

Учредитель: НТК "Инфотех"



ЧИТАЙТЕ В НОМЕРЕ:

ВИДЕОТЕХНИКА

С.КОСЕНКО. ДЕШИФРАТОР КАБЕЛЬНОГО TV	3
И.МОСТИЦКИЙ. СПРАВОЧНИК ПО ВИДЕОАППАРАТУРЕ	5
В.БАЛДИН. УВЕЛИЧЕНИЕ ЧИСЛА ПРИНИМАЕМЫХ КАНАЛОВ	5

КОМПЬЮТЕРНАЯ ТЕХНИКА

С.РЮМИК. ПОВЫШЕНИЕ ПОМЕХОУСТОЙЧИВОСТИ КОМПЬЮТЕРА ATM-TURBO-2	6
Д.КАРТЫННИК. KEMPSTON-ДЖОЙСТИК НА ПК "РАТОН-9003"	7
Е.ХАНЧЕВСКИЙ. ДОРАБОТКА ПК "РАТОН-9003"	7
С.САЛОВ (UR5LBX). "TERMINATOR LINES" НА "ZX-SPECTRUM"	8

РАДИОЛЮБИТЕЛЬ — НАЧИНАЮЩИМ

РЕЗИСТОРЫ	10
В.БЕСЕДИН. ЕСТЬ ЛИ ПРОЩЕ?	12

БЫТОВАЯ РАДИОЭЛЕКТРОНИКА

А.ПЕТРОВ. ИНДУКТИВНОСТИ, ДРОССЕЛИ, ТРАНСФОРМАТОРЫ	13
О.ЖУКОВ. ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ УНЧ С АКУСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМОЙ	14
Е.СОЛОХО. БЛОК УПРАВЛЕНИЯ СТЕРЕОКОМПЛЕКСОМ	16
В.ЗАСЯДЬКО. КОНВЕРТЕР ДЛЯ ДИАПАЗОНОВ 13...49 МЕТРОВ (30...6 МГц)	20
ПРОМЫШЛЕННАЯ АППАРАТУРА. МАГНИТОФОН "БЕЛАРУСЬ М310-С"	21
П.БЕЛЯЦКИЙ. ЭЛЕКТРОСТИМУЛЯТОРЫ ДЛЯ ОТБОРА ПЧЕЛИНОГО ЯДА	25
А.КУХАРЕНКО. ТРЕХФАЗНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ В ОДНОФАЗНОЙ СЕТИ	27

ИЗМЕРЕНИЯ

С.КОРЖОВ. УСТРОЙСТВО ПРОВЕРКИ МИКРОСХЕМ	29
Я.КРЕГЕРС. ЧАСТОТОМЕР НА МИКРО-ЭВМ	30

ЛЮБИТЕЛЬСКАЯ СВЯЗЬ

А.ТАРАСОВ (UT2FW). СИНТЕЗАТОР ЧАСТОТЫ ДЛЯ КОРОТКОВОЛНОВОГО ТРАНСИВЕРА	32
Н.ЖУРАВЛЕВ (UA3ICV). ДРАЙВЕР	34

НА РАДИОВЕЩАТЕЛЬНОЙ ВОЛНЕ

Т.SUNDSTROM. ПРИЕМ RTTY НА КОРОТКИХ ВОЛНАХ	36
--	----

ЛИЧНАЯ РАДИОСВЯЗЬ

А.ТЕТЕРУК. ПРОСТЫЕ ТРАНСИВЕРЫ НА 27 МГц	37
---	----

СПРАВОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ

С.ГРУШИН, В.МЕЛЕХИН, С.НОВИЦКИЙ. МИКРОСХЕМЫ FLASH-ПАМЯТИ ф. INTEL	39
А.ГОРБАЧЕВ, А.КАДЫРМАТОВ. ЦИФРОВЫЕ ПРОЦЕССОРЫ ОБРАБОТКИ СИГНАЛОВ СЕРИИ TMS320	42
С.ШВЕДОВ, М.СЕМАШКО. БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩИЕ КМОП ЛОГИЧЕСКИЕ ИНТЕГРАЛЬНЫЕ МИКРОСХЕМЫ СЕРИЙ КР1554, КР1594	41

радио любитель

Ежемесячный массовый журнал.
Издается с января 1991 г.

Главный редактор
Валентин БЕНЗАРЬ (EU1AA)

Зам. гл. редактора
Иван БЕЛЬСКИЙ (EU1IM)

Ответственный секретарь
Елена ЛЕВИТМАН

Редакторы разделов:

Владимир КУЦЕНКО —
бытовая радиоэлектроника, измерения
Константин БУДКЕВИЧ (EU1FC) —
СВ-связь, личная радиосвязь

Игорь ГОНЧАРЕНКО (EU1TT) —
видеотехника, любительская связь
Виктор ЕРМОЛЕНКО (EW1OM) —
компьютерная техника

Александр СЕРГЕЕВ —
справочный материал

Татьяна ПРЯЖКО — компьютерная верстка
Ольга КРИВЕЛЬ,
Оксана НАЙДОВИЧ — компьютерный набор

Техническое и художественное
редактирование —
Надежда БОГОМОЛОВА

Техническая графика —
Татьяна БЕЛЬСКАЯ,
Александр ОЛЬХОВСКИЙ,
Мария ФЕДОСЕЕВА
На первой странице обложки
фотокомпозиция О.ПАСЫНКОВА

Отдел экспедирования и
рассылки журналов —
Наталья ПАСЫНКОВА (EU1NB)
тел.(0172) 22-14-34

Адрес для писем: 220050, г. Минск-50, а/я 41.
E-mail: rl@rl.belpak.minsk.by

Адрес редакции:
Минск, ул. Авакяна, 30-1-2.
Тел./Факс (0172) 22-14-34.

Расчетный счет 3012202650014 в Октябрь-
ском РКЦ Ленинского отделения
Белбизнесбанка в г. Минске
МФО 153001763 код 763, для НТК
"Инфотех". Корр. счет 700161963
в Главном управлении Национального
банка по г. Минску и Минской обл. (адрес
банка: 220099, Беларусь, Минск,
ул. Казинца, 21, к. 3).

Журнал зарегистрирован Министерством информа-
ции Республики Беларусь 22.10.90г. (рег. удост. N62)
и Министерством печати и информации России
17.06.91 (рег. удост. N931).
Подписано к печати 15.02.95. Формат 60 x 84 1/8.
Печать офсетная. 5,5 печ. л. Зак. 3.
Отпечатано с оригинал-макета, изготовленного
редакцией журнала, в МУ НТК "Инфотех".

© Радиолучитель

радио любитель КВ и УКВ

ЧИТАЙТЕ В НОМЕРЕ 2/96:

НОВОСТИ IARU	
CURRENT HF BEACONS	2

КЛУБНЫЕ НОВОСТИ	
Stanislav (SP7GV). НЕКОТОРЫЕ РАЗМЫШЛЕНИЯ О ПРЕФИКСОВОЙ ПАРАНОИЕ	4
ДОСТИЖЕНИЯ КОРОТКОВОЛНОВИКОВ НА 9 ДИАПАЗОНАХ	5
К.ХАЧАТУРОВ (RU3AA). КАК ЖИТЬ БУДЕМ?	6

ДИПЛОМЫ	
OK COUNTIES AWARD	9
PRAHA	9
OVSF AWARDS	9
VIENNA DISTRICT AWARDS	9
AUSTRIAN CITIES AWARD	10
УРАЛЬСКИЕ САМОЦВЕТЫ	10
КАМЕННЫЙ ПОЯС	10

СОРЕВНОВАНИЯ	
КАЛЕНДАРЬ СОРЕВНОВАНИЙ НА КВ	11
CQ WW WPX SSB CONTEST	11
ARRL DX SSB CONTEST	11
КРАТКИЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ARRL-95 SSB	11

РОБИНЗОНЫ В ЭФИРЕ	
В.СУШКОВ (RW3GW). "RRC". ТРИ ГОДА СПУСТЯ	12
ВТОРАЯ ЮТА КОНФЕРЕНЦИЯ В РОССИИ	13

DX-info	
В.БЕНЗАРЬ (EU1AA). "ОСЕННИЕ ТРОПО" 1995 ГОДА	14
DX-NEWS	16

НОВЫЕ ВИДЫ РАДИОСВЯЗИ	
В. СУХОВЕРХОВ (UA3AJT). SSTV В СТРАНАХ СНГ	17
ПОЛОЖЕНИЕ СОРЕВНОВАНИЙ. ОТКРЫТОЕ ПЕРВЕНСТВО РОССИИ ПО SSTV СВЯЗИ НА КВ ДИАПАЗОНЕ	20

АНТЕННЫ	
И.ПОДГОРНЫЙ (EW1MM). АНТЕННА SLOPER K1WA 40-МЕТРОВОГО ДИАПАЗОНА	21
И.ГРИГОРОВ (RK3ZK). КСВ-МЕТР — ИЗМЕРИТЕЛЬ СОПРОТИВЛЕНИЯ	21
В.ТЕЛИЦЫН (UA6AQK). АНТЕННА НА НЧ ДИАПАЗОНЕ	23

ТРАНСИВЕРЫ	
А.СИЗОВ (UA2FT). МЕХАНИЧЕСКИЙ МАНИПУЛЯТОР ЭЛЕКТРОННОГО КЛЮЧА	24
А.АЛЬБОХА (UA9YJZ). МАНИПУЛИРУЕМЫЙ CW-ГЕНЕРАТОР	24
А.РОМАНЧУК. КЛАВИАТУРНЫЙ ДАТЧИК КОДА МОРЗЕ	26

ПРИЕМНИКИ	
И.ПОДГОРНЫЙ (EW1MM). N4PC НИЗКОЧАСТОТНЫЙ ФИЛЬТР	29

МОДЕРНИЗАЦИЯ	
С.КОЛОМЕЙЦЕВ (UA6HTS). РАССТРОЙКА ДЛЯ ПРИЕМНИКА R399A	31
Ю.МИХАЙЛОВ (US5WAY). ВВЕДЕНИЕ НИЖНЕЙ БОКОВОЙ ПОЛОСЫ В РАДИОСТАНЦИЮ "АНГАРА"	32
П.МИРОШНИК (RA3QPT). ДОРАБОТКИ ТРАНСИВЕРА UA1FA	33

УКВ	
И.ЛАВРУШОВ (UA6HJQ). ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ФИРМЕННЫХ УКВ ЧМ РАДИОСТАНЦИЙ ДЛЯ ДИАПАЗОНА 144...146 МГц	35

Г.ОЛЕЙНИКОВ. ЭМУЛЯТОР ПОСТОЯННОГО ЗАПОМИНАЮЩЕГО УСТРОЙСТВА	15
--	----

РЕЦЕПТЫ	
А.КУЗНЕЦОВ. ТЕРМОСТРУЙНАЯ ПЕЧАТАЮЩАЯ ГОЛОВКА (ТСПГ) ЭЛЕКТРОНИКА MC-6902	19
В.ЕРМОЛЕНКО. МИКРОКОМПЬЮТЕРЫ НА БЕЙСИКЕ	20

МИР 8 БИТ	
К.ТЕТЕРИН. МЕТОДЫ ОБРАБОТКИ ГРАФИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ НА КОМПЬЮТЕРАХ "ZX-SPECTRUM"	22
Д.ПЛАТОНОВ. КАК ПОДКЛЮЧИТЬ К "ВЕКТОРУ-06Ц" КЛАВИАТУРУ ОТ IBM	23
С.ВЕРЕМЕЕНКО. DENDY ПОД МИКРОСКОПОМ	24

КОММУНИКАЦИИ	
Б.ХАЛИКОВ. "МОДЕМЫ" ДЛЯ НЕ ОЧЕНЬ БОГАТЫХ	26

У ШКОЛЬНОЙ ДОСКИ	
В.УБИЙКОНЬ. ВЫЧИСЛЕНИЕ ПРОИЗВОДНЫХ НА ЭВМ	27
ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ	29
А.ЕСИПОВИЧ. ПРОГРАММА "ГРАФИК"	29

ИГРОТЕКА	
Mortal Kombat 2	30
Dark Forces	30
А.ЕРЕМЕНКО. КОМПЬЮТЕРНАЯ ИГРА "ЛАБИРИНТ"	31

ИЗ ВАШИХ ПИСЕМ	
В.ЛЮЛИН. НАШ МИР 8 БИТ	36
О.КРЫМСКИЙ. НЕ БОЙТЕСЬ ПЕРЕМЕН	36

радио любитель Ваш компьютер

ЧИТАЙТЕ В НОМЕРЕ 2/96:

УРОКИ ПРОГРАММИРОВАНИЯ	
А.ИВАНЧИКОВ. ОЦЕНКА ФУНКЦИЙ ФАЙЛОВОГО ИНТЕРФЕЙСА ЯЗЫКА СИ	2

СОВЕТЫ НОВИЧКУ	
В.НОВИКОВ, А.КОРБИТ. ФАЙЛ AUTOEXEC.BAT И ОРГАНИЗАЦИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО ИНТЕРФЕЙСА	4

ДИАЛОГ ПРОГРАММИСТОВ	
О.КРЫМСКИЙ. ОБРАБОТКА NMJ НА ЕС-1841	6
В.САФРОНОВ, В.ПУШКОВ, В.СУГОНЯКО. ДРАЙВЕР ОКОННОГО ИНТЕРФЕЙСА VBOX V1.00 ДЛЯ СРЕДЫ ORDOS	10
О.ЧЕРНОЗЕМОВ (UA4CIF). ЗВУЧАЩИЕ ЧАСЫ	13
В.КОРЗУН. ПРОГРАММА КОДИРОВАНИЯ И ДЕКОДИРОВАНИЯ ТЕКСТОВЫХ ФАЙЛОВ	13

РАБОТАЕМ ГРАМОТНО	
С.КУЗНЕЦОВ. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПЕЧАТНЫХ ПЛАТ В ПАКЕТЕ PCAD	14

ЗАКАЗАТЬ И ПРИОБРЕСТИ ЖУРНАЛЫ "РАДИОЛЮБИТЕЛЬ", "Радиолучитель. КВ и УКВ", "Радиолучитель. ВАШ КОМПЬЮТЕР" МОЖНО:

в официальном представительстве журнала "Радиолучитель" на Украине: 286030, г.Винница-30, а/я 6306, тел./факс (0432) 46-83-11. тел. 46-48-17 (9 00-18.00), р/с 000715832 в обдирекции Укрсоцбанка г.Винницы МФО 302010;

в фирме "Bera": 310055, г.Харьков, а/я 388, пр-т Косиора, 71, г.93-11-34, ТТЦ "Bera";

в магазине "Знания": г. Киев, Крещатик, 44;

по телефону в Москве: 371-83-09;

наложенным платежом из Москвы: заказы принимаются по телефону (095) 149-44-78 (после 18.00);

по адресу: 215100, Смоленская обл., г.Вязьма, п/о N1, а/я 38. Дихтяренко А.И;

в АОЗТ "ТОЛЬЧ": 633128, Новосибирский р-н, п.Краснообск, а/я 2. Фионов А.Г. — всегда все номера;

в Волго-Вятском регионе в ИЧП "Цифровые системы": РФ, 610042, г.Киров, а/я 1752, тел. (833-2) 23-74-49. р/с 468003 Кировский филиал "Связь-банка" МФО 136004 корп. счет 700161263;

по адресу: LV1082. Латвия, г.Рига, ул.Земес, д.7, кв.54. т.1-7-17-21-67. Владимир Кущенко;

по телефону в Кишиневе: (8-0422) 34-72-37. Тимофий Петр Александрович;

по адресу: г.Рига, ул.Марина, д.18, кв.7, т.(8-013) 1-7-28-40-79. Смирнов Юрий Николаевич.

Приобрести журналы за все годы можно в фирме "Егоров": 220064, г.Минск, ул.Ландера, 24, кв.76, т.(0172)78-00-56;

Из редакции Вы можете получить журналы за 1994-1996 гг.

Стоимость одного журнала с учетом почтовых расходов (по состоянию на февраль 1996 г.):

- за 1994-1995 гг. для Беларуси — 10000 бел. руб., для остальных стран СНГ — 7000 рос. руб.;
- за 1996 г. для Беларуси — 12000 бел. руб., для остальных стран СНГ — 9000 рос. руб.

Деньги переводите на р/с 3012202650014 в Октябрьском РКЦ Ленинского отделения Белбизнесбанка в г. Минске МФО 153001763 код 763, для НТК "Инфотех", корп. счет 700161963 в Главном управлении Национального банка по г. Минску и Минской области. Адрес банка — 220099. г.Минск, ул.Казинца, 21, корп. 3.

С. КОСЕНКО,
394052, г. Воронеж,
ул. Чапаева, 120-48.

ДЕШИФРАТОР КАБЕЛЬНОГО TV

Каждый из нас наверняка сталкивается с ситуацией, когда наиболее интересные фильмы на коммерческих TV-каналах шифруются специальными устройствами, и для их просмотра необходимо приобретать за немалую сумму (в г. Воронеж — уже более 100 тысяч рублей) дешифраторы. Об одном из дешифраторов рассказывалось на страницах журнала [1]. Однако данная схема неработоспособна в г. Воронеж, поскольку зашифрованный видеосигнал отличается от рассмотренного. При исследовании видеосигнала (рис. 1) с помощью осциллографа можно обнаружить, что все строчные синхроимпульсы “спрятаны” в строчном гасящем импульсе за счет того, что задняя площадка строч-

ного гасящего импульса “привязана” не к уровню “черного”, а к уровню “белого”. Еще одна особенность такой шифрации заключается в том, что вместе с изменением амплитуды видеосигнала изменяется и амплитуда синхроимпульса. Поэтому если вам с помощью отстройки гетеродина селектора каналов удастся изменить амплитудно-частотную характеристику УПЧИ телевизора и засинхронизировать изображение ценой потери сигналов цветности и частично звука, то со сменой сюжета изображения (при переходе от светлых кадров к темным и наоборот) синхронизация изображения теряется.

В результате исследования видеосигнала и варьирования нескольких схемотехнических решений

автором был разработан дешифратор, функциональная схема которого представлена на рис. 2.

При отсутствии шифрации видеосигнал с выхода submodule радиоканала СМРК-1-6 (обозначения приводятся по схеме телевизора “Горизонт 61ТЦ411”) через контакт 2 разъема XN2 кассеты обработки сигналов КОС-401Д поступает на электронный ключ, и с его выхода — на контакт 1 разъема XN2, не оказывая таким образом никакого влияния на работу всех узлов телевизора. При включении шифрации (о чем вас предупреждает “заставка” в передаче или “бегущая строка” на изображении) вы нажмете на переключатель XS1 типа П2К, установленный в блоке управления на месте переключателя для изменения постоянной времени схемы АПЧИ или в любом другом удобном месте. При этом напряжение питания +12 В от блока питания телевизора подается на дешифратор, отключается первый электрон-

ный ключ и включается второй электронный ключ, который подключает выход дешифратора к контакту 1 разъема XN2.

Видеосигнал с контакта 2 разъема XN2 через разветвитель поступает на схемы фиксации уровня. При этом верхняя схема фиксации уровня осуществляет привязку уровня “черного” в видеосигнале таким образом, чтобы средний уровень видеосигнала соответствовал заданному (около +3,5 В) в телевизоре, он подбирается при регулировке дешифратора с помощью резисторов R3, R4. Нижняя схема фиксации уровня осуществляет “привязку” задней площадки синхроимпульса строк в момент прихода импульса SSC от схемы стробирования также к уровню “черного” в видеосигнале, и теперь вне зависимости от сюжета изображения структура видеосигнала остается стандартной. Уровень фиксации можно изменить с помощью подстроечного резистора R2 при установке

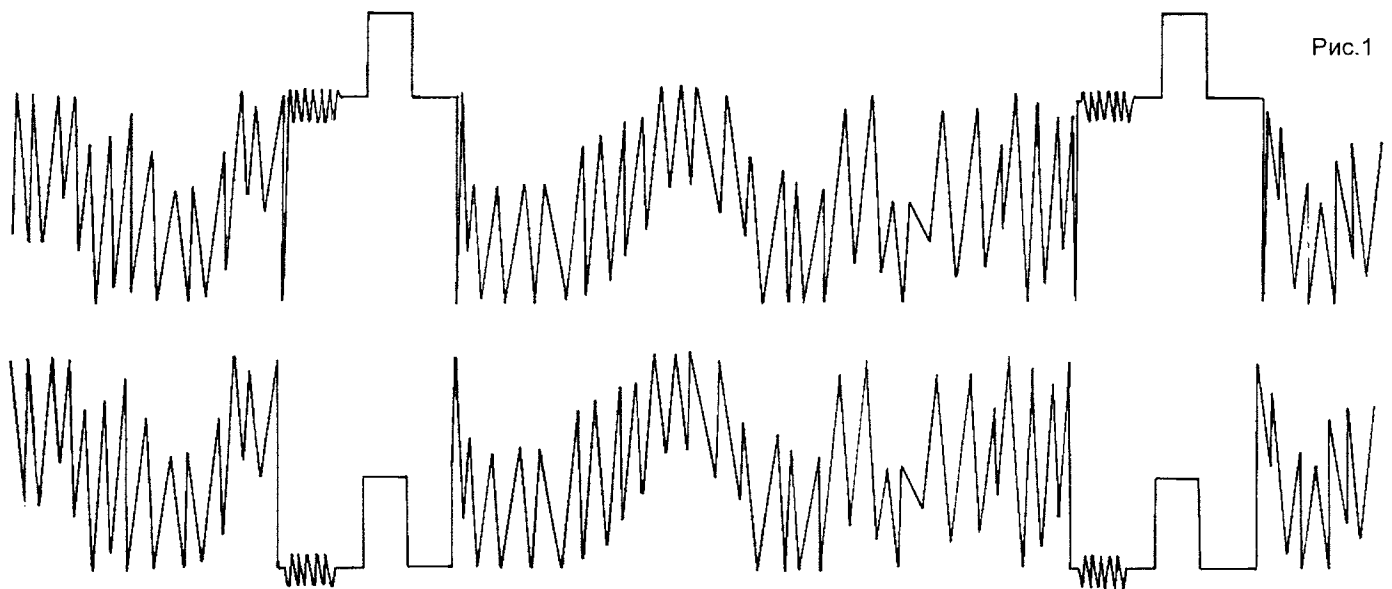


Рис. 1

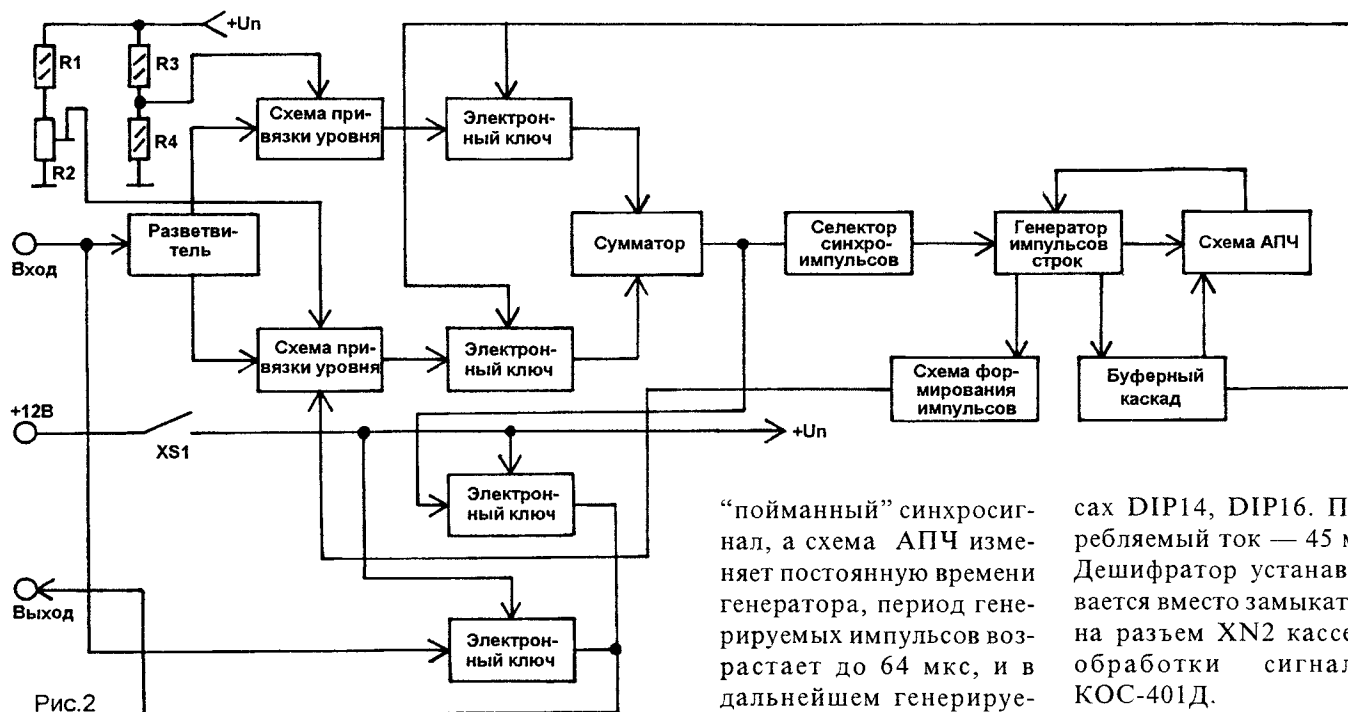


Рис.2

дешифратора в телевизор в зависимости от качества приемной антенны (индивидуальной или коллективной) и схемы АРУ настроенного ранее телевизора.

После такой двухуровневой фиксации видеосигнала вам остается “вырезать” и “состыковать” две части видеосигнала — “яркостную” (активную часть строки) и строчный гасящий импульс вместе с синхроимпульсом и “вспышкой” цветовой поднесущей. “Вырезку” выполняют электронные ключи, стоящие после схем фиксации уровня, а “состыковку” — сумматор. Управление электронными ключами осуществляется от генератора импульсов строчной частоты через буферный каскад, в котором задается временной интервал 12 мкс, соответствующий строчному гасящему импульсу.

Вы, наверное, уже обра-
тили внимание на то, что
после сумматора видео-
сигнал ответвляется на
вход селектора синхроим-
пульсов. Поскольку сразу
же после включения XS1
генератор импульсов
строчной частоты не за-
синхронизирован с видео-
сигналом, у которого син-
хроимпульсы еще “спрята-
ны”, селектор вместо син-
хроимпульсов строчной
частоты выделяет произ-
вольно меняющуюся часть
сигнала изображения, что
эквивалентно шумовому
сигналу. Период импуль-
сов, вырабатываемых ге-
нератором, составляет
около 62 мкс вместо 64.
Поэтому через несколько
секунд после включения
дешифратора наступает
момент, когда на входе
селектора вместо шумов
оказывается промежуток
строчного гасящего сиг-
нала. Генератор момен-
тально “ухватывает” за

“пойманный” синхросигнал, а схема АПЧ изменяет постоянную времени генератора, период генерируемых импульсов возрастает до 64 мкс, и в дальнейшем генерируемые импульсы жестко “привязаны” к синхроимпульсам, выделенным из видеосигнала.

Если Вы уже столкнулись с адресной шифрацией, проанализируйте закон коммутации фазы видеосигнала по кадрам (в большинстве случаев шифрация заключается в покадровом изменении фазы видеосигнала). В этом случае Вам надо ввести в схему еще генератор импульсов кадровой частоты, инвертор видеосигнала, триггер и дополнительный электронный ключ, хотя автор не исключает и другие схемные решения.

Описанный вариант дешифратора выполнен автором на односторонней плате из фольгированного стеклотекстолита размерами 105х40 мм и включает несколько активных элементов — четыре транзистора и три интегральных микросхемы в корпу-

сах DIP14, DIP16. Потребляемый ток — 45 мА. Дешифратор устанавливается вместо замыкателя на разъем XN2 кассеты обработки сигналов КОС-401Д.

Если вы обладаете еще и видеомagneтофоном, нет необходимости вторгаться в незнакомые внутренности телевизора. Используйте видеовыход видеомagneтофона, сигнал с которого подайте на вход дешифратора, выполненного в виде отдельного блока с автономным питанием. Выход сигнала с дешифратора смело подавайте на внешний видеовход телевизора (полярность и амплитуда видеосигнала после дешифрации — стандартные), смотрите и радуйтесь на здоровье!

По всем интересующим вопросам авторской разработки можно получить ответ, приложив к письму оплаченный конверт с обратным адресом.

Литература

1. В.Маевский. Декордер для кабельного ТВ.// Радиолюбитель. — 1995. — N1. — с.6.

И.МОСТИЦКИЙ СПРАВОЧНИК ПО ВИДЕОАППАРАТУРЕ

Scrambler — скремблер, шифратор, кодер. Устройство для кодирования телевизионного сигнала (см. Scrambling).

Scrambling — скремблирование. Метод изменения исходного A/V сигнала для предотвращения возможности его приема без санкционированного доступа лицами, не имеющими специальных дешифраторов. Например, для кодирования сигналов D2-MAC применяется метод возбуждения строк с двойным переключением (переключение СЦ и СЯ в произвольной точке и их перемежение). Точки переключения определяются управляющими псевдослучайными словами.

Screen Size — размер экрана. Измеряется обычно по диагонали в см или дюймах (""). Наибольшее распространение получили следующие размеры: 51/57/61/67 см.

Screen Digest (SD) — журнал "Скрин Дайджест" ("Новости экрана"). Английский журнал в области ТВ, видео, кино. Рассказывает о фирмах, технике, культуре в мире. Распространяется в более чем 40 странах. Адрес редакции: SD, 37 GOWER Str., London, WC1E 6HN, England.

SE — стандартное обозначение европейского типа видеокассет формата Super VHS, например, SE-180.

Search — система поиска необходимого фрагмента записи.

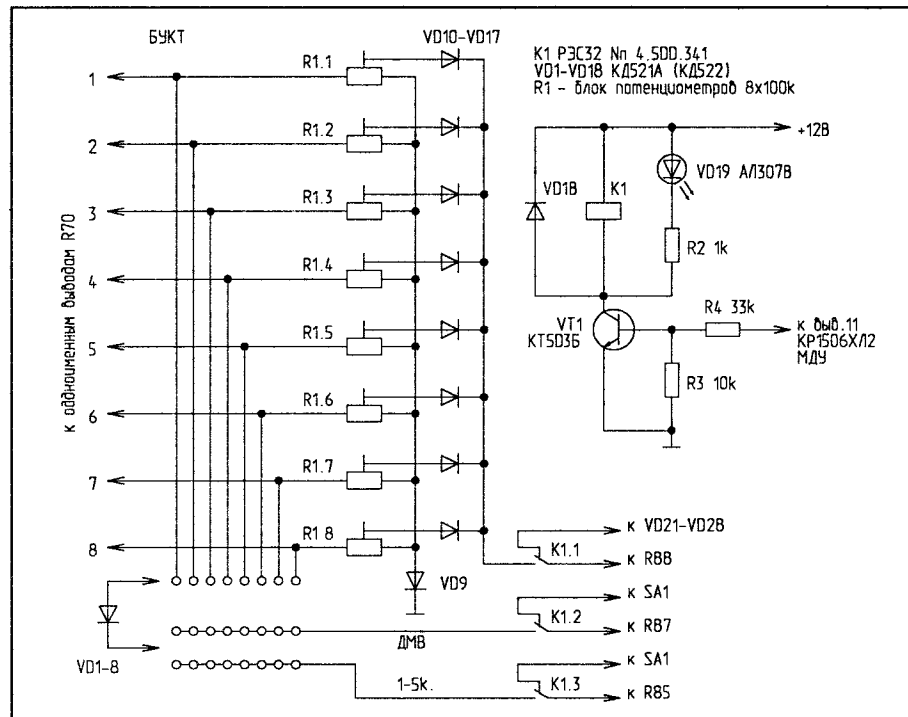
SECAM (Sequentiel couleur avec memoire) — последовательная передача цветов с запоминанием (СЕКАМ). Впервые была предложена в 1954 г. французским инженером Анри де Франсом. Для вещания была принята в 1967 г. В настоящее время используется в СНГ, большинстве б.союстран, а также в некоторых странах Азии и Африки.

Характерная особенность СЕКАМа заключается в последовательной чересстрочной передаче ЦРС с последующим восстановлением недостающего сигнала при помощи ЛЗ. Для передачи СЦ используется поднесущая, которая модулируется при помощи ЧМ. Поднесущая отстоит от сигнала изображения на 4,43 МГц.

К 1990 г. СЕКАМ был принят в 56 странах и имел 7 версий. К достоинствам СЕКАМа можно отнести возможность передачи сигнала на большие расстояния при малом уровне цветовых искажений, простоту приемных устройств, нечувствительность к фазовым искажениям. Недостатком СЕКАМа является пониженная цветовая вертикальная четкость.

II. Часто применяемое на Западе название стандарта SECAM-L.

УВЕЛИЧЕНИЕ ЧИСЛА ПРИНИМАЕМЫХ КАНАЛОВ



Предлагаю простое устройство для увеличения числа принимаемых каналов телевизоров, в которых установлено устройство сенсорного управления УСУ-1-15.

Устройство состоит из блока потенциометров, аналогичного установленному в УСУ-1-15, развязывающих диодов VD10...VD17, термокомпенсационного диода VD9 и реле.

Для простоты схемы было решено отказаться от механического переключателя поддиапазонов. Выбор поддиапазона осуществляется припайванием диодов VD1...VD8 к соответствующим собирательным линиям на плате блока. При выборе поддиапазона "6...12 канал" диод не впаявается.

Устройство устанавливается в удобном месте и соединяется жгутом проводов с блоком УСУ-1-15.

В блоке УСУ-1-15 необходимо разорвать три проводника:

- проводник, идущий от диодов VD21...VD28 к подстроечному резистору R88;
- проводник между переключателем SA1 и R85;
- проводник между переключателем SA1 и R87.

Полученные точки подключаются к контактам реле K1, которое включает-

ся через транзисторный ключ на VT1 напряжением, поступающим с ножки 11 KP1506X12 МДУ в момент включения с девятой по шестнадцатую программ.

Варианты переключения программ рекомендованы в статье В.Боковецкого [1].

Практически этим способом можно удвоить число программ и в телевизорах с блоками МВП и СВП различных модификаций.

Если в телевизоре нет модуля дистанционного управления, реле можно включать с помощью переключателя.

Свечение светодиода VD19 указывает, что включено устройство дополнительного выбора программ.

Номера радиоэлементов, относящихся к УСУ-1-15, взяты из книги С.А.Ельяшкевича [2].

Литература

1. Боковецкий В. МВП с увеличенным числом коммутируемых каналов // Радиолюбитель. — 1993. — N 12.
2. Ельяшкевич С.А. Цветные телевизоры ЗУСЦТ.

В.БАЛДИН,

309117, Белгородская обл.,
Белгородский р-н, с.Беловское,
ул.Центральная, 8 — 21.

С.РЮМИК,
250033, Чернигов-33,
а/я 1772.

ПОВЫШЕНИЕ ПОМЕХОУСТОЙЧИВОСТИ КОМПЬЮТЕРА ATM-TURBO-2

Все варианты компьютера ATM-TURBO-2 от версии 6.00 [1] до версии 7.10 (TURBO-2+, фирма МикроАРТ) имеют одинаковый узел вывода сигналов контроллера дисководов. Причем из 8 выходных сигналов, назначение которых приведено в табл.1, только 5 сигналов буферизированы через микросхему с открытым коллектором DD84 K155ЛНЗ (рис.1).

Остальные три сигнала: SIDE, -DSELO, -DSEL1 — являются выходами обычной ТТЛ-микросхемы DD95 K555ТМ8, гарантирующей ток нагрузки в состоянии логического нуля на выходе до 8 мА [2].

Нагрузкой выходных сигналов контроллера является резистивная матрица R1, находящаяся непосредственно в дисковом. Обычно сопротивление каждого из резисторов матрицы равно 330 Ом для отечественных дисководов (МС5305) и 150 Ом — для импортных (ЕС5323.01). Нетрудно подсчитать, что максимальный ток нагрузки при этом составляет от 14 до 30 мА при допустимом выходном напряжении 0,4 В.

Реально микросхемы серии K555 выдерживают такой ток, но за счет увеличения до 0,34 — 0,9 В уровня логического нуля на выходе. Отсюда — снижение помехоустойчивости, особенно при большой длине кабеля, соединяющего компьютер и дисковод. Еще один отрицательный момент такого включения — отсутствие защиты микросхемы DD95 от короткого замыкания в нагрузке, например при коротком замыкании в соединительном кабеле. Не случайно рекомендуемый стандарт ИГМД — интерфейс накопителей на гибких магнитных дисках диаметром 133 мм [3] — предусматривает вывод всех сигналов через ТТЛ-логику с открытым коллектором.

На рис.2 изображен вариант схемы повышенной помехоустойчивости. В схеме используется свободный элемент мик-

Сигнал	Назначение	Выход
-WR_DATA	Данные записи	буфер
-WG	Разрешение записи	буфер
-STEP	Шаг	буфер
-DIR	Направление	буфер
-HLD	Старт двигателя	буфер
SIDE	Выбор стороны	—
-DSELO	Выбор дисководов 1	—
-DSEL1	Выбор дисководов 2	—

Знак "—" перед сигналом обозначает инверсию.

росхемы DD84 и новая микросхема DD84* K155ЛA13 с открытым коллектором. Обратите внимание, что из сигнала -DSELO (DD95/15) получается сигнал -DSEL1 (DD84*/8), т.к. они инверсны по отношению друг к другу.

Кроме того, в схеме рис.2 сигналы -DSELO и -DSEL1 стробированы сигналом HLD. Это сделано для того чтобы лампочка на дисковом загоралась только при обращении компьютера к дисковому, а не горела "красным стоп-сигналом" все время.

Конструктивно изменения проводятся надрезом трех дорожек и установкой 6 навесных перемычек на печатной плате компьютера. Микросхему DD84* удобно поставить навесом над микросхемой DD84, запаяв параллельно выводы питания 7 и 14.

Литература

1. Морозов А. Персональный компьютер "АТМ-TURBO-2" // Радиолюбитель. — 1993. — N 4. — С.6.
2. Алексеев С. Применение микросхем серии K555 // Радио. — 1988. — N 3. — С.35.
3. Мячев А., Степанов В. Персональные ЭВМ и микроЭВМ. Основы организации: Справочник / Под ред. А.А. Мячева. — М.: Радио и связь, 1991.

ПОПРАВКА

В статье В.Пономарева "ROM-Диск для ПК Специалист" ("РЛ" 1996, N1, с.9) допущены опечатки в программе драйвера. По адресам C8E9, C8EE, C8F3, C8FC и C91D должен находиться код CD, по адресу C8F5 — код CC. Приносим извинения автору и читателям.

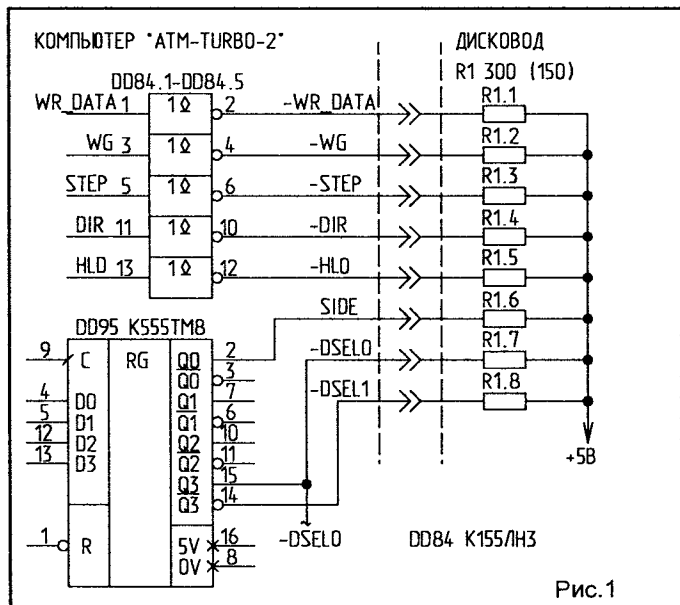


Рис.1

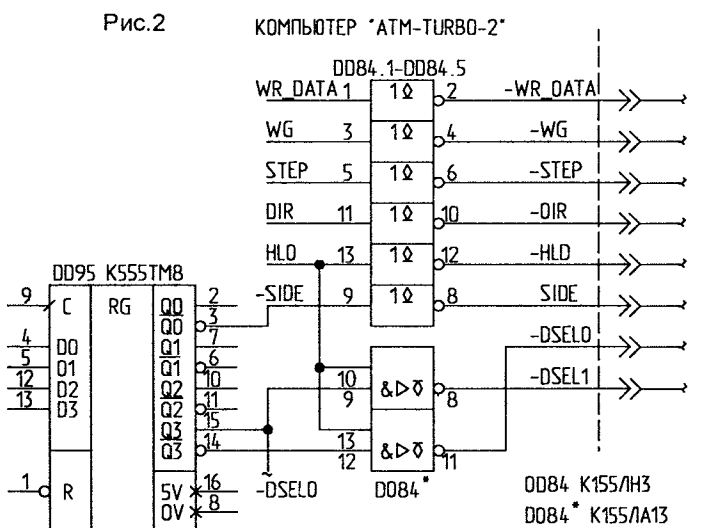


Рис.2

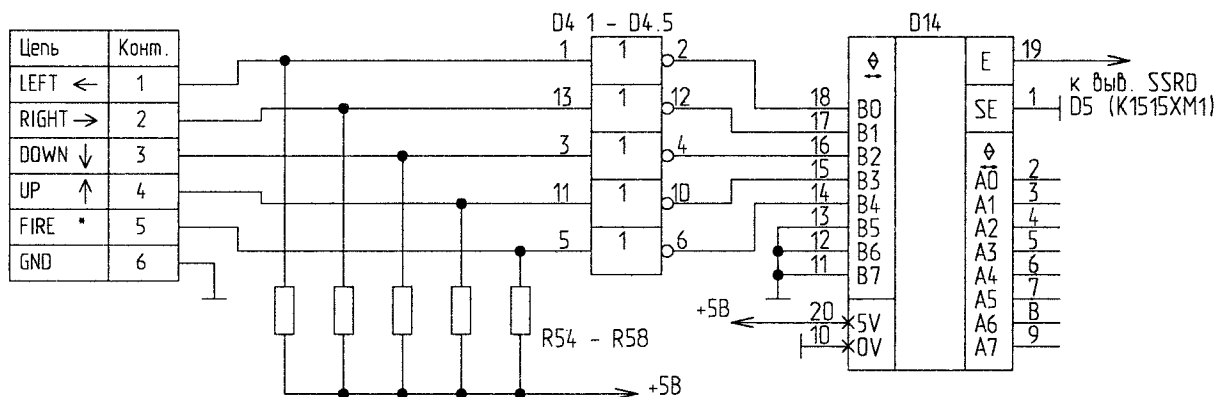


Рис. 1

КЕМРСТОН-ДЖОЙСТИК НА ПК "РАТОН-9003"

О том, почему не работает Kempston-джойстик в некоторых программах на ZX-Spectrum, в журнале уже рассказывалось [1, 2]. Компьютеры "РАТОН-9003", выпускаемые в Гомеле, тоже не лишены этого недостатка. Избавиться от него достаточно просто. В данном компьютере Kempston-джойстик подключен через инверторы D4 (KPI533ЛH1) к микросхеме D14 (KPI533АП6) как показано на рис.1.

Неиспользуемые разряды 7, 6, 5 имеют уровень логической "1", т.е. выводы 11, 12, 13 микросхемы D14 подключены к +5 В. Для того чтобы получить "нормальный" джойстик, необходимо эти

выводы подключить к общей шине питания компьютера, т.е. придать им нулевой потенциал.

На печатной плате микросхемы D14, D4 и некоторые другие не обозначены. Определить их местоположение можно воспользовавшись рис.2, либо каким-нибудь другим способом.

В точке обозначенной "х" на рис.3 проводник печатной платы необходимо перерезать и соединить вывод 13 микросхемы D14 с шиной 0В компьютера с помощью отрезка тонкого провода.

Выводы 11, 12, 13 соединены между собой со стороны установки элементов платы. При этом снимать разъемы TAPE, RGB, KEMPSTON, KEYBOARD не обязательно. Достаточно открутить винты, крепящие плату, и поставить ее вертикально, системным разъемом вниз.

После такой доработки в играх "Detaches", "Hunter", "Region of death" и т.д. проблем с Kempston-джойстиком не возникает.

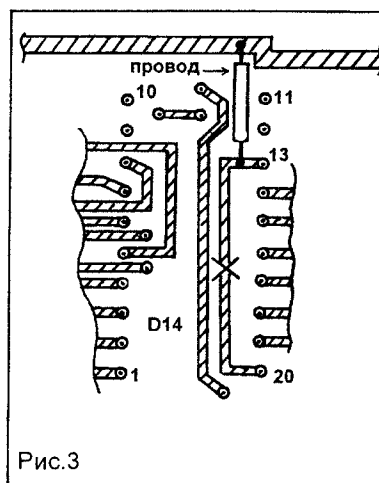


Рис.3

Литература

1. Колляков А. Еще немного о “Ленинградке”//Радиолобитель. — 1994. — N 8.
2. Симдяков Ю. Интерфейс Kempston-джойстика на 580BB55//Радиолобитель. — 1994. — N10.

Д.КАРТЫННИК,
246012, г.Гомель,
пр.Октября, 62 — 29.

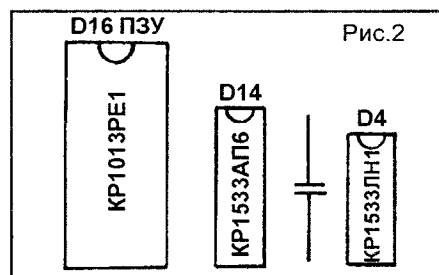


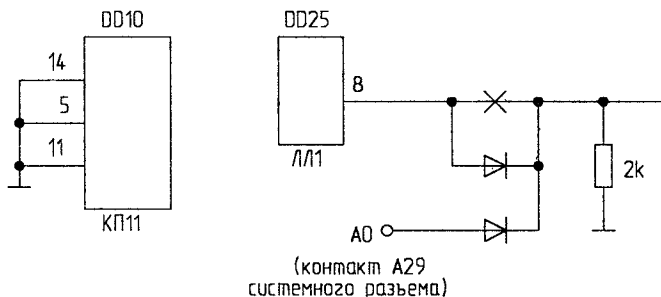
Рис.2

ДОРАБОТКА ПК “РАТОН-9003”

Я предлагаю доработку ПК “РАТОН-9003” Гомельского завода “Ратон”, позволяющую работать кемпстон-джойстиком во многих играх, в которых он раньше не работал, и устранить мигание BORDERa в некоторых программах.

Обозначение микросхем даны по схеме ПК.

Е.ХАНЧЕВСКИЙ,
247760, Гомельская обл.,
г.Мозырь, ул.Лельчицкое шоссе,
2 — 48.



С.САЛОВ (UR5LBX),
310070, Украина,
г.Харьков-70, а/я 9926.

"TERMINATOR LINIES" НА "ZX-SPECTRUM"

Нижеприведенные программы написаны для компьютеров, совместимых с ПК "ZX-Spectrum", и предназначены для построения линии восхода-захода солнца (terminator lines).

Линия терминатора строится на азимутальной карте с центром в любом QTH и позволяет наглядно отобразить зоны дня и ночи. Программа также производит сопровождение линии терминатора в реальном времени в течение 2-х суток с перерисовкой через 20...30 минут.

Первая программа предназначена для построения азимутальной карты из вашего QTH. Карта используется в основной программе, хотя и пригодится радиолюбителям, имеющим направленные антенны.

```
10 REM *****
20 REM *** configuration ***
30 LET shm=50
40 LET dlm=36
50 LET shm=shm/180*PI
60 LET dlm=dlm/180*PI
70 LET a=COS shm
80 LET d=SIN shm
90 REM ***** DESIGN *****
100 CIRCLE 168,87,87
110 PLOT 168,87
120 FOR k=1 TO 1977
130 READ sh1,d11
140 GO SUB 180
150 PLOT dx*SIN(dir)*0.00433+168,dx*COS
(dir)*0.00433+87
160 NEXT k
170 SAVE "map"CODE 16384,6912
180 REM *** calculation ***
190 LET sh1=sh1/180*PI
200 LET d11=d11/180*PI
210 LET b=COS sh1
220 LET c=COS (d11-dlm)
230 LET e=SIN sh1
240 LET f=SIN (d11-dlm)
250 LET g=TAN sh1
260 LET i=d*c-a*g
270 LET dx=111.1*(ACS (a*b*c+d*e)/PI*180)
280 LET dir=-1*ATN (f/i)
290 IF i>0 THEN LET dir=dir+PI
300 RETURN
1000 DATA (sh1),(d11),(sh1+1),(d11+1),(sh1+2),
(d11+2)...
```

В операторах 30 и 40 вы должны установить значения географических координат вашего QTH (широты и долготы соответственно, южная широта и западная долгота со знаком "-"). В операторах 1000, 1100, 1200 и т.д. должны быть записаны географические координаты точек очертаний материков и крупных островов, снятые с географической карты мира. Через запятую вводятся широта и долгота i-ой точки, далее i+1-ой и т.д. Количество операторов DATA может быть любым, но размер одного оператора не должен превышать 20-ти строк.

У автора записаны данные 1977-и точек (конечное значение k в операторе 120). Этого достаточно для построения четких береговых линий, хотя количество точек ограничи-

вается лишь памятью компьютера.

Пример:

```
999 REM **** euroasia ****
1000 DATA 36,-5,36,-6,37,-7,.....
.....
1399 REM **** america *****
1400 DATA 45,-68,45,-69,44,-70,....
.....
1799 REM **** africa *****
1800 DATA 31,32,30,32,29,33,.....
.....
2199 REM *** australia ***
2200 DATA -11,142,-12,142,-13,143,.... и т.д.
```

Далее аналогичным образом записаны координаты точек береговых линий Антарктиды, Японии, Филиппин, островов Калимантан, Новая Гвинея, Ява, Суматра, Новая Зеландия, Гренландия, Мадагаскар, Исландия.

Программа запускается на выполнение директивой RUN. Следует набраться терпения, так как для построения карты компьютеру понадобится около 40 минут. Выполнение оператора 170 позволяет сохранить карту в виде кодов на магнитной ленте.

Просматривать азимутальную карту позволяет выполнение оператора LOAD""CODE 16384,6912. При этом карта загружается сразу в экранную область.

Вторая программа предназначена для построения линии терминатора.

```
10 REM * TERMINATOR LINIES *
20 REM **** by UR5LBX ****
30 REM *****
40 REM *** configuration ***
50 LET shm=50
60 LET dlm=36
70 LET shm=shm/180*PI
80 LET dlm=dlm/180*PI
90 LET az=COS shm
100 LET dz=SIN shm
110 REM ***** start *****
120 INPUT "date(dd.mm)?" ,dayx
130 IF INT dayx>31 OR INT dayx<1 THEN GO TO 120
140 IF INT (100*(dayx-INT (dayx-INT
(dayx)+0.001)))>12 OR INT (100+(dayx-INT (dayx-
INT (dayx)+0.001)))<1 THEN GO TO 120
150 LET day1=INT dayx
160 LET mon=INT ((dayx-day1+0.001)*100)
170 LET day=0
180 RESTORE 250
190 FOR i=1 TO mon
200 READ d
210 LET day=day+d
220 NEXT i
230 LET day=day1
240 LET del=23,4333*SIN ((day-83)*PI/180)
250 DATA 0,31,28,31,30,31,30,31,31,30,31,30
260 LET k8=-1
270 GO SUB 520
280 GO SUB 580
290 PRINT AT 20,1;"R-REAL TIME";AT 19,1;"N-NEW
TIME";AT 18,1;"D-NEW DATE"
300 IF INKEY$="d" OR INKEY$="D" THEN GO TO 120
310 IF INKEY$="n" OR INKEY$="N" THEN GO TO 270
320 IF INKEY$="r" OR INKEY$="R" THEN GO TO 340
330 GO TO 300
340 FLASH 1:PRINT AT 0,28;"REAL";AT
1,28;"TIME":FLASH 0:IF k8>0 THEN GO TO 400
350 GO SUB 520
360 LET ncadr=(INT (tm+0.001)*60+INT (tm-(INT
(TM+0.001))*100)*3000
370 LET a=INT (ncadr/65536+0.001)
```

```

380 LET B=INT (ncadr/256-256*a+0.001)
390 POKE 23674,a: POKE 23673,b: POKE 23672,0
400 GO SUB 920
410 LET k8=nsec
420 GO SUB 580
430 FLASH 1:PRINT AT 0,28;"REAL";AT
1,28;"TIME":FLASH 0
440 PRINT AT 20,1;"F-FIXED TIME";AT 19,1;"D-
NEW DATE"
450 IF INKEY$="f" OR INKEY$="F" THEN PRINT AT
0,28;" ";AT 1,28;" ": GO TO 270
460 IF INKEY$="d" OR INKEY$="D" THEN PRINT AT
0,28;" ";AT 1,28;" ": GO TO 120
470 GO SUB 920
480 GO SUB 850
490 LET k9=nsec
500 IF (k9-k8)>1800 THEN BEEP 0,1,20: GO TO 400
510 GO TO 450
520 REM ***** SET TIME *****
530 INPUT "utc?(hh.mm)",tm
540 IF tm>=24 OR tm<0 THEN GO TO 530
550 IF INT(100*(tm-INT(tm)+0.001))>59 THEN GO
TO 530
560 LET utc= INT tm+(tm-INT tm)/60
570 RETURN
580 REM ***** DESIGN *****
590 CLS
600 GO SUB 970
610 GO SUB 850
620 PRINT AT 15,5;dayx+0.001
630 IF dayx<10 THEN PRINT AT 15,9;" "
640 PRINT AT 15,10;" "
650 FOR g=-180 TO 180 STEP 2
660 PRINT AT 19,5;180-g;" "
670 LET d11=g
680 IF del=0 THEN LET del=0.1
690 LET sh1=((ATN ((COS ((15*utc-d11)/
180)*PI))/TAN ((del/180)*PI)))/PI)*180
700 LET d11=d11-sh1
710 LET sh1=sh1/180*PI
720 LET d11=d11/180*PI
730 LET bz=COS sh1
740 LET cz=COS (d11-d1m)
750 LET ez=SIN sh1
760 LET fz=SIN (d11-d1m)
770 LET gz=TAN sh1
780 LET iz=dz*cz-az*gz
790 LET dx=111.1*(ACS (az*bz*cz+dz*ez)/PI*180)
800 LET dir=-1*ATN (fz/iz)
810 IF iz>0 THEN LET dir=dir+PI
820 PLOT dx*SIN (dir)*0.00433+168,dx*COS
(dir)*0.00433+87
830 NEXT g
840 RETURN
850 REM ***** PRINT CLOCK *****
860 IF INT (tm+0.001)<10 THEN PRINT AT 16,6;INT
(tm+0.001);AT 16,5;"0": GO TO 880
870 PRINT AT 16,5;INT (tm+0.001)
880 PRINT AT 16,7;"."
890 IF INT ((tm-INT (tm+0.001))*100+0.001)<10
THEN PRINT AT 16,8;"0";AT 16,9; INT ((tm-
INT(tm+0.001))*100+0.001):GO TO 910
900 PRINT AT 16,8;INT ((tm-INT(tm+0.001))
*100+0.001)
910 RETURN
920 REM *** UTC FROM CLOCK ***
930 LET nsec=INT ((65536* PEEK 23674+256* PEEK
23673+ PEEK 23672)/50)
940 LET utc=nsec/3600-(INT (nsec/86400))*24
950 LET tm=INT utc+(utc-INT utc)*0.6

```

```

960 RETURN
970 REM ***** shell *****
975 RANDOMIZE USR 29900
980 PRINT AT 1,1;"TERMINATOR";AT 2,4;"FOR";AT
3,1;"EVERY TIME";AT 4,3;"ver 2.0";AT 6,0;"QRZ
DX corp";AT 7,3;"1993";AT 8,0;"- - - - -"
990 PRINT AT 10,0;"BASIC QTH";AT 11,0;"LAT: 50
N";AT 12,0;"LONG:36 E";AT 15,0;"DATE:";AT
16,1;"UTC"
1000 RETURN

```

В операторах 50 и 60 вы должны установить значения географических координат вашего QTH (широты и долготы соответственно, южная широта и западная долгота со знаком "-"). В операторах 130,140 и 540,550 проверяется правильность ввода даты и времени, их можно опустить. В операторе 500 число "1800" — период времени перерисовки линии терминатора при сопровождении в реальном времени в секундах (1800/60=30 мин). В операторе 650 командой STEP 2 устанавливается шаг точек линии терминатора, в данном случае линия состоит из 180-ти точек. Увеличение их числа до 360 приводит к увеличению времени построения линии до 6-ти минут. При проверке работоспособности программы оператор 975 (вызов подпрограммы переброски азимутальной карты в экранную область) следует опустить.

Программу следует записать на магнитную ленту командой SAVE "terminator" LINE 10 сразу после азимутальной карты в кодах.

Далее следует набрать программу загрузки:

```

10 CLEAR 29899
20 FOR i=1 TO 12:READ a:POKE 29899+i,a:NEXT i
30 DATA 33,48,117,1,0,64,237,176,201
40 LOAD "map"CODE 30000,6912
50 LOAD "terminator"

```

где в строках 20 и 30 производится переброска содержимого памяти (азимутальной карты) в экранную область в машинных кодах, и записать ее на магнитную ленту командой SAVE "t" LINE 10 перед азимутальной картой в кодах.

Таким образом, вся программа построения линии терминатора состоит из трех блоков:

1. Программа загрузки (BASIC);
2. Азимутальная карта (CODE) < 7 Kb;
3. Программа построения линии терминатора (BASIC) < 4 Kb.

После компоновки программ на магнитной ленте и загрузки начиная с первого блока программа запрашивает ввод даты и времени UTC (14 февраля — 14.02; 5 часов 28 минут — 5.28). После построения линии терминатора меню предлагает вам изменить значения даты или времени и нажатием клавиши "R" перейти в режим сопровождения линии терминатора в реальном времени. При этом устанавливаются системные часы компьютера и идет отображение реального времени на экране. Линия терминатора при этом перерисовывается один раз в 30 минут. Есть возможность просмотреть положение линии терминатора в любое желаемое время не останавливая системные часы, что удобно для работы в соревнованиях и net's.

Интересных связей и 73!

Автор выражает благодарность за помощь в написании программ Игорю Токарю (US0LW) и Олегу Билыку.

Литература

1. Г.Гуляев. Расчет времени восхода и захода Солнца. Радио, 1986, N 1, с.21-22.
2. Я.Росса. Расчет координат терминатора Земли при прогнозировании DX QSO. Радиолобитель, 1993, N 3, с.34-37.
3. А.Сычев. Расчет координат объектов связи. Радио, 1992, N 8, с.9.

РЕЗИСТОРЫ

Резисторы (раньше говорили “сопротивления”) — это наиболее многочисленные детали в радиоаппаратуре. Их используют для ограничения тока в цепях, для создания на отдельных участках схем необходимых падений напряжения, для фильтрации напряжения и тока, для регулирования громкости и тембра и еще во многих случаях.

Различают два вида резисторов: нерегулируемые (постоянные) и регулируемые (переменные и подстроечные). Особую группу составляют полупроводниковые резисторы:

-варисторы — резисторы, сопротивление которых сильно изменяется в зависимости от приложенного напряжения;

-термисторы (или терморезисторы) — резисторы с изменяющимся в зависимости от окружающей температуры сопротивлением;

-фоторезисторы — резисторы, которые меняют свое сопротивление под воздействием излучения.

Классификация резисторов приведена на рис.1, а их условные графические изображения — на рис.2.

В старой системе обозначений резисторов первый элемент — буквы — обозначали:

- “С” — сопротивление постоянное;
- “СП” — сопротивление переменное (подстроечное);
- “СН” — варистор (сопротивление нелинейное);
- “СТ” — терморезистор (сопротивление термозависимое).

Второй элемент — цифра — указывал вид материала резистивного элемента (с дополнительной конкретизацией): 1...4 — непроволочные, 5 — проволочные резисторы.

Третий элемент — цифра — порядковый номер разработки. Например С5-16 — резистор постоянный проволочный, 16-ая разработка.

В новой системе обозначений, введенной с 1980 г., первый элемент — буквы — обозначает:

- “Р” — резистор постоянный;
- “РП” — резистор переменный;
- “ВР” — варистор постоянный;
- “ВРП” — варистор переменный;
- “ТР” — терморезистор с отрицательным температурным коэффициентом сопротивления (ТКС);
- “ТРП” — терморезистор с положительным ТКС.

Второй элемент — цифра — указывает вид резистивного элемента:

1 — непроволочные, 2 — проволочные или металлофольговые резисторы.

Третий элемент — цифры — обозначает порядковый номер разработки. Например Р1-26 — постоянный непроволочный резистор, 26-ая разработка.

Основные характеристики резистора: номинальное сопротивление, отклонение действительного сопротивления от номинального и допустимая мощность рассеяния.

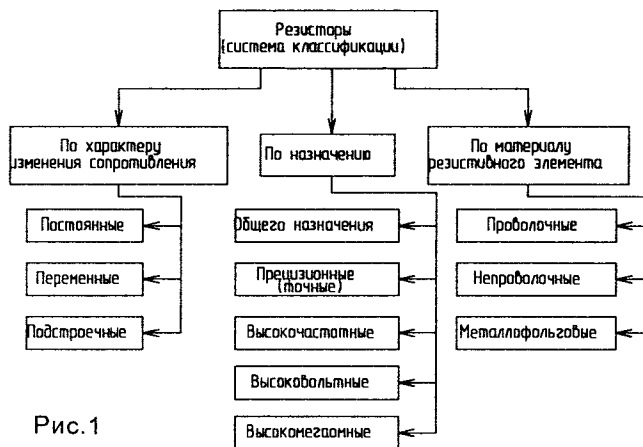


Рис.1

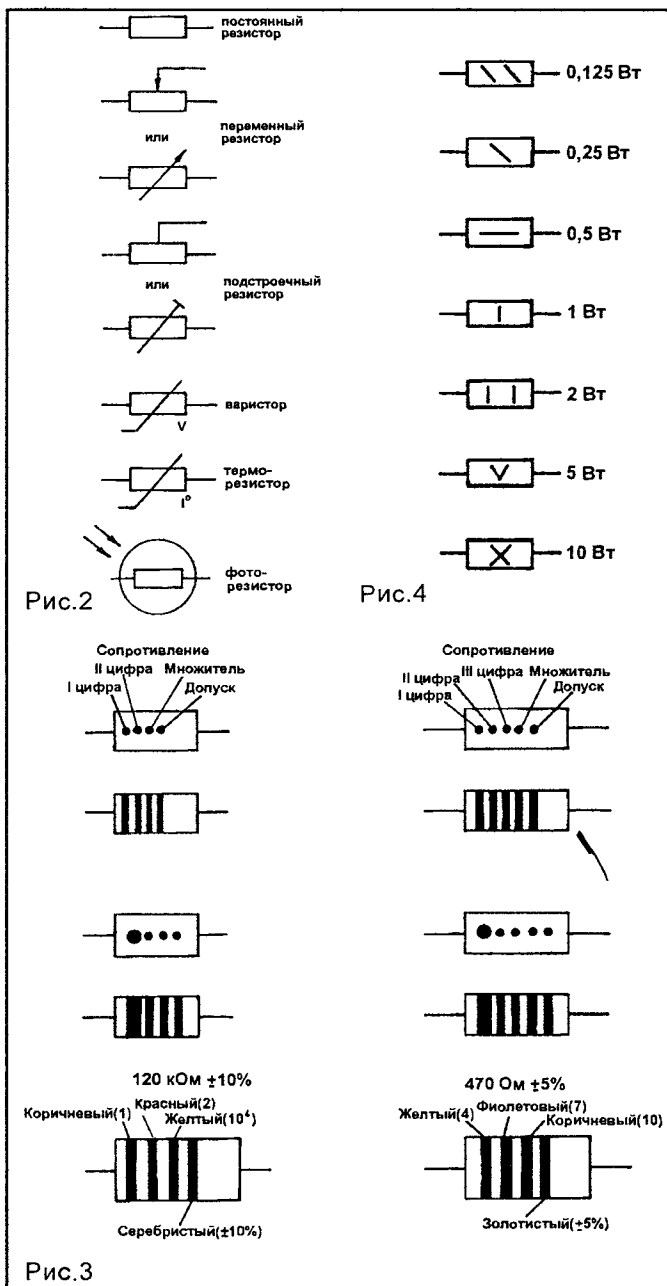


Рис.2

Рис.4

Рис.3

Сопротивление резистора на принципиальных схемах обозначается:

- от 1 до 999 Ом — целыми числами без указания величины;
- от 1 до 999 кОм — числами с добавлением строчной буквы "к";
- от 1 и более МОм — числами с добавлением прописной буквы "М".

Например 120 — означает 120 ом, 10к — 10 килоом, 1,2 М — 1,2 мегаома и т.д.

На самих резисторах маркировка номинального сопротивления имеет различный вид.

Резисторы от 1 до 999 Ом могут иметь только цифровую маркировку: 62 — 62 Ом, 430 — 430 Ом, а иногда (обычно для резисторов с малыми сопротивлениями) используются буквы "Е" и "R": 12Е — 12 Ом, 27R — 27 Ом. Эти буквы могут использоваться в качестве запятой для указания дробных значений сопротивлений: 8R2 — 8,2 Ом, 9Е1 — 9,1 Ом.

Резисторы от 1 до 99 килоом имеют маркировку номинала с буквой "к", которая также может использоваться вместо запятой: 1к — 1 килоом, 4к7 — 4,7 кОм.

Резисторы от 100 до 999 килоом маркируются как цифрами с буквой "к", так и с буквой "М" перед числом, т.е. 200 к — 200 килоом, М390 — 390 килоом.

Мегаомные резисторы маркируются числом с буквой "М": 1М — 1 мегаом, 2М4 — 2,4 мегаом.

Для обозначения отклонения действительного сопротивления резистора от величины, указанной на нем используется три системы.

1. По классам точности. Отклонение величины сопротивления $\pm 5\%$ обозначается цифрой "I" (первый класс точности), $\pm 10\%$ — цифрой "II" (второй класс), которые проставляются после величины сопротивления. У резисторов, не имеющих таких цифр, отклонение составляет $\pm 20\%$.

Например 6к2I — 6,2 килоома с допуском $\pm 5\%$, 390II — 390 Ом с допуском $\pm 10\%$, 47 — 47 Ом с допуском $\pm 20\%$.

2. Буквенным кодом. Отклонение величины сопротивления указывается на резисторе после обозначения номинального сопротивления русскими (старая система) или латинскими (новая система) буквами в соответствии с табл.1.

Например 4к3И — резистор сопротивлением 4,3 килоома с допуском $\pm 5\%$, 11кF — резистор сопротивлением 11 килоом с допуском $\pm 1\%$.

3. Цветовым кодом. Для обозначения номинального сопротивления и его допустимого отклонения на резистор наносятся в определенном порядке цветные кольца (пояски) или точки.

Номинальное сопротивление выражается в омах двумя или тремя цифрами с множителем 10^n , где n — целое число в пределах $-2...+9$. Маркировочные знаки сдвинуты к одному из торцов резистора и ближайший к торцу знак считается первым. Если длина резистора не позволяет сдвинуть маркировку к одному из торцов,

то первый знак (поясок, точка) делается примерно в два раза шире остальных. Расположение знаков на резисторе показано на рис.3. Цвет маркировочных знаков приведен в табл.2.

Допустимая мощность рассеяния — это та мощность протекающего через резистор тока, которую он может длительное время выдерживать и рассеивать в виде тепла без ущерба для своей работы. По существу, это характеристика электрической прочности резистора.

Табл.1

Допуск, %	Код (рус.буква)	Код (лат.буква)
$\pm 0,1$	Ж	B
$\pm 0,25$	У	C
$\pm 0,5$	Д	D
± 1	Р	F
± 2	Л	G
± 5	И	J
± 10	С	K
± 20	В	M

Табл.2

Цвет знака	Номинал сопротивления, Ом				Допустимое отклонение, %
	I цифра	II цифра	III цифра	Множит.	
Серебристый	—	—	—	10^{-2}	± 10
Золотистый	—	—	—	10^{-1}	± 5
Черный	—	0	—	1	—
Коричневый	1	1	1	10	± 1
Красный	2	2	2	10^2	± 2
Оранжевый	3	3	3	10^3	—
Желтый	4	4	4	10^4	—
Зеленый	5	5	5	10^5	$\pm 0,5$
Голубой	6	6	6	10^6	$\pm 0,25$
Фиолетовый	7	7	7	10^7	$\pm 0,1$
Серый	8	8	8	10^8	$\pm 0,05$
Белый	9	9	9	10^9	—

Допустимая мощность постоянных резисторов указывается на схемах внутри условных графических обозначений, как показано на рис.4. Внешний вид наиболее распространенных резисторов типа МЛТ приведен на рис.5.

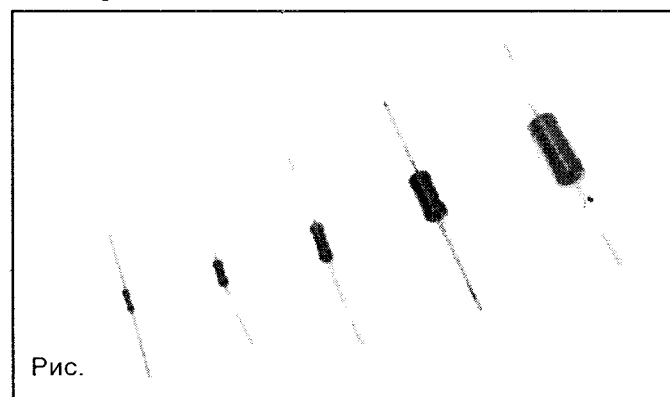


Рис.

(Окончание следует)

В.БЕСЕДИН,

625015, Россия, г.Тюмень,
а/я 1310.

ЕСТЬ ЛИ ПРОЩЕ?

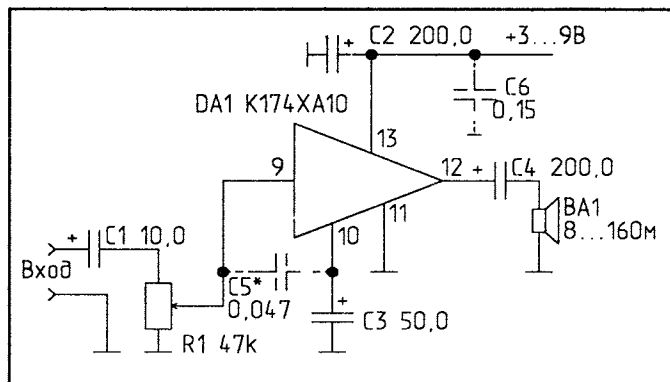
Прочитав эту заметку, многие меня упрекнут: стоит ли “стрелять из пушек по воробьям”? Стоит.

Минули те времена, когда радиолюбители в качестве одной из первых конструкций собирали ламповые усилители звуковых частот (УЗЧ). Громоздкие выходные и силовые трансформаторы определяли конечный вес и габариты устройства, большие уровни питающих напряжений, требовали применения высоковольтных сглаживающих конденсаторов в фильтрах анодного и экранного питания и создавали опасность электрошока. Требовался также значительный ток накала ламп, что снижало КПД усилителя и создавало дополнительный (ничем не оправданный) его нагрев. Для приведения в состояние готовности после включения требовалось некоторое время (для прогрева катодов ламп) или надо было держать катоды ламп нагретыми. Воздадим должное лампам и отметим, что от всех перечисленных недостатков свободны транзисторные и интегральные УЗЧ. Но некоторые транзисторные усилители по сложности изготовления превосходят ламповые, а интегральные требуют большого количества дополнительных “навесных” элементов, что сводит на нет их преимущества от применения микросхем.

Но ничего не стоит на месте, и, на мой взгляд, последняя трудность тоже преодолена. Правда, такая удобная схема вдруг оказалась частью более сложной комбинированной аналоговой интегральной микросхемы (ИМС) K174XA10, хотя было бы полезно иметь такой “чип” отдельно.

Как видно из принципиальной схемы (см. рисунок), УЗЧ содержит минимум деталей и может найти очень широкое применение. Достоинством этой ИМС является также перспектива для начинающего радиолюбителя после “обкатки” УЗЧ и изучения возможностей ИМС [1,2] собрать на этой же микросхеме АМ приемник, а затем и комбинированный — АМ-ЧМ.

Представим себе типичную житейскую картину: после подключения к телевизору игровой приставки “Dandy” (как обычно — одним шнуром в антенное гнездо) и включения питания приставки соседи вдруг начинают вести себя как дети — стучать в стены, по батареям, приходить незваными гостями, чтобы высказать свое отношение к вам за помехи, появившиеся на их телевизорах! Настройка на игру, как правило, после этого сильно ухудшается. Но у многих телевизоров есть “видеовход”, а на “Dandy” — видеовыход, их нужно соединить между собой, но при этом при качественной “картинке” на экране телевизора игра становится “немой”. Чтобы вернуть “голос”, необходимо выход “Dandy” соединить со входом УЗЧ телевизора, а такого, как правило, нет и нужно “залезать” в телеви-



зор. Чтобы избежать этого, можно изготовить предлагаемый УЗЧ, подключить его к выходу ЗЧ приставки — и проблема решена.

Входной сигнал ЗЧ, пройдя разделительный (по постоянному току) конденсатор C1, поступает на регулятор громкости R1, и с его движка — на вход ИМС, усиливается ею и через разделительный конденсатор C4 поступает на громкоговоритель (динамическую головку) BA1. От емкости конденсатора C3 зависит усиление ИМС, сильно уменьшать ее не рекомендуется. C2 обеспечивает развязку каскадов УЗЧ (внутри ИМС) по питанию, а также способствует устойчивости УЗЧ при питании от разряженных батарей. C5 и C6 повышают устойчивость усилителя к самовозбуждению, причем C5 влияет еще и на частотную характеристику УЗЧ. C5 и C6 — не обязательны и устанавливаются только при необходимости. Оксидные конденсаторы можно использовать любой марки, резистор R1 регулятора громкости — по возможности группы В, обеспечивающий более плавную регулировку уровня звука. Динамическая головка BA1 — любого типа с сопротивлением 8...16 Ом, важно чтобы соединительные провода были как можно короче, так как при длинных проводах на них теряется часть выходной мощности, поскольку эти провода являются частью сопротивления нагрузки УЗЧ.

Усилитель может служить отдельным блоком везде, где необходимо поднять уровень сигнала ЗЧ для восприятия человеческим ухом: в магнитофонной приставке, плеере, в составе различных пробников, громкоговорящих игрушках, квартирных звонках, в качестве УЗЧ для детекторных приемников, например на даче и т.д. УЗЧ не критичен к напряжению питания и потребляет небольшой ток, но обеспечивает качественное воспроизведение звука. Тем, кто рассчитывает на большее усиление, следует применять более высокое напряжение питания.

Автор сознательно не приводит технические данные усилителя: они полностью соответствуют приведенным в [1] и в комментариях не нуждаются.

Литература

1. Микросхемы для бытовой аппаратуры/Справочник. — М.: Радио и связь, 1989. — С.169 — 173.
2. Бродский Ю. “Селга-309” — супергетеродин на одной микросхеме//Радио. — 1986. — N1. — С.43 — 45.

АЗБУКА СХЕМОТЕХНИКИ

А. ПЕТРОВ,

212029, г. Могилев,
пр. Шмидта, 32 — 17.

ИНДУКТИВНОСТИ, ДРОССЕЛИ, ТРАНСФОРМАТОРЫ

(УПРОЩЕННЫЙ РАСЧЕТ)

(Продолжение. Начало в NN11-12/95, 1-2/96)

6. Импульсные регуляторы напряжения с гальванической связью входа и выхода

В настоящее время наибольшее применение нашли три основных типа импульсных регуляторов постоянного напряжения:

- понижающий — РНІ (рис.14) с индуктивно-емкостной фильтрацией, который имеет импульсное потребление и непрерывную передачу энергии;
- повышающий — РНІІ (рис.15) с емкостной фильтрацией, непрерывным потреблением и импульсной передачей энергии;
- реверсирующий — РНІІІ (рис.16) с емкостной фильтрацией, импульсным потреблением и передачей энергии.

Назовем их базовыми. Комбинированная схема (рис.17) позволяет получить стабилизированное выходное напряжение при изменении входного напряжения как выше, так и ниже выходного [4].

Во всех трех базовых схемах применяются одни и те же элементы:

- электронный ключ S (на биполярном, МДП транзисторе или тиристорный);
- неуправляемый ключ VD;
- дроссель L в качестве реактора.

Табл. 10

Параметр	РНІ	РНІІ	РНІІІ
$U_{L \text{ на к}}$	$E - U_H$	E	E
$U_{L \text{ рас}}$	U_H	$U_H - E$	U_H
U_H	γE	$E/(1 - \gamma)$	$\gamma E/(1 - \gamma)$
γ	U_H/E	$(U_H - E)/U_H$	$-U_H/(E - U_H)$
U_S	E	U_H	$E - U_H$
$L_{\min}$	$0,5 R_H T (1 - \gamma)$	$0,5 \gamma R_H T (1 - \gamma)^2$	$0,5 R_H T (1 - \gamma)^2$
I_S, I_{VD}, I_L	$\gamma E / R_H = I_H$	$E / R_H (1 - \gamma)^2 = I_H / (1 - \gamma)$	$\gamma E / R_H (1 - \gamma) = I_H$
$\Delta I_S, \Delta I_L, \Delta I_{VD}$	$0,5 \gamma E T (1 - \gamma) / L$	$0,5 \gamma E T / L$	$0,5 \gamma E T / L$
I_{sm}	$I_S + \Delta I_S$	$I_S + \Delta I_S$	$I_S + \Delta I_S$

ложенное к дросселю на этапах накопления и расходования энергии соответственно;

U_H — напряжение на нагрузке без учета КПД (идеальные регулировочные характеристики);

U_S — максимальное напряжение на ключе;

$L_{\min}$ — минимальная индуктивность дросселя из условия непрерывности тока;

I_S — средний ток ключа;

$\Delta I_L, \Delta I_S, \Delta I_{VD}$ — амплитуда пульсаций тока дросселя, отклонения от среднего тока ключа и замыкающего диода;

I_{sm} — амплитудное значение тока ключа.

$\gamma = tu/T$ — коэффициент заполнения импульсов;

$\theta = T/tu$ — скважность;

tu — время открытого состояния ключа, с;

T — период, с;

f — частота следования импульсов, Гц;

$I_{H \min}$ — минимальный ток нагрузки, А;

$I_{H \min} = (0,2 \dots 0,3) I_H$ в случае постоянной нагрузки;

E — напряжение источника питания, В.

Минимальную индуктивность дросселя для всех преобразователей рассчитывают по одной формуле:

$$L_{\min} = \gamma E \frac{1 - \gamma}{2 f I_{H \min}} \quad (26)$$

После замены $I_H = U_H/R_H$ и $f = 1/T$ полученные данные сведены в таблицу 10.

Используя условие равенства нулю среднего значения напряжения, приложенного к дросселю, получаем:

$$\gamma U_{L \text{ на к}} = U_{L \text{ рас}} (1 - \gamma) \quad (27)$$

Коэффициент передачи преобразователей по напряжению приведен в рис.18 [5]

$$K_u = U_H/E$$

Реальные характеристики из-за конечного сопротивления

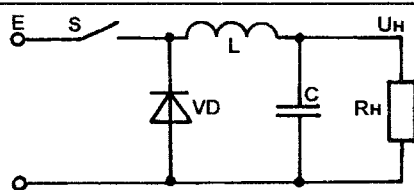


Рис.14

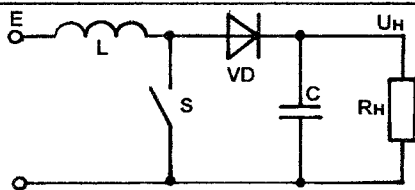


Рис.15

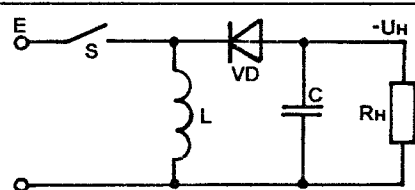


Рис.16

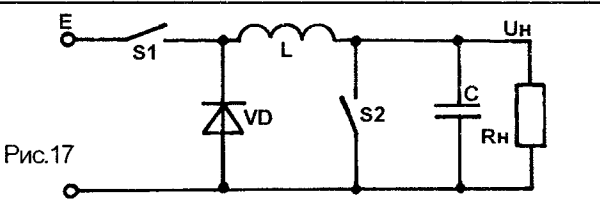


Рис.17

В табл. 10 приведены основные формулы для расчета преобразователей, где $U_{\text{на к}}$ и $U_{\text{рас}}$ — напряжение, при-

ния ключей, индуктивностей и выходного сопротивления источника питания E имеют вид:

для РНІ

$$U_H = \gamma E - r I_H \approx \gamma E \eta \quad (28)$$

где $r = r_s + r_L + r_E$

r_s , r_L и r_E активное сопротивление открытого ключа, индуктивности и внутреннее сопротивление источника питания соответственно.

$\eta = 0,8 \dots 0,9$ — КПД преобразователя.

для РНІІ

$$U_H = \frac{E}{1-\gamma} - \frac{r_E I_H}{(1-\gamma)^2} \approx \frac{\eta E}{1-\gamma} \quad (29)$$

Максимальное выходное напряжение

$$U_{H\max} = \frac{E^2}{4 r_E I_H} \quad (30)$$

Выходное сопротивление преобразователя

$$R_{\text{вых}} = \frac{r_L}{(1-\gamma)^2} \quad (31)$$

Зависимость выходного сопротивления от γ определяет появление максимума U_H и дальнейшее его монотонное уменьшение вплоть до нуля при $\gamma \rightarrow 1$.

Предельное значение $\gamma = \gamma^*$

$$\gamma^* = 1 - \sqrt{\frac{r_L}{R_H}} \quad (32)$$

для РНІІІ:

$$U_H = \frac{\gamma E}{1-\gamma} - \frac{\gamma^2 r_E I_H}{(1-\gamma)^2} \quad (33)$$

(Продолжение следует)

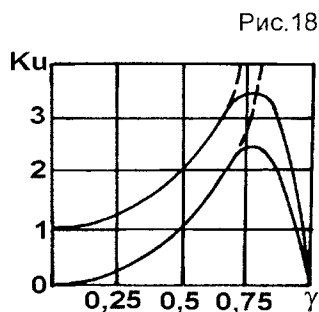


Рис. 18

публикаций на эту тему. Предложенные меры давали некоторый эффект, но общая окраска звуковой картины оставалась прежней.

Причины так называемого “транзисторного звучания” скорее всего можно объяснить, если рассматривать механизм их образования с позиции взаимодействия УНЧ и реальной широкополосной головки прямого излучения.

Главная причина, по моему мнению, заключается в том, что существующие схемы включения выходных транзисторов или ламп в бестрансформаторных УНЧ не могут удовлетворительно управлять подвижной частью звуковой головки. В этом отношении они значительно уступают выходному трансформатору.

Понять причины возникновения искажений при взаимодействии УНЧ с головкой очень просто, проведя элементарный мысленный эксперимент.

Будем считать, что воспроизводится сигнал с частотой, в 4...8 раз больше резонансной частоты используемой головки громкоговорителя. Это условие имеет решающее значение, поскольку все динамические головки имеют эффективный диапазон воспроизводимых частот, расположенный выше резонансной частоты. Выходной каскад УНЧ построен по типовой бестрансформаторной схеме, показанной на рис. 1.

Условно, для большей наглядности, принимаем, что выходной электрический сигнал и звуковой сигнал на выходе головки графически в идеальном случае совпадают (по масштабу).

Пусть рабочая точка УНЧ в настоящее мгновение расположена в точке 1 (рис. 2а). Здесь же пунктиром показан путь свободного возврата звуковой катушки из максимально выдвинутого положения к нейтральному положению. Время возврата определяется резонансной частотой головки. Головка ВА1 воспроизводит гармонический сигнал. Находящаяся в выдвинутом состоянии звуковая катушка в идеальном случае должна пойти к нулю по кривой 1-2-3-4, т.е. по той же кривой, что и выходной электрический сигнал. Для этого нужна ускоряющая (на графике — вниз) сила.

Очевидно, что в течение всего положительного полупериода сигнала через звуковую катушку течет ток положительной полярности. Весь этот полупериод обслуживается транзистором VT1.

В процессе воспроизведения первой четверти сигнала ток VT1 выдвигает звуковую катушку из нейтрального положения вперед, но он же препятствует ее возврату к нулю во второй четверти. Если включается транзистор VT2, это означает, что во второй четверти сигнала появился отрицательный ток. Это делает выходной сигнал УНЧ совсем не похожим на входной. Сможет ли в этих условиях функционировать ООС?

Получается, что такой ток бестрансформаторный УНЧ генерировать не может. Как же в этом случае вернуть катушку в нейтральное положение? Происходит это принципиально так.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ УНЧ С АКУСТИЧЕСКОЙ СИСТЕМОЙ

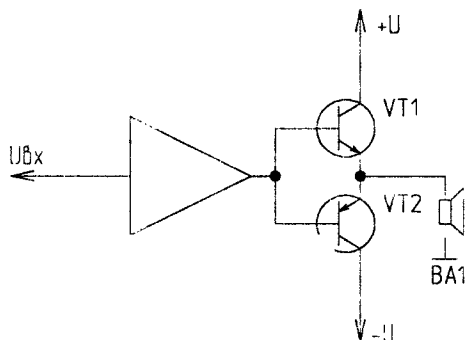
Уже давно замечено, что современные УНЧ, имея явное преимущество перед ламповыми по экономичности, полосе воспроизводимых частот, выходной мощности и нелинейным искажениям усиливаемого сигнала, заметно уступают им по естественности звучания, особенно больших оркестров, струнных и духовых инструментов и человеческого голоса.

На страницах любительских изданий было много

О.ЖУКОВ,

342440, Украина, Донецкая обл.,
г.Селидово, ул.Береговая, 167.

Рис.1



От точки 1 (рис.2а) напряжение на катушке BA1 изменяется в соответствии с пунктирной кривой до точки 4 и после переключения транзисторов доводится транзистором VT2 до нуля достаточно произвольным образом. Напрашивается вывод — при воспроизведении даже простого сигнала во второй и четвертой четвертях периода бестрансформаторный УНЧ практически не управляет звуковой катушкой.

Если взять сигнал большей сложности, то искажения появляются и в I-й четверти. Посмотрим на рис.2б. В точке 2 вместо резкого движения вниз звуковая катушка движется по пунктирной кривой до точки 4' и дальше, минуя точку 5, — к точке 6. Звуковой сигнал при этом уже должен отличаться от электрического выходного сигнала УНЧ.

Несмотря на довольно значительные акустические искажения, осциллограмма тока в цепи звуковой катушки их не показывает. Объяснить это можно малым

Рис.2

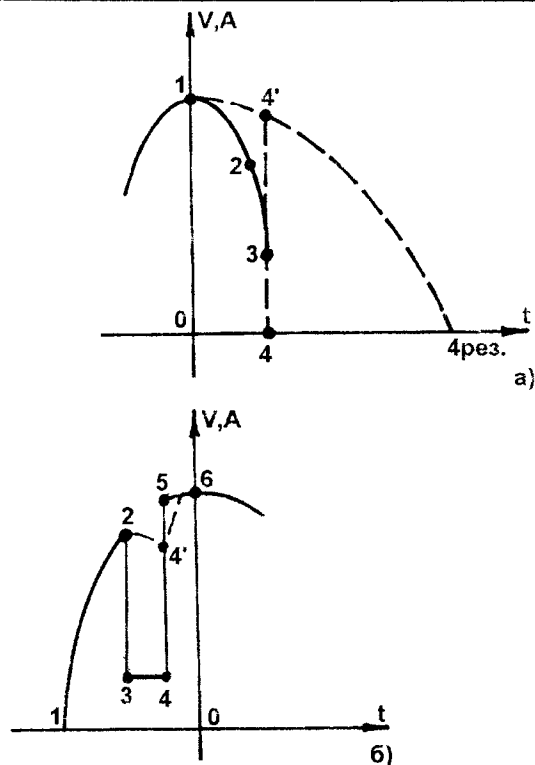
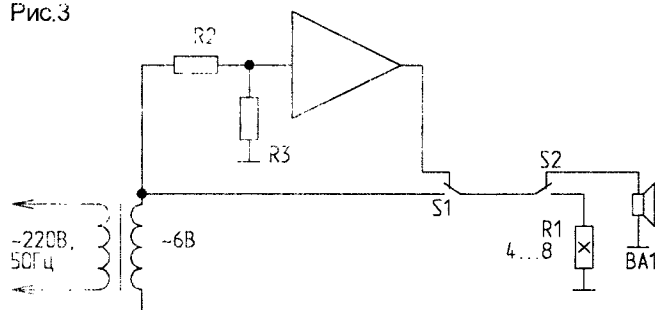


Рис.3



временем воздействия наведенной ЭДС на возбуждающую ЭДС. Может быть, что причина иная. Что касается акустических искажений, выявить их можно на простейшем опыте

Для эксперимента собирается схема по рис.3. Трансформатор берется любой от лампового приемника, имеющий обмотку 6.3 В и мощностью не менее 20 Вт. УНЧ может быть любым бестрансформаторным, развивающим на нагрузке 8 Ом мощность не менее 10 Вт.

Переключателями S2 и S1 трансформатор T1 подключается к R1, который должен быть проволочным с рассеиваемой мощностью 10...20 Вт. Измеряется напряжение на R1, затем переключателем S1 к R1 подключается выход УНЧ. С помощью делителя R2, R3 на выходе УНЧ устанавливается такое же напряжение. После этого, подключая поочередно переключателем S1 громкоговоритель BA1 с резонансной частотой не выше 30 Гц к трансформатору и выходу УНЧ, производим прослушивание. Менее мощное и "вялое" звучание УНЧ по сравнению с трансформатором и есть следствие влияния описанных искажений. Создается даже впечатление, что УНЧ воспроизводит несколько иную частоту. Схема эксперимента это исключает.

Решающим фактором широкого распространения бестрансформаторных УНЧ явилось наверное то, что осциллограммы выходных сигналов трансформаторного и бестрансформаторного усилителей одинаковы. Это и заставило отказаться от трансформатора.

Между тем, трансформатор, имея худшие частотные свойства и худший КПД, все-таки вносит в звучание несравненно меньшие искажения, чем бестрансформаторный выходной каскад.

Из сказанного можно сделать однозначный вывод — выходной каскад усилителя высококачественного звучания (высокой верности воспроизведения) обязательно должен иметь на выходе трансформатор.

Вторая причина "транзисторного звучания" также противоречит сложившемуся мнению о необходимых характеристиках высококачественных УНЧ.

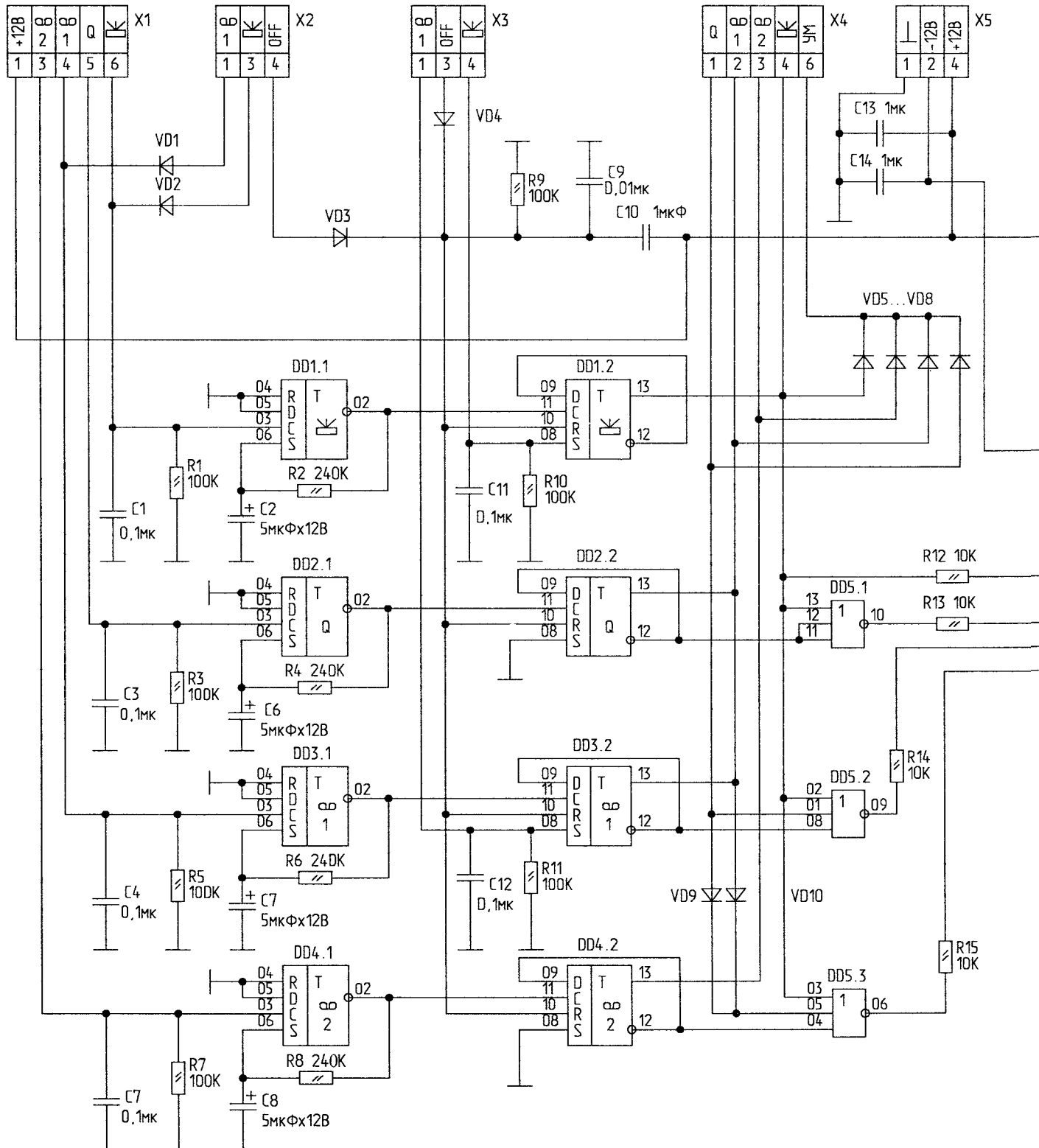
Дело в том, что усилитель высокой верности воспроизведения должен иметь не минимально возможное выходное сопротивление, а согласованное с сопротивлением нагрузки (обычно в пределах 0.5...2.0 сопротивления нагрузки)

(Окончание следует)

Е. СОЛОХО,
211354, Беларусь,
Бешенковичский р-н,
Витебской обл., д. Верховье.

БЛОК УПРАВЛЕНИЯ СТЕРЕОКОМПЛЕКСОМ

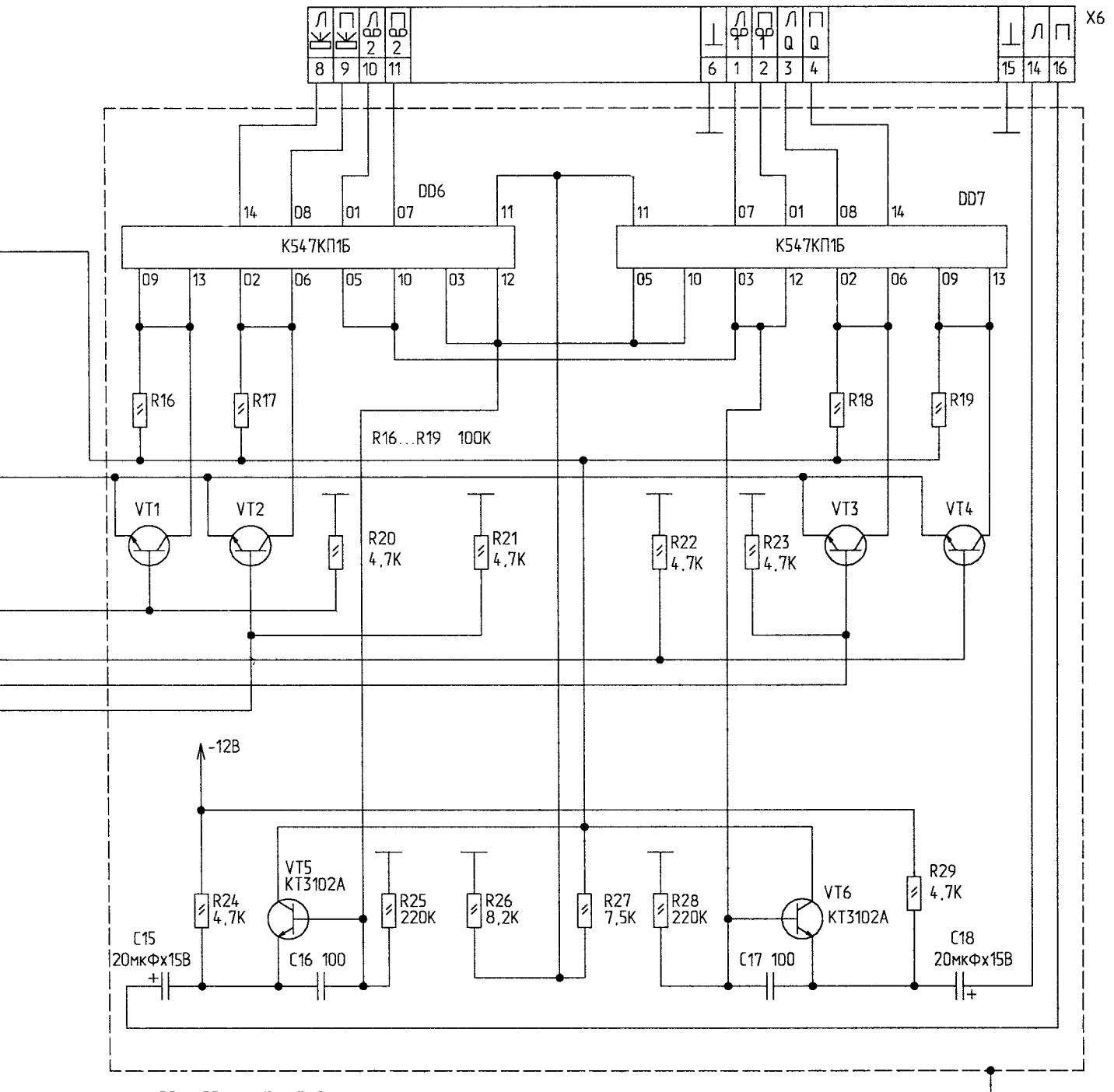
(Продолжение. Начало в N2/96)



БЛОК 2 — БЛОК КОММУТАЦИИ

Блок коммутации (БК) предназначен для автоматической коммутации сигнала от одного из четырех внешних источников (тюнера, проигрывателя, магнитофона-1 и магнитофона-2). Схема БК представлена на рис.4.

Коммутируется сигнал от того источника, который включен в сеть. Если в сеть включено несколько источников, коммутируется сигнал от источника с большим приоритетом (тюнер, проигрыватель, магнитофон-1 и магнитофон-2).



DD1...DD4 - KT561TM2
DD5 - K561AE10
VT1...VT4 - KT3155
VD1...VD10 - KД5226

→ б.б. 7 DD1...DD5

+12B → б.б. 14 DD1...DD5

Рис.4

Кроме этого, БК через разъем X4 управляет блоком сетевой коммутации (БСК), который включает в сеть (220 В) нужные в данный момент составляющие музыкального центра.

Сигналы управления на блок коммутации поступают с:

- клавиатуры (разъем X1);
- дешифратора дистанционного управления (X2);
- программируемого таймера (X3).

Рассмотрим работу БК на примере включения тюнера.

После нажатия кнопки S21, расположенной на плате клавиатуры (рис.5), уровень логической "1" поступает на вход С (вывод 3) триггера DD1.1. На этом триггере собран ждущий мультивибратор, служащий для подавления "дребезга" контактов. После поступления на вход С логической "1" он переключается на 1...2 секунды в "нулевое" состояние. При этом на инверсном выходе триггера (выв.2) DD1.1 появляется логическая "1", которая, поступив на вход триггера DD1.2 (вывод 11), переключает его в противоположное состояние. Т.е. если триггер был в "нулевом" состоянии (тюнер выключен), он переключается в "единичное" (тюнер включен) и наоборот.

Таким же образом работают и остальные каналы управления.

Сигналы от дешифратора дистанционного управления (ДУ) поступают на блок коммутации через разъем X2 в виде импульсов с частотой около 5 Гц. Команды включения/выключения идут через диоды VD1, VD2 на входы С триггеров DD1.1 и DD3.1 и производят те же действия, что и нажатие кнопок S21, S23. Сигнал общего выключения через диод VD3 поступает на входы сброса триггеров DD1.2...DD4.2 (вывод 10) и выключает всю аппаратуру.

Сигналы от таймера поступают на блок коммутации через разъем X3. Эти сигналы, поступая на входы S триггеров DD1.2 и DD3.2, переводят их в "единичное" состояние, а поступив через диод VD4 на входы R, выключают всю аппаратуру.

С прямого и инверсного выходов триггеров DD1.2...DD4.2 (выводы 13,12) сигналы идут на разъем X4 и микросхему DD5.

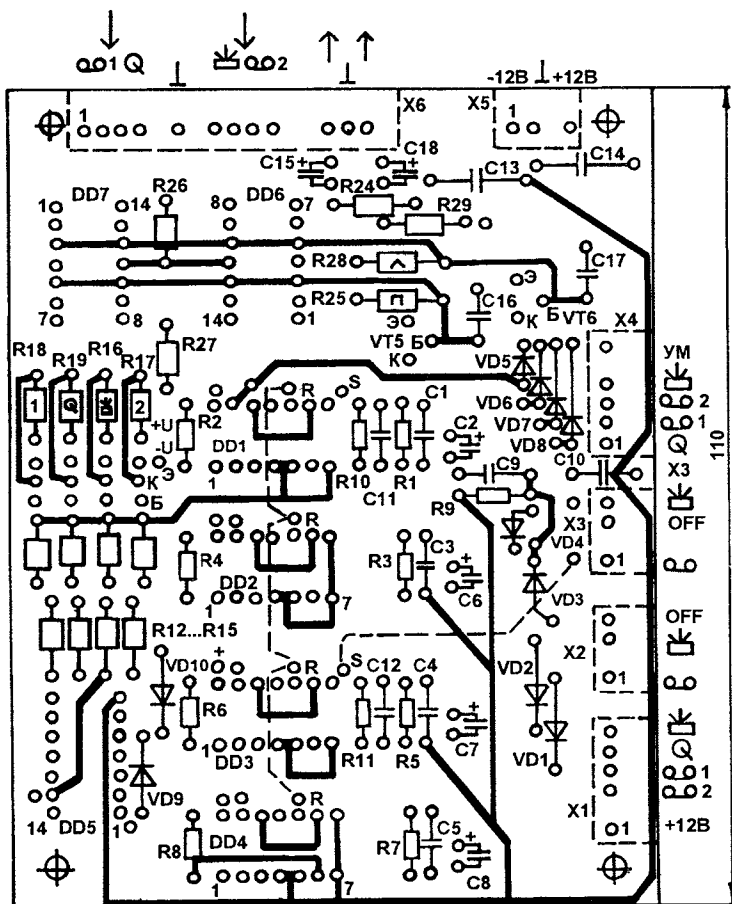
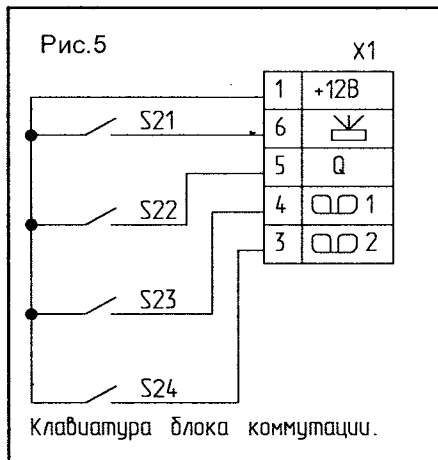
К разъему X4 подключен блок сетевой коммутации, который включает в сеть те устройства, триггеры которых находятся в единичном состоянии. На вывод 6 разъема X4 сигналы идут через

схему 4-ИЛИ на диодах VD5...VD8. Такое соединение диодов включает в сеть усилитель и эквалайзер, если включен хотя бы один источник сигнала.

Микросхема DD5 обрабатывает сигналы с триггеров и выбирает для коммутации то из включенных в сеть устройств, приоритет которого максимален. Наиболь-

ший приоритет у тюнера, затем следуют проигрыватель, магнитофон-1 и магнитофон-2. Так, если в сеть включены проигрыватель и магнитофон-2, то на выход блока коммутации поступает сигнал от проигрывателя.

В результате выбора уровень логической "1" через один из резисторов R12...R15 поступает на базу одного из транзисторов VT1, VT2, VT3 или VT4. Каждый из этих транзисторов открывает/закрывает два ключа из микросхемы DD6 или DD7. На входы ключей через X6



Вид со стороны монтажа

Соединить проводом: 13 DD4-VD7, 13 DD3-VD8, 13 DD2-VD9, 13 DD2-1DD5, 13 DD1-13DD5, эмиттеры VT4...VT6 - (-12В) R29, 14 DD1...DD4 - (+12В), 8 DD1-4 X3

Рис.6

подаются аналоговые сигналы левого и правого каналов одного из источников (тюнер, проигрыватель, магнитофон-1, магнитофон-2). Выходы всех "левых" и всех "правых" ключей соединяются.

Через открывшийся транзистор на входы управления 2-х ключей поступает напряжение -12В и т.к. открывается только один "левый" и один "правый" ключ, то на вход эмиттерного повторителя на транзисторах VT5 и VT6 поступает сигнал только от одного источника (от того, у которого больший приоритет).

После повторителя, который служит для лучшего согласования выходных и входных сопротивлений ключей и эквалайзера, сигнал идет на выход блока коммутации (выводы 14, 15, 16 разъема X6).

Правильно собранный БК сразу начинает работать. При необходимости может понадобиться подбор резисторов R12...R15 для надежного срабатывания транзисторов VT1...VT4 по уровню логической "1", поступающего с DD5. Печатная плата блока коммутации показана на рис.6 и 7.

(Продолжение следует)

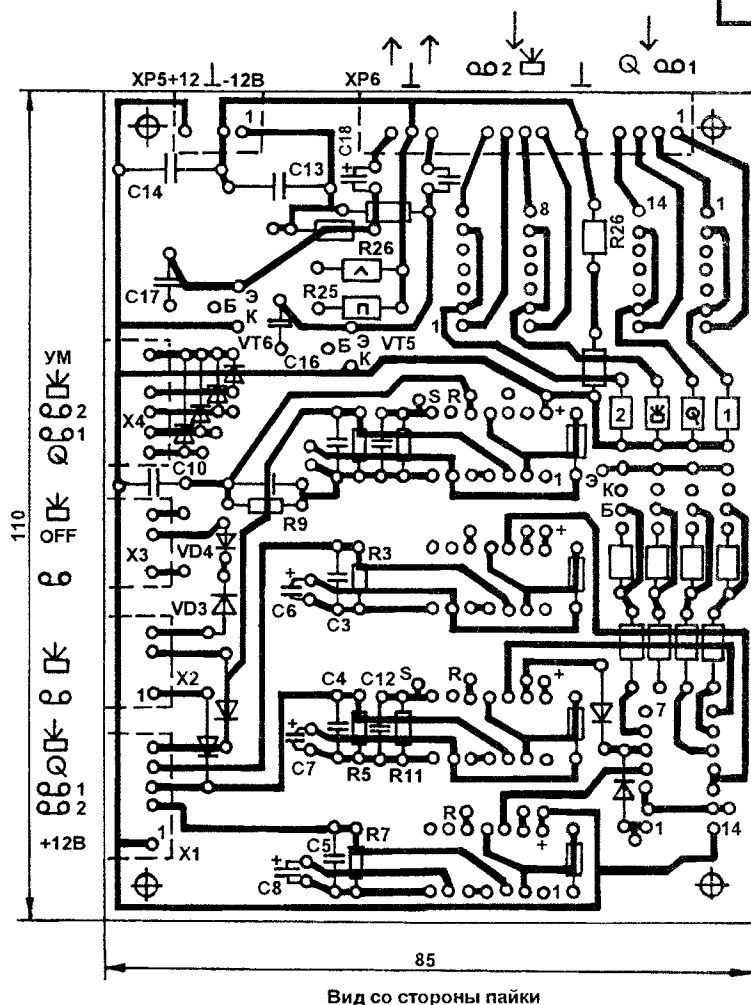


Рис.7

ООО "ПРОДИМПОРТ"

Официальный дилер НПО "Интеграл" (Минск)
Официальный дилер АО "Квазар" (Киев)
Официальный дилер АО "Альфа" (Рига)

ПРЯМЫЕ ПОСТАВКИ электронных компонентов предприятий-изготовителей:

АО "Альфа", г.Рига
АО "Вента", г.Вильнюс
АО "Гамма", г.Запорожье
НПО "Интеграл", г.Минск
АО "Квазар", г.Киев
АО "Полярон", г.Львов
АО "Родон", г.И.-Франковск
АОЗТ "Светлана-полупроводники", г.С.-Петербург
АО "Тонди Электроника", г.Таллин
з-д "Инвертор", г.Рига
з-д "Квадр", г.Борзна
з-д "Транзистор", г.Минск

ТЕЛ./ФАКС (0172) 77-08-66

ВОЗВРАЩАЯСЬ К НАПЕЧАТАННОМУ

В статье В.Петки и В.Чемериса "Корректор угла опережения зажигания" (Радиолюбитель, 1995, №6, С.16) допущены ошибки:

1. Диаграмма 2 на рис.3 огибает сигнал на выводе 11 элемента DD1.4, а диаграмма 3 — сигнал, который воспринимается внутренними регистрами счетчиков DD2, DD3.

2. Номинал резистора R1 должен быть 130 Ом.

Авторы по результатам практической эксплуатации корректора дают дополнительные рекомендации:

1. Для уменьшения погрешности формирования угла опережения зажигания (УОЗ) целесообразно увеличить тактовую частоту генераторов. Для этого необходимо изменить номиналы элементов: C1 — 100 пФ, R5 и R7 — 9,1 кОм.

2. При использовании корректора в автомобилях, снабженных тахометрическими датчиками оборотов (например в "Таврии"), у которых момент зажигания соответствует заднему фронту импульсов, необходимо инвертировать сигнал на входе и выходе корректора. На входе устройства можно установить транзисторный инвертор, а на выходе переключить вывод резистора R6 с вывода 3 элемента DD4.1, на вывод 11 элемента DD4.4.

В.ЗАСЯДЬКО,
310172, Украина,
г.Харьков, ул.Грицевца,
48 А — 46.

КОНВЕРТЕР ДЛЯ ДИАПАЗОНОВ 13...49 МЕТРОВ (30...6 МГц)

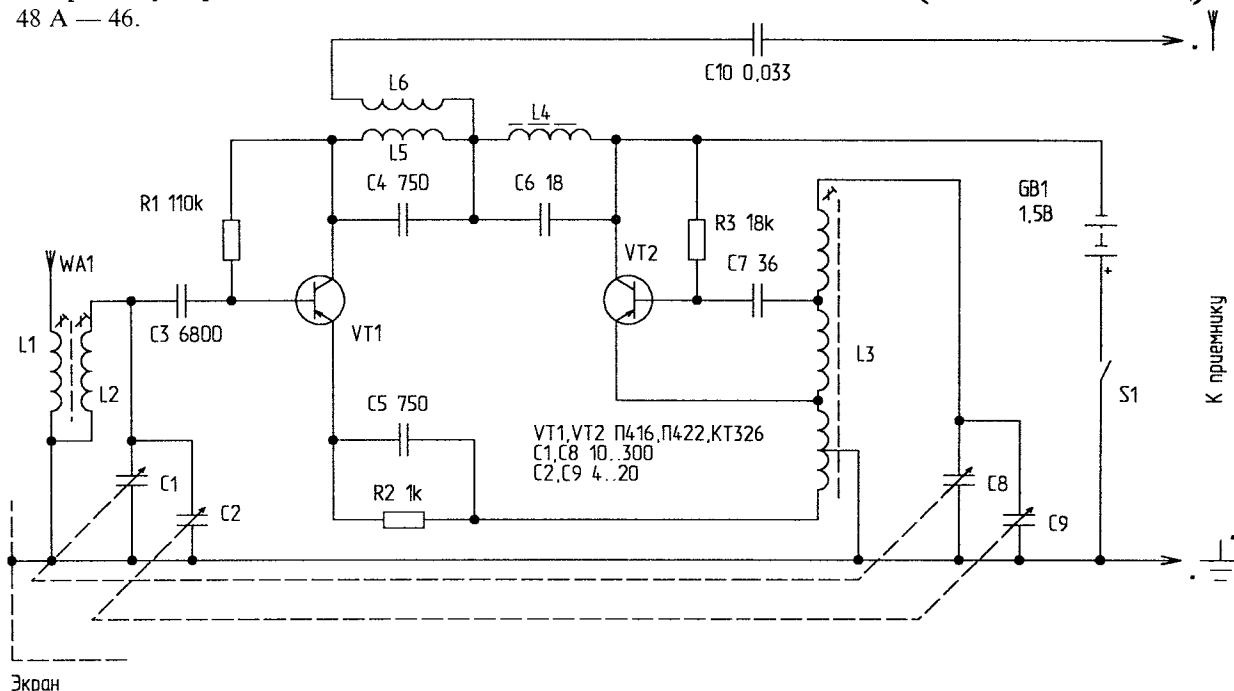


Рис.1

На рис.1 приведена схема несложного конвертера для приемника с магнитной антенной и антенным входом. Приемник включается на СВ диапазон и настраивается на 1,7 МГц (на краю шкалы, где нет станций). Органом настройки служит C1, C8. При этом диапазон фиксируется с помощью рисок, нанесенных на рукоятке C1, C8 и лицевой панели конвертера. Настройка на КВ станции производится C2, C9. Если имеется КПЕ большей емкости чем нужно, последняя уменьшается подсоединением последовательно к обоим переменным конденсаторам постоянных конденсаторов согласно формуле $C = C1C2 / (C1 + C2)$, где C — необходимая емкость КПЕ, C1 — имеющаяся емкость КПЕ, C2 — добавленная емкость.

Панель управления конвертором экранируется. В случае соседства УКВ станций диапазона 70 МГц (передачи УКВ прослушиваются с искаженным звуком) конвертер экранируется полностью. В связи с тем, что конвертер обеспечивает большое усиление сигнала, возможно возбуждение его на высокой частоте. В этом случае следует ввести регулировку

уровня сигнала (рис.2).

В карманном приемнике можно применить индукционную связь посредством катушки L4. В этом случае для приемника лучше использовать блок питания от сети. В противном случае конвертер может работать неустойчиво по частоте в связи с малой массой карманного приемника. Ферритовый стержень для индукционной связи удлиняется до 70 мм. Индукционную связь можно применить также для переносных приемни-

ков и магнитол, не имеющих антенного входа. Для индукционной связи достаточно проложить провод для включения в антенное гнездо параллельно магнитной антенне приемника.

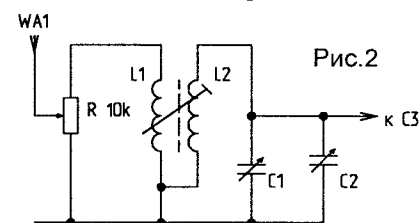


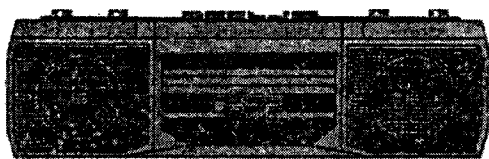
Рис.2

N кат.	Каркас	Провод	Способ намотки	Феррит (магнитная проницаемость)	Число витков
L1	Диаметр 7...8 мм пластмасса	ПЭЛ 0,1	Внавал на длине 3 мм на расстоянии 1 мм от L2	100	30
L2	Общий с L1	ПЭЛ 0,41	Виток к витку	100 *	10
L3	Диаметр 7...8 мм пластмасса	ПЭЛ 0,41	Виток к витку	100	2+5+4+4 снизу вверх
L4	Бумажная втулка	ПЭЛ 0,1	Виток к витку	600**	100
L5	Диаметр 7...8 мм пластмасса	ПЭЛ 0,1 x 4	Внавал в 4-х секциях длиной 3 мм каждая	—	9x4
L6	Общий с L5	ПЭЛ 0,18	Внавал в одной из секций L5	—	20

Примечания: * Общий с L1;

** Диаметр 8...10 мм, длина 50 мм.

МАГНИТОФОН "БЕЛАРУСЬ М310-С"



ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Скорость магнитной ленты, см/с	4,76
Коэффициент детонации, %	$\pm 0,35$
Рабочий диапазон частот на линейном выходе, Гц	63...12500
Относительный уровень помех в канале	
- воспроизведения, дБ	- 44
- записи, дБ	- 50
Коэффициент гармоник в канале "Запись-воспроизведение"	
на линейном выходе, %	3,5
Номинальная выходная мощность, Вт	2 x 1,0
Габариты, мм	421x135x106
Масса, кг	2,1

Носимый стереофонический односкоростной магнитофон "Беларусь М-310С" предназначен для записи и воспроизведения музыкальных речевых программ на магнитной ленте шириной 3,81 мм в кассетах МК-60 и МК-90. Технические данные магнитофона приведены в таблице.

Питание магнитофона осуществляется от сети переменного тока 220 В, 50 Гц через внешний источник питания или от батареи 9 В (шесть элементов типа А373).

Подключение блока питания, головных телефонов, а также источников звуковых программ к магнитофону показано на рис.1.

Электрическая при-

нципиальная схема магнитофона (рис.2) содержит по два одинаковых универсальных усилителя и усилителя мощности, генератор тока стирания и подмагничивания, индикатор разрядки батареи и автостоп. Расположение выводов основных элементов, используемых в схеме, представлено на рис.3.

Оптопара автостопа установлена на отдельной плате, которая показана на рис.4.

Лентопротяжный механизм выполнен по одномоторной кинематической схеме на базе магнитофона "Электроника 302-1". В качестве привода используется коллекторный электродвигатель постоянного тока ДП-40-0,15-2-9-Д20-У2.1 (в некоторых экземплярах магнитофонов могут быть установлены электродвигатели Е6-500-АВ-9F или SHE9R). Частота вращения вала двигателя стабилизирована электронным регулятором РЧВ-1-02, схема которого показана на рис.5, а расположение элементов на плате регулятора — на рис.6. Кинематическая схема магнитофона в режиме "СТОП" представлена на рис.7. Рис.8, 9 и 10 показывают взаимодействие основных конструктивных элементов в режимах воспроизведения и перемотки вперед и назад.

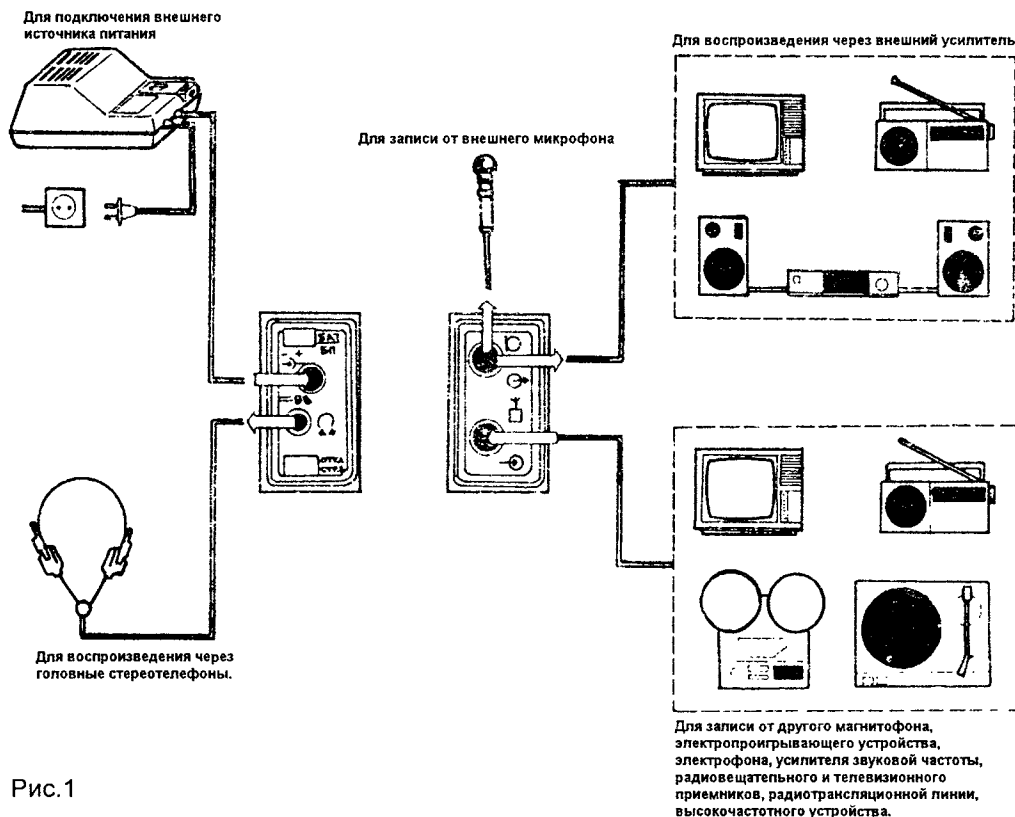


Рис.1

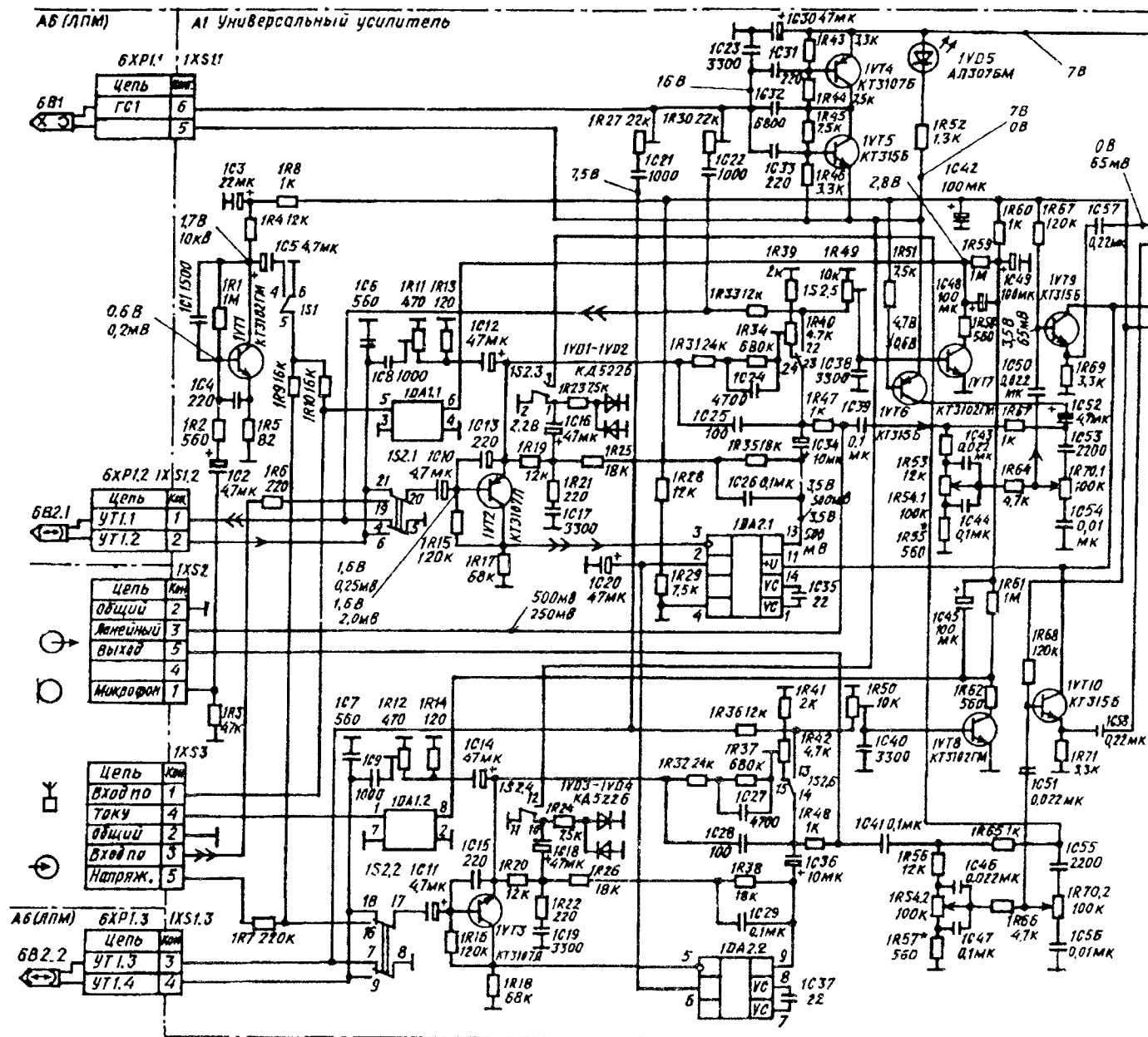


Рис.3

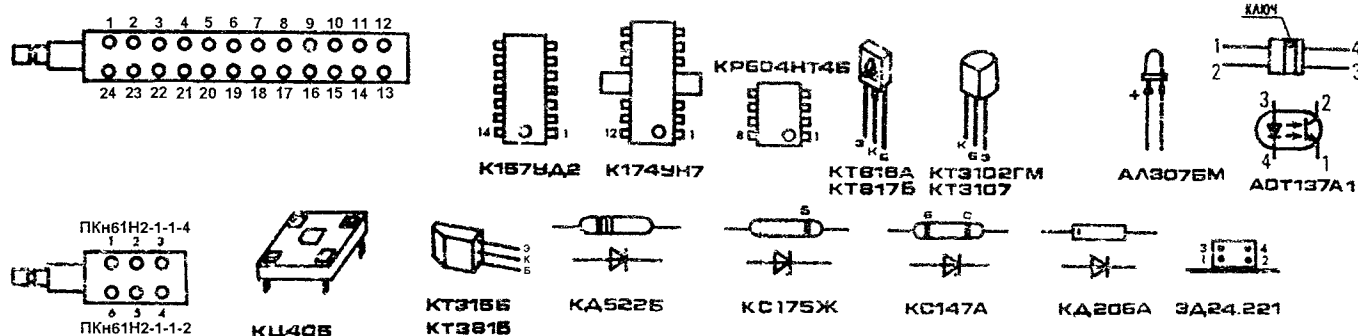


Рис.2

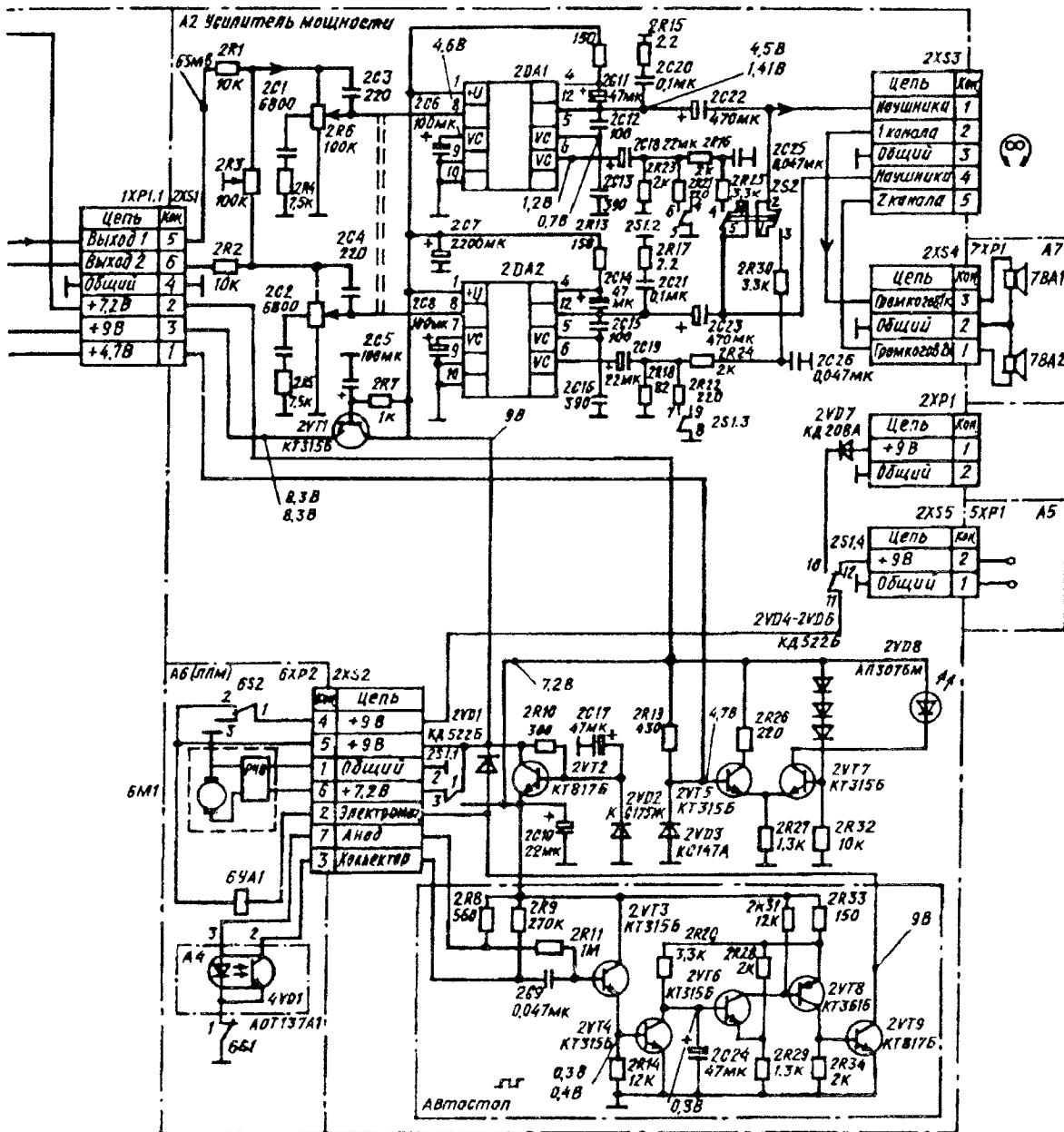


Рис.4

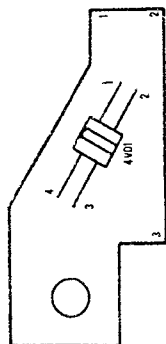


Рис.5

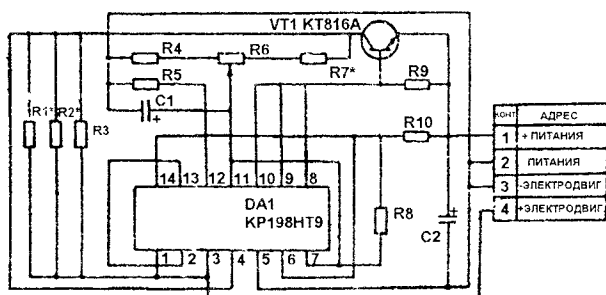


Рис.6

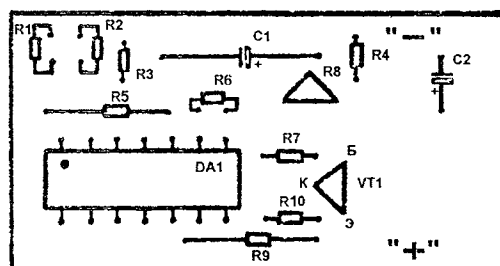
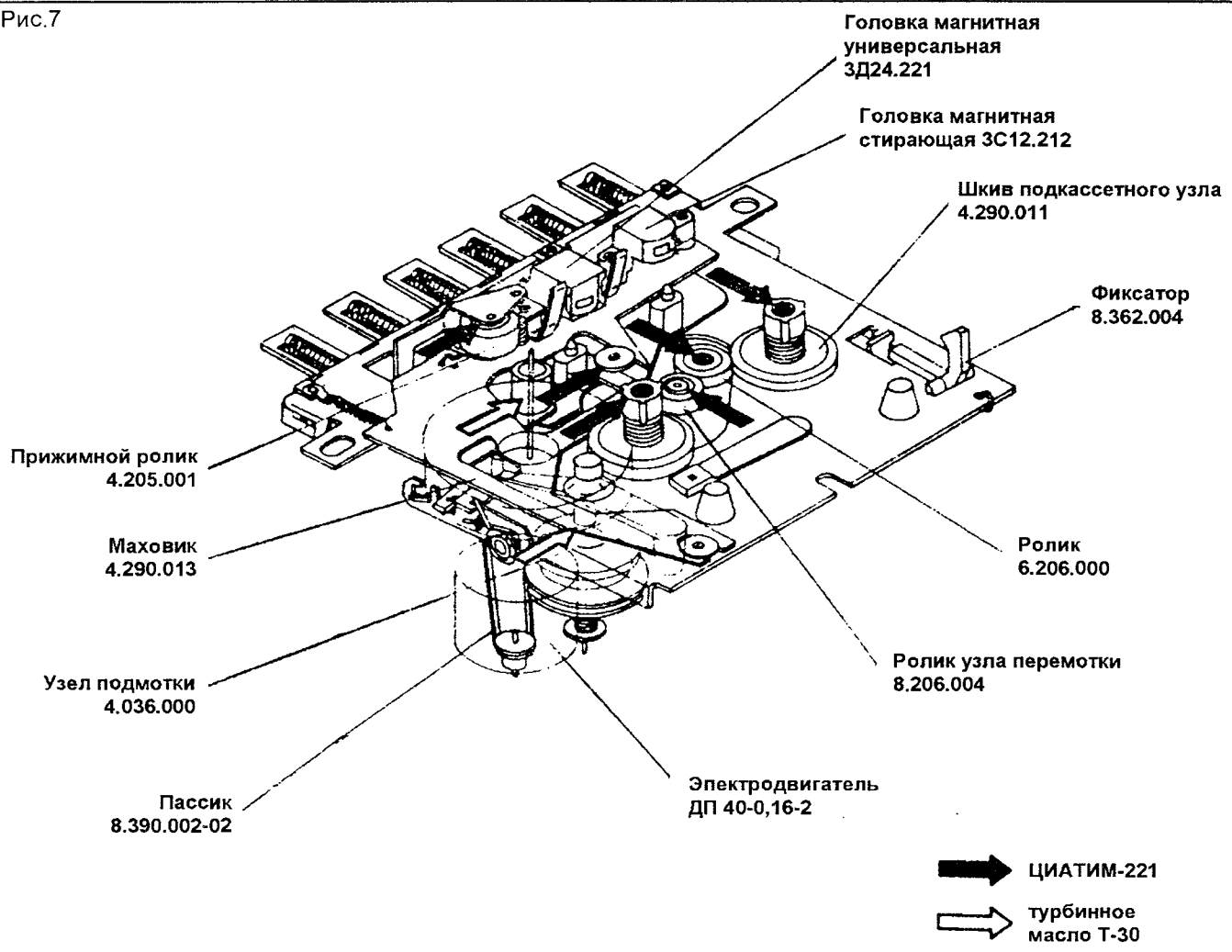


Рис.7



Режим воспроизведения

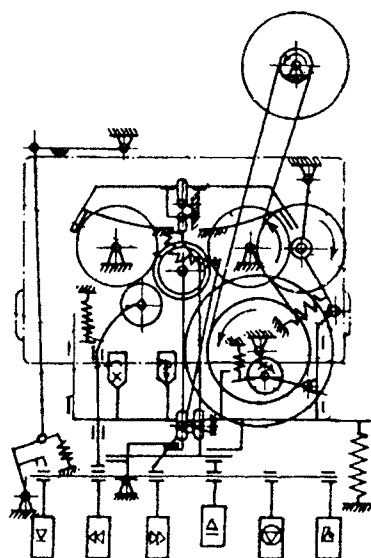


Рис.8

Режим ускоренной перемотки вперед

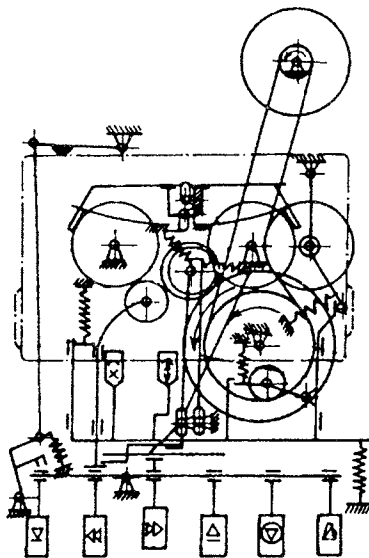


Рис.9

Режим обратной перемотки

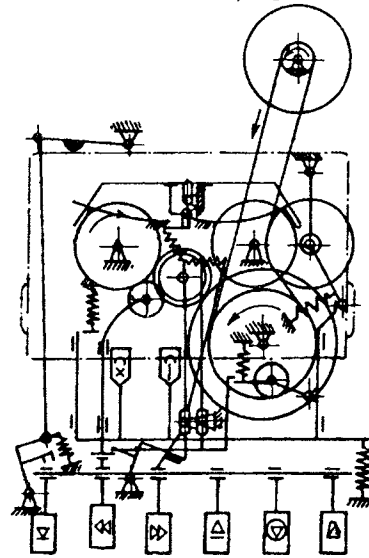


Рис.10

П.БЕЛЯЦКИЙ,

633190, Новосибирская обл.,
г.Бердск-9, а/я 833.

ЭЛЕКТРОСТИМУЛЯТОРЫ ДЛЯ ОТБОРА ПЧЕЛИНОГО ЯДА

Пчелиный яд является составным компонентом многих лекарств, и поэтому медицина очень нуждается в этом бесценном продукте.

Раньше яд добывали ручным способом — механическим раздражением заставляли пчел жалить волокнистую массу, предметное стекло или раздражали пчел запахом эфира.

Только в последнее время выявлено, что пчелы выделяют яд под воздействием электрического тока, и создаются приборы, позволяющие получать яд от многих тысяч пчел одновременно [1, 2, 3].

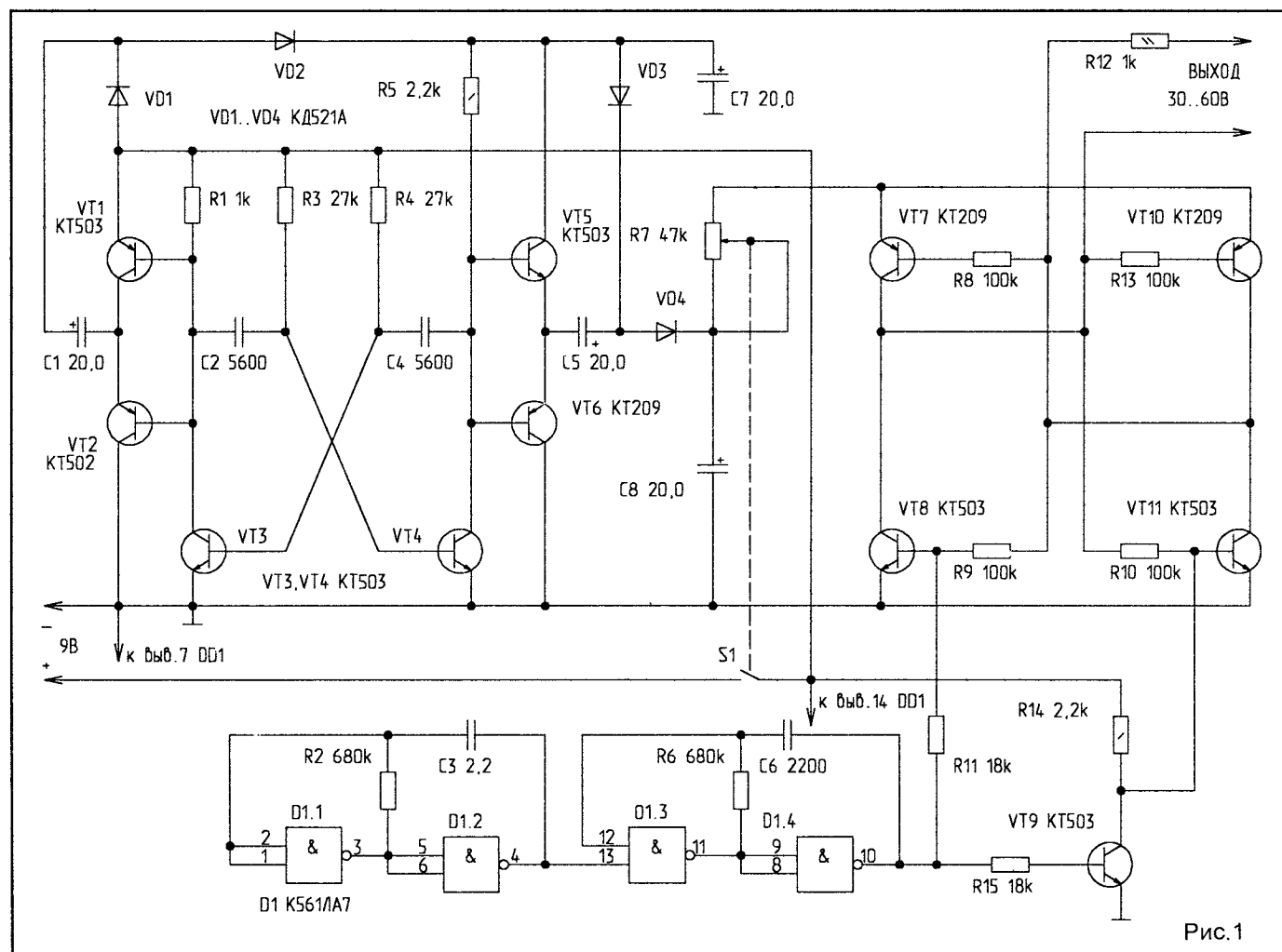
Технология получения пчелиного

яда достаточно проста. В улей помещается специальная рамка с натянутыми на ней проводниками, на которые подают короткие импульсы напряжения амплитудой в несколько десятков вольт. Эти импульсы не представляют опасности для пчелы, но в то же время раздражают ее. Пчела, сидящая на проводниках, старается ужалить невидимого противника и выпускает жало, из которого стекает яд. Не встречая препятствий, жало остается невредимым, а яд попадает на стекло, укрепленное на небольшом расстоянии от проводников.

Пчелы, ужалившие с отрывом жалоносного аппарата, в среднем живут три дня. Пчелы, от которых яд отбирают путем воздействия электрического тока, живут в тех же условиях значительно дольше, чем контрольные пчелы. Продолжительность жизни пчел после отбора яда зависит от длительности воздействия электрического тока. Доказано, что при получении яда два раза в месяц в течение трехчасовой стимуляции продолжительность жизни пчел практически не отличалась от продолжительности жизни контрольных экземпляров.

Электростимуляторы должны работать так, чтобы пчелы успевали произвести ужаливание и слететь с электродов. Нельзя допускать, чтобы при выбранном режиме пчелы отрывали содержимое зобиков и гибли.

Предлагается два схемных решения, которые отличаются простотой



и отсутствием намоточных элементов.

Бестрансформаторный электростимулятор (рис.1) не имеет трудоемких импульсных трансформаторов и выполнен на широкораспространенных и взаимозаменяемых элементах. Электростимулятор формирует на выходе биполярный прямоугольный сигнал с максимальной амплитудой 60 В. Диапазон регулирования выходного напряжения — 30...60 В. Питание осуществляется от батареи "Крона" (или аналогичной) или от аккумулятора 12 В, ток потребления — около 20 мА. Электростимулятор позволяет подключать до 10 рамок-ядосборников.

Схема состоит из двухполупериодного бестрансформаторного преобразователя напряжения с транзисторными ключами, рассчитанного на ток нагрузки до 0,1 А. С выхода преобразователя снимается утроенное напряжение источника питания. Формирователь управляющих сигналов состоит из двух мультивибраторов, выполненных на микросхеме D1 (K561ЛА7 или K561ЛЕ5). С выхода формирователя прямой и инверсный управляющие сигналы подаются на мостовой усилитель напряжения, состоящий из транзисторных ключей VT7, VT8 и VT10, VT11.

Задающий генератор преобразователя собран по схеме мультивибратора на транзисторах VT3, VT4. Транзисторы VT1, VT2 и VT5, VT6 уста-

новлены для усиления тока транзисторов мультивибратора и работают в ключевом режиме. В первый полупериод работы мультивибратора открыты транзисторы VT1, VT4, VT6. В это время конденсаторы C1 и C5 заряжаются, а C7 и C8 разряжаются. Во второй полупериод эти транзисторы закрываются, а транзисторы VT2, VT3, VT5 открываются, конденсаторы C7 и C8 — заряжаются, а C1 и C5 — разряжаются.

Непроизводительные потери в преобразователе происходят в основном в момент переключения транзисторных ключей. Поэтому для повышения КПД следует использовать высокочастотные транзисторы и диоды.

Регулировка уровня выходного напряжения импульсов осуществляется с помощью переменного резистора R7, совмещенного с выключателем питания S1. Резистор R12 защищает выходные транзисторы VT7, VT8 и VT10, VT11 от пробоя при случайном замыкании электродов в рамках ядоприемников.

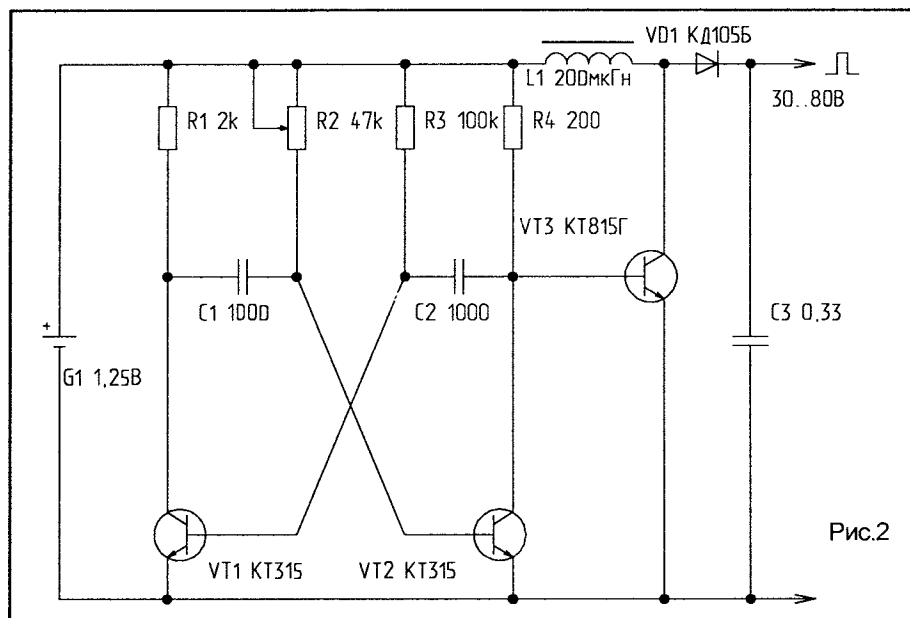
Генератор — рамка. В этом устройстве (рис.2) генератор встроен в рамку-ядоприемник, причем для питания схемы требуется низковольтный малогабаритный гальванический элемент G1 1...1,5 В. Этот генератор достаточно экономичен — одного элемента хватает на сезон работы по сбору яда, так как импульсы раздражения возникают только при замыкании телом пчелы электродов рам-

ки-ядоприемника. Данная схема обеспечивает высокую безопасность для пчелы — ведь второй раздражающий импульс может возникнуть только после размыкания пчелой электродов и отлета от рамки, а при замкнутой электродной системе импульсы не возникают. Кроме того, схема не боится короткого замыкания электродов.

Схема состоит из мультивибратора на транзисторах VT1, VT2, электронного ключа на мощном транзисторе VT3 и накопительной катушки L1. Приведенный преобразователь позволяет получать выходное напряжение импульсов с амплитудой до 80 В. КПД преобразователя составляет более 75%. Работает преобразователь следующим образом. Когда электронный ключ VT3 под действием импульсов мультивибратора, подаваемых на его базу, открыт, в катушке индуктивности L1 накапливается энергия в виде магнитного поля. При закрывании транзистора VT3 на коллекторе возникает импульс напряжения, пропорциональный скорости спада тока в катушке, который передается на конденсатор C3. Выходное напряжение зависит от частоты переключения мультивибратора, которая в схеме регулируется переменным резистором R2. В качестве ключа желательно использовать транзисторы средней мощности с малым напряжением насыщения коллектора. Конденсатор C3 должен иметь очень небольшой ток утечки. Диод VD1 должен выдерживать обратное напряжение не менее 300...400 В. В схеме применяется стандартный дроссель ДМ-0,4 — 125 с индуктивностью 120...200 мкГн. Переменный резистор — типа СПЗ-3в с выключателем, который нужно включить в цепь подачи питания от элемента (в схеме выключатель не показан). Собранное устройство помещается в верхней части внутри рамки-ядоприемника.

Литература

1. Вознюк В., Белозеров Ю. Пчела и яд//Радио. — 1977. — N 11. — с.51.
2. Смирнов А.Д. Радиолюбители народному хозяйству. — 1970, 135 с.
3. Шашарин С. "Ядвига" — прибор для сбора пчелиного яда//Радиолюбитель. — 1993. — N 8. — С.18.



А. КУХАРЕНКО,
230008, Беларусь, г. Гродно,
ул. Брикеля, 21/2 — 57.

ТРЕХФАЗНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ В ОДНОФАЗНОЙ СЕТИ

(Окончание. Начало в N2/96)

Схема включения двигателя с помощью электролитических конденсаторов приведена на рис.3. Подобрать нужное значение емкости бумажных и оксидных конденсаторов проще всего измерив ток в точках а, в, с — токи должны быть равны при оптимальной нагрузке на вал двигателя. Диоды VD1, VD2 выбираются с обратным напряжением не менее 300 В и $I_{пр. max} = 10A$. При большей мощности двигателя диоды устанавливаются на теплоотводы по два в плече, иначе может произойти пробой диодов и через оксидный конденсатор потечет переменный ток, в результате чего спустя некоторое время электролит может

нагреться и разорваться. Электролитические конденсаторы в качестве рабочих применять нежелательно, поскольку длительное протекание через них больших токов приводит к их разогреванию и взрыву. Их лучше всего использовать в качестве пусковых.

Если электродвигатель используется при динамических (больших) нагрузках на вал, можно использовать схему подключения пусковых конденсаторов с помощью токового реле, которое позволяет в момент больших нагрузок на вал автоматически подключать и отключать пусковые конденсаторы (рис.3).

При подключении обмоток двигателя по схеме, приведенной на рис.4, мощность электродвигателя составляет 75% от номинальной мощности в трехфазном режиме,

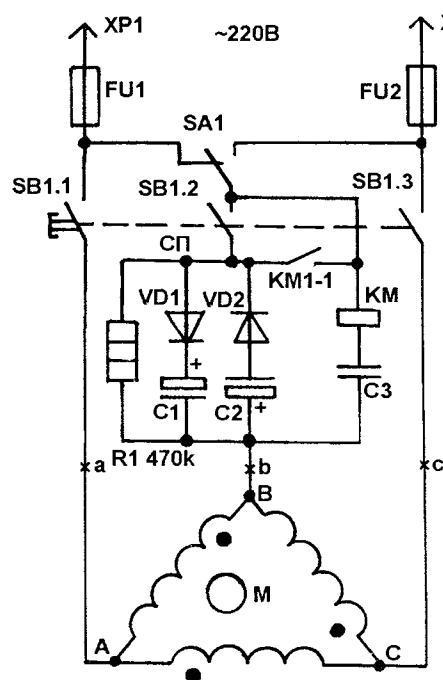


Рис.3

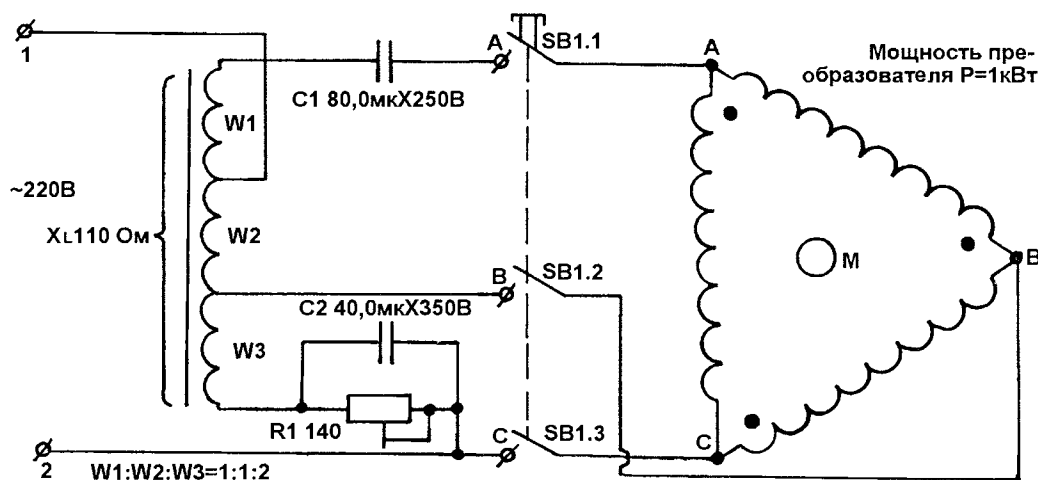


Рис.5

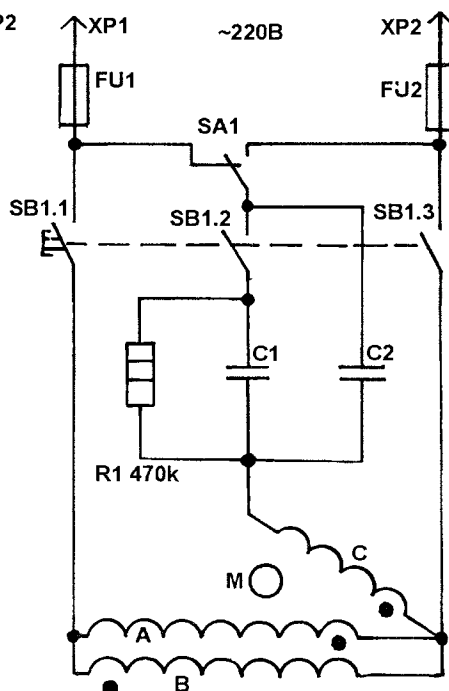


Рис.4

т.е. потери составляют примерно 25%, поскольку обмотки А и В включены противофазно на полное напряжение 220 В, а напряжение вращения определяется включением обмотки С. Фазирование обмоток показано точками.

Более практичны и удобны в работе с трехфазными двигателями резисторно-индуктивно-емкостные преобразователи однофазной сети 220 В в трехфазную, с токами в фазах до 4А и сдвигом напряжений в фазах около 120°. Такие устройства универсальны, монтируются в жестяном корпусе и позволяют подключать трехфазные электродвигатели мощностью до 2,5 кВт в однофазную сеть 220 В практически без потери мощности.

В преобразователе используется дроссель с воздушным зазором. Ус-

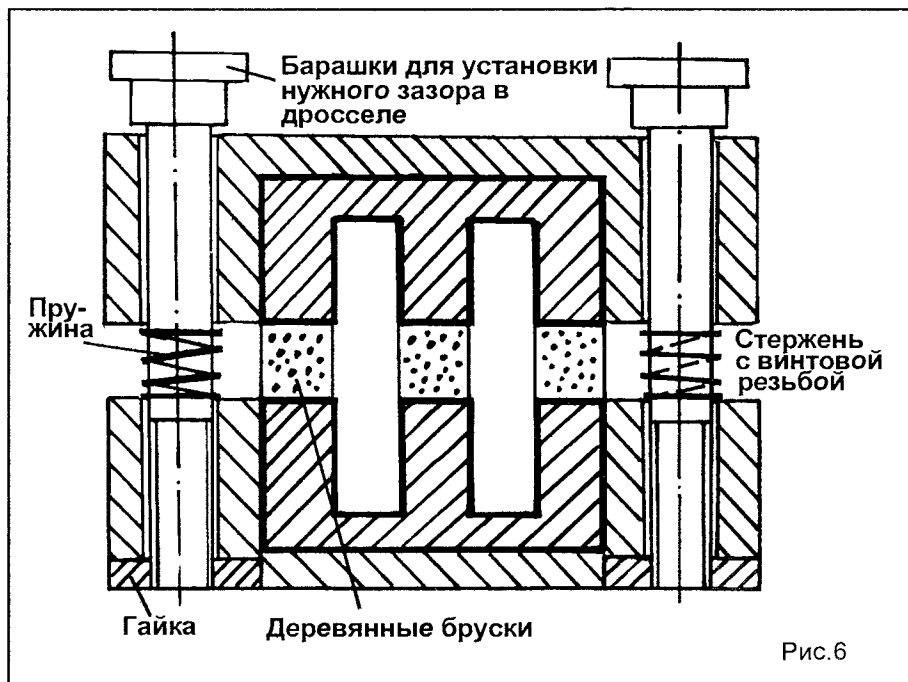


Рис.6

тройство дросселя показано на рис.6. При правильном подборе R , C и соотношения витков в секциях обмотки дросселя такой преобразователь обеспечивает нормальную длительную работу электродвигателей независимо от их характеристик и степени нагрузки на вал. Вместо индуктивности дано индуктивное сопротивление X_L , так как его проще измерить: обмотка дросселя крайними выводами через амперметр подключается к напряжению 100...220 В частотой 50 Гц параллельно с вольтметром. Индуктивное сопротивление (активным можно пренебречь) практически определяется как отношение напряжения в вольтах к току в амперах $X_L = U/I$.

Конденсатор $C1$ должен выдерживать напряжение не менее 250 В, $C2$ — не менее 350 В. Если использовать конденсаторы КБГ, МБГ-4, то напряжение соответствует номиналу, указанному на маркировке, а конденсаторы МБГП, МБГО при включении в цепь переменного тока должны иметь примерно двукратный запас по напряжению. Резистор $R1$ должен быть рассчитан на ток до 3 А, т.е. на мощность около 700 Вт (наматывается никелево-хромовой

проволокой диаметром 1,3...1,5 мм на фарфоровой трубке с передвигающейся скобой, позволяющей получать нужное сопротивление для разных мощностей двигателя). Резистор должен быть защищен от перегрева, огражден от других элементов, токоведущих частей, от прикосновения людей. Металлическое шасси корпуса необходимо заземлить.

Сечение магнитопровода дросселя $S=16...18 \text{ см}^2$, диаметр провода $d=1,3...1,5 \text{ мм}$, общее число витков $W=600...700$. Форма магнитопровода и марка стали — любые, главное — предусмотреть воздушный зазор (а следовательно, возможность менять индуктивное сопротивление), которое устанавливается винтами (рис.6). Для устранения сильного дребезжания дросселя между Ш-образными половинами магнитопровода прокладывается деревянный брусок и зажимается винтами. В качестве дросселя подходят силовые трансформаторы от ламповых цветных телевизоров мощностью 270...450 Вт. Вся обмотка дрос-

селя выполняется в виде одной катушки с тремя секциями и четырьмя выводами. Если использовать сердечник с постоянным воздушным зазором, придется изготовить пробную катушку без промежуточных отводов, собрать дроссель с примерным зазором, включить в сеть и измерить X_L . Затем для подгонки полученного значения к требуемому X_L нужно отмотать или намотать несколько витков. Выяснив необходимое число витков, мотают необходимую катушку, разделив каркас на секции в отношении $W1:W2:W3=1:1:2$. Так, если общее число витков равно 600, то $W1=W2=150$, а $W3=300$. Чтобы увеличить выходную мощность преобразователя и избежать при этом несимметрии напряжений, нужно изменить значения X_L , $R1$, $C1$, $C2$, которые рассчитываются из тех соображений, что токи в фазах А, В и С должны быть равны при номинальной нагрузке на вал двигателя. В режимах недогрузки двигателя несимметрия напряжений фаз не опасна, если наибольший из токов фаз не превышает номинальный ток двигателя. Пересчет параметров преобразователя на другую мощность производится по формулам:

$$\begin{aligned} C1 &= 80P; \\ C2 &= 40P; \\ R1 &= 140/P; \\ X_L &= 110/P, \\ W &= 600/P, \\ S &= 16 \text{ П}, \\ d &= 1,4 \text{ П}; \end{aligned}$$

где P — мощность преобразователя в киловаттах, в то время как паспортная мощность двигателя — это его мощность на валу. Если коэффициент полезного действия двигателя неизвестен, его можно брать в среднем 75...80%.

**М/сх серий 133, 174, 537, 561, 565,
1008, 1087, 1533 и др.,**

тр-ры, диоды, конденсаторы, малогабаритные
цифровые частотомеры 0,1...340 МГц
всегда в продаже
у представителя ПО "Интеграл" — ООО "Полдень".
Цены — изготовителя.
Тел./факс в Минске — (0172) 21-66-66.

С.КОРЖОВ,
211620, Витебская обл.,
г.Верхнедвинск,
ул.Молодежная, 20.

УСТРОЙСТВО ПРОВЕРКИ МИКРОСХЕМ

(Окончание. Начало в N2/96)

Программа поддержки устройства проверки интегральных микросхем написана специально на Бейсике для "ZX-Spectrum", чтобы ее было легко понять и адаптировать на любой другой тип ПК. Сообщения, которые выдает программа, я указал на русском языке, а как они будут выглядеть у конкретного пользователя — зависит от используемого знакогенератора. Я использовал знакогенератор "RUSSIAN".

```
10CLS
20REM ПРОГРАММА КОНТРОЛЯ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ИМС
30OUT 127,130: OUT 95,15: OUT 31,225: OUT 31,255: OUT
95,0: OUT 95,1: OUT 95,2: OUT 127,155
35GO TO 50
40FOR M=55 TO 30 STEP -3: BEEP 0.045,M:NEXT M: RETURN
42FOR M=0 TO 2: BEEP 0.22,-15: NEXT M: BEEP 0.5,-28:
RETURN
50CLS: BORDER 1: PRINT FLASH 1;" ПРОГРАММА КОН-
ТРОЛЯ РАБОТОСПОСОБНОСТИ ИМС"
51PAPER 7: INK 0: BORDER 7
52PRINT AT 3,0: INK 2;"КОРЖОВ С.Н. 211620, г.ВЕРХНЕД-
ВИНСК, ул.МОЛОДЕЖНАЯ 20 ВЕРСИЯ 1.0"
55IF PEEK 40000=255 THEN PRINT AT 19,0: PAPER 2:
"В ПАМЯТИ ЕСТЬ ТАБЛИЦА ИСТИННОСТИ"
60PRINT AT 6,2;"ВЫБЕРИТЕ РЕЖИМ РАБОТЫ"
70PRINT AT 8,2;"1-ИНСТРУКЦИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЮ"
80PRINT AT 9,2;"2-ЗАГРУЗКА С МАГНИТОФОНА
ТАБЛ.ИСТИН."
90PRINT AT 10,2;"3-ЗАГРУЗКА С ДИСКА ТАБЛ.ИСТИН."
100PRINT AT 11,2;"4-САМОКОНТРОЛЬ СХЕМЫ"
130PRINT AT 12,2;"5-ПРОВЕРКА МИКРОСХЕМ"
160LET KS=" ": LET KS=INKEY$: IF KS=" " THEN GO TO 160
170IF KS="1" THEN GO TO 1600
180IF KS="2" THEN GO TO 1100
190IF KS="3" THEN GO TO 1150
200IF KS="4" THEN GO TO 1250
230IF KS="5" THEN GO TO 1440
160GO SUB 40: GO TO 160
1100CLS: PRINT "СЕЙЧАС ВЫ МОЖЕТЕ ЗАГРУЗИТЬ ТАБ-
ЛИЦУ ИСТИННОСТИ С ЛЕНТЫ"
1110INPUT "ВВЕДИТЕ ИМЯ ФАЙЛА";IS
1120LOAD IS CODE: GO TO 10
1150CLS: PRINT "СЕЙЧАС ВЫ МОЖЕТЕ ЗАГРУЗИТЬ ТАБ-
ЛИЦУ ИСТИННОСТИ С ДИСКА"
1160INPUT "ВВЕДИТЕ ИМЯ ФАЙЛА";IS
1170LET DERR=USR 15619: REM: LOAD IS CODE
1175IF DERR<>0 THEN CLS: PRINT "ОШИБКА ОПЕРАЦИИ
С ДИСКОМ": PAUSE 0
1180GO TO 10
1250CLS: PRINT CHR$ 13: PRINT "СЕЙЧАС БУДЕТ ЗАПУ-
ЩЕНА ПРОГРАММА САМОКОНТРОЛЯ"
```

```
1260PRINT CHR$ 13
1270PRINT FLASH 1;"ОСВОБОДИТЕ ВСЕ ПАНЕЛЬКИ ОТ
МИКРОСХЕМ, ОТКЛЮЧИТЕ ОТ НИХ ПИТАНИЕ"
1280PRINT "ГОТОВО? НАЖМИ ЛЮБУЮ КЛАВИШУ":
PAUSE 0
1290OUT 127,130
1295OUT 95,15
1300OUT 31,0: OUT 95,0: OUT 95,1: OUT 95,2
1330FOR T=0 TO 255
1340OUT 31,T: OUT 95,3: OUT 95,4: OUT 95,5: OUT 95,6
1350FOR J=7 TO 9: OUT 95,J: LET H=IN 63
1360IF T<> H THEN CLS: PRINT "ТЕСТ=";T;"ОТ-
КЛИК=";H:PRINT "СХЕМА ПРОВЕРКИ ИМС НЕИСПРАВНА":
OUT 31,255: OUT 95,0: OUT 95,1: OUT 95,2: OUT 127,155: GO
SUB 42: GO TO 1410
1390BORDER (RND*7):NEXT J: NEXT T
1395CLS: PRINT CHR$ 13
1396PRINT CHR$ 13
1400PRINT FLASH 1;"ТЕСТ ЗАВЕРШЕН. СХЕМА ИСПРАВ-
НА": GO SUB 40
1410PRINT "ТЕСТ ПОВТОРИТЬ-1, ВЫХОД В МЕНЮ-0"
1420LET KS=" ": LET KS=INKEY$: IF KS="1"
THEN GO TO 1250
1423IF KS="0" THEN GO TO 10
1425GO TO 1420
1440IF PEEK 40000=255 THEN CLS: PRINT "ВСТАВЬТЕ МИК-
РОСХЕМУ В ПАНЕЛЬКУ, ВКЛЮЧИТЕ ПИТАНИЕ ПАНЕЛЬКИ,
НАЖМИТЕ ЛЮБУЮ КЛАВИШУ": PAUSE 0: GO TO 1450
1445GO TO 10
1450LET A=PEEK 40001: LET V=PEEK 40002: LET S=PEEK 40003
1460OUT 127,130: OUT 95,15: OUT 31,A: OUT 95,0: OUT 31,V:
OUT 95,1: OUT 31,S: OUT 95,2
1461OUT 31, PEEK 40004: OUT 95,3
1462OUT 31, PEEK 40005: OUT 95,4
1463OUT 31, PEEK 40006: OUT 95,5: OUT 95,6
1464OUT 31, PEEK 40007: OUT 95,3
1465OUT 31, PEEK 40008: OUT 95,4
1466OUT 31, PEEK 40009: OUT 95,5: OUT 95,6
1469LET M=40009
1470LET M=M+1: LET A=PEEK M: LET M=M+1:
LET S=PEEK M:
1475OUT 31,A: OUT 95,3: OUT 31,V: OUT 95,4: OUT 31,S:
OUT 95,5: OUT 95,6
1480OUT 95,7: LET A1=IN 63: OUT 95,8: LET V1=IN 63:
OUT 95,9: LET S1=IN 63
1485BORDER (RND*7)
1490IF A1<>A OR V1<>V OR S1<>S THEN PRINT "МИК-
РОСХЕМА НЕИСПРАВНА": OUT 31,255: OUT 95,0: OUT 95,1:
OUT 95,2: OUT 127,155: GO SUB 42: GO TO 1530
1500LET D1=PEEK 39998+256*PEEK 39999: IF M<39997+D1
THEN GO TO 1470
1510PRINT CHR$ 13: PRINT FLASH 1;"ТЕСТ ПРОШЕЛ
УДАЧНО": GO SUB 40
1515PRINT CHR$ 13: PRINT "НАЖМИ ЛЮБУЮ КЛАВИ-
ШУ": PAUSE 0: GO TO 10
1530PRINT A;"-A";V;"-V";S;"-S";"-ТЕСТ"
1540PRINT A1;"-A";V1;"-V";S1;"-S";"-ОТКЛИК"
1550PRINT CHR$ 13: PRINT "НАЖМИ ЛЮБУЮ КЛАВИ-
ШУ": PAUSE 0: GO TO 10
1600CLS: PRINT "ПО ВСЕМ ВОПРОСАМ ОБРАЩАЙТЕСЬ
ПО АДРЕСУ 211620 БЕЛАРУСЬ ВИТЕБСКАЯ ОБЛ., г.ВЕР-
ХНЕДВИНСК, ул.МОЛОДЕЖНАЯ 20 КОРЖОВ СЕРГЕЙ ИЛИ
ПО ТЕЛЕФОНАМ (02151) 2-92-33 РАБ 2-10-48 ДОМ": PAUSE 0:
GO TO 10
```

ВНУТРИСХЕМНЫЕ ЭМУЛЯТОРЫ

(low cost) для: 1867BM1 (TMS320C10),
ADSP2115, 1810BM86/88 (80C86/88),
1816, 1830BE48/31/51, 80C32, 1821BM85,
87C51, 80C152, 80C552(АЦП-10 bit/i2c),
89C2051(2K flash/20pin), 80C51GB,FA;
пром.КОНТРОЛЛЕРЫ; платы АЦП/ЦАП;
ЖКИ инд.: КОМПОНЕНТЫ.

НПФ "АСАН"

тел. (095) 286-8475, 173-3959 (авт) .

ЛАБОРАТОРИЯ TID представляет

Системы защиты телефонных линий от пиратского подключения:

ПАРОЛЬ TDS — защита линии после себя, устанавливается в щитках, колодцах. Доступ к линии через код. — 40 USD

СТЛ-01 — малогабаритный блок защиты от параллельного подключения. Устанавливается возле телефона. — 17 USD

Оплата при получении, в рублях.

220056, Минск, ул. 40. Тел. (0172) 358-006, 279-856 (после июня 1996 г. — 235-80-06). Факс (0172) 608-402 TID.

Я.КРЕГЕРС,

Латвия. Рига-LV1010,
ул.Кришьяни, 57/59 — 16,
тел. (8-0132) 33-43-58.

ЧАСТОТОМЕР НА МИКРО-ЭВМ

В радиолюбительской практике наиболее распространены два способа измерения частоты.

Первый — это подсчет числа импульсов за фиксированный временной интервал, как правило кратный секунде. Этот способ требует большого времени измерения при малых частотах для получения результата с приемлемой точностью.

Второй — измерение временного интервала в течение фиксированного числа импульсов, обычно кратного десяти. Этот способ требует изменения числа импульсов в зависимости от предела измерения либо масштабирования с потерей точности.

На основе второго метода был создан гибкий вариант, который позволяет свести к минимуму время измерения без потери точности в любой точке диапазона, измерять временной интервал за целое число импульсов, укладывающихся во временные ворота (рис.1). Если временной интервал измеряется с дискретностью 1 мкс, данный способ обеспечивает точность в районе 6 разрядов при времени измерения не более 1,5 с на частоте, превышающей 1 Гц. Результат измерения получается делением числа импульсов на временной интервал по формулам:

$$F(\text{Гц}) = n/t \cdot 10^6,$$

$$T(\text{мкс}) = t/n,$$

где F — частота,

T — период,

t — временной интервал,

n — число импульсов.

Поскольку кварцевый резонатор может иметь отклонение частоты от указанной, время измерения масштабируется по формуле:

$$t = t_c \cdot 1 + K \cdot 10^{-6},$$

где t — действительное время измерения (временной интервал),

t_c — сосчитанное время (содержимое счетчика).

K — масштабный множитель — константа, которая хранится в памяти программ по адресу 0E0BH в формате слова со знаком (отрицательная величина представляется в дополнительном коде), старший байт хранится в ячейке с младшим адресом.

Единственным недостатком предложенного метода является необходимость производить операцию деления, но при использовании микро-ЭВМ это не играет решающей роли. На основании этих соображений был разработан цифровой прибор, реализующий данный метод. Кроме функ-

ции измерения частоты, прибор способен измерять период, считать число импульсов, измерять ширину временного интервала. Максимальная частота входного сигнала ограничена быстродействием микроЭВМ и составляет 350 кГц.

Принципиальная схема частотомера представлена на рис.2.

(Продолжение следует)

ПОПРАВКА

В статье А.Романчука "Простой электронно-счетный частотомер" (Радиолюбитель, 1995, N11, С.26) допущены ошибки:

1. Нижний по схеме вход элемента DD2.2 должен соединяться с прямым выходом триггера DD3.2.

2. Средний нормально разомкнутый контакт переключателя SA3.4 необходимо подключить к выходу элемента DD1.4.

Редакция приносит свои извинения читателям и благодарит автора за указанные исправления.

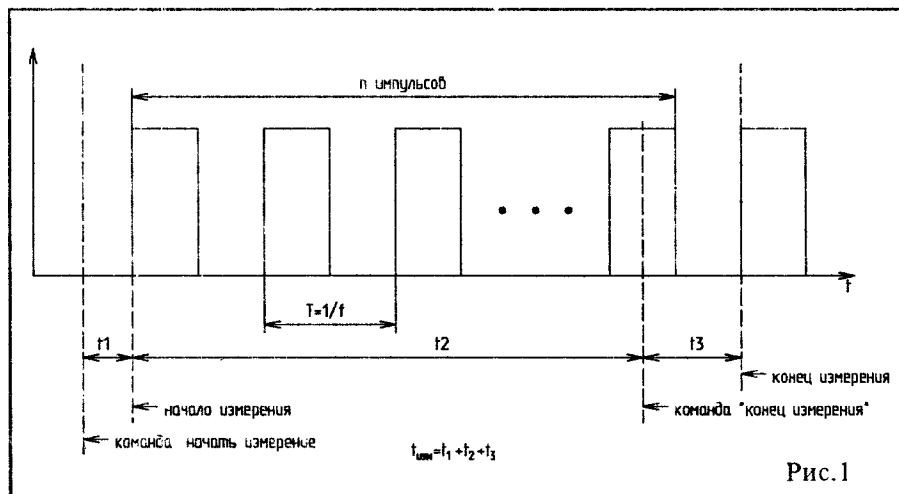


Рис.1

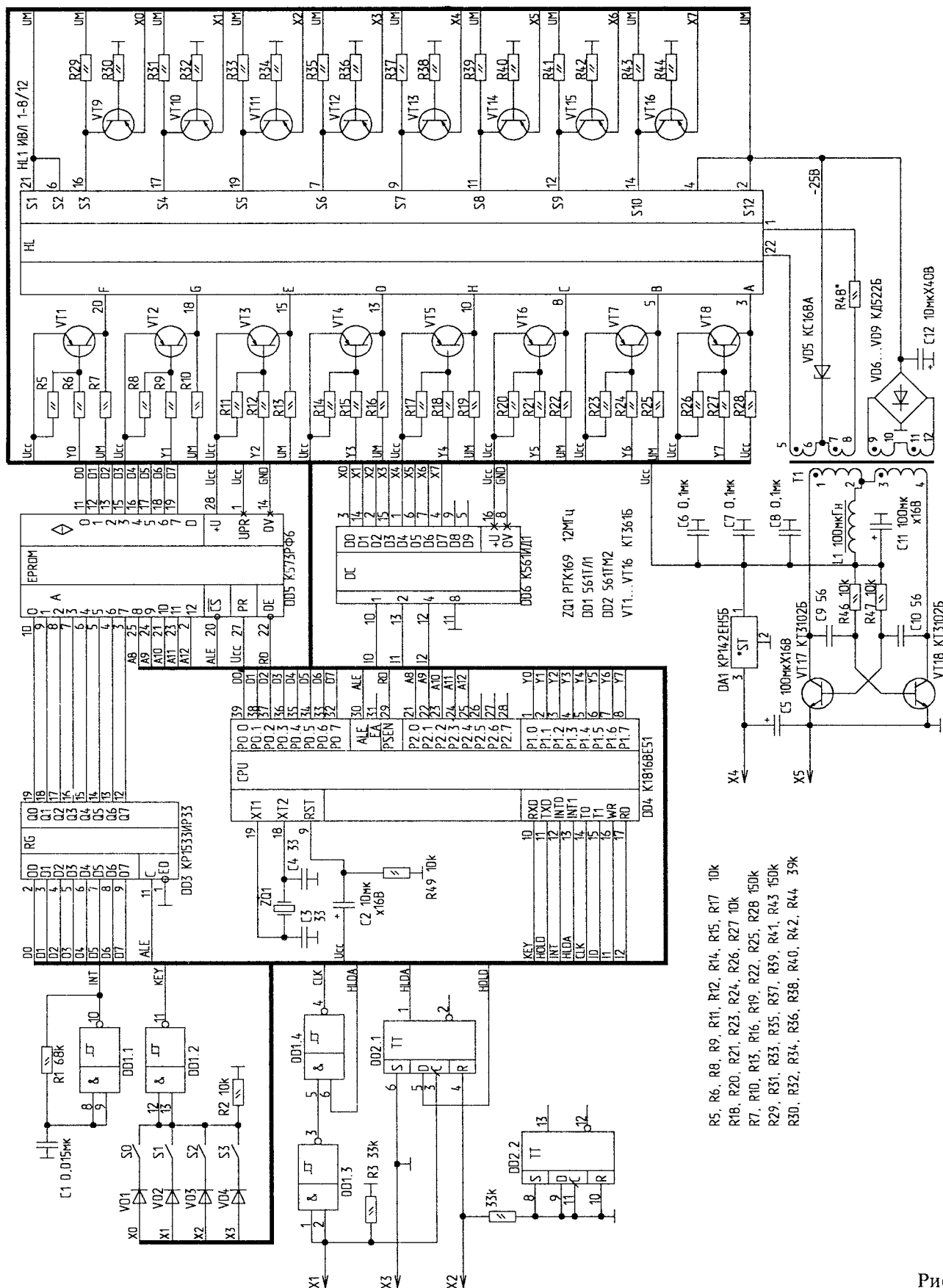


Рис.2

А.ТАРАСОВ (UT2FW),
272840, Одесская обл.,
г.Рени, а/я 65, тел.(04840) 2-62-33.

СИНТЕЗАТОР ЧАСТОТЫ ДЛЯ КОРОТКОВОЛНОВОГО ТРАНСИВЕРА



Предлагаемый вниманию читателей синтезатор частоты предназначен для трансивера с фиксированной первой промежуточной частотой. Перестройка осуществляется квазинепрерывно шагом 60 Гц с помощью валкодера. Можно синтезировать частоты для одиннадцати диапазонов с верхним пределом 30 МГц.

За базу была взята схема, опубликованная в [1]. Практически все узлы в большей или меньшей степени подверглись изменениям. Преследовались задачи улучшения шумовых характеристик, упрощения конструкции и уменьшения количества питающих напряжений. По всем этим пунктам получен положительный результат. В зависимости от синтезируемой частоты отношение сигнал/шум улучшилось на 3...8 дБ. Количество питающих напряжений снизилось до двух (+5 В, +12 В). Вместо семи ГУНов используются только три (рис.1), что достигнуто применением дополнительной релейной коммутации в частотоподающих цепях. На

мой взгляд, выгоднее использовать один генератор и несколько коммутирующих реле, нежели для каждого диапазона "городить" свой ГУН. В принципе, при удачной ПЧ можно обойтись даже двумя ГУНами.

При изготовлении этих узлов не нужно забывать о качестве резонансных цепей, входящих в генераторы. На одной и той же площади намного сложнее изготовить семь высококачественных ГУНов, нежели, например, три. Для уплотнения монтажа приходится уменьшать диаметры катушек, приближать к ним экраны — это ухудшает их добротность и, как следствие, увеличивает шумы всего устройства.

Считаю целесообразным использовать такой синтезатор в качестве внешнего VFO, если на станции уже используется трансивер типа UA1FA, RA3AO, KPC81, Урал или аналогичный. Особенно положительным образом это отразилось бы на "плачущих и мякающих" сигналах многих TRX типа UA1FA. Любители RA3AO избавились бы от постоянно

"плывущего" сигнала на высокочастотных диапазонах, да и меньше возникало бы споров: кто на кого "наехал" из-за нестабильности самодельных нетермокомпенсированных VFO.

Синтезатор можно установить и внутри TRX, но не нужно забывать, что цифровая часть этого устройства излучает "во все стороны" значительные помехи. Если в трансивере нет отдельно экранированного отсека, куда вы можете "засунуть" весь синтезатор, лучше от этой идеи отказаться. Если же изготавливается новый TRX, то за счет рациональной компоновки можно избежать этих проблем. Особенно удобны в этом плане TRX RA3AO и Урал 84. В этих трансиверах можно просто вынуть ГПД и на его месте установить синтезатор. Да еще за счет того, что синтезатор переключает реле ДПФов, отказаться от кнопок переключателя диапазонов.

Первоначально возникали сомнения — удобен ли этот синтезатор с таким, якобы, большим шагом на-

Вниманию радиолюбителей и радиоспециалистов Поволжья!

Магазин "Радиодетали" в г.Самаре реализует:

- журналы "Радиолюбитель";
- микросхемы (в т.ч. импортные) — 5000 наименований;
- транзисторы — 1000 наименований;
- кварцы, фильтры, изм.аппаратуру;
- другие радиодетали (для TV).

Приобретает:

- партии радиодеталей;
- приборы, связные приемники.

Наш адрес: г.Самара, ул.Советской Армии, 223.

ПРЕДЛАГАЕМ

Широкий выбор системных и игровых программ на кассетах и дискетах для компьютеров ZX-SPECTRUM, ПОИСК, IBM.

Также в наличии имеются:

- описания игровых программ для ZX-SPECTRUM и IBM;
- большой выбор литературы по ZX-SPECTRUM;
- автоматический определитель номера (АОН) — готовый АОН, набор деталей, прошитые ПЗУ и литература для различных весий;
- широкий выбор радиодеталей и микросхем.

Каталог высылается бесплатно. В конверт с письмом необходимо вложить два конверта с обратным адресом и наклеенными марками (конверты для каталогов).

Заявки направлять по адресу:
125319, г.Москва, а/я 46. "АКВАРИУМ".

Где, если не у нас?

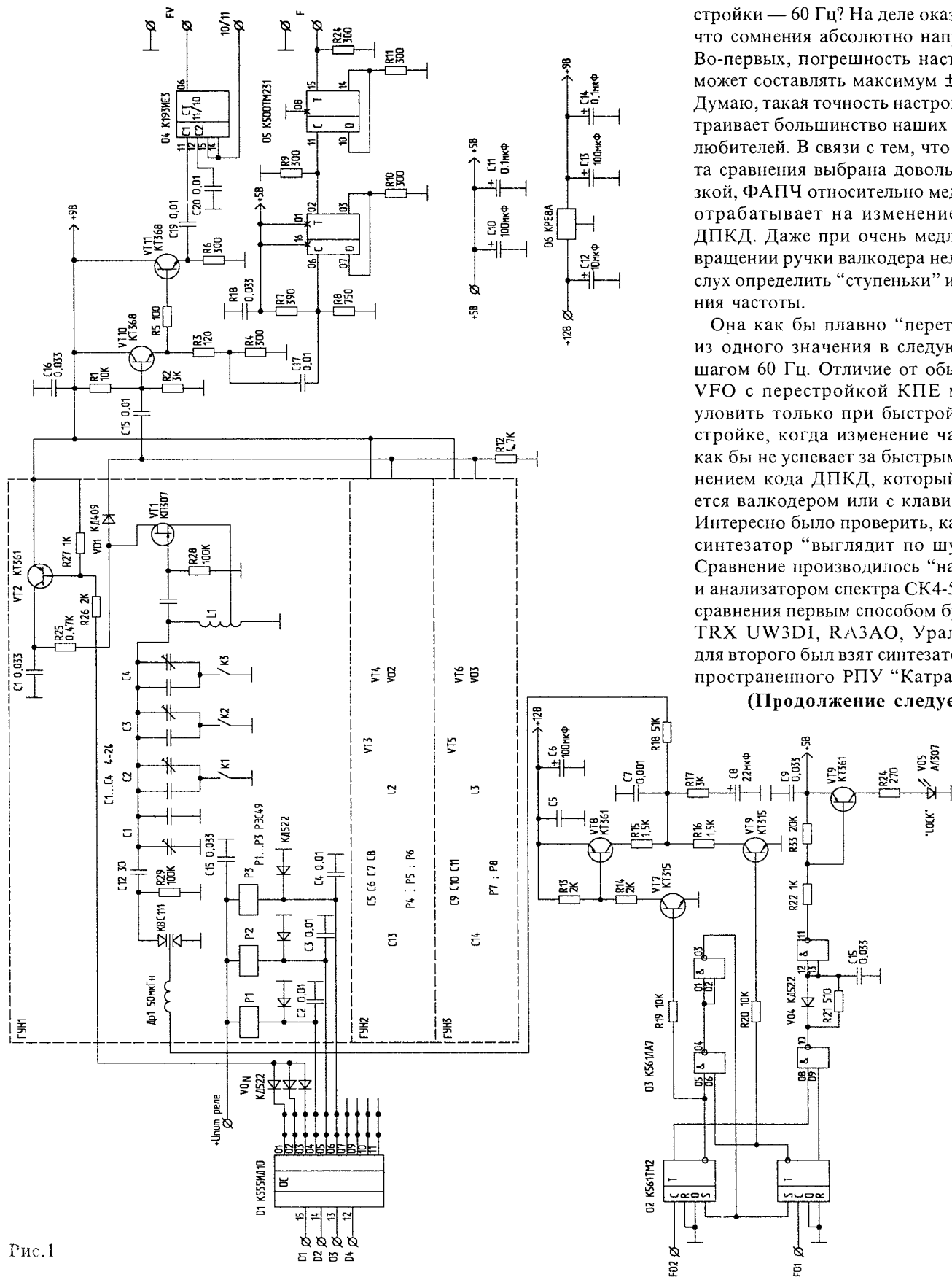


Рис.1

стройки — 60 Гц? На деле оказалось, что сомнения абсолютно напрасны. Во-первых, погрешность настройки может составлять максимум ± 30 Гц. Думаю, такая точность настройки устраивает большинство наших радиолюбителей. В связи с тем, что частота сравнения выбрана довольно низкой, ФАПЧ относительно медленно отрабатывает на изменение кода ДПКД. Даже при очень медленном вращении ручки валкодера нельзя на слух определить “ступеньки” изменения частоты.

Она как бы плавно “перетекает” из одного значения в следующее с шагом 60 Гц. Отличие от обычного VFO с перестройкой КПЕ можно уловить только при быстрой перестройке, когда изменение частоты как бы не успевает за быстрым изменением кода ДПКД, который задается валкодером или с клавиатуры. Интересно было проверить, как этот синтезатор “выглядит по шумам”. Сравнение производилось “на слух” и анализатором спектра СК4-59. Для сравнения первым способом брались TRX UW3DI, RA3AO, Урал-84М, для второго был взят синтезатор распространенного РПУ “Катран”.

(Продолжение следует)

Н.ЖУРАВЛЕВ (UA3ICV),

171850, Тверская обл.,

г.Удомля, пр.Курчатова, 14 — 126.

Описываемое устройство позволяет линейно усиливать мощность в диапазоне от 1 до 30 МГц. Его выходное сопротивление — около 50 Ом. На вход сигнал подается от смесителя передатчика. В авторском варианте усилитель используется как драйвер в передатчике на передачу приемнике РЗ99А. Мощность, получаемая на номинальной нагрузке, составляет около 0,8 Вт. Принципиальная схема усилителя приведена на рис.1.

Радиочастотный сигнал со смесителя передатчика через фильтр и разделительный конденсатор С5 поступает на базу усилительного каскада, выполненного на транзисторе VT1, в эмиттер которого включена цепочка частотозависимой отрицательной обратной связи, увеличивающей усиление на верхних частотах диапазона. Цепочка R3, C7 корректирует АЧХ и расширяет полосу пропускания каскада. Повторитель, собранный на VT2, согласует выход VT1 со входом VT3. Далее сигнал через C10 поступает на усилительный каскад, собранный на VT3, нагруженный на трансформатор T1, который создает противофазные напряжения для последующего усиления двухтактной схемой VT4, VT5. Дроссель L6 позволяет исключить влияние резисторов R7, R8 на переменную составляющую сигнала, поступающего на базу транзистора. R9, R10, C15 образуют цепь частотозависимой отрицательной обратной связи, повышающей линейность АЧХ и устойчивость работы каскада. Оконечный каскад собран по двухтактной схеме на транзисторах VT4, VT5. Трансформаторы T1 и T2 согласуют сопротивления входа и выхода усилителя. Цепочки R18, C19 и R19, C21 корректируют АЧХ каскада R16, R17, C18 и R20, R21, C23 и образуют цепи отрицательной обратной связи. Ток покоя транзисторов VT4 и VT5 подбирается изменением сопротивления резистора R11. Усилитель собран на печатной плате из двустороннего фольгированного стеклотекстолита (рис.2) размером 150x80 мм. Неиспользуемая сторона фольги играет роль экрана. Транзисторы VT3, VT4, VT5 впаяны в плату болтами вверх. К болтам привинчена общая алюминиевая пластина, которая используется в качестве теплоотвода. В устройстве применены следующие постоянные резисторы: R11 — МЛТ-2 остальные — МЛТ-0,5, конденсаторы C11, C14, C16, C22, C24 — К50-16, остальные — типа КМ или К10-7В. Катушки индуктивности фильтра — бескаркасные, намотаны проводом ПЭВ 2 0,3. L4, L9 — типа ДМ 0,4; L5, L7 — ДМ 0,1. L8 выполнена на ферритовом кольце марки 1000 НН К12х6х5 и содержит 12 витков провода ПЭВ 2 0,3. Сердечники широкополосных трансформаторов T1 и

ДРАЙВЕР

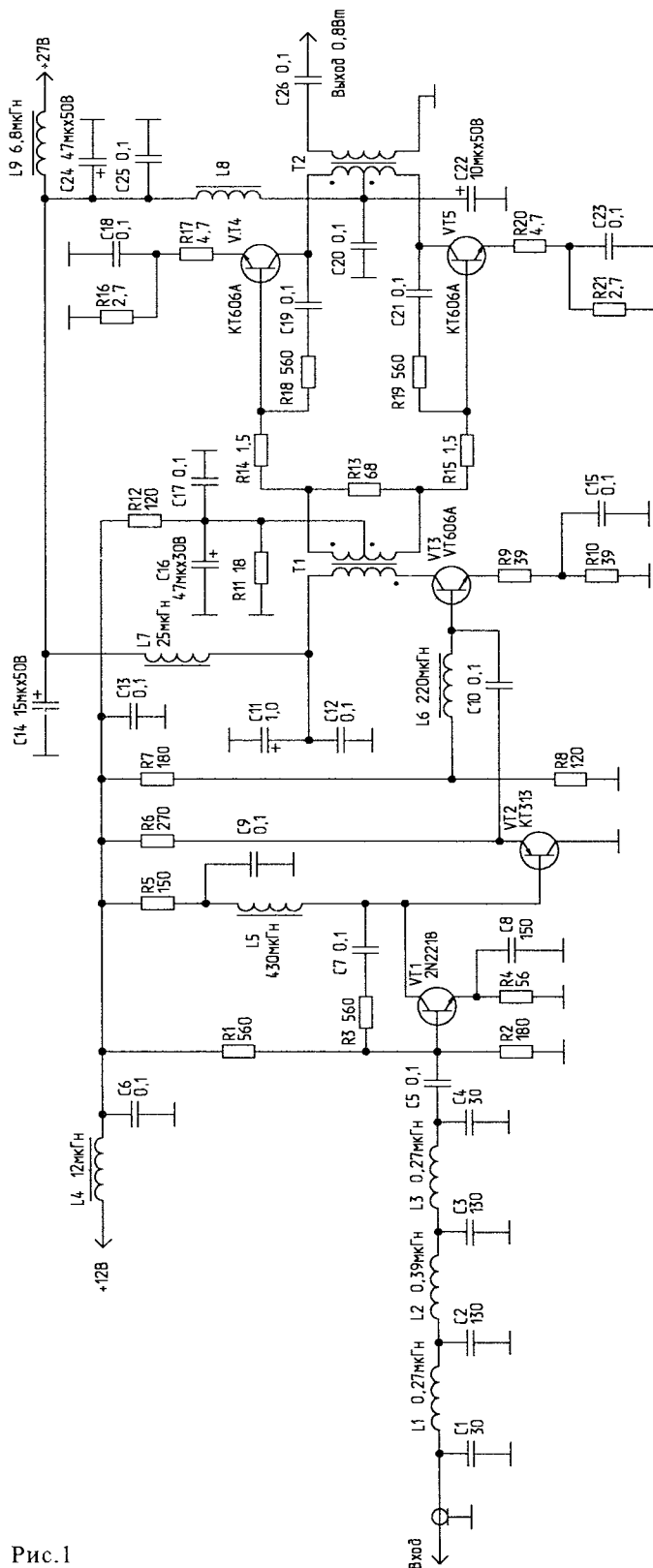


Рис.1

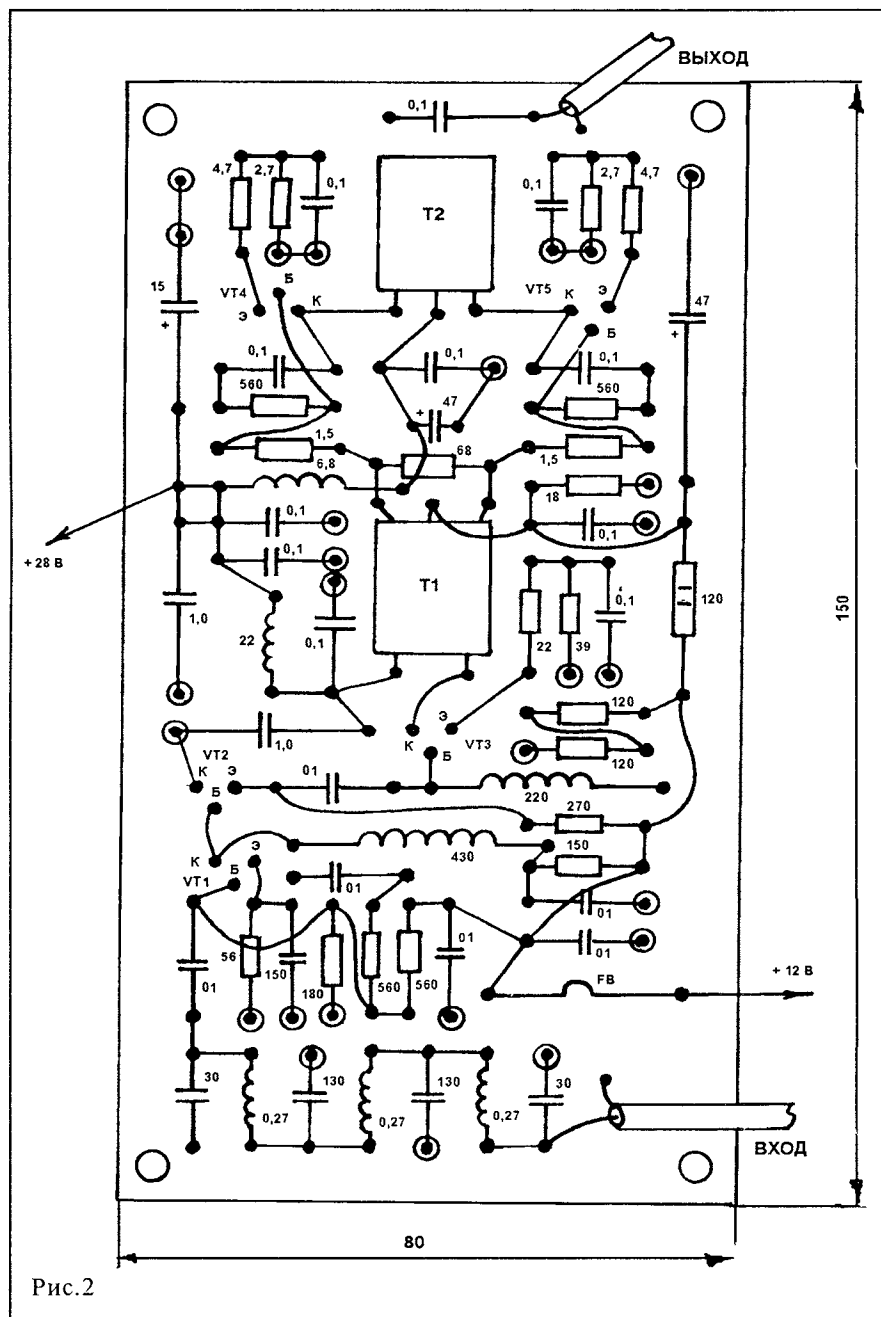


Рис.2

T2 аналогичны. Они выполнены путем просверливания отверстий алмазным сверлом в отрезках феррита 600x1000 НН размером 15x15x10 мм, расстояние между отверстиями — 5...7 мм, диаметр — 4...6 мм, можно также использовать набор ферритовых колец соответствующих проницаемости и размера, набранных в два столбика и проклеенных в виде блока эпоксидным клеем с добавлением ферритовой пыли в качестве наполнителя. Результат — практически тот же. Входная обмотка T1 содержит 3 витка провода МГТФ 0,3, выходная обмотка — 2 витка скрутки ПЭВ 2 0,5, одна скрутка на 1 см. Начало одной и конец другой обмот-

ки в скрутке соединены вместе и представляют собой средний вывод обмотки. Аналогично намотан и T2, только коллекторная обмотка содержит 3 витка скрутки, а выходная — 5 витков МГТФ 0,3. Налаживание усилителя заключается в проверке правильности монтажа и установке тока покоя транзисторов VT3 в пределах 60 мА и VT4, VT5 — 75 мА. При необходимости можно корректировать АЧХ с помощью элементов, описанных выше, по общеизвестной технологии. На выходе усилителя целесообразно использовать переключаемый фильтр низкой частоты, имеющий входное сопротивление 50 Ом.

Организация постоянно продает оптом микросхемы:

ЭКР1568ВГ1 ЭКР1568РР1
SAA5281P/R SFH506-36
TDA 1519A TDA 4661
TDA 8138A TDA 8362
TDA 8395,

а также многие другие полупроводниковые приборы, применяемые в телевизионном производстве.

Тел. (0172) 76-15-94,
факс (0172) 54-78-57.

Ищу все для компьютера CASIO PV16-BK.

694005, о.Сахалин, пос.Новиково,
ул.Советская, 34 — 10. А.Романчук.

Пьезотрансформаторы для электрошоковых и др.высоковольтных устройств. Пьезоэлементы для эхолотов, распылителей, пьезозажигалок, электрогитар, звонки и излучатели пьезоэлектрические, ингаляторы, дозиметры, охранные устройства и др. Каталог и заказы — по адресу: 344090, г.Ростов на Дону, а/я 4859.

Недорого продаю и покупаю оптом фольг. стеклотекстолит.

248600, г.Калуга, ул.Гагарина, 13 — 70. Тел. (08422) 44760.

T. SUNDSTROM,
TRS Consultants. P.O. Box 2275,
Vincentown, NJ 08088-2275. USA.
Internet: 2446376@mcimail.com.

ПРИЕМ RTTY НА КОРОТКИХ ВОЛНАХ

Я использую приемник Japan Radio Company NRD-535D. Приведенная ниже таблица содержит отсчеты частоты этого приемника, в то время как опубликованные (номинальные) частоты передачи оказываются выше на несколько герц (обычно до ближайших 000 или 500 Гц). В таблице указана скорость в бодах, разнос частоты в Гц и полярность (N — нормальная, R — обратная). В вашем случае полярность может быть иной — в зависимости от приемника и декодера. Язык сообщений: EE — английский, FF — французский.

RYs — сигнал настройки. Здесь же указано время передачи, UTC.

Если вам не удастся настроиться на пресс-службу, лучше всего практиковаться на станциях из Марокко. Они есть на многих частотах и с сильным сигналом (*речь идет о приеме в США. — Прим.ред.*). Есть сигналы RTTY (45/170) и на любительских диапазонах ниже 14,1 МГц и около 3,6 МГц.

Кстати, на КВ больше нет Ассошиэйтед Пресс, ЮПИ и ТАСС. Многие пресс-службы переместились на спутники. Приведенный список включает то, что я наблюдал за последний год или около того. Если вы обнаружите станции, которых нет у меня, прошу сообщить.

Литература, которую полезно иметь: Klingenfuss, Руководство по служебным станциям; Ferrell, Список конфиденциальных частот. Обе эти книги можно приобрести у фирм, торгующих для SWL по почте — Gilfer Shortwave, Universal Radio и другие. Список их приводится в сборнике часто задаваемых вопросов (FAQ) телеконференции rec.radioshortwave, который составляет и рассылает ежемесячно Ralph Brandi.

Вот выписка из моих файлов, созданных управляющей программой для NRD-535, которую я сам написал. Надеюсь, это поможет.

25271.605 Италия: ANSA | 50/355/R | FF 11&14, EE 12&15
24789.754 Италия: ANSA | 50/360/R | FF 11&14, EE 12&15
22955.033 Италия: ANSA | 50/350/R | FF 11&14, EE 12&15
20559.862 Ливия: JANA | 50/425/N | EE 16-17
20372.085 Италия: ANSA | 50/360/R | FF 14, EE 15
20203.919 Югославия: TANJUG | 50/425/N | FF 1200, EE 13-14
20084.761 Италия: ANSA | 50/375/R | FF 11&14&18, EE 12&15
20077.846 Франция: DIPLO | 50/425/R | FF 0200
19463.230 Судан: SUNA | 50/210/R | EE 1705-1800 (// 12120)
19171.931 Марокко: MAP | 50/425/N | EE 12-14, FF 11 & 16-1630
18788.070 Судан: SUNA | 50/250/R | EE 1705-1735
18495.970 Марокко: MAP | 50/425/N | EE 12-14, FF 11 & 16-1630
18264.980 Марокко: MAP | 50/425/N | EE 12-14, FF 16-17
18220.792 Марокко: MAP | 50/425/N | FF 11 & 16-17, EE 12-14
18039.095 Турция: AA | 50/850/N | TT 12, EE 13+
17442.916 Китай: XINHUA | 50/425/N | RYs 1300-1400

16347.894 Куба: PL | 50/400/N | SS 12-22
16342.931 Югославия: TANJUG | 50/425/N | FF 1200, EE 13-14
16135.874 Китай: XINHUA | 75/425/N | EE 1030-1330
16116.921 Сенегал: PANA | 50/580/N | EE 1030&1230&15, FF 1215&1530
16105.846 Франция: DIPLO | 50/425/R | FF 0200
15934.973 Египет: MENA | 75/425/N | EE 1130-1140, 15-20 w/EE 18+
15750.889 Марокко: MAP | 50/425/N | EE 12-14
15704.842 Югославия: TANJUG | 50/425/R | FF 1130-1230
14931.700 Алжир: APS | 50/850/N | EE 11-12, 13-14
14922.636 Китай: XINHUA | 75/425/N | EE 0045-
14763.922 Бахрейн: GNA: 75/350/N | EE 1500-1550
14759.895 Китай: XINHUA | 50/425/N | EE 0200-, 1400-
14759.880 Марокко: MAP | 50/425/N | FF 11, EE 12-14
14698.706 Ирак: INA | 50/425/N | возможно EE 1250-1400
14372.870 Ирак: INA | 50/425/N | 13-19 на ю-в. Азию
14366.912 Китай: XINHUA | 75/425/N | EE 1130-1400
13655.362 Вьетнам: VNA | 50/500/N | VT 1320-
13653.045 Египет: MENA | 75/500/N | EE 12-, -19
13579.957 Сев.Корея: KCNA | 50/250/N | FF 1130-1230
13562.684 Тайвань: CNA | 50/775/N | EE 1340-
13523.870 Ирак: INA | 50/425/N | (не работает)
13439.912 Югославия: TANJUG | 50/425/N | EE 12-1230, 1530-16
12185.885 Ливия: Jamahiriya News Agy | 50/425/N | EE 14+ 1730-1830
12174.956 Сев.Корея: KCNA | 50/250/N | EE 2130-23 // 11476
11603.893 Югославия: TANJUG | 50/425/N | RYs 1120-
11535.954 Сев.Корея: KCNA | 50/250/N | FF 1130-1230, 1830-1930+
11475.966 Сев.Корея: KCNA | 50/250/N | EE 2130-23 // 12175
11429.958 Сев.Корея: KCNA | 50/250/R | FF 2200-2330
11132.910 Китай: XINHUA | 50/425/N | FF 1130-, 19-1930
11079.759 Сирия: SANA | 50/600/N | FF 18-1830, EE 1830-19
10959.674 Тайвань: CNA | 50/775/N | EE 1340- // 13563
10609.832 Египет: MENA | 75/500/N | EE 2000, FF 2030
10599.764 Вьетнам: VNA | 50/500/R | VT 1230, FF 1310, EE 1400
10523.607 Сев.Корея: KCNA | 50/250/R | FF 1230-1300
10162.381 Ирак: INA | 50/425/N | 13-19 на Европу, сев.Африку (1245-1800 сейчас)
9429.816 Албания: ATA | 50/500/R | EE 1800-1830
9329.285 Вьетнам: VNA | 50/500/R | VT 1230, FF 1310, EE 1400
9132.861 Албания: ATA | 50/500/R | FF 0930, EE 1000-11
8048.965 Иран: IRNA | 50/425/N | EE 1930-22
7995.887 Югославия: TANJUG | 50/425/N | EE 21-2330
7958.956 Иран: IRNA | 50/425 N | EE 1930-22
7805.912 Югославия: TANJUG | 50/425/N | EE 21-2330
7657.963 Югославия: TANJUG | 50/425/N | EE 21-2330
7609.811 Египет: MENA | 75/425/N | EE 2000, FF 2030
6971.832 Румыния: ROMPRESS | 50/500/N | EE 17-18
5239.922 Югославия: TANJUG | 50/425/N | EE 21-2330

От редакции. Информация получена через компьютерную сеть "America Online". Перевод В.Ермоленко (EW1OM, ew1om@aol.com, ermolenko@chem.bsu.minsk.by). Благодарим Л.Кунера (AE4FV) за содействие — Special thanks to Larry Kushner (AE4FV) for his assistance.

А.Ф.ТЕТЕРУК,

231300, г.Лиды, ул.Тавлая 33-1-30.

ПРОСТЫЕ ТРАНСИВЕРЫ НА 27 МГц

АМ-ТРАНСИВЕР 27,14 МГц

За основу данного АМ-трансивера взята схема двухкомандного передатчика, подробно описанного Путятиным [1].

Технические характеристики:

Мощность передатчика в антенне — 100 мВт;

Рабочая частота — 27,14 МГц;

Напряжение питания — 5...9 В;

Потребляемый ток: приемника — 10 мА,

передатчика — 30...35 мА;

Антенна — телескопическая 1 м или лучше спиральная, описанная Стасенко [2].

Принципиальная электрическая схема приведена на рис. 1. Особенностью данного трансивера является двухтактный сверхрегенеративный детектор. Частота гашения определяется элементами C4, R6, C7, R2, R3.

Светодиод VD1 горит только при передаче и позволяет контролировать режим модуляции и батарею питания (при 5 В VD1 практически не горит).

Конденсатор C3 необходим для коррекции частоты при переходе с передачи на прием.

Усилитель-модулятор собран по обычной схеме и особенностей не имеет. Подробно усилитель описан в [3].

Цепочка R7C8 — фильтр НЧ. Он не пропускает частоту гашения на вход усилителя.

Детали

Номиналы резисторов и конденсаторов указаны на рис. 1. Электролитические конденсаторы — К50-6. Трансформатор T1 — любой выходной малогабаритный трансформатор от карманных радиоприемников.

В качестве микрофона и динамика можно использовать любую малогабаритную головку типа 0,5 ГДШ или "Тонзил" от польского телефона (сопротивление звуковой катушки — 8...260 Ом).

Катушки L1, L2, L3 намотаны на полистироловых каркасах диаметром 7,5...8 мм (с подстроечником L1). Намотка — однослойная, виток к витку, проводом ПЭЛ или ПЭВ диаметром 0,4...0,5.

L1 — 10 витков; L2 — 4 витка; L3 — 8 витков с отводом от середины.

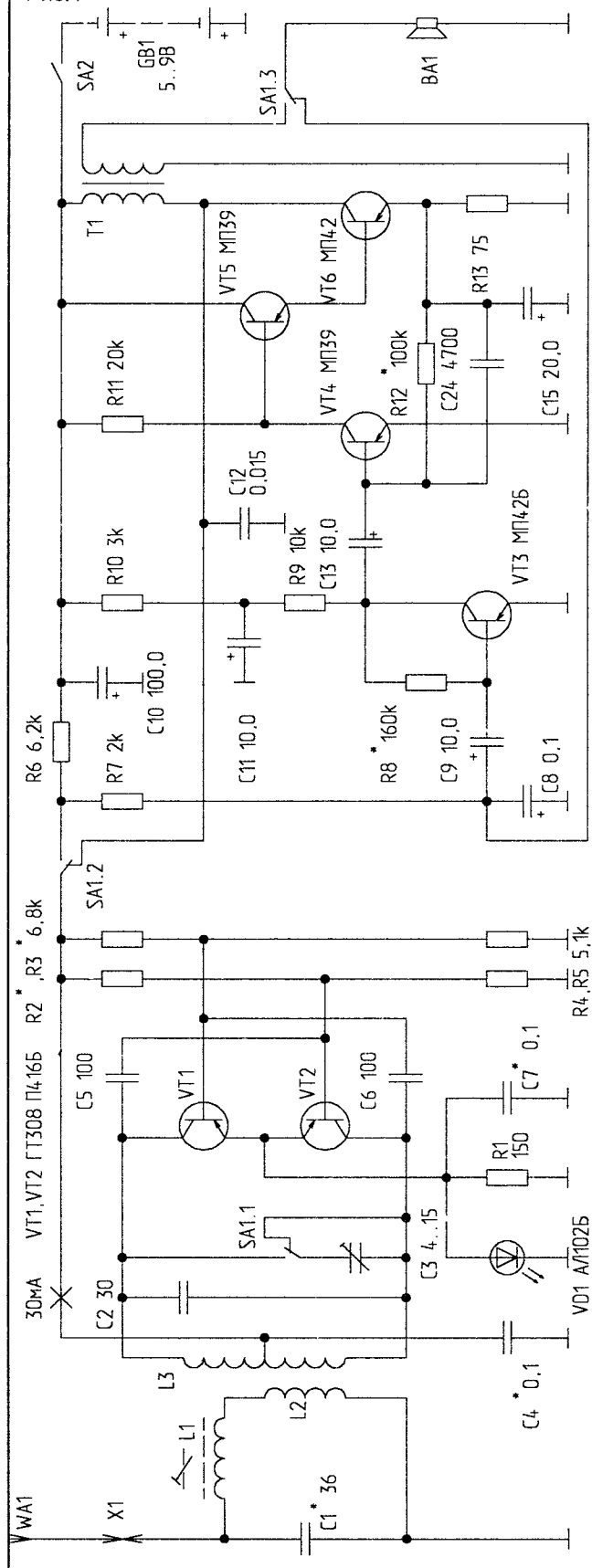
Налаживание

Начинают наладку с УНЧ. Подбором резистора R12 устанавливают ток выходного транзистора в пределах 5...6 мА. При исправных деталях усилитель работает сразу и с высокой чувствительностью.

Затем трансивер переводят в режим передачи (антенна подключена). Выставляют при помощи двоек R2 R3 ток, потребляемый VT1 и VT2, в пределах 30...35 мА. Далее по волномеру выставляется частота 27,14 МГц (может потребоваться подбор C2) и сердечником катушки L1 передатчик по индикатору поля настраивается на максимальную отдаваемую в антенну мощность. Теперь трансивер переводится в режим приема и небольшим изменением сопротивления двоек R2 R3 находим наилучший режим сверхрегенерации по равномерному устойчивому шипению в диапазоне питающих напряжений 5...9 В.

При желании можно увеличить выходную мощность до 180 мВт [1], ввести ТОН-вызов и регулятор громкости.

Рис.1



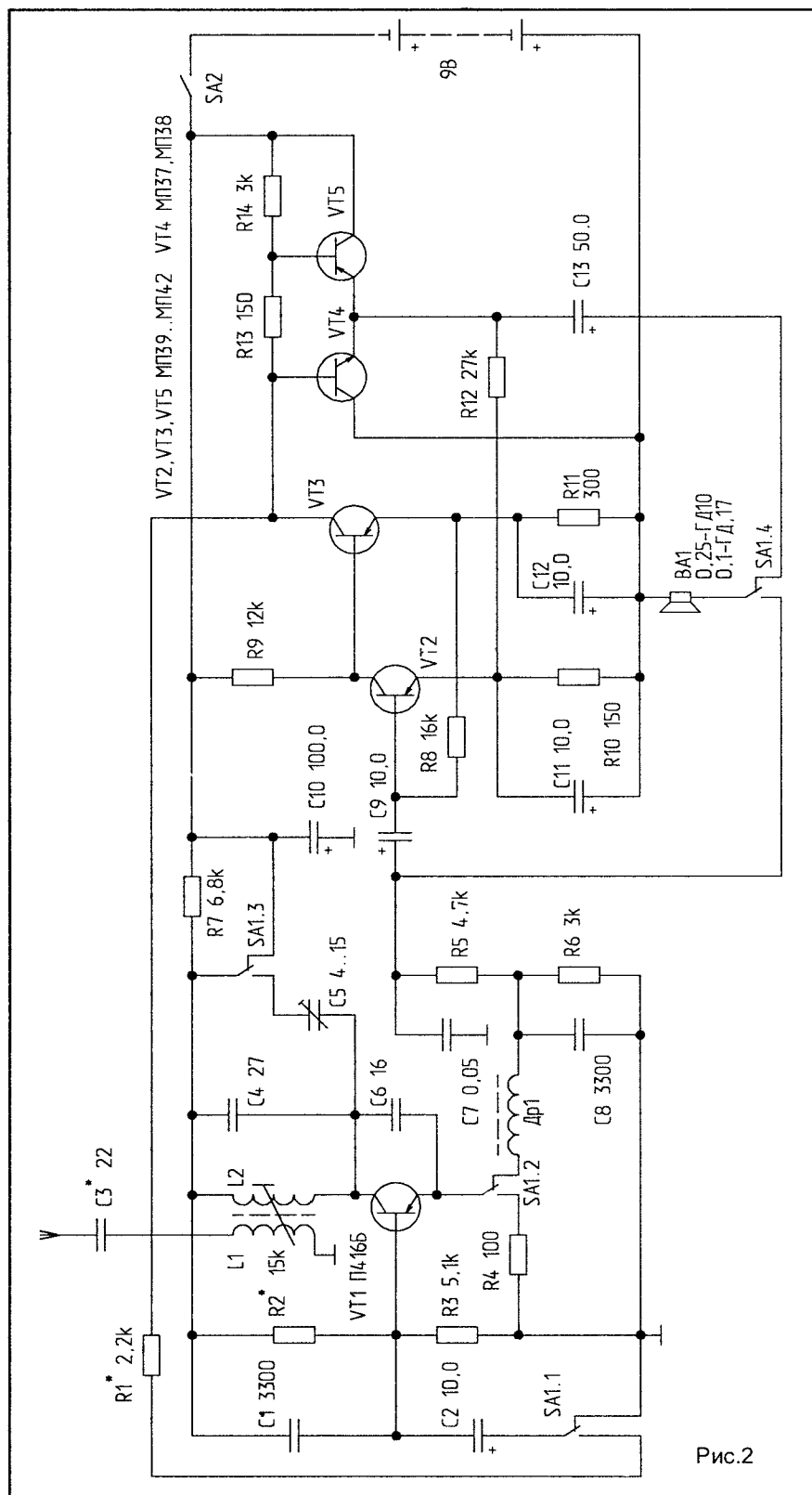


Рис.2

ЧМ-ТРАНСИВЕР

Принципиальная электрическая схема приведена на рис.2.

Технические данные:

Рабочая частота — 27,14 МГц;
 Мощность передатчика в антенне — 10 мВт;
 Чувствительность приемника — не хуже 10 мкВ;
 Модуляция — частотная;
 Дальность связи — не менее 300 м;
 Ток потребления:
 приемника — 8 А,
 передатчика — 30 мА;
 Антенна — спиральная.

Детали

Катушки L1 и L2 намотаны на полистироловом каркасе диаметром 7,5...8 мм и содержат соответственно 3 и 8 витков провода ПЭВ диаметром 0,4 мм. Расстояние между катушками — 3 мм.

Транзистор VT1 — П416Б, можно заменить на ГТ308, ГТ313, КТ326, КТ361. Кремниевые транзисторы предпочтительнее, т.к. улучшается температурная стабильность частоты.

Конденсатор C5 — керамический подстроечный конденсатор типа КПК-М или другой подходящий емкостью 4...15 пФ, предназначен для коррекции рабочей частоты на приеме, т.к. при изменении питающего напряжения транзистора VT1 меняются межэлектродные емкости транзистора, что вносит сдвиг частоты на приеме.

Настройка начинается с УНЧ — подбирается R12 и проверяется работоспособность. При настройке высокочастотной части главное — правильно выбрать номинал R2, т.к. он определяет режим сверхрегенерации и определяет рабочую точку передатчика (т.е. излучаемую мощность).

Частота гашения задается цепочкой C8R6 и при необходимости может быть изменена.

Передатчик желательно настроить по индикатору поля подстройкой C3.

Выходную мощность можно увеличить сближением катушек L1 и L2, но слишком сильная связь между катушками может сорвать режим сверхрегенерации.

Резистор R1 определяет уровень сигнала НЧ на базе VT1, а следовательно — девиацию частоты передатчика.

Подробно о настройке ЧМ-трансивера можно прочитать в литературе [4, 5].

Литература

- Путятин Н. Двухкомандный передатчик//Радио. — 1969. — N4. — С.49.
- Стасенко В. Портативная радиостанция личного пользования//Радиолубитель. — 1991. — N8. — С.16.
- Лучшие конструкции 25-й выставки творчества радиолубителей. — С.79.
- Путятин Н. Приемник-контроллер//Радио. — 1970. — N3. — С.55.
- Беспроводный звукопередатчик//Радио. — 1971. — N11. — С.60.

С.ГРУШИН, В.МЕЛЕХИН, С.НОВИЦКИЙ,
г.Санкт-Петербург.

МИКРОСХЕМЫ FLASH-ПАМЯТИ ф.INTEL

Использование FLASH-памяти, наряду с основным преимуществом — возможностью быстрого перепрограммирования на плате без использования источников жесткого излучения, может дать разработчику ряд дополнительных выгод. FLASH-память менее капризна к программатору по сравнению с CHMOS EPROM. К тому же, сейчас трудно найти дешевые микросхемы EPROM емкостью меньше 256 К. Поэтому не случайно все больше и больше разработчиков используют в своих изделиях именно FLASH-память.

Запоминающий элемент (ЗЭ) построен на одном МОП-транзисторе с плавающим затвором, выполненным по особой, запатентованной ф.Intel, ETOX (EPROM Thin Oxide) технологии. Полупроводниковая структура этого прибора внешне сходна со структурой ЗЭ репрограммируемых ПЗУ (EPROM). Она содержит подложку р-типа, на которой сформированы n-области стока и истока; над промежутком между ними расположен управляющий затвор, отделенный от подложки окислом SiO₂. Между управляющим затвором и подложкой в SiO₂ сформирована область поликремния, выполняющая функцию второго (плавающего) затвора (ПЗ). В ПЗ может накапливаться заряд электронов. Электрическое поле этого заряда смещает порог открывания транзистора. В результате при номинальном напряжении на управляющем затворе и при отсутствии заряда в ПЗ транзистор проводит, а при наличии заряда — не проводит. Эти состояния и используются для запоминания "0" и "1".

В БИС EPROM стирание информации (удаление зарядов из ПЗ) осуществляется облучением кристалла ультрафиолетовым светом. Одной из наиболее существенных особенностей технологии ETOX является то, что толщину слоя между ПЗ и подложкой удалось уменьшить в сравнении с EPROM более чем в три раза (до 0,01 мкм). Следствием этого стали две особенности транзистора, которые и позволили создать FLASH-память:

- напряжение, используемое при записи (для инжекции электронов в ПЗ), уменьшено до 12 В;
- появилась возможность электрического стирания (удаления заряда из ПЗ) за счет туннельного эффекта при напряжении между стоком и управляющим затвором 12 В.

Эти особенности позволили обеспечить перезапись информации в составе системы и во много раз увеличить число перезаписей.

Для организации накопителя микросхем FLASH-памяти ЗЭ располагаются в прямоугольную матрицу. В каждой строке управляющие затворы объединяются и образуют шины выбора слова. В каждом столбце стоки ЗЭ объединяются и образуют шины выбора разряда (бита), а истоки объединяются и образуют шины, подключаемые к усилителям воспроизведения. Такая схема (NOR) накопителя весьма критична к выполнению стирания. При стирании из ПЗ может быть взято больше электронов, чем было инжектировано при программировании; при этом в ПЗ появляется положительный заряд и транзистор ЗЭ становится проводящим независимо от напряжения на управляющем затворе. Он шунтирует весь столбец ЗЭ в матрице. Вернуть в

работоспособное состояние такую БИС уже невозможно. Чтобы исключить это нежелательное явление, INTEL разработала ряд мер, повлиявших на структуру и организацию работы микросхем:

- специально разработанные итеративные алгоритмы записи и стирания с контролем состояния и завершением процесса по результатам контроля;
- предварительное программирование в алгоритме стирания, когда перед стиранием все ЗЭ матрицы устанавливаются в "0";

- включение в состав микросхемы регистра, хранящего идентификаторы фирмы-производителя и типа микросхемы, что позволяет защитить элемент от ошибок выбора алгоритма;

- встраивание в микросхемы автоматов, реализующих алгоритмы стирания и записи. Это упрощает внешнее управление и защищает от ошибок при организации перезаписи.

Можно выделить три группы микросхем:

1. BULK-ERASE — микросхемы первого поколения, выполненные в виде единого массива (блока). Стирание производится сразу всего массива. К этой группе относятся элементы 28F256, 28F512, 28F010, 28F020.

2. BOOT-BLOCK — микросхемы с разделением массива памяти на блоки разного размера и с различным уровнем защиты от случайных стираний и записи. Стирание выполняется независимо для каждого блока. Это устройства 28F001, 28F200, 28F004, 28F400.

3. FLASH-FILE — третье поколение FLASH-памяти; это устройства с наибольшим размером массива и разделением массива на блоки одинакового объема с независимым стиранием. К этой группе можно отнести микросхемы 28F008, 28F016, 28F032.

Характеристики и параметры микросхем приведены в табл.1.

Микросхема 28F008 3-ей группы по архитектуре близка к микросхемам второй группы. Микросхема 28F032 содержит в своем корпусе два кристалла 28F016.

Напряжение питания для всех микросхем составляет +5 В, напряжение программирования — +12 В.

Выпускаются устройства, работающие при напряжении +3,3 В. В обозначении таких элементов присутствует буква L, для них характерна большая длительность цикла чтения байта/слова.

Микросхемы 28F016, 28F032 работают либо при напряжении +5 В, либо при напряжении +3,3 В; уровень рабочего напряжения устанавливается по уровню напряжения на одном из контактов БИС.

Количество циклов стирания/записи составляет 100 000. Для новейших элементов памяти 28F016 и 28F032 используются технология и алгоритмы стирания/записи, позволяющие на порядок увеличить эту характеристику.

Минимальное время чтения байта/слова обычно не превышает 100 нс и всегда имеет существенно большее значение для элементов, работающих при напряжении 3,3 В.

Каждая микросхема имеет определенный код (идентификатор) производителя и код устройства. Предусмотрены процедуры, позволяющие ведущему устройству прочитать эти идентификаторы. Код производителя всегда 89Н, а код устройства записи зависит от типа микросхемы и указан в табл.1.

Потребление микросхем существенно зависит от режима работы. Если к устройству не производится обращение, оно находится в ждущем режиме (Standby). Основная часть внутренних цепей в этом режиме отключена и потребление значительно ниже, чем в активном режиме, например при чтении информации от устройства. При стирании (и записи)

Табл.1

Обозначение	Емкость, бит	Организация	Корпус/число выводов	Идентификатор изготовителя устройства	Число циклов стирания/записи блока	Цикл чтения, нс	Цикл записи, мкс	Стирание блока, с	Ток Icc/Ipp (5В/12В)			
									Стирание, мА	Активный режим, мА	Ждущий режим, мА	Режим микропотребления, мкА
28F032SA	2Mx16 4Mx8	64 блока по 64 К	TSOP/56		1000000	70	6	0,6				
28F016SA	1Mx16 2Mx8	32 блока по 64 К	TSOP/56	0089/66A0H 89/A0H	1000000	70-150	6	0,6	18/5,0	50/0,065	2,0/0,001	1,0/0,2
28F008SA (L)	1Mx8	16 блоков по 64 К	PSOP/4 TSOP/40	89/A2H	100000	85-200	9	1,6	10/10	25/0,09	1,0/0,09	0,2/0,1
28F400BX-T/ (L) 28F004BX-T/ (L)	512Kx8 256Kx16 512Kx8	1x16K 2x8K 1x96K 3x128K	PSOP/4 TSOP/56 TSOP/44	T:89/4470H B:89/4471H T:89/78H B:89/79H	100000	60-150	9	1,0 [2,4]	15/12	25/0,1	0,05/0,1	0,2/0,07
28F200BX-T/ (L) 28F002BX-T/ (L)	256Kx8 128Kx16 256Kx8	1x16K 2x8K 1x96K 1x128K	PSOP/4 TSOP/56 TSOP/44	T:89/2274H B:89/2275H T:89/7CH B:89/7DH	100000	60-150	9	2,0 [3,4]	15/12	25/0,1	0,05/0,1	0,2/0,07
28F001BX-T/	128Kx8	1x8K 2x4K 1x112K	PDIP/32 PLCC/32 TSOP/32	T:89/94H B:89/95H	100000	120-15	18	2,1 [3,8]	6,0/6,0	13,0	1,2/0,09	0,05/0,8
28F020	256Kx8	1x256K	PDIP/32 PLCC/32 TSOP/32	89/BDH	100000	70-150	16,5	6,8	5,0/10,0	10,0/0,09	0,3/0,09	
28F010	128Kx8	1x128K	PDIP/32 PLCC/32 TSOP/32	89/B4H	100000	65-150	16,5	3,9	5,0/6,0	10,0/0,09	0,3/0,09	
28F512	64Kx8	1x64K	PDIP/32 PLCC/32	89/B8H	100000	120-15	16,5	2,4	5,0/4,0	10,0/0,09	0,3/0,09	
28F256	32Kx8	1x32K	PDIP/32 PLCC/32	89/B9H	100000	120-15	16,5	1,6	5,0/4,0	10,0/0,09	0,3/	

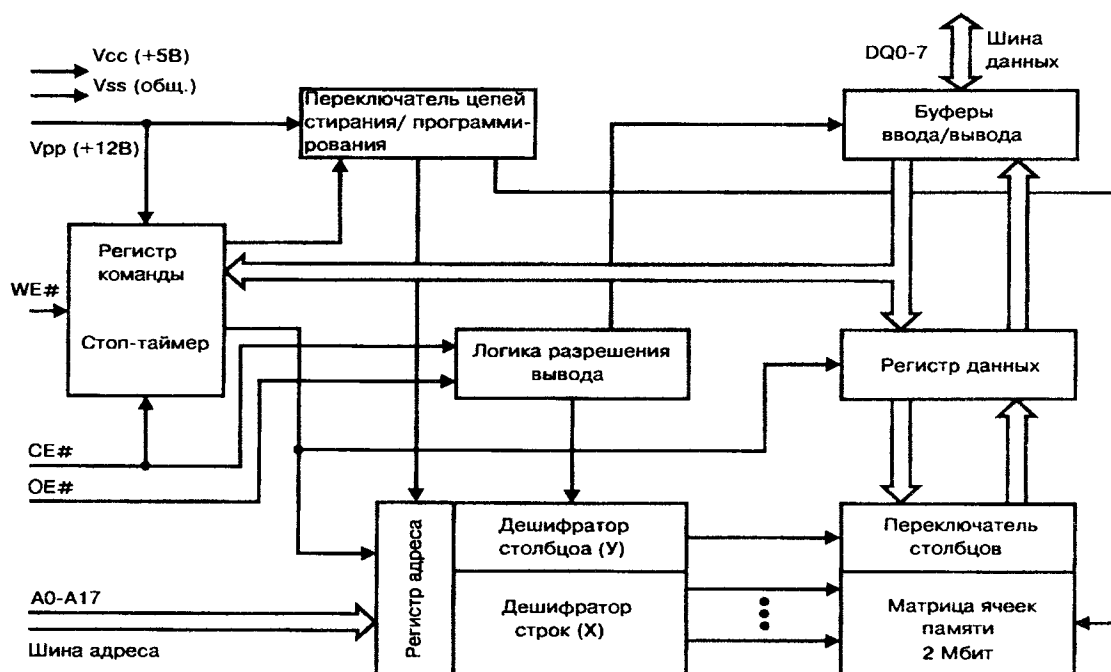
имеет место дополнительное по отношению к активному режиму потребление, главным образом, по цепи +12 В. Элементы второй и третьей групп могут устанавливаться в режим микропотребления (Powerdown). В данном режиме ток потребления от источников 5 В и 12 В находится на уровне долей микроампера.

Приведенные в табл.1 цифровые данные дают общую характеристику микросхем. Значительный диапазон для ряда параметров связан с их изменением в процессе работы. По

мере выработки ресурса по циклам стирания/записи изменяется структура окисла между плавающим затвором и полупроводником. В результате записи/стирание начинают выполняться за большее число циклов и затраты времени на эти операции могут возрасти в несколько раз.

Рассмотрим подробно микросхему 28F020, блок-схема которой приведена на рисунке.

При отсутствии напряжения 12 В на контакте Vpp БИС допускается только чтение. Сигналами на внешних контак-



тах управления микросхемы обеспечиваются чтение накопителя, чтение идентификаторов, режим ожидания. Эти же действия возможны и при высоком напряжении на Vpp. Дополнительно при Vpp=12 В обеспечиваются стирание массива и программирование байта. Все действия осуществляются с помощью регистра команд. Команда принимается от ведущего устройства по шине данных; запись в регистр выполняется с использованием стандартной для микросхем временной диаграммы записи. Содержимое ре-

гистра служит входом для автомата записи. На рисунке этот узел включен в состав "Переключателя цепей программирования/стирания". В цикле записи в соответствующих регистрах фиксируются адрес и данные, нужные для записи.

Стирание и программирование заканчиваются подачей извне соответствующей команды верификации. Стоп-таймер прекращает стирание/программирование, если после определенного промежутка времени не поступила команда верификации. При этом устройство входит в неактивное состояние и остается в нем до приема команды верификации или начальной установки.

Ввод и вывод данных осуществляются по сигналам на контактах CE# (разрешение микросхемы), OE# (разрешение вывода) и WE# (запись). В некоторых случаях используются определенным образом адресные входы A0 и A9. Варианты операций на шине показаны в табл.2.

При высоком уровне напряжения на контакте CE# микросхема всегда находится в состоянии ожидания (standby), для которого характерно пониженное энергопотребление. Если на контакт Vpp не подано высокое напряжение (12 В), регистр команды всегда настроен только на организацию чтения данных из микросхемы и не воспринимает команды из шины данных. Только в этом случае можно прямым воздействием на управляющие входы прочитать идентификаторы производителя и устройства. Для этого нужно на адресный вход A9 подать высокое напряжение +12 В, а затем установить низкий уровень сигнала на входах CE# и OE#. Имеется другой, более удобный способ чтения идентификаторов — с помощью команды чтения идентификаторов, который будет рассмотрен ниже.

Если на контакт Vpp подано напряжение стирания/программирования 12 В, в работу включается регистр команды. Код команды передается в регистр команды по шине данных в цикле записи. Регистр команды не имеет предопределенного адреса в адресном пространстве центрального процессора. Запись осуществляется переводом WE# в низкий уровень при CE#=0.

Адреса записи/верификации фиксируются на спаде WE#, а данные для записи фиксируются на фронте импульса WE#.

Для работы с микросхемой 28F020 предусмотрено семь команд: чтение памяти, чтение идентификаторов, установка стирания/стирание, верификация стирания, установка программирования/программирование, верификация программирования и RESET. Для записи команды и ее выполнения требуется от 1 до 3 циклов шины. Первый цикл — это запись команды, передаваемой по шине данных. Наиболее часто выполняется команда "чтение памяти"; после включения питания микросхема автоматически устанавливается в режим "чтение памяти". Она может быть переведена в этот режим и командой с кодом 00H. Это осуществляется за один цикл шины. Последующее обращение к микросхеме со стороны центрального процессора приводит к чтению содержимого соответствующей адресу ячейки (байта) накопителя. Устройство остается в режиме чтения, пока не будет записана в регистр команды другая команда.

Команда "чтение идентификаторов" выполняется за 3 цикла шины: запись кода команды 90H, чтение по адресу 0000H кода производителя 89H, чтение по адресу 0001H кода устройства BDH.

Команда "установка стирания/стирание" устанавливается двумя циклами записи с одинаковым кодом команды 20H. Первая запись готовит устройство для стирания, а вторая — запускает процесс стирания массива; процесс начинается на фронте импульса записи WE#. Стирание заканчивается на фронте следующего импульса WE# — обычно это запись команды "верификация стирания".

После каждой операции стирания все байты памяти должны быть проверены. Выполнение команды "верификация стирания" инициируется записью кода 0AH в регистр команды. Адрес проверяемого байта фиксируется на спаде WE#. Чтение кода FFH (все единицы) во втором цикле шины показывает, что биты в адресованном байте стерты.

Выполнение команды "установка программирования/программирование" запускается двумя циклами записи от центрального процессора. В 1-м — запись кода команды 40H, во втором цикле записи задаются адрес байта памяти и данные для программирования. Программирование начинается на фронте импульса WE# и заканчивается на фронте следующего импульса WE#, соответствующем команде "верификация программирования".

После записи команды C0H ("верификация программирования") следующий цикл — чтение данных от программируемой ячейки памяти (байт). Адрес ячейки не задается. Верификация как при программировании, так и при стирании осуществляется при внутренне генерируемом граничном напряжении, т.е. условия чтения при верификации отличаются от условий при обычном чтении памяти. Успешное сравнение данных верификации и исходных данных означает, что программирование завершено и можно перейти к программированию другого байта.

Команда RESET (код команды FFH) введена для безопасного прекращения последовательности команд стирания и программирования. Если после записи команды установки стирания или установки программирования дважды записать код FFH (все единицы), команда установки сбрасывается. Именно это и осуществляется командой RESET. Далее следует записать нужную команду, например "чтение памяти".

Стирание и программирование микросхемы 28F020 осуществляются под управлением центрального процессора. INTEL предлагает алгоритмы "быстрого стирания" и программирования "короткими импульсами". При использовании именно таких алгоритмов гарантируется число циклов стирания/записи 100 000. Идея алгоритмов заключается в том, что подбираются такие длительности импульсов программирования и стирания, которые являются предельными (короткими) и уже не гарантируют уверенное выполнение операции за один импульс. При этом сводятся к минимуму необратимые изменения в полупроводниковой структуре (аналогичный алгоритм полезен и для микросхем со стиранием ультрафиолетовым излучением, например K573PФ2).

После инициализации верификации программирования

Табл.2

Операция		A0	A9	CE#	DE#	WE#	DQ0-7
Только чтение	Чтение из массива	A0	A9	0	0	1	Вых.данные
	Запрет выхода	X	X	0	1	1	3-е состояние
	Ожидание (Standby)	X	X	1	X	X	3-е состояние
	ID						
Vpp=0В	производитель	0	Vid	0	0	1	Данные — 89H
	ID устройства	1	Vid	0	0	1	Данные — BDH
Чтение/запись	Чтение	A0	A9	0	0	1	Вых.данные
	Запрет выхода	X	X	0	1	1	3-е состояние
	Ожидание	X	X	1	X	X	3-е состояние
	Запись	A0	A9	0	1	0	Входн.данные

Vid = 12 В — высокое напряжение

X — 1 или 0

процесс программирования в БИС прекращается. Перед чтением данных верификации должна быть программными средствами выполнена задержка 6 мкс. При неудачном программировании делается следующая попытка. Максимальное число попыток программирования — 25; затем происходит отказ от программирования.

Стирание начинается с чтения содержимого памяти. Если все байты имеют значение FFH, значит микросхема стерта; в таком состоянии она поставляется. Стирание осуществляется с положения, когда все байты массива памяти имеют состояние 00H. Поэтому сначала производится программирование всех битов в состояние "0". Это выполняется с использованием алгоритма программирования короткими импульсами приблизительно за 4 с. Затем подается команда стирания двумя циклами записи в регистр команды кода 20H. Длительность процесса стирания программными средствами должна устанавливаться 10 мс. Попытка стирания заканчивается по команде "верификация стирания". Затем после задержки 6 мкс производится чтение проверяемого байта. Верификация начинается с адреса 0000 и выполняется последовательно для всех байтов массива, пока не будут получены данные, отличающиеся от FF (все единицы). Затем делается следующая попытка стирания. Верификация теперь начинается с последнего проверенного байта. Собственно стирание без учета программирования битов в нулевое состояние занимает примерно 3 с.

При включении питания безразлично, какое напряжение, Vcc или Vpp, подключается первым. После включения питания микросхема устанавливается в режим "чтение памяти".

Заканчивая, отметим основные особенности микросхемы 28F020:

- стирание всего массива одновременно;
- запись только байтами;
- низкая степень автоматизации стирания/программирования;
- наличие регистра команды;
- выполнение команды за один, два или три цикла шины;
- отсутствие регистра состояния;
- программирование/стирание только при высоком напряжении +12 В на контакте питания Vpp.

В следующих группах микросхем рассмотренные алгоритмы стирания и программирования реализуются в основном встроенным в БИС автоматом.

Элементы типа BOOT-BLOCK применяются в качестве микросхем BIOS в персональных ЭВМ. Они позволяют обновить BIOS, который теперь может быть обновлен "прямо с дискеты", ОЗУ с неотключаемым питанием, где хранятся параметры компьютера, и часть операционной системы, загрузочный код которой может быть защищен от несанкционированного изменения или случайного стирания. Устройство FLASH-памяти таково, что содержимое памяти нельзя стереть не подав на специальный вход уровень напряжения программирования (12 В). Это и позволяет предохранить являющуюся ценной информацию от случайного или преднамеренного стирания. Возможность электрического перепрограммирования FLASH-памяти существенно облегчает процесс модернизации (Upgrade) микросхем BIOS на более новые версии.

Элементы памяти типа FLASH-файл используются для хранения данных большого объема в FLASH-картах — альтернативе жестким дискам. Так как объемы производства FLASH неуклонно растут, в будущем можно надеяться на то, что FLASH-память заменит жесткие диски во многих областях применения. В качестве примера можно привести системы, подвергающиеся сильным механи-

ческим воздействиям — таким, при которых жесткие диски неприменимы или быстро выходят из строя, а также применение FLASH-карт в портативных персональных ЭВМ типа Notebook и т.д. По времени доступа FLASH-память значительно выигрывает по сравнению с ЖД. FLASH быстрее ЖД в 125...250 раз, но пока уступает по объему. Объем выпускаемых в настоящее время FLASH-карт или так называемых "твердотельных дисков" не превосходит 40 Мб. Выпускаемые в настоящее время микросхемы типа FLASH-FILE допускают два режима питания — 3 В и 5 В.

Суммируя все рассмотренное выше, можно отметить основные преимущества использования FLASH-памяти:

- энергонезависимость. По сравнению со статическим ОЗУ не требуется источник питания для обеспечения сохранения данных. По сравнению с динамическим ОЗУ не требуется жесткий диск для хранения программ и данных;
- высокая плотность размещения запоминающих элементов на кристалле при низкой цене. По стоимости одного бита информации FLASH-память ф. Intel стоит почти столько же, сколько динамическое ОЗУ, и в четыре раза дешевле статического ОЗУ. Использование FLASH-памяти во все большем количестве областей и как следствие — рост объемов ее производства позволяют FLASH-памяти в ближайшем будущем соревноваться на рынке с жесткими дисками в портативных персональных компьютерах типа Notebook, Palmtop и т.д.;
- интегральное исполнение. Благодаря полупроводниковой технологии FLASH-память потребляет значительно меньше энергии, имеет гораздо меньшие размеры, легче, надежнее и устойчивее к механическим воздействиям, чем накопители на жестких дисках;
- возможность прямого выполнения программного кода. Может исключаться стадия перекачивания кода программы в динамическое ОЗУ для выполнения.

По всем вопросам, связанным с применением и приобретением описанных микросхем, можно обращаться в ООО "ЭФО" по тел. (812) 247-89-00, 247-81-58, тел./факс 247-53-40.

ГОРБАЧЕВ А.С., КАДЫРМАТОВ А.Ш.,
г. Москва, НПФ "АСАН",
"Отладочные средства для МП систем",
тел./факс (095) 286-84-75.

ЦИФРОВЫЕ ПРОЦЕССОРЫ ОБРАБОТКИ СИГНАЛОВ СЕРИИ TMS320

ЦПОС-процессоры происходят от так называемых Фурье-процессоров, которые производили единственный набор команд по БПФ (быстрое преобразование Фурье) и входили в состав ЦОС-системы как один из элементов вычислителя. Обычно сигнальный процессор производит одновременно операцию умножения, сложения результата с предыдущей суммой, сдвига и подготовки очередного слова данных за один такт (это время колеблется от 20 нс у самых быстрых до 200 нс у не очень быстрых). Сигнальные процессоры оперируют с 16-, 32-, 64-, 128-разрядными данными, часть из них имеет встроенные команды для работы с числами с плавающей запятой. Некоторые процессоры имеют встроенную память программ и данных, что позволяет обойтись без дорогой быстродействующей памяти вне процессора. Наиболее известными в нашей стране являются сигнальные процес-

соры фирм Texas Instruments, Analog Devices, Motorola. Отдельно можно отметить Intel 860 и отечественную Ренату.

Многие фирмы делали попытки разработать популярный ЦПОС с высокой производительностью. И Intel, и Hitachi пробовали добиться успеха в этой области еще в 70-е годы.

В начале 80-х появились первые ЦПОС с архитектурой, ориентированной на БПФ (по набору команд их отнесли к RISC-процессорам с ограниченной системой команд). Стоит выделить TMS320c10 фирмы TEXAS INSTRUMENTS (TI) (1984-й год). По архитектуре он ориентирован на БПФ. Эту черту сохранили и все последующие поколения TMS-ов (что бесспорно является характерным признаком ЦПОС и до наших дней). Процессор имел 16 разрядов и внешнюю память программ. Впоследствии на рынок были представлены модификации. Быстродействие колебалось от 3,5 до 6 Mips в зависимости от модификации. 32-разрядное ALU в сочетании с 16х16 умножителем и 32-разрядным аккумулятором обеспечивали элементарную операцию БПФ с невиданной по тем временам скоростью — 180 нс. Размещенная на кристалле память (144/256 байт) позволяла параллельно считывать очередную команду и выполнять предыдущую, чему способствовало разделение шины данных и шины программ.

Разные модификации имели память программ на кристалле (до 4Kх16), порты для управления, последовательные каналы, таймеры и watchdog-таймеры и режим микропотребления.

Область применения данного семейства ЦОС-процессоров — обработка речевых сигналов, несложные телефонные модемы, системы управления с анализом произвольных сигналов, робототехника, ультразвуковая локация — словом, те области, где необходимо анализировать сигналы. На мировом рынке эти процессоры заняли одно из ведущих мест. В конце 80-х — начале 90-х годов процессор повторили в Воронеже (КР1867ВМ1) и Минске (экспериментальные образцы).

Однако небольшое адресное пространство (всего 4 Кб) и небольшая память данных ограничивали возможности ЦПОС 32010, и без того не очень большие. Требовался ЦПОС, способный решить задачи:

- звуковой и ультразвуковой локации;
- сложной обработки речи и цифровой телефонии;
- систем реального времени для управления;
- обработки изображения;
- цифровой радиопередачи и приема сигналов.

Т.е. он был нужен везде, где требовалось обработать аналоговый сигнал в цифровом виде в широком спектре и в большом динамическом диапазоне.

Переработав 32010, TEXAS INSTRUMENTS в 85-86 гг. предложила новую серию ЦПОС 32020, сохранив архитектуру и программную совместимость с 10-й серией.

Прежде всего увеличили разрядность шины адреса, доведя адресное пространство до 64Kх16. Сократили цикл процессора и повысили тактовую частоту. Увеличили глубину программного стека (вдвое), объем памяти данных на кристалле (до 544 слов) и кол-во дополнительных регистров (до восьми), ввели последовательные каналы и таймер. Все это позволило поднять производительность в 4 раза (при тактовой частоте 50 МГц). Были введены дополнительные команды (до 133). Каких-то принципиальных отличий от 10-й серии внесено не было (только новые команды).

По существу это был Фурье-процессор и его архитектура позволяла произвести элементарную операцию Фурье-преобразования с сохранением результата в памяти и подготовкой очередных данных.

Новый процессор позволил решить многие задачи обработки речи. Высокоскоростные модемы, вокодеры (устройства, «переводящие» речь в цифровой вид и обратно), цифровая телефония и радиомодемы, цифровая радиосвязь претерпели качественные изменения и стали гораздо доступнее

потребителям. Этот процессор тоже повторили в Воронеже, но только на опытном производстве. Различные модификации 32010 и 32020 до последнего времени занимают свою область мирового рынка сигнальных процессоров.

Эти два ЦПОС дали разработчикам инструмент для исследования и решения проблем ЦОС. Они послужили толчком к созданию специализированных ЦПОС для решения конкретных задач. Ведущие фирмы-производители связной аппаратуры (MOTOROLA, SIEMENS) стали разрабатывать свои спецпроцессоры по обработке сигналов.

Но задачи ультразвуковой локации, СВЧ-локации, сложные мультипроцессорные системы, системы управления реального времени, системы обработки изображения и распознавания образов оказались для ЦПОС 32020 нереализуемыми. Особенно остро стояла проблема бортовых суперкомпьютеров. Требовался процессор с арифметикой с плавающей запятой, с большей разрядностью, с большими ресурсами и возможностью перераспределять эти ресурсы в мультипроцессорных и мультизадачных системах.

Отдельно стояла задача обработки изображения (двумерное БПФ и трехмерные преобразования). Требовалась большая внутрикристалльная память данных и особенно программ (внешняя занимала шину ЦПОС и ограничивала производительность). В то же время задачи локации требовали большого адресного пространства вне ЦПОС для обращения к большим объемам памяти, развитой структуры шин внутри ЦПОС, возможности пересылки больших объемов данных, большей разрядности.

Новый ЦПОС серии 32030 (90-91 гг.) имел внутри три 32-разрядных шины для пересылки данных (программную шину, шину данных и отдельную шину для прямого доступа к памяти — DMA-режим), четыре 24-разрядные шины адреса, два блока памяти по 1Kх16. Цикл инструкции составлял 50 нс, производительность — 20 Mips и 40 MFLOPS соответственно. На кристалле имелась CACHE-память, которая позволяла разгрузить шину программ. Кроме того, имелся блок постоянной памяти программ объемом 4Kх16. Для ускорения формирования адреса был применен блок генератора адреса по двум шинам. Две развитые внешние шины позволяли одновременно обращаться по ним к 16Mх16 памяти программ/данных и к 8K периферийных устройств. DMA-контроллер позволял пересылать блоки данных, не замедляя работу процессора. Два таймера и два последовательных порта в сочетании с загрузкой программ при инициализации делали удобным использование ЦПОС 32030 в качестве супермикроконтроллера.

На тот момент это был самый мощный ЦПОС. Встроенный эмулятор позволял пользователям отлаживать и тестировать свои устройства в «полевых» условиях. ЦПОС TMS320C30/TMS320C31 позволили «заглянуть» в область частот до 10 МГц с динамическим диапазоном до 120 дБ.

Данное семейство решило множество задач ультразвуковой локации в медицине и навигации. Системы наведения ракет и телерадиокоммуникационные задачи, передача информации с большой скоростью, обработка изображений со спутников в реальном времени и распознавание образов, несложные задачи СВЧ-локации можно было решить с помощью если не одного ЦПОС, то конвейера из нескольких ЦПОС серии 30. Правда, построение мультипроцессорных систем на базе 32030 было довольно-таки трудным делом из-за малой внутренней памяти и отсутствия специальных средств. Эти проблемы были частично решены в серии 320C40, которая последовала за серией 30 в 92-93 гг. 40-я серия отличается от 30-й дополнительными коммуникационными портами (всего 6 портов). Каждый порт имеет буферную FIFO-память, которая облегчает и ускоряет процесс обмена информацией между процессорами в мультипроцессорной системе.

С.ШВЕДОВ,
М.СЕМАШКО,
г.Минск, тел.(0172) 78-31-98.

KP1554ИР23

БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩИЕ КМОП ЛОГИЧЕСКИЕ ИНТЕГРАЛЬНЫЕ МИКРОСХЕМЫ СЕРИЙ KP1554, KP1594

(Продолжение. Начало в NN8-11/95, 1-2/96))

Аналог —
74АС374 фирмы
National, USA.

Микросхема
KP1554ИР23
представляет собой
восьмиразрядный регистр на
D-триггерах с динамическим
С-входом. Выходные
буферные каскады микросхемы
устанавливаются
в третье состояние,
если на вход
разрешения состояния
высокого импеданса EZ подано
напряжение высокого уровня.

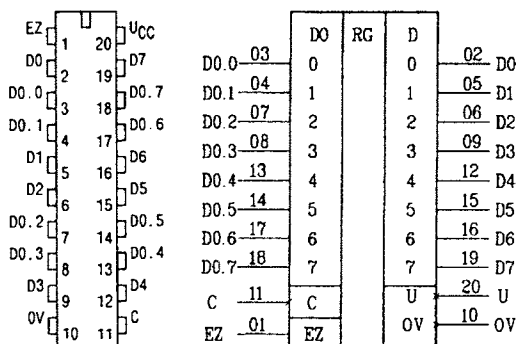
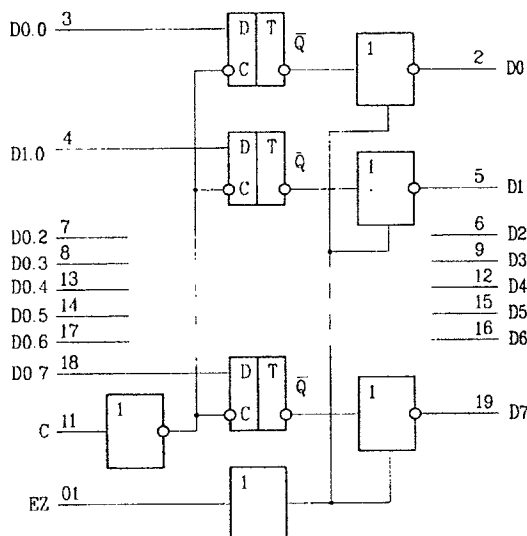
В таблице истинности
представлены состояния для
одного разряда.

Таблица назначения выводов

1	EZ	Вход разрешения состояния высокого импеданса выхода
2	D0	Выход данных
3	D0.0	Вход данных
4	D0.1	Вход данных
5	D1	Выход данных
6	D2	Выход данных
7	D0.2	Вход данных
8	D0.3	Вход данных
9	D3	Выход данных
10	0V	Общий вывод
11	C	Вход тактового импульса (по уровню)
12	D4	Выход данных
13	D0.4	Вход данных
14	D0.5	Вход данных
15	D5	Выход данных
16	D6	Выход данных
17	D0.6	Вход данных
18	D0.7	Вход данных
19	D7	Выход данных
20	U _{cc}	Напряжение питания

Таблица истинности

Режим	Входы			Выход
	EZ	C	D0	D
Запись	L	L	H	H
Запись	L	L	L	L
Хранение	L	X	X	D0
Состояние высокого импеданса выхода	H	X	X	Z



Динамические характеристики KP1554ИР23

Обозначение	Параметр	U _{cc} , В	T=25°C C _L =50нФ Мин.	Ta=-45+85°C C _L =50нФ Макс.	Ед. изм.
t _{PHL}	Время задержки распространения сигнала при включении - от входов C к выходам D	3,0 4,5	12,5 9,0	14,0 10,0	нс
t _{PLH}	Время задержки распространения сигнала при выключении - от входов C к выходам D	3,0 4,5	13,5 9,5	15,5 10,5	нс
t _{PHL}	Время задержки распространения сигнала при переходе из состояния "выключено" в состояние низкого уровня - от входа EZ к выходам D	3,0 4,5	11,5 8,5	13,0 9,5	нс
t _{PLH}	Время задержки распространения сигнала при переходе из состояния низкого уровня в состояние "выключено" - от входа EZ к выходам D	3,0 4,5	11,5 8,5	12,5 10,0	нс
t _{PHL}	Время задержки распространения сигнала при переходе из состояния "выключено" в состояние высокого уровня - от входа EZ к выходам D	3,0 4,5	11,5 8,5	13,0 9,5	нс
t _{PLH}	Время задержки распространения сигнала при переходе из состояния высокого уровня в состояние "выключено" - от входа EZ к выходам D	3,0 4,5	12,5 11,0	14,5 12,5	нс
t _{su}	Время предустановки входов D0 относительно выхода C	3,0 4,5	5,5 4,0	6,0 4,5	нс
t _h	Время удержания входов D0 относительно выхода C	3,0 4,5	1,0 1,0	0 0	нс
t _w	Время предустановки входов D0 относительно выхода C	3,0 4,5	5,5 4,0	6,0 4,5	нс
F _{max}	Максимальная тактовая частота	3,0 4,5	60 (Мин.) 100 (Мин.)		МГц

(Продолжение следует)