР705В	5

Крутизна характеристики, А/В, не менее, при напряжении $U_{\text{зш}} = 30$ В, токе стока 2 А, длительности импульсов 600 мкс и скважности не менее 200	1
---	---

Сопротивление канала стока-исток открытого транзистора, Ом, не более, при напряжении $U_{\text{зш}} = 20$ В и токе стока 0,5 А для КР705А	4,3
КР705Б, КР705В	3,3

Емкость затвор-исток, пФ, при напряжении $U_{\text{зш}} = 10$ В и частоте 1 МГц	1700
---	------

Входная емкость, пФ, при напряжении $U_{\text{си}} = 50$ В, $U_{\text{зш}} = 0$ и частоте 1 МГц	1500
---	------

Проводная емкость, пФ, при напряжении $U_{\text{зш}} = 50$ В, $U_{\text{си}} = 0$ и частоте 1 МГц	20
---	----

Выходная емкость, пФ, при напряжении $U_{\text{зш}} = 50$ В, $U_{\text{си}} = 0$ и частоте 1 МГц	140
--	-----

Время включения, нс, при напряжении $U_{\text{си}} = 500$ В, сопротивлении источника входного сигнала 50 Ом, сопротивлении нагрузки 100 Ом и входном напряжении 20 В	60
Время выключения, нс, при напряжении $U_{\text{си}} = 500$ В, сопротивлении источника входного сигнала 50 Ом, сопротивлении нагрузки 100 Ом и входном напряжении 20 В	80

Предельно допустимый режим

Наибольшее напряжение $U_{\text{си, макс}}$ В, для КР705А 1000 В, КР705Б, КР705В 800 В

Наибольшее постоянное напряжение $U_{\text{си, макс}}$ В, при сопротивлении затвор-исток не более 1 МОм, для КР705А 1010 В, КР705Б 810 В, КР705В 800 В

Максимальная рассеиваемая мощность, Вт, 125

* В пределах температуры корпуса $-60 \dots +25^\circ\text{C}$, при увеличении температуры корпуса от $+25$ до $+85^\circ\text{C}$ рассеиваемую мощность необходимо линейно уменьшать до 40 Вт.

Графические зависимости параметров транзисторов серии КР705 представлены на рис. 2–9. На рис. 2 показано семейство выходных характеристик (начальный участок), на рис. 3 — типовая передаточная характеристика, а на рис. 4 — типовая зависимость крутизны характеристики от тока стока транзистора.

Рис. 5 и 6 иллюстрируют типовые зависимости входной, проходной и выходной емкости приборов от напряжения стока-исток. Типовая температурная зависимость сопротивления канала стока-ис-

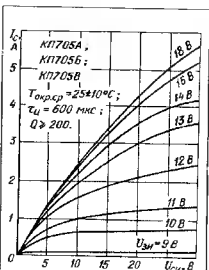


Рис. 2

ток изображена на рис. 7. На рис. 8 показана тепловая переходная характеристика транзисторов ($K = P_{\text{зд}}/P_{\text{н.о. макс}}$, $P_{\text{н. макс}} = P_{\text{зд}}/(K+Q-1)/KQ$), где $P_{\text{зд}}$ — максимальная допустимая рассеиваемая мощность в

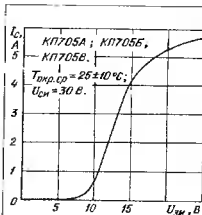


Рис. 3

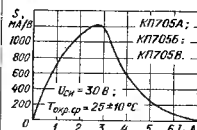


Рис. 4

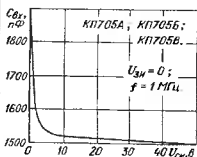


Рис. 5

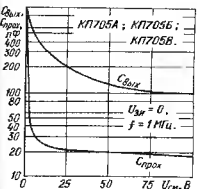


Рис. 6

МИКРОСХЕМЫ-ТЕРМОДАТЧИКИ К1019ЕМ1, К1019ЕМ1А

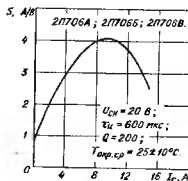


Рис. 3

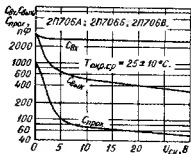


Рис. 4

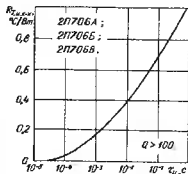


Рис. 5

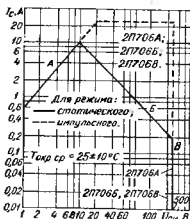


Рис. 6

прямая В — по максимально допустимому напряжению сток-исток.

Материал подготовил
Л. ЛОМАКИН

г. Москва

Эти микросхемы представляют собой термодатчики с линейной зависимостью выходного напряжения от температуры. Они предназначены для работы в устройствах контроля, измерения и регулирования температуры. Микросхемы оформлены в металлокерамическом корпусе КТ-1-9 с гибкими проволочными лужеными выводами (рис. 1); масса прибора — не более 1,5 г.

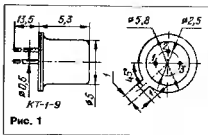


Рис. 1

Датчик по свойствам подобен стабилитрону с малым дифференциальным сопротивлением и со стабильным и нормированным плосовым температурным коэффициентом напряжения (ТКН). Принципиальная схема прибора показана на рис. 2. Цоколевка: вывод 1 — подключение цепи калибровки; вывод 2 — плюсовой вывод датчика; вывод 3 — минусовый вывод датчика, корпус микросхемы.

Часто для построения датчика температуры используют свойство р-п-перехода, заключающееся в том, что падение напряжения на нем линейно зависит от его температуры. ТКН р-п-перехода отрицателен и имеет типовое значение 2 мВ/°С. Недостатком р-п-перехода как датчика температуры является довольно большое

его дифференциальное сопротивление (25...30 Ом при токе 1 мА). По этой причине для достижения мало-малости приемлемых характеристик датчика р-п-переход необходимо пилить от стабилизатора тока. Кроме того, ни у одного диода не нормированы ни сам ТКН, ни его стабильность, что серьезно затрудняет их применение в качестве термодатчиков, особенно в промышленной аппаратуре.

Работа термодатчика К1019ЕМ1 основана на зависимости от температуры разности значений напряжения на эмиттерном переходе $U_{э-э}$ двух транзисторов с разной плотностью эмиттерного тока. Эта разность $\Delta U_{э-э}$ при заданном соотношении значений площади эмиттера транзисторов и равном токе через них (это и обеспечивает разную плотность тока) оказывается пропорциональной абсолютной температуре кристалла: $\Delta U_{э-э} = (kT_c \ln M)/q$. Здесь $M = S_2/S_1$ — отношение значений площади эмиттера транзисторов VT1 и VT2 (см. схему на рис. 2); k — постоянная Больцмана, T_c — абсолютная температура; q — заряд электрона.

На транзисторах VT1, VT2 собран первый дифференциальный усилитель, а на VT9, VT10 — второй, управляемый сигналами первого. Транзисторы VT3—VT8 образуют две генератора тока, один питает первый дифференциальный усилитель, а другой — второй. На транзисторах VT11 и VT12 собрано «токовое зеркало», служащее динамической нагрузкой второго дифференциального усилителя.

Выходной сигнал с нагрузки второго усилителя через эмиттерный повторитель (VT14) поступает на базу выходного транзистора VT16. Конденсаторы C1, C2 и резистор R10 обеспечивают устойчивость работы узла.

Условием баланса первого дифферен-

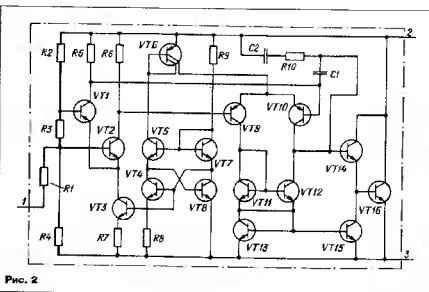


Рис. 2

циального усилителя является равенство значений коллекторного тока транзисторов VT1, VT2. Поскольку площади эмиттерного перехода этих транзисторов различаются в 10 раз, для балансирования усилителя на его вход с резистора R3 должно быть подано напряжение $\Delta U_{\text{вх}} = T_K(k \cdot \ln 10)/q$.

При питании микросхемы током 1...5 мА возникает отрицательная ОС по напряжению с выхода усилителя через делитель R2/R3 на его вход. Эта связь устанавливает на выходах 2 и 3 микросхемы напряжение, пропорциональное разности падений напряжения на эмиттерном переходе транзисторов VT1 и VT2, с коэффициентом пропорциональности $(R2+R3+R4)/R3$.

Поскольку разность $\Delta U_{\text{вх}}$ пропорциональна абсолютной температуре, ей же пропорционально и напряжение на выходах 2 и 3 микросхемы. ТКМ датчика, таким образом, равен 10 мВ/К; он является здесь и коэффициентом пропорциональности между выходным напряжением датчика и абсолютной температурой.

Для обеспечения высокой линейности преобразования и малого выходного сопротивления преобразования и малого выходного сопротивления микросхемы (менее 1 Ом) усилитель имеет высокий коэффициент усиления — более 40 000.

Основные электрические характеристики

Ток питания, мА	1
Выходное напряжение, мВ, при токе питания 1 мА и температуре	
298K (25°C)	2952...3012
398K (125°C)	3932...4032
263K (-10°C) для K1019EM1A	2582...2682
228K (-45°C) для K1019EM1	2232...2332

Предельно допустимый эксплуатационный режим

Ток питания, мА	0,5...1,5
Рабочий температурный интервал, °C, для	
K1019EM1	-45...+125
K1019EM1A	-10...+120

На рис. 3 и 4 показаны типовые зависимости дифференциального сопротивления микросхем от температуры окружающей среды (при токе питания 1 мА) и тока питания (при температуре окружающей среды 25 °C) соответственно. На обоих графиках заштрихованы области технологического разброса для 95 % микросхем. На рис. 5 представлена типовая зависимость выходного напряжения (между выв. 2 и 3) от температуры окружающей среды.

Благодаря малому дифференциальному сопротивлению датчика его можно питать от источника напряжения (не менее 10 В) через последовательный резистор, сопротивление которого в киломах должно быть на 3 кОм меньше значения напряжения $U_{\text{пит}}$ в вольтах.

Для того же, чтобы в наибольшей степени реализовать возможности микросхемы, во обычно питают от стабилизатора тока. Типовая схема включения датчика изображена на рис. 6. Генератор тока, собранный на транзисторах VT1, VT2, должен обеспечить ток через микросхему $I_{\text{пит}} = 1$ мА. Ток устанавливают подборкой резистора R3. Отправные зна-

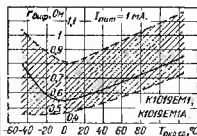


Рис. 3

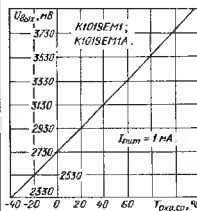


Рис. 5

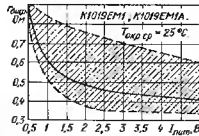


Рис. 4

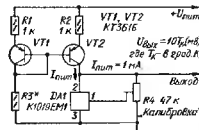


Рис. 6

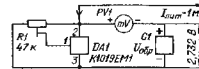


Рис. 7

чения сопротивления этого резистора (в киломах) можно рассчитать по формуле: $R3 = U_{\text{пит}} - 1,7$ (где $U_{\text{пит}}$ — в вольтах).

С целью повышения точности измерения температуры в микросхеме предусмотрена цепь калибровки. При калибровке датчика подстроенным резистором R4 устанавливают по цифровому вольтметру выходное напряжение (в милливольтах) $U_{\text{вых}} = 10T_K$, где T_K — температура в градусах Кельвина. Температуру также необходимо измерять точным термометром.

На рис. 7 показана схема термометра, показывающего температуру в гредусах Цельсия. Вольтметр PV1 (стрелочный или

цифровой) включен в цепь источника образцового напряжения G1. Стрелочный вольтметр для измерения и плоской, и минусовой температуры должен иметь шкалу с нулем посредине (в цифровом значке температуры, как правило, устанавливается автоматически). Точность измерения температуры здесь сильно зависит от стабильности образцового напряжения — изменение его на 0,1 % (на 2,7 мВ) вызовет изменение показания на 0,27 °C.

Материал подготовил
С. БИЮКОВ

г. Москва

ЛИГАС

Приглашаем Вас принять участие
в пятой специализированной выставке-ярмарке
"ИНФОРМАТИКА. ОРГТЕХНИКА. СВЯЗЬ-96"
(1-5 октября 1996 года, г. Уфа, Республика Башкортостан)

На выставке будут представлены: вычислительная техника, прикладное и системное программное обеспечение; системы автоматизации управления для различных областей промышленности; автоматизированные системы связи; системы и средства проводной, радио- и спутниковой связи; коммутирующее оборудование; информационно-измерительная техника; радиоэлектронная аппаратура, аудио- и видеосистемы; оргтехника; канцелярские товары и контрольное оборудование; осветительная аппаратура и др.

Будем рады приветствовать Вас на нашей выставке-ярмарке!

Дополнительная информация по адресу:

450000, Башкортостан, г. Уфа, ул. К. Маркса, 12.

Телефоны: (3472) 237665, 530306, 530708.

Факс: (3472) 530708, 331677 ЛИГАС.

НАША КОНСУЛЬТАЦИЯ

ЦЕДИК А. ЦИФРОВОЕ СТОРОЖЕВОЕ УСТРОЙСТВО. — РАДИО, 1992, № 2-3, с. 25-27.

Доработка устройства.

Многие автолюбители считают (и не без оснований), что не только владелец автомобиля, но и злоумышленник должен знать, что автомобиль находится под охраной. Для этого наш читатель **В. Болотов** из Нижнего Новгорода советует изменить схему устройства таким образом, чтобы светодиод HL1 (см. принципиальную схему на рис. 1, б в статье) светился все время, пока замкнуты контакты выключателя SA1. Сделать это нетрудно: достаточно верхний (по схеме на рис. 1, а в статье) вывод резистора R14 отключить от точки соединения вывода 4 элемента DD1.2, вывода 1 DD2, конденсатора C1 и резистора R15 и подключить к точке соединения выводов 3, 5, 6 DD1 и резистора R2. Конечно, ток, потребляемый "сторожем", при этом возрастет на несколько миллиампер, но при емкости аккумуляторной батареи 55 А·ч это не существенно.

МИРОШНИЧЕНКО В. ИНДИКАТОР ДНЕЙ НЕДЕЛИ. — РАДИО, 1994, № 9, с. 30.

Печатная плата.

Возможный вариант печатной платы устройства показан на рисунке. Ее можно изготовить из фольгированного гати-

накса или стеклотекстолита толщиной 1...1,5 мм. Плата рассчитана на установку резисторов МЛТ и конденсаторов КМ, К10-7В и т. п. Конденсатор С5 монтируют непосредственно на контактах кнопки SB1. Не показаны не принципиальной схеме конденсаторы С6, С7 — блокировочные (такие КМ емкостью 0,047...0,1 мкФ).

БАННИКОВ В. ЭЛЕКТРОМУЗЫКАЛЬНЫЙ ЗВОНОК-АВТОМАТ. — РАДИО, 1995, № 12, с. 40, 41.

О конденсаторах, гасящих избыток сетевого напряжения.

Выбирая конденсатор С3 (см. рис. 1 в статье) или С4 (рис. 2), следует помнить, что допустимое переменное напряжение на его обкладках не всегда равно номинальному постоянному напряжению, указанному на корпусе, — нередко оно значительно меньше. Так, распространенные металлобумажные малогабаритные конденсаторы МЕМ с номинальным напряжением 500 В могут работать только в цепях, где амплитуда переменного напряжения не превышает 150 В. Амплитуда же сетевого напряжения 220 В при повышении его всего на 10% (не практике бывает и значительно больше) достигает 340 В, что более чем вдвое превышает допустимое для названных конденсаторов значение. Иными словами, применить конденсатор МЕМ в качестве гасящего (например, С3 в автомате по схеме на рис. 1)

нельзя. То же можно сказать и о конденсаторах МБГО, МБГП, МБГЧ-1, МБГЧ-2.

Для надежной работы в качестве С3 можно рекомендовать конденсаторы МБГЧ-1 (0,5 мкФх500 В), МБГЧ-2 (два соединенных параллельно конденсатора 0,25 мкФх500 В), КБГ-МН, КБГ-МП (0,5 мкФх1000 В), а в качестве С4 — МБГЧ-1 (три соединенных параллельно конденсатора 1 мкФх500 В и один емкостью 0,25 мкФх500 В) или КБГ-МН (такая же комбинация конденсаторов, но с номинальным напряжением 1000 В).

МЕЧАЕВ И. АВТОМАТ УПРАВЛЕНИЯ НАСОСОМ. — РАДИО, 1995, № 3, с. 38.

О сетевом трансформаторе.

Для питания устройства можно применить унифицированные трансформаторы ТН14-127/220-50—ТН16-127/220-50 (их вторичные обмотки 7-8, 9-10 и 11-12 соединяют последовательно, т. е. вывод 8 — с выводом 9, а вывод 10 — с выводом 11), ТН30-127/220-50, ТН32-127/220-50 (последовательно соединяют их обмотки 9-10, 11-12 и 14-15), а также трансформаторы ТПН88-127/220-50 (последовательно соединяют обмотки 13-14, 15-16 и 21-22), ТП221-127/220-50 (последовательно соединяют все вторичные обмотки, кроме 17-18 и 19-20), ТП244-127/220-50 (используют обмотки 11-12, 15-16 и 17-18). У сетевых обмоток трансформаторов ТН соединяют выводы 2 и 4, а напряжение 220 В подают на выводы 1 и 5, у ТПН88 соединяют выводы 2 и 6, напряжение подают на выводы 1 и 8, у ТП221 и ТП244 соединяют выводы 3 и 7, напряжение подают к выводам 2 и 9.

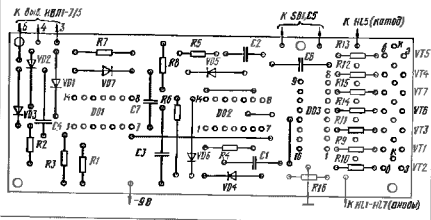
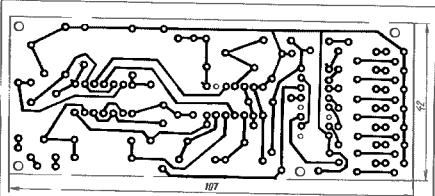
При самостоятельном изготовлении используют витой или набранный из Ш-образных пластин магнитопровод со средним сечением 4...5 см². Обмотка I должна содержать 2200 витков провода ПЭВ-2 0,12...0,15, обмотка II — 160...170 витков ПЭВ-2 0,35...0,4.

ВИНОГРАДОВ Ю. АВТОМАТ "ВЕЧЕРНИЙ СВЕТ". — РАДИО, 1994, № 11, с. 28-30.

Отсчитыва преждвременного сброса счетчика DD3.

В некоторых случаях собранный без ошибок автомат "отказывается" нормально работать. Через заданное время (4 ч) после нажатия на кнопку SB1 он включает нагрузку, но тут же ее отключает. Одна из возможных причин такого "поведения" устройства — недостаточная емкость или обрыв конденсатора С4. Из-за этого кратковременные импульсы напряжения, иногда возникающие на выходах счетчика DD3 при переключениях, трансформируются в импульс сброса, устанавливающий его в нулевое состояние. Поэтому первое, что надо сделать в подобном случае, — это заменить С4 заводом исправным конденсатором (его емкость можно увеличить до 0,01...0,015 мкФ).

Другая возможная причина — неудачный монтаж. Очень важно, чтобы катод триода VS1 и аноды диодов выпрямительного моста VD6—VD9 соединялись с общим проводом устройства в одной точке. Если же они соединены отрезком провода, то поскольку такой проводник



ОТВЕЧАЕМ НА ВОПРОСЫ ЧИТАТЕЛЕЙ

обладает некоторой индуктивностью, на нем при включении нагрузки возникает импульс напряжения, который также может трансформироваться в импульс сброса счетчика DD3.

Убедиться в самосбросе DD3 по цепи DD4.1, DD4.2, формирующей 24-часовой цикл автомата, и исправности всех остальных узлов можно следующим образом (в режиме "быстрых" суток, т. е. при соединении вывода 7 DD2 с выводом 4 DD1). Отключив вывод 5 элемента DD4.1 от выхода 16 (вывод 11) счетчика DD3 и соединив его с общим проводом, нажимают на кнопку SB1. Если автомат исправен, через 4 мин он включит нагрузку, еще через 4 мин выключит ее, через 28 мин снова включит и т. д. (цикл 32 мин).

БИРЮКОВ С. ЦИФРОВОЙ ИЗМЕРИТЕЛЬ ЕМКОСТИ. — РАДИО, 1995, № 12, с. 32—34.

Расширение диапазона измеряемых емкостей.

При необходимости в прибор можно ввести еще один предел измерений — 2000 мкФ. Для этого между контактом В секции переключателя SA1.1 и общим проводом необходимо включить резистор сопротивлением 49,9 Ом. Контакт В секции SA1.4 следует оставить свободным, в контакты В секций SA1.2 и SA1.3 подключить так же, как и их контакты 7. Включенному состоянию прибора должно

соответствовать положение 9. Погрешность измерений в дополнительном диапазоне не превышает 1,5%.

ПУЗЫРЬКОВ С. МАЛОГАБАРИТНЫЙ ЧАСТОТОМЕР. — РАДИО, 1996, № 2, с. 29, 30.

О напряжениях питания микросхем DD6—DD10.

Напряжение +9 В необходимо подать на выводы 2 и 5 микросхем DD6—DD10, а напряжения +5 В — на их выводы 1.

БИРЮКОВ С. ЦИФРОВОЙ ИЗМЕРИТЕЛЬ RCL. — РАДИО, 1996, № 3, с. 36—41.

Можно ли заменить микросхему KP572PB5 на KP572PB2A?

Такая замена возможна, однако в этом случае придется применить светодиодные индикаторы с общим анодом, например АЛС324Б. Подключают их, как показано на рис. 4 в статье Л. Ануфриева "Мультиметр не БИС" ("Радио", 1986, № 4, с. 37), при этом вывод 21 микросхемы KP572PB2A соединяют с общим проводом. Микросхему DD9 из прибора исключают. Индикация запятой осуществляется так же, как в мультиметре.

При наличии двупольного источника питания с выходными напряжениями +5 и -5 В, обеспечивающего по цепи +5 В ток 150 мА, микросхему DA3 можно исключить. Удобно также применить две ба-

тарии: одну (с напряжением 10 В) — для питания прибора (не включая в соответствии со схемой на рис. 2 в статье, при этом DA3 остается), а другую (4,5...5 В) — для питания светодиодных индикаторов. Минусовой вывод второй батареи соединяют отдельным проводом с выводом 21 KP572PB2A.

ОПТИМИЗАЦИЯ ПОРОГА ШУМОПОНИЖЕНИЯ (ЗАРУБЕЖНО). — РАДИО, 1995, № 9, с. 57.

О принципиальной схеме устройства.

На принципиальной схеме доработанного ШПУ (рис. 3 в статье) номинальное сопротивление резисторов R1 и R3 должно быть равно 39 кОм. Полнота включения оксидного конденсатора C17 необходимо изменить на обратную. В описке литературы под номером 2 должна быть ссылка на окончание статьи Н. Сухоза, опубликованной в "Радио", 1987, № 7, с. 49-51.

КОРЗИНИН М. СХЕМОТЕХНИКА УСИЛИТЕЛИ МОЩНОСТИ ЗВУКОВОЙ ЧАСТОТЫ ВЫСОКОЙ ВЕРНОСТИ. — РАДИО, 1995, № 12, с. 16, 17.

О транзисторе VT1.

Тип транзистора VT1 на схеме рис. 6 указан неверно, он должен быть KT502E.

РАДИОСВЯЗЬ ДЛЯ СЛУЖБЫ, ОТДЫХА И БЫТА!

Связь без проблем!

ПЕЙДЖЕРЫ, МИНИ-АТС от 1 до 336 номеров, телефонное и радиооборудование

Гарантия 1 год Все виды систем

СОТОВЫЕ ТЕЛЕФОНЫ

НА РАБОТЕ

НА ОТДЫХЕ

В МАШИНЕ

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

РАДИОСТАНЦИИ

базовые, автомобильные, портативные

Диапазон СВ (27МГц) УКВ (130-174МГц)

СПЕЦИАЛЬНЫЕ МОРСКИЕ РАДИОСТАНЦИИ

Судовые, портативные, непотопляемые

Москва, ул. Тацкая, 1

ТАЙМ

Москва: (095) 964-3363, 962-9201
С-пб.: (812) 535-3875, 535-2946

АО САМАРСКИЙ ЗАВОД "ЭКРАН" предлагает:

- ✓ **КОМПЛЕКС-5М** - радиорелейная станция (диапазон 11 ГГц). 2 дуплексных ствола, от 30 до 240 телефонных каналов, возможна передача телевизионной программы по одному стволу при сохранении телефонии по 2-му стволу, длина одного пролета до 50 км.
- ✓ **ПЧМ-30** - радиосредоточный УКВ-ЧМ передатчик (66...74 МГц) моно- и стереорежимы, выходная мощность 30 Вт. Возможна поставка антенны и усилителя мощности УМ-300Н (300 Вт). УМ-500Н (500 Вт).
- ✓ **СТВ** - приемник спутникового телевидения - обеспечит качественный прием программ Российского телевидения в любой местности.
- ✓ **АКУСТРОН**, "РАСХОД-7" - ультразвуковые счетчики расхода воды и др. жидкостей. Точность 0,5...1 %, диаметр трубопроводов 10...1400 мм.
- ✓ **ММ-2** - цифровой мультиметр (измерение постоянного и переменного токов, сопротивления, напряжений), активное входное сопротивление - 1 МОм. Вес - 300 г, габариты - 150х80х30 мм.
- ✓ **КАСКАД-МИКРО** - УКВ стереоприемник для прослушивания стереорадиопередатчиков УКВ диапазона (64...75 МГц) на головные телефоны.

Адрес: 443022, г. Самара, пр. Кирова, 24
Телефоны: (846-2) 27-18-64, 29-25-97.
Факс (846-2) 27-18-34.



ИДЕАЛЬНАЯ ПАМЯТЬ
ДЛЯ НОУТБУКОВ, PDA,
ЦИФРОВЫХ КАМЕР,
РАДИОТЕЛЕФОНОВ
И ДРУГИХ ПОРТАТИВНЫХ
УСТРОЙСТВ

- Знаете ли Вы, что флэш-диски
- выдерживают удары до 1000 g
 - работают при температуре -25°...+85°С
 - потребляют от 200 мкА до 125 мА от источника 3,3 В или 5 В
 - имеют скорость чтения/записи до 4 Мбайт/с
 - имеют интерфейсы IDE, PCMCIA и Compact Flash
 - среднее время наработки на отказ более 500 000 часов
 - максимальный объем диска до 175 Мбайт,
 - а размер Compact Flash меньше спичечной коробки

В Москве тел. (095) 264-0484/8647, 344-4422, факс: (095) 971 4000
Санкт-Петербург: (812) 541 3579
Екатеринбург: (3432) 49-3459
E-mail: root@prosoftinc.msk.ru
www: http://www.prosoft.ru
805, (095) 971 4263

ProSoft

РАДИОТОВАРЫ - ПОЧТОЙ КНИГА - ПОЧТОЙ

Для Вас, радиомобилители!
Высылаем **любым** количеством в любой
регион **РОССИИ!**

- Книжки и альбомы ведущих издательств СНГ:
 - радиотехнические справочники;
 - по программированию на IBM PC;
 - сборники схем бытовой аппаратуры;
 - популярную радиотехническую литературу.
 - Радиополупроводниковые компоненты отечественного и зарубежного производства:
 - микросхемы видео- и аудиоаппаратуры;
 - диоды, кварцевые резонаторы и фильтры,
 - конденсаторы, резисторы, транзисторы.
 - Элементы механики импортных видеомагнитофонов.
 - Измерительные приборы и инструмент.
- Вы получите **БЕСПЛАТНЫЙ** каталог с правилами нашей работы, прислав письмо с вложенным конвертом со своим обратным адресом и указанием интересующих разделов
- Каталог импортных компонентов
высылается наложенным платежом

Третий год на рынке почтовой услуг!
Постоянное обновление ассортимента!

107113, г. Москва, в/я 10, "DESSY"
тел. (095) 264-74-02 с 10 до 16 ч.
E-mail: postshop@dessy.msk.ru

ИЧП "Белка ЛТД"

Спутниковое и кабельное телевидение

Монтаж, гарантийное и послегарантийное обслуживание.

123363, Москва а/я 60
тел. (095) 492-50-25
факс (095) 495-31-55

ФИРМА "УНИСЕРВИС"

импортные микросхемы, транзисторы, видеоголовки и др.
Москва, ул. Мишина, 38/40. Тел./факс (095) 214-34-74

"PARADOX" for "WINDOWS", "Corel Draw", "Работа в E-MAIL"

и другая новейшая литература по ПК IBM
московских издательств
для "чайников" и профессионалов!

Бесплатный каталог по адресу:
103045, Москва, аб. ящ. 12
"ПК - СИНТЕЗ"

Вы хотели бы купить современный компьютер по почте?
Это реально!!!

Фирма «СКОРПИОН» (С.-Петербург) предлагает самые совершенные
и постоянно развивающиеся ZX совместимые компьютеры!

Scorpion® ZS 256

Разработка 1995-96 гг.

Преимущества поставки по почте:
Настройка платы "Scorpion" в 10 минут
Компьютер от 1000 руб. до 4-69 у.е.
Готовый компьютер с одним
дискетом 140-165 у.е.
До 01.09.96 1 у.е. = 3500 руб.
Почтовые расходы 1000 руб.
Сроки выполнения заказа 3-4 недели.
Надежность работы почти
всегда и гарантируется фирмой!
Отзывные скидки до 10%

Технические характеристики:
Полная совместимость с ZX Spectrum
OZU 256 Кб, IT33 64-512 Кб
Процессор Z8018 (3.5 / 7 МГц)
Контроллер дисководов с 5-дюймов. ФАТ
Трёхканальный музыкальный процессор
Настройка принтера Centronics® RS232
Телефон, Сервис-Монитор от MOA
Системная юбка 2-х МДФ цвета

Всегда в продаже комплектные дисководы 3.5/5.25", "микростеры",
клавиатуры, корпуса, принтеры, джойстики, мышки, любые блоки
питания, другие сопутствующие комплектующие. Огромный выбор
программ (3.5/5.25") и литературы по программированию и компью-
терам, как для начинающих, так и для опытных пользователей.

Для Scorpion ZS 256 разработаны и выпускаются контроллеры
IDE HDD (от 40 Мбайт до 1 Гбайт), - работа в системах TRDOS, IS-
DOS, CP/M-программная поддержка контроллера в Проф. IT33),
CMOS-часы, IBM-компьютеры и Клепидип-часы, IBM (Нью-
тоны), MIDI, программатор IT33, расширитель шины. Все устройства
согласны с схемой и технической документацией. Возможно
подключение различных IBM-совместимых шин и контроллеров.

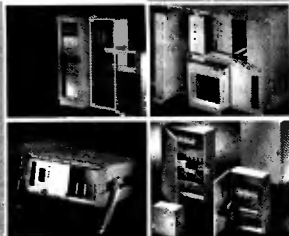
Если простейший Spectrum Вас уже не устраивает, и Вы желаете
его усовершенствовать, или Вы хотите не только играть, но и
научить компьютерную технику, разрабатывать свои собственные
программы, заниматься компьютерным творчеством, если Вам
необходим недорогой и надежный компьютер для ведения наших
дел, то Scorpion ZS 256 - это то, что Вам нужно!

Всегда в продаже по самым выгодным ценам любые компьютеры
и платы для IBM от 286 до Pentium. Реализованные реконструкции по
сбору, литературе, большой выбор игральных и приставочных програм-
м на CD-дисках. Любая форма оплаты. На всю поставляемую технику
предоставляется долговременная гарантия!

Для получения подробной информации и всех каталогов по почте, за-
прос по адресу: 199046, Санкт-Петербург, в/я № 683, Сергей Золотов,
Тел. (812) - 524-16-53, 298-06-53, 172-31-17, 251-12-62

Schroff

Hoffman



БОЛЕЕ 21 000 НАИМЕНОВАНИЙ

- пыле-влагозащитные электротехнические шкафы
- универсальные стойки для промышленного, сетевого и коммутационного оборудования
- cassette, модули и crossplаты (в том числе для шин VME/VXI, Multibus II, Futurebus+ и т. п.)
- корпуса для лабораторных и переносных приборов
- источники питания, устройства кондиционирования и другое оборудование для Ваших систем

В Москве тел.: (095) 284-0484, 284-8647, 344 4422, факс: (095) 971-4000
 Санкт-Петербург: (812) 541-3579
 Екатеринбург: (3432) 49 3459
 E-mail: root@prosoft.msk.ru
 www: http://www.prosoft.ru
 BBS: (095) 971-4263

ProSoft

"СИНТЕЗ"

для решения проблемы с электронитанием Вашего оборудования предлагает

Однофазные стабилизаторы сетевого напряжения:

- номинальная мощность нагрузки 1; 2,5; 4,5 кВт *А;
- при изменении сетевого напряжения от 170 до 270 В напряжение на выходе стабилизатора $220 \text{ В} \pm 3\%$;
- мощность нагрузки - от 0 до номинальной;
- нет искажения формы сетевого напряжения;
- время установившегося выходного напряжения при изменении входного и включении-выключении нагрузки не более 20мс;
- защита от перегрузки по току;
- любое значение выходного стабилизированного напряжения по желанию заказчика.

Однофазные электронные регуляторы переменного напряжения (тока):

- мощность нагрузки от 0 до 1 кВт *А;
- входное напряжение 170...270 В;
- пределы регулирования выходного напряжения от 0 до 300 В (от 0 до 300 А) со стабилизацией выходного значения не хуже 1 %;
- нет искажения формы выходного напряжения и тока;
- защита от перегрузки по току;
- гальваническая развязка нагрузки от сети;
- регулирование выходного напряжения (тока) переменным резистором или дистанционно-цифровым кодом.

Гарантийный срок эксплуатации - 12 месяцев.

Доставка в любой город СНГ.

Адрес: 278000, г. Тирасполь, ул. К. Маркса,
 д.133/127, ЧП "Синтез".
 Телефон/факс (04233) 4-43-14, 3-42-13.

ИМПОРТНЫЕ РАДИОДЕТАЛИ - ПОЧТОЙ

СКОЛЬКО НУЖНО СДЕЛАТЬ ТЕЛЕФОННЫХ ЗВОНКОВ,
 ЧТОБЫ КУПИТЬ ВСЕ НЕОБХОДИМЫЕ ВАМ ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ?
 ТОЛЬКО ОДИН.

ЗВОНИТЕ В ФИРМУ "ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ".

РОЗНИЧНАЯ И ОПТОВАЯ ПРОДАЖА ТОВАРОВ.



Более 8000 наименований деталей для компьютеров,
 TV-, VIDEO-, и AUDIO-техники со склада в Москве
 и более 20000 наименований под заказ по разделам:

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

- ☒ интегральные микросхемы;
- ☒ полупроводниковые элементы;
- ☒ оптоэлектроника;
- ☒ пассивные элементы;
- ☒ строчные трансформаторы;
- ☒ ремонтное и паяльное оборудование;
- ☒ измерительные приборы;
- ☒ источники питания;
- ☒ механика для видеотехники;
- ☒ справочники фирм-производителей;
 (CD-версии: SGS, Siemens, Samsung, IC-Master)
- ☒ техническая литература

✉ 111397 Москва, а/я 46 e-mail: meta@elcomp.msk.ru
 ☎ (095)281-0429; 281-4025 BBS: 8N1/21.00-10.00,24ч

Государственная лицензия N 12.0163-95

- Эксклюзивный представитель концерна "ЕССОР" и фирмы "PINTEK"
- Официальный представитель ПО "Белвар", АО "Краснодарский ЗИП", АО "Радиоприбор", Киевского НИИРИА, ПТ МНПИА (г Минск), АООТ "Московский завод измерительной аппаратуры"

PALMSCOPE™-3201

Серия универсальных двухканальных осциллографов PINTEK

RS-608 - с режимом курсорных измерений. Позволяет измерять амплитудные и временные параметры исследуемого сигнала с отображением их на экране

PS-605 - с режимом "лупа времени" можно подробно просмотреть сигнал на любом участке. Дополнительный режим "TEST компонент" позволяет снимать амплитудные характеристики радиоэлементов

DS-303P - цифровая память 2 кбайт/канал, частота дискретизации 20 МГц, растяжка x 100 крат, интерфейс RS232, программное обеспечение под WINDOWS

DS-203 - цифровая память, 2 кбайт/канал, частота дискретизации 10 МГц, растяжка x 100 крат



Новое поколение осциллографов без электронно-лучевой трубки!

- 2-канальный цифровой запоминающий осциллограф 20 МГц на ЖКИ 96*72 мм (320*240 точек). Режимы курсорных измерений, X-Y, автоматический выбор развертки, режим запоминания до 20 экранов
- 4 разрядный мультиметр с автоматическим и ручным выбором диапазона измерений. Базовая погрешность 0,3%
- 7-разрядный частотометр с автопределом для измерения частоты сигнала (от 1 Гц до 20 МГц) или периода
- 8-канальный логический анализатор. TTL/CMOS, гибкая установка начала синхронизации, временная растяжка, отображение в табличной форме
- RS-232, программное обеспечение под WINDOWS

✓4,8 В (аккум) / 220 В ✓287-152-82 мм ✓2 кг

Многофункциональный частотометр CHY 8220 (8220R)

по своим функциональным возможностям аналогичен отечественному частотометру ЧЗ-63, причем 8220 сильно выигрывает за счет большей надежности, эргономичного дизайна и существенно меньшей стоимости. Возможность сопряжения с IBM PC по RS-232 значительно расширяет область применения этого современного прибора.

- 3 канала
- 9 разрядный индикатор
- интерфейс RS-232 (для модели 8220R)
- Измерение периода и длительности импульса в диапазоне 0,5 сек - 0,5 мкс
- Измерение отношения и разности частот

Канал	Диапазон частот	Чувствительность	Защита
A	0,04 Гц-110 МГц	20 мВ	300 В
B	10 Гц - 2,5 МГц	ТТЛ уровень	300 В
C	50 МГц - 1,3 ГГц	30 мВ	3 В

- автоматический пересчет результатов измерений по заданным формулам
- удержание показаний
- питание 115/ 230 В 50/60 Гц
- Габариты 97 * 275 * 283 мм.

Частотометр-на-ладони FC-1200

Поражает своими разнообразными функциями и широким диапазоном измерения временных параметров сигнала

Частотный диапазон 10 Гц - 1,25 ГГц

- фиксация показаний
- относительные измерения
- фиксация трех показаний
- усреднение за 10 измерений
- измерение сигнала с телескопической антенны
- измерение периода сигнала 10⁻⁷...0,1 сек.

Погрешность 10⁻⁵ при 23±5°C

Входное напряжение: 10 мВ - 250 В

Потребляемый ток: 45 мА - 100 мА

Питание 4x1,5 В (А316, AA)

Габариты: 173*80*35 мм Масса: 340 г.



Незаменимый прибор электрика!

Цифровые токовые клещи DM-1000, DM-6067 и ECT 650

	ECT-650	DM-6067	DM-1000
Питание	9 В	9 В	9 В
Входное напряжение	0,1 В - 750 В	0,1 В - 900 В	0,1 В - 900 В
Входной ток	0,1 А - 10 А	0,1 А - 10 А	0,1 А - 10 А
Входная мощность	0,1 В - 750 В	0,1 В - 900 В	0,1 В - 900 В
Входная частота	0,1 В - 750 В	0,1 В - 900 В	0,1 В - 900 В
Входная температура	0,1 В - 750 В	0,1 В - 900 В	0,1 В - 900 В
Входная влажность	0,1 В - 750 В	0,1 В - 900 В	0,1 В - 900 В
Входная частота	0,1 В - 750 В	0,1 В - 900 В	0,1 В - 900 В
Входная температура	0,1 В - 750 В	0,1 В - 900 В	0,1 В - 900 В
Входная влажность	0,1 В - 750 В	0,1 В - 900 В	0,1 В - 900 В



Предлагаем Вам отечественные приборы

ГЗ-102, ГЗ-100,

С1-00, С1-01,

ГЗ-101, СГ-112,

ГЗ-101, СГ-112,

ГЗ-101, СГ-112,

ГЗ-101, СГ-112,

ГЗ-101, СГ-112,

ГЗ-101, СГ-112,

ГЗ-101, СГ-112,

ГЗ-101, СГ-112,



NSI Ltd Ваш надежный источник солидной аппаратуры радиосвязи. Тел./Факс: (383-2) 46-27-65



Для радиосвязи до 50 км без повторителя лучший результат по эффективности вложенных средств приносит УКВ ЧМ радиостанция



Дополнительные устройства (телефонный интерфейс, селективный вызов, репитер и др.) расширяют возможности, улучшают качество и дальность действия Вашей системы



Стационарная и мобильная КВ аппаратура связи поставляемая NSI Ltd обеспечивает надежную голосовую и цифровую радиосвязь на частотах от 1,5 до 30 МГц

SGC

Cluthcraft

OPTOELECTRONICS

electrone hy-gain

STANDARD

Kantronics

TELEX MFJ

AOR

HARRIS

ICOM

ALINCO
ELECTRONICS INC

ONWA KENWOOD ZETRON

Радистелефонные системы:

Системы «транковой» радиосвязи Smart Trunk, ALTrunk, V trunk, SynTech позволяют на ограниченном количестве радиоканалов (до 20) обслужить до 2000 абонентов. Абоненты сети могут связываться между собой по радио, иметь выход на городскую АТС, звонить и отвечать на телефонные звонки, как в сотовой телефонной системе связи, но лишь за малую часть себестоимости



Системы радиополиска (paging) от 100 до 10000 абонентов для средних и больших организаций, где есть необходимость немедленного вызова сотрудников, ремонтных групп и бригад. Полный контроль рабочего времени (за которое Вы платите немалые деньги в форме зарплаты)



Определение координат с помощью новейшего прибора GP-22 занимает менее 2 минут в любой точке планеты с точностью порядка 30 метров. Более 20 спутников Министерства обороны США задействованы в системе GPS (Global Positioning System). Вес прибора около 330 грамм

ЗВОНИТЕ СЕГОДНЯ!!!
Тел./Факс: (383-2) 46-27-65

Почтовый адрес: 630092,
Россия, Новосибирск-92 а/я 4

ЭРА

ВСЕ ДЛЯ ВИДЕОПРОИЗВОДСТВА И КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКИ

Немедленно со склада!

Газета "ЭРА"

SONY
JVC
Ikegami
Umat
Hi8
Hi800
Hi8
Hi8A

т. (095) 556-21-51, 556-20-24
556-24-65, 556-24-63

Факс: (095) 556-21-51
556-24-62

«Качество обслуживания... это не результат работы одного человека, а результат слаженных действий всего коллектива».

- * Оптом и мелким оптом продукция более 50 предприятий России и ближнего зарубежья.
- * Низкие цены и отличный сервис.
- * 90% продукции поставляется со склада в Москве.
- * Приемки 1, 3, 5, 7, 9.
- * Бесплатный каталог.
- * Доставка товаров почтой по России и за рубеж.
- * Прямые поставки из-за рубежа по минимальным ценам:
микросхемы, электролитические конденсаторы, резисторы, кварцы, панельки, разъемы, паяльное оборудование, мультиметры, инструмент.

ПЛАТАН

Москва, ул. Гиляровского, 39
тел.: (095) 284-36-69; 284-56-78;
971-09-63; тел./факс: 971-31-45
Почта: 129110. Москва, а/я 996

Все товары в розницу
в магазине «Чип и Дип»
на улице Гиляровского, 39,
м. «Проспект Мира», тел.: 281-99-17