

ЧИТАЙТЕ В НОМЕРЕ:

ВИДЕОТЕХНИКА

В. ФЕДОРОВ. КОНСТРУИРОВАНИЕ СОВРЕМЕННОЙ АППАРАТУРЫ ДЛЯ ТВ-ВЕЩАНИЯ	3
В. БАШКАТОВ (USOIZ). УСИЛИТЕЛЬ ДМВ С АВТОМАТИЧЕСКОЙ СТАБИЛИЗАЦИЕЙ	4
В. АВЕРИЧ. АНТЕННОЕ ВИДЕОКОНТРОЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО	4
С. БУРДАЕВ. МИКШЕРНЫЙ ПУЛЬТ	6
ВОЗВРАЩАЯСЬ К НАПЕЧАТАННОМУ	
МН9...11/96. Г. НИЧИПОРЕНКО. СЕЛЕКТОР СПУТНИКОВЫХ КАНАЛОВ	
С ВИДЕОУСИЛИТЕЛЕМ И КАНАЛОМ ЗВУКА	7

РАДИОЛЮБИТЕЛЬ — НАЧИНАЮЩИМ

С. НЕФЕДОВ. ЛОГАРИФМИЧЕСКИЕ ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЙ	8
В. ПЕСТРИКОВ. ДВУХДИАПАЗОННЫЙ КАРМАННЫЙ ПРИЕМНИК	10

БЫТОВАЯ РАДИОЭЛЕКТРОНИКА

А. ПЕТРОВ. ТРАНЗИСТОРНЫЙ УМЗЧ НА ПУТИ К СОВЕРШЕНСТВУ	12
Е. ПИРЕТ. УСИЛИТЕЛЬ Hi-Fi НА КОМПЛЕМЕНТАРНЫХ ПОЛЕВЫХ ТРАНЗИСТОРАХ	14
Е. СОЛОДОВНИКОВ. ПРОСТОЙ УКВ ЧМ СВЕРХРЕГЕНЕРАТОР	16
А. ДРИК, И. БАЛАХНИЧЕВ. УСТРОЙСТВО БЛОКИРОВКИ ЦИФРЫ "8"	17
С. КОРОЛЕВ. ВЫПРЯМИТЕЛЬ С УЧЕТВЕРЕНИЕМ НАПРЯЖЕНИЯ	17
Б. ЛЬСКОВ. УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЗАРЯДКИ АВТОМОБИЛЬНЫХ АККУМУЛЯТОРОВ	18
ВОЗВРАЩАЯСЬ К НАПЕЧАТАННОМУ	
М8/98, С. 22. М. ШУСТОВ. АДАПТЕРЫ ДЛЯ АВТОЗАПИСИ ИНФОРМАЦИИ	18
М11/98, С. 19. М. ШУСТОВ. КОНТРОЛЕР ТЕЛЕФОННОЙ ЛИНИИ	18
М. ШУСТОВ. ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЙ БАРЕТТЕР С ЗАЩИТОЙ ОТ КЗ НАГРУЗКИ	19
ПРОСТЕЙШЕЕ ЗАРЯДНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ NiCd-АККУМУЛЯТОРОВ	19
Г. ГОНЧАР. "ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ СТУЛ" ДЛЯ НОСА	20
В. МАЛЕЕВ. ПРИБОРЫ ДЛЯ ПОИСКА АКУПУНКТУРНЫХ ТОЧЕК	21
А. СИМУТИН. ИГРАТЬ УЧИТ "СИМУН-98"	22
ВОЗВРАЩАЯСЬ К НАПЕЧАТАННОМУ	
М11/97, С. 31; М12/97, С. 28. Б. ЗОТОВ, А. ГЛЫБОВСКИЙ. ТАЙМЕР ДЛЯ ХОЛОДИЛЬНИКА	25
В. ЩЕРБАТЮК. ЭЛЕКТРОННОЕ ЗАЖИГАНИЕ С НОВЫМ СПОСОБОМ ПОДЖИГА СМЕСИ	26
И. СЕМЕНОВ. ТАХОМЕТР	28
В. БАННИКОВ. МАЛОГАБАРИТНЫЙ "СТОРОЖ"	31

ИЗМЕРЕНИЯ

А. РЕДЬКИН, П. РЕДЬКИН. СИНТЕЗАТОР ИМПУЛЬСНЫХ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЕЙ	33
А. ИЛЬИН. ИЗМЕРЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ТРАНЗИСТОРОВ	34
Г. ФРИДМАН. ВОЛЬТМЕТР С РАСТЯНУТОЙ ШКАЛОЙ	36
Е. СОЛОДОВНИКОВ. ИЗМЕРЕНИЕ БОЛЬШИХ ТОКОВ	37

ЛИЧНАЯ РАДИОСВЯЗЬ

РАДИОСТАНЦИЯ "ПИЛОТ"	38
----------------------------	----

СПРАВОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ

В. КИСЕЛЕВ, Н. БУСЛОВИЧ. МОЩНЫЕ ВЫПРЯМИТЕЛЬНО-ОГРАНИЧИТЕЛЬНЫЕ ДИОДЫ КД2972	40
В. БЕНЕДИКТОВИЧ, П. ГАРДЕЙ, Ю. ПОЗИЦКИЙ. МИКРОКОНТРОЛЛЕР МАНИПУЛЯТОРА "МЫШЬ"	40
МОЩНЫЕ ПОЛЕВЫЕ ТРАНЗИСТОРЫ	42
КУПЛЮ, ПРОДАМ, ОБМЕНЯЮ	44

Уважаемые читатели!

Те, у кого возникли проблемы с подпиской на наши журналы, могут получить их из редакции. Там же можно заказать имеющиеся в наличии отдельные номера журналов за предыдущие годы.

Для этого жителям Беларуси нужно перевести на р/с 3012214320013 в Октябрьском ЦБУ Ленинского отделения АКБ Белбизнесбанка в г. Минске код 15300763, для ЗАО "Радиолобитель" (адрес банка: 220065, РБ, г. Минск, ул. Короткевича, 7) соответствующую сумму, а на бланке почтового перевода очень четко написать свой почтовый индекс, полный адрес, фамилию, имя и отчество полностью. В графе "Для письма" необходимо точно перечислить, какие конкретно номера какого из журналов Вы заказываете.

Расценки на 1 экз. любого из журналов (с учетом пересылки):

1999 г. I квартал — 200 тыс. белорусских рублей;

II квартал — 250 тыс. белорусских рублей;

III квартал — 300 тыс. белорусских рублей;

1998 г. I полугодие — 100 тыс. белорусских рублей;

II полугодие — 130 тыс. белорусских рублей.

При заказе номеров журналов, уже вышедших из печати, следует предварительно уточнить их наличие по тел. (017) 227-67-21 или (017) 227-08-13.

радио любитель

Международное радиолобительское издание
International amateur radio publication

Ежемесячный массовый журнал.
N 7(103). Издается с января 1991 г.

Главный редактор
Валентин БЕНЗАРЬ (EU1AA)
Зам. гл. редактора
Иван БЕЛЬСКИЙ (EU1M)
Ответственный секретарь
Елена ЛЕВИТМАН

Редакторы разделов:
Владимир КУЦЕНКО — радиолобитель — начинающим, бытовая радиоэлектроника, измерения
Константин БУДКЕВИЧ (EU1FC) — личная радиосвязь
Игорь ГОНЧАРЕНКО (EU1TT) — видеотехника, любительская связь
Геннадий ПЕЧЕНЬ, Александр СЕРГЕЕВ — справочный материал

Татьяна ПРЯЖКО — компьютерная верстка
Ольга КРИВЕЛЬ — компьютерный набор
Техническая графика —
Татьяна МОЩЕНСКАЯ (EU1TB),
Мария ФЕДОСЕЕВА (EW1MS)

Оформление обложки —
В. ЖИЛИН и Н. БОГОМОЛОВА

Отдел экспедирования и
рассылки журналов —
Татьяна ЖУКОВСКАЯ,
тел./факс (017) 227-67-21, 227-08-13.
Адрес для писем: 220050, г. Минск-50, а/я 41.
E-mail: rl@rl.belpak.minsk.by
http://www.qsl.net/eu5r
http://members.xoom.com/radiolub/home1.htm

Адрес редакции:
Минск, пл. Свободы, 23-99.
Тел./факс (017) 227-67-21, 227-08-13.

Приобретение отдельных номеров журналов
в магазинах "Книга XXI век" (бывшая "Сельхозкнига") по адресу: Минск, пр. Ф. Скорины, д. 92 (ст. метро "Московская") и "Электроника", по адресу: Логойский тракт, 19.

Расчетный счет 3012214320013
в Октябрьском ЦБУ Ленинского отделения АКБ
Белбизнесбанка в г. Минске код 15300763,
для ЗАО "Радиолобитель".
Адрес банка: 220065, РБ, г. Минск, ул. Короткевича, 7.

Материалы для публикации принимаются в рукописном, печатном и электронном вариантах. Требования к графическим материалам рекламного характера в электронном виде: CorelDRAW 6.0, 7.0 все шрифты в кривых, bitmaps 300 dpi; TIFF, 300 dpi; CMYK в сопровождении печатной копии

За достоверность рекламной и другой публикуемой информации несут ответственность рекламодатели и авторы. Мнение редакции не всегда совпадает с мнениями авторов.

Журнал зарегистрирован Государственным комитетом Республики Беларусь по печати (рег. удост. N342 от 26.03.97г.)

Учредитель: ЗАО "Радиолобитель".

Дата выхода в свет 18.06.99 г.

60 x 84 1/8. Печать офсетная. 5,5 печ. л.

Тираж 5400. Зак. 35. Цена свободная.

Отпечатано в типографии
ЗАО "Радиолобитель"
220065, РБ, г. Минск, ул. Чкалова, 38, кор. 2).

Лицензия ЛП N83 от 18.12.97 г.

© Радиолобитель

радио
любитель
НВ и УНВ

ЧИТАЙТЕ В НОМЕРЕ 7/99

L. JENNIGS (ZL2AL). ZL9CI — ЭКСПЕДИЦИЯ НА ОСТРОВ CAMPBELL

Рассказ участника экспедиции на остров Campbell, прошедшей в январе 1999 г.

В. ВАСИЛЬЕВ. СОВРЕМЕННАЯ РАДИОСТАНЦИЯ ДИАПАЗОНА 144...146 МГц

Радиостанция может быть использована в автомобильном и стационарном вариантах. Применены современные схемотехническая и элементная базы. Кроме того, оригинально выполненные отдельные узлы радиостанции могут быть использованы при самостоятельной разработке аналогичных устройств.

Ю. ПЕТРОВ (UT5TC). СИНТЕЗАТОР ЧАСТОТЫ

Предназначен для трансиверов с ПЧ 5...9 МГц. Шаг перестройки — 10 Гц. Особенностью синтезатора является переменная частота сравнения (зависит от выбранного диапазона). Его работой управляет микропроцессорный контроллер на Z80.

ЧИТАЙТЕ В НОМЕРЕ 6/99

КЛУБНЫЕ НОВОСТИ

КОНФЕРЕНЦИЯ СОЮЗА РАДИОЛЮБИТЕЛЕЙ РОССИИ

DX-info

DXCC ENTITIES LIST
DELETED ENTITIES

СОРЕВНОВАНИЯ

КАЛЕНДАРЬ СОРЕВНОВАНИЙ
EU HF CHAMPIONSHIP
WAE DX CONTEST
SEANET CONTEST

ДИПЛОМЫ

ГРУЗИЯ
ДОМОДЕДОВО
ЮБИЛЕЙНЫЙ
ПАМЯТЬ
ХАЙДЖИ — НАРОДНЫЙ СКАЗИТЕЛЬ

РОБИНЗОНЫ В ЭФИРЕ

В. ЦАРЕВСКИЙ (RN1AW). ОСТРОВ ГОГЛАНД — ПЕРВАЯ ПРАКТИЧЕСКАЯ РАДИОЛИНИЯ

КОМПЬЮТЕР НА РАДИОСТАНЦИИ

Г. ПЕЧЕНЬ (EW1EA). DSP BLASTER
Г. ТЯПИЧЕВ (RA3XB). ПРОСТОЙ ДЕМОДУЛЯТОР

КУПЛЮ. ПРОДАМ. ОБМЕНЯЮ

РАДИОЛЮБИТЕЛЬСКАЯ ЯРМАРКА

УСИЛИТЕЛИ

А. КУЗЬМЕНКО (RV4LK). РАСЧЕТ НАГРУЗКИ ЛАМПОВЫХ УСИЛИТЕЛЕЙ МОЩНОСТИ

ТРАНСИВЕРЫ

А. БЕЛЯНСКИЙ (US2II ex RB4III). СИНТЕЗАТОР ЧАСТОТЫ. МОДЕРНИЗАЦИЯ S.FORD (WB8IMU). ТРАНСИВЕР YAESU FT-847
Р. ДУБЯГО (EW1OZ). ТРАНСИВЕР "АНЖ"

АНТЕННЫ

В. ТЕБЕКИН. КОЛЛИНЕАРНАЯ ЗЕРКАЛЬНАЯ АНТЕННА
D. YUNGLING (K7FF, ex K16O). АНТЕННА "SUPER SLOPER" НА 160 м
Ю. КАСАЕВ (UA4PK). ШИРОКОПОЛОСНЫЙ ЭКСПОНЕНЦИАЛЬНЫЙ ВЕРТИКАЛЬНЫЙ ИЗЛУЧАТЕЛЬ

УКВ

И. ВАХРЕЕВ (RW4HFN). УЗЕЛ СКАНИРОВАНИЯ ДЛЯ P-838K

ПРИЕМНИКИ

В. БАШКАТОВ (US0IZ). НАСТРОЙКА КВАРЦЕВЫХ ФИЛЬТРОВ

ДАЙДЖЕСТ

радио
любитель
Ваш компьютер

ЧИТАЙТЕ В НОМЕРЕ 7/99

В. КАТАЛОВ. ПРОЦЕССОР ALPHA

Для построения высокопроизводительных компьютеров используются не только Intel-подобные процессоры. Одним из основных представителей конкурирующей группы является Alpha — RISC-процессор фирмы Digital. Автор прослеживает историю его появления и развития, анализирует технические характеристики, а также рассматривает ближайшие перспективы процессоров Alpha.

Ю. ЛЕВИН. ИССЛЕДОВАНИЕ ГРАФИКА ФУНКЦИЙ ДВУХ ПЕРЕМЕННЫХ

Используя визуальную среду программирования Delphi для построения сечений, автор "последовательно" анализирует свойства графика функции двух переменных $Z=f(X, Y)$.

В. КОВАЛЕНКО. АНТИВИРУС К НОВО (RC-369)

Автор делится опытом создания программы для обнаружения вируса НОВО (RC-369) и ликвидации последствий его деятельности.

ЧИТАЙТЕ В НОМЕРЕ 6/99

КОМПЬЮТЕРНЫЕ ГОРИЗОНТЫ

Д. КОРНИЕНКО. ПРОЦЕССОРЫ ДО 2003 ГОДА

НЕ ТОЛЬКО НОВИЧКУ

Е. ЗАЙЦЕВА. ОСНОВЫ РАБОТЫ С MICROSOFT WORD
Е. ШАПОЧКИНА. ОСНОВЫ РАБОТЫ С MICROSOFT EXCEL
С. НЕЧАЕВ. МАТЛАВ: ПРОГРАММИРОВАНИЕ М-ФАЙЛОВ
Н. СКОБНИКОВА. КАЖДОМУ ПЕРСОНАЛЬНОМУ КОМПЬЮТЕРУ СВОЮ ФОТОЛАБОРАТОРИЮ

УРОКИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

И. ВОЛКОВ, А. ЛАПО. НОД И НОК
А. НАВРОЦКИЙ. ПРОГРАММИРОВАНИЕ В СРЕДЕ DELPHI. ПЕРВОЕ ЗНАКОМСТВО

ДИАЛОГ ПРОГРАММИСТОВ

Е. МОЛОДОВ. СОЗДАНИЕ СВЕТОВЫХ ТАБЛИЦ
Д. ДВОРЦОВОЙ. ТРЮКИ НА ПАСКАЛЕ. СООБЩЕНИЯ ОБ ОШИБКАХ
А. ГОМАН. СНЕЖИНКИ НА ЭКРАНЕ

ДАЙДЖЕСТ

КОММУНИКАЦИИ

М. АРСЕНОВИЧ, Г. ТРОЯН. ПОИСК ИНФОРМАЦИИ В ИНТЕРНЕТ С ПОМОЩЬЮ ПОИСКОВОЙ СИСТЕМЫ ALTVISTA

РЕЦЕПТЫ

С. РЮМИК. КОНТРОЛЛЕР ДИСКОВОДОВ. КАНАЛ ЧТЕНИЯ
В. ЛУТКОВСКИЙ. КОМПЬЮТЕР НА ДАЧЕ

МИР 8 БИТ

Е. ЗАРЕЦКИЙ. ДРАЙВЕР ПЕЧАТИ СИМВОЛОВ РАЗМЕРОМ 6x8
В. ПЕЛИСЬ. БУФЕРИЗАЦИЯ ШИН SPECTRUM-СОВМЕСТИМОГО ПК
М. СЕРДЮКОВ. ПРОГРАММА "СВИРЕПЫЙ РАСМАН"
В. БОНДАРЕНКО. РИСОВАНИЕ ЗАСТАВКИ НА "ZX-SPECTRUM"

МУЛЬТИМЕДИА

В. БОЛЬШАКОВ, В. ЛУТКОВСКИЙ. МУЛЬТИМЕДИЙНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБУЧАЮЩИХ ПРОГРАММАХ

ИГРОТЕКА

Е. ЗАРЕЦКИЙ. БЕЛОРУССКИЕ ИГРЫ ПОД "SPECTRUM". ГОД 1998

В. ФЕДОРОВ,
Липецкая обл., пгт Лев Толстой.

КОНСТРУИРОВАНИЕ СОВРЕМЕННОЙ АППАРАТУРЫ ДЛЯ ТВ-ВЕЩАНИЯ

В настоящее время в радиолобительских журналах появилось много статей, посвященных конструированию эфирных и кабельных передатчиков и других аксессуаров ТВ-студий. Однако многие из конструкций не соответствуют нормам стандартов ГОСТ и МККР.

Сразу замечу, что я не представляю ни одну фискальную организацию, деятельность которых направлена на сертификацию аппаратуры связи и лицензирование ТВ и РВ, и нижеописанные соображения являются независимыми.

Разберем, для примера, описанный в [1] телепередатчик. На мой взгляд, мысль использовать в качестве модулятора видеомагнитофон ВМ-12 не очень удачна. Во-первых, он имеет неравномерную АЧХ в полосе пропускания формируемого сигнала РЧ, во-вторых, на выходе модулятора возникает масса гармонических составляющих, которые после усиления в описанном усилителе достигают уровней, которые на практике создают помехи на соседних каналах. Включение же между модулятором и усилителем канального фильтра (имеющего как правило 10...12 точек настройки) не оправдано ввиду трудности изготовления такого фильтра. Замечу также, что полосовой фильтр С6, L2 усилителя искажает АЧХ передатчика (еще сильнее увеличивает ее неравномерность).

Даже если выйти в эфир с этим передатчиком, ослабив все побочные продукты преобразования до требуемого минимума, не исключена возможность того, что недалеко, в другом населенном пункте, имеется телепередатчик, вещающий на тех же частотах. А так как прохождение радиоволн на УКВ — коварное явление, возможно периодическое создание помех приему абонентов как вашего, так и соседнего телеканалов. Так что сильно не удивляйтесь, если при периодическом выходе в эфир вас привлекут к ответственности, со всеми вытекающими отсюда последствиями.

Для исключения таких накладок и существует система сертификации

аппаратуры и лицензирование РВ и ТВ.

Для получения лицензии можно пойти двумя путями. Первый (на примере России): в соответствии с п.2 "Положения о лицензировании ТВ и РВ в РФ" вам не требуется получать лицензию на кабельную сеть ТВ и РВ, если она ограничена территорией предприятия, учреждения или учебного заведения, либо число абонентов не более 10. Так что учитывая то, что ТВ- и РВ-передатчики можно нагружать как на антенну, так и на кабель, можно устроить кабельную сеть в школе, техникуме, ВУЗе, и использовать ее в качестве испытательной. Для испытаний передатчиков вовсе не обязательно иметь линию передачи или выходить в эфир. В качестве нагрузки можно использовать резистор требуемой мощности и сопротивления, подключенный через регулируемый аттенюатор, и контролировать сигнал спектроанализатором.

Изготовив же для пробы передатчик (на любую фиксированную частоту) и сертифицировав его, можно подать заявку на получение лицензии на ТВ-вещание (при этом вам выделят частотный канал с учетом ряда объективных фактов, исключающих создание помех между близко расположенными станциями). Кстати, номера свободных каналов вы можете узнать в местных отделениях ГИЭ — данная информация не является тайной.

Второй путь — так называемый "франчайз". Вы находите крупную студию, занимающуюся вещанием, и она берет на себя организационные вопросы по лицензированию вашей студии в качестве ретранслятора или производителя собственных программ.

Естественно, что придется несколько поступиться самостоятельностью в плане выбора материалов программ, а также частью прибыли. Выгода данного пути в том, что вы избегаете рутинных проблем, связанных с посещением "присутственных мест", и не исключена возможность того, что ваш учредитель поможет вам в сертификации собранной вами аппаратуры для вещания, естественно, если она будет собрана на высоком уровне и будет соответствовать общепринятым стандартам.

Более подробно о вопросах лицензирования, авторских правах и многих других юридических тонкостях законодательства РФ вы сможете узнать в журналах "Техника кино и телевидения". Стандарты на ТВ-транслирующие системы можно найти во всевозможных справочниках, например в [2].

Хочется отметить, что появляются публикации, в которых теория успешно сочетается с практикой [3]. Пользуясь случаем, привожу в таблице данные по частотам кабельных каналов (т.н. "гипербэнд"), которые не вошли в вышеуказанную статью (все частоты — в мегагерцах).

Ввиду огромного интереса к данной проблеме, призываю радиолобителей, интересующихся ею, опубликовать на страницах журнала статьи о своих разработках и конструкциях.

Литература

1. Чухлатый В. Телепередатчик своими силами. — Радиолобитель, 1998, N4, С.3-5.
2. Седов С.А. Индивидуальные видеосредства. — Киев, 1990.
3. Ефремов В. ЭМ-совместимость кабельного и эфирного ТВ. Создание СКПТ. — Радиолобитель, 1997, N10, С.5-7, N12, С.3-5.
4. Федоров В. Устройство ввода в видеосигнал знака ТВ-студии. — Радиолобитель, 1998, N3, С.3-5.

	Полоса частот	Физ	Фзв
СК9	230...238	231,25	237,75
СК10	238...246	239,25	245,75
СК11	246...254	247,25	253,75
СК12	254...262	255,25	261,75
СК13	262...270	263,25	269,75
СК14	270...278	271,25	277,75
СК15	278...286	279,25	285,75
СК16	286...294	287,25	293,75

В. БАШКАТОВ (US01Z),
Донецкая обл., г. Горловка.

В. АВЕРИЧ,

310058, г. Харьков, ул. Данилевского, 14,
предприятие "Притекс",
факс (0572) 43-16-90; 43-90-68.

УСИЛИТЕЛЬ ДМВ С АВТОМАТИЧЕСКОЙ СТАБИЛИЗАЦИЕЙ

В последнее время резко увеличилось количество транслируемых телевизионных программ как на метровых, так и на дециметровых каналах.

Мощный телевизионный сигнал от близко расположенных телепередатчиков перегружает антенный усилитель ДМВ.

В результате появляются взаимные помехи.

L2 служат для развязки по питанию при питании усилителя по кабелю снижения. Для улучшения соотношения сигнал/шум усилитель монтируется в непосредственной близости от антенны ДМВ. Смонтированная плата усилителя помещается в герметичную коробку. Вход и выход кабеля герметизируются сырой резиной.

Эскиз печатной платы приведен на

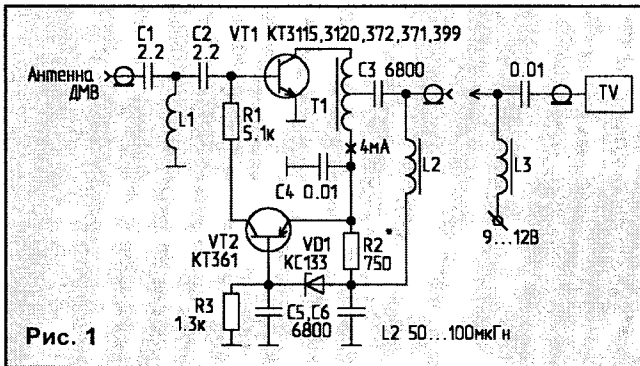


Рис. 1

Ниже описан усилитель с автоматической стабилизацией рабочей точки (рис. 1) за счет обратной связи по постоянному току, чем обеспечивается его работа в линейном режиме. На транзисторе VT1 выполнен сам усилитель, а на транзисторе VT2 — стабилизатор тока. Элементы C1, C2 и L1 образуют входной фильтр верхних частот. Коэффициент усиления предлагаемого усилителя, в зависимости от применяемого транзистора, может колебаться от 10 до 22 дБ. У меня с транзистором KT3115 получился коэффициент усиления 20 дБ. Конденсатор C3 и дроссель

L2 служат для развязки по питанию при питании усилителя по кабелю снижения. Для улучшения соотношения сигнал/шум усилитель монтируется в непосредственной близости от антенны ДМВ. Смонтированная плата усилителя помещается в герметичную коробку. Вход и выход кабеля герметизируются сырой резиной.

Эскиз печатной платы приведен на рис. 2. Катушка L1 — бескаркасная, содержит 5 витков провода диаметром 0,5...0,7 мм, намотанных на оправке диаметром 3 мм, длина намотки — 5 мм. Конденсаторы C1 и C2 желательно использовать безвыводные, для планарного монтажа. Трансформатор T1 наматывается на ферритовом кольце диаметром 4...7 мм с проницаемостью 200...1000 сложным вдвое проводом ПЭВ-2 диаметром 0,2 мм. Затем начало одной обмотки соединяется с концом другой, образуя среднюю точку, количество витков — 6.

Дроссель L2 можно изготовить на ферритовом стерженьке от подстроечных катушек диаметром 5 мм, он содержит 30...40 витков провода диаметром 0,1 мм, после намотки витки фиксируются каплей клея. Стабилитрон VD1 можно заменить тремя кремниевыми диодами типа КД503.

Настройка усилителя заключается в установке коллекторного тока транзистора VT1 на уровне 4 мА подбором величины сопротивления резистора R2, и достижении максимума усиления сигнала наиболее слабого телеканала путем растяжения/сжатия витков L1.

Настройка усилителя заключается в установке коллекторного тока транзистора VT1 на уровне 4 мА подбором величины сопротивления резистора R2, и достижении максимума усиления сигнала наиболее слабого телеканала путем растяжения/сжатия витков L1.

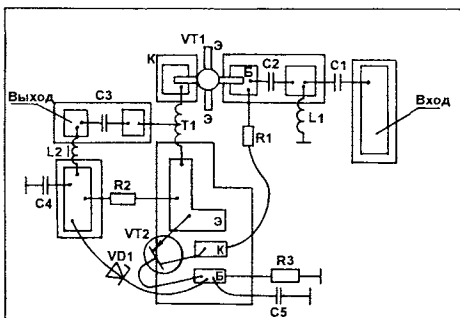


Рис. 2

Внимание читателей предлагает устройство для радиомонтера, занятого монтажом, ремонтом и техническим обслуживанием систем коллективного приема телевидения, которое компактно, удобно в использовании и выгодно отличается от громоздких и дорогих приборов КУРС и УТА-3М, выпускаемых в г. Киеве.

Универсальное телевизионное антенное видеоконтрольное устройство

Основные технические данные

Диапазон измерений, МГц	48,5...790
Диапазон входных уровней, мкВ	40...130 дБ
Погрешность измерений, не более	±3 дБ
КСВ, не более	1,6
Потребляемая мощность - от сети, не менее, Вт	8
- от встроенного аккумулятора, не более, Вт	6
Масса, кг	3,9
Габаритные размеры разновидности с кинескопами 8, 11 и 14 см по диагонали, мм	255x105x265

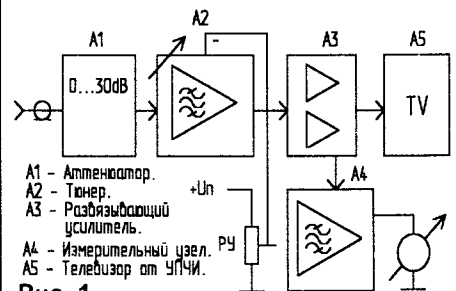


Рис. 1

(УТА ВКУ) предназначено для измерения уровня ТВ-сигнала и визуального контроля качества изображения, имеет встроенный аккумулятор, фиксированную настройку на 12 ТВ-каналов.

УТА ВКУ используется для измерения в системах коллективного приема телевидения; настройки и регулировки головных станций и усилительно-конвертерной аппаратуры; определения места установки антенн.

Функциональная схема устройства показана на рис. 1.

АНТЕННОЕ ВИДЕОКОНТРОЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО

Общий вид прибора показан на фото.

Десять приборов УТА ВКУ успешно эксплуатируются свыше двух лет в г. Харькове в антенном предприятии "Притекс". В последней модели, с целью дальнейшего улучшения пара-

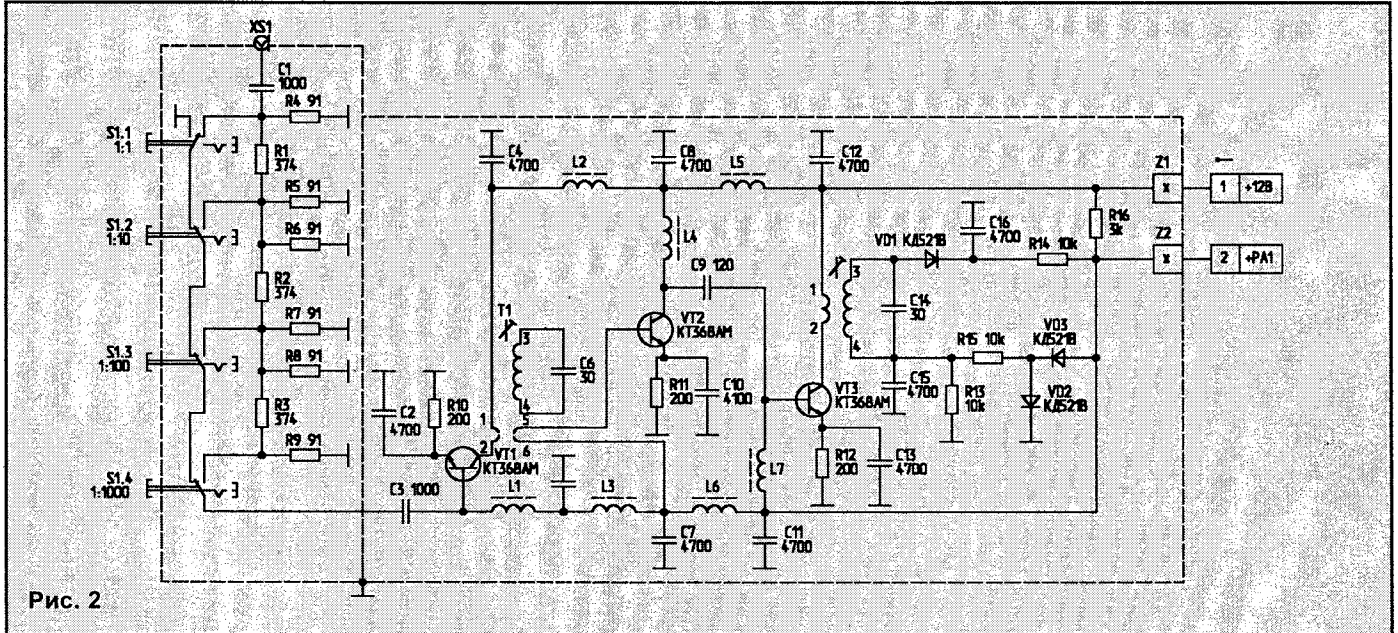


Рис. 2

Измерительный усилитель (рис.2) подключается ко входу через развязывающий усилитель (рис.3) УПЧИ. Полоса пропускания измерительного усилителя, не превышающая 1 МГц, определяет общую полосу пропускания измерительного тракта.

Выбор узкой полосы пропускания позволяет точно настроить частоту гетеродина, чтобы измерение величины принимаемого сигнала всегда происходило на несущей частоте сигнала изображения. В приборе использована схема измерительного усилителя от ранее выпускавшегося прибора УТА-2 Киевского экспериментального завода радиоаппаратуры.

Аттенуатор измерительного усилителя включен на вход УПЧИ при рабочей частоте 38 МГц, что позволяет значительно уменьшить погрешности измерений на высоких частотах, имеющие место за счет паразитных емкостей монтажа и элементов.

Измерения производятся при фиксированном усилении тюнера и позволяют без перегрузки измерять уровень сигнала до 80 дБ.

При больших значениях сигнала по входу тюнера включается аттенуатор с ослаблением 20...30 дБ (рис.4).

Прибор имеет встроенный блок аккумуляторов Д-0,55-С или ЦНК-0,85.

При полной зарядке аккумуляторов прибор имеет возможность непрерывной работы не менее 30 мин, что вполне достаточно для выполнения контрольных измерений.

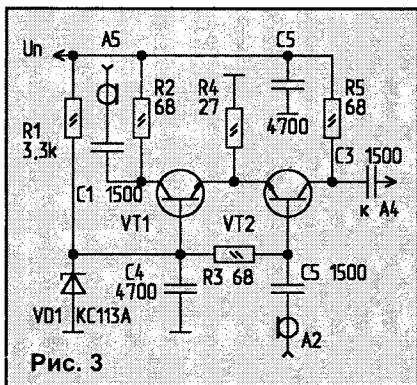


Рис. 3

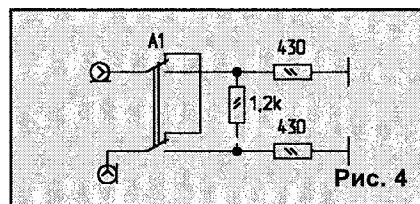
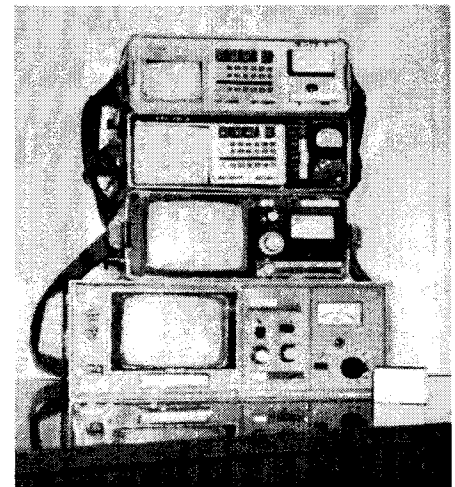


Рис. 4



метров прибора, применен тюнер PANASONIC ENV79081Г 2, обладающий большей перегрузочной способностью и меньшей неравномерностью АЧХ.

Литература

1. Реушнин Н.А. Системы коллективного приема телевидения. — М.: Радио и связь, 1992.
2. Родин А.В., Тюнин Н.А. Ремонт импортных телевизоров. — Солон, М., 1995.
3. Радиолобитель, 1993, N10, С.27.

С. БУРДАЕВ,
г. Бобруйск.

МИКСЕРНЫЙ ПУЛЬТ

У любителей видеосъемки часто возникает вопрос: как оформить заснятый видеоматериал, сделать его более похожим на фильм? Для этого необходимо сделать музыкальное оформление.

Предлагаю простой микшерный пульт, с помощью которого можно "наложить" музыку на видеокассету, плавно "ввести" и плавно "брать" звуковое сопровождение, микшировать и т.п.

Принципиальная схема пульта приведена на рисунке. В гнездо X1 подается сигнал с магнитофона, в гнездо X2 — "аудиосигнал" с видеокамеры. В гнездо X4 подается видеосигнал с камеры. X3 — выход видео на видеоманитон, X5 — выход аудио на видеоманитон. Микширование производится при помощи резисторов R25, R26 и контролируется индикатором уровня сигнала. Микрофон подключается

кнопками S1 и S2 на вход магнитофона или камеры.

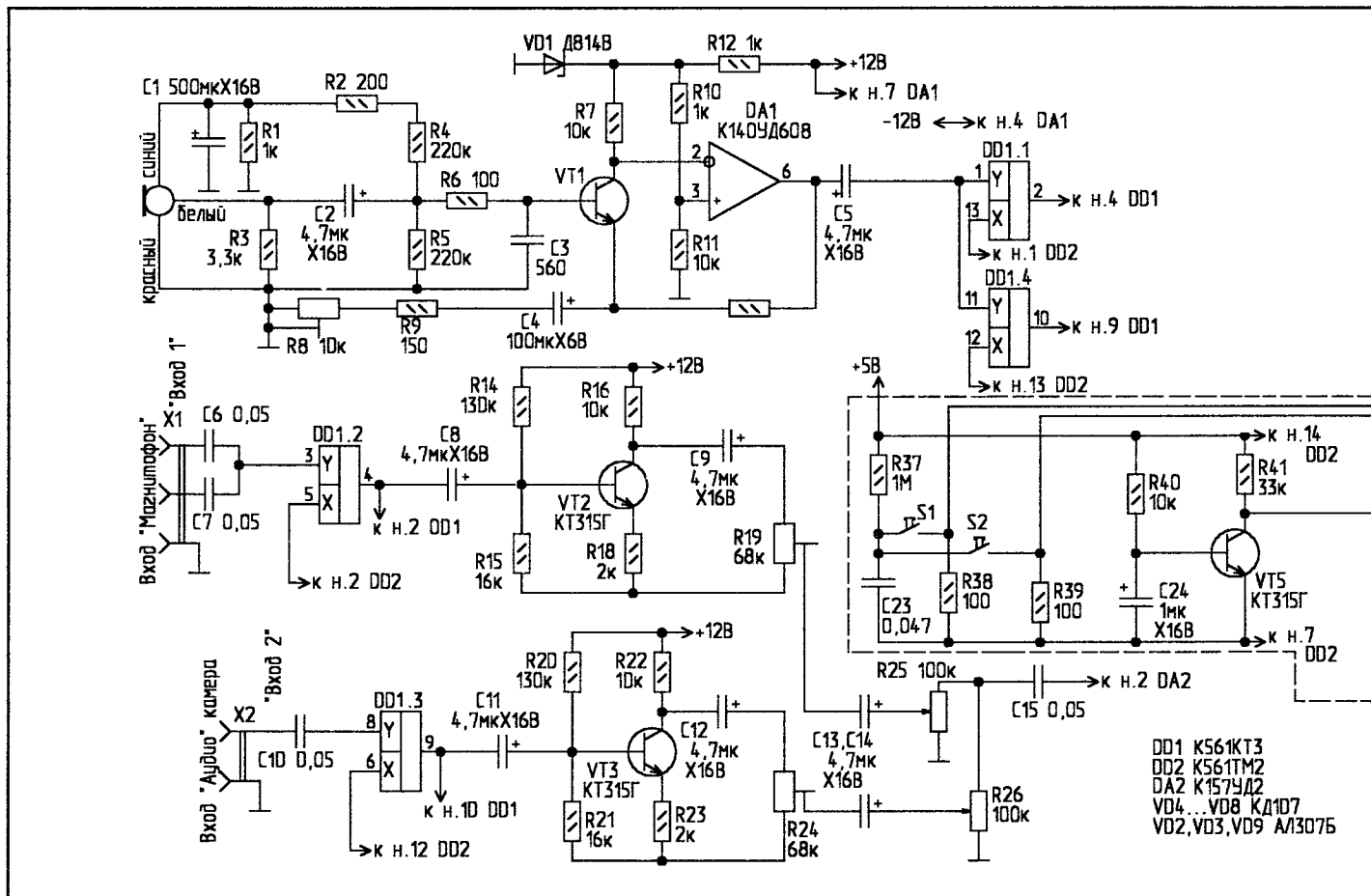
Схема микшера состоит из входных усилителей на транзисторах VT2 и VT3; микрофонного усилителя на VT1 и микросхеме DA1; выходного усилителя на микросхеме DA2.1; индикатора уровня сигнала на DA2.2 и VT4; блока питания и схемы переключателя на VT5 и DD2 (A2). Схема блока питания заимствована из [1].

Рассмотрим схему работы ключа на DD2. Транзистор VT5 необходим для того, чтобы в момент подачи напряжения триггеры микросхемы DD2 были в положении "0", т.е. на выходах 1 и 13 DD2 были логические "0", а на выходах 2 и 12 — логические "1". В отключенном состоянии конденсатор C24 разряжен, VT5 — заперт. Как только подается напряжение +5 В, конденсатор C24 начинает заряжаться через

резистор R40. Пока конденсатор C24 разряжен, VT5 закрыт, на входах "R" DD3 — высокий уровень, через R41 происходит сброс триггеров на "0". Как только C24 заряжается, VT5 открывается, и на его коллекторе появляется низкий уровень — разрешение переключения триггеров. Конденсатор C23 заряжается через R37. Напряжение конденсатора через кнопку S1 или S2 и резистор R38 или R39 подается на входы "C" триггеров, и происходит переключение из одного состояния в другое при каждом нажатии кнопки S1 или S2. Состояние триггеров индицируется светодиодами VD2 и VD3 (подключение микрофона ко входу "1" или входу "2").

Переключение микрофонного усилителя происходит за счет коммутаторов на микросхеме DD1. Сигнал микрофона может быть подан на вход "1" (транзистор VT2) или вход "2" (транзистор VT3). Чувствительность микрофона устанавливается подстроечным резистором R8.

Калибровка индикатора уровня сигнала производится подстроечным резистором R33.



- DD1 K561KT3
- DD2 K561TM2
- DA2 K157YD2
- VD4...VD8 КД107
- VD2, VD3, VD9 АЛ307Б

Ключ на микросхеме DD3 (блок A2) монтируется на отдельной печатной плате. Все остальное, кроме трансформатора T1, микрофона, гнезд X1...X5, светодиодов VD2, VD3, VD9 и кнопок S1, S2, располагается на общей печатной плате.

Вместо электронных переключателей можно применить кнопочные переключатели типа ПК2, включив их вместо коммутаторов DD1.1...DD1.4.

Гнезда X2...X5 — типа "Тюльпан", X1 — магнитофонное, типа СГ.

Наладка начинается с калибровки индикатора. При этом вход индикатора разрывают в точке А, и С18 подключают к аудиовыходу видеомикрофона, затем резистором R33 устанавливают нормальное отклонение стрелки; восстанавливают цепь в точке А. Затем резисторами R19 и R24 устанавливают максимальную чувствительность входных усилителей, а затем резистором R8 — чувствительность микрофона.

Литература

1. Вилков В. Биполярный блок питания. — Радиолюбитель, 1998, N7.

ВОЗВРАЩАЯСЬ К НАПЕЧАТАННОМУ

("РЛ", NN9...11/96)

В статье М.Лодыги "Селектор спутниковых каналов с видеоусилителем и каналом звука", в принципиальных схемах на рис.2 и 3 есть несколько неточностей. Чтобы это устройство заработало, необходимо сделать следующие изменения:

1. Выводы "Видео" и "Аудио" на рис.2 в (N10/96, С.3) нужно поменять местами.
2. На рис.3 (N11/96, С.2) цепь "вывод 1 DA2 — коллектор транзистора VT3" необходимо разорвать, оставив цепь "вывод 1 DA2 — контакт 3 разъема X2 — контакт 12 разъема XP1".
3. Коллектор транзистора VT3 необходимо подключить к выводу 3 DA3.
4. Катод диода VD8 нужно подключить к контакту 2 разъема X2, а нижний по схеме вывод резистора R8 подключить к контакту 1 разъема X2.
5. Микросхема DA2 на рис.3 в N11/96, должна быть КР142ЕН5А.
6. На контакте 5 разъема X2 (рис.3) должно быть 31 В.

Г.НИЧИПОРЕНКО,

Красноярский край, Т-Чунский р-н, с.Ванавара.

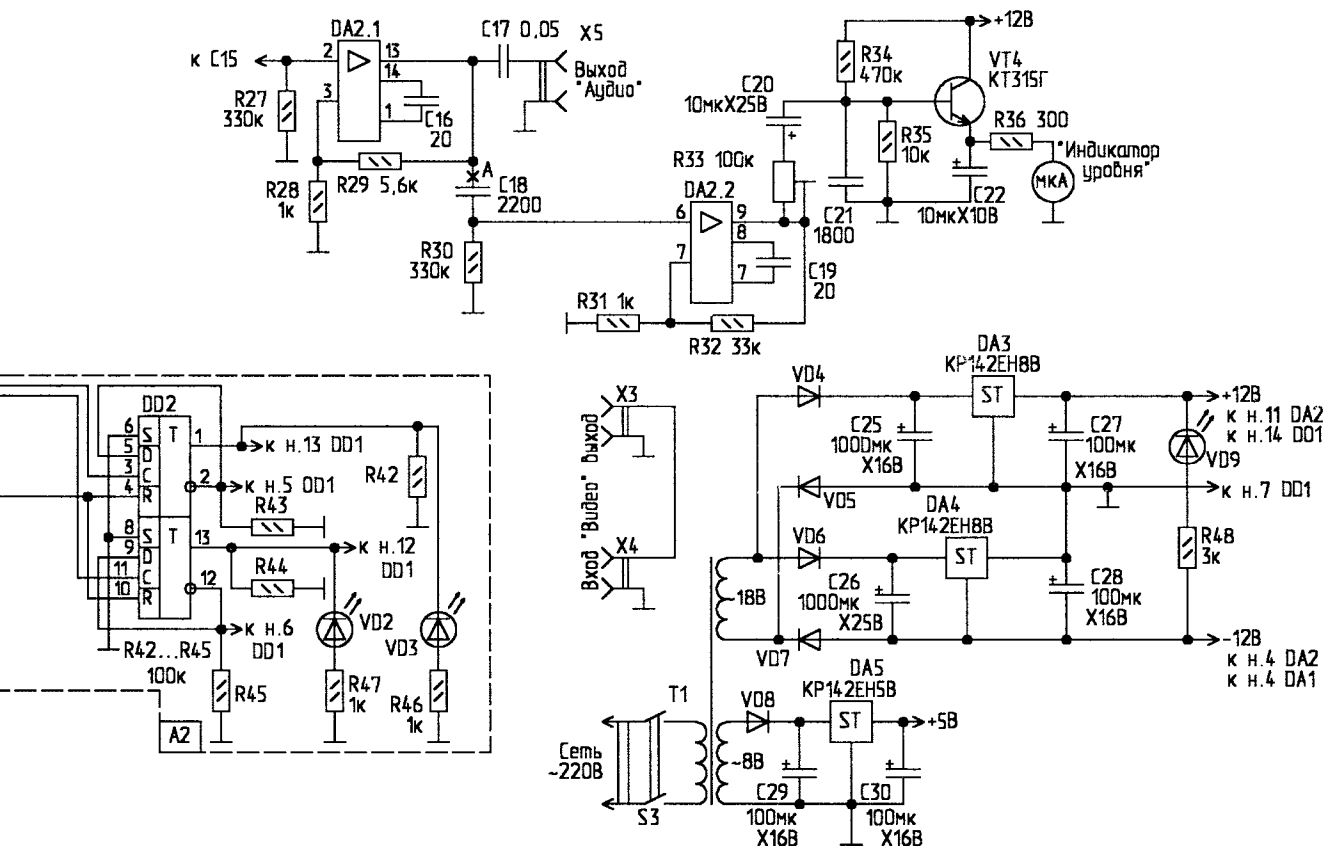
Продается сборник "Установка кинескопа 61ЛК4Ц (3Ц) в телевизоры 2-4 поколений":

- рекомендации по установке;
- раскладка и установка ОС-38ПЦ12;
- регулятор сведения на базе РС-90-3;
- БС-21 своими руками, переводной печатный рисунок;
- советы при регулировке сведения.

В сборнике приведена отработанная схема. Стоимость — 2\$ по курсу Сбербанка в гривнах, без учета почтовых расходов.

Возможна оплата наложенным платежом.

349060, Луганская обл., г.Лутугино, а/я 42. Трёмбач С.В.



С.НЕФЕДОВ,
г.Минск.

ЛОГАРИФМИЧЕСКИЕ ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЙ

В практике измерений достаточно часто используют логарифмические единицы (децибелы, неперы и т.п.). Обычно их применяют в тех случаях, когда физическая величина изменяется в большом диапазоне. Применение логарифмического масштаба позволяет изобразить процессы и закономерности при практически неограниченном диапазоне изменения интересующей нас величины, причем как малые, так и большие значения будут представлены достаточно наглядно.

В логарифмических единицах обычно выражают коэффициенты усиления усилителей, ослабления аттенюаторов и другие безразмерные величины. В настоящее время как единицу обычно используют **бел** (русское обозначение **Б**, международное — **В**). Бел имеет два значения:

1. Для энергетических величин, например пропорциональных мощности

$$1\text{Б} = \lg \frac{P_1}{P_2}$$

при $P_1=10 P_2$.

2. Для силовых величин, например пропорциональных силе тока или напряжению

$$1\text{Б} = \lg \frac{U_1^2}{U_2^2} = 2 \cdot \lg \frac{U_1}{U_2}$$

при $U_1^2=10U_2^2$ или $U_1=\sqrt{10} U_2$.

Это сделано для сохранения значений, выраженных в логарифмических единицах, при переходе от энергетических величин к силовым и наоборот.

Значению 1 Б соответствует весьма большое изменение величины, поэтому на практике чаще используют дольную единицу бела (десятую часть) — **децибел** (обозначается **дБ** или **дВ**).

Для децибел соответственно имеем

$$1\text{дБ} = 10 \cdot \lg \frac{P_1}{P_2},$$

$$1\text{дВ} = 20 \cdot \lg \frac{U_1}{U_2}.$$

Раньше вместо децибела использовали другую логарифмическую единицу — **непер** (обозначения **Нп** или **Нр**).

Непер определяется через натуральный логарифм и также имеет два значения:

$$1\text{Нп} = 0,5 \cdot \ln \frac{P_1}{P_2},$$

$$1\text{Нп} = \ln \frac{U_1}{U_2},$$

В соответствии с ГОСТ 8.417-81 "ГСИ. Единицы физических величин" непер как единица измерения подлежит изъятию из обращения (срок изъ-

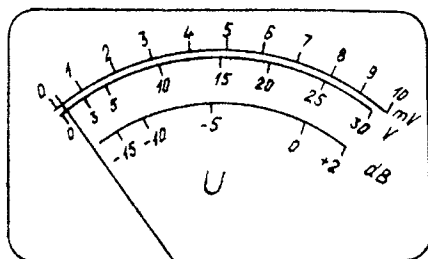


Рис. 1

тия будет установлен по международному соглашению), однако до настоящего времени непер встречается еще достаточно часто в практике измерений (в литературе, при градуировке шкал некоторых старых приборов и т.д.).

Значения, выраженные в децибелах ($A_{дВ}$) и в неперах ($A_{Нр}$), связаны между собой соотношениями:

$$A_{дВ} = 0,115 A_{Нр};$$

$$A_{Нр} = 8,685 A_{дВ}.$$

Для удобства нахождения уровня мощности или напряжения на выходе устройства или некоторого узла, значения сигнала также выражают в логарифмических единицах относительно некоторого опорного уровня. В этом случае уровни сигнала (напряжения или мощности) называют абсолютными.

Для мощности опорный уровень (P_0) выбирают равным $P_0=1$ Вт или $P_0=1$ мВт. Тогда мощность, выраженная в децибелах, определяется соотношением

$$P_{дВ} = 10 \cdot \lg \frac{P_x}{P_0}.$$

Так, например, при $P_0 = 1$ Вт мощности $P = 1$ Вт соответствует $P_{дВ} = 0$ дБ, мощности $P = 100$ Вт — $P_{дВ} = 20$ дБ, мощности $P = 100$ мВт — $P_{дВ} = -10$ дБ. Таким образом, если $P_x > P_0$, то $P_{дВ} > 0$ (положительное); если $P_x < P_0$, то $P_{дВ} < 0$ (отрицательное).

Для напряжения опорный уровень равен $U_0=0,775$ В. Такое значение выбирают для того чтобы мощность, рассеиваемая на сопротивлении 600 Ом, (стандартное сопротивление линии связи) была равна 1 мВт:

$$P_0 = \frac{U_0^2}{R} = \frac{0,775^2}{600} = 1 \text{ (мВт)}.$$

Уровень напряжения, выраженный в децибелах, определяется соотношением

$$U_{дВ} = 20 \cdot \lg \frac{U_x}{U_0}.$$

Обратный переход производят по формуле

$$U_x = U_0 \cdot 10^{U_{дВ}/20} = 0,775 \cdot 10^{U_{дВ}/20} \text{ (В)}.$$

Например, найдем значения напряжений, соответствующие уровням $U_{дВ}=10$ дБ и $U_{дВ}=-10$ дБ:

$$U_x = 0,775 \cdot 10^{(10/20)} = 0,775 \cdot 10^{(0,5)} = 2,45 \text{ В};$$

$$U_x = 0,775 \cdot 10^{(-10/20)} = 0,775 \cdot 10^{(-0,5)} = 0,245 \text{ В}.$$

В некоторых вольтметрах переменного напряжения предусмотрена возможность измерения уровня напряжения непосредственно в децибелах. Для этого имеется специальная шкала (рис.1). Градуировка шкалы соответствует одному из низковольтных пределов измерения (для электронных вольтметров видов В3 и В7 — это предел измерения 1 В). Этот предел определить очень легко — значению 0 дБ должно соответствовать напряжение 0,775 В. Шкала децибел весьма неравномерна, и погрешность отсчета по ней обычно увеличивается по сравнению со шкалой, проградуированной в вольтах.

Если измерение выполняется на дру-

гом пределе измерения, то для определения абсолютного уровня напряжения $U_{дВ}$ к отсчету по шкале децибел $U_{одВ}$ необходимо добавлять постоянное значение $U_{мдВ}$, определяемое пределом измерения:

$$U_{дВ} = U_{одВ} + U_{мдВ}.$$

Значения $U_{мдВ}$ указываются в паспорте прибора, а иногда их наносят и на самом приборе.

Если паспорта нет под рукой, или он утерян (как это часто бывает), $U_{мдВ}$ можно рассчитать по следующей формуле:

$$U_{мдВ} = 20 \cdot \lg \frac{U_m}{U_{ом}},$$

где U_m — предел измерения, на котором выполняется измерение;

$U_{ом}$ — предел измерения, соответствующий шкале децибел.

Например, если градуировка шкалы децибел соответствует пределу измерения 5 В, а измерение выполнялось на пределе 20 В, тогда получим:

реходят к сложению и вычитанию. Причем иногда суммируют не только одноименные величины. Например, если измерение уровня напряжения $U_{дВ}$ производилось на нагрузке с сопротивлением R , отличным от стандартного сопротивления линии связи (600 Ом), то абсолютный уровень мощности можно рассчитать по формуле:

$$P_{дВ} = U_{дВ} - 10 \cdot \lg \frac{R}{600}.$$

Некоторая путаница, которая имеет место в использовании логарифмических единиц (под децибелом могут пониматься различные величины — относительная величина для мощности или напряжения, абсолютные уровни и др.), побудила предложить логарифмическую единицу, при использовании которой указывается, к какой именно величине она относится. Наибольшее признание получила единица, которую назвали “децилог”, численно совпадающая с децибелом, но применяющаяся (с соответствующим

Проиллюстрируем сказанное следующим примером. Определим мощность, если напряжение равно 3 кВ, а сила тока 10 А:

$$P_{д/гкВт} = 3 \cdot d/гкВ + 10 \cdot d/гА = 13 \cdot d/гкВт.$$

Однако в практике измерений децилоги широкого распространения не получили.

Логарифмические единицы особенно часто применяются при измерении акустических величин. Громкость звука характеризуют его интенсивностью — звуковой мощностью на единицу площади (измеряется в Вт/м²) или звуковым давлением (измеряется в паскалях — Па).

Для характеристики относительных и абсолютных уровней звука используют децибелы и неперы. Для абсолютных уровней в качестве опорных (исходных) выбирают следующие значения:

- звуковое давление — 20 мкПа;
- интенсивность звука — 10⁻¹² Вт/м².

При необходимости указать исходный уровень, его помещают в скобках после букв *re* (от английского слова *reference* — исходный), например для $L_p (re\ 20\ \mu\text{кПа}) = 15\ \text{дБ}$.

Рассмотренные единицы громкости относятся к звукам определенной частоты (чистым музыкальным тонам) или к звукам с одной преобладающей гармоникой. Характеризовать громкость шума сложнее, т.к. звуки различных частот при одном и том же звуковом давлении вызывают звуковое ощущение различной громкости. На рис.2 приведены характеристики восприятия звука человеком (кривые равной громкости) в зависимости от частоты.

Для характеристики субъективного восприятия громкости (в том числе шума) введена специальная единица, которая называется фон. Фон есть уровень громкости, для которого уровень звукового давления равногогромкого с ним стандартного чистого тона (с частотой 1000 Гц) равен 1 дБ.

Для частотных интервалов также применяют логарифмические единицы — октаву (интервал с отношением крайних частот равным 2), декаду (интервал с отношением крайних частот равным 10) и др. Однако в практике измерений их обычно не используют, а для отображения частотных зависимостей используют логарифмический масштаб графиков, как на рис.2.

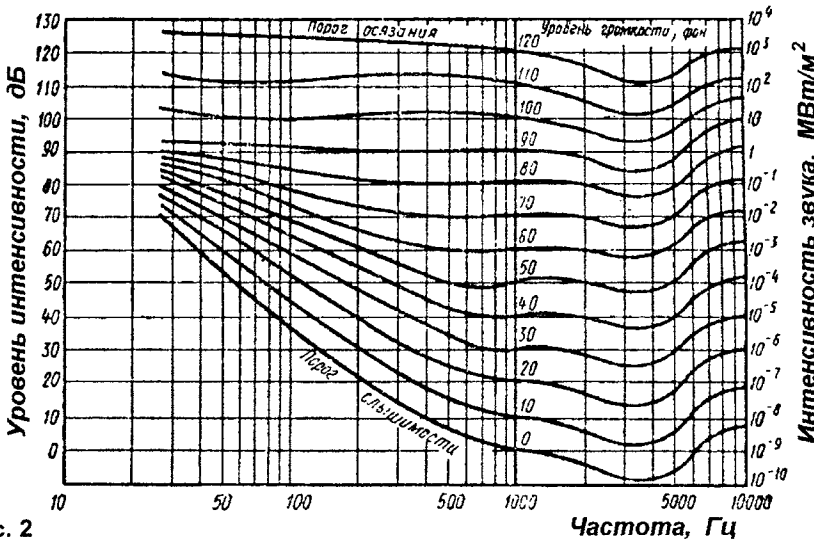


Рис. 2

$$U_{мдВ} = 20 \cdot \lg \frac{20}{5} = 20 \cdot \lg 4 = 12\ \text{дБ}.$$

Наиболее просто значения $U_{мдВ}$ рассчитываются для электронных вольтметров, т.к. у них шкала децибел соответствует пределу 1 В, а остальные пределы отличаются друг от друга в $\sqrt{10} \approx 3,16$ раз (на 10 дБ).

Применение логарифмических единиц удобно при расчете изменений уровня сигнала в линии передачи или в канале связи, т.к. в этом случае от операций умножения и деления пе-

указанием) к любым величинам.

Применение децилогов позволяет заменить операции умножения и деления сложением и вычитанием. При этом окончательный результат также выражается непосредственно в децилогах.

Децилог ($d/г$) определяется как 10 десятичных логарифмов данной величины. При записи индекс указывает, о какой единице идет речь. Например мощность, измеренная в киловаттах и записанная децилогами, должна обозначаться $d/гкВт$.

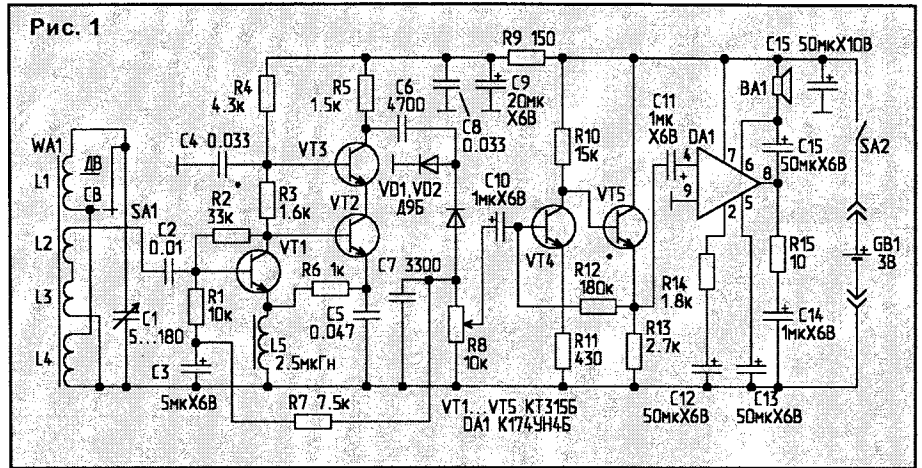
В. ПЕСТРИКОВ,
г. С.-Петербург.

ДВУХДИАПАЗОННЫЙ КАРМАННЫЙ ПРИЕМНИК

Радиоприемник позволяет принимать радиовещательные станции в диапазонах средних (525...1605 кГц — 571,4...186,9 м) и длинных (150...480 кГц — 2000...735,3 м) волн. Прием радиоволн осуществляется на внутреннюю магнитную антенну. Прослушивание ведется на малагабаритный громкоговоритель. Для питания приемника используются два гальванических элемента типа 316 с общим напряжением 3 В. Максимальная выходная мощность усилителя звуковой частоты — около 80 мВт. Габаритные размеры приемника — 115x75x35 мм.

Приемник выполнен по схеме прямого усиления (рис. 1). Усилитель радиочастоты (УРЧ) собран на высокочастотных транзисторах VT1...VT3. Первый каскад выполнен по схеме с общим эмиттером, а второй — по каскадной схеме (общий эмиттер — общая база) с последовательным питанием. Особенностью УРЧ является включение дросселя высокой частоты небольшой индуктивности (L5) в цепь отрицательной обратной связи. По сравнению с обычной схемой, когда в эмиттеры транзисторов VT1 и VT2 включены резисторы и конденсаторы, удалось получить большее усиление, повысить избирательность и достичь почти равномерного усиления сигналов во всем диапазоне принимаемых частот. Детектирование сигнала выполнено по схеме детектора с удвоением напряжения. Нагрузкой детектора является потенциометр R8, который одновременно служит регулятором громкости усилителя звуковой частоты (УЗЧ). Для удобства пользования приемником в качестве R8 использован переменный резистор с выключателем питания.

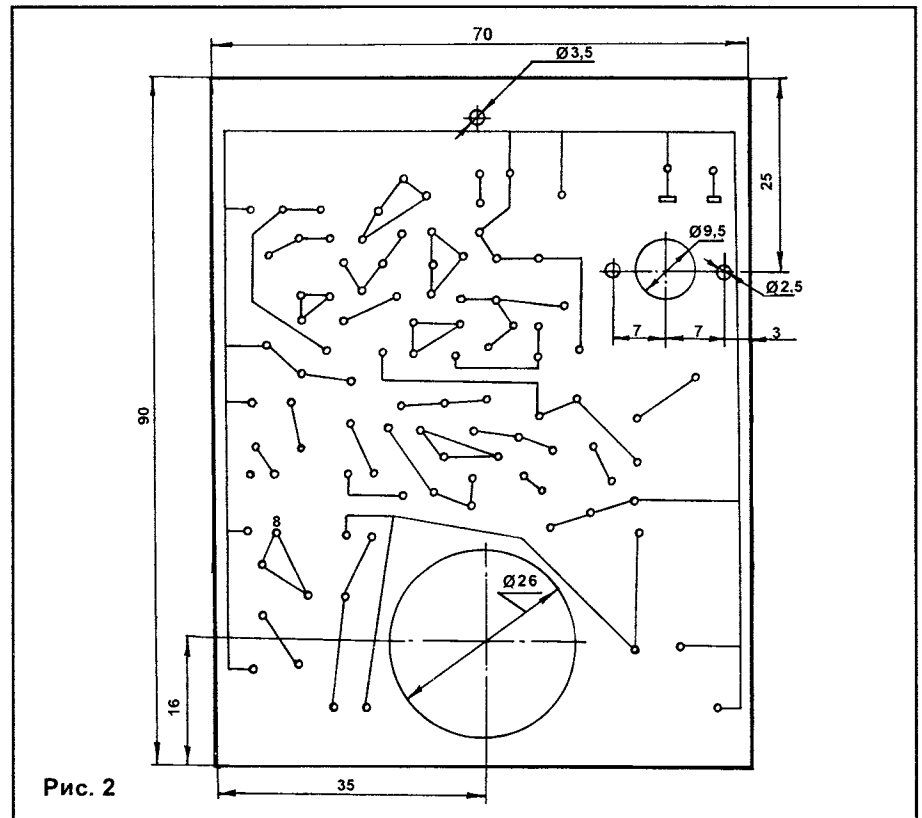
УЗЧ собран на микросхеме DA1 с предварительным каскадом усиления на транзисторах VT4, VT5. Первый каскад УЗЧ выполнен по схеме с общим эмиттером, а второй — с целью лучшего согласования со входом микросхемы DA1 — по схеме с общим коллектором. Такое схемное построение предварительного усилителя позволило повысить чувствительность усилителя на микросхеме и получить выходную мощность 80 мВт при напряжении



питания 3 В. Микросхема DA1 включена по ее паспортной схеме.

Плавная настройка на радиостанции производится изменением емкости переменного конденсатора C1. Переход с диапазона СВ на ДВ и наоборот осуществляют переключателем SA1. На СВ катушка ДВ закорачивается, на ДВ катушки соединяются последовательно.

Детали и конструкция. Приемник смонтирован на печатной плате из одностороннего фольгированного стеклотекстолита, чертеж которой приведен на рис. 2. На плате закреплены винтами переменный конденсатор C1 и держатель ферритового стержня и распаяны остальные элементы. Сборочный чертеж платы



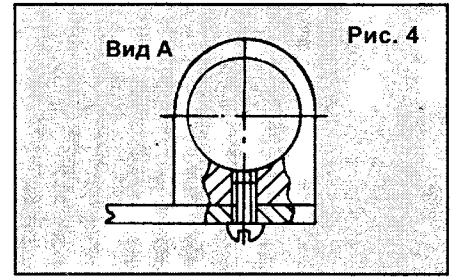
приведен на рис.3, конструкция крепления ферритового стержня — на рис.4. Плата помещена в самодельный пластмассовый корпус с внешними размерами 115x75x35 мм. Можно использовать корпус от приемника "Мальчиш". На передней стенке корпуса закреплена головка громкоговорителя, а на боковой — малогабаритный переключатель SA1. Все ручки управления выведены на одну из боковых сторон корпуса.

Переменный резистор R8 — типа СПЗ-3, постоянные резисторы — типа ОМЛТ-0,125, можно использовать УЛМ, МЛТ-0,25, МЛТ-0,5, ВС-0,125. Конденсаторы постоянной емкости — керамические, типа К10-7; электролитические конденсаторы — типа К50-16. Конденсатор переменной емкости — типа КРЕ-5 от приемника "Селга-404".

Громкоговоритель — типа 0,1ГД-6. Переключатель диапазонов — малогабаритный, типа ПД9-1 (подобные переключатели используются в импортных игрушках). Ферритовый стержень — марки 400НН или 600НН, длиной 70 мм и диаметром 8 мм.

Транзисторы VT1...VT5 — типа КТ315 с любым буквенным индексом. Диоды VD1, VD2 — типа Д9 с любой буквой. Микросхема DA1 может быть заменена на К174УН4А, дроссель L5 — индуктивности 2,5...5 мГн типа ДМ-0,1.

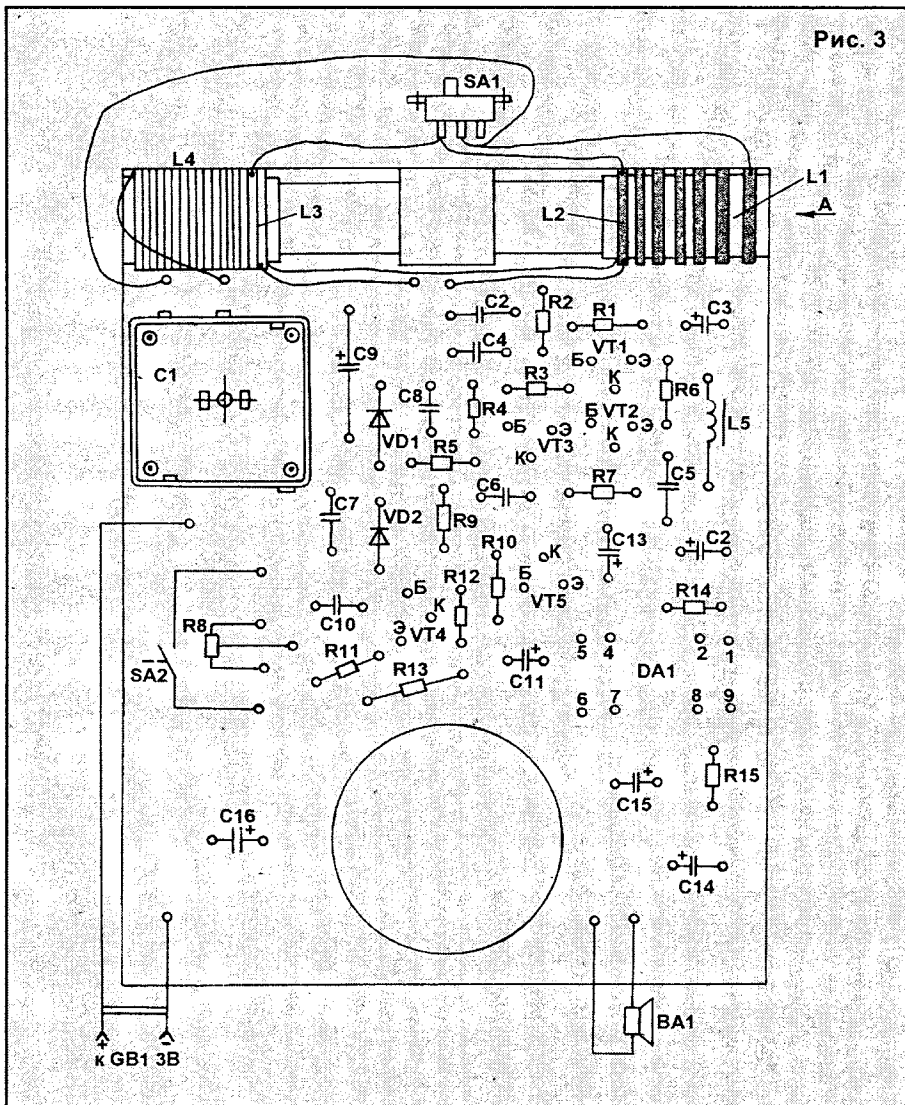
Контурные катушки магнитной антенны L1...L4 намотаны на бумажных каркасах, которые легко перемещаются по ферритовому стержню. Катушка L1 имеет 7x30 витков (7 секций по 30 витков, намотанных внавал) проводом ПЭШО 0,12; L4 — 80 витков ЛЭШО 7x0,07, виток к витку; L2 — 4 витка, а



L3 — 3 витка ПЭЛШО 0,12. Дроссель L5 можно использовать самодельный. Для этого проводом ПЭВ-1 Ø0,09 мм наматывают 13 витков на ферритовый стержень М600НН Ø 2,8 x 12 мм.

Монтаж приемника ведется в следующей последовательности. К плате крепится винтами переменный конденсатор, и его выводы припаиваются к контактным дорожкам. Крепится держатель ферритового стержня. Впаиваются в плату переменный резистор и микросхема. Затем впаиваются электролитические конденсаторы (C3, C9...C16), далее — все постоянные резисторы и оставшиеся конденсаторы. В последнюю очередь впаиваются транзисторы. Закрепив ферритовый стержень в держателе, одевают на него контурные катушки. Припаивают к плате выводы катушек L2...L4. Далее в корпусе приемника крепятся громкоговоритель и переключатель диапазонов. Отрезав многожильные гибкие провода нужной длины, производят их распайку к контактным дорожкам для подключения громкоговорителя, переключателя диапазонов и колодки питания. Перед закреплением платы в корпусе, производят подпайку соответствующих проводников к громкоговорителю и переключателю диапазонов.

Налаживание. При заведомо исправных радиодеталях собранный правильно приемник при подключении питания начинает работать сразу. Если измеренный ток потребления в режиме минимальной громкости (покоя) лежит в пределах 2,5...3 мА, никакую наладку можно не производить. В противном случае подбирают резисторы, отмеченные на схеме звездочкой, ориентируясь на изменение чувствительности приемника, громкость звучания и потребляемый ток. В остальном налаживание приемника прямого усиления соответствует описанному в радиолюбительской литературе.



А. ПЕТРОВ,
г. Могилев.

ТРАНЗИСТОРНЫЙ УМЗЧ НА ПУТИ К СОВЕРШЕНСТВУ

(Продолжение. Начало в NN5-6/99)

Предлагаемый высококачественный УМЗЧ (рис. 10) охвачен двумя петлями общей ООС:

- по переменному напряжению через R5, C6;
- по постоянному напряжению через интегратор на DA1.

Применение интегратора автоматически исключает постоянную составляющую на выходе усилителя даже при ее наличии на входе, например из-за утечки переходного конденсатора на выходе темброблока или линейного усилителя. Такое решение благоприятно сказывается и на демпфировании АС, т.к. усилитель имеет практически нулевое сопротивление на постоянном токе, что эквивалентно дем-

пфированию громкоговорителя выходной обмоткой трансформатора лампового усилителя. Кроме того, значительно снижается эффект модуляции частот вблизи 50, 100 и 200 Гц при питании усилителя от нестабилизированного источника [2]. Частота среза интегратора ($f_{и}$) должна лежать в диапазоне 2...5 Гц, поскольку она соответствует наименьшей чувствительности слуха к восприятию амплитудной модуляции [2]:

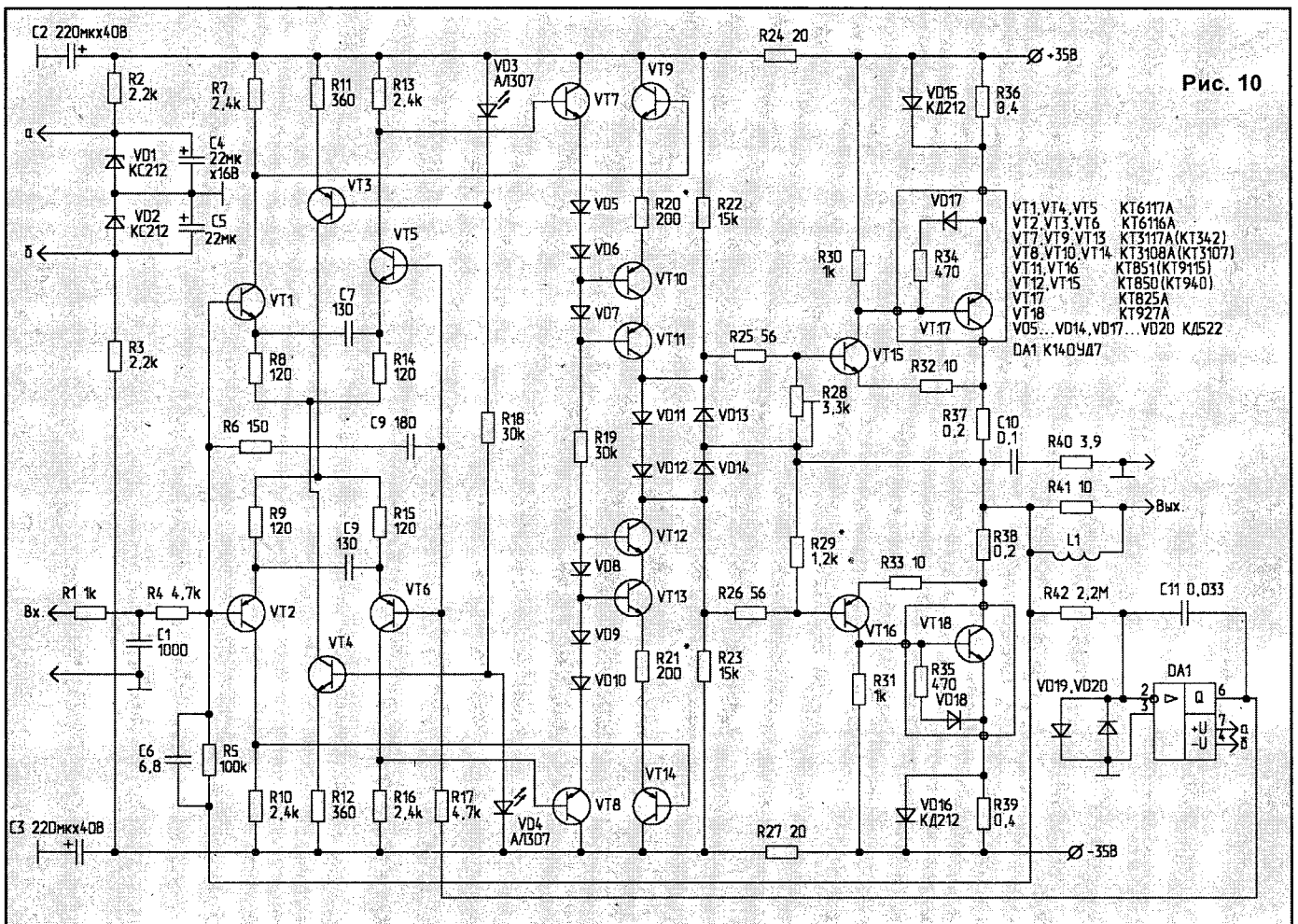
$$f_{и} = \frac{1}{2\pi \cdot R42 \cdot C11} = \frac{1}{6,28 \cdot 2,2 \cdot 10^6 \cdot 0,033 \cdot 10^{-6}} = 2 \text{ (Гц)}$$

С другой стороны, заметная на слух задержка сигнала t_3 должна быть соизмерима с временем задержки прохождения звукового сигнала между органами слуха:

$$t_3 = \frac{0,2}{340} = 5,88 \cdot 10^{-3} \approx 0,6 \text{ (мс)}$$

Считаем, что среднее расстояние между ушами составляет 0,2 м, а скорость звука — 340 м/с.

Для усилителя с нижней частотой среза 2 Гц опережение сигналов изменяется от 0,8 мс на частоте 20 Гц до 0 на высоких частотах [8]. Поэтому, с точки зрения психоакустики, частота среза усилителя должна быть ниже или равна 2 Гц. При емкости конденсатора



C11 равной 0,1 мкФ, частота среза усилителя равна 0,6 Гц, что соответствует частоте среза большинства усилителей класса Hi End.

Как известно, искажения в коллекторах транзисторов дифференциального каскада (ДК) взаимопротивоположны. Поэтому симметричный съём сигнала с ДК позволяет в значительной степени скомпенсировать эти искажения и получить вдвое большее усиление с одновременным уменьшением шумов.

Транзисторы VT7, VT8 работают синфазно, а значит, их коллекторный ток остается постоянным. На диодах VD5...VD10 выполнена схема сдвига уровня. Суммирование сигналов повторителей на транзисторах VT7, VT9 (VT8, VT14) происходит на транзисторе VT10 (VT13). Резисторы R20, R21 являются, с одной стороны, местной ОС для транзисторов VT10, VT13, включенных по схеме с ОЭ, с другой — нагрузкой эмиттерных повторителей на транзисторах VT9, VT14. Транзисторы VT10, VT13 работают со следящим питанием в составе каскада VT10, VT11 (VT12, VT13). Такое схемотехническое решение позволяет свести практически на нет эффекты Эрли и Миллера, характерные для каскадов со встречной динамической нагрузкой, работающих с большим коэффициентом усиления. Для сведения к минимуму эффекта Эрли в ДК применены комплементарные транзисторы с достаточным запасом по допустимому напряжению $U_{эк}$.

Схему можно несколько упростить, применив Б-СИТ-транзисторы типа КП960А, КП961А в качестве VT11, VT12. В этом случае диоды VD7, VD8 и транзисторы VT10, VT13 можно исключить.

Резисторы R22, R23 включены параллельно входу выходного каскада и предназначены для стабилизации его входного сопротивления. Кроме того, с увеличением сигнала на выходе увеличивается и ток через диоды VD11, VD12, а значит, и падение напряжения на них, что способствует более плавному загибанию транзисторов противоположного плеча выходного каскада.

Ограничение сигнала на выходе второго каскада, а соответственно, и усилителя в целом происходит раньше примерно на 3 В (за счет падения напряжения на транзисторах VT9, VT14),

Технические характеристики УМЗЧ

без ООС (R5, C6) и без C1:

Коэффициент усиления	1000
Коэффициент гармоник, %, не более	
- на частоте 1000 Гц	0,5
- на частоте 10 кГц	0,6
- на частоте 20 кГц	0,9
Верхняя частота среза, кГц	90

с подключенными цепями ООС:

Коэффициент усиления	16
Глубина ООС, дБ	36
Коэффициент гармоник, %, не более:	
- на частоте 1000 Гц	0,01
- на частоте 10 кГц	0,01
- на частоте 20 кГц	0,02
Номинальная выходная мощность на нагрузке 4 Ом, Вт	60
Верхняя частота среза, кГц	130
Входное сопротивление, кОм	5,7

чем в обычных усилителях. При дальнейшем росте входного напряжения не происходит жесткого ограничения сигнала, т.к. транзисторы VT11, VT12 переходят в режим плавного насыщения. Происходит это следующим образом. Предположим, на выходе усилителя — положительная полуволна. Напряжение на базе транзистора VT9 растет, на базах VT10, VT11 — падает, а на коллекторе VT10 — растет. Как только напряжение эмиттер-коллектор транзистора VT11 приближается к нулю, начинают прикрываться диоды VD5...VD7 и транзистор VT7, и максимально открывается транзистор VT9, плавно подключая верхний вывод резистора R20 к шине питания. Таким образом, амплитудное значение сигнала на выходе усилителя — такое же, как и при стандартной схеме, но без жесткого ограничения (рис.6). Такое схемотехническое решение позволяет получить "монотонные" искажения при перегрузке, подобно ламповым усилителям.

Для упрощения выходного каскада усилителя с повышенной перегрузочной способностью, очень привлекательно применение мощных составных транзисторов. Однако включение их по обычной схеме Дарлингтона затруднительно, т.к. возникает проблема термостабилизации сразу четырех рп переходов. Поэтому в качестве выходного каскада выбрана схема Шик-

лаи. Резисторы R32, R33 являются местной ОС для входных транзисторов оконечного каскада и ограничивают броски тока через VT15, VT16 при импульсных входных сигналах. Местной ОС для выходных транзисторов служат резисторы R36, R39. Термостабилизацию каскада обеспечивают диоды VD11, VD12, VD17, VD18 и резисторы R34, R35. Причем на радиатор вынесены только диоды VD17, VD18, а заодно и резисторы R34, R35.

Диоды VD13, VD14 обеспечивают защиту при кратковременных коротких замыканиях (КЗ) в нагрузке, ограничивая напряжение смещения при положительной полуволне сигнала падением напряжения на диодах VD11, VD12, VD14; при отрицательной — на VD11...VD13, т.е. примерно на уровне 2,5...3,0 В. При этом ток КЗ благодаря резисторам R37, R38 ограничивается на уровне 10...12 А. Диоды VD15, VD16 служат для линеаризации работы выходных транзисторов на пиках сигнала (компенсируют третью гармонику, обусловленную насыщением выходных транзисторов). Ток покоя выходных транзисторов на уровне около 80 мА устанавливают резистором R28.

При токе коллектора 60 мА коэффициент гармоник одного выходного каскада не превышает следующие значения на соответствующих частотах:

- 1 кГц — 0,05%;
- 10 кГц — 0,12%;
- 20 кГц — 0,25%;
- 60 кГц — 0,62%;
- 200 кГц — 1,5%.

При измерениях, с помощью резисторов R22, R23 через диоды VD11, VD12 выставляется ток на уровне около 10 мА, а одним из этих резисторов или напряжением питания одного из плеч — нулевое напряжение на выходе — сигнал от генератора ГЗ-118 подается в точку соединения диодов VD11, VD12. Измерения искажений производились с помощью измерителя нелинейных искажения С6-7.

Усилитель имеет низкое входное сопротивление (около 5 кОм), поэтому выходное сопротивление источника сигнала (темброблока или линейного усилителя) должно быть не более 200 Ом. Если выход источника сигнала развязан конденсатором, после него необходимо установить на "общий" провод резистор в пределах 47...100 кОм.

(Окончание следует)

УСИЛИТЕЛЬ Hi-Fi НА КОМПЛЕМЕНТАРНЫХ ПОЛЕВЫХ ТРАНЗИСТОРАХ

E. PIRET.

Схема усилителя приведена на рис. 1. Через RC-цепочку фильтра нижних частот сигнал попадает на комплементарный входной каскад (Т1, Т2, Т3, Т4). При желании можно увеличить емкость разделительного конденсатора С1, однако делать это имеет смысл только в случае очень низкой граничной частоты звукоизлучающей системы.

В эмиттерную цепь входного каскада включен линеаризующий резистор R11 на 100 Ом, к эмиттерам же подключена общая отрицательная обратная связь величиной около 30 дБ. "Внутри" каскада, между коллектором "нижнего" транзистора (Т2) и эмиттером "верхнего" (Т3) действует вторая ("внутренняя") петля обратной связи величиной около 18 дБ. Это означает, что за исключением транзисторов Т1, Т2, обе петли оказывают одинаковое

действие на все остальные каскады.

Через эмиттерный повторитель (основная роль которого — сдвиг уровня постоянного напряжения) сигнал с входного каскада подается на усилитель напряжения (Т7, Т8). В эмиттерах транзисторов здесь снова установлены линеаризующие резисторы. Коллекторный ток этих транзисторов протекает через цепи, которые регулируют ток покоя полевых транзисторов оконечного усилителя.

Остановимся на мгновение! Температурный коэффициент K_T полевых транзисторов (т.е. отношение напряжения на затворе/ток стока) близок к нулю. Для малых токов он небольшой и отрицательный, для больших — небольшой и положительный. Перемена знака происходит для мощных транзисторов при токе около 100 мА. Оконеч-

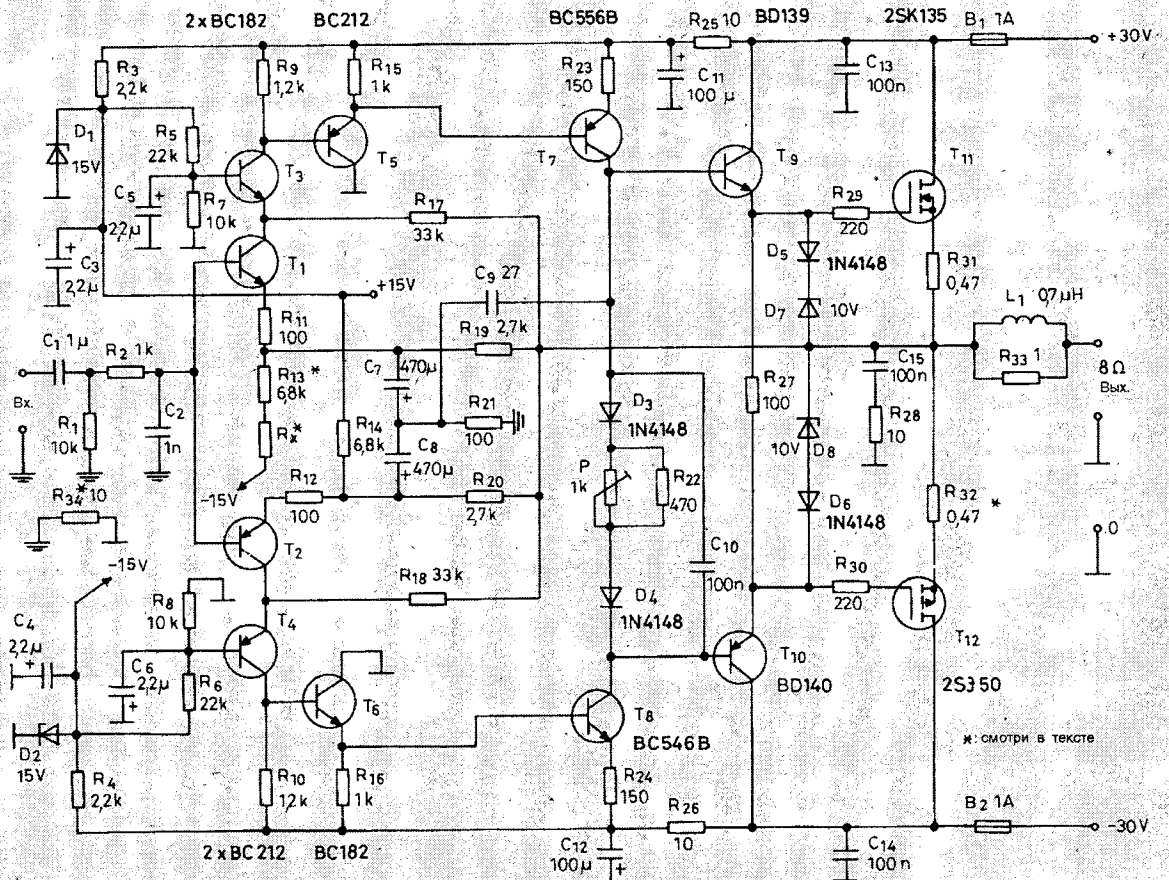
ный усилитель работает при токе покоя 100 мА. Полевые транзисторы "раскачиваются" через транзисторные эмиттерные повторители, у которых, как известно, K_T положительный. Поэтому необходимо использовать такую предварительно смещенную цепь, которая компенсировала бы температурную зависимость.

Температурную зависимость эмиттерных повторителей компенсируют диоды D3 и D4.

Ток покоя полевых транзисторов оконечного усилителя устанавливается потенциометром Р на уровне порядка 100 мА.

В цепях затворов полевых транзисторов установлены резисторы (R29, R30), препятствующие самовозбуждению. Цепь, состоящая из диодов и стабилитронов (D5...D8), предотвращает

Рис. 1



Ж: СМОТРИ В ТЕКСТЕ

появление опасного для полевых транзисторов напряжения затвор-исток.

В цепи истока полевых транзисторов имеются резисторы (R31 и R32) номиналом на 0,47 Ом. Из них R32 отмечен звездочкой — в опытном образце его значение было равно нулю. Этот резистор сглаживает возможные различия в крутизне полевых транзисторов.

Как правило, включение R32 не оказывает катастрофического действия на усиление, можно ожидать увеличения искажений на величину порядка 20...30%.

Как обычно, RCL-звено на выходе усилителя защищает его от самовозбуждения при чрезвычайно высоком реактивном импедансе нагрузки.

Сопrotивление R_x в цепи эмиттера T1 на входе усилителя используется для точной балансировки усилителя. Если взять R13 и R14 одинаковой величины (6,8 кОм), а R_x замкнуть, то смещение выхода будет вполне удовлетворительным. Но если необходимо его улучшить, то R13 уменьшается до 6,2 кОм, а вместо R_x временно подключается потенциометр на 1 кОм. После примерно 30 мин "прогрева" усилителя, этим потенциометром устанавливается на выходе уровень напряжения, равный нулю. Сопrotивление потенциометра измеряется, и в качестве R_x припаивается резистор с номиналом, подходящим ближе всего к измеренному. Как правило, при замене D1 или D2 возникает необходимость в замене R_x .

Конденсатор C9 осуществляет частотную коррекцию усилителя. Он вызывает двойной эффект: осуществляет, с одной стороны, "запаздывающую" коррекцию при емкостной нагрузке коллекторов T7 и T8 и, с другой стороны, "опережающую", будучи подсоединенным не к земле, а к R21.

Резистор R34 предотвращает возникновение двух различных петель заземления в том случае, когда два или более УМЗЧ питаются от одного блока питания. Земля на входе соединяется с металлическим корпусом или шасси и с предусилителем, а другие земли представляющие собой, по сути дела, возвратные провода для токов нуля, соединяются по отдельности с нулевой точкой блока питания.

Монтаж. Усилитель собран на двухсторонней печатной плате, чертеж которой со стороны пайки показан на рис.2. Со стороны деталей имеется сплошная фольга заземления. Зенковка в местах "входа" выводов деталей

на плату предотвращает замыкания. Соединяющиеся с землей выводы деталей припаиваются непосредственно (без отверстий) к фольге заземления. На сборочном чертеже (рис.3) эти точки помечены черным цветом.

Два оконечных полевых транзистора устанавливаются на уголки из алюминия, которые соединяются с радиатором, создавая тепловой мостик, и оба крепятся к плате. Их необходимо изолировать от уголков и платы. Имеющийся в цепи эмиттера резистор "висит в воздухе", поскольку установлен навесным монтажом. Резисторы R29 и R30 для укорачивания выводов при-

паиваются со стороны дорожек платы. Теплоотводы не должны образовывать с "нулевой" фольгой "ложную землю", поэтому "нулевая" фольга прерывается глубокой царапиной, идущей параллельно теплоотводам. Для нормального охлаждения полевых транзисторов достаточно охлаждающей поверхности около 400 см². Транзисторы T9 и T10 крепятся к "нулевой" фольге через тонкую слюдяную пластину. Здесь очень легко может возникнуть короткое замыкание, поэтому монтаж нужно тщательно проверить омметром.

Катушка L1 диаметром 10 мм состоит из примерно 15 плотно намотанных

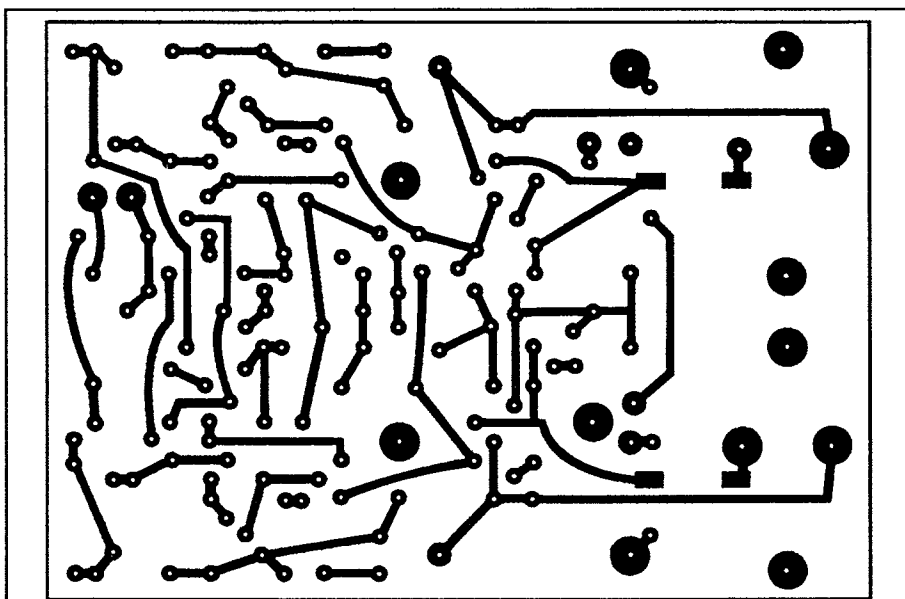


Рис. 2

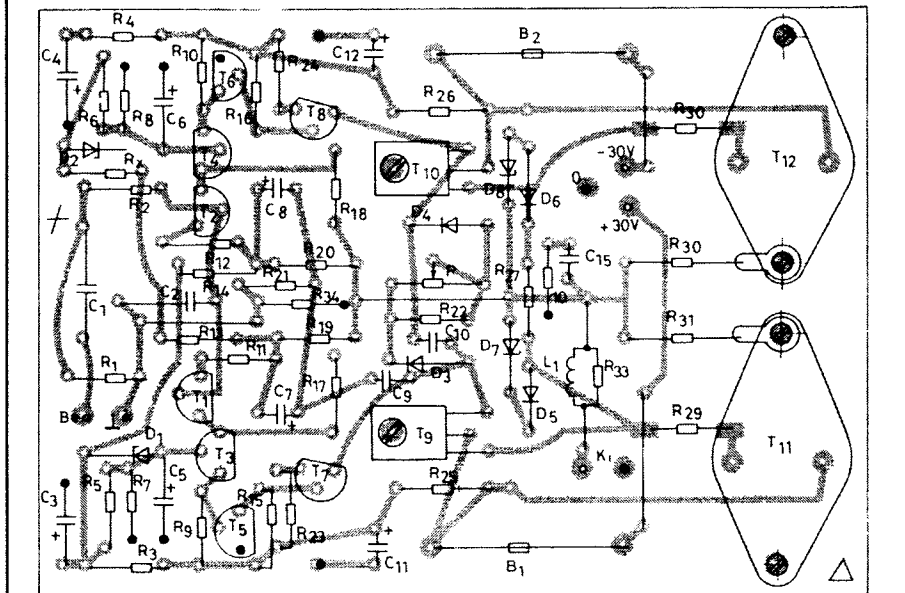


Рис. 3

витков провода диаметром 0,5 мм (без сердечника). Резистор R33 расположен по оси L1, и его выводы спаиваются вместе с выводами катушки, а затем крепятся к плате.

Три провода, идущие к блоку питания, скручиваются вместе. Два провода, ведущие к динамику, также скручиваются в отдельный жгут (независимо от предыдущих). Поскольку здесь текут большие токи, их магнитные поля могут значительно увеличить искажения — главным образом, на высоких частотах. Скручивание проводов вместе приводит

к тому, что магнитные поля токов, текущих в противоположных направлениях, взаимно уничтожаются.

Нулевая точка блока питания и вывод динамика не соединяются с корпусом, и идущие к ним провода не укладываются вместе с другими проводами.

Блок питания. Схема блока питания — самая простая (рис.4). Трансформатор, имеющий отвод от середины вторичной обмотки, питает двухполупериодный выпрямитель, состоящий из двух групп по 2 диода. Сглаживание пульсаций осуществляют конденсаторы емкостью не менее 4700 мкФ (40 В). Такой блок может обеспечить питанием два оконечных усилителя.

Верхний предел напряжения вторичной обмотки трансформатора определяется типом использованных транзисторов Т7, Т8. В случае использования пары ВС 546/556, напряжение питания (в отсутствие сигнала) не должно превосходить 30...32 В. Более высокое напряжение эти транзисторы "переносит плохо". При напряжении питания ±30 В можно использовать трансформатор 220/2х22,5 В или 230/2х24 В. Усилитель с напряжением питания ±30 В может отдать в нагрузку мощность около 24 Вт (на 8 Ом).

Полевые транзисторы, используемые в оконечном усилителе, очень дорогие. За цену одного такого транзистора можно приобрести весь остальной набор деталей. Невольно возникает вопрос — компенсируются ли излишки расходов ожидаемым улучшением качества. Ответ на этот вопрос зависит от многих обстоятельств, поскольку:

- речь идет о субъективно воспринимаемых искажениях, поэтому звуковые ощущения у разных людей будут разными;

- восприятие искажений зависит от воспроизводимой музыки. При воспроизведении чисто "авторской" электронной музыки не имеет смысла говорить об искажениях, ибо невозможно узнать, были или нет эти искажения в исходном материале;

- проблематично воспроизведение музыки, поступающей с CD. По мнению "критических ушей" и автора, эта музыка имеет специфическую окраску. Воспроизведение же с хорошей аналоговой пластинки или непосредственно с центра дает превосходное качество.

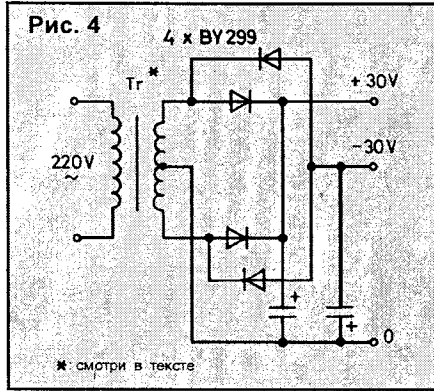


Рис. 4

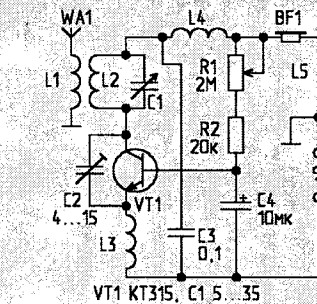
* СМОТРИ В ТЕКСТЕ

ПРОСТОЙ УКВ ЧМ СВЕРХРЕГЕНЕРАТОР

В статьях [1, 2] приведена схема простого УКВ ЧМ приемника типа "сверхрегенератор". От классического сверхрегенератора [3] эта схема отличается способом получения и подачи на базу транзистора колебаний экспоненциальной формы, обеспечивающих "автосуперизацию" (генерацию "вспышек", или, иначе, пакетов высокочастотных колебаний). В данном случае это достигается при помощи базовой RC-цепи R1-R2-C4. Сразу после включения питания переход база-эмиттер транзистора VT1 имеет большое сопротивление. Это продолжается до тех пор, пока напряжение на конденсаторе C4, заряжающемся от источника питания через R1, R2, не достигнет порога открывания. После этого начинает течь ток через переход база-эмиттер, что приводит к увеличению коллекторного тока и, соответственно, к увеличению усиления транзистора. По достижении некоторого значения усиления начинается генерация высокочастотных колебаний. Ток через переход база-эмиттер разряжает конденсатор C4, и процесс повторяется снова.

Из описанного видно, что частота "вспышек" зависит от напряжения питания напрямую, а в классическом сверхрегенераторе зарядным является ток коллектора, и зависимость эта сложнее. При этом частота "вспышек" стабильнее, но решающего значения для работы сверхрегенеративного детектора этот эффект не имеет.

По существу, об этой схеме по-видимому просто забыли, и это при общем малом количестве схем простых УКВ ЧМ приемников. Это, очевидно,



обусловлено ошибкой в схеме [1, 2], которая, в конечном итоге, и вызывает неработоспособность схемы. Дело в том, что в указанных публикациях конденсатор C4 изображен как простой (не электролитический), и его номинал обозначен числом "10", что читается как 10 пикофард. А на самом деле этот конденсатор должен быть электролитическим, емкостью 10 микрофард. При этом условии схема работоспособна, легко и быстро настраивается до состояния приема вещательных станций или звукового сопровождения телевизионных программ в метровом диапазоне волн.

Литература

1. УКВ ЧМ приемник на одном транзисторе. — Радио, 1970, N 6, С.59.
2. Малогабаритная радиоаппаратура: справочник радиолюбителя (изд. 2-е). — Киев, Наукова думка, 1972, С.404.
3. В.Касьянов. Восьмикомандная аппаратура: приемник. — Радио, 1971, N 5, С.35-37.

Е.СОЛДОВНИКОВ,
г.Краснодар.

А.ДРИК, И.БАЛАХНИЧЕВ,
 Лаборатория ООО "Комтид",
 220141, г.Минск, а/я 300,
 тел.(017) 235-80-06,
 факс (017) 286-96-27.

DA1 через DD1.3, DD1.4. Линия шунтируется сопротивлением R5, и дальнейший набор номера становится невозможным.

При наборе любого другого номера (не начинающегося с цифры "8") и при отсутствии пауз ожидания между цифрами, линия остается свободной. Кратковременное появление логической "1" на выходе 9 DD2 не приводит к срабатыванию DA1 ввиду наличия буферной цепочки R8, C4.

УСТРОЙСТВО БЛОКИРОВКИ ЦИФРЫ "8"

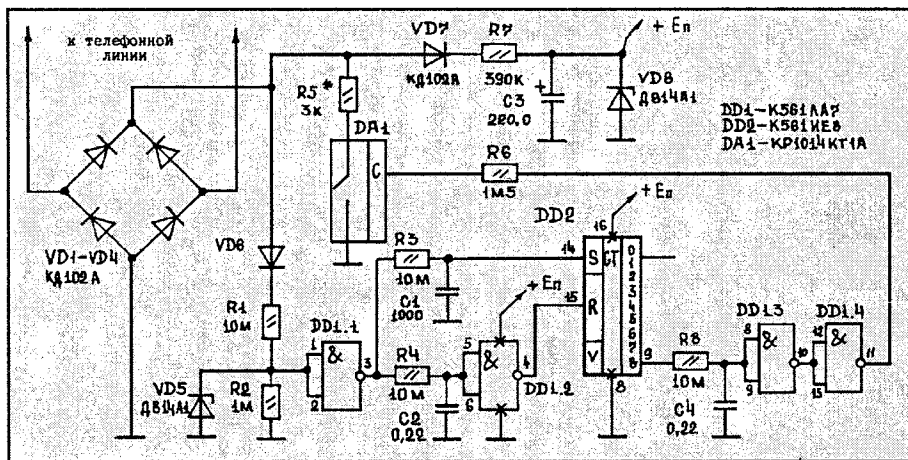
На всех отечественных АТС доступ к автоматической междугородной и международной связи осуществляется набором цифры "8". Если необходимо запретить такую связь, обычный блок защиты от параллельного набора не подходит — он не обладает избирательностью.

На рисунке показана принципиальная схема устройства блокировки цифры "8".

На схеме:

- VD1...VD4 — мост для униполярного подключения к телефонной линии;
- VD6, R1, R2, VD5, DD1.1 — датчик напряжения;
- R4, C2, DD1.2 — цепь сброса счетчика;
- DD2 — счетчик;
- R8, C4, DD1.3, DD1.4 — цепь включения запрета;
- DA1 — ключ;
- R5 — шунтирующее линию сопротивление;
- VD7, R7, C3, VD8 — цепь питания микросхем.

В исходном состоянии счетчик DD2 обнулен высоким уровнем с выхода 4 DD1.2, ключ DA1 разомкнут, линия свободна.



При снятии трубки телефонного аппарата, подключенного к телефонной линии параллельно устройству, на выходе 3 DD1.1 появляется логическая "1". Через 1,5...2 с счетчик DD2 готов к счету импульсов. При наборе цифры "8" и небольшой паузе после нее (ожидание длинного гудка готовности АМТС), на выходе 9 DD2 (после восьмого импульса счета) появляется "1", что приводит к включению ключа

Обнуление линии (и счетчика) происходит после того как трубка телефонного аппарата положена. Для устойчивого саморазблокирования необходимо подобрать шунтирующее сопротивление R5 (ориентировочно его значение лежит в пределах 2,5...3 кОм).

При поступлении вызова с АТС цепочка фильтрации R4, C2 не позволяет счетчику DD2 перейти в режим счета и зашунтировать линию.

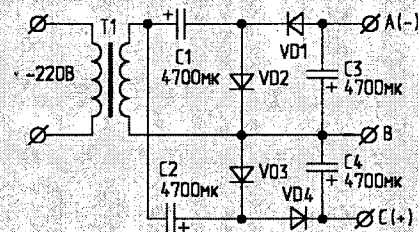
ВЫПРЯМИТЕЛЬ С УЧЕТВЕРЕНИЕМ НАПРЯЖЕНИЯ

Предлагаю проверенную в деле новую схему выпрямителя с умножением выходного напряжения примерно в четыре раза. Новая она в том смысле, что я сам ее придумал и нигде ранее в литературе не встречал.

Ее достоинства, по сравнению со стандартной, в том, что при заземлении точки "В", напряжения в точках "А" и "С" относительно точки "В" примерно равны по величине и имеют разный знак, что очень удобно при питании операционных усилителей. Если это свойство схемы не используется, то напряжения между точками "А" и "С" примерно в четыре раза превышает действующее значение напряжения на вторичной обмотке силового

трансформатора.

Диоды VD1...VD4 выбирают из тех соображений, что ток через диоды примерно в два раза превышает ток нагрузки, а обратное напряжение, которое должны выдерживать диоды, должно в два (лучше в три) раза превышать амплитудное значение напряжения на вторичной обмотке. Примерно на такое же



рабочее напряжение надо выбирать конденсаторы C1...C4, а емкость их зависит от тока нагрузки. При использовании силового трансформатора от блоков питания советских микрокалькуляторов и емкости конденсаторов C1...C4 по 4700 мкФ, схема "учетверяла" выходное напряжение при токах до 40...50 мА. При больших значениях тока нагрузки коэффициент умножения выходного напряжения уменьшается. Достоинство схемы также и в том, что без всяких дополнительных элементов схема кратковременно (несколько секунд) выдерживает короткое замыкание в нагрузке.

С. КОРОЛЕВ,
 г. Кировоград.

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЗАРЯДКИ АВТОМОБИЛЬНЫХ АККУМУЛЯТОРОВ

Б.ЛЪСКОВ.

Предлагаемое автоматическое устройство предназначено для зарядки автомобильных аккумуляторных батарей емкостью от 32 до 60 А · ч и поддержания их в заряженном состоянии.

Фирмы-производители рекомендуют осуществлять подзарядку батарей током, равным 0,04...0,06 от емкости аккумуляторной батареи в ампер-часах. По данным фирм, время зарядки батареи во многом зависит от заряжающего тока — как при подзарядке в автомобиле, так и при зарядке от зарядного устройства.

В процессе зарядки напряжение на полюсах аккумуляторной батареи изменяется, и когда оно становится равным 2,3...2,35 В на ячейку (от 13,8 В до 14,1 В для батареи 12 В), батарея заряжена на 100%.

Ненагруженный аккумулятор саморазряжается — за сутки примерно на 1...2% своей емкости. Если поверхность аккумулятора сильно загрязнена брызгами электролита, эта величина значительно возрастает.

Электрическая схема зарядного устройства сделана так, что при 100%-й зарядке аккумуляторной батареи она переключается в режим сохранения заряда, подавая слабый подзаряжающий ток (100...250 мА). Этот небольшой ток предотвращает саморазряд и сульфатацию.

Зарядное устройство питается от сети с напряжением 220 В +10% и -15%. Выпрямительный блок состоит из сетевого трансформатора (ТВ) мощностью 100 Вт, выпрямительного моста В2М1-5 и фильтрующего конденсатора С1.

Сопrotивление резистора R1 зависит от емкости аккумуляторной батареи. Для аккумуляторной батареи емкостью 45 А · ч требуется ток

$$I = 0,05 \cdot 45 = 2,25 \text{ А.}$$

Тогда резистор R1 должен иметь сопротивление примерно 1,8 Ом. Для аккумулятора емкостью 60 А · ч зарядный ток составляет 3 А, а сопротивление резистора R1 — 1,33 Ом. Резистор R1 наматывается на керамическом корпусе проводом диаметром 1...1,2 мм. Точная величина сопротивления R1 определяется тем, какая аккумуляторная батарея подсоединена к устройству. Устройство будет более универсальным, если заменить резистор R1 регулируемым сопротивлением (реостатом).

Блок отслеживания степени зарядки состоит из стабилизатора напряжения DA, управляющего реле KV, транзистора VT1 (2Т9135) и триггера Шмитта (VT2, VT3), образующего пороговое устройство, отслеживающее степень зарядки батареи. При достижении напряжения 13,9...14,1 В устройство переключается в режим поддержания заряда.

Согласно данным фирм-производителей аккумуляторов, такой режим допустим для всех распространенных типов свинцовых аккумуляторов.

Его преимущества:

- аккумулятор может быть подключен к зарядному устройству сколь угодно долго, и всегда находится в полностью заряженном состоянии;

- вследствие малости подзаряжающего тока, зарядное устройство не пере-

гружается, а потребление тока от электросети минимально;

- нет необходимости в слежении за процессом зарядки.

Для указания режима работы зарядного устройства использованы два светодиода индикатора. В процессе зарядки светится диод VD3 (зеленый), а в режиме сохранения заряда диод VD2 (синий или желтый).

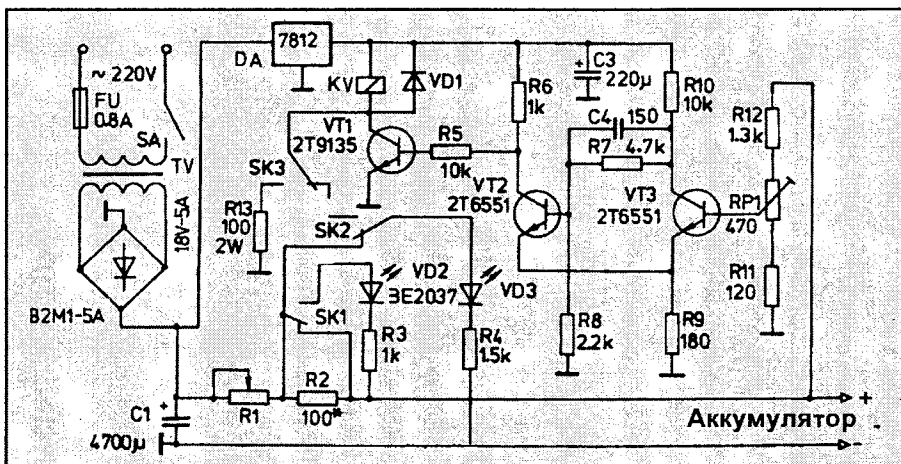
Регулировка устройства на степень зарядки 100% осуществляется следующим образом. К полюсам аккумуляторной батареи подключается вольтметр с максимальным отклонением стрелки 20...30 В; при достижении напряжения 13,9...14,1 В многооборотный потенциометр RP1 устанавливается так, чтобы устройство перешло из режима зарядки в режим сохранения заряда. Эту операцию желательно повторить несколько раз. На этом вся настройка завершается.

Выпрямительный элемент В2М1-5 устанавливается на ребристом радиаторе. Блок контроля, состоящий из интегральной схемы DA, реле KV (типа R15-12В, польского производства) и остальных элементов, монтируется на печатной плате. На транзистор VT1 крепится винтом М3 пластинчатый радиатор размерами 30x12x1 мм.

Все устройство монтируется в металлическом корпусе с отверстиями для вентиляции. Площадь отверстий должна быть примерно равна 0,5 площади корпуса.

Радио, телевизия, электроника, 9/98.

Перевод А.Бельского.



ВОЗВРАЩАЯСЬ К НАПЕЧАТАННОМУ

("РЛ" N8/98, С.22)

В статье М.Шустова "Адаптеры для автозаписи информации" на рис.3 транзистор VT1 должен быть типа КТ815Г.

("РЛ" N11/98, С.19)

В статье М.Шустова "Контролер телефонной линии" на рис.4 тип микросхем DD1, DD2 — К561ЛА9.

Редакция приносит свои извинения читателям и благодарит автора статьи за присланные замечания.

М.ШУСТОВ,
г.Томск.

ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЙ БАРЕТТЕР С ЗАЩИТОЙ ОТ КЗ НАГРУЗКИ

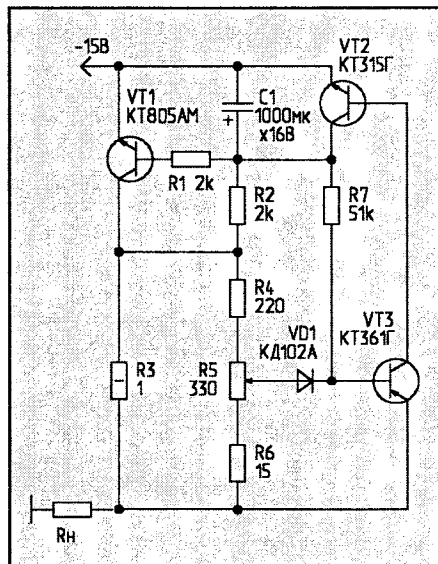
Бареттером называют элемент, сопротивление которого нелинейно зависит от протекающего через него тока. Бареттеры часто используют для ограничения коммутационных бросков тока, для защиты ламп накаливания, в качестве стабилизаторов тока. Обычные бареттеры не защищены от перегрузок по току и не способны регулировать предельный ток нагрузки.

На рисунке показана схема полупроводникового бареттера, защищенного от короткого замыкания нагрузки и имеющего плавную регулировку максимального тока нагрузки.

Устройство содержит мощный транзистор VT1, установленный на радиаторе, а также регулирующие транзисторы VT2, VT3. При включении бареттера ток через резисторы R2, R3 и R_н заряжает конденсатор C1, подключенный к переходу эмиттер-база транзистора VT1. По мере заряда конденсатора выходной ток бареттера плавно возрастает до некоторого заданного предельного значения.

Выходной ток транзистора VT1 протекает через эталонный резистор R3 и цепочку подключенных параллельно ему резисторов R4...R6. Напряжение, снимаемое с движка потенциометра R5, пропорциональное выходному току, подается на базу транзистора VT3. В свою очередь, коллекторный ток транзистора VT3 задает ток базы транзистора VT2, подключенного параллельно управляющему переходу силового транзистора VT1. Таким образом, при увеличении тока нагрузки происходит плавное запираение силового транзистора VT1 и осуществляется автостабилизация тока в нагрузке.

Особенностью схемы является использование диода VD1 и резистора R7, обеспечивающих начальное смещение на базе управляющего транзистора VT3. Дело в том, что управление коллекторным током транзистора VT3 осуществляется в весьма узком диапазоне смещений на его базе — от 0,5 до 0,6 В. Поэтому зона напряжений в пределах от 0 до 0,5 В при традиционной подаче смещения на базу транзистора не вызывает изменения



Упит., В	Ток, мА	
	Номинальный	КЗ
6	95...110	95...155
9	70...175	70...300
12	35...230	35...440
15	9...280	9...625

его коллекторного тока. В то же время, последующее изменение напряжения на базе транзистора всего на несколько десятков милливольт вызывает

резкое увеличение коллекторного тока.

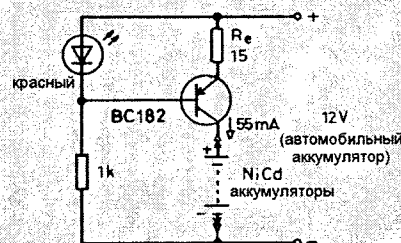
В связи с этим, такая схема управления может работать только в релейном режиме защиты силового транзистора от короткого замыкания нагрузки. Включение диода VD1 и резистора R7 позволяет задавать начальное смещение (опорное напряжение) на базе транзистора VT1 на уровне 0,5 В. Падение напряжения на резисторе R6 и части потенциометра R5, пропорциональное выходному току, суммируется с опорным напряжением и позволяет плавно регулировать выходной ток регулирующего транзистора VT2. Резистор R6 ограничивает максимальный ток нагрузки, а R4 задает минимальный ток через сопротивление нагрузки.

В таблице приведены значения пределов регулировки выходного тока при использовании в качестве сопротивления нагрузки лампы накаливания (6,3 В, 0,28 А) и при коротком замыкании (КЗ) в цепи нагрузки.

Чем больше ток нагрузки, тем более плавно происходит нарастание тока в цепи нагрузки при включении устройства, т. е. тем самым реализуется "бареттерная" характеристика устройства. Скорость нарастания тока можно регулировать изменением емкости конденсатора C1 и подбором номиналов резисторов R1, R2.

ПРОСТЕЙШЕЕ ЗАРЯДНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ NiCd-АККУМУЛЯТОРОВ

Во время загородного отдыха иногда возникает необходимость в подзарядке от автомобильного аккумулятора аккумуляторов плеера, приемника и т.п. Схема разработанная для этой цели зарядного устройства, позволяющего заряжать аккумуляторы и батареи с напряжением 1,3...7,2 В постоянным зарядным током 55 мА, приведена на рисунке. При уменьшении эмиттерного сопротивления R_e зарядный ток увеличивается. Однако при токах



около 100 мА необходимо использовать более мощный транзистор.
Hobby Elektronika, 7/98.
Перевод А.Бельского.

Г.ГОНЧАР,
г.Барановичи.

“ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ СТУЛ” ДЛЯ НОСА

Существуют так называемые традиционные и нетрадиционные методы лечения людей. К “традиционным” относят лечение химическими препаратами, имеющее историю в несколько веков. К “нетрадиционным” относят, например, восточное иглоукалывание, имеющее историю в несколько тысячелетий.

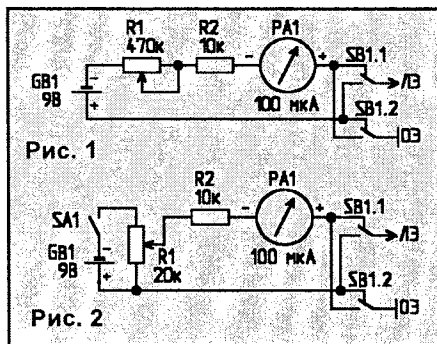
Уточню, что укалывание производится в так называемые биологически активные точки на теле человека. Таких точек насчитываются тысячи. Эти точки — выходы на поверхность тела окончаний нервных волокон. Начинаются же они в нервных центрах, регулирующих жизнедеятельность всех органов человека. Иглоукалывание в биологически активные точки (БАТ) приводит к появлению в нервных волокнах электрических импульсов, “встряхивающих” соответствующие нервные центры и заставляющих нормализовать работу “своих” органов. Имеются два аспекта такого воздействия:

- улучшение функционирования органов, если они по той или иной причине “устали”;
- повышение иммунных свойств органов и активизация их борьбы с патогенными микробами и вирусами.

Современные “технари” давно поняли, что нет никакой надобности загонять в человеческое тело иголки, чтобы получить в нервном волокне электрический импульс. Для этого есть простая батарейка.

При электрическом воздействии на БАТ обеспечивается безболезненность и стерильность. Сейчас существует много разных методов электрического воздействия на БАТ как постоянным током, так и импульсами различной формы, длительности и частоты. Но что осталось неизменным, так это места расположения самих БАТ на теле человека.

В аптеках продается простой прибор, именуемый “Эледиа”. Его схема предельно проста (рис.1). На лечебный электрод (ЛЭ) все время подается “минус”, и ток регулируется переменным резистором R1. Общий электрод (ОЭ) постоянно подключен к “плюсу” батарейки GB1. Кратковременно, при нажатии кнопки SB1, полярность электрода изменяется. Переполюсов-



ка во время работы приводит к сильному электрическому “удару”. Поэтому при доработке прибора я ее исключил. Доработанная схема приведена на рис.2. Коммутация SB1 осуществляется только при выключенном SA1 и не изменяет направление подаваемого от GB1 тока, только переключает полярность гальванометра относительно ЛЭ и ОЭ. При выключении SA1 ток от батарейки не подается. Потроженный нерв сам дает ток обратного направления величиной в несколько микроампер. Если нажать кнопку SB1, гальванометр показывает величину тока из нервного волокна. По величине этого тока можно судить о степени его возбуждения и жизнеспособности.

Биологически активных точек у людей разными исследователями обнаружено много. Месторасположение одних точек передается веками из поколения в поколение, другие найдены сравнительно недавно. Хочу предложить читателям свои точки, в использовании которых нуждаются почти все. Это точки расположенные глубоко в полости носа. Вообще, нос у человека является “ахиллесовой пятой”. Через него в организм попадают все воздушно-капельные инфекции. Расположены эти точки в 5...7 см от входа в носовое отверстие. Прямое расстояние короче, но при введении в нос гибкого электрода он изгибается в придаточных пазухах носа. Поэтому длина (по проводу) и составляет обычно 5...7 см. В данном случае лечебный электрод представляет собой провод МГШВ (он самый гибкий) наружным диаметром 1,7 мм. Конец провода (примерно 1,5 мм) зачищен и залужен, и на него напаян маленький шарик (диаметром 2 мм) из высококоопянистого припоя. “Иглоукалыва-

ние” в нос рекомендуется делать при начале воспалительного процесса. Лечебный электрод должен быть тщательно продезинфицирован спиртом, руки вымыты с мылом. Общий электрод (плюсовой) берется в одну руку. Потенциометр устанавливается в среднее положение, SA1 включается. Свободной рукой лечебный электрод берется пальцами на расстоянии 5...7 см от конца и осторожно, слегка поворачивая вокруг оси, вводится в ноздрю. Провод отклоняется к кончику носа. Как только шарик достигает придаточных пазух, начинается интенсивное чихание. Не пугайтесь, от чихания еще никто не умер. При сильном чихании электрод можно ненадолго вынуть, а потом ввести снова. При введении и поворачивании электрода ищите такие его положения, при которых щекотание и чихательная реакция наиболее сильные. Ток устанавливается 70...80 мкА. Процедура вызывает обильное выделение жидкости из ноздри и слез из соответствующего глаза. Процедуру следует проводить до тех пор, пока чихательная реакция не иссякнет. Затем необходимо вновь продезинфицировать электрод и повторить сеанс для другой ноздри. Это обязательно, даже если кажется, что вторая ноздря здорова.

Процедура выгоняет из разбухших слизистых оболочек носа излишнюю жидкость, дыхательные каналы открываются, воспалительный процесс идет на убыль. Если процедура проводится в самом начале заболевания, то бывает достаточно одного сеанса. При запущенном заболевании может понадобиться два-три сеанса с интервалами 12 часов. Я проводил на себе эксперимент по более глубокому погружению электрода (примерно на 9 см). При этом был случай сильного обострения обоняния. Я вдруг почувствовал носом запахи, которых ранее не ощущал. Эффект, правда, сохранился лишь на несколько часов.

Главное же — это устранение воспалительных процессов верхних отделов носа, чтобы они не перебрасывались затем на горло и на легкие.

От редакции: перед применением данного прибора и методики рекомендуется проконсультироваться с врачом.

В.МАЛЕЕВ,
г.Воронеж.

ПРИБОРЫ ДЛЯ ПОИСКА АКУПУНКТУРНЫХ ТОЧЕК

Предлагаю две схемы приборов для нахождения акупунктурных (биологически активных) точек. В этих приборах используется поиск точек по их проводимости. В акупунктурных точках наблюдается относительно низкое электрическое сопротивление, фиксируемое на площади около 2 мм² и равное приблизительно 800 кОм, а уже на расстоянии 2 мм от этой точки сопротивление увеличивается приблизительно до 1,4 МОм. Реальные значения могут отличаться от указанных на ±20%. Для акупунктурных точек характерна также повышенная болевая чувствительность.

Прибор "Био-поиск" (рис.1) выполнен на микросхеме К561ПА7. На элементе DD1.1 выполнен пороговый элемент, на элементах DD1.2, DD1.3 — генератор, управляющий работой индикации. В качестве индикаторов используются светодиод АЛ307 и малогабаритный громкоговоритель типа ДЭМШ или ТМ-2.

Пассивный электрод ("Браслет") и активный ("Щуп") нужно изготавливать обязательно из латуни. Название "Браслет" осталось от подобных приборов старого образца, в которых пассивный электрод действительно выполнялся в виде браслета. В новых приборах пассивный электрод изготавливается в виде латунной трубки Ø1...3 см и длиной 15 см, к которой изнутри припаивается провод для присоединения к прибору.

Активный электрод — кусок латунного стержня или толстой латунной проволоки Ø3 мм и длиной 12 см. Он вставляется внутрь любой пластмассовой или деревянной трубки (подойдет корпус ручки, из которой удален пишущий стержень). К щупу также припаивается соединительный провод. Передняя, рабочая часть щупа, выступающая из авторучки на длину около 1 см, должна быть закруглена и хорошо отшлифована.

При наладке прибора нужно отрегулировать пороговый элемент DD1.1, для чего резистор R2 подбирается таким образом, чтобы индикация прибора уверенно срабатывала при снижении сопротивления между щупом и браслетом примерно до 800 кОм.

При поиске акупунктурных точек нуж-

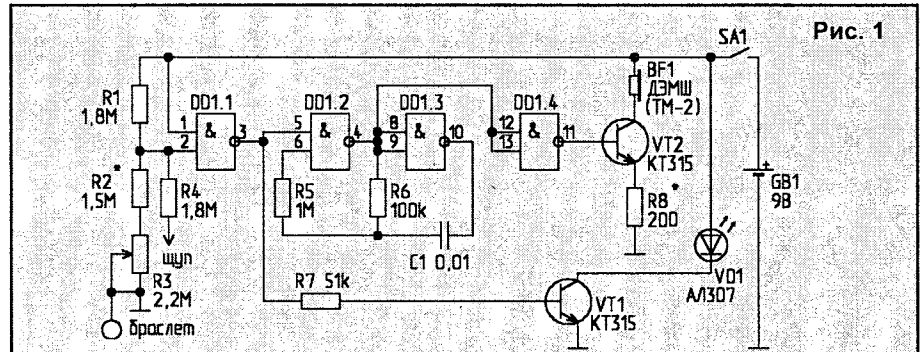


Рис. 1

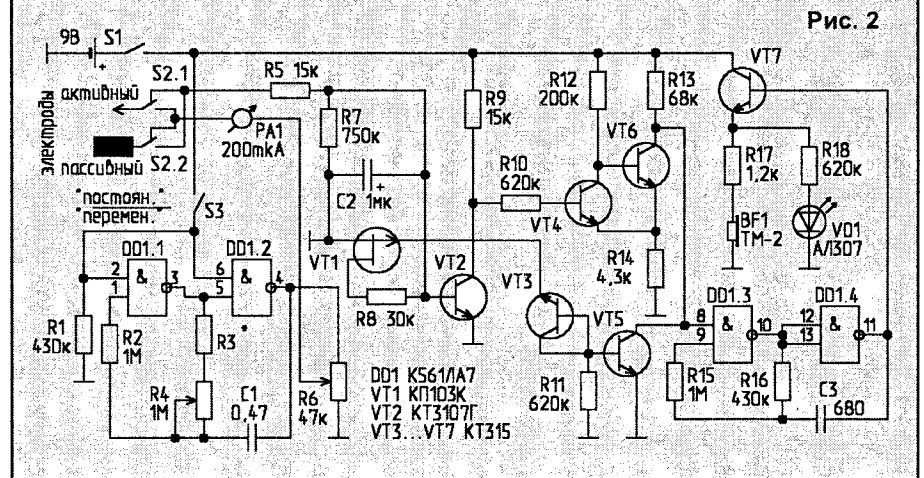


Рис. 2

но плавно, без нажима водить щупом по коже — как карандашом по бумаге, зажав браслет в другой руке. Для пробного поиска точек можно попробовать водить щупом по внешней стороне кисти руки. Расположенные возле ногтей каждого из пальцев точки обычно легко обнаруживаются этим прибором.

Прибор "Микро-ЭЛАП" (рис.2) может использоваться как в режиме поиска акупунктурных точек, так и в лечебном режиме. Питать "Микро-ЭЛАП" нужно только от аккумуляторов или батареек. От сети, даже через трансформатор, питать этот прибор нельзя! С помощью переключателя S2 устанавливается положительная или отрицательная полярность щупа (активного электрода) относительно браслета (пассивного).

Прибор "Микро-ЭЛАП" имеет стрелочную и звуковую индикацию. На элементах DD1.1, DD1.2 выполнен генератор для поиска точек импульсным сигналом. Генератор на элементах DD1.3, DD1.4 используется для индикации. Частота импульсного сигнала —

в диапазоне 0,9 ...10 Гц. При поиске, когда щуп попадает на акупунктурную точку, происходит резкое уменьшение сопротивления между браслетом и щупом. Это приводит к тому, что на управляющий вход звукового генератора, собранного на элементах DD1.3, DD1.4, поступает высокий уровень, разрешающий его работу.

Прибор желательно отрегулировать так, чтобы сила тока через стрелочный индикатор PA1 не превышала 15 мкА. В приборе "Микро-ЭЛАП" используется микроамперметр с током полного отклонения 100 мкА. Если же прибор используется только в режиме поиска точек, то можно использовать микроамперметр на 50 мкА. Для более подробного знакомства с электро-акупунктурой желательно ознакомиться со специальной литературой, например с [1].

Литература

1. Фолль Р. Топографическое положение точек замера при электро-игло-терапии. — М.: Техарт, 1993.

А.СИМУТИН,
г.Дятьково, Брянской обл.

ИГРАТЬ УЧИТ "СИМУН-98"

Кибернетический музыкальный инструмент "СИМУН-98" за один час научит любого человека исполнять более ста популярных мелодий. При этом не обязательно знать нотную грамоту, иметь музыкальный слух и специальные навыки.

Инструмент не имеет клавиатуры, струн или рожков, а игра на нем начинается выступление фокусника-иллюзиониста. Для извлечения музыкальных звуков используется всего одна кнопка, названная "МЕДИАТОРОМ". В исходном состоянии инструмент находится в режиме молчания (звука нет). Нажатие "МЕДИАТОРА" включает музыкальный звук определенной высоты (ноту). От времени удержания "МЕДИАТОРА" в нажатом положении зависит время звучания (длительность) этой ноты. Отпускание "МЕДИАТОРА" плавно выключает звук. При необходимости здесь можно выдержать паузу. Последующие нажатия "МЕДИАТОРА" включают музыкальные звуки один за

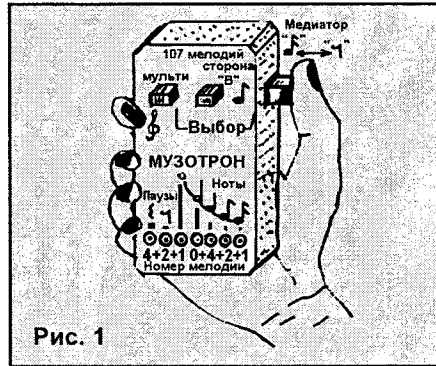


Рис. 1

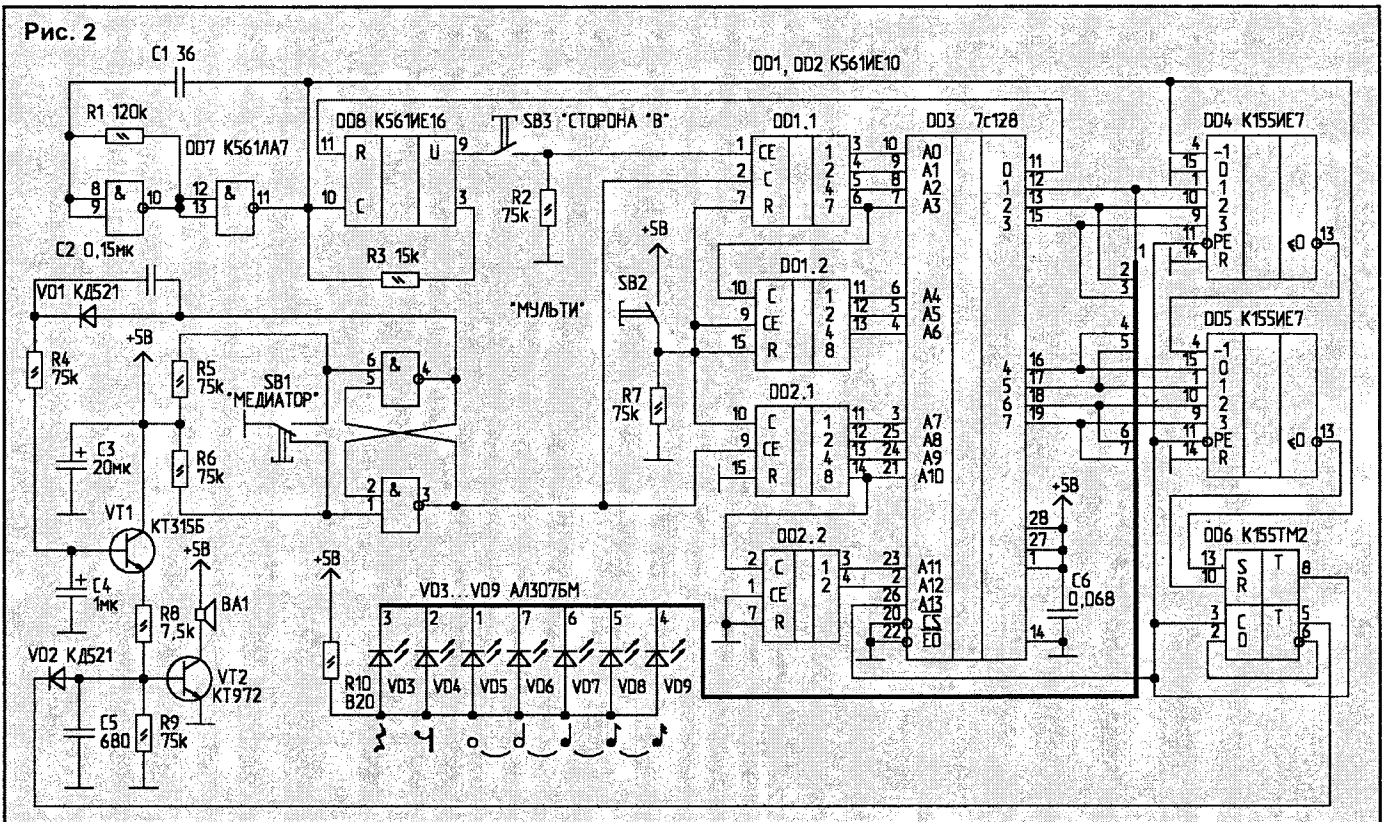
другим (по конвейеру), согласно замыслов композиторов (авторов мелодий, использованных в инструменте). "Мысли" композиторов в виде музыкальных звуков необходимой высоты (нот), без учета их длительностей, закодированы и "зашиты" в постоянную память автором инструмента. Исполнителю остается в такт мотива нажимать и отпускать "МЕДИАТОР", формируя длительности нот и стараясь наиболее правдоподобно

сыграть мелодию. У слушателей и самого исполнителя создается впечатление, что инструмент читает мелодические мысли человека. В процессе игры исполнитель сам создает мелодию: мотив идет из его души, а поскольку высоту нот в музыкальном произведении менять нельзя, то именно мотив (ритмический рисунок) и определяет верность игры на инструменте.

А если человек, например ребенок, не знает мотива? Для этого у инструмента есть простой светоизлучающий дисплей, подсказывающий начинающему музыканту длительность ноты, т.е. время, в течение которого нужно удерживать "МЕДИАТОР" в нажатом положении. Длительности нот и пауз записаны в память инструмента и обновляются на дисплее синхронно с нажатием "МЕДИАТОРА". На лицевой панели инструмента есть условные обозначения длительностей нот и пауз (рис.1).

Сыграв первый куплет, о конце которого инструмент сигнализирует звуком высокого тона, для закрепления навыка нужно нажать другую кнопку, названную "МУЛЬТИ". Она вернет музыку в начало мелодии для последующего повторения. Число последних не ограничено. Кроме того, "МУЛЬТИ" может возвращать в начало из любого места при

Рис. 2



ошибочной игре, а совместно с "МЕДИАТОРОМ" меняет номер мелодий по кольцу в сторону увеличения.

Схема "СИМУНА-98" приведена на рис.2. Принцип его действия аналогичен "Однокнопочному аккордеону" [1].

Печатная плата (рис.3) изготавливается из одностороннего фольгиро-

ванного стеклотекстолита толщиной 1...1,5 мм и размером 110x55 мм, любым из известных способов. Автор получил приемлемый результат, вырезая "дорожки" монтажным ножом с коротким и остро заточенным лезвием, а время, затраченное на эту работу, составило около 3 часов. Подготовив плату, в первую очередь приступайте к установке проволочных перемычек, которые на плате пересекаются. Здесь надо быть внимательным. Такая "топология" перемычек выбрана не случайно. Во-первых, уменьшаются геометрические размеры изделия, во-вторых, укорачиваются печатные проводники, и поэтому ускоряется процесс изготовления платы.

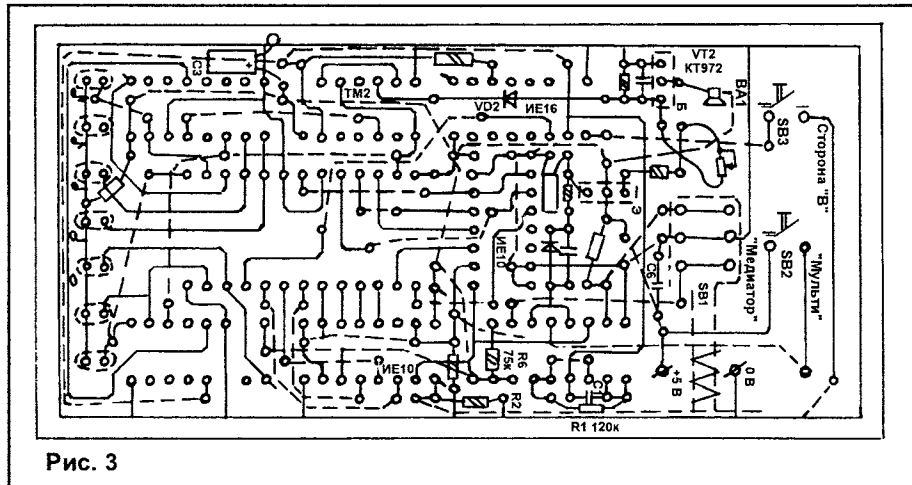


Рис. 3

ванного стеклотекстолита толщиной 1...1,5 мм и размером 110x55 мм, любым из известных способов. Автор получил приемлемый результат, вырезая "дорожки" монтажным ножом с коротким и остро заточенным лезвием, а время, затраченное на эту работу, составило около 3 часов. Подготовив плату, в первую очередь приступайте к установке проволочных перемычек, которые на плате пересекаются. Здесь надо быть внимательным. Такая "топология" перемычек выбрана не случайно. Во-первых, уменьшаются геометрические размеры изделия, во-вторых, укорачиваются печатные проводники, и поэтому ускоряется процесс изготовления платы.

Для микросхемы памяти (DD3) следует установить панельку на 28 выводов — это позволит в дальнейшем заменять "память" с записью новых мелодий или заменить микросхему 27с128 на более емкую, например на 27с256 с числом мелодий около 200.

Карта прошивки ПЗУ приведена в таблице.

Итак, монтаж закончен, тщательно сверен с чертежом, особое внимание уделено проверке на отсутствие замыканий между соседними выводами впаивной панельки "памяти". К плате припаяны три (желательно разноцветных) гибких провода — +5В, 0В и один провод для динамика (второй подклю-

стующее номинальному (4,5...6 В), позволяет спокойно приступить к следующему этапу наладки, который заключается в простом нажатии кнопки "МЕДИАТОР", вследствие чего появляется чистый тон в динамике. Наличие каких-либо призывов или вибрации указывает на плохую фильтрацию питающего напряжения. Попробуйте в этом месте наладки сетевой блок питания заменить на 4 батарейки с общим напряжением 6 В. В дальнейшем в процессе эксплуатации инструмента его можно питать от этих батареек, но при этом микросхемы DD4, DD5 желательнее применить К555ИЕ7, с которыми потребляемый ток в режиме молчания составляет 0,1 А. При воспроизведении мелодии ток увеличивается до 0,15 А...0,3 А.

Но продолжим наладку. Если звук после нажатия кнопки почему-то не появился, попробуйте параллельно диоду VD2 подключить резистор 2...5 кОм — кнопки нажимать не надо. Появление звука покажет на обрыв диода VD2. Здесь следует подчеркнуть, что монтаж диода VD2 в полярности, обратной указанной в схеме, сразу же после первого включения питания включает очень громкий звук. Проверьте полярность диода VD2.

Если до сих пор звука нет, проконтролируйте наличие импульсов на выходе задающего генератора (вывод

11 DD7), а также на выводе 8 DD6, и в самом конце на выводе 5 DD6 — здесь будет меандр низкой частоты, наличие которого можно проверить высокоомными головными телефонами или стандартным абонентским громкоговорителем, установив регулятор громкости на наибольшую громкость. В этом месте поэкспериментируйте с информационными входами программируемого делителя частоты (DD4...DD6), соединяя их в любой комбинации на общий провод. Достаточно просто это сделать, соединяя выводы 12, 13, 15, 16, 17, 18, 19 в панельке "памяти" (сама микросхема в панельку не устанавливается) с выводом 4, который соединен с общим проводом. Для удобства можно сделать наладочный пульт из семи кнопок, на котором можно сыграть "мелодию" — при этом светодиоды также будут гореть в зависимости от комбинации кнопок.

Отключив пульт, попробуйте соединить между собой выводы панельки 4...10 и 12, 13, 15...19 в любой, самой замысловатой комбинации, и "поиграйте" МЕДИАТОРОМ. Соединение между собой выводов 11 и 14 панельки разрешает работу счетчика DD8, и в динамике послышатся звуки гавайской гитары, а глубина вибрации зависит от сопротивления резистора R3. Уменьшение номинала резистора R4 сделает звук похожим на удар по струне, а увеличение емкости конденсатора C4 увеличит время затухания колебаний "струны" (послезвучание). Закорачивание диода VD1 и конденсатора C2 сильно укоротит огибающую, и звук станет похож на старинную фисгармонию.

Таким образом, самостоятельно разработав узел формирования огибающей звука, можно имитировать звуки трубы, (плавное нарастание и затухание), органа и других акустических инструментов.

Применение фильтра, управляемого напряжением от кнопки "МЕДИАТОР", формирует многие тембры и спецэффекты ("квакушку", свист, завывание ветра и др.). В дальнейшем "СИМУНА-98" можно дополнить сэмплерными звуками ударных инструментов (большого и малого барабанов, хэтов, треугольника и человеческих возгласов типа "Э — ЭХ", "О — ППА" и т.д.), включаемых вручную исполнителем в нужных местах соответствующей мелодии. Необходимый запас для реализации вышеуказанной идеи в инстру-

0000 00BF9887 80786B60 6055504C 4C474544
 0010 44403C39 39380037 3633302C 28242018
 0020 F3E5D7CB C1B5ABA1 99918981 F2E4D6CA
 0030 C0B4AAA0 98908880 78726C66 605A5600
 0040 FFAABF8F 8F8FA180 00808080 80808000
 0050 FFAABF8F 8F8FA178 00787878 78787878
 0060 F0CAA1CA B4B4CAD6 A1A1B4B4 F0F0F0F0
 0070 CAA18700 87787887 98A1A1A1 A1000000
 0080 E4BF9898 AABF9898 98AA00AA AAAAAA00
 0090 CABFAAAA CABFE44E E4E4E400 00000000
 00A0 D600D6D6 A18F8778 8B656500 65656565
 00B0 00650065 65B4A18F 8F78766B 6B6B6B00
 00C0 CACABFBF BFBF7878 80808F8F 8F8FBFBF
 00D0 8F8FA1A1 AAAABFBF AAAAA1A1 A1A10000
 00E0 BFBF8F8F 80807878 78780000 8F807878
 00F0 8F807878 80786060 6BB4B4B4 B4B40000

0100 B4A19898 7878A1A1 A1A1CACA CACA8787
 0110 87B49898 A1A1B4B4 B4B4CACA CACA0000
 0120 AA806555 4C556065 60657280 80AAAAAA
 0130 80728087 87AAAAAA 60657265 65808000
 0140 A1A1CAB4 A1A17880 A1A1A1A1 A1A10000
 0150 A1B4CAB4 A178A198 87878787 87870000
 0160 98726065 72607265 728F8098 98989800
 0170 98726065 72607265 7298A1AA AAAAAA00
 0180 8F80786B 78808F00 8F80786B 78808F00
 0190 8F807878 78736B6B 6B6B7878 80800000
 01A0 87875555 5A5A6565 65656565 72727878
 01B0 98985A5A 65657272 72727272 72000000
 01C0 8080786B 6B80A1A1 A1A10000 5A5A6060
 01D0 6B6B7878 6B606000 8078786B 6B6B0000
 01E0 78727878 728F8F72 78728080 8FAAAA8F
 01F0 80787272 BFBF8F8F 72727280 80888080

0200 72485A4C 55005555 72556060 6B006B6B
 0210 804C5555 5A005A5A 72484C4C 55555500
 0220 6B6B7878 87878F8F 8F8FA1A1 0000006B
 0230 6B787887 87008787 87878F8F 00000000
 0240 65006565 6B006B6B 006B006B 786B6578
 0250 78006500 6565656B 006B786B 65787800
 0260 6060606B 78808F8F 008F7880 8FA18FBF
 0270 D6BFBFBF BFBFBFBF BF000000 00000000
 0280 5A6B87A1 B46B7878 B46B7878 B46B8787
 0290 5A6B87A1 B46B7878 B46B78B4 87878787
 02A0 55404440 38404840 48485050 00505050
 02B0 0060484C 48404860 50555555 55550000
 02C0 50505048 40404850 55605550 48486B50
 02D0 50484040 48505560 55504848 00000000
 02E0 4C4C5555 65605555 65605555 60657272
 02F0 4C004C55 60656055 55656055 55606572

0300 4844484C 48444800 48444836 48485000
 0310 5048505A 60505A00 5A5A606B 726B6B00
 0320 443C3636 443C363C 44485048 443C485A
 0330 443C3636 443C363C 4448503C 485A4400
 0340 40004040 39404848 4C556060 80808080
 0350 00806060 554C4848 4C554040 40404040
 0360 3C444C50 5A5A3C44 44505050 00000000
 0370 444C505A 6060444C 4C4C4C4C 00000000
 0380 39394040 48404040 40404040 39383636
 0390 36394040 4C484847 48480000 00000000
 03A0 36363939 56555555 36363939 36555555
 03B0 36363939 36505050 00003636 39393650
 03C0 3336393C 4044484C 50555A60 656B7278
 03D0 80878F98 A1AAB4BF CAD6E4F0 FF000000
 03E0 00786B60 5A505A60 606B5A5A 60606B78
 03F0 788F8778 6B606B78 78A18787 8F8FA1B4

0400 FFEFDFFF FFBFFF77 FFFFFFFD BFFFFFF7
 0410 FCFCF3F3 3F3FCFCF FCFCF3F3 3F3FCFCF
 0420 FEFDF7FB BF7FDDEF FEFDF7FB BF7FDDEF
 0430 FFFFFFF0 0FFFFFF0 EEEEEDDD BBBB7777
 0440 60066006 9FF9FFF9 60066006 9FF9FFF9
 0450 FFEFCFCF 8F880000 00013030 7077FFFF
 0460 8F8888F8 11F11F11 8F8888F8 11F11F11
 0470 E0EEDDD0 0BBB7707 0BBBDD00 E0EFFFFF
 0480 F66FF66F 9FF9FFF9 60066006 9FF9FFF9
 0490 FCFC9FFF 3F3F9FFF FCFC9FFF 3F3F9FFF
 04A0 F7EFFFF7 7FFEF7F7 FDBFBFDF DFFBDFDF
 04B0 FEFDFDFD FBF7F7F7 7F7FBFBF DFDFFDFD
 04C0 FE7FFC3F F81FF00F F18FF3CF F7ECFFFF
 04D0 6006FFFF 0000FFFF 9FF9FFF9 F66FFFFF
 04E0 D7EBD7EB BE7DBE7D 60066006 D7EBBE7D
 04F0 00FF00FF FF00FF00 AAFFAAFF 55FF55FF

0500 00006006 9FF90000 60069FF9 F66F6006
 0510 EFEEDDFD FFBFCF7E CF7EFFFF 71F371F3
 0520 EEECC000 88880000 11113333 7777FFFF
 0530 F0FFF0F0 00F00000 0F000F0F FF0FFFFF
 0540 C3FFFFFF 3CFFF3C3 FFFFFFFF C3C3C3C3
 0550 EEEEDDDD BBBB7777 EEEEDDDD BBBB7777
 0560 F0FFFFFF 0FFFFFF0 FFFFFFFF FFFFFFFF
 0570 F66FF66F F66FF66F 60066006 60066006
 0580 F7EFFFF7 7FFEBFFD DFFBEFF7 7FFBEFF7
 0590 5A55A5A5 A5A5A5A5 C3C3C3C3 C3C3C3C3
 05A0 5555AAAA 5555AAAA 5555AAAA 5555AAAA
 05B0 FFFFFFFF FFF7FF7F FFF7FF7F FFF7FF7F
 05C0 EE77DDDB BBDD77EE F5AFAFF5 5FFAFA5F
 05D0 00001800 03C0070E 0FF09FF9 FFFF6006
 05E0 00001111 22224444 88884444 22221111
 05F0 000000F0 F00000F0 F00000F0 F00000F0

0600 6006FFFF 6006FFFF 9FF9FFFF 9FF9FFFF
 0610 0000FFFF 6006FFFF 0000FFFF 9FF9FFFF
 0620 8F88FFFF 8F88FFFF 8F88FFFF 8F88FFFF
 0630 7EE7DBDB DBDE77E 7EE7DBDB DBDE77E
 0640 00004444 22224444 22220000 44442222
 0650 FCFCF707 CFCF7077 CFCF7077 CFCF7077
 0660 FFFFFFFD 8BFB7707 FFFFFFFD 8BFB7707
 0670 FFEFFDFD DFBE7E7E 7DFBFBF7 F7FFFFFF
 0680 FFFFFFFE EBFD77EB B7D77FEB F7FFFFFF
 0690 00000810 14288241 FFFFFFFF 0000FFFF
 06A0 FE7FF7EF FE7FF7EF 9FF96006 0000FFFF
 06B0 DE7B77ED FFFDF7B B7EDFFFF DE7BFFFF
 06C0 DFEFF7FB BF7FFDFD FFFFFFFF FFFFFFFF
 06D0 00000000 9FF99FFF 00000000 60066006
 06E0 7C3EE3C7 FFFFFFFF 7C3EE3C7 FFFFFFFF
 06F0 5063C60A 5063C60A 5063C60A 5063C60A

0700 66660000 99990000 00FFFF00 00FFFF00
 0710 F66F0FF0 F66FDDBB F66F0FF0 F66FDDBB
 0720 BEFF7D7D FFBEBEFF 7D7DFBFE FFFFFFFF
 0730 FFFFFFFF FCFCFFFF 88F8FFFF 0000FFFF
 0740 69969FFF 6006F66F 69969FFF 69966006
 0750 C7CFF3E3 C7CFF3E3 C7CFF3E3 C7CFF3E3
 0760 FFEFEFFF FFEFEFFF F7FFFFFF 7FFFFFF7
 0770 F66FF66F F76FFF6F FF7FFFFFF 9FF96006
 0780 0000DFFB 0000BFFD F66DFFB F66BFFD
 0790 FFEFEFCF CFCF8FCD 8FC98BC1 83C1FFFF
 07A0 83C18BC1 8FC98FCD CFCFEFCF FFEFFFFFF
 07B0 83C16006 F66FFFFF 83C16006 F66FFFFF
 07C0 F0FFFFFF 0FFFFFF0 FFEFDFFF FFBFFFF7
 07D0 FCFC8F88 0000CFCF 8F880000 6006F66F
 07E0 60066006 60066006 9FF99FFF 9FF99FFF
 07F0 F66FF66F F66FF66F 9FF90660 9FF90660

менте есть — это сетка частот, снимаемая с выходов постоянно работающей (во время игры на инструменте) микросхемы DD8, достаточная для опроса 2 Кб дополнительной (постоянной, заранее запрограммированной) памяти, например K573PФ2 (PФ5). Выходы PФ2 через цифроаналоговый преобразователь (ЦАП) и дополнительный УЗЧ соединяются со вторым

динамиком, который и воспроизводит сэмплерные звуки. Применение более емкой дополнительной памяти позволяет увеличить число сэмплеров до 8, при этом минимальный объем памяти будет 16 Кб, (27с128).

Автор высылает запрограммированные микросхемы ПЗУ 27с64 (107 мелодий) и 27с128 (180 мелодий). Для получения дополнитель-

ной информации прошу присылать чистый конверт с российскими марками.

Адрес автора: 242630, Брянская обл., г.Дятьково, ул.Ленина, 119-37, тел. (08333) 2-38-73.

Литература

1. Симулин А. Однокнопочный аккордеон. — Радиолюбитель, 1998, N8, С.24.

ВОЗВРАЩАЯСЬ К НАПЕЧАТАННОМУ
 (“РЛ” N11/97, С.31; N12/97, С.28)

Б.ЗОТОВ, А.ГЛЫБОВСКИЙ,
 г.Пенза.

ТАЙМЕР ДЛЯ ХОЛОДИЛЬНИКА

В статье В. Банникова “Таймер для холодильника” автор предлагает перевести работу холодильного агрегата бытового холодильника в принудительный режим. Попытка реализовать эту схему выявила несколько особенностей, которые затрудняют запуск схемы (рис.3 в статье). Автор применил нетрадиционное включение счетчиков, когда тактовые импульсы поступают на вход запрета счета, и наоборот.

Если предположить, что подобное включение — не более чем техническая ошибка, и необходимо просто поменять местами проводники, подключенные к выводам 13 и 14 DD2 и DD3, то и в этом случае заданная логика работы таймера в целом не будет достигнута.

Так, в исходном состоянии схема задержки (VT2) действительно запрещает счет, обеспечивая подачу высокого уровня на выводы 15 DD2 и DD3. После срабатывания схемы и подачи на указанные выводы низкого уровня, счетчики DD2 и DD3 переходят в исходное состояние. При этом на выводе 10 DD2 присутствует низкий уровень, который инвертируется транзистором VT3, в результате чего на вывод 13 DD2 подается высокий уровень, и обеспечивается запрет счета DD2, т.е. ИМС DD2 постоянно выключена. В то же время, низкий уровень на входе 13 DD3 разрешает счет. Как следует из приведенных рассуждений, процесс наморозки в этом случае исключается, и сразу после срабатывания схемы задержки начинается рабочий цикл.

С целью достижения необходимой последовательности работы таймера, в его схему целесообразно внести следующие небольшие изменения (рис.1):

- сигнал с вывода 10 DD2 на ее вывод 13 подается без инвертирования;
- сигнал с вывода 10 DD2 на вывод 13 DD3 подавать через инвертор.

Тогда после срабатывания схемы

задержки, на выводах 15 DD2 и DD3 устанавливается низкий уровень. Низкий уровень на выводе 10 DD2 сохраняется до прохождения четырех тактовых импульсов. Их счет обеспе-

чивает внимание на то, что в схеме объединены как цифровые, так и аналоговые каскады, к которым можно, в частности, отнести схему задержки (VT2). Работает она достаточно надежно, но требует применения довольно большой емкости C2.

Микросхемы серий КМОП позволяют решить эту задачу более “элегантно” и дешево. Используя два элемента “И-НЕ”, входящие в состав ИМС K176ЛА7, можно добиться задержки включения DD2 и DD3 в десятки секунд. Конденсатор C2 при этом может иметь значительно меньшую емкость, что существенно влияет на габариты и стоимость устройства. Задержка

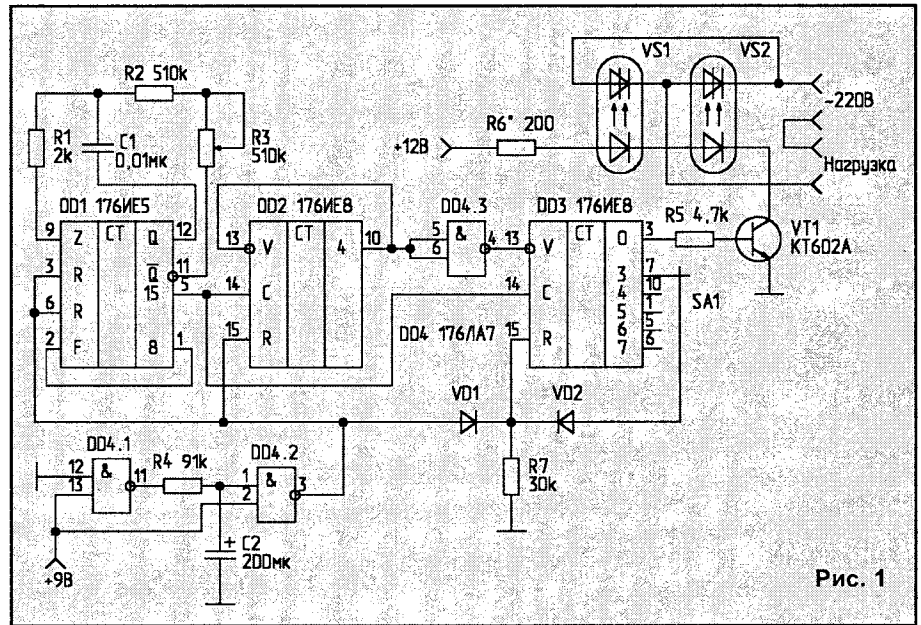


Рис. 1

чивается тем, что с вывода 10 DD2 низкий уровень поступает на ее же вывод 13. DD3 в это время не считает, т.к. на ее вывод 13 через инвертор поступает высокий уровень, запрещающий счет.

В результате DD3 находится в исходном состоянии, и на ее выводе 3 сохраняется высокий уровень, обеспечивающий срабатывание ключа VT1.

После прохождения четырех тактовых импульсов, на выводе 10 DD2 появляется высокий уровень, запрещающий дальнейшую работу DD2 и разрешающий счет DD3. В последующем происходит чередование рабочих циклов, определенных положением подвижного контакта в переключателе SA1.

Добившись необходимой последовательности работы, мы обратили

внимание на то, что в схеме объединены как цифровые, так и аналоговые каскады, к которым можно, в частности, отнести схему задержки (VT2). Работает она достаточно надежно, но требует применения довольно большой емкости C2.

$$t_3 \approx 0,7 RC,$$

где t_3 — время задержки (с);

C — емкость (мкФ);

R — сопротивление (МОм).

При этом в составе K176ЛА7 остаются еще два элемента “И-НЕ”, один из которых можно использовать в качестве инвертора на месте VT3.

Скорее всего по условиям доступности элементной базы, в исходной схеме применен достаточно мощный ключевой транзистор VT1, коммутирующий автомобильное реле. Стоит отметить, что в схеме нет защиты контактов реле от искробразования в момент коммутации, что может сократить срок нормальной работы устройства.

Кроме того, в наших малогабаритных

квартирах, с плохой звукоизоляцией, щелчки контактов реле, особенно в ночное время, могут вызвать достаточно дискомфортные ощущения.

Мы предлагаем применить твердотельные оптоэлектронные реле [1]. К сожалению, следует признать, что пока они достаточно дефицитны. Можно использовать две оптотиристорные пары, в которых тиристоры включены встречно-параллельно, а светодиоды — последовательно. Выходной ток DD3 не в состоянии обеспечить включение двух светодиодов, каждый из которых работает при напряжении 1,25...1,3 В и потребляет ток 35...40 мА (для ТО125-12,5-9,0). Поэтому ключевой транзистор VT1 в составе схемы приходится сохранить, однако мощность его можно уменьшить. На практике вполне достаточно оказалось обычного КТ602А. Конечно, применение КТ603А, КТ801 и т.п. позволяет обеспечить некоторый запас по току коллектора и более легкий режим работы VT1, хотя и КТ602А при постоянной работе практически не нагревает-

изменений. Так, с целью увеличения или уменьшения времени наморозки, сигнал на выходе DD2 можно снимать не с вывода 10, а с других выходов дешифратора. Практика показала, что для отечественных двухкамерных холодильников время наморозки составляет примерно 40 мин, что эквивалентно 6...7 тактовым импульсам длительностью по 6 минут.

Шкалу R3, кстати, можно очень точно откалибровать, контролируя с помощью частотомера либо осциллографа частоту колебаний на буферных выводах DD1 (например на выводе 12). Частоте 68 Гц будет соответствовать время $t_2=8$ мин, 85 Гц — 7 мин, 102 Гц — 6 мин, 119 Гц — 5 мин и 136 Гц — 4 мин.

В заключение хотим заметить, что вполне понятное стремление автоматизировать весь процесс работы таймера привело к излишнему "утяжелению" схемы. Схема задержки, например, работает несколько секунд, а счетчик DD2 совместно с VT3 — несколько минут, после чего они отключаются. Если цикл первичной наморозки произвести вручную, а затем подключить таймер, то в его схеме можно оставить лишь DD1 и DD3. При этом выводы 3 и 6 DD1, а также вывод 13 DD3 следует просто заземлить (рис.2).

Подобное изменение схемы позволяет ее несколько упростить, облегчить и процесс настройки.

Если использовать источник питания 9 В, обеспечивающий ток в нагрузке не менее 80...100 мА, коллекторная цепь VT1 может быть подключена к нему. При этом лишь придется пересчитать величину R6 из соотношения:

$$R6 = \frac{U_{\text{стаб}} - 2,6}{50}, \text{ (кОм)},$$

где $U_{\text{стаб}}$ — напряжение на выходе стабилизатора в В.

Литература

1. Тимаков Н. Оптоэлектронные твердотельные реле. — Радиолюбитель, 1997, N11, С.42-43.
2. Nicklisch G. Triacgesteuerter Leistungssteller für Steuerleistungen bis 1 kW. Elektronisches Jahrbuch 1980, Militärverlag der DDR, Berlin, 1980, ss.223-228.
3. Сидоров Н. Терморегулятор малой мощности помехозащищенный. Самодельные электронные устройства для дома. — СПб: Лениздат, 1996, С.270-272.

В.ЩЕРБАТЮК,
г.Минск.

Проблема загрязнения окружающей среды, возникшая вместе с цивилизацией и обостряющаяся по мере ее развития, требует в настоящее время все большего внимания. Обусловлено это тем, что человечество продолжает использовать в качестве энергоносителей наиболее доступные и дешевые источники, т.е. углеводородное топливо.

В последнее время стало ясно, что наибольший вклад в загрязнение атмосферы вносят автомобили. Особенно это касается больших городов. Помимо относительно безвредного углекислого газа (парниковый эффект пока не считаем), двигатели внутреннего сгорания выбрасывают в атмосферу целый ряд химических соединений, наличие которых в выхлопных газах не поддается контролю используемыми в настоящее время газоанализаторами.

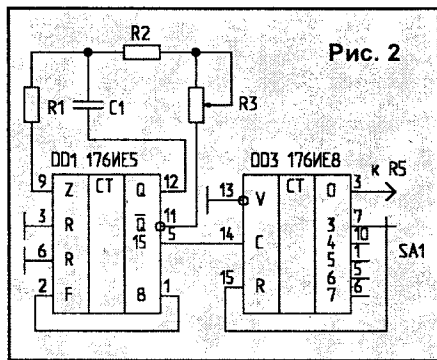


Рис. 2

ся даже без радиатора.

Что касается фототиристоров, то, с учетом индуктивного характера нагрузки, целесообразным решением будет установка параллельно тиристорам защитной цепочки, состоящей из последовательно включенных резистора 47...51 Ом ($P \geq 0,5$ Вт) и конденсатора емкостью 0,047...0,051 мкФ ($U_{\text{раб}} \geq 350$ В) [2].

В случае наличия возле холодильника устройств, реагирующих на помехи по электросети, следует предусмотреть в схеме хотя бы простейший сетевой фильтр, выполненный по любой известной схеме, например из [2, 3].

В таком варианте таймер работает достаточно устойчиво и стабильно.

Вместе с тем, можно указать на дополнительные возможности схемных

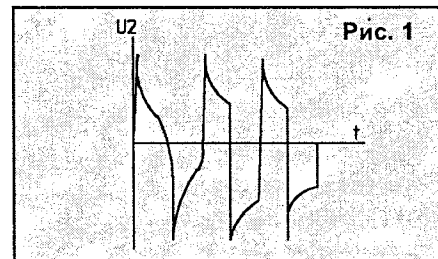


Рис. 1

Ведь камера сгорания двигателя — это высокотемпературный химический реактор, заправленный такими реагентами как азот, углерод, водород, свинец, кислород, сера и другие.

За рубежом получили широкое распространение каталитические нейтрализаторы, использующие свойство металлов платиновой группы (платина, родий, палладий и т.д.) способствовать доокислению (дожигу) в выхлопной трубе всего того, что не успело сгореть в камере сгорания. Правда, они недолговечны, а стоят достаточно дорого (порядка 10% стоимости автомобиля). Но остается открытым вопрос, что делать с нашим не очень "молодым" парком автомобилей, который будет еще эксплуатироваться непонятно сколько. Из создавшейся ситуации возможен следующий выход. Нужно разработать такую систему зажигания, которая способна по возможности сжечь все в камере сгорания, вдобавок повы-

ЭЛЕКТРОННОЕ ЗАЖИГАНИЕ С НОВЫМ СПОСОБОМ ПОДЖИГА СМЕСИ

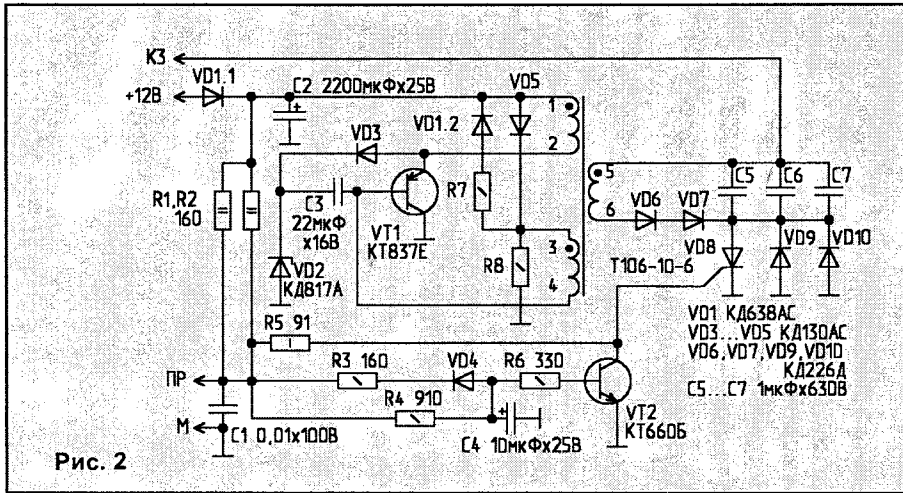


Рис. 2

сив за счет этого экономичность двигателя.

Задачу более полного сгорания воздушно-топливной смеси в двигателях внутреннего сгорания в определенной степени удалось решить с помощью системы зажигания, работа которой основана на новом способе воспламенения топлива [1, 2].

Как ни странно, современные системы воспламенения топливно-воздушной смеси, используемые в распространенных марках автомобилей, основаны на том же способе воспламенения, что и в начале эры автомобилизма. Это искровой разряд между электродами свечи зажигания. Описание процессов, происходящих в момент воспламенения топливно-воздушной смеси, и самого процесса горения описываются в литературе, как правило, ссылаясь на отсутствие единой теоретической модели этого процесса и различными объяснениями его разными авторами. Известно, что КПД двигателя внутреннего сгорания зависит от температуры газов в камере

сгорания, зависящей, в свою очередь, от скорости сгорания топливно-воздушной смеси. Соответственно, с увеличением этой скорости увеличивается КПД двигателя и, как следствие, уменьшается удельный расход топлива.

При разработке новой системы зажигания было сделано предположение, что увеличить скорость сгорания топливно-воздушной смеси в камере сгорания можно ослабив эффект "шнурования" плазмы, образующейся между электродами свечи за счет протекания в искровом промежутке постоянного тока. Ток в этом случае поддерживается за счет энергии, накопленной в катушке зажигания. В новой системе используется принцип накопления энергии в конденсаторе, обеспечивающий в искровом промежутке свечи зажигания биполярный импульсный ток.

В течение первого периода колебаний напряжения на электродах свечи происходит подготовка смеси и ее воспламенение, а в течение последующих — ее сжигание. На рис.1 изображен график изменения напряжения на

электродах свечи. В двух последних периодах импульсы напряжения имеют форму, близкую к прямоугольной.

Схема электронного зажигания представлена на рис.2. Она работает следующим образом. Конденсаторы C5...C7 заряжаются от вторичной обмотки преобразователя на транзисторе VT1 до напряжения, значительно превышающего ЭДС аккумуляторной батареи. При размыкании контакта прерывателя, включенного между точками ПР и М, через управляющий электрод тиристора VD8 проходит импульс тока, сформированный RC-цепью R1, R2, R5, C1. Тиристор открывается, и начинается колебательный разряд конденсаторов через первичную обмотку катушки зажигания, подключенной к точке КЗ. В течение первого полупериода ток протекает через тиристор, а в течение второго — через диоды VD9, VD10.

Процесс повторяется до тех пор, пока конденсатор C4 не зарядится до напряжения, при котором открывается ключ на транзисторе VT2, что предотвращает очередное отпирание тиристора. После замыкания контакта прерывателя остаточное напряжение конденсатора C4 прикладывается к управляющему переходу тиристора и надежно запирает его. Конденсатор C4 при этом разряжается через резистор R3 и диод VD4, однако ключ VT2 некоторое время после замыкания контакта остается открытым, что предотвращает случайное отпирание тиристора за счет дребезга контактов прерывателя.

В случае применения коммутатора в системе зажигания с датчиком Холла, последний непосредственно управляет работой ключа. Процессы, происходящие при этом в схеме, аналогичны описанным выше.

Предлагаемая схема зажигания по-

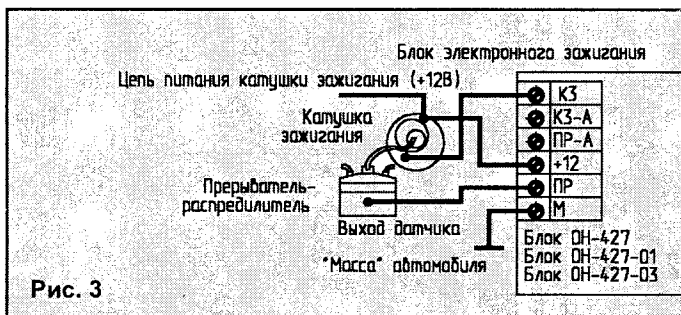


Рис. 3

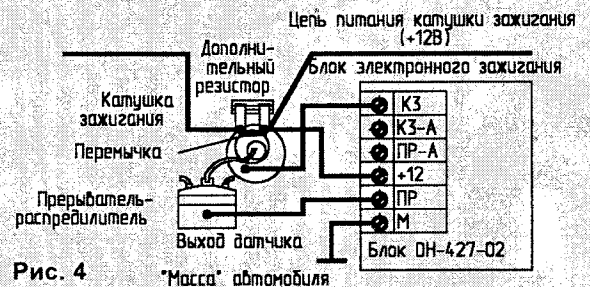


Рис. 4

И. СЕМЕНОВ,

г. Дубна, Московской обл.

ТАХОМЕТР

Электронное оборудование, установленное на автомобиле, работает в весьма неблагоприятных условиях. Повышенная влажность, изменения температуры в широких пределах (от -40° до +150°С), вибрации в большом спектре частот с ускорением до 50g, нестабильность напряжения питания (изменения в диапазоне 9,5...15,5 В). При появлении напряжения самоиндукции возникают и кратковременные высоковольтные импульсы. Перечисленные факторы предъявляют особые требования к надежности работы автомобильных электронных устройств.

Есть еще один немаловажный момент в применении электронных приборов, на который сначала не обращали должного внимания. Вопрос касается восприятия человеком информации, выдаваемой тем или иным прибором.

В начале 70-х годов делались попытки заменить стрелочные аналоговые приборы на цифровые или символьные. Щитки приборов заперестали мерцать цветными точками, символами, цифрами. Зажигались и гасли трафареты. Но вскоре стали поступать жалобы от водителей на утомляемость, участились, согласно статистике, случаи аварий на дорогах.

Учеными и специалистами кафедры безопасности движения Московского автодорожного института, совместно с институтом нейрохирургии им. Бурденко и НИИ Автоприборов, были проведены интересные работы по изучению того, как глаза человека воспринимают информацию при движении автомобиля, какие секторы обзора наиболее удобны для восприятия.

В результате они пришли к выводу, что органы чувств человека весьма "консервативны" — лучше и, главное, оперативнее воспринимается аналоговая информация. Например угол отклонения стрелки прибора говорит значительно больше, чем появляющиеся цифры, которые еще нужно прочесть, осмыслить, сравнить. Постепенно всякая "цифрость" и огоньки переключались в левый нижний угол панели, вместе с бортовым компьютером и прочими "примочками". Фирма Рено взяла патент на "черный дисплей". На нем в

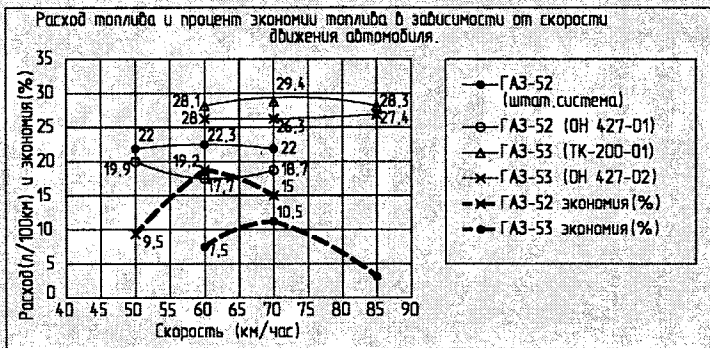


Рис. 5

звонит подавать на электроды свечей зажигания напряжение, полярность которого меняется в течение одного такта работы двигателя. Подбором элементов схемы управления обеспечивается оптимальная продолжительность разряда в свече.

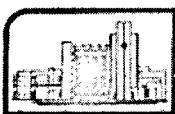
Применение описанного способа зажигания дает возможность повысить топливную экономичность двигателя, его мощность и приемистость, уменьшить содержание окиси углерода в выхлопных газах и увеличить ресурс свечей зажигания.

Схема подключения разработанного блока (ОН-427) к системе зажигания автомобиля показана на рис. 3 и 4. При подключении и отключении блока зажигания должно быть выключено, а клемма "Масса" ("—") отсоединена от аккумулятора. Блок электронного зажигания, изготовленный по данной схеме, прошел испытания на грузовых автомобилях и сравнивался с различными штатными системами зажигания. Были выбраны автомобили ГАЗ-52 с

классической контактной системой и ГАЗ-53 с более совершенной транзисторной системой и индукционным датчиком зажигания. Испытания проводились по методике, разработанной НППМ "Витар". Результаты испытаний разработанного блока приведены на рис. 5. Анализ результатов свидетельствует об эффективности разработанного устройства и позволяет предположить, что характер происходящих при воспламенении топливно-воздушной смеси процессов в какой-то степени соответствует описанным.

Литература

1. Патент РФ N2056521. Способ поджига топливной смеси в двигателе внутреннего сгорания и коммутатор для его осуществления.
2. Патент РБ N1429. Способ поджига топливной смеси в двигателе внутреннего сгорания и коммутатор для его осуществления.
3. Блок системы зажигания ОН-427. Паспорт. — ОАО «МНИПИ», г. Минск.



МНИПИ

ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО



220113 г. Минск
ул. Я. Коласа, 73

E-mail: root@mniipi.belpac.minsk.by

тел: 017-2625750
017-2628366

БЛОК ЭЛЕКТРОННОГО ЗАЖИГАНИЯ ОН-427

Основное преимущество — экономия бензина (до 15%).

Блок позволяет:

- облегчить запуск двигателя при отрицательной температуре;
- сделать двигатель нечувствительным к нагару на свечах зажигания;
- уменьшить эрозию контактов свечей зажигания;
- увеличить срок эксплуатации аккумуляторной батареи.

Блок электронного зажигания ОН-427 предназначен для использования на любых автомобилях, оснащенных карбюраторными двигателями, и не требует при установке каких-либо дополнительных регулировок карбюратора и системы зажигания двигателя.

Гарантийный срок эксплуатации блока составляет 18 месяцев.

Изделие защищено патентами РБ N1429, РФ N2056521.

аналоговом виде появлялась только та информация, которая необходима водителю в реальный момент с учетом дорожных условий, или "по вызову", причем информация "по вызову" жила на дисплее не более 5...8 с.

Не все отечественные, да и иностранные автомобили снабжены таким весьма необходимым прибором как тахометр (ратометр). Мода устанавливать тахометры на серийные автомобили пришла, с одной стороны, из спорта, где на спортивных автомобилях спидометр иногда просто отсутствует, а с другой стороны, условия диктовал рынок сбыта. Для обычного водителя тахометр нужен лишь как сервисный прибор, позволяющий оценить соответствие величин скорости и оборотов двигателя, а также динамику набора оборотов (приемистость двигателя).

В некоторых любительских разработках тахометров авторы допускают две основные ошибки. Первая состоит в том, что принцип измерения частоты с привязкой по времени, принятый в радиотехнике, автоматически переносится в тахометр, без учета того, что зависимость частоты следования импульсов в системе зажигания зависит от частоты вращения коленвала, тактности двигателя, числа цилиндров, количества катушек зажигания, и определяется формулой:

$$f = \frac{n \cdot i}{30 \cdot u \cdot g} \text{ (Гц)}, \quad (1)$$

где: f — частота следования импульсов;

u — тактность двигателя;

i — число цилиндров;

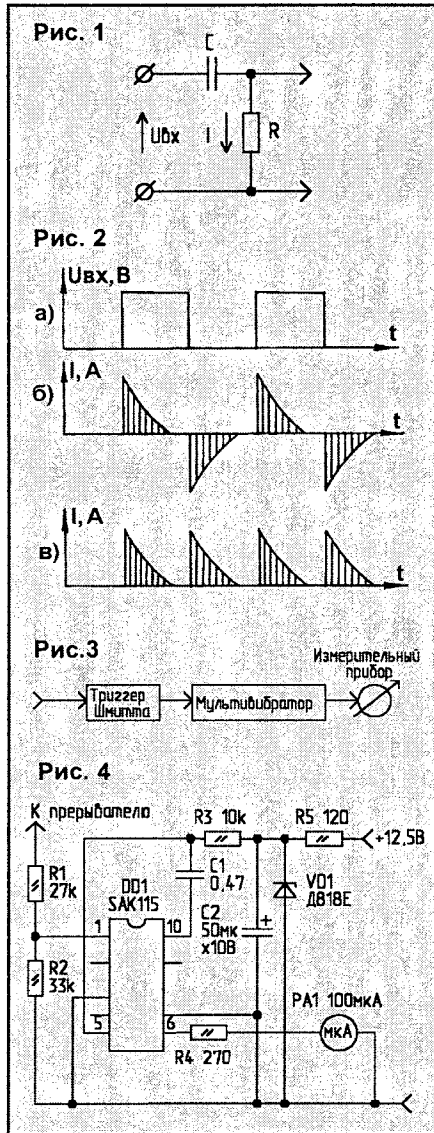
g — число катушек зажигания;

n — частота вращения коленвала (об/мин=мин⁻¹).

Таким образом, фактор времени входит в формулу.

Вторая ошибка — использование цифровой индикации. В результате на выходе довольно сложной схемы часто остаются две значащие цифры (старших разрядов), помещаемые где-то в уголке приборной доски. Во время движения водитель просто не способен быстро воспринимать подобную информацию, и подсознательно будет отвлекаться от управления, что совершенно недопустимо.

Если обратить внимание на щитки приборов современных автомобилей, то видно, что спидометр и тахометр всегда размещают рядом, и для оценки со-



ответствия отношения скорости и оборотов по углу отклонения стрелок приборов достаточно беглого взгляда.

Значительно лучше чем цифровая, воспринимается аналоговая информация, которая выводится на шкалу, выполненную на дискретных элементах, например на светодиодах. Благодаря малой инерционности, светодиодная шкала очень чутко реагирует на изменение частоты входного сигнала.

В реальных схемах тахометров импульсы системы зажигания можно снимать при помощи индуктивного датчика как с первичной цепи — низковольтной, так и со вторичной — высоковольтной. В случае контактной системы зажигания технически удобнее брать импульсы с первичной цепи. При бесконтактной системе зажигания — с индуктивного датчика в виде несколь-

ких (5...8) витков провода на высоковольтном проводе, идущем к свече или распределителю. В любом случае входной сигнал необходимо формировать. В электронных схемах тахометра при контактной системе зажигания входной сигнал формируется с помощью дифференцирующего звена (R-C), в котором выходной сигнал пропорционален скорости изменения входного сигнала (рис.1). При разомкнутых контактах прерывателя через резистор R протекает ток, зависящий от входного напряжения ($U_{вх}$), сопротивления цепи и величины емкости (C). При замыкании контактов вход RC-звена закорачивается, и через резистор (R) протекает разрядный ток, изменяющийся по такому же закону, что и зарядный, но в обратном направлении (рис.2б). Если после выпрямления подать импульсы тока на стрелочный измерительный прибор, то его показания будут пропорциональны заштрихованной площади импульсов тока (рис.2в). Из-за инерционности подвижной системы прибора, его показания будут характеризовать среднее значение тока. Для исключения влияния самоиндукции первичной цепи на амплитуду напряжения, применяют отсекающий контур, чтобы к RC-звену поступали прямоугольные импульсы с постоянной амплитудой.

Упрощенная функциональная схема тахометра с триггером Шмитта на входе приведена на рис.3. Напряжение для переключения триггера получают с резистивного делителя первичного напряжения. Измерительный прибор обычно включают в коллекторную цепь одного из транзисторов мультивибратора. Выпрямление тока не требуется, поскольку пульсирующее напряжение на выходе компенсируется инерцией подвижной части прибора. Лишь в некоторых случаях включают шунтирующий конденсатор.

Особое внимание необходимо уделять стабилизации напряжения питания, которое на автомобиле изменяется в широких пределах.

Примером построения электронной схемы тахометра с применением интегральной микросхемы может служить разработка фирмы ИТТ "Интерметалл" (рис.4). Схема подключена к первичной цепи контактной системы зажигания через делитель напряжения на резисторах R1, R2. Имеющийся в составе интегральной схемы диод, параллельный входу, шунтирует пики отрицательного напряжения. Стабилитрон VD1

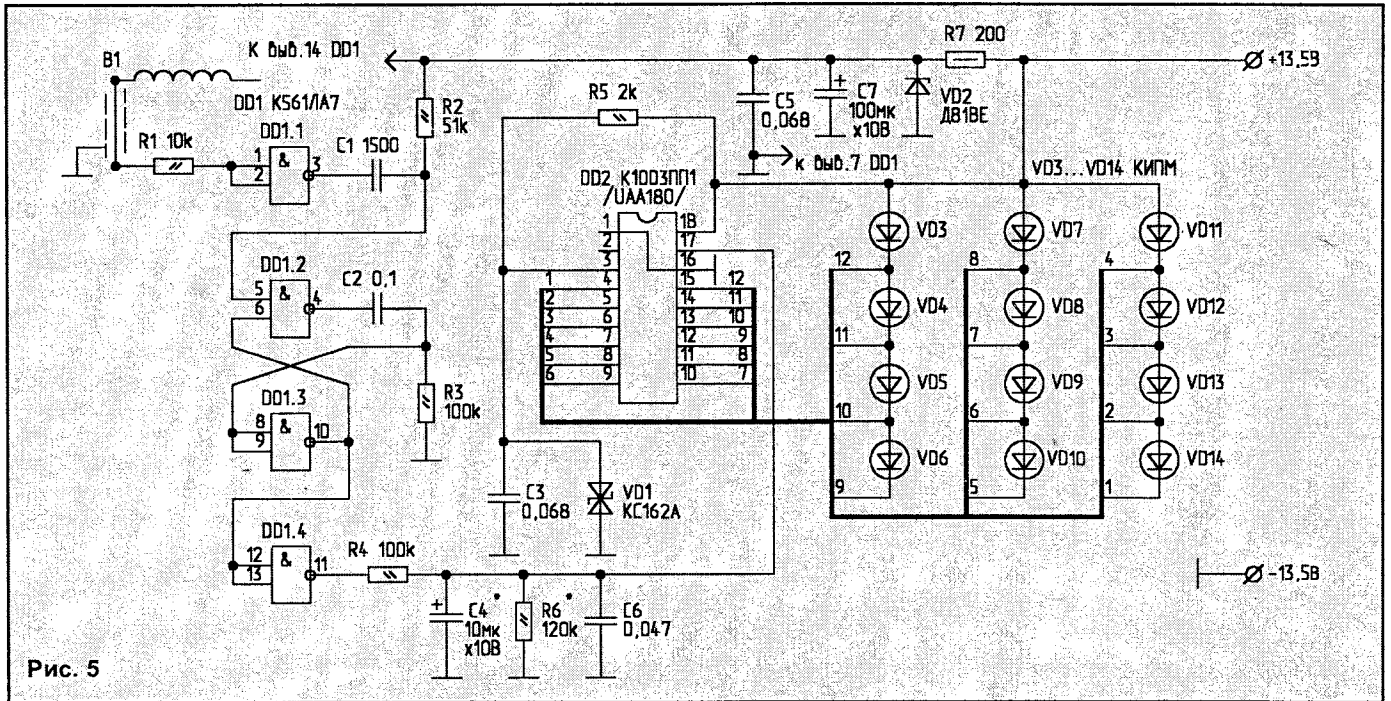


Рис. 5

обеспечивает переключение моностабильного мультивибратора лишь при положительном напряжении выше 8 В. Состояние цепи определяется конденсатором С1 и резистором R3.

Для отображения информации на дискретных элементах (в квазианалоговом виде), можно предложить схему электронного тахометра, разработанную для бесконтактной системы за-

жигания автомобиля ВАЗ 11113 "ОКА" (рис.5). Двигатель — двухцилиндровый, четырехтактный. Диапазон частоты вращения коленвала — от 900 об/мин до максимально допустимого значения 6500 об/мин. Рабочий диапазон схемы — 3000...5500 об/мин. Система зажигания имеет одну особенность — импульс высокого напряжения поступает с катушки сразу на обе свечи. Для рас-

четов справедлива формула (1), которая в этом случае принимает вид:

$$f = \frac{n}{60} \text{ (Гц)}. \quad (2)$$

Импульсы зажигания с индуктивного датчика В1 (5 витков провода ПЭВ-2 0,35 мм), расположенного на одном из высоковольтных проводов, поступают на вход логического элемента DD1.1 —

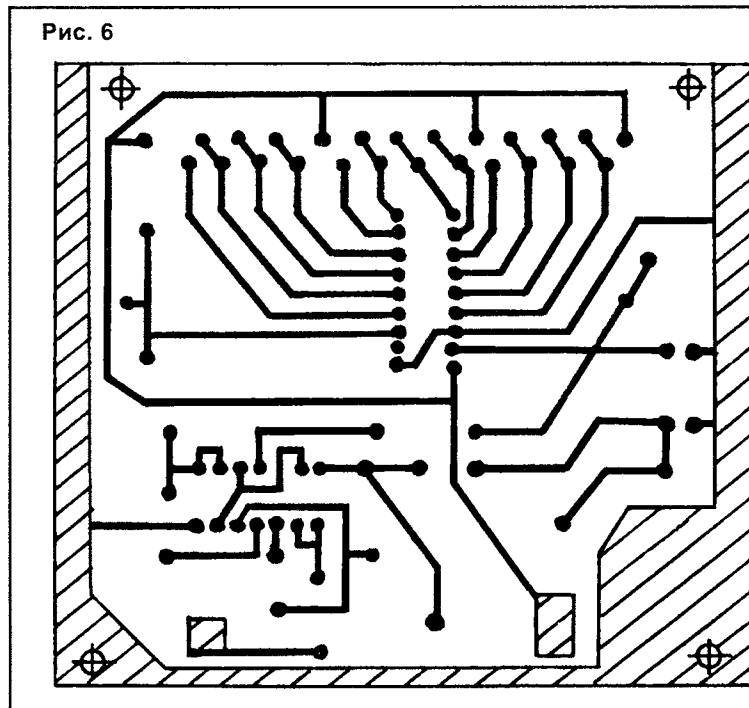


Рис. 6

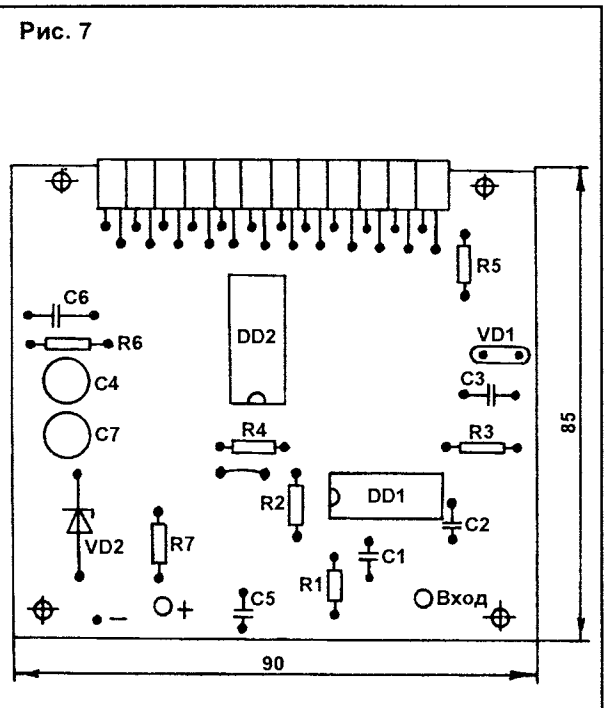


Рис. 7

В. БАННИКОВ,
г. Москва.

МАЛОГАБАРИТНЫЙ "СТОРОЖ"

формирователя импульса. На элементах DD1.2, DD1.3 собран ждущий мультивибратор, вырабатывающий импульс длительностью примерно 7 мс. Нормированные по длительности импульсы с выхода инвертора DD1.4 поступают через цепочки R4, C4, R6 на вход (вывод 17) DD2. Изменение напряжения от 0 до 6 В на входе управляет последовательным высвечиванием шкалы, составленной из 12 светодиодов. Подбором элементов C4 и R6 устанавливают динамику и "выбор" шкалы. Подробное описание применения поликомпараторной микросхемы K1003ПП1, ее внешние элементы и аналоги приведены в статье М.Шустова [4]. Шкала из 12 светодиодов позволяет в достаточной степени отобразить диапазон изменения оборотов от 500 до 6500 об/мин, с дискретностью примерно 500 об/мин. При желании расширить шкалу до 24 элементов, достаточно поставить две ИМС последовательно. Потребуется лишь установить соответствующую длительность импульсов ждущего мультивибратора подбором C2 и R3. Она должна быть меньше минимального периода (при максимальной входной частоте), по крайней мере, на время восстановления мультивибратора.

В качестве дискретных элементов шкалы использованы плоские светодиоды марки КИПМ. При сборке шкалы боковые поверхности светодиодов нужно зачернить или закрыть прокладками из черной бумаги.

Схема тахометра выполнена на односторонней печатной плате размерами 90x80 мм. Чертеж платы приведен на рис. 6, а расположение элементов — на рис. 7.

Таким образом, применение поликомпараторных ИМС позволяет упростить схему и дает более наглядное отображение динамики работы двигателя. При разработке схемы большое внимание следует уделить стабилизации напряжения питания. Кроме того, сигнальные провода и провода питания нужно защищать от наводок.

Литература

1. Радиолюбитель, 1996, N5, С.24.
2. Радиолюбитель, 1997, N6, С.31.
3. Сонин Е.К. Радиозлектроника на катерах и яхтах. — М.: РиС, 1982.
4. Шустов М. Радиолюбитель, 1997, N6, С.13.
5. Цифровые и аналоговые интегральные микросхемы. Справочник. — М.: РиС, 1989.

Желая повторить конструкцию [1], но применительно к сторожевому устройству, я обнаружил следующее. Во-первых, сирена [1] рассчитана на неизвестный "пьезоэлемент", о котором авторы почти ничего не сообщают. Но "незнакомца" я тут же решил заменить пьезокерамическим излучателем СП-1, о применении которого подробно рассказано в [2]. Во-вторых, если использовать детали, номиналы которых приведены на рис.1 в [1], то частоты получаются другие, нежели указано в статье. Так, частота звука получается равной приблизительно 4 кГц, а частота прерывистой модуляции даже 18 Гц (но отнюдь не 1 Гц!). Наконец, сирена [1], конечно же, не способна работать в сторожевом ждущем режиме.

Учитывая все это, я разработал новую сирену, столь же простую и эффективную, но выполненную из доступных деталей и работающую в режиме "сторожа" (рис.1).

Как и в [1], сторож собран всего на одной цифровой микросхеме (DD1) K561ЛН2 и нескольких транзисторах (VT1...VT4).

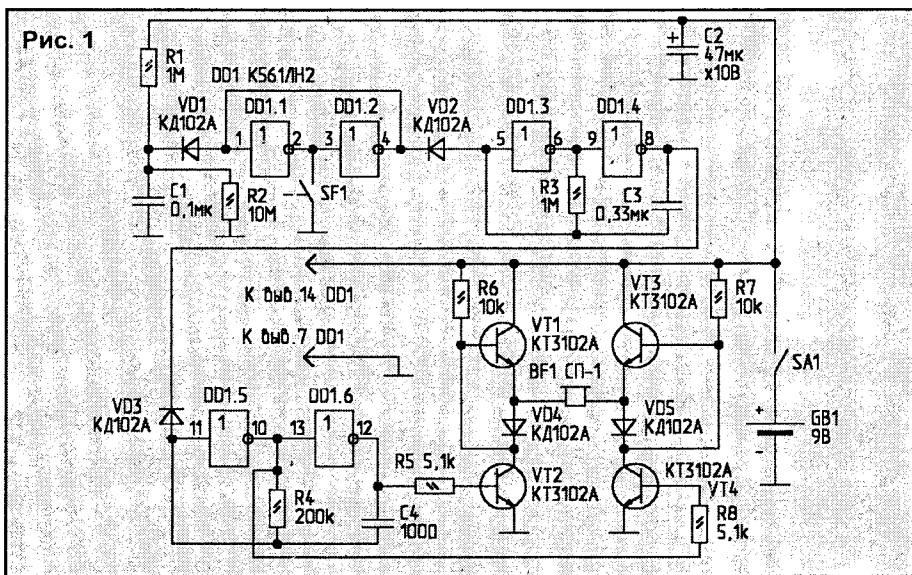
Интегрирующая цепь R1-C1, диод VD1 и резистор R2 выполняют роль простейшего узла задержки, необходимой для правильной работы устройства. Инверторы DD1.1 и DD1.2 соединены по схеме статического триггера. Он управляется, с одной стороны, напряжением на конденсаторе C1, с дру-

гой — контактами SF1 маятникового датчика-"качалки", аналогичного тому, что применяют в автосторожах.

Через диод VD2 триггер воздействует на инфразвуковой генератор. Последний выполнен на инверторах DD1.3, DD1.4, резисторе R3 и конденсаторе C3. Этот генератор способен вырабатывать прямоугольные импульсы частотой порядка 2 Гц.

Генератор инфразвука через диод VD3 воздействует, в свою очередь, на звуковой генератор, который собран (по той же популярной схеме) на инверторах DD1.5, DD1.6, резисторе R4 и конденсаторе C4. Частота прямоугольных импульсов второго генератора равна приблизительно 3500 Гц (высокий свист). Поэтому после прерывистой модуляции частотой 2 Гц мы получаем отдельные "свистки", следующие через каждые 0,5 с. Воспроизводятся они пьезоизлучателем BF1.

Питается устройство от батареи GB1, в качестве которой можно использовать даже небольшую батарейку вроде "Кроны", "Корунда" "Ореола", 7Д-0,115 и т.п. Дело в том, что во время работы потребляемый от нее ток составляет всего лишь около 20 мА, а в дежурном режиме — даже менее 10 мкА! Однако это весьма миниатюрное устройство (его легко собрать в небольшой мыльнице) издает неожиданно громкий звук — уровень звукового давления достигает едва ли не 100 дБ. А если



вместо излучателя СП-1 применить автомобильную пьезосирену АСТ-10, то громкость еще возрастет.

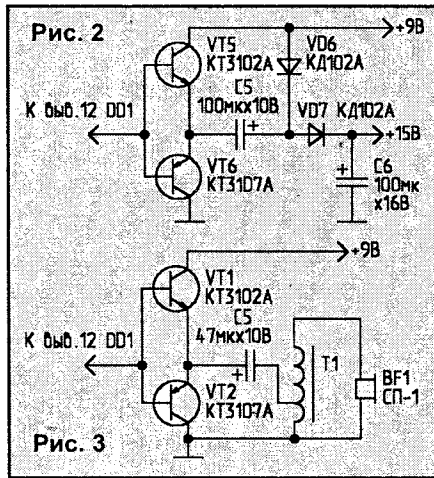
Оксидный конденсатор С2 блокирует батарею GB1 по переменному току, а выключатель SA1 (например микро-тумблер МТ-1) служит как для "сброса" — перевода сторожа в дежурный режим, так и для отключения питания.

Действует устройство так. Сразу же после замыкания контактов SA1 (контакты SF1 при этом должны быть разомкнуты) напряжение на конденсаторе С1 сперва еще слишком мало, благодаря чему и происходит установка статического триггера в исходное состояние. В нем на выходе инвертора DD1.1 высокий уровень напряжения (порядка 9 В), а на выходе DD1.2 — низкий (около нуля). В этом состоянии триггер находится на протяжении всего дежурного режима.

Низкий уровень на выходе инвертора DD1.2 открывает диод VD2, вследствие чего генератор инфразвуковой частоты заторможен в состоянии, при котором на выходе инвертора DD1.3 — высокий уровень, а на выходе DD1.4 — низкий. Диод VD3 тоже открыт, из-за чего генератор звуковой частоты также заторможен в состоянии, когда на выходе инвертора DD1.5 — высокий уровень, а на выходе DD1.6 — низкий. Хотя транзисторы VT1, VT4 и могли бы быть открытыми, но постоянный ток через излучатель BF1, как сквозь обычный конденсатор, не течет. Именно поэтому все устройство находится "в покое", а дежурный ток идет лишь через высокоомные резисторы R1 и R2.

Если из-за посягательства на охраняемый объект контакты SF1 вдруг замкнутся, статический триггер тут же переключится в состояние, при котором на выходе инвертора DD1.1 появится низкий уровень, а на выходе DD1.2 — высокий. В результате этого устройство переходит из дежурного в режим тревоги. В нем диод VD2 постоянно закрыт, а диод VD3 закрывается периодически — с частотой 2 Гц. Когда же он закрыт (в течение 0,25 с), работа звукового генератора кратковременно прекращается.

Во время работы генератора звука транзисторы VT1, VT4 и VT2, VT3 открываются и закрываются попарно. Так, когда на выходе инвертора DD1.5 — низкий уровень, на выходе инвертора DD1.6 — высокий уровень. Поэтому открыты транзисторы VT2, VT3, из-за чего внутренняя емкость излучателя BF1 заряжается так, что на левой



(по схеме) обкладке присутствует напряжение со знаком "минус", а на правой — "плюс". Когда же, наоборот, на выходе инвертора DD1.5 — высокий уровень, на выходе DD1.6 — низкий уровень. Теперь открыты транзисторы VT1, VT4, вследствие чего внутренний "конденсатор" излучателя BF1 заряжается таким образом, что к левой обкладке приложено напряжение со знаком "плюс", а к правой — "минус". Как раз поэтому к излучателю BF1 периодически (с частотой около 3,5 кГц) подводится напряжение то в одной, то в другой полярности, а его "размах" почти вдвое превышает напряжение источника питания — батареи GB1.

Отключить сторож можно лишь на время (не менее 0,7 с), выключив выключатель SA1, а потом снова включив его. Это вызывает медленную разрядку (через резистор R2) конденсатора С1, что нужно для возврата статического триггера в исходное состояние.

Чтобы затруднить похитителю отключение сторожа, параллельно выключателю SA1 подключают один-два аналогичных тумблера. Если же нужно использовать сторож в роли сирены, диод VD3 подключают не напрямую, а через размыкающие (нормально замкнутые) контакты сигнальной кнопки. Контактный датчик SF1 по существу представляет собой металлический колокольчик, корпус которого соединяют с общим проводом — "минусом", а язычок — с выводами 2 и 3 микросхемы DD1.

Звуковой генератор целесообразно настроить в резонанс с излучателем СП-1 (или АСТ-10). Настройка производится по наиболее громкому звуку подбором сопротивления резистора R4 или емкости конденсатора С4. Если необходимо, меняют и частоту прерываний, подбирая номинал резистора

R3 или конденсатора С3.

Чтобы повысить громкость, можно применить удвоитель напряжения (рис.2), аналогичный тому, что применен в [1]. Он вырабатывает постоянное напряжение порядка 15...16 В, которое следует подавать на коллекторы транзисторов (VT1, VT2) и верхние по схеме выводы резисторов R6, R7, отключив их предварительно от "плюса" питания.

Схему сторожа можно упростить, одновременно несколько повысив громкость. Тогда всего два транзистора (VT1 и VT2) подключают к излучателю BF1 через разделительный конденсатор С5 и автотрансформатор Т1 (рис.3), то есть подобно тому как это сделано в [2]. Здесь используется трансформатор Т1 (согласующий либо выходной от транзисторного радиоприемника). Имеющиеся обмотки с каркаса трансформатора удаляют, и на их место проводом марки ПЭВ-2 Ø0,1 мм (по меди) наматывают новую обмотку, содержащую 900 витков от отвода от 75-го витка, считая от нижнего по схеме вывода.

Все резисторы в схеме — МЛТ-0,125, ОМЛТ-0,125 или ВС-0,125; конденсаторы С1, С3, С4 — КМ-5, КМ-6, остальные — оксидные (K50-6, K52, K53). Диоды могут быть любыми миниатюрными, как кремниевыми, так и германиевыми. Микросхема К561ЛН2 заменяется на 564ЛН2 либо КР1561ЛН2. Транзисторы — любые маломощные, имеющие коэффициент усиления тока базы, превышающий 50.

Данный сторож можно с успехом применить, например, для охраны велосипеда, мопеда, мотоцикла или другой подвижной техники. Ему вполне можно "поручить" охранять чемодан либо иную громоздкую кладь. Сможет он реагировать и на обрыв шлейфа-паутинки, выполненного из тонкого, а потому почти незвидимого обмоточного провода, обвитого вокруг охраняемого объекта. Тогда диод VD2 от входа инвертора DD1.3 отключают, а сам этот вход замыкают с общим проводом через провод шлейфа. Небольшой, но громкий сигнализатор подойдет и для других целей, каких именно — решите самостоятельно.

Литература

1. Дрик А., Балахничев И. Малогабаритная блок-сирена с повышенным КПД. — Радиолюбитель, 1998, N4, С.23.
2. Нечаев И. Охранные устройства с излучателем СП-1. — Радио, 1996, С.42, 43.

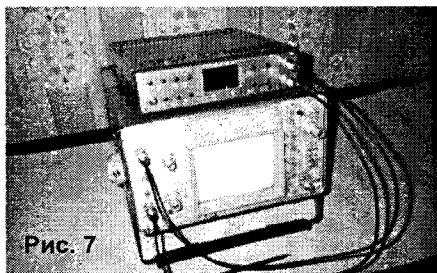


Рис. 7

514ИД4, включенных непосредственно на выходы счетчиков DD7...DD12 блока синтеза с одnorазрядными индикаторами с общим катодом, например АЛС320А. Адреса на шинах в этом случае будут индцироваться в статическом режиме в шестнадцатиричной форме. Последнее, по мнению авторов, значительно осложняет работу пользователя с прибором.

Блок питания должен обеспечивать на выходе стабилизированное напряжение +5 В при токе нагрузки не менее 1,2 А и уровне выходных пульсаций не более 10 мВ. Авторы использовали интегральный стабилизатор КР142ЕН5А, на вход которого подавалось напряжение +10 В от мостового выпрямителя с суммарной емкостью электролитических конденсаторов фильтра 9400 мкФ.

Синтезатор собран в корпусе размерами 240x65x260 мм (рис.7). Индикаторы НГ1, НГ2 блока ТИ; НЛ1.1, НЛ1.2, НЛ2.1, НЛ2.2 блока синтеза и НГ1 блока индикации конструктивно помещены под общий экран размерами 50x30 мм из темного оргстекла. Конденсаторы С11...С28 в блоке синтеза, С3...С11 в блоке ТИ, С1...С5 в блоке индикации напаяны между выводами "общий" и "плюс питания" микросхем (прежде всего ОЗУ, линеек счетчиков, мультиплексоров). Длину проводников в адресных шинах "Код t" и "Код Т" следует сделать минимальной. Установка разъемов на этих шинах нежелательна, а все проводники в шине должны быть по возможности одинаковой длины, чтобы их паразитные монтажные емкости существенно не различались. Требование минимальной длины распространяется также на проводники цепей сброса, переноса и счета счетчиков DD7...DD12.

Налаживание устройства начинают с установки частоты опорного генератора 20 МГц подбором конденсатора С1 (рис.2). Затем в ОЗУ каналов блока синтеза записывают логические "1" в соответствии с рис.5, и с помощью осциллографа проверяют совпадение выходных сигналов с временными ди-

аграммами, приведенными на рис.5а, б. В случае неустойчивой синхронизации и наличия на экране несовпадающих кривых разного уровня яркости, подбирают С9, R28 до получения четкого, хорошо синхронизирующегося сигнала без наложений. Далее проверяют работу устройства при формировании произвольных последовательностей с периодами в десятки и сотни дискретов для различных тактовых частот — любая последовательность должна устойчиво синхронизироваться. При необходимости снова подбирают С9 и R28. Затем, обнулив память, последовательно записывают в ОЗУ каналов формирования импульсов логические "1" по адресам 0015, 0016; 0031, 0032; 0063, 0064; 0127, 0128; 0255, 0256; 0511 и 0512, устанавливая величину периода для каждой пары смежных адресов на несколько дискретов больше. В наблюдаемых на выходах D0 (выводы 7) микросхем DD13, DD14 (рис.3) импульсах длительностью в два дискрета отрицательные выбросы не должны достигать уровня логического нуля. В случае, если для какой-нибудь пары адресов это не так, следует обратить внимание на распайку "подозрительного" разряда в шине "Код t" в соответствии с приведенными рекомендациями. Возможно также, что одна из микросхем ПЗУ DD1, DD2 блока индикации имеет повышенную емкость одного из своих адресных входов А0...А9, что можно устранить только ее заменой.

В заключение приведем пример формирования конкретной последовательности. Пусть требуется раз в секунду вырабатывать пачку из трех импульсов с длительностями 3, 10 и 25 мкс и с интервалами между ними 5 мкс. Для формирования импульсов выбираем тактовую частоту 1 МГц. Логические "1" в ОЗУ канала формирования импульсов записываются по адресам 0001...0003, 0009...0018, 0024...0048. Для формирования периода выбираем тактовую частоту 10 Гц. Логическая "1" в ОЗУ канала формирования периода записывается по адресу 0010.

Литература

1. Аванесян Г.Р. Левшин В.П. Интегральные микросхемы ТТЛ, ТТЛШ: Справочник. — М.: Машиностроение, 1993.
2. Полупроводниковые БИС запоминающих устройств: Справочник/ В.В.Баранов, Н.В.Бекин и др. — М.: Радио и связь, 1986.

А.ИЛЬИН,
г.С.-Петербург.

Коэффициент передачи тока можно определить по схеме рис.7, работающей "по методу нуля". В схеме на транзисторе VT1 собран генератор частоты 1 кГц. Выходное напряжение генератора подводится к проверяемому транзистору, включенному по схеме с общей базой (ОБ). На рис.8 показана главная часть схемы. Эмиттерная и коллекторная цепи проверяемого транзистора соединены друг с другом через резистор R1 (R4 на схеме рис.7). В левом контуре течет ток I, в правом — αI. Ток через резистор R1 равен разности между этими токами:

$$I_1 = I - \alpha I = I(1 - \alpha). \quad (7)$$

Теперь определим падение напряжения на обеих частях резистора R1(R1a и R1b):

$$U_{1a} = R1_a(I - \alpha I), \quad (8)$$

$$U_{1b} = R1_b \cdot \alpha I. \quad (9)$$

Вращением ручки движка резистора R1 добиваются равенства падений напряжений на R1a и R1b:

$$(1 - \alpha)R1_a = \alpha I \cdot R1_b, \quad (10)$$

при котором звуковой тон в телефоне пропадает. Отсюда коэффициент передачи тока α равен

$$\alpha = \frac{R1_a}{R1_a + R1_b}. \quad (11)$$

В схему рис.7 для растяжки диапазона включен резистор R3. Поэтому при определении значения α надо пользоваться формулой:

$$\alpha = \frac{R3 + R4_a}{R3 + R4_a + R4_b}. \quad (12)$$

При расчетах схем иногда необходимо знать h-параметры транзисторов:

- h₁₁ — входное сопротивление. Представляет собой входное сопротивление транзистора переменному току при коротком замыкании на выходах;
- h₁₂ — коэффициент обратной связи по напряжению. Показывает, какая доля выходного переменного напряжения передается на вход транзистора вследствие обратной связи в нем;
- h₂₁ — коэффициент передачи тока. Показывает усиление переменного

ИЗМЕРЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ТРАНЗИСТОРОВ

(Продолжение. Начало в N6/99)

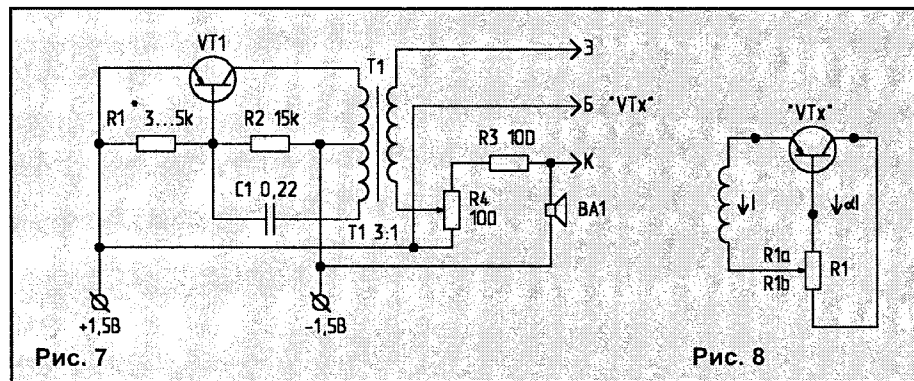


Рис. 7

Рис. 8

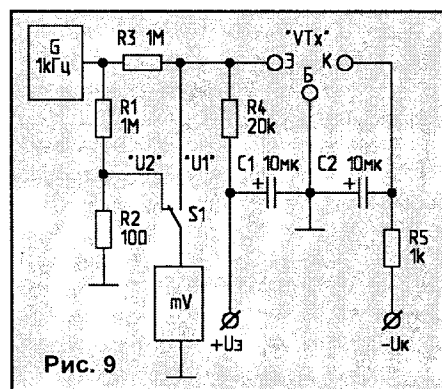


Рис. 9

тока транзистором в режиме работы без нагрузки;

- h_{22} — выходная проводимость. Представляет собой внутреннюю проводимость для переменного тока между выходными зажимами транзистора.

Необходимо помнить, что h -параметры определяются для малых сигналов, поэтому использование их для больших сигналов дает значительные

погрешности. В справочниках обычно ограничиваются только указанием параметра h_{21B} , который имеет большой разброс. Индекс после наименования параметра показывает, что этот параметр определяется для схемы с общим эмиттером.

Схема измерения параметра h_{11B} показана на рис.9. На измеряемый транзистор VT_x (типа р-п-р) и эталонный резистор R2 подается сигнал 1 кГц с выхода генератора G. Падение напряжения на них измеряют милливольтметром. Параметр h_{11B} рассчитывается по формуле:

$$h_{11B} = \frac{U_1}{U_2} \cdot 100 \text{ (Ом)}. \quad (13)$$

Выход транзистора закорачивается при помощи электролитического конденсатора достаточно большой емкости C2.

Схема измерения параметра h_{12B} показана на рис.10. Определяется он

как отношение напряжений. К коллектору транзистора через трансформатор T1 подводится сигнал с выхода генератора G. Измеряют напряжение между эмиттером и базой U_1 , а также часть (1/10000) напряжения генератора U_2 . Параметр h_{12B} определяют по формуле:

$$h_{12B} = \frac{U_1}{U_2} \cdot 10^{-4}. \quad (14)$$

Параметр h_{21B} измеряется по схеме рис.11. При закороченной цепи коллектора измеряют напряжение на резисторе R5 в цепи базы (U_1). Это напряжение пропорционально току базы. Затем измеряют часть (1/10000) напряжения генератора (U_2). Расчет производится по формуле:

$$h_{21B} = 0,1 \cdot \frac{U_1}{U_2} - 1. \quad (15)$$

Параметр h_{22B} измеряется по схеме рис.12 при закороченном входе. С помощью милливольтметра измеряют напряжение U_2 , равное 1/1000 напряжения генератора, и U_1 , которое пропорционально току I_2 . Вход закорачивается с помощью конденсатора достаточно большой емкости. Расчет производится по формуле:

$$h_{22B} = \frac{U_1}{U_2} \cdot 10^{-6}. \quad (16)$$

Данные трансформатора T1 и катушки L1 для схем рис.10 и 12 следующие. T1 намотан на ферритовом сердечнике с магнитной проницаемостью $\mu=2000$. Число витков обмоток — по 2500, провод — ПЭВ 0,1. Контур L1, C3 (L1, C2) должен быть настроен на частоту генератора (1 кГц). При индуктивности L1 равной 100 мГн, емкость конденсатора должна быть равной 0,253 мкФ.

(Продолжение следует)

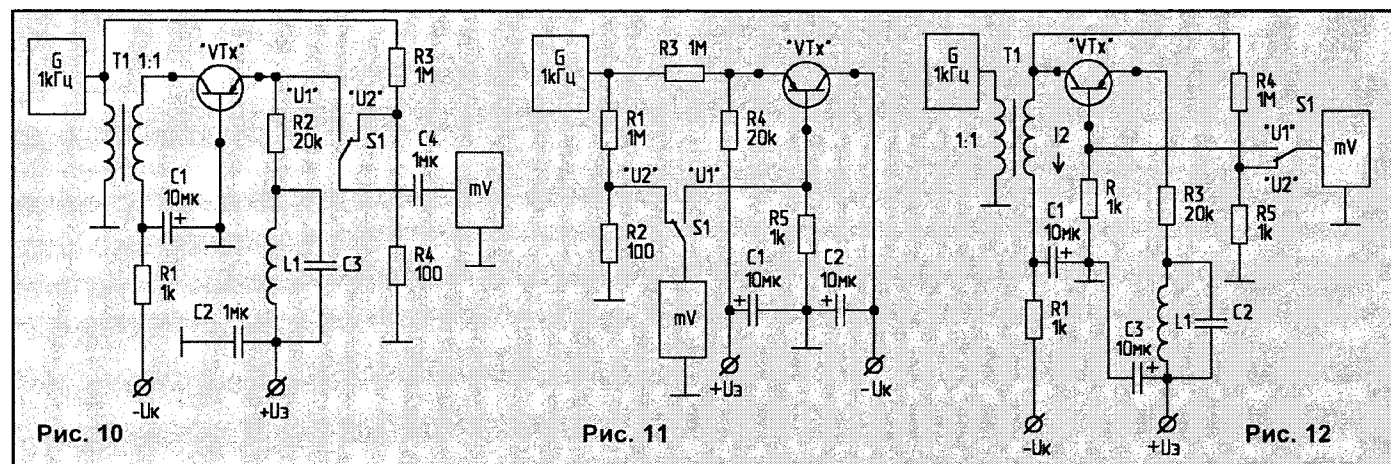


Рис. 10

Рис. 11

Рис. 12

Г.ФРИДМАН,
г.Минск.

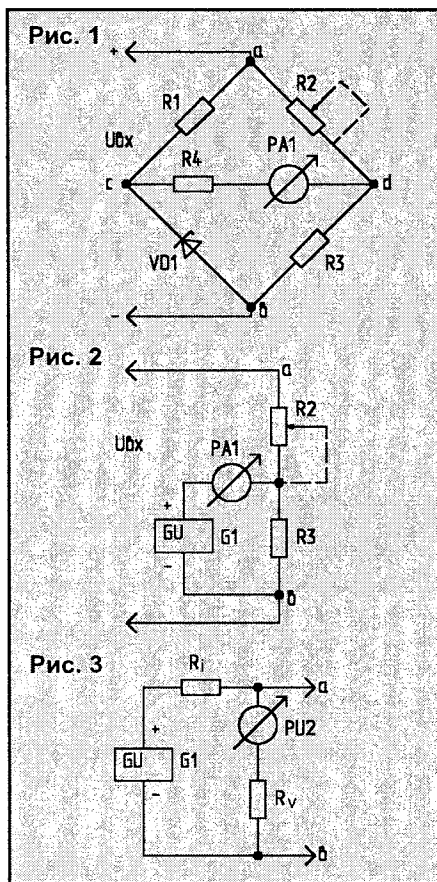
ВОЛЬТМЕТР С РАСТЯНУТОЙ ШКАЛОЙ

При изменениях напряжения U нередко основной интерес представляет его отклонение $\Delta U = U - U_0$ от некоторого (заданного) значения U_0 . В устройствах контроля и управления это является типичным. Таким образом, измерения ΔU , в т.ч. сравнительно малых значений ΔU , относятся к достаточно распространенным.

Для измерения сравнительно небольших вариаций постоянного, точнее, униполярного напряжения U применяют вольтметр с растянутой шкалой (ВРШ). В [1] приведены схемы ВРШ, где в основе принципа работы (создания эффекта растянутой шкалы) лежит проба кремниевых стабилитронов в начале заданного интервала измеряемого напряжения. Такой способ, однако, сопровождается рядом недостатков, указанных в [1], в частности, трудностью подбора стабилитронов на требуемое напряжение, невысокой стабильностью результатов измерений из-за работы в начале участка пробоя (при малых токах) стабилитрона и температурного дрейфа. Отметим также принципиальную нелинейность шкалы такого ВРШ.

Для измерения ΔU униполярного напряжения U с высокой чувствительностью и разрешающей способностью, т.е. со свойствами ВРШ, можно применять мостовую схему с кремниевым стабилитроном в одном плече, представленную на рис.1. Напряжение U подается на вход, которым являются точки a и b диагонали моста. Измерительный прибор $PA1$ (амперметр, милли- или микроамперметр) включается в другую диагональ моста. R_4 обозначает суммарное сопротивление диагонали c, d моста, включая сопротивление $PA1$ и резистора для регулировки чувствительности. На рис.1 показано включение стабилитрона $VD1$ для измерения U при положительном потенциале точки a относительно b . Для отрицательного потенциала включение $VD1$ должно быть обратным.

В данной схеме стабилитрон $VD1$ с напряжением стабилизации $U_{ст}$ используется для создания опорного напряжения U_c в точке c , с которым сравнивается напряжение $U_d = nU$ в точке d резистивного делителя напряжения R_2, R_3 (все напряжения относительно точки b),



$$n = \frac{R_3}{R_2 + R_3}$$

Нетрудно видеть, что мост (рис.1) по принципу действия аналогичен устройству со специальным источником опорного напряжения (рис.2), однако на практике имеет перед ним именно то преимущество, что не требует такого источника (питается измеряемым напряжением).

При напряжении U_0 мост (рис.1) должен быть сбалансирован с помощью резисторов R_2, R_3 . Величину n , соответствующую балансу, обозначим n_0 .

В зависимости от скорости изменения напряжения U и быстродействия устройства, следует различать истинный (мгновенный) баланс моста, когда $U_c = U_d = U_{ст}$ и ток через прибор $PA1$ $I=0$; и усредненный баланс, при котором $U_{c,ср.} = U_{d,ср.} \leq U_{ст}$ и ток $I_{ср.}=0$. Соответственно, можно различать два ос-

новных вида (режима) работы моста:

- режим истинного баланса;
- режим усредненного баланса.

Поскольку быстродействие устройства (рис.1) практически определяется временными свойствами прибора $PA1$, под "медленными" либо "быстрыми" изменениями напряжения U будем подразумевать скорости его изменения, при которых $PA1$ реагирует соответственно на истинные величины ΔU либо усредненные по времени значения $\Delta U_{ср.}$.

Измерения ΔU ($\Delta U_{ср.}$) с помощью моста являются достаточно удобными и надежными. Данная схема свободна от недостатков, имеющих у схем [1]. При заданном U_0 в мосте можно использовать стабилитроны $VD1$ с разными $U_{ст} < U_{min}$ (U_{min} — минимальное значение U). Нестабильность результатов измерений ΔU с помощью этого моста на практике обусловлена, в основном, только температурным дрейфом $U_{ст}$, и сравнительно невелика. В случае необходимости уменьшить дрейф следует применять температурно-компенсированные стабилитроны.

Недостатком данной схемы является ограниченная величина ее входного сопротивления $R_{вх}$. В состоянии баланса моста

$$R_{вх} = R_{овх} = \frac{(R_1 + R_{ст})(R_2 + R_3)}{R_1 + R_2 + R_3 + R_{ст}}$$

где $R_{ст} = U_{ст}/I_{ст}$;

$I_{ст}$ — ток стабилитрона $VD1$.

Величина $R_{вх}$ ограничивается, во-первых, величиной $I_{ст} = I_{ст, min}$ на участке стабилизации $VD1$ (от $I_{ст, min}$ зависят сопротивления $R_1, R_{ст}$), во-вторых, чувствительностью прибора $PA1$ (при малой чувствительности может возникнуть необходимость уменьшать сопротивления R_2, R_3). Для большинства практических применений схемы указанный недостаток не является решающим. Для увеличения $R_{вх}$ моста следует соответствующим образом выбирать параметры элементов с учетом влияния их на чувствительность устройства.

Для количественной оценки свойств моста определим коэффициент растяжения шкалы K и оценим чувствительность моста M .

При определении K и M используем

схему измерений, приведенную на рис.3, где $G1$ — источник униполярного напряжения, R_1 — его внутреннее сопротивление, P_{U2} — вольтметр, имеющий такие же временные характеристики, как $PA1$, и внутреннее сопротивление $R_V = \infty$.

Будем полагать, что приборы $PA1$ и P_{U2} — стрелочного типа с линейными шкалами. Углы отклонения стрелок приборов обозначим соответственно — φ_1 и φ_2 , полные углы шкал этих приборов — φ_{1N} и φ_{2N} . Из линейности шкалы прибора $PA1$ также следует, что при "быстрых" изменениях U угол $\varphi_1 = \varphi_{1cp}$ пропорционален току I_{cp} . Можно определить:

$$K = \left| \frac{\Delta\varphi_1}{\Delta\varphi_2} \right|, \quad (1)$$

$$M = \left| \frac{\Delta\varphi_1}{\Delta U} \right|, \quad (2)$$

где $\Delta\varphi_1$ и $\Delta\varphi_2$ — углы (приращения углов) φ_1 и φ_2 при изменении напряжения U_0 на величину ΔU (или ΔU_{cp}).

В общем случае (но не всегда) представляют интерес значения $\pm\Delta U$. При этом прибор $PA1$ должен иметь ноль в середине шкалы (соответствующий $I=0$). Максимальные углы отклонения стрелки (в обе стороны) $\pm\varphi_{1max} = 0,5\varphi_{1N}$ отвечают номинальному (максимальному) току $\pm I_{1N}$ этого прибора. Примем, что $U_0 = 0,5U_{2N}$ соответствует половине номинального (максимального) напряжения U_{2N} вольтметра P_{U1} , т.е. относительно данного положения максимальные углы отклонения стрелки $\pm\varphi_{2max} = \pm 0,5\varphi_{2N}$. При этом для K и M получаем выражения:

$$K = h \cdot \frac{U_0}{I_{1N} R_{\Sigma}} \cdot \left| \frac{E}{\Delta U} \right|, \quad (3)$$

$$M = \frac{\mu_1}{R_{\Sigma}} \cdot \left| \frac{E}{\Delta U} \right|, \quad (4)$$

где $h = \frac{\varphi_{1N}}{\varphi_{2N}}$; $\mu_1 = \frac{0,5\varphi_{1N}}{I_{1N}}$,

μ_1 — чувствительность прибора $PA1$;

E и R_{Σ} — соответственно напряжение и сопротивление, измеряемые при разрыве (между точками разрыва) диагонали c — d моста (рис.1),

$$R_{\Sigma} \approx R_4 + R_3 \cdot \frac{R_2 + R_{\eta}}{R_2 + R_3 + R_{\eta}},$$

$$R_{\eta} = \frac{R_1 R_i}{R_1 + R_i}.$$

Заметим, что зависимость E от ΔU

не всегда бывает линейной.

Если представляют интерес ΔU только одного знака, можно применять прибор $PA1$ с нулем в начале шкалы ($\varphi_{1max} = \varphi_{1N}$). При $U_0 = U_{2N}$ (прибора P_{U2}) формулы для K и M в этом случае не будут отличаться от (3) и (4), однако в формуле (4)

$$\mu_1 = \frac{\varphi_{1N}}{I_{1N}}.$$

Рассмотрим измерения с помощью моста (рис.1) в случае "медленных" изменений напряжения $U_{вх}$, т.е. в режиме истинного баланса моста.

При изменении U относительно U_0 на ΔU и $U_{ст} < U_{min}$,

$$\Delta U_d = n_0(U_0 + \Delta U) - n_0 U_0 = n_0 \Delta U,$$

$$U_c = U_{ст} = const; \quad \Delta U_c = 0,$$

$$E = \Delta U_d - \Delta U_c = n_0 \Delta U.$$

Подставляя в (3) и (4), получаем

$$K = h \cdot \frac{U_0}{I_{1N} R_{\Sigma}} \cdot n_0, \quad (5)$$

$$M = \frac{\mu_1}{R_{\Sigma}} \cdot n_0, \quad (6)$$

Таким образом, $K = const$, $M = const$, и $\Delta\varphi_1$ линейно зависит от ΔU .

Из (5) и (6) видно, что K и M растут с увеличением n_0 , однако для этого надо увеличивать $U_{ст}$ (что не всегда удобно или целесообразно), и уменьшать R_1 , вследствие чего уменьшается $R_{вх}$ моста.

Литература

1. Меерсон А.М. Радиоизмерительная техника. — Л.: Энергия, 1978.

ИЗМЕРЕНИЕ БОЛЬШИХ ТОКОВ

В радиолюбительской практике иногда приходится измерять токи величиной в десятки ампер. Обычные радиоизмерительные приборы не рассчитаны на измерение таких токов. Выходом является применение внешнего шунта и цифрового вольтметра в режиме измерения малых напряжений на пределах 10, 100 и 200 мВ.

Наиболее распространены шунты на токи 10, 30, 50 А, но встречаются и на большие токи — 75, 100, 150, 200 А. Обычно в таких шунтах максимально измеряемому току соответствует падение напряжения величиной 75 мВ, что и отражается в их наименовании (например 75 ШСМ-50-0,5). Последнее число указывает класс точности в процентах, а предпоследнее — номинальный измеряемый ток. Выбор падения напряжения на шунте обусловлен соображениями стандартизации и сопряжения со стрелочными приборами, механизмы которых рассчитаны на полное отклонение стрелки при входном напряжении 75 мВ.

Тем не менее, эти шунты можно использовать для измерения больших токов совместно с цифровыми вольтметрами. При этом применяются коэффициенты пересчета показаний измеряемого падения напряжения на шунте в значения измеряемого тока:

$$K = \frac{I_{ш}}{75},$$

где K — коэффициент пересчета;

$I_{ш}$ — максимальный ток шунта.

Для указанных шунтов получаются следующие значения коэффициентов

пересчета: 0,33 для 10 А; 0,4 для 30 А; 0,667 для 50 А; 1 для 75 А; 1,333 для 100 А; 2 для 150 А; 2,667 для 200 А.

Таким образом, для применения с цифровыми приборами наиболее удобны шунты на 75 и 150 А. С первым шунтом показания прибора в милливольттах численно равны току в амперах. Со вторым шунтом показания нужно умножить на 2, что несложно. Для остальных шунтов, с целью быстрой ориентировки в показаниях, удобно использовать обратный коэффициент $1/K$, показывающий, сколько милливольт напряжения приходится на 1 А тока. Так, для шунта 10 А этот коэффициент равен 7,5 мВ; для 50 А — 1,5 мВ; для 100 А — 0,75 мВ; а для 200 А — 0,375 мВ.

Аналогичным образом можно измерять переменные токи синусоидальной формы. При измерениях переменных токов прямоугольной формы с длительностью импульса в половину периода применяется коэффициент формы [1]. В данном случае показания вольтметров, индицирующие эффективные (среднеквадратичные) значения синусоидального переменного тока, оказываются завышены на 10%. А истинная амплитуда такого прямоугольного напряжения составляет $0,9/\sqrt{2}$ от индицированного значения, т.е. равна эффективному значению эквивалентного синусоидального переменного тока.

Литература

1. Сухов Н. Среднеквадратичный милливольтметр. — Радио, 1981, N11, С.53.

Е. СОЛОДОВНИКОВ,
г.Краснодар.

РАДИОСТАНЦИЯ "ПИЛОТ"

Несмотря на относительно малые габариты и вес, эта СВ (27 МГц) ЧМ-радиостанция имеет чувствительность приемника 0,15 мкВ и выходную мощность передатчика 1...1,5 Вт (при питании 9 В). Самое существенное отличие от большинства радиостанций аналогичного класса — система шумопонижения с плавной регулировкой.

Регулятор шумоподавителя является одновременно регулятором чувствительности. Уровень шумов, прослушиваемых в громкоговорителе, уменьшается плавно, что дает определенные преимущества:

- обеспечивает возможность с помощью регулировки громкости и шумоподавителя установить максимальную чувствительность при приемлемом уровне шумов;
- позволяет судить о чувствительности приемника при конкретном уровне шумопонижения.

"ПИЛОТ", конечно, имеет и недостатки. Это, прежде всего, относительно низкая избирательность приемника по соседнему (40 дБ) и побочным (30 дБ) каналам, которая определяется параметрами фильтра промежуточной частоты (465 кГц).

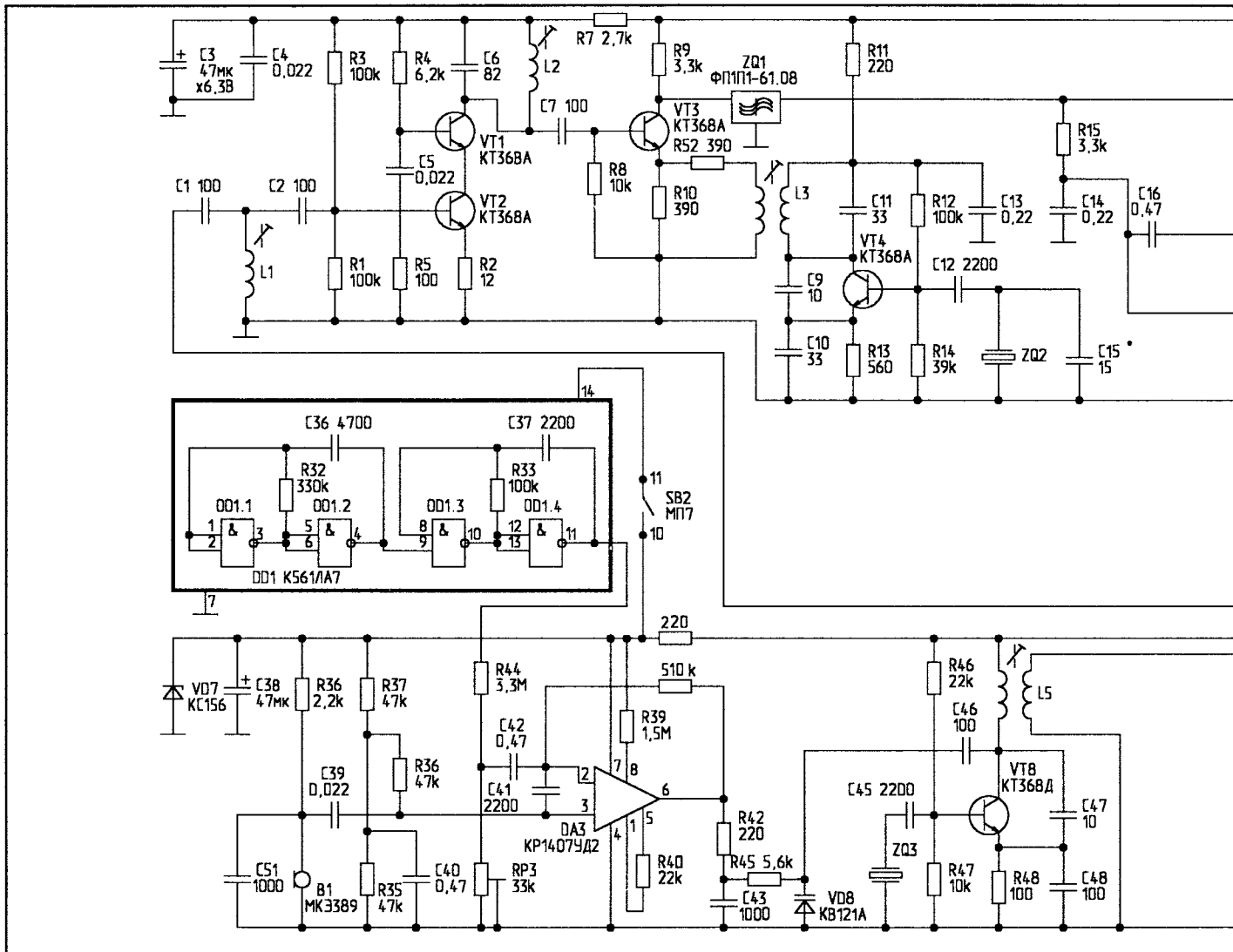
Питается "ПИЛОТ" напряжением 6,3...12 В, потребляя не больше 10 мА в режиме дежурного приема. При передаче потребление тока — около 300 мА (при мощности 1 Вт). Данные о потребляемом токе приведены при номинальном напряжении питания 9 В и с эквивалентом антенны.

Входной сигнал (рис. 1) с антенны через контакты переключателя SB1.2 (прием/передача) поступает на вход усилителя радиочастоты (УРЧ), выполненного по каскадной схеме на транзисторах VT1, VT2. С выхода УРЧ сигнал подается на вход смесителя (на базу

VT3). На эмиттер VT3 приходит напряжение с катушки связи контура гетеродина, собранного на VT4. Рабочая точка транзистора смесителя определяется детектированием напряжением гетеродина. С выхода смесителя напряжение промежуточной частоты (465 кГц) через пьезофильтр поступает на вход микросхемы DA1.

В микросхеме сигнал ПЧ усиливается усилителем-ограничителем (УО) и демодулируется частотным детектором (ЧД). Выходное напряжение последнего поступает на регулятор громкости RP1 и, параллельно, на неинвертирующий вход операционного усилителя (ОУ) в составе DA1, выполняющего функцию усилителя-фильтра ВЧ для шумоподавителя.

С движка регулятора громкости сигнал приходит на усилитель звуковой частоты (УЗЧ), выполненный на операционном усилителе DA2 и транзисторах VT6, VT7 (выходной каскад), выход которого нагружен на громкоговоритель B2 (50 Ом).



Если на входе приемника нет сигнала, на выходе ЧД присутствует максимальный уровень шумов, который усиливается ОУ и подается на выпрямитель (VD2, VD3). Нагрузкой выпрямителя служит регулятор уровня шумоподавления RP2, с движка которого постоянное напряжение подается на базу аналогового ключа VT5. Открытый транзистор через конденсатор C28 шунтирует вход УЗЧ.

При появлении сигнала на входе приемника, уровень шумов на выходе ЧД уменьшается, соответственно уменьшается степень шунтирования входа УЗЧ транзистором VT5, который шунтирует не только вход УЗЧ, но и выход ЧД через R23. Это приводит к уменьшению постоянного напряжения, открывающего VT5. За счет этой обратной связи достигается плавная работа шумоподавителя. Кстати, шумоподавитель легко превратить в пороговый заменой C28 на резистор 10...100 кОм.

Задающий генератор (ЗГ) передатчика выполнен на транзисторе VT8 со ста-

билизацией частоты кварцевым резонатором ZQ3, работающим на основной гармонике. Такой выбор определен необходимостью получения достаточной девиации (1,5...2 кГц).

Сигнал ЗГ усиливается по мощности двумя каскадами (VT9, VT10). Эти транзисторы работают в ключевом режиме. Фильтрация гармоник выходного напряжения осуществляется П-образным фильтром (C50, L8, C53), который также согласует выходное сопротивление каскада на VT10 с нагрузкой передатчика (50 Ом).

Последовательный колебательный контур (C52, L9) служит для лучшего подавления 2-й гармоники. Операционный усилитель DA3 является микрофонным усилителем-модулятором. Его выходное напряжение подается на варикап VD8, включенный в колебательный контур ЗГ. Питание DA3 стабилизировано для поддержания на одном уровне постоянного напряжения смещения варикапа, которое составляет ровно поло-

вину напряжения питания DA3.

Подстроечным резистором RP3 регулируется коэффициент усиления модулятора. Частотная характеристика модулятора формируется двумя цепочками — C39, R36 и C42, RP3. К инвертирующему входу DA3 подключен выход генератора сигнала тон-вызова, который собран на микросхеме DD1. Сигнал представляет собой посылки частотой около 2500 Гц, с частотой повторения примерно 400 Гц. Такой сигнал хорошо разбирается даже при небольшом отношении сигнал/шум. Питание на микросхему DD1 подается через контакты кнопки SB2.

Светодиод VD6, который конструктивно находится под движком выключателя питания, подключен к питанию передатчика через стабилитрон VD5 и резистор R34. Этот индикатор светится в режиме передачи до тех пор, пока напряжение батареи питания не упадет приблизительно до 6 В.

(Окончание следует)

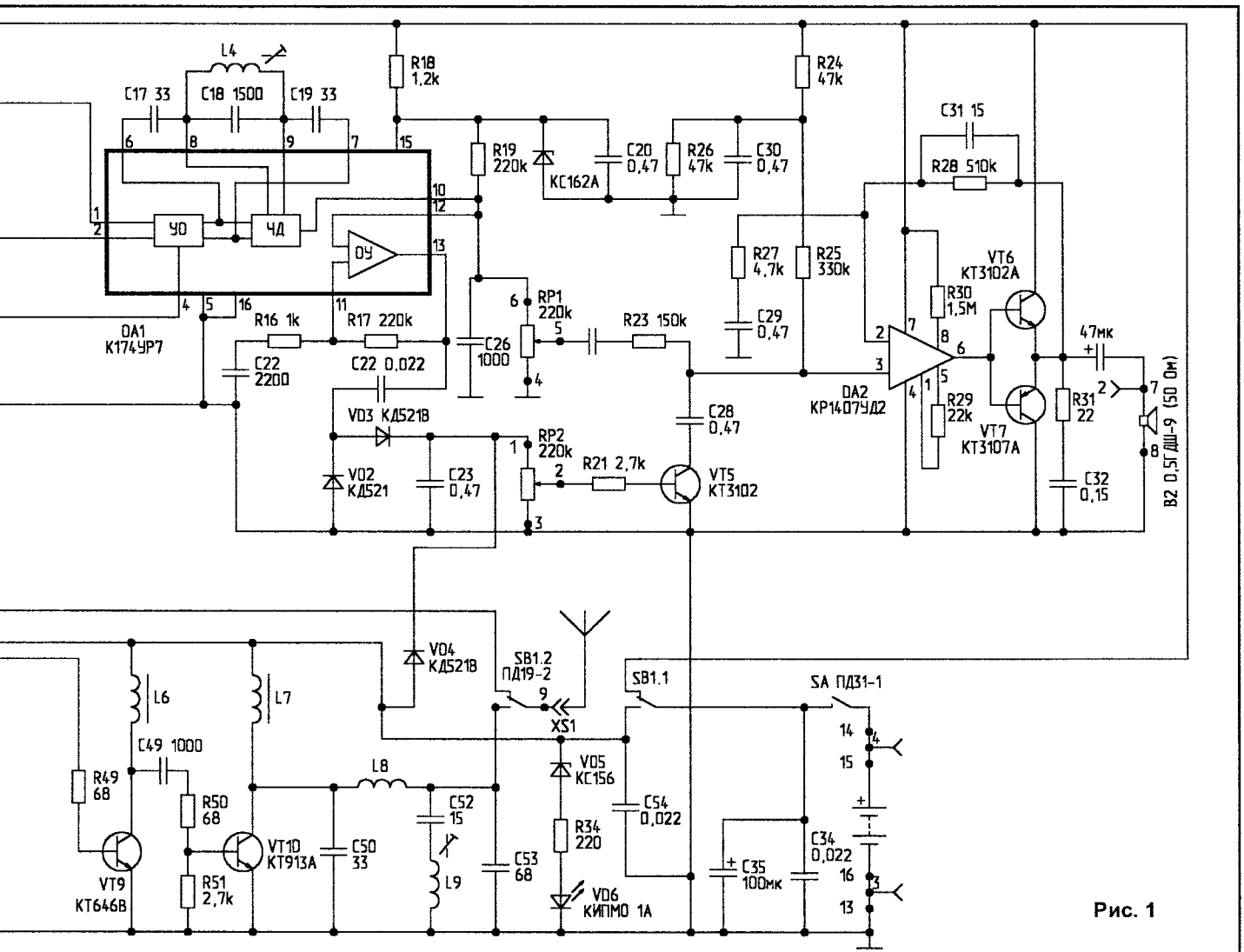


Рис. 1

В.КИСЕЛЕВ, Н.БУСЛОВИЧ,
г.Минск, ГП "Завод Транзистор",
тел.(017) 277-59-32,
факс 278-29-17.

В.БЕНЕДИКТОВИЧ,
П.ГАРДЕЙ, Ю.ЛОЗИЦКИЙ,
г.Минск, НИКТП
"Белмикросистемы" НПО "Интеграл",
тел.(017) 277-68-53.

МОЩНЫЕ ВЫПРЯМИТЕЛЬНО- ОГРАНИЧИТЕЛЬНЫЕ ДИОДЫ КД2972

Мощные кремниевые диоды КД2972А, Б, А1, Б1 предназначены для выпрямления тока и ограничения напряжения в генераторах автомобилей и тракторов и использования в узлах и блоках аппаратуры широкого применения.

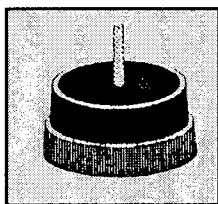
Диоды КД2972А, А1 применяются в генераторах с номинальным постоянным напряжением $U=14$ В, КД2972Б, Б1 — в генераторах с $U=28$ В. Изготавливаются в специальном корпусе с одним выводом, второй вывод соединен с фланцем корпуса:

- для КД2972А, Б — анод (А) на фланце;
- для КД2972А1, Б1 — катод (К) на фланце.

Диоды рассчитаны на эксплуатацию при температуре окружающей среды от -60 до $+150^{\circ}\text{C}$.

Выпускаются в соответствии с АДБК.432120.844 ТУ.

По вопросам применения и приобретения диодов обращаться к авторам материала.



Предельно допустимые режимы эксплуатации

Параметр	Обозначение	Ед. измерения	Значение	
			КД2972А,А1	КД2972Б,Б1
Средний прямой ток диода ($f=50$ Гц, $T_k=125^{\circ}\text{C}$)	$I_{пр.ср.мах}$	А	35	35
Повторяющийся импульсный прямой ток диода ($t_{ср}=10$ мс, $Q \geq 100$, $T_k=25^{\circ}\text{C}$)	$I_{пр.и.п}$	А	110	100
Неповторяющийся импульсный прямой ток диода	$I_{пр.и.нп}$	А	600	400
Повторяющееся импульсное обратное напряжение диода	$U_{обр.и.п}$	В	20	36
Тепловое сопротивление переход-корпус	$R_{т\text{ п-к}}$	$^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$	1,0	1,0
Температура перехода	T_j	$^{\circ}\text{C}$	175	175

Основные электрические параметры ($T_{окр.ср.}=25^{\circ}\text{C}$)

Параметр	Обозначение	Ед. измерения	Режимы измерения	Min	Max
Постоянный обратный ток диода КД2972А, А1 КД2972Б, Б1	$I_{обр.}$	мА	$U_{обр.}=20$ В $U_{обр.}=36$ В		0,2 1,0
Импульсное прямое напряжение диода ($t_c \leq 10$ мс, $Q \geq 100$) КД2972А, А1 КД2972Б, Б1	$U_{пр.и}$	В	$I_{пр.и}=100$ А $I_{пр.и}=90$ А		1,3 1,35
Пробивное напряжение диода КД2972А, А1 КД2972Б, Б1	$U_{проб.}$	В	$I_{обр.}=100$ мА	24 40	32 50
Импульсное обратное напряжение ограничения ($t_c \leq 80$ мкс) КД2972А, А1 КД2972Б, Б1	$U_{огр.и}$	В	$I_{огр.и}=90$ А $I_{огр.и}=70$ А		40 60

Микросхема IN5242D специально разработана для манипуляторов типа "Мышь". Она позволяет передавать информацию от трех кнопок и четырех фотодатчиков непосредственно по интерфейсу RS-232C. Микросхема может работать в режимах "Mouse System mode" и "Microsoft mode".

В микросхеме используется автоподстройка по скорости перемещения, позволяющая расширить возможности манипулятора по вводу и передаче информации о перемещении. При низкой скорости перемещения манипулятора изменение состояния счетчиков горизонтального и вертикального отклонения пропорционально перемещению. При высокой скорости перемещения манипулятора скорость изменения состояния счетчиков увеличивается, обеспечивая соответствие перемещения на то же расстояние, что и на низкой скорости.

Микросхема IN5242D характеризуется малым потреблением тока, имеет встроенный тактовый генератор, использующий кварцевый резонатор на частоту 32,768 кГц, собран в 20-выводном SOP-корпусе. Скорость передачи данных — 1200 Бод.

- IN5242D может использоваться в:
- манипуляторе "Мышь" с оптическим датчиком;
 - манипуляторе "Мышь" с механическим датчиком;
 - манипуляторе "Мышь" с оптомеханическим датчиком.
 - механическом "Track Ball";
 - оптомеханическом "Track Ball".

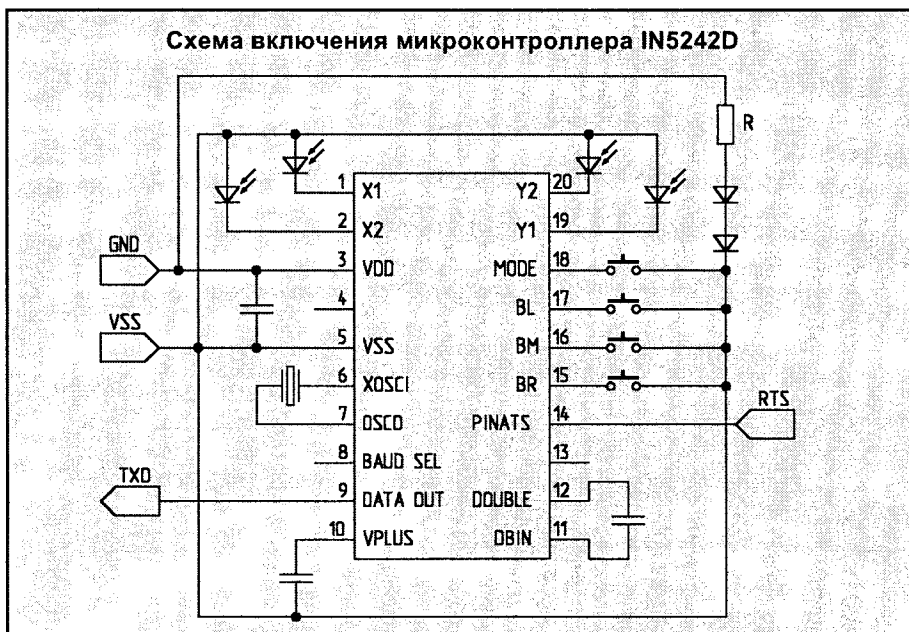
Режимы работы IN5242D

а) "Mouse system mode" (вывод MODE подключен к VSS)

При любом изменении состояния манипулятора (перемещении или нажатии любой кнопки) микросхема передает данные о новом состоянии по интерфейсу RS-232C. Каждое передаваемое слово состоит из 10 бит — одного стартового бита, одного стопового и восьми информационных. Информация в первом байте отражает состояние кнопок манипулятора.

МИКРОКОНТРОЛЛЕР МАНИПУЛЯТОРА “МЫШЬ”

Схема включения микроконтроллера IN5242D



Второй байт содержит состояние счетчика горизонтального перемещения, третий — состояние счетчика вертикального перемещения. При быстром перемещении манипулятора микросхема передает в четвертом и пятом байтах приращение соответственно состояния счетчиков горизонтального и вертикального перемещения, в остальных случаях значение четвертого и пятого байтов равно нулю.

б) “Microsoft mode” (вывод *MODE* в отключенном состоянии)

В данном режиме в каждом цикле передается три слова. Каждое слово состоит из стартового бита, семи бит данных и стопового бита. Первый байт определяет состояние кнопок “L”, “R” и четырех старших разрядов счетчиков горизонтального и вертикального перемещения. Следующий байт определяет значение остальных разрядов счетчика вертикального перемещения. Кнопка “M” в данном режиме не используется.

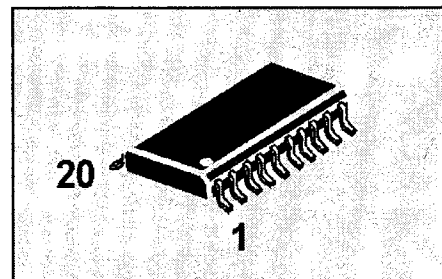
За более подробной информацией можно обращаться к авторам.

Назначение бит

Бит	7	6	5	4	3	2	1	0
1-й байт	1	0	0	0	0	K	M	R
2-й байт	H7	H6	H5	H4	H3	H2	H1	H0
3-й байт	V7	V6	V5	V4	V3	V2	V1	V0
4-й байт	H7	H6	H5	H4	H3	H2	H1	H0
5-Q байт	V7	V6	V5	V4	V3	V2	V1	V0

Электрические параметры ($T_{окр.ср.}=25^{\circ}C$)

Параметр, ед. измерения	Обозначение	Min	Max
Напряжение питания, В	V_{dd}	—	6,5
Ток потребления, мА ($V_{dd}=6,5$ В, $V_{plus}=13$ В)	I_{op}	—	3
Выходной ток высокого уровня по выводу DATA OUT, мА ($V_{th}=V_{plus}-2,6$ В, $V_{dd}=5,6$ В)	I_{th}	-2,0	—
Выходной ток низкого уровня по выводу DATA OUT, мА ($V_{fl}=V_{ss}+2,6$ В)	I_{fl}	—	2,0
Низкий входной уровень по выводам X1, X2, Y1, Y2, В	V_{pl}	—	1,5
Входной ток по выводам X1, X2, Y1, Y2, мкА	I_{ij}	—	200
Ток утечки по выводу PINATS, мкА	I_{ip}	—	3,5
Ток утечки по остальным выводам, мкА	I_{io}	—	75



Содержание битов

Бит	6	5	4	3	2	1	0
1-й байт	1	L	R	V7	V6	H7	H6
2-й байт	0	H5	H4	H3	H2	H1	H0
3-й байт	0	V5	V4	V3	V2	V1	V0

Предельно допустимые параметры

Параметр	Min	Max
Напряжение питания, В $V_{dd}-V_{ss}$	-0,3	7,0
Рабочий диапазон температур, °C	-10	+70
Температура хранения, °C	-60	+125

МОЩНЫЕ ПОЛЕВЫЕ ТРАНЗИСТОРЫ

Тип	U _c max, В	R _{си} max, Ом	I _c max, А	P _c max, Вт	Корпус
1	2	3	4	5	6
STH60N05FI	50	0,023	40,0	65	ISOWATT218
STVHD90FI	50	0,023	30,0	40	ISOWATT220
STVHD90	50	0,023	52,0	125	TO-220
STH60N05	50	0,023	60,0	150	TO-218
IRFZ40	50	0,028	35,0	125	TO-220
BUZ15	50	0,03	45,0	125	TO-3
SGSP592	50	0,033	40,0	150	TO-3
SGSP492	50	0,033	40,0	150	TO-218
IRFZ42FI	50	0,035	24,0	40	ISOWATT220
IRFZ42	50	0,035	35,0	125	TO-220
BUZ11FI	50	0,04	20,0	35	ISOWATT220
BUZ11	50	0,04	30,0	75	TO-220
BUZ14	50	0,04	39,0	125	TO-3
BUZ11A	50	0,06	25,0	75	TO-220
SGSP382	50	0,06	28,0	100	TO-220
SGSP482	50	0,06	30,0	125	TO-218
BUZ10	50	0,08	20,0	70	TO-220
BUZ71FI	50	0,10	12,0	30	ISOWATT220
IRF20FI	50	0,10	12,5	30	ISOWATT220
BUZ71	50	0,10	14,0	40	TO-220
IRFZ20	50	0,10	15,0	40	TO-220
BUZ71AFI	50	0,12	11,0	30	ISOWATT220
IRFZ22FI	50	0,12	12,0	30	ISOWATT220
BUZ71A	50	0,12	13,0	40	TO-220
IRFZ22	50	0,12	14,0	40	TO-220
BUZ10A	50	0,12	17,0	75	TO-220
SGSP322	50	0,13	16,0	75	TO-220
SGSP358	50	0,30	7,0	50	TO-220
MTH40N06FI	60	0,028	26,0	65	ISOWATT218
MTH40N06	60	0,028	40,0	150	TO-218
SGSP591	60	0,033	40,0	150	TO-3
SGSP491	60	0,033	40,0	150	TO-218
BUZ11S2FI	60	0,04	20,0	35	ISOWATT220
BUZ11S2	60	0,04	30,0	75	TO-220
IRFP151FI	60	0,055	26,0	65	ISOWATT218
IRF151	60	0,055	40,0	150	TO-3
IRFP151	60	0,055	40,0	150	TO-218
SGSP381	60	0,06	28,0	100	TO-220
SGSP481	60	0,06	30,0	125	TO-218
IRFP153FI	60	0,08	21,0	65	ISOWATT218
IRF153	60	0,08	33,0	150	TO-3
IRFP153	60	0,08	34,0	150	TO-218
SGSP321	60	0,13	16,0	75	TO-220
MTP3055EFI	60	0,15	10,0	30	ISOWATT220
MTP3055E	60	0,15	12,0	40	TO-220
IRF521FI	80	0,27	7,0	30	ISOWATT220
IRF521	80	0,27	9,2	60	TO-220
IRF523FI	80	0,36	6,0	30	ISOWATT220
IRF523	80	0,36	8,0	60	TO-220
SGSP472	80	0,05	35,0	150	TO-218
IRF541	80	0,077	15,0	40	ISOWATT220
IRF141	80	0,077	28,0	125	TO-3
IRF541	80	0,077	28,0	125	TO-220
IRF543FI	80	0,10	14,0	40	ISOWATT220
SGSP362	80	0,10	22,0	100	TO-220
IRF143	80	0,10	25,0	125	TO-3
SGSP462	80	0,10	25,0	125	TO-218
IRF543	80	0,10	25,0	125	TO-220
IRF531FI	80	0,16	9,0	35	ISOWATT220
IRF531	80	0,16	14,0	79	TO-220

1	2	3	4	5	6
IRF533FI	80	0,23	8,0	35	ISOWATT220
IRF533	80	0,23	12,0	79	TO-220
IRF511	80	0,54	5,6	43	TO-220
IRF513	80	0,74	4,9	43	TO-220
IRFP150FI	100	0,055	26,0	65	ISOWATT218
IRF150	100	0,055	40,0	150	TO-3
IRFP150	100	0,055	40,0	150	TO-218
BUZ24	100	0,6	32,0	125	TO-3
IRF540FI	100	0,077	15,0	40	ISOWATT220
IRF140	100	0,077	28,0	125	TO-3
IRF540	100	0,077	28,0	125	TO-220
SGSP471	100	0,075	30,0	150	TO-218
IRFP152FI	100	0,08	21,0	65	ISOWATT218
IRF152	100	0,08	33,0	150	TO-3
IRFP152	100	0,08	34,0	150	TO-218
IRF542FI	100	0,10	14,0	40	ISOWATT220
BUZ21	100	0,10	19,0	75	TO-220
BUZ25	100	0,10	19,0	78	TO-3
IRF142	100	0,10	25,0	125	TO-3
IRF542	100	0,10	25,0	125	TO-220
SGSP361	100	0,15	18,0	100	TO-220
SGSP461	100	0,15	20,0	125	TO-218
IRF530FI	100	0,16	9,0	35	ISOWATT220
IRF530	100	0,16	14,0	79	TO-220
BUZ20	100	0,20	12,0	75	TO-220
IRF532FI	100	0,23	8,0	35	ISOWATT220
IRF532	100	0,23	12,0	79	TO-220
BUZ72A	100	0,25	9,0	40	TO-220
IRF520FI	100	0,27	7,0	30	ISOWATT220
IRF520	100	0,27	9,2	60	TO-220
SGSP311	100	0,30	11,0	75	TO-220
IRF522FI	100	0,36	6,0	30	ISOWATT220
IRF522	100	0,36	8,0	60	TO-220
IRF510	100	0,54	5,6	43	TO-220
SGSP351	100	0,60	6,0	50	TO-220
IRF512	100	0,74	4,9	43	TO-220
SGSP301	100	1,40	2,5	18	TO-220
IRF621FI	150	0,80	4,0	30	ISOWATT220
IRF621	150	0,80	5,0	40	TO-220
IRF623FI	150	1,20	3,5	30	ISOWATT220
IRF623	150	1,20	4,0	40	TO-220
STH33N20FI	200	0,085	20,0	70	ISOWATT220
SGSP577	200	0,17	20,0	150	TO-3
SGSP477	200	0,17	20,0	150	TO-218
BUZ34	200	0,20	19,0	150	TO-3
SGSP367	200	0,33	12,0	100	TO-220
BUZ32	200	0,40	9,5	75	TO-220
SGSP317	200	0,75	6,0	75	TO-220
IRF620FI	200	0,80	4,0	30	ISOWATT220
IRF620	200	0,80	5,0	40	TO-220
IRF622FI	200	1,20	3,5	30	ISOWATT220
IRF622	200	1,20	4,0	40	TO-220
IRF741FI	350	0,55	5,5	40	ISOWATT220
IRF741	350	0,55	10,0	125	TO-220
IRF743	350	0,80	8,3	125	TO-220
IRF731FI	350	1,00	3,5	35	ISOWATT220
IRF731	350	1,00	5,5	75	TO-220
IRF733FI	350	1,50	3,0	35	ISOWATT220
IRF733	350	1,50	4,5	75	TO-220
IRF721FI	350	1,80	2,5	30	ISOWATT220
IRF721	350	1,80	3,3	50	TO-220

(Окончание следует)

ПОДПИСКА НА II ПОЛУГОДИЕ 1999 г.

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ "CHIP NEWS"

- новости рынка электронных компонентов;
- обзоры;
- техническая и справочная информация;
- производители и дистрибьюторы;
- рекомендации по использованию и закупке электронных компонентов;



Стоимость	По России	По СНГ	Дальнее зарубежье
на полугодие (6 номеров)	150 руб.	200 руб.	250 руб.
на год (10 номеров)	300 руб.	400 руб.	500 руб.

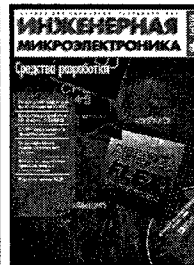
Подписной индекс по каталогу агентства "РОСПЕЧАТЬ" — 72208

Издается с 1996 года

ЕЖЕКВАРТАЛЬНЫЙ

ЖУРНАЛ ДЛЯ ИНЖЕНЕРОВ-РАЗРАБОТЧИКОВ "ИНЖЕНЕРНАЯ МИКРОЭЛЕКТРОНИКА"

- тематические статьи по использованию импортных электронных компонентов;
- средства отладки и разработки;
- новейшие достижения науки и технологии;
- включает CD-ROM производителей электронных компонентов.




Стоимость	По России	По СНГ	Дальнее зарубежье
на полугодие (2 номера)	150 руб.	200 руб.	250 руб.
на год (4 номера)	300 руб.	400 руб.	500 руб.

Подписной индекс по каталогу агентства "РОСПЕЧАТЬ" — 48622

Издается с 1998 года


ОБРАЗЕЦ ЗАПОЛНЕНИЯ БЛАНКА ДЛЯ ОПЛАТЫ ЛЬГОТНОЙ ПОДПИСКИ ЧЕРЕЗ РЕДАКЦИЮ ДЛЯ ЧИТАТЕЛЕЙ ЖУРНАЛА "РАДИОЛЮБИТЕЛЬ"

Извещение  **ИПК "ТММ"** Форма № ПД-4
(наименование получателя платежа)
7720103933
(ИНН получателя платежа)
№ **40702810038230101764** в **Перовском ОСБ 7975/00ЮАМБ**
(номер счета получателя платежа)
в **Московский банк АК СБ РФ**
(наименование банка и банковские реквизиты)
г. Москва к/с 30101810600000000342

БИК **044525342**
Платежка на (название журнала) II п. 1999 г.
(наименование платежа)
Дата _____ Сумма платежа **100** руб _____ коп
Кассир _____ Платежник (подпись) _____

(наименование получателя платежа)
(ИНН получателя платежа)
№ _____
(номер счета получателя платежа)
в _____
(наименование банка и банковские реквизиты)

БИК _____
Квитанция (наименование платежа)
Дата _____ Сумма платежа _____ руб _____ коп
Кассир _____ Платежник (подпись) _____

Извещение  **ИПК "ТММ"** Форма № ПД-4
(наименование получателя платежа)
7720103933
(ИНН получателя платежа)
№ **40702810038230101764**
(номер счета получателя платежа)
в **Перовском ОСБ 7975/00ЮАМБ**
(наименование банка и банковские реквизиты)
г. Москва к/с 30101810238000603823 в МБ АК СБ РФ г. Москва
к/с 30101810600000000342

БИК **044525342**
Платежка на (название журнала) II п. 1999 г.
(наименование платежа)
Дата _____ Сумма платежа **100** руб _____ коп
Кассир _____ Платежник (подпись) _____

(наименование получателя платежа)
(ИНН получателя платежа)
№ _____
(номер счета получателя платежа)
в _____
(наименование банка и банковские реквизиты)

БИК _____
Квитанция (наименование платежа)
Дата _____ Сумма платежа _____ руб _____ коп
Кассир _____ Платежник (подпись) _____

Просьба: на обратной стороне бланка указывать почтовый адрес и телефон

Россия,
111141, Москва,
Зеленый проспект 19/2

Тел. (095) 306 0026, 306 9119
факс (095) 306 0283
e-mail: editor@sei-macro.msk.ru

ОПТОВО-РОЗНИЧНЫЕ

МАГАЗИНЫ

Чип и Дип

ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ, ПРОИЗВОДСТВА И РЕМОНТА

Почему у Чип и Дипа более 700 000 покупателей в год?

Потому, что мы не обещаем поставку любых компонентов со всего мира.

Потому, что мы не беремся за полную комплектацию предприятий.

Потому, что у нас нет минимальной суммы покупки.

Просто мы продаем со склада то, что Вам сейчас нужно — быстро и качественно.

КАТАЛОГ

Каталог Чип и Дип выпускается ежемесячно и содержит полный прайс-лист, много технической информации, сообщения о новых видах услуг для покупателей и новых группах товаров. Каталог выдается на руки и высылается бесплатно.

INTERNET

На сайте www.chip-dip.ru размещена полная информация о наличии товаров на складе и ценах. Вы можете скачать прайс-лист или его часть, а также техническую информацию.

E-mail

Обыкновенный E-mail: chipdip@aha.ru — самый совершенный адрес для заказов и коммерческих контактов. Высокая надежность, дешевизна и безбумажная технология позволяют обрабатывать Ваш заказ в считанные минуты.

СЧЕТ-ФАКТУРА

При покупке за наличный расчет Вам выдается товарный и кассовый чек. По желанию Вам может быть выписана счет-фактура и приходный кассовый ордер.

При покупке по безналичному расчету есть 2 схемы работы:

1. Вам выставляется счет на выбранные позиции. Товар при этом резервируется. Минимальная сумма не предусмотрена.

2. Вам выставляется счет на выбранную сумму, а затем Вы получаете товар частями по текущим ценам в счет оплаченной суммы. Это удобно предприятиям, которые делают частые, но небольшие покупки. Счет-фактура при этом оформляется по согласованию на каждую покупку либо на общую сумму.

ПЛАТАН

Фирма Платан — учредитель и главный поставщик товаров для Чип и Дипа. Продажа товара ведется с общего склада и с использованием общей информационной базы. Фирма Платан — это оптовые поставки отечественных и зарубежных электронных компонентов — это гибкая система скидок и индивидуальный подход к покупателю. Офисы Платана всюду находятся на одной территории с магазинами Чип и Дип.

Обращайтесь в головной офис: Москва, ул. Ивана Франко, д.40, к.1, стр.2 тел./факс: (095) 417-52-45, 417-08-11, 417-86-45 E-mail: platan@aha.ru; www.platan.ru

ПОЧТА

Для отправки по почте к оплате добавляются минимальные почтовые расходы: при весе до 20 г — 10 руб.; при весе до 0.5 кг — 20 руб.; при весе до 1 кг — 30 руб. В заявке обязательно следует указать номер факса или адрес E-mail по которому Вы получите счет на оплату. Частные лица могут оплатить счет через ближайшее отделение Сбербанка.

Центральный магазин

Москва, ул. Гиляровского, 39
м. "Проспект Мира"
тел./факс: (095) 281-99-17, 971-18-27
факс: (095) 971-31-45
тел. для коммерческих контактов: (095) 281-33-68
E-mail: chipdip@aha.ru
Почта: 129110, Москва, а/я 996

Филиалы

1. Москва, ул. Ивана Франко, д.40, к.1, стр.2
пл. "Рабочий поселок", 15 мин. от Белорусского в-ла или от м. "Молодежная" (первый вагон из центра)
4 ост. на авт. 127, 757 до ост. "ул. Партизанская"
тел. (095) 417-33-55

2. С.-Петербург, Кронверкский просп., 73
тел.: (812) 232-83-06, 232-59-87
E-mail: platan@mail.wplus.net

3. Ярославль, ул. Нахимсона, 12
тел.: (0852) 27-57-15
E-mail: dilver@yarostravl.ru

КУПЛЮ,
ПРОДАМ,
ОБМЕНЯЮ



По просьбам читателей возобновляем публикацию бесплатных объявлений некоммерческого характера о покупке и продаже радиодеталей, бытовой и радиолюбительской аппаратуры. Текст объявлений можно присылать в письме по адресу: 220050, г. Минск-50, а/я 41, через E-mail: rl@rl.belpak.minsk.by или продиктовать по телефону (017) 227-67-21 с 11.00 до 17.00 МСК.

■ Куплю импульсный сварочный аппарат отечественного производства и коаксиальный кабель РК 75-7-11 (60 м).
Тел. (08335) 2-18-02. Владимир.

■ Требуется схема видеоманитофона SIEMENS FM-485.
225250, Брестская обл., г. Ивацевичи, ул. Ленина, д.70, кв.36. Лаврусевич В.С.

■ Требуется схема сигнализатора приближения теплостроительного объекта. Радиус действия — 25...30 м.
141980, Московская обл., г. Дубна, ул. Мира, 9/6-4. Семенов И.П.

■ Разыскиваю схему включения и подстроечные параметры м/сх TDA7294, STK3122, STK3152, а также базу данных (в любом формате) на полупроводниковым элементам.

671710, Бурятия, Северобайкальский р-н, п. Нижнеангарск, ул. Охотника, 22-2, Осенчук А.Н.

■ Разыскиваю схему телевизора "UNIVERSUM" модель FT43000866.
211480, Беларусь, Витебская обл., Ушачский р-н., д. Липовец, д.54, Шнитко Л.И.

■ Приставка-радиодлинитель к радиотелефону, увеличивает радиус действия р/т с 300 м до 15...20 км.
Работает в дуплексном режиме, в мобильно-стационарном варианте, питание — 12 В.
LV5070, Латвия, Огрский р-н, г. Лиелварде, ул. Зиеду, 7, тел. (8-250) 53-806. Горбаченок А.

■ Куплю принципиальную электрическую схему телевизора "SUPRA-STV-1485", можно ксерокопию, инструкцию по ремонту данной модели, м/с STR-56707 — 1 шт.

626806, Тюменская обл., Березовский р-н, п. Игрим, ул. Энтузиастов 16"А"/3, Чухлатому В.А.