

РАДІОАМАТОР

Практическая радиоэлектроника

<http://www.ra-publish.com.ua>

53

№ 4 (164) апрель 2007

Нормирующий усилитель

Спасите наши уши!

Сигнализатор включенного состояния приборов

Телевизоры на шасси 11AK30

Радиоприемник "Ишим-003"

Простое зарядное устройство для никель-кадмиевых аккумуляторов

Светодиодное информационное табло на PIC16F84A

Помехоустойчивость КМОП-элементов

Жидкокристаллические индикаторы

Микроконтроллеры USB. Задача 3

КСВ-метр для Полевого дня

GPS терминал

электроника
электротехника



СЭА

компоненты
технологии

- Комплексные поставки • Продажа широкого спектра продукции со склада
- Техническая поддержка • Подбор аналогов • Гарантия качества

The screenshot shows the website of SEA Electronics. The header includes the SEA logo and the text 'СЭА Электроникс'. Below the header is a navigation bar with links like 'Каталог', 'Поиск', 'Главная', 'О фирме', 'Новости', 'Статьи', 'Вакансии', and 'Контакты'. The main content area features a 'Добро пожаловать в СЭА!' message, a 'Новости' section with articles about Advantech and STMicroelectronics, and a 'СЭА - дистрибьютор' section listing various electronic components and companies. The footer contains the website address 'www.sea.com.ua' and contact information.

Полная
техническая
поддержка для
зарегистри-
рованных
пользователей

Обновленный web-site:
www.sea.com.ua - ваш
надежный путеводитель
в мире электроники



Цифровые запоминающие осциллографы серии TDS1000 от компании Tektronix Inc.,

АКЦИЯ! Со склада в Киеве по специальным ценам!



Модель	Описание	Стоимость*
TDS1002	(60 МГц, 2 канала, скорость выборки 1ГВ/с)	4950,00
TDS1012	(100 МГц, 2 канала, скорость выборки 1ГВ/с)	7100,00

* Стоимость приведена в грн. с учетом НДС

ООО "НВП ОРАКУЛ-СЕРВИС"

Украина, 02093, г.Киев, ул. Бориспольская, 3-а
 телефон (044) 539-30-38 info@oracul.kiev.ua
 факс (044) 565-67-84 www.oracul.kiev.ua



ООО "ТэндТ Укр"
 тел. 331-86-45, 599-15-76
 тел./ф. 486-63-60
 e-mail: office@ttconnect.com.ua
 www.ttconnect.com.ua



В офисе беспроводная сеть дает сотрудникам свободу передвижения, гибкое развитие сети, простоту подключения новых или временных пользователей (например, зарубежных гостей или партнеров) или альтернативу Ethernet когда прокладка кабеля невозможна по техническим причинам или организация локальной сети испортила бы интерьер помещения.



Дома вы можете легко без проводов соединить свой рабочий ноутбук с домашним ПК или подключиться к интернету, при этом находясь в любом месте квартиры.

магазин

RADIOMAN

- 10000 найменувань електронних та електромеханічних компонентів, інструментів, матеріалів та хімічних засобів для монтажу;
- прийом попередніх замовлень, у т.ч. в режимі on-line;
- продаж в роздріб та гуртом, доставка товарів поштою

ми працюємо заради Вашого успіху



02068, Київ, вул. Урлівська, 12 (метро "Позняки", "Осокорки")
 Тел. (044) 255-1580, 570-3914; Факс 255-1581
 E-mail: sales@radioman.com.ua; http://www.radioman.com.ua

Редакційна колегія:

П.М. Федоров, гол. ред.

В.Г. Бондаренко

С.Г. Бунін, UR5UN

М.П. Власюк

А.М. Зінов'єв, ред. розділу "Електроніка і комп'ютер"

О.Л. Кульський

О.Н. Партала

А.А. Перевертайло, UT4UM

С.М. Рюмик

Е.А. Салахов

О.Ю. Саулов

Є.Т. Скорик

Адреса редакції:

Київ, вул. Краківська, 36/10

Для листів:

а/с 50, 03110, Київ-110, Україна

тел. (044) 573-39-38

redactor@sea.com.ua

http://www.ra-publish.com.ua

Видавець: Видавництво "Радіоаматор"

С.М. Січка, директор,

тел. 573-39-38, ra@sea.com.ua,

А.М. Зінов'єв, літ. ред., az@sea.com.ua

В.В. Леґейда, верстка, legeyda@sea.com.ua

С.В. Латиш, реклама,

тел. 573-32-57, lat@sea.com.ua

В.В. Моторний, підписка та реалізація,

тел. 573-25-82, val@sea.com.ua

Підписано до друку 23.03.2007 р.

Дата виходу в світ 10.04.2007 р.

Формат 60х84/8. Ум. друк. арк. 7,54

Облік. вид. арк. 9,35. Індекс 74435

Тираж 8700 прим.

Ціна договірна

Віддруковано з комп'ютерного набору

в друкарні "Аврора Принт" м. Київ,

вул. Причальна, 5,

тел. (044) 550-52-44

Реферується ВІНІТИ (Москва):

Журнал "Радіоаматор", Київ.

Издательство "Радіоаматор",

Украина, г. Киев, ул. Краковская, 36/10.

При передруку посилання на "Радіоаматор" обов'язкове. За зміст реклами та оголошень несе відповідальність рекламодавець. При листуванні разом з листом вкладайте конверт зі зворотною адресою для гарантованого отримання відповіді.

Видавництво "Радіоаматор", 2007

аудио-видео

- 2 Нормирующий усилитель В.А. Жуковский
- 3 Спасите наши уши! А. Малайный
- 7 Семинар-презентация компании "Paradigm Electronics Ins" в Украине
- 8 Как смастерить электронную мышеловку В. Петров
- 9 Сигнализатор включенного состояния приборов Р.Н.Балинский
- 11 Телевизоры на шасси 11AK30 от фирмы VESTEL И.Б. Безверхний
- 16 Радиоприемник "Ишим-003" В.А. Мельник, Д.Ф. Кондаков
- 17 Эффективная система хранения данных в сетях Wi-Fi В.В.Бабыч
- 18 Аудиосистема формата 2.1 от «Мастер КИТ» – своими руками К. Феколкин

електроніка і комп'ютер

- 22 Модуль термостата от 5 до 30°C VM137
- 22 Электронный набор для принятия решений МК135
- 23 Простое зарядное устройство для никель-кадмиевых аккумуляторов ... Д.В. Денисюк
- 24 Светодиодное информационное табло на PIC16F84A А.Н. Сосновский
- 25 Стабилизатор напряжения В.А. Жуковский
- 26 Световые эффекты А.В. Кравченко
- 28 Жидкокристаллические индикаторы С.В. Артюшенко
- 30 Радиосвязь для телеметрических систем
- 32 Помехоустойчивость КМОП-элементов К. Борисевич
- 35 Микроконтроллеры USB. Задача 3 С.М. Рюмик
- 40 Дайджест по бытовой технике

бюллетень КВ+УКВ

- 44 Любительская связь и радиоспорт А. Перевертайло
- 48 КСВ-метр для Полевого дня Л. Вербицкий, М. Вербицкий

современные телекоммуникации

- 50 GPS терминал И.Я. Яцун
- 54 Структура ПО мобильных телефонов и источники его распространения А.В. Гридин, К.Д. Романов
- 578 GSM-сторож – охранный устройство с оповещением по каналу сотовой связи М. Потапчук

новости, інформація, коментарії

- 59 Визитные карточки
- 62 Электронные наборы и приборы почтой
- 64 Книга-почтой

Итоги конкурса авторов

Подведены итоги конкурса среди авторов журнала "Радіоаматор" на лучшую публикацию в 2006 году. С учетом мнения читателей решением жюри конкурса первое место и премия 500 грн. присуждены Алексею Григорьевичу Зызиюку, второе место и премия 300 грн. – Сергею Максимовичу Рюмику, третье место и премия 200 грн. – Василию Михайловичу Палею.

7 авторов публикаций, занявших в конкурсе места с 4-го по 10-е, получили призы в виде наборов "Мастер КИТ". Это следующие авторы: Н.П. Власюк, А.Л. Кульский, Г.В. Воличенко, С.М. Абрамов, Е.Т. Скорик, И.Б. Безверхний, В.П. Матюшкин.

По итогам конкурса на лучшую публикацию откорректирован рейтинг авторов. Представленный ниже рейтинг "Список 50" будет действовать до 1 марта 2008 г.

Список 50 на 2007 год

- | | | |
|------------------------------------|--|--------------------------------------|
| 1. Партала Олег Наумович | 20. Коломойцев Константин Валентинович | 37. Бондаренко Василий Григорьевич |
| 2. Рюмик Сергей Максимович | 21. Бутов Алексей Леонидович | 38. Бунин Сергей Георгиевич |
| 3. Зызиюк Алексей Григорьевич | 22. Горейко Николай Петрович | 39. Солонин Владимир Юрьевич |
| 4. Саулов Александр Юрьевич | 23. Кашкаров Андрей Петрович | 40. Воличенко Григорий Викторович |
| 5. Власюк Николай Петрович | 24. Марчук Ростислав Петрович | 41. Жуковский Виктор Александрович |
| 6. Кульский Александр Леонидович | 25. Бородатый Юрий Иванович | 42. Вербицкий Леонид Иванович |
| 7. Абрамов Сергей Михайлович | 26. Фоминский Леонид Павлович | 43. Патрин Анатолий Николаевич |
| 8. Яковлев Евгений Леонидович | 27. Мельник Вадим Анатольевич | 44. Одинец Александр Леонидович |
| 9. Елкин Сергей Александрович | 28. Демонтович Виктор Юрьевич | 45. Маньковский Александр Николаевич |
| 10. Безверхний Игорь Борисович | 29. Кравченко Александр Андреевич | 46. Кальянец Аркадий Сергеевич |
| 11. Палей Василий Михайлович | 30. Матюшкин Валерий Петрович | 47. Якименко Сергей Эдуардович |
| 12. Михеев Николай Васильевич | 31. Тимошенко Александр Владимирович | 48. Таратайко Александр Владимирович |
| 13. Самелюк Владимир Саввич | 32. Кучеров Дмитрий Павлович | 49. Петров Александр Афанасьевич |
| 14. Скорик Евгений Тимофеевич | 33. Рашитов Олег Абдулхакович | 50. Татаренко Александр Анатольевич |
| 15. Яковлев Владимир Филиппович | 34. Заец Николай Иванович | |
| 16. Коротков Игорь Анатольевич | 35. Григоров Игорь Николаевич | |
| 17. Балинский Руслан Николаевич | 36. Никитенко Олег Валентинович | |
| 18. Кравченко Алексей Владимирович | | |
| 19. Дуюнов Дмитрий Александрович | | |



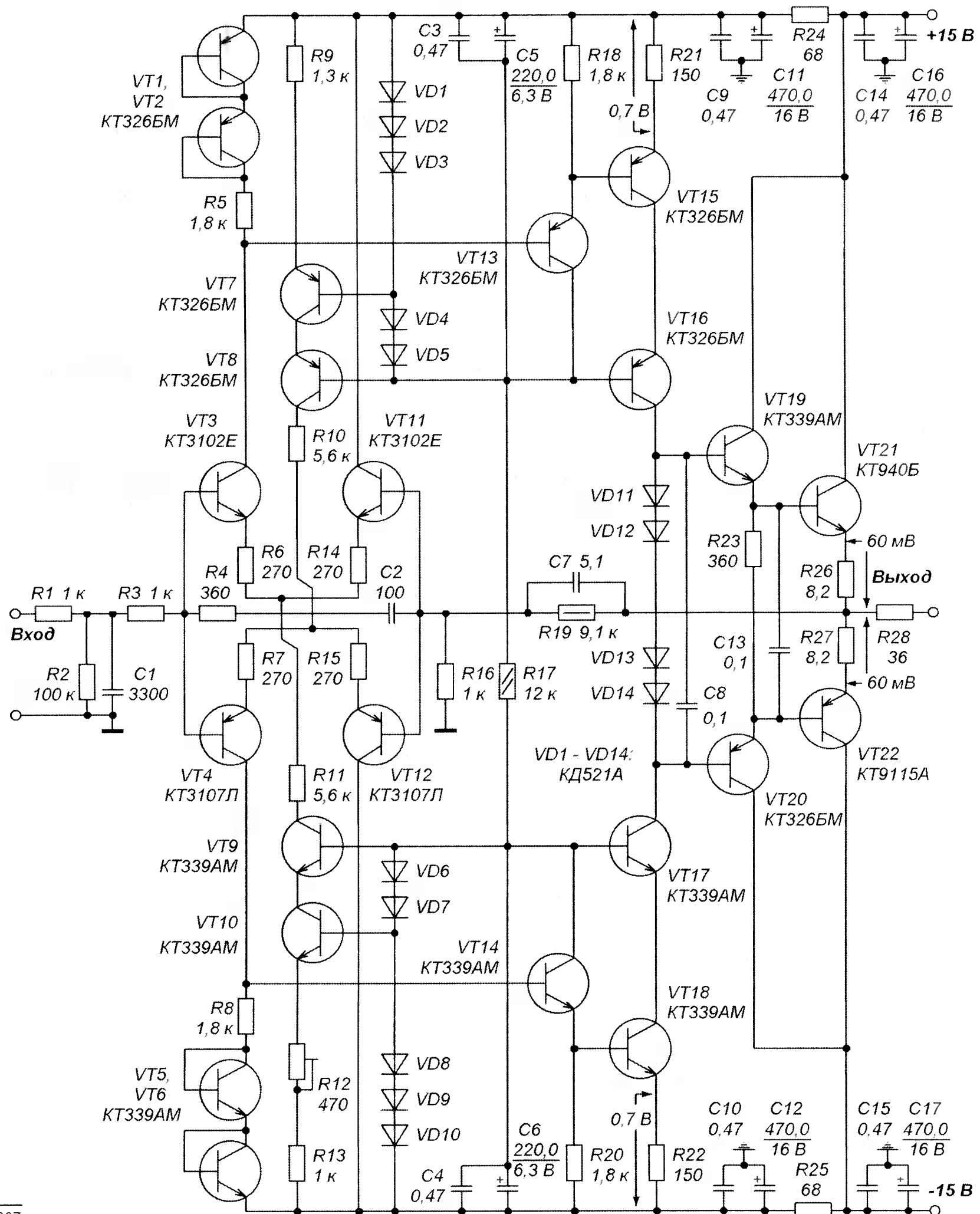
Нормирующий усилитель

В.А. Жуковский, г. Красноармейск

Усилитель, схема которого показана на рисунке, собран по симметричной схеме. Полоса частот 50 кГц задана ФНЧ R1C1. Двойной дифкаскад (ДК) на входе собран на транзисторах VT3, VT11 и VT4, VT12. Для устранения зависимости тока транзистора от напряжения на коллекторе (эффект Эрли) эмиттерные токи заданы генераторами VT7, VT8 и VT9, VT10, выполненными по каскодной схеме. Влияние коллекторной емкости VT8 и VT9, приводящее на высоких частотах к неравенству тока ДК для сигналов различной полярности, устранено включением резисторов R10 и R11. Резисторы R5 и R8 нагрузочные, а транзисторы VT1, VT2 и VT5, VT6 в диодном включении повышают линейность усиления входного каскада. Повторители VT13, VT14 способствуют повышению усиления ДК и обеспечивают низкое выходное сопротивление источника сигнала для каскадов с ОЭ на VT15, VT18, а включение VT16, VT17 с ОБ устраняет

эффект Миллера. Двухкаскадный выходной повторитель VT19, VT20 и VT21, VT22 обеспечивает усилителю напряжения работу в режиме холостого хода по переменному току нагрузки и помогает достичь высокого коэффициента усиления по напряжению. Резистор R28 развязывает выход усилителя от емкости нагрузки.

Зачастую для частотной коррекции усилителей с подобной схемотехникой устанавливают конденсаторы между коллектором VT16 и базой VT13 (VT14 и VT17). Этот способ прост, но он не позволяет использовать все возможности схемы, так как уменьшается усиление ДК, вынужденного на высших частотах звукового диапазона работать на малое (ввиду эффекта Миллера) входное сопротивление второго каскада. Ухудшается также и динамическая линейность дифкаскада, особенно при использовании в нем коррекции на опережение по фазе. Эффективнее применить вынесенную





на вход цепь коррекции R3R4C2, которая совместно с C7 позволяет получить практически прямоугольную переходную характеристику усилителя. Поскольку такая коррекция не ухудшает быстродействие исходного усилителя, выбросы на фронтах сигнала в характерных точках внутри схемы намного меньше, чем при традиционной коррекции.

Линейность схем с подобным построением не определяется собственно "симметрией для полуволн сигнала различной полярности". Существует много высоколинейных несимметричных усилителей. В симметричной схеме транзисторы VT16 и VT17 служат друг другу встречной динамической нагрузкой, что сужает динамический диапазон входных напряжений и коллекторных (эмиттерных) токов каскада. Как известно, вносимые транзистором искажения определяются напряжением сигнала, приложенным к переходу база-эмиттер, и пределами изменения эмиттерного тока. Измерения на синусоиде показали, что при $U_{\text{вых}}=10 \text{ В}_{\text{ампл}}$ и частоте сигнала до 8 кГц напряжение сигнала на эмиттерных резисторах R21, R22 транзисторов VT15 и VT18 составляет $0,7 \text{ мВ}_{\text{ампл}}$, т.е. при токе покоя 4 мА диапазон изменения тока эмиттера – 0,1%; K_u каскада – 15000, а петлевой K_u – 33000. На частоте $f_{\text{ср1}}=10 \text{ кГц}$ эмиттерное напряжение увеличивается до $0,9 \text{ мВ}_{\text{ампл}}$, диапазон изменения тока эмиттера 0,13%; K_u каскада – 10000, а петлевой K_u – 25000. На частоте 20 кГц эмиттерное напряжение около $1,8 \text{ мВ}_{\text{ампл}}$, диапазон изменения тока эмиттера 0,26 %; K_u каскада – 5000, петлевой K_u усилителя – 12000. Для сравнения, при K_u усилителя с ООС 10 на $f=20 \text{ кГц}$ петлевой K_u K140УД7 составляет 70, K140УД8 – 120, K574УД2 – 200...500, K157УД2, K574УД1 – 300...1000, 140УД11 – 1000...1300. Напряжение сигнала измерялось с помощью осциллографа. Во избежание генерации усилителя щуп к эмиттерам транзисторов VT15 и VT18 подключался через резистор сопротивлением 27 Ом.

В симметричной схеме усилителя вдвое быстрее протекает и заряд емкостей схемы, определяющих быстродействие. Скорость нарастания 250 В/мкс достигается без экстремального изменения токов транзисторов, свойственного усилителям с традиционной частотной коррекцией. При проверке импульсным сигналом и выходном напряжении усилителя 10 В на резисторах местной ООС R21 и R22 имеются треугольные выбросы 300...400 мВ длительностью 0,2 мкс. Это соответствует изменению токов эмиттеров

VT15 и VT18 на 50% в самом динамически тяжелом режиме и говорит о приемлемой линейности при усилении звукового сигнала.

Из результатов измерений следует, что $f_{\text{ср1}}$ и $V_{\text{нар}}$ обусловлены суммарной емкостью нагрузки УН, в которую входят Сб VT16, VT17 и VT19, VT20. Совершенно очевидна необходимость применения в этих позициях транзисторов с минимальной емкостью коллектор-база.

С помощью R12 усилитель балансируют по постоянному току. Ток покоя VT21, VT22 8...10 мА контролируют измерением напряжения на R26, R27 и при необходимости регулируют установкой резисторов параллельно/последовательно VD14. Цепи частотной коррекции настраивают с подачей на вход меандра. При этом резистор R1 надо замкнуть, а конденсатор C1 – удалить. К выходу подключают осциллограф. Изменением емкости конденсаторов C2, C7 и сопротивления включенных последовательно с этими конденсаторами подстроечных резисторов номиналом 1 кОм достигают требуемой переходной характеристики. Затем подстроечные резисторы выпаивают, их сопротивление измеряют и на их место устанавливают резисторы с постоянным сопротивлением.

Технические характеристики усилителя: при $U_{\text{пит}}=\pm 15 \text{ В}$ выходное напряжение по ограничению – $12 \text{ В}_{\text{ампл}}$. При выходном напряжении около $12 \text{ В}_{\text{ампл}}$ и сопротивлении нагрузки более 300 Ом на частотах до 40 кГц $K_{\text{ни}}=0,001 \%$ – на пределе разрешения имеющихся приборов. Полоса частот – до 50 кГц. Скорость нарастания сигнала на выходе усилителя – 250 В/мкс .

Транзисторы VT3, VT11 и VT4, VT12 во входных ДК можно заменить импортными малошумящими с большим h_{213} : BC550, BC560 или 2SC2240 и 2SA970. У транзисторов VT13, VT15, VT16 и VT14, VT18, VT17, а также VT19, VT20 Сб должна быть минимальной. Применимы BF422, BF423 или 2SC2240 и 2SA970. VT21, VT22 могут быть заменены 2SC3502 и 2SA1380. Диоды могут быть любыми малогабаритными кремниевыми. После замены транзисторов или диодов необходимо проверить ток выходных транзисторов и заново подобрать цепи коррекции.

Литература

1. Дмитриев Н., Феофилакто Н. Схемотехника усилителей мощности ЗЧ// Радио. – 1985. – №5. – С.35; №6. – С.25.

Спасите наши уши!

А. Малайный, г. Киев

Написать эту статью автора подвигла сама жизнь. Клинические наблюдения показывают: у жителей мегаполиса, перегруженных уличными и производственными звуками, слушателей мощных аудиосистем, фанатов звука в наушниках и любителей постоять возле колонок на дискотеке сначала возникает утомляемость, затем органы слуха истощаются, и, наконец, начинаются повреждения клеток. На автозвуковых соревнованиях автор неоднократно наблюдал, как во время состязаний по максимальному звуковому давлению (SPL) владельцы машин остаются внутри автомобиля во время замеров, рискуя своим здоровьем. О том, к чему это может привести, вы узнаете, прочитав статью. Если решите, что целью автора было вас напугать – будете абсолютно правы. Ибо здоровье невосполнимо, а слух для аудиофила – точнейший и важнейший инструмент восприятия окружающего мира, и его потеря – настоящая трагедия. Берегите себя!

Что и как мы слышим?

Звук. Каждому посещавшему уроки физики в школе известно, что он имеет волновую природу. Откуда берутся эти волны? Любой предмет, совершающий возвратно-поступательные движения (струна гитары, пластик барабана, диффузор динамика, голосовые связки и т.д.), вызывает в воздухе попеременное уменьшение или увеличение плотности молекул. Движение передается дальше, другим молекулам, в результате чего в пространстве (воздушной среде) распространяются повторяющиеся зоны разрежения и уплотнения. Они-то и представляют собой звуковую волну. Кстати, именно поэтому в вакууме звуки не распространяются – нечему уплотняться и разрежаться.

Звуковые волны, подобно волнам в воде, возникают и распространяются в разные стороны от предмета, их вызвавшего, например, от вращающихся лопастей вентилятора или динамика аудиосистемы. Они улавливаются ушной раковиной, и начинается процесс восприятия человеком звука, который заканчивается в мозгу.



Ухо действует по принципу приемника: наружное ухо воспринимает звуковые колебания, среднее – усиливает их, а внутреннее – передает импульсы в мозг. Вибрация воздуха (она же звуковая волна) проходит через слуховой канал, попадает на барабанную перепонку (тонкую мембрану, натянутую поперек ушного канала). Воспринимая колебания, она передает их по прочно сросшейся с ней звукопроводящей системе среднего уха, называемой слуховыми косточками: молоточку, наковальне и стремечку, соединенными между собой миниатюрными суставами и мышцами. Рычажная система слуховых косточек уменьшает амплитуду звуковых колебаний, одновременно увеличивая силу звука, движение же барабанной перепонки она усиливает в 20 раз.

Внутреннее ухо – это образование височной кости, разделенное на каналы и полости и содержащее рецепторный аппарат слухового и вестибулярного анализаторов. Его слуховой отдел представляет собой особую полость в костном веществе, так называемую “улитку” (кохлею), спирально два с половиной раза огибающую свою горизонтальную ось. Внутри нее находится перепончатый лабиринт. Пространство костного лабиринта заполнено перилимфой, сходной по составу с цереброспинальной жидкостью, а полость перепончатого – эндолимфой. Волнообразные колебания жидких сред приводят в действие периферическую часть звуковоспринимающего аппарата – кортиева органа, выстланного волосковыми клетками. Они имеют по 30–60 коротких волосков, являющихся своеобразными чувствительными антеннами.

Эти волоски реагируют на совершенно определенные частоты (в зависимости от места расположения их на улитке), что позволяет производить их разделение и различать звуки речи. Волоски преобразуют механическую вибрацию в электрическую энергию, которая затем передается слуховым (кохлеарным) нервом в таламус, а затем – в кору головного мозга. В процессе ряда химических превращений в цитоплазме волосковых клеток возникает нервный импульс, который в дальнейшем по преддверноулитковому нерву передается в височные доли обоих полушарий, где расположены корковые центры слуха, формирующие слуховые ощущения.

Звуковые волны проходят мимо тонких волосков наподобие потока ветра над травой, и после прохождения вот такой звуковой волны волоски возвращаются в свое прежнее положение. Однако один громкий “взрыв” звука или постоянный сильный звук могут оттолкнуть волоски слишком далеко, так что их возврат будет невозможен. Эти нарушения, в первую очередь, проявляются на высокочастотных рецепторах на большой внешней поверхности улитки и в дальнейшем прогрессируют внутрь. Когда клетки волосков умирают, то нарушается контакт с волокнами слухового нерва и теряется восприятие некоторых частотных диапазонов. Эта потеря безвозвратная. Но об этом чуть позже.

Этот удивительный дар!

Человеческий слух обладает удивительной способностью реагировать на звуковые сигналы как очень малой интенсивности (звуковое давление 10^{-12} Вт/м² – уровень 0 дБ), так и очень большой интенсивности (звуковое давление 10 Вт/м² – уровень 120 дБ). Это соответствует динамическому диапазону 120 дБ. Еще одна интересная особенность – нелинейность слуха, которая была открыта Александром Беллом, обнаружившим, что наша слуховая система реагирует на силу звука (уровень звукового давления) “логарифмически”. Оказалось, что при увеличении уровня звукового давления вдвое мы не слышим этот звук в два раза громче.

Например, для увеличения громкости с 10 до 50 дБ, т.е. на четыре единицы по логарифмической шкале, требуется

увеличение энергии и звукового давления в 10 тыс. раз. Именно эта исключительная особенность слуха позволяет слышать такой динамический диапазон, поэтому в качестве единицы измерения выбрана логарифмическая единица – бел (Б). Для удобства пользуются дробной ее частью (1/10) – децибелом.

Общеизвестно, что чем больший уровень звукового давления (дБ) создает акустическая аппаратура, тем она громче звучит. Однако все далеко не так просто – можно создать звуковые сигналы очень большой интенсивности и при этом никакого ощущения громкости не вызвать. И это притом, что слуховая система может быть даже повреждена – например, в случае, если эти сигналы слишком короткие (менее 35 мс) или слишком низкочастотные (ниже 100 Гц). Происходит это потому, что громкость зависит не только от интенсивности звука, но и от его частоты, спектрального состава, длительности, локализации в пространстве и др. Слух по-разному реагирует на изменения громкости звука на разных частотах его колебания: он наиболее чувствителен к звуковым колебаниям в диапазоне от 2 до 5 кГц.

И хотя считается, что диапазон частот звуковых колебаний, воспринимаемый человеческим ухом, простирается в пределах от 20 Гц до 20 кГц (показатели усредненные, они могут колебаться в широких пределах, но обычно в сторону ухудшения, особенно по высоким частотам), чувствительность к разным частотам неодинакова. Высокие и низкие звуки, объективно имеющие одинаковый уровень, субъективно воспринимаются нами как звуки разной громкости. А значение уровня звука и субъективно слышимой громкости совпадают только на частоте 1000 Гц. Именно поэтому для определения громкости был введен еще один термин, который называли “фон”. Значение фона всегда равно уровню звукового давления в дБ на частоте 1 кГц, на других частотах эти значения отличаются.

На основании исследований человеческого слуха были построены графики, которые известны каждому звукорежиссеру и специалисту в звуковоспроизведении как кривые равной громкости (по Флетчеру-Менсону). Эти кривые (рис. 1) показывают усредненную чувствительность человеческого уха в зависимости от частоты или, по-другому, какое звуковое давление требуется создать на разных частотах для того, чтобы для слушателей громкость этих звуков была равна громкости звука с частотой 1 кГц. Громкость в фонах соответствует уровню интенсивности только для частоты 1 кГц. Рядом со шкалой показаны и принятые в музыке обозначения громкости: р – пьано, f – форте и т.д. Пунктирная линия показывает усредненный порог слышимости. На рис. 1 изображены линии (они расположены через 10 дБ на частоте 1000 Гц), которые соответствуют одинаково воспринимаемой громкости на разных частотах. Легко можно увидеть, что на низких и высоких частотах чувствительность слуха притупляется. А чтобы, например, услышать звук частотой 20 Гц, его уровень должен быть около 80 дБ!

Так как наиболее линейно мы воспринимаем звук с уровнем 85...95 дБ, именно на этом уровне громкости работают звукорежиссеры в студиях, и он же является оптимальным уровнем для воспроизведения музыки, при котором не требуется корректировки тембра либо тонкомпенсации.

Почему хочется сделать громче?

Если бы при прослушивании музыки все придерживались уровня 90 дБ с перерывами 10...15 мин каждый час, то вопрос о проблеме ухудшения слуха, наверное, и не вставал бы. Но зашумленная окружающая среда заставляет поворачивать регулятор громкости до упора, а дорожный шум и шум двигателя в автомобиле – поднимать громкость до 100...120 дБ. То же самое делает молодой человек с плеером, находясь в



метрополитене. Ведь если учесть, что шум, создаваемый поездом метро составляет 90...100 дБ, то в наушниках необходимо давление, как минимум, 100...120 дБ, чтобы разобрать, какой трек в данный момент воспроизводит плеер.

Так растет поколение тугоухих, ведь расплата наступает не сразу, но кого это беспокоит в молодом возрасте? В ряде стран проведены социологические и медицинские исследования, связанные с вопросами влияния на слух молодежи плееров при прослушивании на них музыки. Группа испытуемых в течение 1 ч слушала музыку при уровнях звукового давления 90...106 дБ. В результате сразу после окончания прослушивания было отмечено временное снижение слуха на 5...10 дБ, а на некоторых частотах – до 30 дБ. Опрос большой группы молодежи показал, что определенные возрастные группы используют портативные плееры более 4 ч в день при уровнях порядка 95 дБ и даже доводят его до 115 дБ. С учетом того, что возрастные изменения слуха у человека в среднем начинаются с 30 лет, приведенные выше данные заставляют задуматься: а стоит ли искусственно ускорять этот процесс? Нужно учесть, что громкий звук в наушниках сам по себе вреден: из-за того, что система замкнута, воздействие на барабанную перепонку многократно усиливается.

Еще один немаловажный фактор: слуховая система обладает свойством адаптации, т.е. под воздействием длительных, громких, постоянных по величине звуков ощущаемая громкость звука постепенно уменьшается – слух адаптируется. При воздействии звука с уровнем 94 дБ в течение 2 минут уровень громкости постепенно уменьшается на величину 9 фон (9 дБ на 1 кГц), при этом к концу периода времени падение замедляется. Если при этом уровень сигнала резко увеличить, например, с 94 до 100 дБ, то уровень громкости увеличивается, однако в меньшей степени.

Затем уровень громкости начинает опять снижаться, и на сей раз даже с большей скоростью, т.е. степень адаптации тем выше, чем громче звуковой сигнал. При этом происходит снижение чувствительности слуха и повышение слуховых порогов. Так что каждый раз, когда ваша рука тянется к регулятору громкости для ее увеличения, подумайте, может лучше не стоит? Ведь таким образом слуховая система пытается защититься от громких звуков. Степень адаптации зависит от громкости воздействующего сигнала: чем он громче, тем больше снижение ощущаемого уровня громкости. Однако возможности слуховой системы ограничены, и процесс имеет тенденцию к насыщению: например, при переходе от уровня 94 дБ к уровню 108 дБ разница в снижении уровня ощущаемой громкости составляет всего 3 фона.

В основе процесса адаптации лежат механизмы, происходящие в среднем и внутреннем ухе. На больших уровнях сигнала срабатывает так называемый акустический рефлекс. При этом стремечко отводится от овального окна и предохраняет внутреннее ухо от передачи слишком громких звуков. Рефлекс начинает срабатывать для звуков с уровнем 85 дБ и выше и обеспечивает защиту до 20 дБ. Кроме того, процесс колебаний базилярной мембраны является сугубо нелинейным – при слишком больших смещениях мембраны происходит компрессия сигнала за счет действия наружных волосковых клеток, что не безопасно.

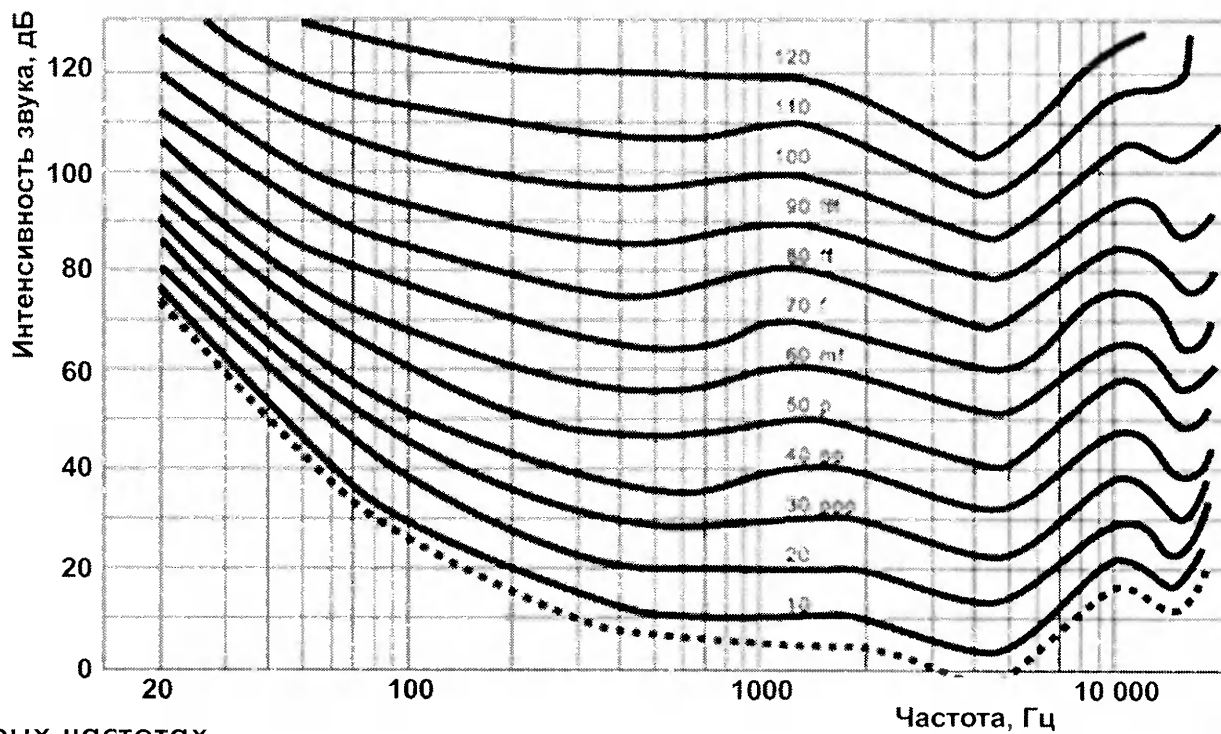


рис. 1

Звук силой в 90 дБ вызывает дискомфорт, 110...120 дБ – боль в ухе, а шумовой удар в 150 дБ может привести даже к смерти человека. При этом короткий громкий звук, как правило, проходит для слуха без вредных последствий: ухо старается компенсировать силу звука. А вот длительное воздействие громкого звука приводит к дегенеративным процессам в структуре внутреннего уха.

Часть предпоследняя. Самая страшная

Допустимый уровень громкости, при котором не происходит нарушения слуха, определяется с учетом интенсивности и времени воздействия звука. Большинство специалистов считают, что при восьмичасовом воздействии интенсивность звука не должна превышать 85 дБ. Тот же уровень записан в ГОСТе (ГОСТ 12.1.003-83) и американских "Нормативах допустимого уровня шума на рабочем месте" OSHA (Occupational Safety and Health Administration – управление профессиональной безопасности и здоровья). У нас вполне могут использоваться (но не используются) американские нормы OSHA или английские GLC, больше подходящие для музыкальных шоу. Они немного разные, по GLC допускается более длительное воздействие звукового давления при его невысоких значениях. Впрочем, нормативы сходятся в одном: не более 2 мин воздействия звуковым давлением 115 дБ.

При увеличении интенсивности на каждые 5 дБ допустимое время воздействия уменьшается в два раза (рис.2). Время пребывания можно увеличить, если давать ушам отдохнуть. Так поступают, например, звукорежиссеры в студиях (концертным повезло меньше, они обычно не имеют такой возможности, но и концерт в большинстве случаев не столь продолжителен, как смена в студии звукозаписи). На предприятиях с высоким уровнем шума руководство должно предоставлять средства для изоляции ушей (вкладыши, наушники) и ограничивать время пребывания в зонах высокого давления звука.

Как бы там ни было, одно нужно усвоить навсегда: **УРОВЕНЬ ЗВУКА ВЫШЕ 90 дБ ОПАСЕН ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ!** Безусловно, существует много профессионалов, которые всю жизнь проработали именно в таких условиях и не потеряли

Рекомендации по допустимому времени пребывания в шумовой среде

Уровень шума, дБ	85	90	95	100	105	110	115	120
Время, ч	8	4	2	1	0,5	0,25	0,12	0,06

рис. 2



при этом своего слуха. Но есть и другие, которые уже в возрасте 30 лет имеют проблемы со слухом: тугоухость, падение чувствительности к частотам выше 5...6 кГц на 15...25 дБ, шумовые "зубцы" на 4 кГц, звон в ушах. К сожалению, мы до сих пор не знаем, почему одни получают повреждения от громких звуков, а другие – нет. Насколько известно на сегодняшний день, никто (даже отоларинголог) не в состоянии, осмотрев ваши уши, определить, состоите ли вы в группе риска. Поэтому все должны осознавать, что рискует каждый и каждый должен понимать опасность и предпринимать все меры предосторожности, чтобы защитить свои уши.

Если долго находиться за порогом "всего" 90 дБ, у человека может развиться тугоухость! Конечно, это не значит, что все пассажиры метро рано или поздно должны оглохнуть. Важную роль играют индивидуальные особенности человека.

Психические расстройства или так называемый субъективный шум в ушах (человек вдруг начинает слышать звуки, источник которых установить нельзя) – это наиболее очевидные последствия "громкой" урбанизации и несоблюдения элементарной осторожности при прослушивании музыки. Оказывается, шумовые загрязнения способны осложнять нашу жизнь и куда более неожиданным образом – приводить к сердечно-сосудистым заболеваниям или расстройствам пищеварительной системы.

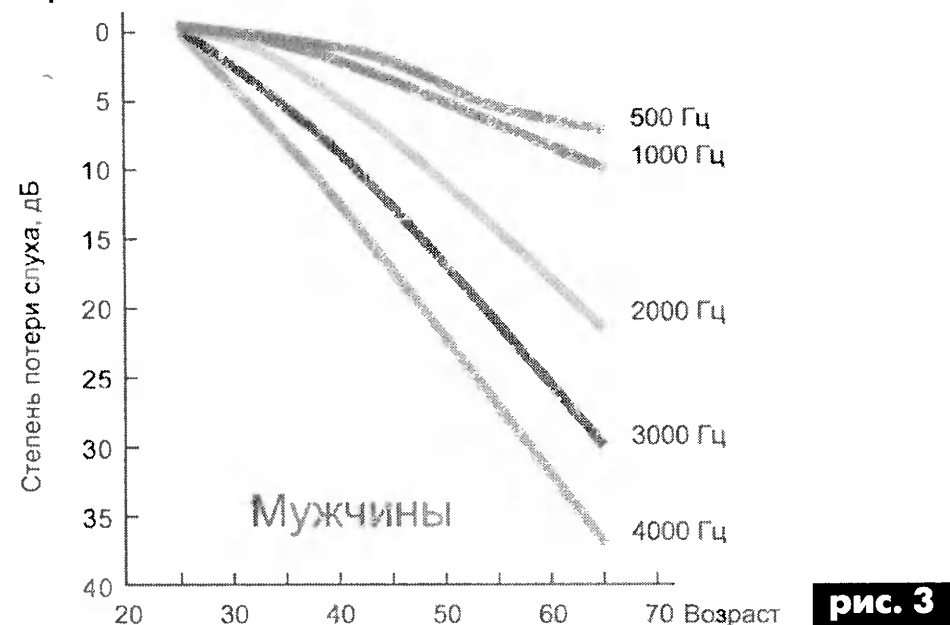


рис. 3

Заключительная часть. Почти оптимистическая

При длительных воздействиях громкого звука потеря слуха развивается медленно и постепенно, а главное – безболезненно, так что вначале она едва заметна. Мало того, человеческий мозг старается к ней адаптироваться. В подавляющем большинстве случаев первыми потерю слуха у человека замечают окружающие. Сам человек уверен, что он прекрасно слышит, только другие люди почему-то говорят неразборчиво.

У большинства американцев, которым за 50, понижен слух. У нас такие исследования не проводились, но не думаю, что дело обстоит иначе. Известно, что экс-президент США Билл Клинтон, будучи, как говорится, мужчиной в самом соку, вынужден пользоваться слуховым аппаратом.

Согласно данным Американского национального института исследования глухоты, длительное воздействие шума силой 90 дБ и выше почти гарантирует поражение слуха. Это как раз уровень шума обычного напряженного городского движения. Уровень звука работающей электропилы составляет 110 дБ, рок-концерта – 110...130 дБ. Ученые-аудиологи утверждают, что молодые люди, слушающие очень громкую музыку, заряжают свои уши таким количеством децибелов, что у них обязательно появятся признаки преждевременной старческой глухоты. Французский акустик профессор Бернар Метц на основе многолетних исследований пришел к заключению, что у половины слушателей рок-концертов уже есть или в скором времени будут повреждения

слухового аппарата. По его мнению, верный путь приобрести тугоухость в 20...30-летнем возрасте – посещение дискотек (100...120 дБ) и езда на мотоцикле без глушителя (100...110 дБ). К этому следует добавить оглушающую музыку, которую слушают дома, в машинах или с помощью наушников. Австралийский профессор Гриффит утверждает, что в 30% случаев шум – причина преждевременного старения жителей больших городов, сокращающего их жизнь на 8...12 лет.

Интересно, что чувствительность мужского слуха к восприятию звуков с высокими частотами может падать гораздо более резко и глубоко, чем у женщин. На рис.3 и рис.4 показаны графики усредненной статистики по зависимости падения слуха от возраста у мужчин и женщин. Глядя на них, не приходится сомневаться в том, что с годами чувствительность мужского слуха к восприятию звуков с высокими частотами (3 кГц и выше) падает гораздо более резко и глубоко, чем у женщин, лишая их способности различать тонкие детали звучания и нюансы музыки.

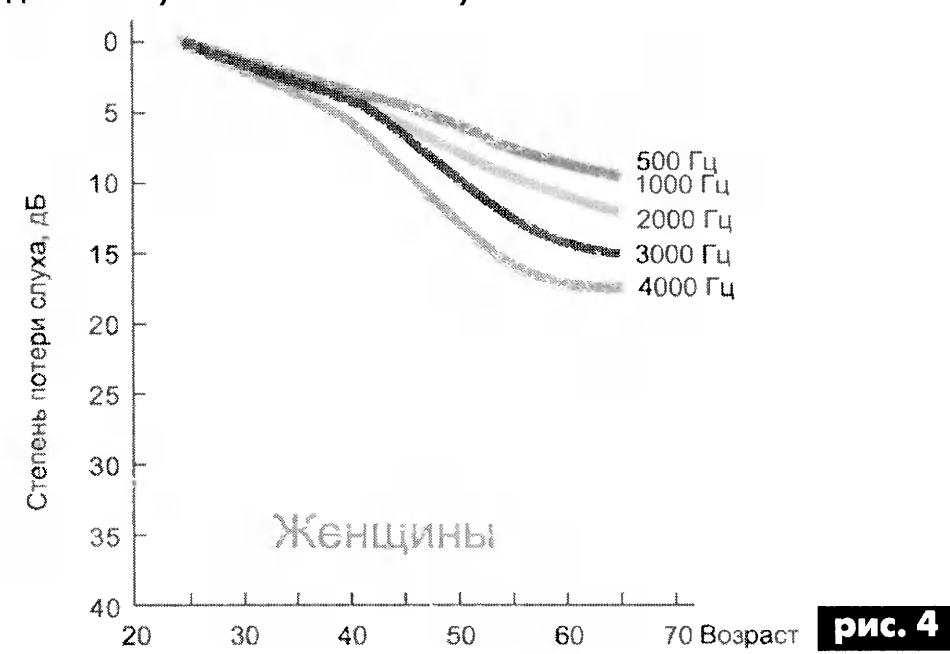


рис. 4

Выводы

1. Не слушайте музыку на очень большой громкости (свыше 90...100 дБ) продолжительное время. Помните, что высокое качество и мощность звуковой системы помогают маскировать завышенные звуковые уровни и создаваемую ими опасность. Ведь субъективно кажется, что 50 Вт с искажениями 10% звучат громче, чем 100 Вт с искажениями 0,01%! А это чревато, ведь слух ориентируется на искажения, как на предохраняющий фактор.
2. Помните, ухудшение слуха не обязательно проявится сразу, но регулярное "издевательство" над ним может привести к частичной или полной глухоте к 30...40 годам. Такая потеря слуха развивается медленно и постепенно, а главное – безболезненно, так что вначале она едва заметна. Мало того, человеческий мозг старается к ней адаптироваться.
3. Кроме глухоты, возможны и другие явления, например, тиннитус – звон в ушах, который будет мучить вас всю оставшуюся жизнь.
4. Посещая дискотеки и концерты, можно использовать губчатые ушные "пробки" или шумоглушители, которые обеспечивают ослабление звука от 15 до 30 дБ. И это не очень смешно, наоборот, последствия пренебрежения этими правилами могут быть очень плачевными.
5. Если по каким-либо причинам вы находитесь в поле высокого звукового давления (свыше 90...100 дБ), постарайтесь давать ушам отдых хотя бы 10...15 мин в час.
6. Звуковое давление свыше 140 дБ опасно не только для здоровья, но и для жизни человека!

При подготовке статьи использованы материалы, опубликованные в журнале FOR'Z.



Семинар-презентация компании "Paradigm Electronics Ins" в Украине

Продукция с логотипами "Paradigm" и "Anthem" становится все более известной в Украине. Нельзя сказать, что это стало большой неожиданностью для круга лиц, интересующихся аппаратурой класса Hi-Fi и High-End, ведь за неполный прошедший год канадская компания предприняла решительные шаги по утверждению, продвижению и развитию своих брендов на украинском рынке.

Рассмотрению этих вопросов и посвящен намеченный на 5 апреля 2007 г. эксклюзивным дистрибьютором "Paradigm Electronics Ins" и "Anthem" в Украине компанией "СЭА Аудио-Видео" (при поддержке информационного спонсора – журнала "Радіоаматор") семинар-презентация, приуроченный к приезду исполнительного вице-президента канадской компании господина Билла ВандерМарела. В программе посещения Украины господином ВандерМарелом планируется проведение презентации новых моделей, а также более детальное знакомство с региональными дилерами.

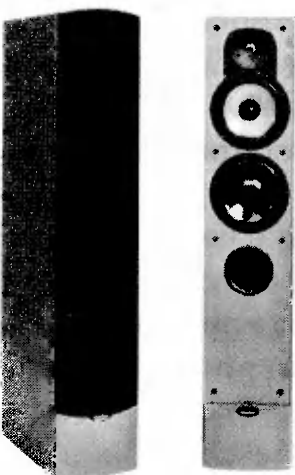
Компания "Paradigm Electronics Ins", несмотря на то, что была основана в 1982 г., имеет в мире очень солидную репутацию. В прошлом году по уровню продаж компания заняла первое место на американском рынке. Усовершенствованные материалы, новаторский дизайн, новейшие приемы конструирования – все это сделали "Paradigm Electronics Ins" одним из международных лидеров в области громкоговорителей. От наиболее раскупаемой в СНГ серии Performanse до сенсационной серии Signature, потрясающих сабвуферов и невероятных встраиваемых в стены динамиков, колонки Paradigm устанавливают стандарт превосходного звучания. Для них характерны исключительная акустическая точность, широкая дисперсия, сверхмалые искажения, ощущение пространства, точное позиционирование, усиленные глубокие басы и ошеломляющая динамика.

Среди новинок Paradigm – кинотеатральные системы (Cinema 220/Cinema 330), встраиваемые громкоговорители (серии PV, SC), акустика для работы на открытом воздухе (линейка Stylus v.3) и оригинальные колонки в форме большого валуна из линейки Rock Monitor. Весьма интересны сабвуферы UltraCube с драйверами 10 и 12 дюймов – исключительно компактные и мощные бас-машины (1,5 кВт в пике).

Аудиофильская серия Paradigm Reference пополнилась оригинальной полочной акустикой Millenia 10. При желании на ее основе можно построить и многоканальную систему, добавив центральный канал Millenia 10C и тыловые спикеры Millenia ADP.

Для рассмотренных ниже колонок Monitor 7 характерны отличная динамика, гармоничный звук, отличный общий баланс.

Конструктивно они выполнены в корпусе открытого типа по двухполосной схеме, порт фазоинвертора находится на передней панели. В роли твитера выступает 25-мм драйвер, изготовленный по технологии PDT (Pure-Titanium Domes). Твитер выполнен из титана, для охлаждения применяется ферромагнитная жидкость. Такая конструкция позволяет добиться хорошей жесткости мембраны при небольшой массе. Высокочастотник расположен в "глубине" специального акустического рупора, расширяющего диаграмму направленности. Чуть ниже твитера расположен СЧ/НЧ-динамик диаметром 165 мм, в котором применяется технология ICP (Injection-Molded Co-Polymer). Пылезащитный колпачок выполнен в виде "акустической пули". Завершает ансамбль НЧ-головка такого же диаметра, в качестве материала для которой использован углепластик. В электрической схеме



используются два кроссовера. Один третьего порядка, настроенный на 400 Гц, а второй (второго же порядка) – на 2 кГц. Динамики закрываются съемной защитной решеткой. Чуть ниже гриля расположена панель с логотипом фирмы-производителя, которую, как ни странно, можно просто убрать. Акустические системы поддерживают двухкабельное подключение, причем достаточно солидные клеммы позолочены и залиты сверху пластиком. Поддерживаются и разъемы типа "банан".

Важное достоинство данной модели – ее глубокий и очень чистый бас. При воспроизведении системами низкочастотного содержания средней глубины возникает ощущение запаса, продуцируется легкий, живой, наполненный, насыщенный звук. Тональный баланс ровный, естественный. Динамический ресурс весьма широк – после баса это второе по значению преимущество данной пары. Полной звуковой формы громкоговорители достигают на участке громкости от уровня немногим ниже среднего и до высокого – без ограничений. Звук Monitor 7 собранный, гармоничный, отлично артикулированный во всем диапазоне. Музыкальная панорама достаточно эффектна, корректно эшелонирована в глубину. Можно считать Monitor 7 весьма грамотно сконструированной и вполне универсальной моделью.

Monitor 7 начинают играть от 26 Гц, причем делают они это очень чисто и красиво. Низкочастотный диапазон до 400 Гц (это частота раздела кроссовера) немного "выделяется", однако на звучание это влияет исключительно положительно. После 400 Гц график до 2 кГц ведет себя достаточно линейно. Коэффициент нелинейных искажений после 150 Гц демонстрирует потрясающую линейность, не омраченную лишними флуктуациями. В низкочастотном диапазоне при большой громкости искажения рекордно малы. Неудивительно, что эти колонки получили приз симпатий Stereo&Video за высокое качество основных параметров.

Компании "Paradigm Electronics Ins" принадлежит еще одна торговая марка – "Anthem", под которой выпускаются электронные компоненты самого высокого класса. Процессоры Anthem AVM и Statement D2 (включающие в себя предусилители и тюнеры), построены на фирменном DSP Freescale, их высокоточные ЦАПы также являются собственной разработкой компании. Оба способны коммутировать видеосигналы HDTV и снабжены интерфейсами HDMI. Могут управлять многозонными мультимедийными системами, совместимы с модулями управления Crestron и AMX.

Оборудование "Anthem" используется в различных странах на всех уровнях воспроизведения звука: в домашних условиях, в профессиональных и любительских студиях, а также в профессиональном радиовещании.

Репутация "Anthem" и в аналоговом, и в цифровом проекте легендарна. Он получил многочисленные награды и отмечен самыми известными журналами. В США журнал Stereophile отметил оборудование "ANTHEM" многочисленными "ЗВЕЗДАМИ!" и рекомендациями и удостоил желанной награды – "Цифровой Компонент Года".

Мы уверены, что продукция "Paradigm Electronics Ins" и "Anthem", несущая неповторимую звуковую энергетику и изысканное звучание, найдет своих многочисленных поклонников в Украине. Приглашаем к сотрудничеству профессионалов в области Hi-Fi и High-End продукции, архитекторов, дизайнеров, строительные компании, всех людей, умеющих оценить чувство прекрасного в жизни.

По вопросам посещения семинара-презентации, который состоится 5 апреля в г. Киеве, просим обращаться по телефонам 490-51-07, 457-67-67. Будем рады встрече с Вами.



аудио-видео

ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННОЕ ЗВУКОВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ

Как смастерить электронную мышеловку

В. Петров, г. Старый Крым

На работе

Рабочий рейд "Рембыттехники" подходил к концу. Дружная рабочая бригада в составе одного меня (напарник заболел) на потрепанном "Москвиче" заканчивала работу в одном из сел района. Оставались всего три заявки, и все было как всегда. В основном это были однообразные и допотопные "Рекорды", "Фотоны", "Славутичи" и их хозяйки-бабушки с вечным рассказом о пенсии и болезнях, зловредных соседях и негодном правительстве. Опять все было как всегда. Пока я ковырял очередной древний "УЛППТ", бабуля с жаром рассказывала мне о том, как приходил ночью в огород террорист: "Я его сразу признала – бородатый и черный, на голове полотенце, в руке кулек с порошком; дохлую кошку он бросил мне в колодец, более некому!".

На второй заявке тоже все было как всегда. Бабулька клялась, что телевизор замечательно вчера показывал, к нему никто не подходил, а сегодня вот подметала, видать, антенну зацепила, посмотри, милок. В углу внук, увлеченно сопя, играл в "Звездные войны". Приглядевшись, узнал в тяжелом космическом танке, который с натугой возил за провода по полу пацан, знакомый силовой трансформатор. Из-под бабушкиной подушки торчали готовые к старту и густо покрытые "космической" пылью электролиты.

Последняя заявка была от народного умельца, который вытащил с пожара телевизор, потушил его и сумел "запустить". Звука, правда, не было, но народный умелец провел его через балкон от соседа, подключив к настенному "кузнечнику". Два удара кулаком в стенку означали: врубаем "1+1".

Дома

Дома тоже все было как всегда. Длинноногое создание в лице дочери оторвало мечтательный взор от томика Майн Рида, спросив: "Папа, чем отличается винчестер от дробовика?" Мой взгляд обреченно переместился на старенький 486-й, сиротливо ютившийся на монтажном столе. "Этот винчестер – ничем" – подумалось мне.

Потом сын пожаловался, что накануне всю ночь записывал телепрограмму с участием звезд эстрады на наш двухдверный пошарпанный "Шарп" и лишь утром обнаружил, что, видимо, сначала лишний раз нажал кнопку "Врем. Стоп". В результате полностью записались все разглагольствования ведущих, а также вся реклама и ни одной песни!

Хлопнула входная дверь и стало шумно: пришла жена и привела из садика малышку Катушку-болтушку. Детсадовские новости были обычными, хором пели на горшках песню "Бэд рашенс". "А детские песни поете?". "Да, пап! Висит на заборе, колышется ветром... Счас!.. А! По кличке Дружок! А еще папа учит Витьку из средней группы паять паяльником и купил ему омометр и напряжометр!" – сообщил мне киндер-сюрприз.

В кармане замычала и заворочалась "могилка". Но поговорить мне не дали: пришел сосед просить тестер. Его новенький Athlon 4000 работал с открытой боковой стенкой и не в меру любопытный кот сунул лапу в кулер (подточить?), после чего пришлось собирать когти по всей "маме", а корпус стал "биться" током..

Но от слушания столь "приятной" новости меня немедленно отвлекла жена. "Денег принес или деталей пожег?" – поинтересовалась она. "На бутылку есть" – пошутил я. Зря! И пошло-поехало! "Когда мыши перестанут бегать по дому?"

Немедленно смастери мышеловку или к Федьке-алкашу обратиться? Лентяй! Тебе только в телевизор пялиться"?! "Да, я в них пялюсь весь день, но с обратной стороны!"

"Твоя семейная пассивность всем надоела! Пойми, у тебя в жизни не хватает динамики!"

"Динамики как раз есть в кладовке, четыре штуки" – припомнил я – а вот пищалки надо купить". "Разрешите приступить бегом?" – вежливо спросил я. И приступил.

Мышеловка

Поскольку обычной мышеловки в доме не было, а к Федьке-алкашу обращаться было несолидно, я решил ее быстренько сделать из подручных средств. При обзоре этих средств обнаружилась гора всевозможных блоков и радио-деталей, ничем не напоминающих мышеловку. Тогда пошла в ход конструкторская мысль. Через полчаса черновой проект был готов.

Механо-электронная система действовала так. Крышка посылочного ящика настораживалась карандашом с привязанной к нему ниткой. Ящик слегка заполнялся скомканной бумагой, туда клалась приманка и микрофон, подключенный к УНЧ. Маленькая АС от компьютера ставилась возле кровати. Когда раздавалось громкое шуршание и чавканье, нужно было всего-то дернуть за нитку, а потом спать спокойно.

При испытании система мгновенно показала высокую эффективность, однако обнаружился ряд недоработок. На вторую ночь в ящик попался хомяк Пинька, которого забыли закрыть в клетке. Другие недостатки:

- не всегда понятен источник шума, отсюда необходимость ночного полубодствования;
- нужно перелезть через жену после поимки, выносить ящик на балкон, выключать усилитель и пр.

Началась модернизация проекта. Проблемы росли, как снежный ком. Был поставлен электромагнит вместо нитки и карандаша, однако система стала срабатывать на любой источник шума (чих, сливной бачок, ругань жены). Пришлось, подключив компьютер, срочно задействовать спектроанализатор на основе Adobe Audition, купить на радиорынке дистанционку, проложить металлоулав в мусоропровод для выгона мыши. Из проги Clon CD был заимствован "чирик-пыжик" для сигнала поимки. Вес и пол мыши сообщал движок электронного диктора.

Поскольку жена велела, чтобы устройство выглядело красиво, диффузоры динамиков для пущего видеоконтроля были инкрустированы бриллиантами с помощью иглки и суровой нитки. Каждый НЧ динамик может быть снабжен четырьмя рубинами R1—R4=6K8C. Напомним, что R – принятое обозначение рубина, 6K8 – его каратность (шесть-восемь карат), C – допуск огранки.

Возле ящика можно поставить горшок с цветком, жене это понравится. Соединительные провода, согласно последних публикаций, должны быть из золота или, в крайнем случае, позолоченными. В случае отсутствия дома нужного количества золота его можно снять гальваническим путем с руки цыганки-гадалки.

Микрофон должен быть с металлической защитной сеточкой, например, австрийский АКО, так как обозленная мышь может цапнуть его зубами. Из дополнительных удобств можно предусмотреть светодиоды "Мышь", "Домочадцы", счетчик мышей. В случае отказа системы можно, в крайнем случае, поставить в почтовый ящик обычную мышеловку.

Активные радиолюбители, как правило, одновременно используют множество измерительных приборов, паяльник, ЛАТР, другую электро- и радиоаппаратуру, которая постоянно подключена к сети ~ 220 В. Многие аппараты зачастую находятся в укромных местах, которые не просматриваются визуально: под столом, за шкафом, за книжной полкой. В результате по окончании исследований радиолюбитель забывает отключить от сети целый ряд аппаратов, которые не только часами бесцельно потребляют дорогостоящую электроэнергию, но могут привести к пожару в квартире. Для исключения подобного и предназначен описанный в этой статье сигнализатор.

Как известно, при прохождении по проводам переменного электрического тока вокруг них образуется электромагнитное поле, которое можно зафиксировать с помощью чувствительной аппаратуры: чем больше ток в цепи, тем больше напряженность поля и тем дальше от источника можно зафиксировать это поле. Этот момент используется в данной разработке. Достаточно радиолюбителю включить в сеть ~ 220 В любую нагрузку (паяльник, радиоизмерительный прибор, лампу), как с помощью данного электронного устройства этот факт подтверждается: загорается светодиод и включается акустическая сигнализация. Поскольку радиоаппаратура при экспериментах включена длительное время, то предусмотрены редкие звуковые сигналы, которые не отвлекают радиолюбителя от экспериментов. Кроме того, имеется возможность регулировка громкости звука. Таким образом, радиолюбитель фактически получает "охранную грамоту" от невнимательности после долгих экспериментов, что мобилизует его на отключение всего оборудования от электросети.

Принципиальная схема устройства показана на **рис. 1**, а печатная плата – на **рис. 2**. Датчик Т1 принимает электромагнитные излучения сети с частотой 50 Гц; с помощью конденсаторов С1 и С2 контур датчика настраивается в резонанс на эту частоту. Для расширения полосы контура параллельно ему включен резистор R1. Наведенное в контуре нап-

ряжение подается на неинвертирующий вход операционного усилителя U1. Его задачей является обеспечение необходимого уровня постоянного напряжения на выходе, при котором сработает пороговый элемент D2 и сработают оптический и акустический сигнализаторы, указывающие на присутствие в комнате включенного в сеть ~ 220 В аппарата. Оптический сигнализатор выполнен на светодиоде зеленого цвета свечения LED1, а акустический – на транзисторах Q1, Q2, которые нагружены на пьезоизлучатель BA1, подключенный к усилителю через согласующий (повышающий) трансформатор Т3 от радиоприемника SELGA. Элементы обвязки микросхемы U1 обеспечивают устойчивое усиление, устраняют самовозбуждение, формируют однополярное напряжение на диоде D1 для включения тиристора D2. При наличии на входе тиристора D2 необходимого уровня напряжения он включается и подает питание на узлы сигнализаторов. Необходимый уровень чувствительности подбирают резистором R66 при настройке.

Для питания устройства применен простейший выпрямитель с параметрическим стабилизатором на стабилитроне D4; питание на схему подается через силовой трансформатор от изделия "ГИР-1". При необходимости трансформатор на мощность 3 ВА можно изготовить самостоятельно согласно методики, изложенной, например, в [1]. Для исключения влияния магнитных полей собственного блока питания на работу устройства он помещен в экран из пермаллоя, который соединен с корпусом прибора. Важно подчеркнуть, что характер нагрузки сети ~ 220 В, которая фиксируется данным сигнализатором, не имеет значения: она может быть индуктивной, емкостной либо активной, ее импеданс не играет роли. При правильной настройке на расстоянии 5 м фиксируется излучение от нагрузки мощностью 5 Вт.

Для **настройки** устройства необходимо следующее оборудование: регулируемый блок питания, осциллоскоп, мультиметр, ЛАТР, ламповый вольтметр, подборные резисторы и конденсаторы, генератор. Перед монтажом следует проверить лупой

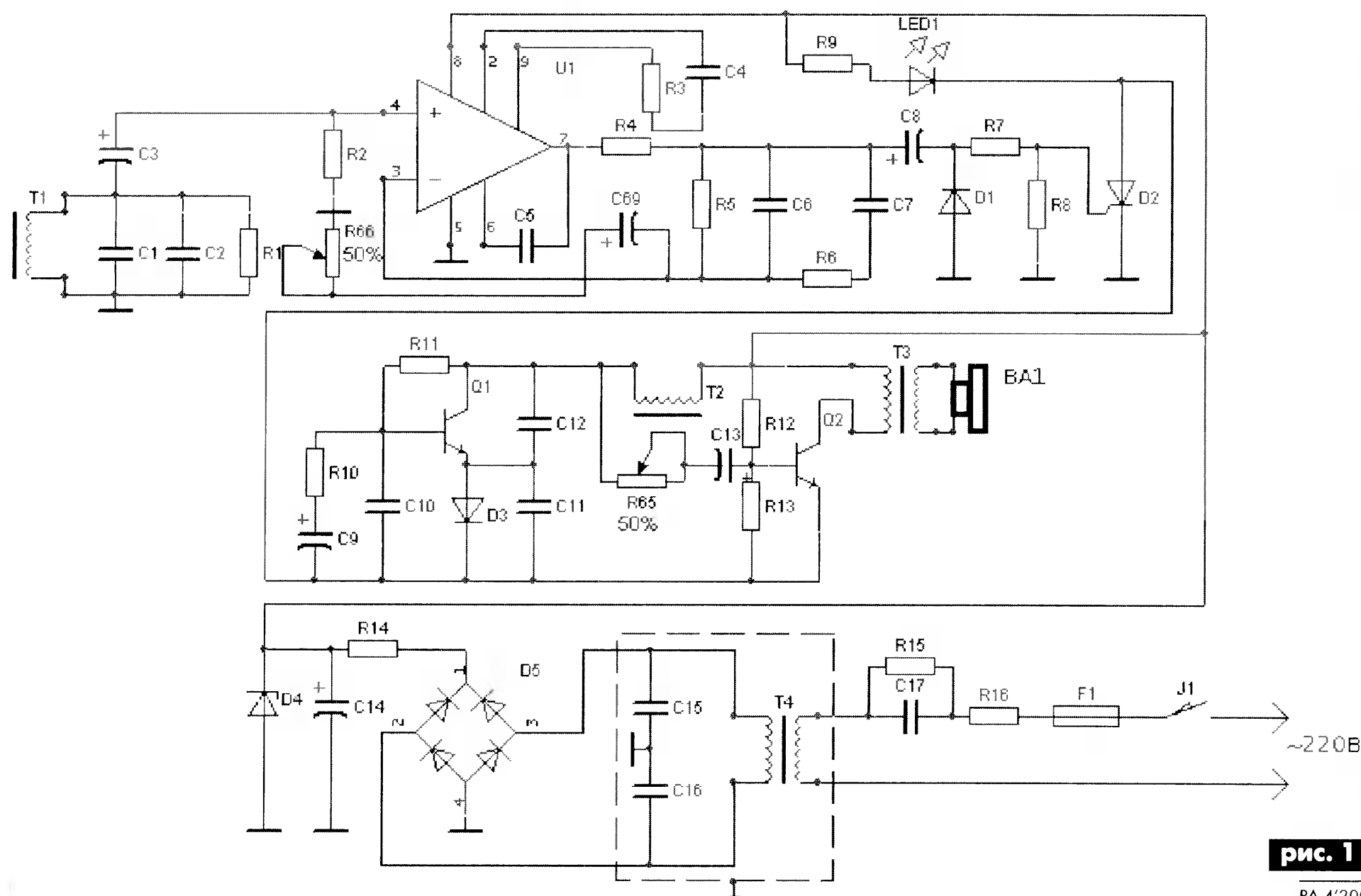


рис. 1

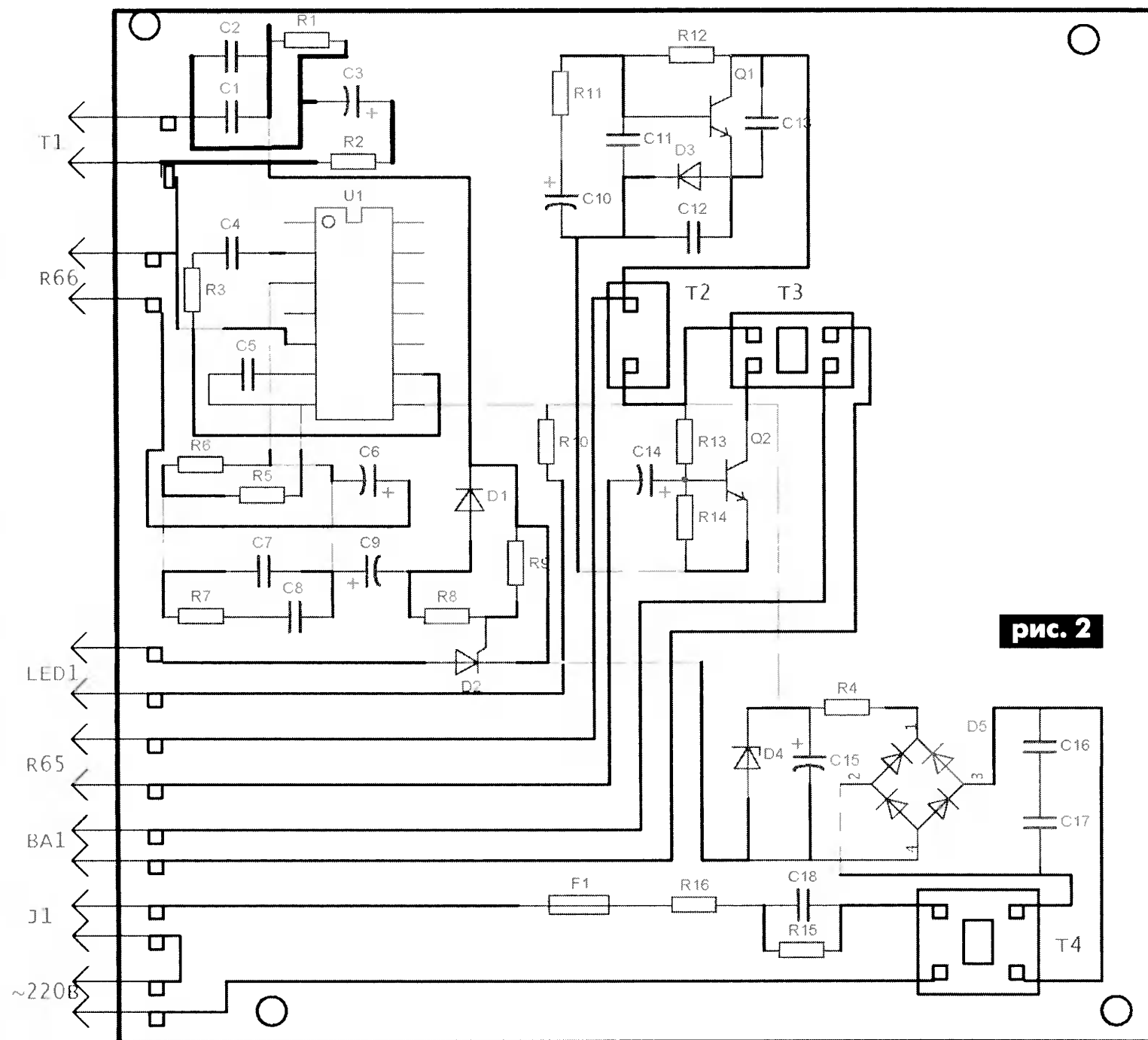


рис. 2

качество печатных дорожек на отсутствие обрывов или короткого замыкания, а также исправность устанавливаемых деталей. Сначала настраивают блок питания, затем – звуковой сигнализатор, после этого – усилитель.

Настройка блока питания. Если для данного блока питания используется самодельный трансформатор Т4, то следует кроме основных обмоток в качестве статического экрана проводом ПЭВ-2 0,1 мм намотать один слой обмотки, один вывод которой должен быть соединен с корпусом. Трансформатор следует тщательно экранировать пермаллоевой лентой, которую затем соединяют с корпусом. Подбором емкости конденсатора С17 устанавливают уровень напряжения на выпрямительном мостике D5: чем больше емкость, тем выше напряжение, и наоборот. Подбором резистора R14 добиваются тока через стабилитрон D4 не более 50 мА. При величине пульсаций на нем более 1 мВ следует увеличить емкость конденсатора С14. Вышеуказанную настройку нужно производить при отсоединенных цепях сигнализатора и усилителя.

Настройка звукового сигнализатора. Перед настройкой следует отключить эту схему от основной, параллельно ВА1 подключить осциллоскоп, а напряжение 12 В подать от регулируемого блока питания. Вместо резисторов R10, R11 включают потенциометры на 2,2 МОм с ограничительными резисторами 1 кОм, а вместо R12 – потенциометр на 100 кОм с ограничительным резистором на 1 кОм. Вывод резистора R65 отключают от дросселя Т2, на него подают от генератора НЧ сигнал частотой 1000 Гц и амплитудой 5 мВ. Подстройкой потенциометров R12 и R65 необходимо добиться чистого, громкого и неискаженного сигнала; проверить уровень регулировки громкости в пределах от piano до forte резистором R65.

Затем следует восстановить связь этого резистора со схемой и резисторами R10, R11 настроить работу сигнализатора, причем, паузу между сигналами настраивают резистором R10, а частоту – резистором R11. Целесообразно установить

частоту следования сигналов порядка 1 сигнал за 2 минуты – такой темп не будет отвлекать радиолюбителя от его основной деятельности. Если необходимо поднять громкость звучания, следует параллельно первичной обмотке трансформатора Т3 подключить подборный конденсатор. После окончания настройки подборные элементы заменяют постоянными близкого значения и восстанавливают все соединения по схеме.

Настройка усилителя. Перед настройкой усилитель следует отключить от звукового сигнализатора, подать напряжение 12 В от блока питания, замкнуть датчик Т1, параллельно резистору R8 подключить осциллоскоп. Вращая ручку потенциометра R66, проверить на экране прибора отсутствие возбуждения. В случае его возникновения, следует подобрать ем-

кости конденсаторов С4, С5. Вместо резистора R1 установить потенциометр на 1 кОм, а вместо R5 – потенциометр на 2,2 МОм. Снять с Т1 короткозамыкающую перемычку и подключить к нему через конденсатор емкостью 10 мкФ генератор НЧ, выставив частоту 50 Гц с уровнем 20 мкВ; R1 установить на максимум. Подстройкой резисторов R5 и R66 следует добиться на резисторе R8 (на экране осциллоскопа) импульсов с частотой 25 Гц и уровнем не менее 100 мВ; при этом тиристор D2 должен включиться, о чем свидетельствует свечение светодиода LED1.

Как известно, частота промышленной сети 50 Гц может изменяться в пределах 48...52 Гц, поэтому нужно проверить работу усилителя, подав с генератора сигналы частотой 48 Гц и 52 Гц. Выровнять чувствительность при этом можно подстройкой резистора R1. Чем выше чувствительность схемы, тем более маломощные источники она будет фиксировать, однако, улучшать чувствительность более 10 мкВ не целесообразно, так как при этом могут восприниматься посторонние помехи. В заключение следует полностью восстановить схему и проверить весь комплекс, устраняя при необходимости возникающие проблемы.

Детали. Усилитель. Все резисторы, кроме R66, типа ОМЛТ-0,125: R1* – 100 Ом; R2 – 68 кОм; R3* – 15 кОм; R5* – 1,5 МОм; R6* – 168 кОм; R7 – 10 кОм; R8* – 1 кОм; R9* – 3,5 кОм; R66 – потенциометр на 4,7 кОм. Конденсаторы: C1, C2*, C4*–C7* типа КМ-6; остальные типа К50-35: C1 – 0,047 мкФ; C2 – 0,033 мкФ; C3, C8 – 10 мкФ; C4 – 430 пФ; C5–C7 – 2200 пФ; C9 – 47 мкФ. Полупроводниковые приборы: D1 – КД522А; D2 – КУ110А; U1 – 709; LED1 – JRL80А.

Звуковой сигнализатор. Все резисторы, кроме R65, типа ОМЛТ-0,125: R10* – 1 МОм; R11* – 2,2 МОм; R12* – 47 кОм; R13 – 10 кОм; R65 – потенциометр на 68 кОм. Конденсаторы: C10–C12 типа КМ6, остальные типа К50-35. C9 – 100 мкФх6В; C10* – 0,47 мкФ; C11* – 0,22 мкФ; C12* – 0,1 мкФ; C13 – 47 мкФх10В. Полупроводниковые приборы: D3 – 1N821; Q1,



Q2 – 2N2484. Пьезоизлучатель BA1 типа В/С11L. Дроссель T2 типа RM 6-4. Трансформатор T3 – переходной от радиоприемника SELGA.

Блок питания. Все резисторы типа ОМЛТ-0,25: R14* – 1 кОм; R15 – 1 МОм; R16 – 100 Ом. Конденсаторы: C14 типа K50-35 1000мкФх16В; C15, C16 типа КМ-6 по 1000 пФ; C17 типа K73-17 1мкФх400В. Диод D4 – 1N759, мост D5 – КЦ407А, трансформатор T4 – от изделия "ГИР-1". Предохранитель F1 типа ВП1-1 на 0,16 А. Выключатель J1 типа ТВ1-1.

Датчик T1 представляет собой катушку индуктивности с сердечником из феррита марки 600НН, его диаметр – 8 мм, длина – 50 мм. Следует намотать три секции по 860 витков проводом ПЭВ-2 0,05мм.

Литература

1. Борноволоков Э.П., Фролов В.В. Радиолюбительские схемы. – К.: Техника, 1982.

Журнал "Радиоаматор" продолжает публиковать схемы, технические описания (ТО) и сервисные режимы (СР) современных массовых телевизоров. В настоящей статье читателю предложены схема, ТО и СР одного из самых распространенных в странах СНГ и Европы телевизионного шасси 11AK30, которое разработано турецкой фирмой VESTEL и используется в телевизионных приемниках множества торговых марок разных производителей. Кроме того, фирма VESTEL изготавливает еще несколько телевизионных шасси, схемотехнически близких к 11AK30. Это такие шасси, как 11AK36, 11AK37, 11AK46.

Телевизоры на шасси 11AK30 от фирмы VESTEL

И.Б. Безверхний, г. Киев

табл. 1

Телевизионное шасси 11AK30 разработано и изготавливается турецкой фирмой VESTEL. Оно используется более чем в сотне моделей телевизоров разных торговых марок и производителей с диагональю экрана 14, 20 и 21 дюймов. Вот только небольшой перечень этих моделей, как известных, так и малоизвестных торговых марок:

- HORIZONT 55CTV-664-I-17;
- RAINFORD, модели TV-5540T, TV-5531, TV-2186, TV-5105, TV-5114, TV-5126, TV-5129, TV-5131, TV-5140, TV-5145, TV-5153, TV-5155, TV-5156;
- JVC, модели AV21BM8, AV20BJ8, AV21BJ8, AV21BM8;
- Silver Crest CT2105-A;
- LUMATRON CTV 21M1;
- ROADSTAR CTV6010;
- TECHNO TV-21TSF5485;
- VESTEL, модели VR2106TS/TF, VR 54TFF-2115, VR54TF-2145;
- WATSON FA5430T.

Телевизионные приемники на шасси 11AK30 обеспечивают прием и обработку до 100 телевизионных каналов и в зависимости от региона предназначения могут работать в системах телевидения PAL/SECAM BG, DK, I и L/L', а также с AV-входов в системе NTSC 3,58/4,43. Это шасси может иметь систему телетекста с памятью на одну или семь страниц, которая поддерживает режимы LIST, TOP и FLOF.

Особенности функциональной схемы и состав телевизионного шасси 11AK30

Телевизионное шасси 11AK30 имеет целый ряд разновидностей, которые отличаются друг от друга наличием телетекста, квазипараллельного канала звука и возможностью обработки стереосигналов звукового сопровождения (включая сигнал системы NICAM), а также типом тюнера. При этом в телевизорах на шасси 11AK30 могут устанавливаться тюнеры как с настройкой синтезатором напряжения (VST), так и с синтезатором частоты (PLL). Наличие телетекста определяется типом и версией процессора управления. Функциональная схема самого простого шасси 11AK30 показана на рис. 1, а самого сложного – на рис. 2. Все остальные варианты этого шасси имеют функциональные схемы, являющиеся комбинацией этих двух функциональных схем.

Назначение микросхем и основных транзисторов телевизионного шасси 11AK30 сведено в табл. 1.

Позиционный №	Тип элемента	Назначение
IC403	STV22xx	Видеопроцессор
IC401	TDA7266L	УМЗЧ моно
IC301	TDA7266	УМЗЧ стерео
IC501	ST92195	Процессор управления (с телетекстом или без)
IC500	ST24C08	Энергонезависимая память EEPROM
IC502	TSOP1736	Фотоприемник
IC600	TDA8174AW	Выходной каскад кадровой развертки
IC700	MSP3410D	Цифровой процессор звука
IC800	MC44608	ШИМ-контроллер импульсного блока питания
IC801	CFH617A	Оптопара
IC803	LM7808	Стабилизатор 8 В
IC804	LM7805	Стабилизатор 5 В
IC806		Стабилизатор 5 В (дежурного режима)
Q801	2SK2750	Выходной ключ импульсного блока питания
IC901	STV5112	Выходные ВУ RGB
Q504	BC858B	Схема сброса
Q601	BC639	Предоконечный каскад СР
Q603	BU808DF1	Выходной каскад СР

В качестве процессора с полным набором телевизионных функций используется многофункциональная БИС (видеопроцессор) IC403 из серии STV22xx. Состав этой серии и особенности микросхем, в нее входящих, представлены в табл. 2.

На фирменной принципиальной схеме в позиции IC403 указана БИС STV223X_SHRINK56. Вторая половина этой маркировки указывает тип корпуса микросхемы. Из табл. 2 следует, что в позиции IC403 должна стоять одна из пяти БИС: STV2246, ..., STV2249, STV2286. В аппаратах для отечественного рынка обычно устанавливается микросхема STV2248 с суффиксами С или Н, которая обрабатывает сигнал промежуточной частоты изображения как с негативной, так и с позитивной АМ и имеет квазипараллельный канал звука (QSS – quasi split sound). Эта микросхема содержит:

- УПЧИ;
- видеодетектор (ВД) на базе АМ-детектора с ФАПЧ;

табл. 2

БИС	Корпус	Системы цветного ТВ		Канал звука			Конфигурация входов	
		PAL/NTSC	SECAM	Совместный с радиоканалом	QSS	АМ канал звука	OSD RGB входы	RGB/YC/Cb входы
STV2236	TQFP64	есть	нет	есть	нет	нет	есть	есть
STV2237	TQFP64	есть	нет	есть	есть	нет	есть	есть
STV2238	TQFP64	есть	есть	есть	есть	есть	есть	есть
STV2239	TQFP64	есть	есть	есть	есть	нет	есть	есть
STV2246	SHRINK56	есть	нет	есть	нет	нет	есть	есть
STV2247	SHRINK56	есть	нет	есть	есть	нет	есть	есть
STV2248	SHRINK56	есть	есть	есть	есть	есть	есть	есть
STV2249	SHRINK56	есть	есть	есть	есть	нет	есть	есть
STV2286	SHRINK56	есть	нет	есть	нет	нет	есть	нет

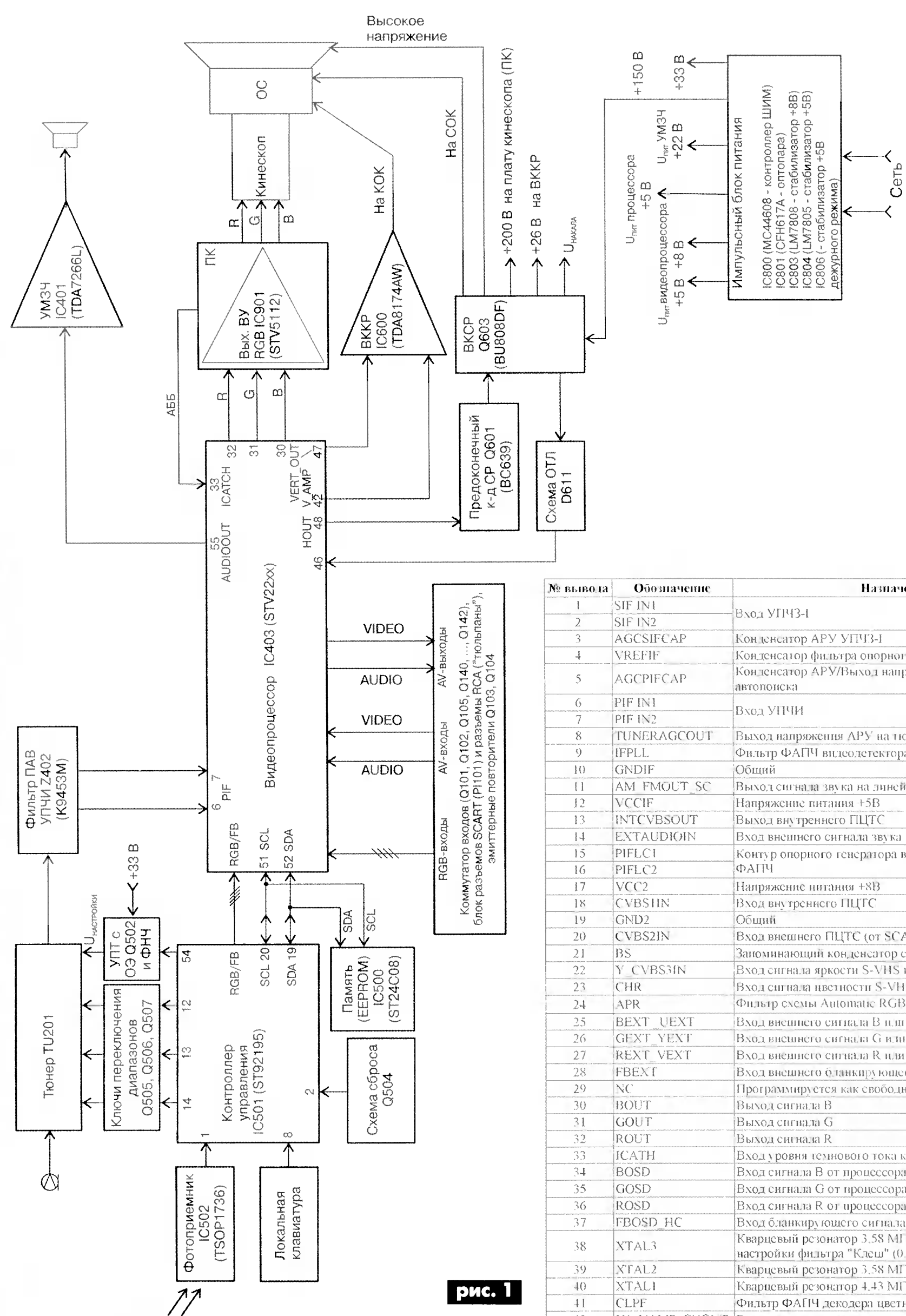


рис. 1

- схемы АРУ и АПЧГ;
- декодер NTSC/PAL/SECAM с интегральными фильтрами, линией задержки 64 мкс и схемой опознавания;
- канал яркости с интегральной линией задержки;
- матрицы и усилители сигналов RGB со схемой ограничения тока лучей кинескопа (ОТЛ);
- канал синхронизации и задающие генераторы строчной и кадровой разверток;
- квазипараллельный канал звукового сопровождения, содержащий ЧМ-детектор с ФАПЧ;
- предварительный УНЧ.

табл. 3

№ вывода	Обозначение	Назначение
1	SIF IN1	Вход УПЧЗ-1
2	SIF IN2	
3	AGCSIFCAP	Конденсатор АРУ УПЧЗ-1
4	VREFIF	Конденсатор фильтра опорного напряжения УПЧЗ
5	AGCPIFCAP	Конденсатор АРУ/Выход напряжения АРУ для автопоиска
6	PIF IN1	Вход УПЧИ
7	PIF IN2	
8	TUNERAGCOUT	Выход напряжения АРУ на тюнер
9	IFPLL	Фильтр ФАПЧ видеодетектора
10	GNDIF	Общий
11	AM FMOUT_SC	Выход сигнала звука на линейный выход
12	VCCIF	Напряжение питания +5В
13	INTCVBSOUT	Выход внутреннего ПЦТС
14	EXTAUDIOIN	Вход внешнего сигнала звука
15	PIFLC1	Контур опорного генератора видеодетектора со схемой ФАПЧ
16	PIFLC2	
17	VCC2	Напряжение питания +8В
18	CVBSIN	Вход внутреннего ПЦТС
19	GND2	Общий
20	CVBS2IN	Вход внешнего ПЦТС (от SCART)
21	BS	Запоминающий конденсатор схемы расширения черного
22	Y_CVBS3IN	Вход сигнала яркости S-VHS или внешнего ПЦТС
23	CHR	Вход сигнала цветности S-VHS
24	APR	Фильтр схемы Automatic RGB Peak Regulation
25	BEXT_UEXT	Вход внешнего сигнала В или U
26	GEXT_YEXT	Вход внешнего сигнала G или Y
27	REXT_VEXT	Вход внешнего сигнала R или V
28	FBEXT	Вход внешнего blankирующего сигнала
29	NC	Программируется как свободный или как выход ПЦТС
30	BOUT	Выход сигнала В
31	GOUT	Выход сигнала G
32	ROUT	Выход сигнала R
33	ICATH	Вход уровня темнового тока кинескопа на схему АББ
34	BOSD	Вход сигнала В от процессора
35	GOSD	Вход сигнала G от процессора
36	ROSd	Вход сигнала R от процессора
37	FBOSD_HC	Вход blankирующего сигнала от процессора
38	XTAL3	Кварцевый резонатор 3.58 МГц или конденсатор схемы настройки фильтра "Клеш" (0.1 мкФ)
39	XTAL2	Кварцевый резонатор 3.58 МГц
40	XTAL1	Кварцевый резонатор 4.43 МГц
41	CLPF	Фильтр ФАПЧ декодера цветности
42	XI_VAMP_CHOUT	Выход сигнала регулировки размера по вертикали
43	GND1	Общий
44	CVBSIOUT	Выход ПЦТС
45	VCC1	Напряжение питания +8В
46	BCL_SAF	Вход схемы ОТЛ
47	VERT	Выход кадровых запускающих импульсов
48	HOUT	Выход строчных запускающих импульсов
49	LFB/SSC	Вход CIOX/Выход импульса SSC
50	SLPF	ФНЧ АПЧФ1
51	SCL	Линия тактовых импульсов шины I ² C
52	SDA	Линия данных шины I ² C
53	VCCD	Напряжение питания +5В
54	GNDD	Общий
55	AUDIOOUT	Выход сигнала звука на УМЗЧ
56	FMCAP	Конденсатор ЧМ-детектора звука

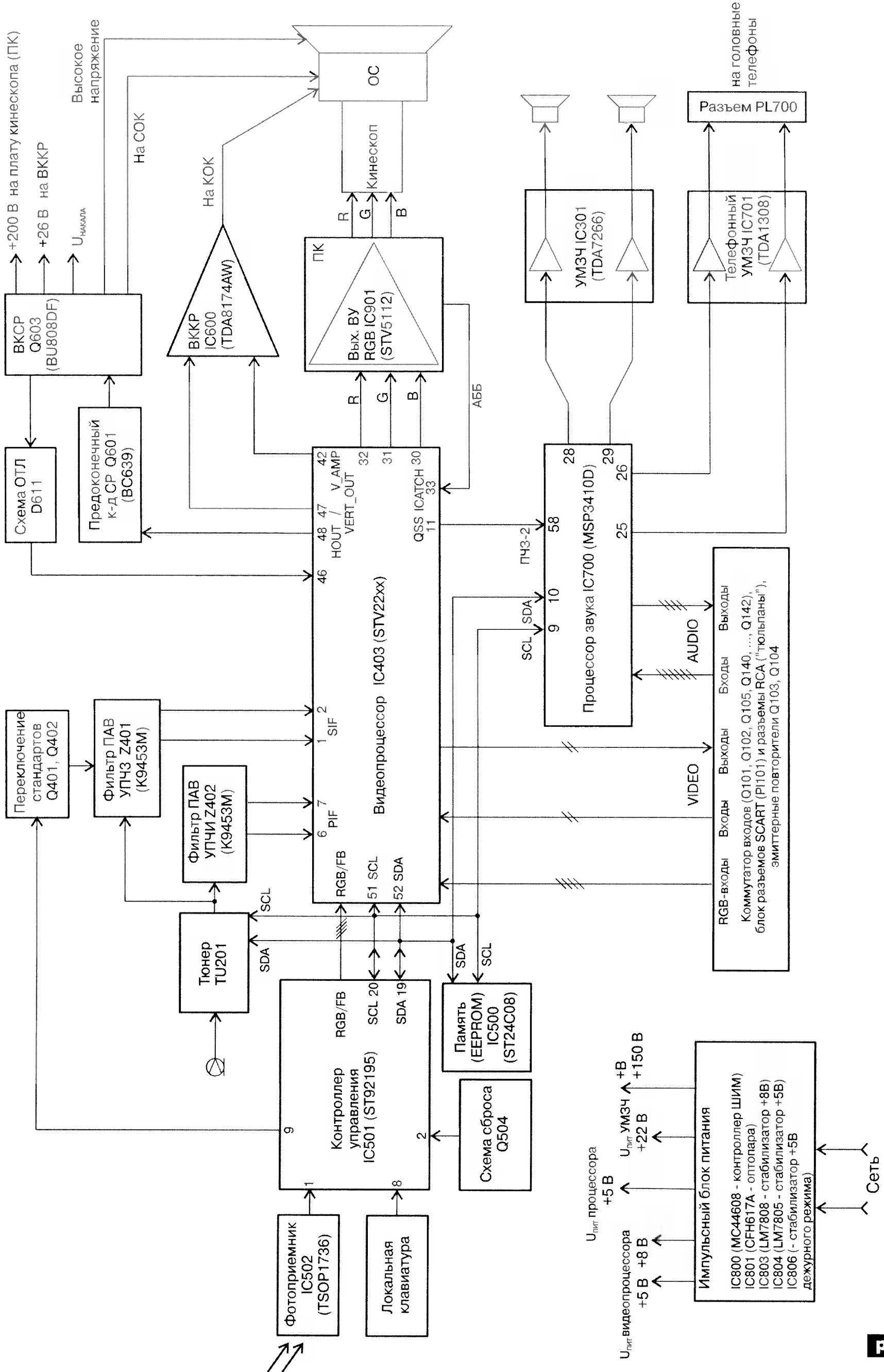


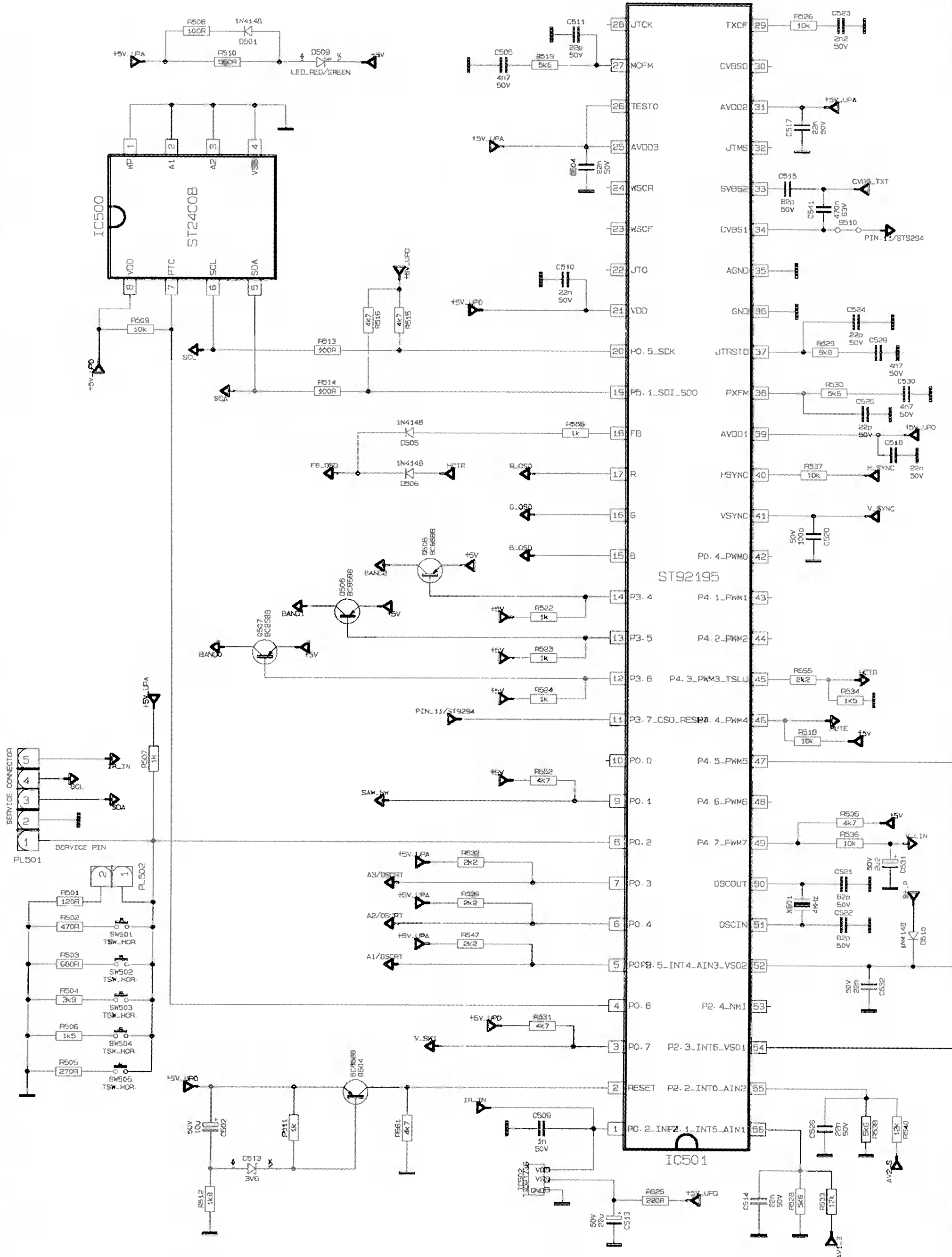
рис. 2

Все оперативные (яркость, контрастность, насыщенность, громкость) и сервисные регулировки осуществляются в этой микросхеме по цифровой шине I²C.

Назначение выводов видеопроцессоров семейства STV22xx указано в табл.3.

Схема и работа телевизионного шасси 11AK30

Принципиальная схема узла процессора управления и тюнера шасси 11AK30 показана на рис.3.



Селекторы каналов (тюнера) и их цепи

Полезный сигнал, поступивший на антенный вход, выделяется, усиливается и преобразуется в сигналы промежуточных частот изображения и звука в селекторе каналов

(тюнере) TU201 (см. рис.3). В разных телевизорах в этой позиции могут устанавливаться разные типы тюнеров. Основных тюнеров три: UV1315 (с управлением напряжением), UV1316 (с синтезатором частоты), UV1336 (с



синтезатором частоты для стандартов PAL M/N и NTSC M/N). Все эти тюнеры производства фирмы Philips. Кроме того, программное обеспечение процессора управления допускает установку следующих типов тюнеров: Philips UV1316SMK3, Thomson CTT5020, Samsung TECC2949PG28B, Samsung TECC2949PG35B, Alps TEDE9X226A, Alps TEDE9-

Q502 из ШИМ-сигнала с вывода 54 процессора управления IC501. Оно поступает на вывод 2 тюнера. Транзистор Q502 питается напряжением от стабилизатора +33 В, который собран на стабилитроне D106. На один из выводов 3–5 тюнера через соответствующий транзисторный ключ Q505–Q507 поступает напряжение питания 5 В выбранного диапазона (U, H или L).

Эти ключи управляются командами с выводов 14, 13, 12 БИС IC501 (табл.5).

На вывод 1 тюнера поступает напряжение АРУ с вывода 8 видеопроцессора IC403.

табл. 4

Номера выводов	Обозначение на схеме	Назначение выводов тюнера	
		с управлением напряжением	с синтезатором частоты
1	AGC	Вход напряжения АРУ	Вход напряжения АРУ
2	VT	Вход напряжения настройки	не используется
3	AS	Вход выбора диапазона U (ДМВ)	Вход выбора адреса шины I ² C
4	SCL	Вход выбора диапазона H (МВ III)	Линия тактовых импульсов шины I ² C
5	SDA	Вход выбора диапазона L (МВ I, II)	Линия данных шины I ² C
6	NC	Вход напряжения питания 5 В	не используется
7	VS	не используется	Вход напряжения питания 5 В
8	NC/ADC	не используется	Вход АЦП (не используется)
9	VST	не используется	Вход напряжения питания +33 В
10	IF2/GND	Симметричный выход сигнала ПЧ (в тюнерах с несимметричным выходом вывод 10 соединен с корпусом)	
11	IF1		

табл. 5

Диапазон	Напряжения на выводах процессора управления IC501		
	12	13	14
L (МВ I, II)	0 В	5 В	5 В
H (МВ III)	5 В	0 В	5 В
U (ДМВ)	5 В	5 В	0 В

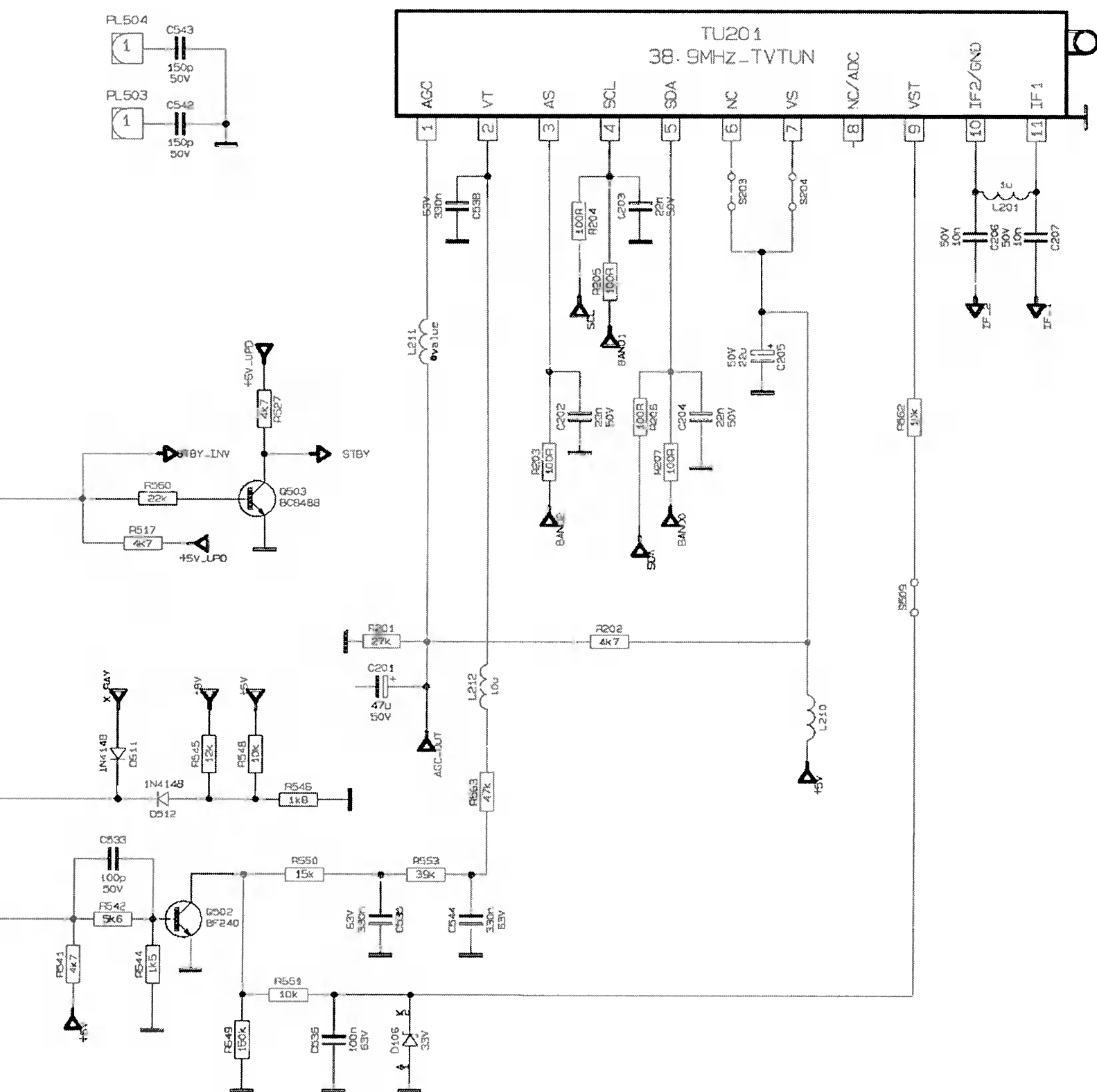


рис. 3

004A. В телевизорах на шасси 11AK30 встречаются и другие тюнеры. Так, например, в телевизоре Silver Crest CT2105-A (шасси 11AK30A14) установлен тюнер с синтезатором частоты TAEM – Q084D. Назначение выводов тюнеров приведено в табл.4.

В телевизорах с тюнером, управляемым напряжением (VST – voltage synthesized tuning), само напряжение настройки (0,5...33 В) формируется в каскаде на транзисторе

Управление тюнером с синтезатором частоты осуществляется процессором IC501 по цифровой шине I²C (выводы 5 и 4 тюнера) от выводов 19 и 20 БИС IC501. Для питания варикапов такого тюнера (через вывод 9 и УПТ синтезатора частоты) используется стабилизатор +33 В на стабилитроне D106.

(Продолжение следует)

Радиоприемник "Ишим-003"

В.А. Мельник, г. Донецк, Д.Ф. Кондаков, г. Москва (<http://oldradio.ru>)

"Ишим-003" (рис. 1) – сетевой трансляционный высококачественный радиоприемник, предназначенный для комплектации трансляционных радиоузлов (РТУ). Он выпускался с 1984 года на Петропавловском заводе им. Кирова (Казахстан). По своим техническим параметрам этот радиоприемник является аппаратом высшего класса и обеспечивает прием передач радиовещательных станций в диапазонах длинных, средних и коротких волн с амплитудной модуляцией и УКВ – с частотной модуляцией.

Радиоприемник "Ишим-003" может питаться от сети переменного тока напряжением 220 В частотой 50 или 60 Гц или от источника постоянного тока напряжением 27 В (с заземленным минусом). Радиоприемник был широко распространен на РТУ бывшего СССР, да и сейчас достаточно часто встречаются у радиолюбителей-коротковолновиков. О высокой популярности приемника среди радиолюбителей свидетельствует большое число материалов по его совершенствованию и модернизации.

По отзывам радиолюбителей, эксплуатировавших этот приемник, можно сделать следующее заключение: "Ишим-003" достаточно надежен в эксплуатации, но имеет существенные недостатки. Главными его недостатками являются:

- трудности в ремонте из-за неудачной компоновки узлов;
- недостаточная чувствительность и сравнительно высокий уровень шумов трактов ВЧ и ПЧ;
- большая зависимость электрических параметров от размеров приемной антенны (длина антенны должна быть не менее 10...40 м).

Конструкция. Радиоприемник "Ишим-003" имеет современную функционально-блочную конструкцию: собран он из функционально законченных и настроенных блоков, размещенных на печатных платах. Соединение блоков и плат осуществляется с помощью специальной печатной кросс-платы, укрепленной на шасси радиоприемника. Расположение блоков и основных узлов радиоприемника показано на рис. 2.

Через небольшой кросс к кросс-плате подключен блок ВЧ. Последний представляет собой электрически и механи-

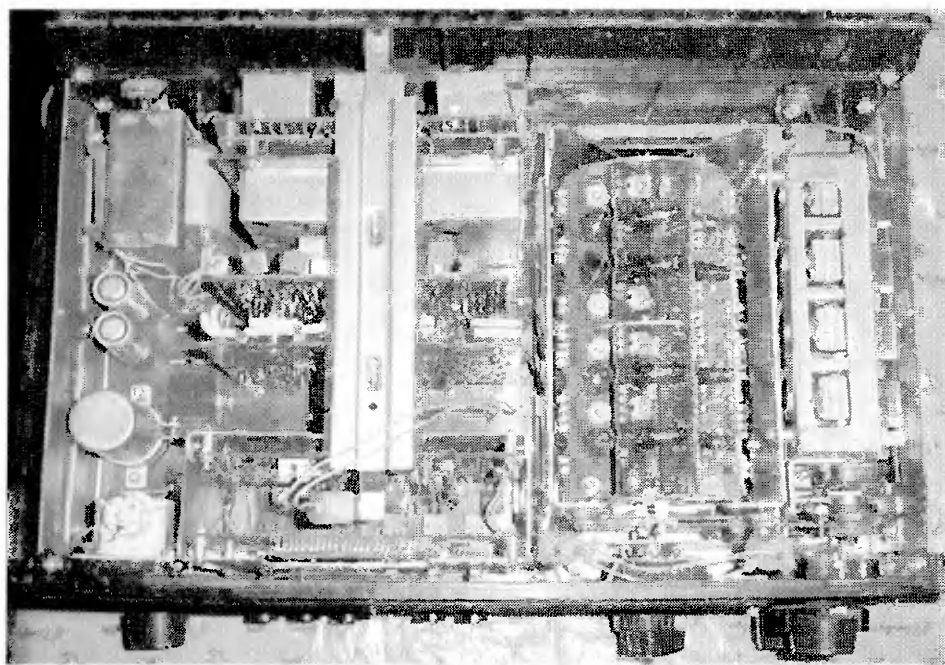


рис. 2

чески законченный узел, содержащий плату ВЧ, блок КПЕ, переключатель диапазонов барабанного типа и двухскоростной фрикционный верньер. На блоке ВЧ укреплены специальное устройство указателя включенного диапазона, которое одновременно является обзорной шкалой, и потенциометр

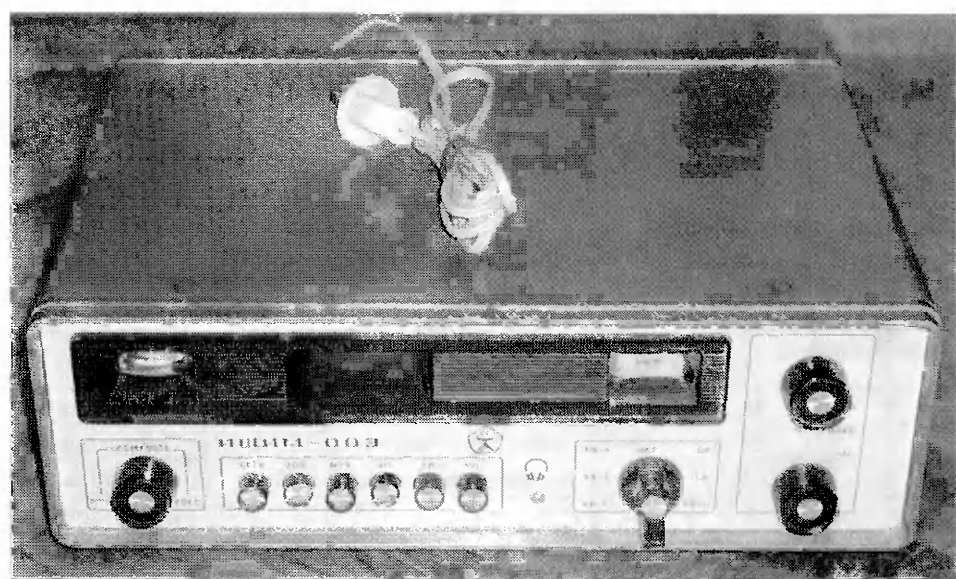


рис. 1

с верньером, который является элементом настройки блока УКВ.

Особенностью радиоприемника является блок электронно-счетной шкалы (ЭСШ) с жидкокристаллическим индикатором, который обеспечивает цифровую индикацию частоты принимаемого сигнала, – цифровая шкала. Все органы управления радиоприемником выведены на его переднюю панель.

Технические характеристики приемника

- **Диапазон принимаемых частот:** ДВ – 0,15...0,408 МГц; СВ – 0,525...1,605 МГц; КВ-1 – 3...6 МГц; КВ-2 – 6...10 МГц; КВ-3 – 10...14 МГц; КВ-4 – 14...18 МГц; УКВ – 65...74 МГц.
- **Промежуточная частота:** для диапазонов ДВ, СВ, КВ – 465 ± 2 кГц; для диапазона УКВ – $10,7 \pm 0,05$ МГц.
- **Чувствительность (не хуже)** в диапазонах ДВ, СВ, КВ при соотношении сигнал/шум 20 дБ – 40 мкВ; в диапазоне УКВ при соотношении сигнал/шум 50 дБ – 10 мкВ.
- **Селективность по зеркальному каналу (не менее)** в диапазонах: ДВ – 70 дБ; СВ – 60 дБ; КВ – 40 дБ; УКВ – 50 дБ.
- **Селективность по промежуточной частоте на всех диапазонах (не менее)** 60 дБ.
- **Подавление амплитудной модуляции** в полосе частот ± 50 кГц от значения несущей частоты при точной настройке в диапазоне УКВ (не менее) 30 дБ.
- **Напряжение гетеродина на гнездах антенны** в диапазоне УКВ – не более 1,5 мВ.
- **Автоматическая регулировка усиления:** в диапазонах ДВ, СВ и КВ изменение напряжения на входе радиоприемника на 60 дБ дает изменение напряжения на выходе приемника не более 4 дБ.
- **Ручная регулировка громкости** контрольного выхода обеспечивает изменение выходного напряжения не менее 50 дБ.
- **Диапазон воспроизводимых частот (основной выход)** в диапазонах ДВ, СВ, КВ 50...7000 Гц; в диапазоне УКВ 30...15000 Гц при неравномерности 3 дБ и коэффициенте гармоник в диапазонах ДВ, СВ и КВ при $M = 80\%$ (не более): до 200 Гц включительно – 4%, 200...4000 Гц – 3%; свыше 4000 Гц – 4%; в диапазоне УКВ при девиации 50 кГц: до 200 Гц – 3%, свыше 200 Гц – 2%.
- **Точность настройки радиоприемника на частоту принимаемого сигнала** в диапазонах ДВ, СВ, КВ (не хуже) – ± 3 кГц; в диапазоне УКВ – ± 50 кГц.

- **Выходная мощность:** на основном, нерегулируемом, выходе – 1 мВт на нагрузке 600 Ом; на регулируемом выходе для подключения контрольного громкоговорителя – не менее 0,5 Вт на нагрузке 8 Ом.

Особенности электрической схемы приемника

"Ишим-003" представляет собой всеволновый супергетеродин с одним преобразованием частоты с отдельным каналом АМ и ЧМ. Канал АМ состоит из УВЧ, преобразователя, УПЧ и амплитудного детектора (блок ВЧ и плата ПЧ-АМ). Канал ЧМ состоит из УВЧ УКВ диапазона, преобразователя частоты, УПЧ (10,7 МГц) и частотного детектора (плата УКВ

и плата ПЧ-ЧМ). Общими для обоих каналов являются УНЧ, блок питания, индикатор настройки и электронно-счетная шкала.

Фотографии радиоприемника "Ишим-003" любезно предоставлены Валерием Харченко, (Россия, Кубань).

Литература

1. Радиоприемник трансляционный "Ишим-003". Паспорт. – 1990. – 56 с.
2. <http://rwbase.narod.ru/i/ischim/ischim003.html>.
3. <http://www.cqham.ru/i003.htm>.

Эффективная система хранения данных в сетях Wi-Fi

В.В. Бабыч, г. Киев

В наше время достаточно широкое применение в индустрии компьютерных сетей нашли Wi-Fi сетевые технологии, которые потихоньку оттесняют обычные проводные на второй план. Преимуществом Wi-Fi технологии является то, что она достаточно продуктивна, не требует больших знаний по настройке, а также просто и быстро подключается аппаратная часть сети.

Все более частыми стали случаи создания серьезных сетей на основе Wi-Fi, с многочисленными пользователями, серверами, и периферийными устройствами, которые постоянно пишут, сохраняют и работают с большими массивами файлов, которые находятся в "хранилище" или, как их правильно называют, в файл-серверах. Но вот дилемма, как организовать большое хранилище информации в обычной "домашней" сети и к тому же не нарушать топологию уже созданной? Как правило, в проводных сетях файл-сервера

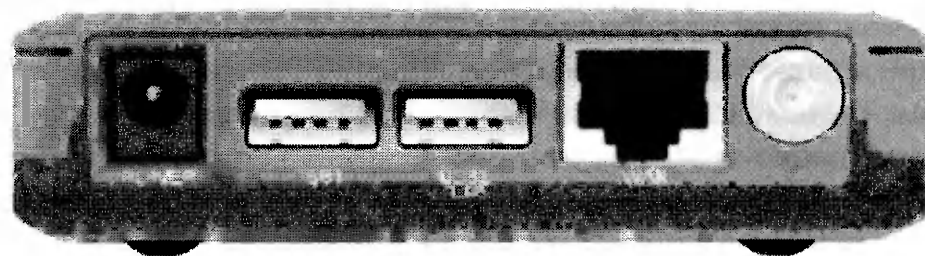


рис. 2

передачи данных 54 Mbps, что описывается протоколом 802.11 g/g+, установленным IEEE сообществом. С такой же скоростью устройство будет принимать данные на печать, при условии подключения к нему принтера, и записывать данные, при условии использования его как файл-сервера. Примерно так фирма изготовитель видит подключение данного устройства (рис.3), хотя возможны самые разные варианты включения.

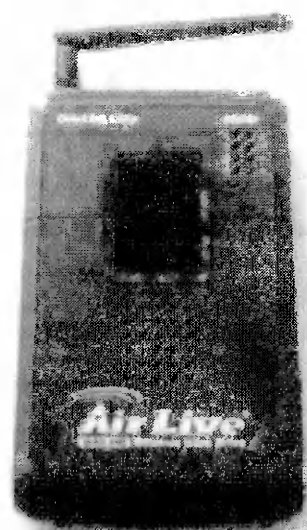


рис. 1

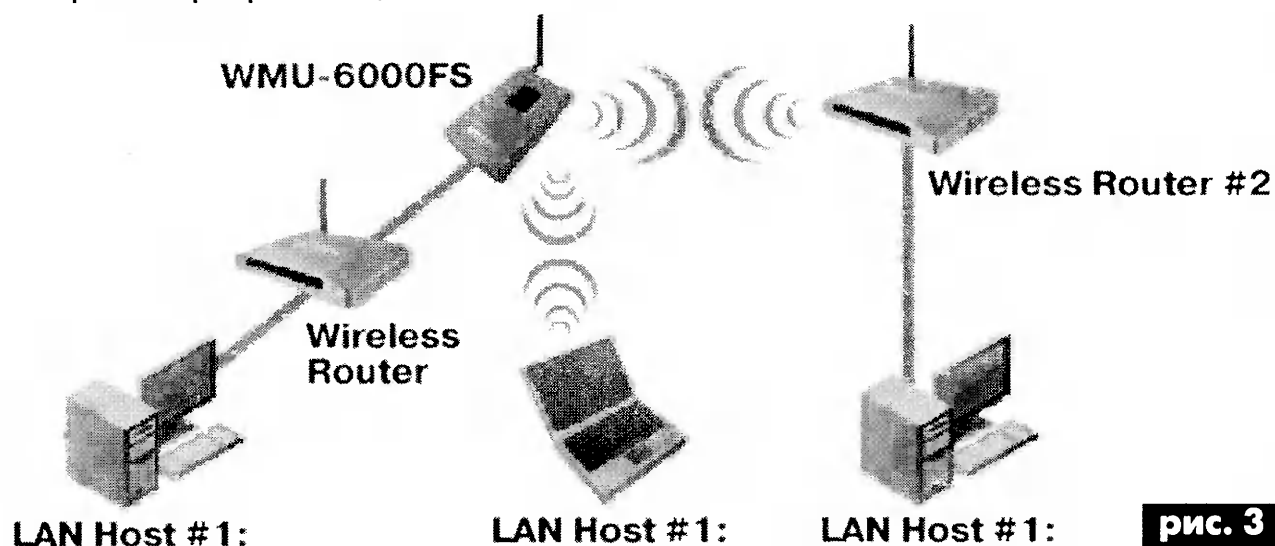


рис. 3

представляют собой достаточно громоздкое оборудование (большое количество серверных станций с накопителями (винчестерами) большого объема). Но в бытовых условиях держать такое "хозяйство" достаточно неудобно, возникает вопрос о создании "мобильных" файл-серверов.

На сегодняшний день уже есть решение, как в проводных, так и в беспроводных сетевых технологиях. К тому же, чтоб не заморачиваться с укладкой Ethernet кабеля к файл-серверу, рассмотрим создание одного на основе Wi-Fi. Просмотрев весь рынок таких товаров, я остановился на файл-сервере фирмы OvisLink, а именно на WMU-6000FS (рис.1).

Данное устройство может работать как файл-сервер, принт-сервер и точка доступа, что делает его достаточно функциональной частью любой беспроводной или проводной сети. WMU-6000FS можно подключить через WAN порт, находящийся у него на борту (рис.2). В режиме точки доступа устройство покрывает пользователей Wi-Fi на 300 метров по прямой видимости. Эффективное число пользователей рекомендуется не более 25 абонентов, скорость

Объем информации, который может хранить данное устройство, зависит только от винчестера, который будет поставлен в устройство.

В данном устройстве, как и во всех Wi-Fi устройствах, применяется система защиты информации от несанкционированного доступа путем криптографического кодирования потоков данных, на основе 64 и 128 битных ключей, а именно стандарты: **Wired Equivalent Privacy (WEP)**, **Writing Program Administration (WPA)**, и WPA2.

В подведении итогов можно сказать о том, что данное устройство достаточно неплохо дополнит любую "домашнюю" сеть и придаст ей новые возможности по оптимизации и продуктивности работы.

Литература:

1. ftp://airliveftp.dyndns.org/Wireless_Indoor/WMU-6000FS/
2. www.ftconnect.com.ua





Дорогие друзья! "МАСТЕР КИТ" представляет электронные наборы и модули для самостоятельной сборки различных устройств. "МАСТЕР КИТ" разрабатывает различные устройства и одновременно создает наборы для учебных и практических целей. Наборы рассчитаны на самый широкий круг радиолюбителей: от тех, кто только делает первые шаги, до матерых профессионалов.

В каждый набор входит качественная печатная плата с нанесенной маркировкой, все необходимые компоненты и подробная инструкция по сборке.

На сегодняшний день ассортимент наборов и модулей "МАСТЕР КИТ" насчитывает около 500 (!) наименований. Все наборы поделены на группы по сложности и техническому назначению.

Добро пожаловать в увлекательный мир "МАСТЕР КИТ".



Аудиосистема формата 2.1 от "Мастер КИТ" – своими руками

К. Феколкин, г. Москва

Обеспечить домашнюю вечеринку, офисное корпоративное мероприятие или выезд на природу качественным мощным звуком – в наше время не проблема. Полки магазинов ломятся от разнообразнейших фирменных усилителей мощности, эквалайзеров, высококлассных акустических систем (чаще всего импортного производства).

Однако столь простое решение для настоящих радиолюбителей совершенно неприемлемо. Поэтому решено было сделать систему из продукции "Мастер КИТ".

Ядро комплекса – набор NM/VM2043 (здесь и далее префиксом NM обозначен набор для сборки, включающий в себя печатную плату и полный комплект деталей с инструкцией по сборке; префикс VM обозначает уже спаянный блок). После сборки данного набора радиолюбитель получает высококачественный четырехканальный усилитель низкой частоты (НЧ), выходная мощность которого может достигать 77 Вт на канал (на нагрузке 2 Ом).

Данный усилитель НЧ обладает минимальными коэффициентами нелинейных искажений и уровнем собственных шумов. Основное его назначение – установка в автомагнитоле вместо старого усилителя НЧ для повышения ее выходной мощности или для проведения мероприятий на открытом воздухе с использованием аккумуляторной батареи 12 В в качестве основного источника питания аппаратуры. Особенностью усилителя является использование полевых транзисторов в выходных каскадах микросхемы. Устройство обладает малыми габаритами, широким диапазоном питающих напряжений и сопротивлений нагрузки.

Технические характеристики усилителя VM2043

- Напряжение питания 6...18 В, типовое 14,4 В
- Пиковое значение выходного тока 4,5...5,5 А
- Ток в режиме mute/stand-by 100 мкА
- Диапазон воспроизводимых частот 20...75000 Гц
- Коэффициент нелинейных искажений ... 1% (макс. 10%)
- Сопротивление нагрузки 2 Ом (номинал. – 4 Ом)
- Выходная мощность 4x77 Вт (TDA7560) (на нагрузке 2 Ом)
- Входное сопротивление 100 кОм
- Коэффициент усиления A_u 26 дБ
- Размеры печатной платы 51x50 мм

Микросхема TDA7560, являющаяся "сердцем" усилителя, имеет защиту от короткого замыкания на выходе (в акустических системах), а также защиту от перегрева. Типовая схема включения микросхемы требует минимального количества элементов обвязки. Благодаря мостовой схеме включения не требуются выходные электролитические конденсаторы большой емкости.

Несмотря на всевозможные встроенные защиты, "сжечь" микросхему можно. Например, защиты от перепо-

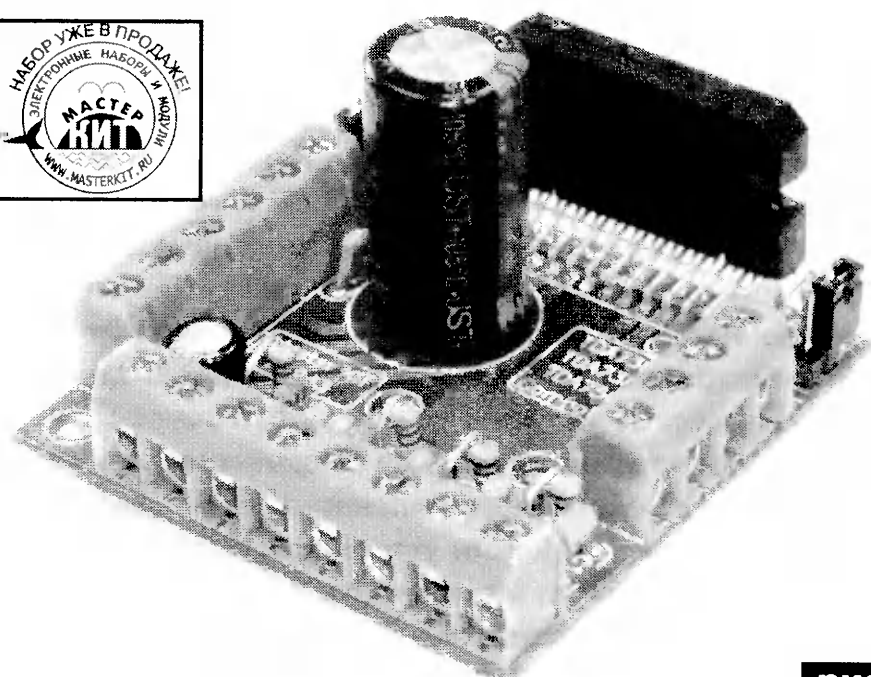


рис. 1

люсовки питающего напряжения нет. Поэтому, подключая питание, будьте внимательны.

Усилитель VM2043 в собранном виде показан на рис. 1, электрическая принципиальная схема усилителя VM2043 – на рис. 2.

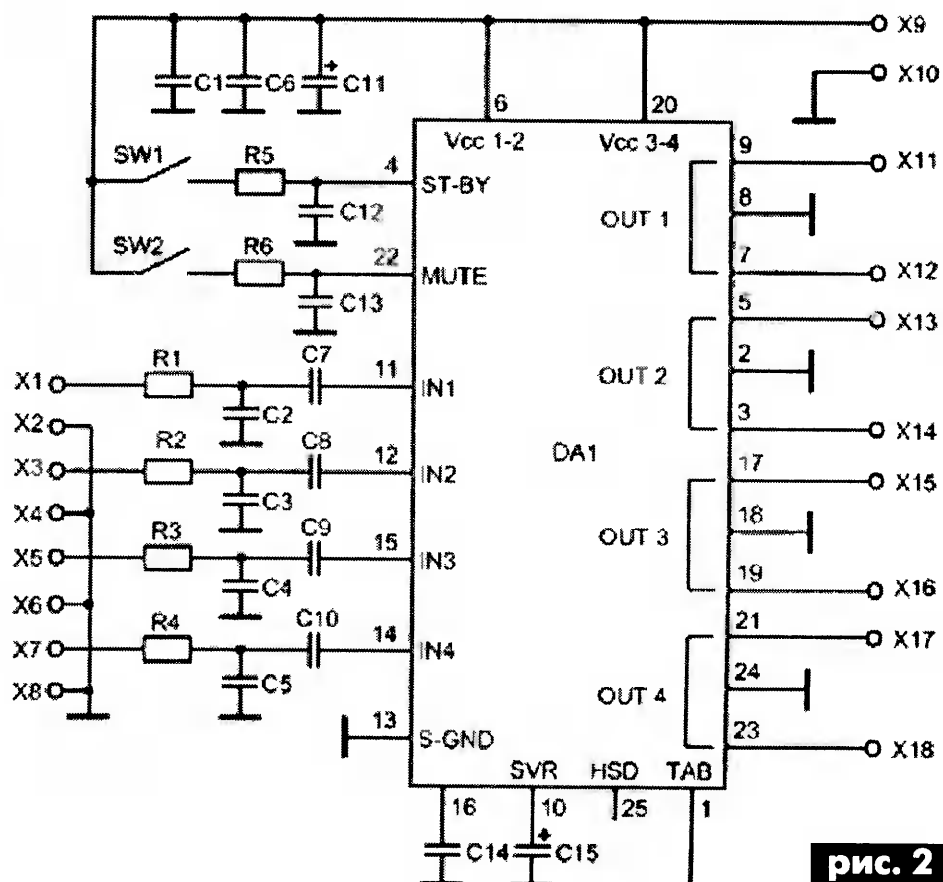


рис. 2

В "Мастер КИТ" постоянно звонят и пишут пользователи с вопросом: "Можно ли получить из 4x77 Вт, запараллелив выходы усилителя, 2x154 Вт?". В очередной раз отвечаем – нельзя.

Если столь высокая выходная мощность не требуется, то можно приобрести усилитель NM/VM2032, имеющий максимальную выходную мощность 4x40 Вт. От предыдущего набора этот усилитель отличается только типом использованной микросхемы (TDA7386, pin-to-pin аналог TDA7560).

Четыре канала микросхемы позволяют реализовать звуковую акустическую схему: два фронтальных и два тыловых динамика. Однако в нашем случае в наличии оказалось лишь две акустические системы + сабвуфер (о котором будет написано ниже), поэтому использовались три выхода микросхемы: два канала работали на акустические системы, один – на сабвуфер. Один канал не использовался.

Разумеется, микросхему усилителя мощности надо сразу же установить на теплоотводящий радиатор (в комплект набора и блока радиатор не входит). Мы использовали радиатор P-6875 (Fischer), по номенклатуре “Мастер КИТ” (рис.3). Этот универсальный ребристый анодированный радиатор широкого применения изготовлен из силумина (литье под давлением). Размеры радиатора 75x46x33 мм, площадь поверхности 300 см², масса 160 г. Радиатор имеет

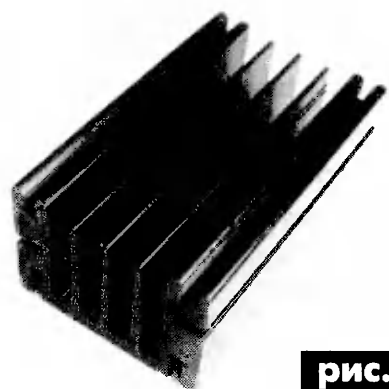


рис. 3

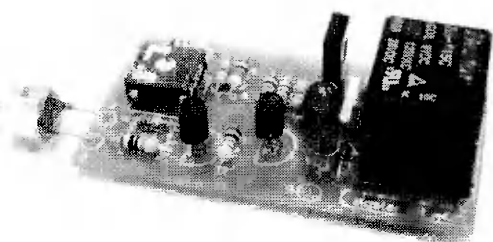


рис. 4

радиатора выше установленного предела и автоматически выключающийся при охлаждении радиатора. Для реализации этой задачи как нельзя лучше подошло устройство NM/BM4022 – термореле 0...150°C (рис.4). Схема электрическая принципиальная термореле NM/BM4022 показана на рис.5.

Технические характеристики термореле NM/BM4022

- Диапазон установки температуры 0...150°C
- Максимально допустимый ток нагрузки ..не менее 6 А
- Напряжение питания устройства 9...12 В
- Ток потребления не более 30 мА
- Размеры печатной платы 45x30 мм

Термореле выполнено на основе триггера Шмитта (VT1, VT2), что позволяет исключить ложные срабатывания. В качестве датчика используется терморезистор R13. С помощью резистора R1 устанавливают порог срабатывания триггера. Выходной каскад термореле выполнен на ключевом транзисторе VT3, нагрузкой которого служит электромагнитное реле K1. Светодиод VD1 используется для индикации срабатывания реле и облегчает настройку устройства. Термореле имеет гистерезис, т.е. включение нагрузки (в нашем случае вентилятора) происходит при несколько большей температуре радиатора, чем выключение. Гистерезис позволяет избежать

неприятного эффекта постоянного включения-выключения нагрузки при температуре, равной температуре срабатывания термореле. С помощью резистора R7 задают величину гистерезиса.

В принципе, для получения высококачественного мощного звука достаточно одного вышеописанного усилителя. Плата усилителя не содержит регулятора громкости, однако его функцию может выполнять регулятор громкости магнитолы, компьютера и т.п. устройства, линейный выход которого используется для подключения к усилителю. Однако в нашем случае хотелось регулировать кроме громкости еще и тембр звучания, поэтому решено было

дополнить усилитель мощности предусилителем – темброблоком NM/ BM2112.

Схемотехнически темброблок выполнен на специализированной микросхеме TDA1524. Это микросхема – регулятор громкости, баланса и тембра (НЧ и ВЧ) с электронным

канавки с нарезанной по всей длине резьбой, облегчающей монтаж как электронных компонентов к радиатору, так и самого радиатора к печатной плате (на винтах М3).

Радиатор обеспечивал достаточно хороший отвод тепла и нагревался умеренно. Правда, следует заметить, что на максимальных мощностных режимах микросхема в нашем случае не испытывалась, поэтому можно предположить, что на нагрузках 2 Ом, подключенных к каждому из четырех каналов, тепловыделение заметно возрастет. В этом случае нужно использовать радиатор большей площади или предусмотреть активный обдув радиатора, что и сделали мы.

Мы прикрепили к верхней части радиатора вентилятор (компьютерный “кулер”). Из кулера выходят три провода: два – для питания (обычно красного и черного цвета), один – сигнал со встроенного датчика скорости вращения (желтого цвета; этот провод мы отрезали, так как в нашем случае он не использовался).

Можно просто запитать двигатель вентилятора постоянным напряжением 12 В. Но мы решили сделать “умный” вентилятор, включающийся при повышении температуры

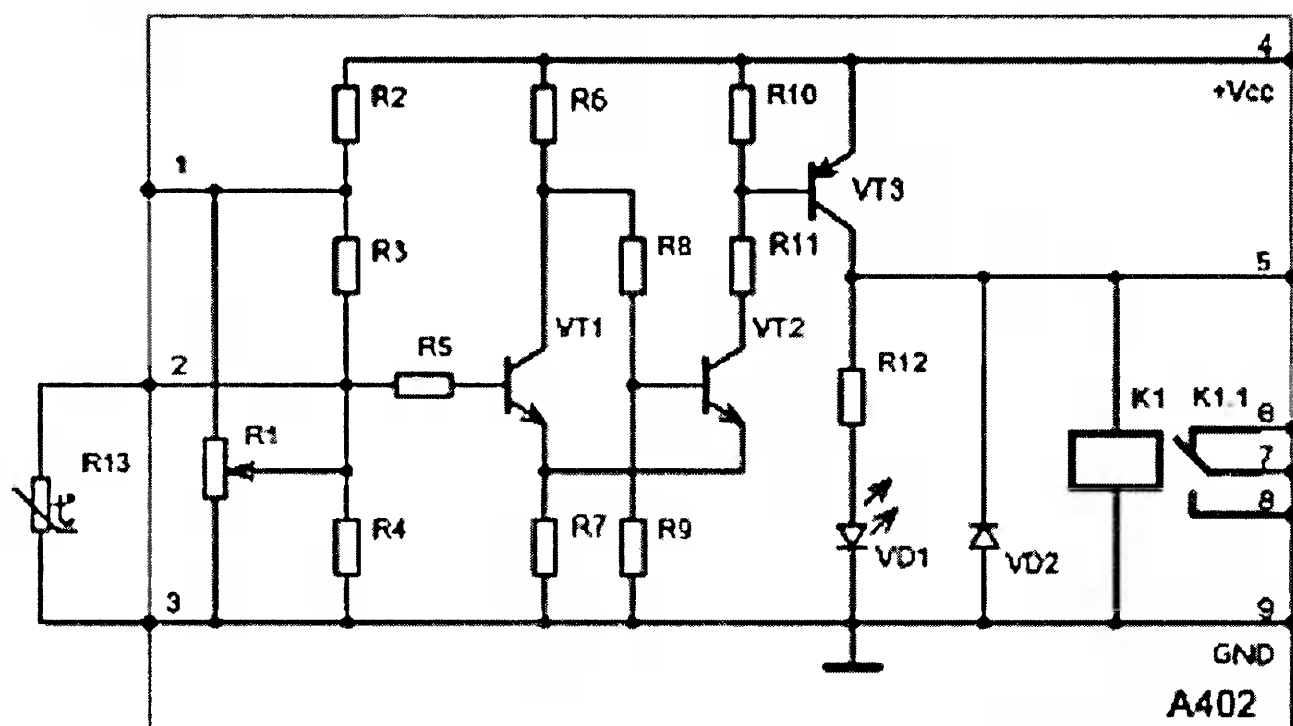


рис. 5

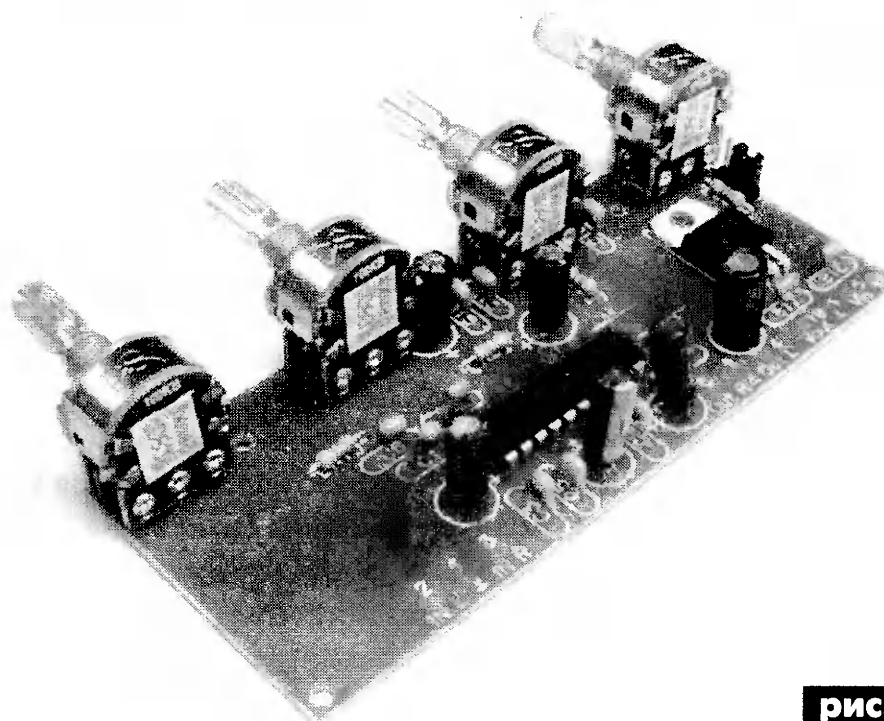


рис. 6

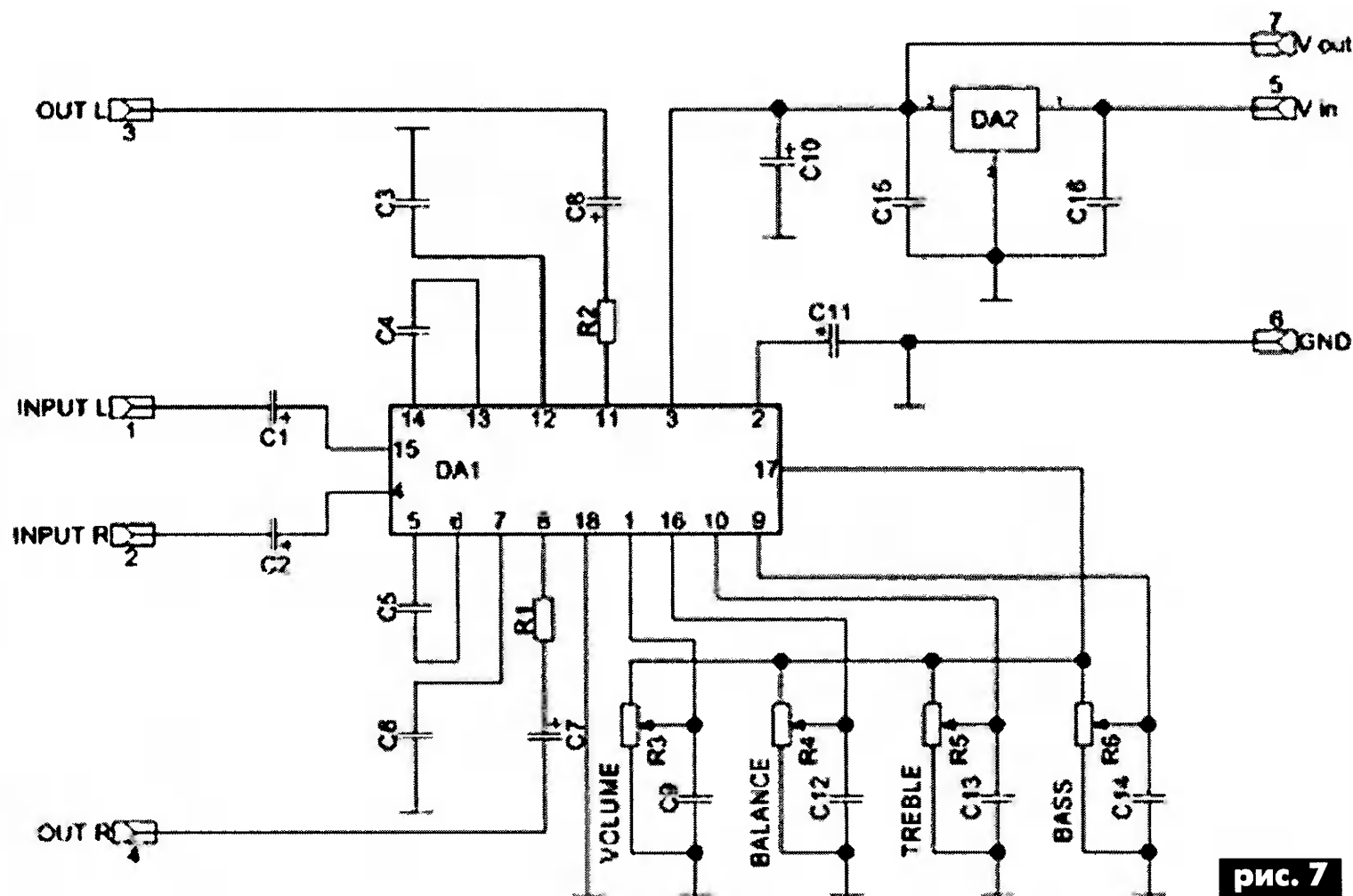


рис. 7

управлением каждой из этих характеристик. Темброблок NM2112 в собранном виде показан на **рис. 6**, схема электрическая принципиальная темброблока NM2112 – на **рис. 7**.

Технические характеристики темброблока NM2112

- Напряжение питания 15...40 В
- Ток потребления не более 45 мА
- Полоса частот 20...20000 Гц
- Напряжение шумов 100 мкВ
- Входное сопротивление не менее 30 кОм
- Выходное сопротивление не более 300 Ом
- Коэффициент гармоник 0,3%
- Размеры печатной платы 45x105 мм

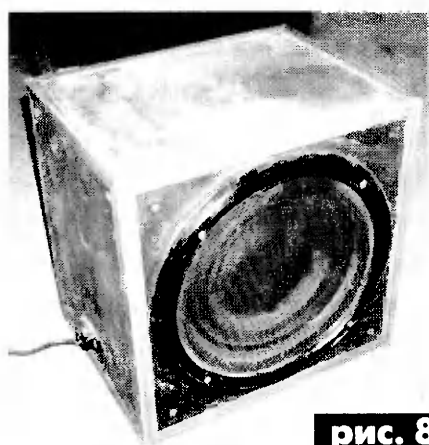


рис. 8

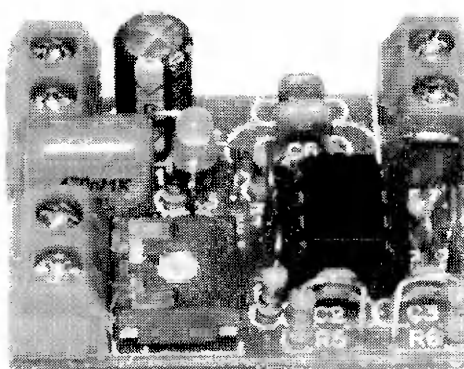


рис. 9

С темброблоком система стала более законченной, так как появилась возможность отрегулировать наиболее приятный для слуха тембр звучания.

Кроме двух промышленных акустических систем S-30B был изготовлен сабвуфер. Внешний вид сабвуфера с НЧ динамиком 75ГДН показан на **рис. 8**.

Самым простым решением было бы подключить сабвуфер к одному из двух свободных каналов микросхемы усилителя мощности, а на вход этого канала подать сигнал R+L с выхода темброблока. Но такое решение было бы не оптимальным. Сабвуфер специально предназначен для "подчеркивания" особо низких частот, поэтому рационально подавать на него только низкочастотную составляющую звукового сигнала. Следовательно, на вход сабвуферного

канала усилителя мощности желательно подать сигнал с фильтра НЧ.

Эту задачу решено было возложить на активный фильтр НЧ – NM/VM2115.

Предлагаемое устройство позволяет радиолюбителю получить простой и надежный активный фильтр НЧ для сабвуфера, обладающий малым уровнем собственного шума, малыми габаритами и энергопотреблением, широким диапазоном питающих напряжений, минимальным числом внешних пассивных элементов обвязки. Использование активного фильтра избавляет от установки громоздкого пассивного

ФНЧ на выходе УМ, обладающего низким КПД. Фильтр устанавливается между линейным выходом источника сигнала и входом УМ сабвуфера. Активный фильтр НЧ для сабвуфера VM2115 показан на **рис. 9**, схема электрическая принципиальная VM2115 – на **рис. 10**.

Технические характеристики активного фильтра НЧ VM2115

- Напряжение питания 3...32 В
- Ток потребления 6 мА
- Частота среза 100 Гц
- Усиление в полосе пропускания 6 дБ
- Затухание вне полосы пропускания 12 дБ/Окт.
- Размеры печатной платы 37x27 мм

Фильтр (неинвертирующий, второго порядка) выполнен на сдвоенном операционном усилителе LM358 (DA1). Светодиод HL1 индицирует работу устройства, потенциометром R1 осуществляют регулировку уровня входного сигнала.

Осталось только одно – обеспечить все составляющие устройства питанием. Проанализировав допустимые питающие напряжения каждого из входящих в состав системы устройств, решено было остановиться на значении напряжения 12 В как оптимальном для всех устройств. Следует отметить, что максимальную выходную мощность усилитель мощности разовьет при несколько большем значении напряжения питания (около 15 В), однако задача получения максимальной выходной мощности не стояла.

Тянуть провода от лабораторного блока питания не хотелось, да и приятнее было бы получить законченную конструкцию. Поэтому решено было дополнить систему "бортовым" источником питания. Компания "Мастер КИТ" с недавних пор активно сотрудничает с MEAN WELL – известным тайваньским производителем высококачественных источников питания, DC/DC-преобразователей (в том числе повышающих) и т.п. В данной конструкции был применен источник питания MEAN WELL PS-65-12 (12 В, 5,2 А). Источник питания PS-65-12 показан на **рис. 11**, структурная схема – на **рис. 12**, готовое устройство – на **рис. 13**.

В нашем варианте в качестве шасси-подложки выступил первый попавшийся под руку кусок пластика размерами

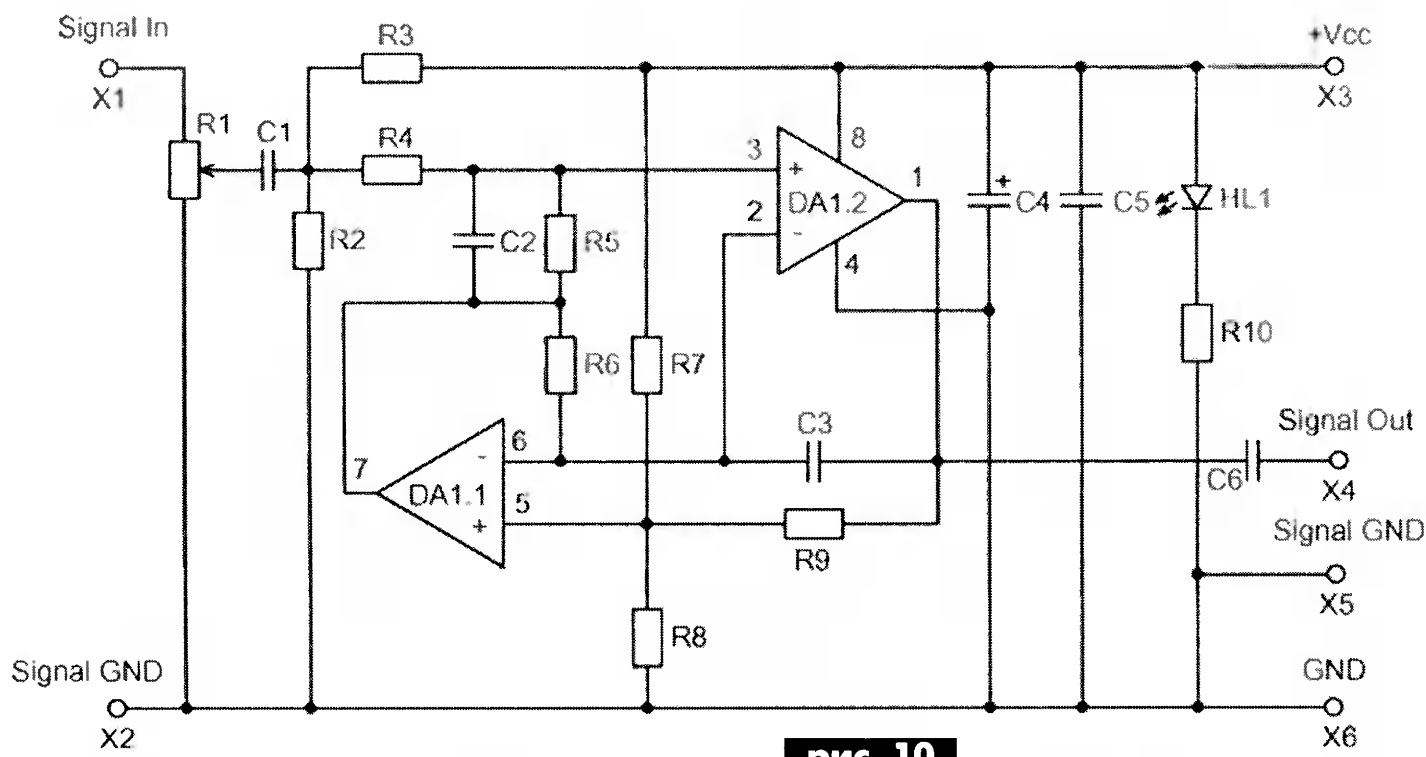


рис. 10

В результате мы избавились от путаницы проводов на лицевой стороне подложки, что улучшило дизайн.

В качестве входного и выходных разъемов (под акустические системы и сабвуфер) использовались первые попавшиеся под руку контактные колодки (от отслуживших свой век музыкальных центров и т.п.).

В заключение приятно отметить, что звук данной самодельной конструкции получился достойный, на уровне Hi-Fi. Разумеется, простор для радиолюбительского творчества

и совершенствования данной конструкции открывается неограниченный. Например, получившуюся конструкцию можно дополнить светодиодным индикатором уровней

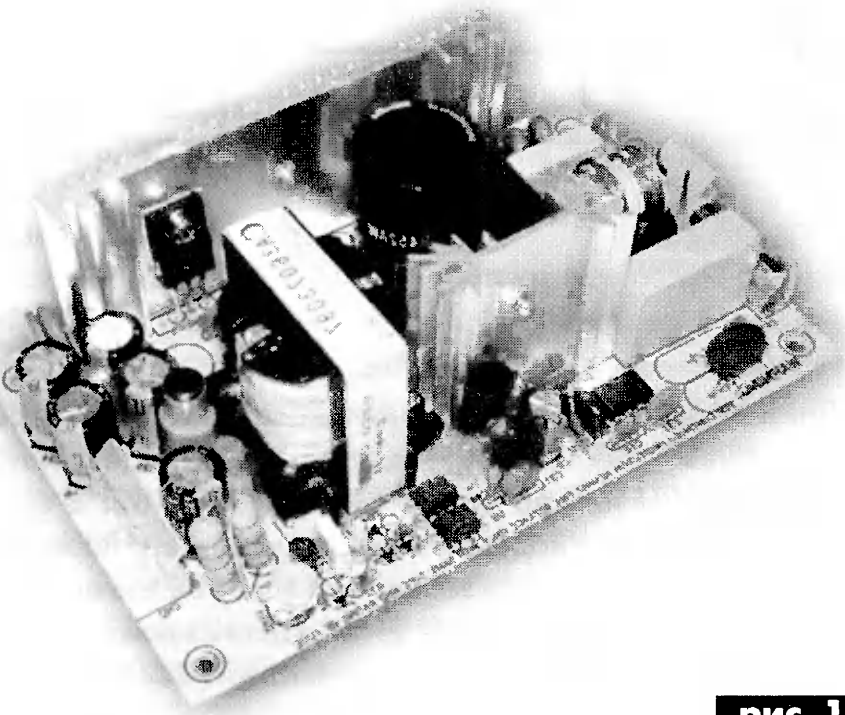


рис. 11

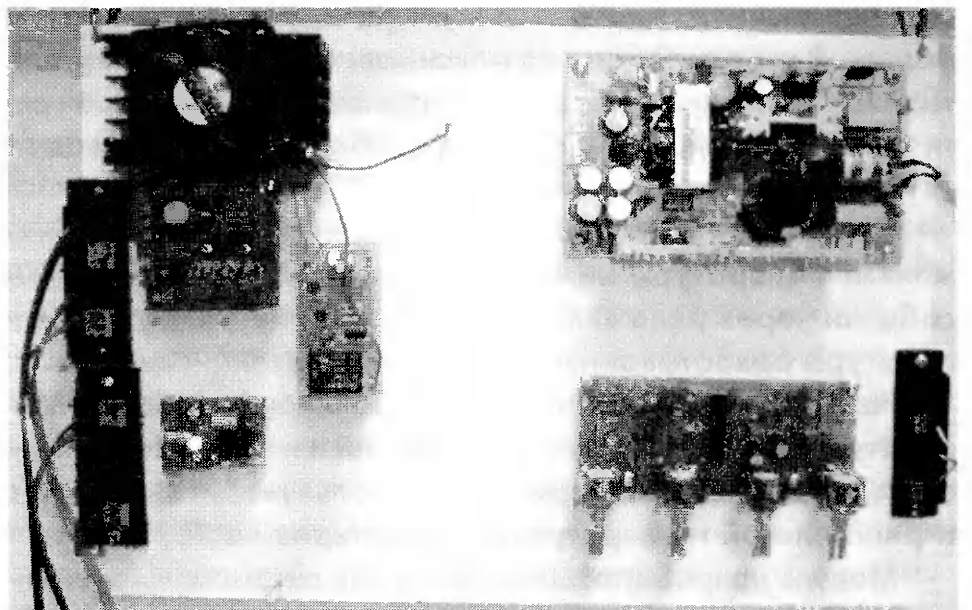


рис. 13

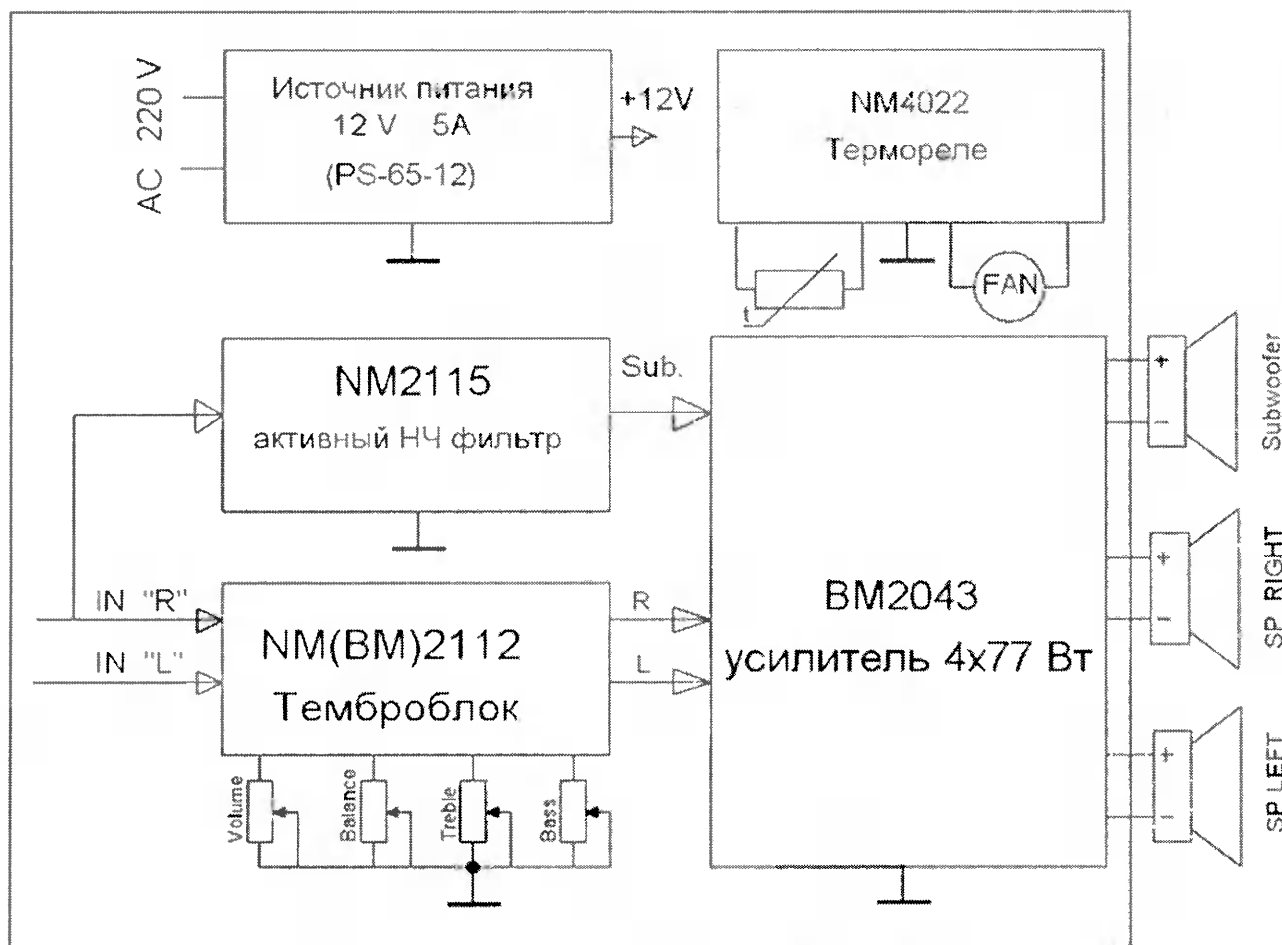


рис. 12

NM2222; в случае использования для усиления сигналов с нескольких устройств будет весьма уместен электронный коммутатор сигналов NM2113. Все зависит лишь от поставленных целей и фантазии радиолюбителя.

Чтобы сэкономить Ваше время и избавить Вас от рутинной работы по поиску необходимых компонентов и изготовлению печатных плат "МАСТЕР КИТ" предлагает описанные в статье блоки и наборы. В комплект наборов входят заводская печатная плата, все необходимые компоненты, подробная инструкция по сборке и эксплуатации.

Более подробно ознакомиться с ассортиментом продукции "МАСТЕР КИТ" можно с помощью каталога "МАСТЕР КИТ" и сайта www.masterkit.ru, где представлено много полезной информации по электронным наборам и модулям "МАСТЕР КИТ".

Сделать заказ на наборы "МАСТЕР КИТ" или заказать каталог Вы можете, воспользовавшись информацией на страницах 62–64 нашего журнала.

около 30x20 см. Печатные платы крепились к подложке саморезами. Соединительные провода пропускались в заранее сделанные отверстия в подложке под платами, все соединения велись с обратной стороны пластиковой подложки.

Модуль термостата от 5 до 30°C VM137

Модуль термостата предназначен для работы в двух режимах:

- предупреждение о переохлаждении;
- включение нагревателя.

В обоих случаях температура срабатывания может регулироваться в пределах от 5 до 30°C. в основном модуль предназначен для автомобильных применений, но может управлять нагрузкой в цепи переменного тока. Внешний вид модуля показан на рис. 1.

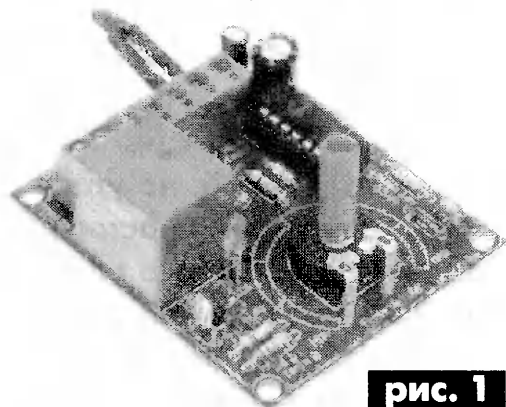


рис. 1

На рис. 2 показана схема включения модуля для использования в режиме нагревателя, если температура опускается ниже заданного предела.

При этом нагрузка (LOAD) включается в сеть переменного тока с помощью реле, установленного на модуле. Реле рассчитано на максимальный ток через контакты 3 А. Сам модуль питается от автомобильной бортовой сети 12 В. Настройка температуры срабатывания производится потенциометром.

На рис. 3 показана схема включения модуля при понижении температуры ниже заданного предела. При таком событии через реле включается сирена. Регулировка температуры срабатывания производится потенциометром.

Размеры модуля 54x62x28 мм. Точность установки температуры 1°C. Включение реле сопровождается свечением светодиода. В качестве датчика используется термистор с отрицательной температурной характеристикой.

Модуль разработан специально для автомобильных применений. В летнюю жару при превышении определенной, выставленной Вами температуры, модуль автоматически

включит вентилятор. Зимой, если температура понизилась ниже определенной, выставленной Вами температуры, модуль автоматически включит подогреватель, а если температура через некоторое время повысилась, автоматически его выключит.

Стоимость модуля 85 грн. Эта стоимость не включает в себя почтовые расходы, составляющие 10 грн.

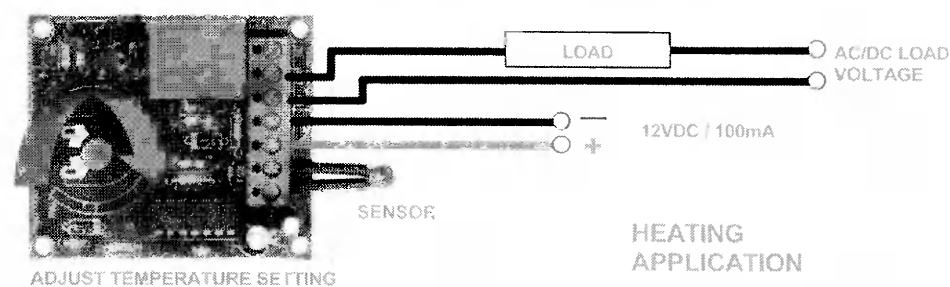


рис. 2

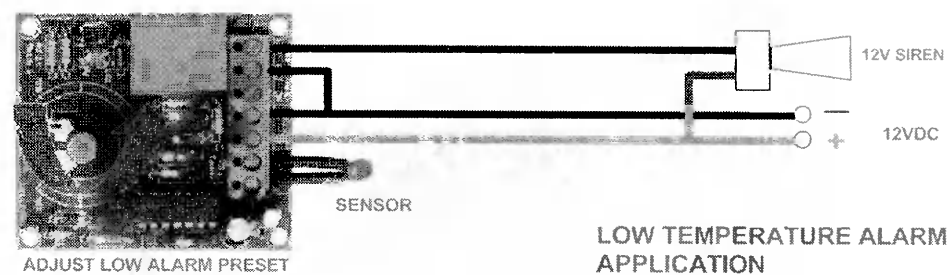


рис. 3

Для покупки устройства нужно прислать заявку по адресу: 03110, Киев-110, а/я 50 Издательство "Радиоаматор" ("Мастер КИТ") или по факсу (044) 573-25-82. В заявке разборчиво укажите кодированный номер изделия, его название и Ваш обратный адрес. Заказ высылается наложенным платежом. Срок получения заказа по почте 2—4 недели с момента получения заявки. Номер телефона для консультаций (044) 573-25-82, e-mail: val@ra-publish.com.ua.

Электронный набор для принятия решений МК135

Иногда очень сложно принять решение: "Да" или "Нет". Этот набор как раз и рассчитан на нерешительных людей. Достаточно нажать кнопку — оба светодиода устройства сначала помигают, потом один из них остается светить. Над одним светодиодом (зеленого цвета свечения) написано "Yes" ("Да"), а над другим (красного цвета свечения) — "No" ("Нет"). Устройство можно использовать как аналог игры "Орел-решка". Внешний вид устройства в сборе показан на рис. 1.

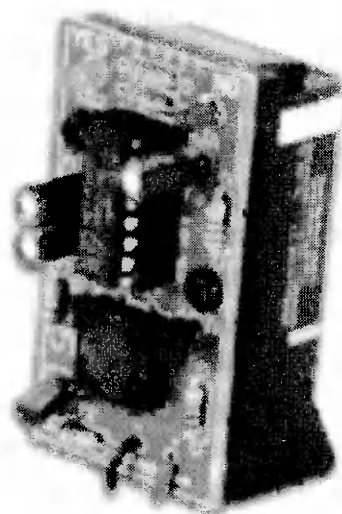


рис. 1

Особенности готового устройства: очень малое потребление (8 мА в рабочем состоянии, 1 мкА в режиме ожидания), автоматическое отключение питания через некоторое время, питание от батарейки 9 В (в комплект не входит), размеры 55x30x35 мм.

Схема устройства показана на рис. 2.

Стоимость набора 35 грн. Эта стоимость не включает в себя почтовые расходы, составляющие 10 грн.

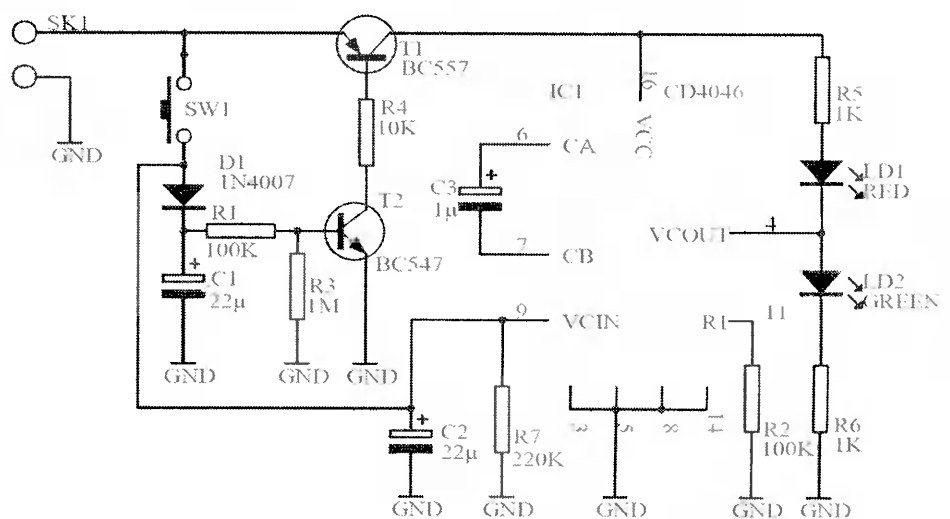


рис. 2

Для покупки устройства нужно прислать заявку по адресу: 03110, Киев-110, а/я 50 Издательство "Радиоаматор" («Мастер КИТ») или по факсу (044) 573-25-82. В заявке разборчиво укажите кодированный номер изделия, его название и Ваш обратный адрес. Заказ высылается наложенным платежом. Срок получения заказа по почте 2—4 недели с момента получения заявки. Заказать набор или получить консультацию также можно по тел. (044) 573-25-82, e-mail: val@sea.com.ua.

Простое зарядное устройство для никель-кадмиевых аккумуляторов

Д.В. Денисюк, UR5HNR, г. Полтава

Используя современные миниатюрные радиодетали или малогабаритные SMD-компоненты, можно изготовить зарядное устройство для никель-кадмиевых или металлгидридных аккумуляторов.

С помощью данного устройства можно заряжать аккумуляторы типоразмера АА, которые используются в малогабаритных фонарях, плеерах или фотоаппаратах.

Принципиальная схема зарядного устройства (ЗУ) показана на **рис. 1**. ЗУ представляет собой стабилизатор тока, выполненный на микросхеме DA1 типа LP2951 в SMD-корпусе, токозадающих резисторах R5, R6, проходном транзисторе VT2 и индикаторе подключения аккумулятора к устройству VT1, VD1. Если используются аккумуляторы емкостью 1500 мАч, то резистор R6 не устанавливают, а вместо него впаивают перемычку. При этом зарядный ток будет составлять десятую часть от емкости аккумулятора, т.е.

$$I = 1500 / 10 = 150 \text{ мА.}$$

В случае использования аккумулятора емкостью 800 мАч, в схеме работают оба резистора, соединенные последовательно, и ток заряда равен 80 мА. При использовании аккумулятора другой емкости нужно изменить номиналы этих резисторов. Схема не боится короткого замыкания в цепи подключения аккумулятора (клеммы X1 и X2) и может работать при нестабилизированном входном напряжении, при этом ток зарядки аккумулятора остается неизменным. Особенностью данной схемы является малое падение напряжения на проходном транзисторе VT2 – порядка 1 В. Поэтому в авторском варианте в качестве питающего устройства использован адаптер от мобильного телефона с выходным напряжением 4,3 В (в нагруженном состоянии).

При подключении аккумулятора AB1 к контактам X1 и X2 напряжение питания поступает к эмиттеру транзистора VT2, затем к микросхеме DA1. При этом начинает работать стабилизатор напряжения и открывается транзистор VT1, включая светодиод VD1, который индицирует начало процесса заряда. Резистор R4 задает режим работы микросхемы. Дело в том, что сама микросхема представляет собой стабилизатор напряжения компенсационного типа, внутри нее цепи построены таким образом, что на выходе присутствует стабилизированное напряжение 5 В. Устройство не имеет автоматического отключения аккумулятора от схемы по окончании заряда. Поэтому заряжать аккумулятор рекомендуется на протяжении примерно 10...15 ч, в зависимости от степени его начальной заряженности.

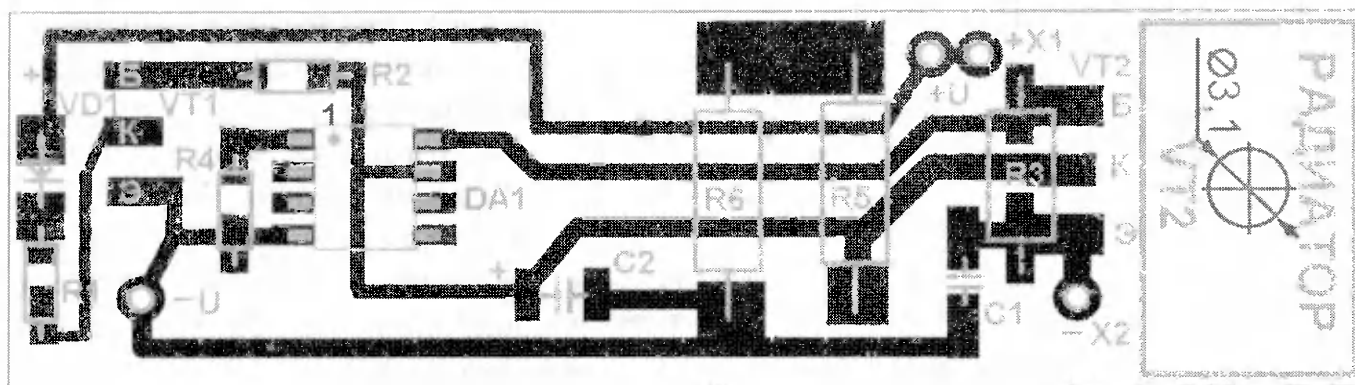


рис. 2

На **рис. 2** показана печатная плата устройства размерами 53x15 мм. Транзистор VT2 снабжен Г-образным

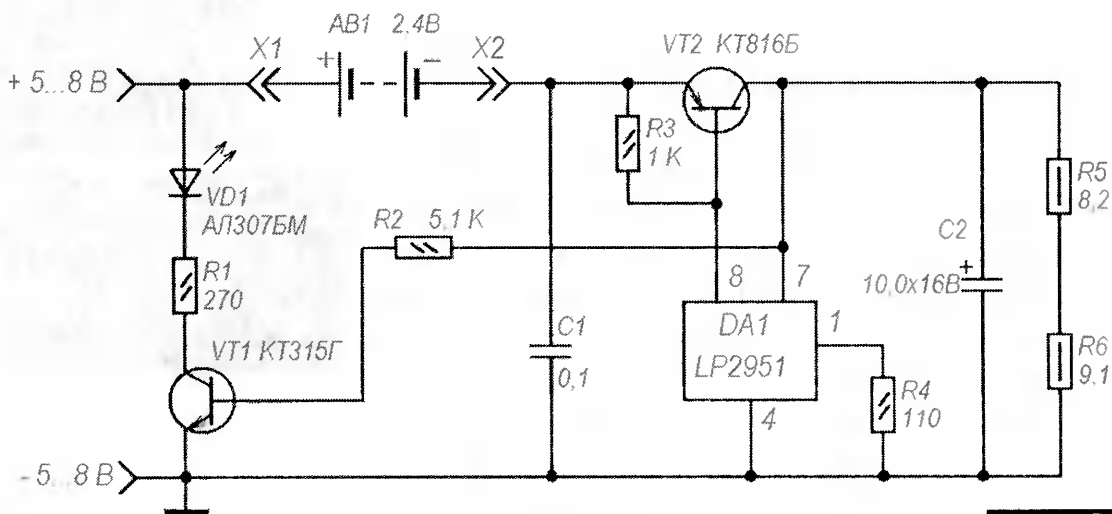


рис. 1

радиатором размерами 20x15 мм. Монтаж проводится со стороны дорожек. Резисторы R5 и R6 – МЛТ-0,5 Вт, а R1–R4 – SMD-сопротивления типонаминала 0805, но можно и МЛТ-0,125 Вт, с предварительно выгнутыми выводами. Светодиод красного или зеленого цвета свечения. Конденсатор C1 – SMD, но можно и другой малогабаритный керамический, например К10-17, КМ-5. Конденсатор C2 – малогабаритный электролитический.

При правильном монтаже устройство начинает работать сразу. Однако с помощью резисторов R5 и R6 необходимо выставить зарядный ток, равный десятой части от емкости конкретного аккумулятора. Для этой цели лучше всего во время настройки подключить вместо R5 или суммы R5 и R6 цепочку, состоящую из последовательно включенных постоянного резистора на 30 Ом и переменного проволочного резистора сопротивлением 470 Ом, мощностью не менее 1 Вт. Подстройкой последнего добиваются необходимых показаний зарядного тока для конкретного аккумулятора. Ток измеряют амперметром, включенным в разрыв провода подключения аккумулятора. По окончании настройки омметром измеряют сопротивление цепочки резисторов и заменяют ее постоянным резистором того же номинала.

Немного о расшифровке номиналов SMD-компонентов. На резисторах обычно пишут номинал в виде ABC: AB – сопротивление резистора в омах; C – количество нулей (множитель). Например, если на резисторе написано 345, то его сопротивление составляет 3400000 Ом, или 3,4 МОм. Если на детали написано "000", то это SMD-перемычка. На SMD-конденсаторах обычно не указывают номинал, так как его продают в уже подписанной упаковке. При этом SMD-конденсаторы по внешнему виду чуть толще SMD-резисторов. Аналогичную маркировку и расшифровку номинала имеют современные конденсаторы корпусного вида, такие, как К10-17, и прочие. Их емкость, подобно SMD-резисторам, обозначают ABC: AB – емкость в пикофарадах, а C – количество нулей (множитель). Например, если на конденсаторе написано "105", то его емкость равна 1000000 пФ, или 1 мкФ.

Данный стабилизатор тока можно использовать в составе любого зарядного устройства с автоматическим отключением аккумулятора от цепи по окончании заряда или в других устройствах, где необходим стабилизированный ток и ограничено входное напряжение.

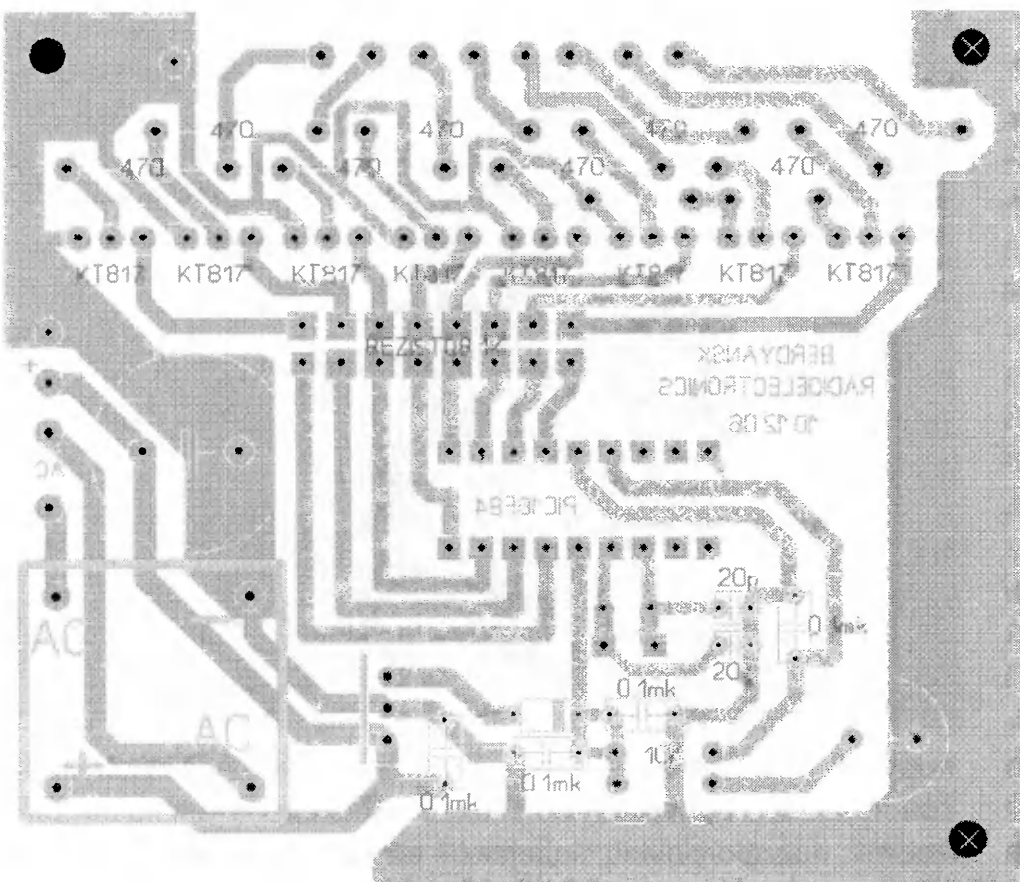


рис. 3

Исходный файл и файл прошивки для PIC16F84 (Blink.asm, hex), для PIC16F628, 628A (Blink_2.asm, hex) выложены на сайте журнала "Радиоаматор" www.ra-publish.com.ua. Для питания схемы подойдет любой понижающий трансформатор, у которого на вторичной обмотке напряжение может быть от 8 до 15 В. В данной разработке был применен трансформатор мощностью 45 Вт с напряжением на вторичной обмотке 9 В, потребление тока диодами составило приблизительно 1,8 А на канал.

Как видно из схемы, диоды запитываются прямо от диодного моста VD1, поэтому напряжение на вторичной

обмотке и мощность трансформатора выбирают в зависимости от применяемых светодиодов и их количества.

Когда включаются все светодиоды, потребление тока возрастает, поэтому трансформатор и диодный мост лучше взять с запасом по мощности. Для суперъярких светодиодов и при большом их количестве диодный мост должен быть более мощным, например КЦ410.

Транзисторные ключи VT1—VT8 могут быть любые, например KT815, KT817, в зависимости от потребляемого тока применяемых светодиодов и их количества.

Резисторы R2—R9 защищают порты МК от перегрузки по току, мощность этих резисторов может быть 0,125, 0,25 Вт. Резисторы R10—R17 являются токоограничительными резисторами для светодиодов и подбираются экспериментально, в зависимости от применяемых светодиодов и их количества на один канал. Мощность этих резисторов варьируется от 0,5 до 2 Вт.

Печатная плата (рис.3) разрабатывалась в PCB-редакторе SprintLayout 4.0. Рисунок на пластину одностороннего стеклотекстолита наносился с помощью лазерно-утюговой технологии, о которой не раз упоминалось на страницах журнала. Размеры печатной платы 80x70 мм.

Настройка схемы заключается в подборе величины напряжения на вторичной обмотке трансформатора и номинальной мощности, а также мощности и номиналов резисторов R10—R17. При заведомо запрограммированном и исправном МК устройство работает сразу при подключении питания. Эксплуатируется данная разработка уже в течение двух месяцев, каждый день. Сбоев в работе не наблюдалось.

Файл StingPIC16F84.lay выложен на сайте журнала "Радиоаматор" www.ra-publish.com.ua.

Стабилизатор напряжения

В.А. Жуковский, г. Красноармейск

Стабилизатор напряжения предназначен для работы от выпрямителя с большим уровнем пульсаций при малом падении напряжения на регулирующем транзисторе. После подачи напряжения на вход стабилизатора (см. рисунок) выходное напряжение отсутствует, транзистор VT4 заперт. Запускающим током через резисторы R1, R4 открываются

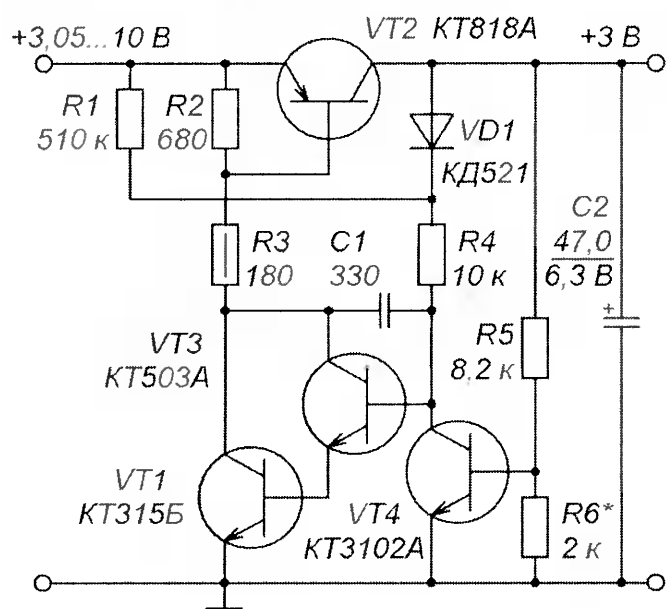
VT4 нагружен на VT1, VT3 по схеме составного транзистора с высоким входным сопротивлением; ток через резистор R1 с большим уровнем пульсаций ничтожен по сравнению с "чистым" током через R4; применение резистора R3 ограничивает ток базы VT2 и повышает надежность работы стабилизатора в режиме запуска. Такая схема усилителя постоянного тока позволяет без применения операционного усилителя достичь K_u с базы транзистора VT4 около 10000 и эффективно подавлять пульсации входного напряжения вплоть до падения напряжения на транзисторе VT2 до 50 мВ: при изменении $U_{вх}$ от 3,05 до 15 В и I_n от 0 до 500 мА $U_{вых}$ изменяется на 0,2...0,5 мВ.

Детали. Транзистор VT2 – KT814, KT816, KT837, KT818 с любым буквенным индексом, транзисторы VT1, VT3 – любые малогабаритные кремниевые, транзистор VT4 – KT3102, KT342, KT315 и другие с высоким $h_{21э}$. Возможно применение деталей со значительными отклонениями от указанных номиналов, но рассеиваемая R3, VT1 и VT2 мощность с увеличением входного напряжения не должна превышать допустимую для этих элементов.

При наладке подбирают резистор R6 до получения требуемого выходного напряжения.

Литература

1. Яковлев Е.Л. Стабилизаторы с малым падением напряжения // Радиоаматор. – 2006. – №10. – С.39–40.



транзисторы VT3, VT1, затем через резистор R3 – транзистор VT2. Когда выходное напряжение сравняется с заданным, открывается транзистор VT4, и выходное напряжение в дальнейшем поддерживается с высокой точностью.

В отличие от схемы, опубликованной в [1] на рис.1, транзистор VT4 работает в режиме со стабильным напряжением +1,2 В и током коллектора 120 мкА; транзистор

Световые эффекты

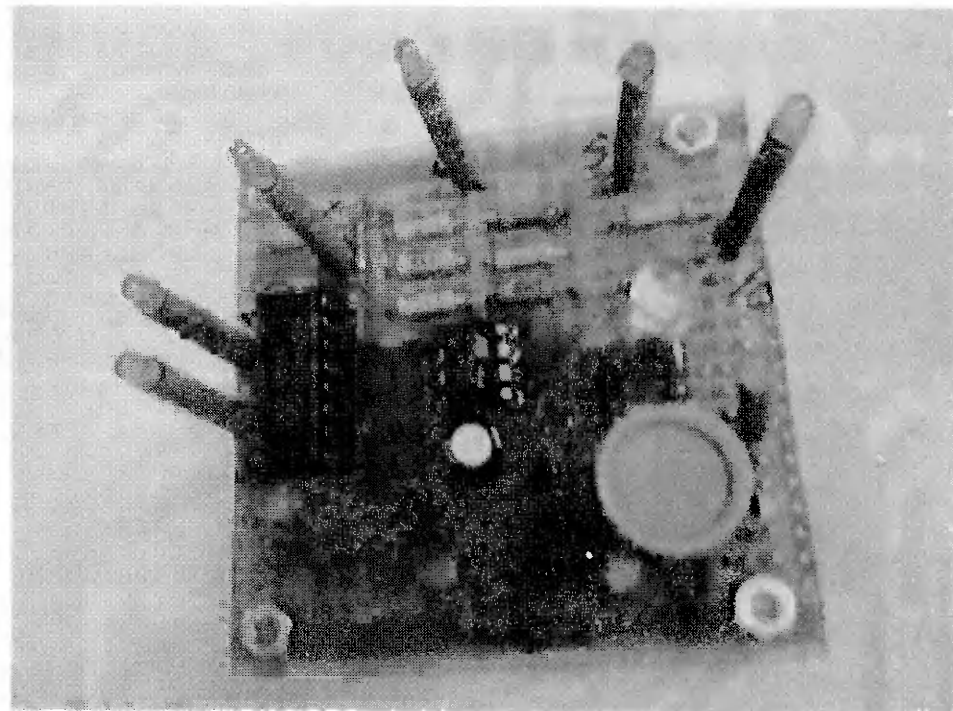
А.В. Кравченко, г. Киев

Устройство состоит из микроконтроллера (МК) AVR семейства *tiny15* фирмы Atmel [1], дешифратора двоично-десятичного кода в десятичный, десяти светодиодов и резисторов-ограничителей тока. Отличительной особенностью МК является встроенный аналого-цифровой преобразователь (АЦП) с четырьмя коммутируемыми входами. Макет позволяет наглядно изучить свойства АЦП, работу портов ввода-вывода, вместить в небольшую память МК различные подпрограммы, поэкспериментировать с динамическим режимом работы светодиодов.

Принцип действия схемы, показанной на **рис.1**, подробно описан в [2]. Монтажная плата показана на **рис.2**. Автор собрал схему на макетной плате. С учетом устранения всех ошибок монтажа и программирования МК автор потратил три часа. Размещение светодиодов такое же, как и в предыдущей версии схемы. Добавлением является ввод резисторов R12, R13 и конденсатора C3. С помощью резистора R12 на входе 3 АЦП (альтернативная функция вывода PB4) можно установить напряжение от 0 до 5 В (для несимметричных входов диапазон входных напряжений составляет 0...Vcc) [1]. Конденсатор C3 позволяет сгладить всплески напряжения при изменении регулятора R12, тем самым АЦП преобразует интегрированное значение напряжения на входе АЦП. Для ограничения тока на вход АЦП установлен R13. Для более эффективного сброса МК в схеме установлена цепочка R11C2.

Алгоритм работы программы

При включении питания происходит обнуление всех параметров. Начало программы имеет функции опроса выводов



порта "В" МК, далее выполняется считывание АЦП введенной константы для задержки включения. Последовательно выполняются: подпрограмма задержки включения, подпрограмма выбора светового эффекта и выбора светодиода, в заключении – переход в начало программы с обнулением параметров.

Работа АЦП МК *tiny15* отличается от правил, установленных в [3] (для более развитых МК AVR). На первом этапе необходимо выполнить коммутацию аналогового входа АЦП с помощью встроенного аналогового мультиплексора. Для этого в 0–2 разрядах регистра ADMUX устанавливается соответствующая комбинация нулей и единиц. Устанавливается источник опорного напряжения в 6, 7 разрядах ADMUX. На втором этапе в регистре ADCSR с помощью 0–2 разрядов задается тактовая частота АЦП путем деления тактовой частоты МК. Разрешается работа АЦП, выбирается режим работы АЦП (в данном случае одиночное преобразование) и устанавливается запуск преобразования. Преобразование длится 25 тактов АЦП. В конце преобразования данные записываются в регистры данных АЦП ADCL и ADCH. Чтение регистров строго определено: сначала ADCL, затем ADCH. В таком виде считывания АЦП программа работает нестабильно из-за наводок и шумов от питающей сети (переключение засветки светодиодов происходит хаотично с разной скоростью). Автор не использовал режим sleep во время считывания

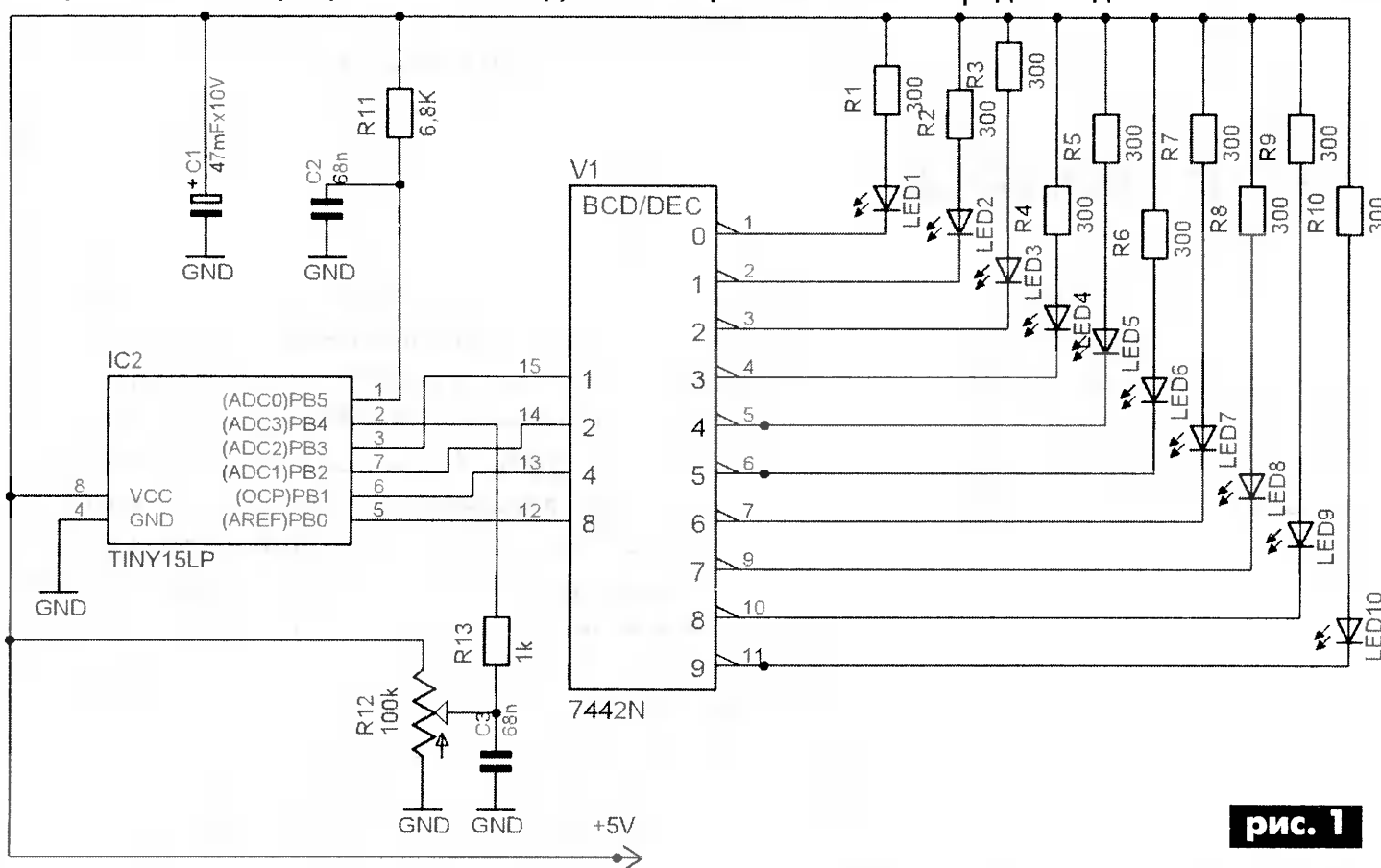
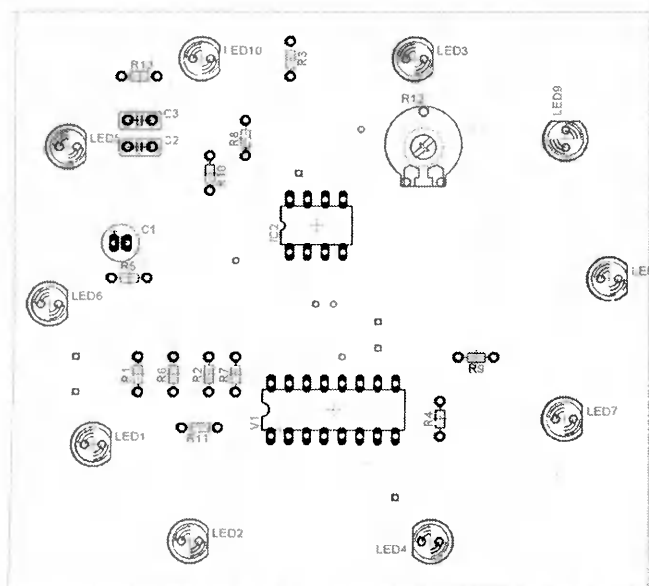
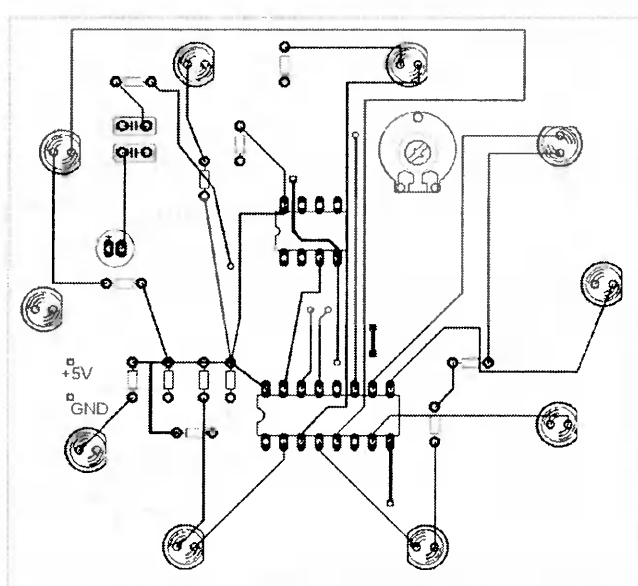


рис. 1

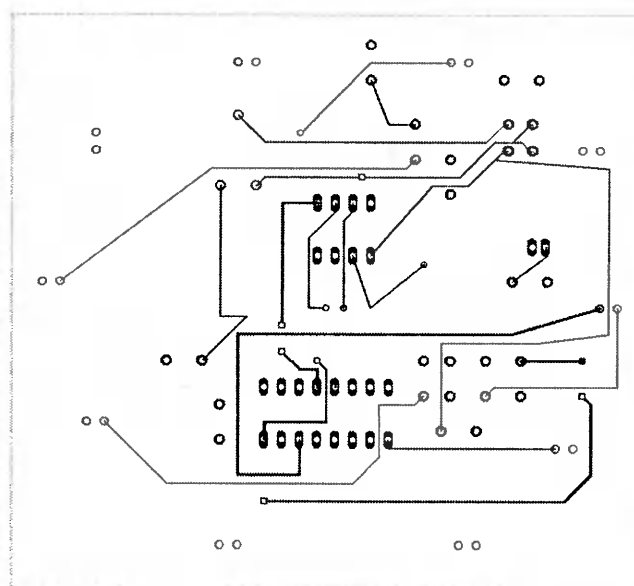
порт "В" МК, далее выполняется считывание АЦП введенной константы для задержки включения. Последовательно выполняются: подпрограмма задержки включения, подпрограмма выбора светового эффекта и выбора светодиода, в заключении – переход в начало программы с обнулением параметров.



а)



б)



в)

рис. 2

АЦП. Эксперименты показали, что это необязательно. Для более точной и стабильной работы автор выполнил четыре преобразования, просуммировал данные и разделил на четыре (среднее арифметическое действие). Данные, получаемые от АЦП, стали намного точнее и стабильнее. Длительность паузы и длительность импульсов дешифратора равны, что свидетельствует о хорошей повторяемости данных, получаемых от АЦП.

Подпрограмма задержки выполнена как три вложенных программных цикла. Количество циклов задается числом, считанным из АЦП. На данном этапе возможно изменить программу и использовать встроенный в МК таймер 1. При этом работа АЦП будет более наглядно выражаться в паузах между засветками светодиодов (в представленной программе не реализовано). Подпрограмма опроса выполнена, как и в предыдущих версиях программы, с помощью команды загрузки данных из памяти программ LPM. При этом данные попадают в регистр R0. Прочитанные данные поступают в порт "В" на выводы PBO—PB3. Двоичный код с порта "В" МК поступает на двоично-десятичный дешифратор V1. Работа дешифратора описана в [4]. Он преобразует двоичный код в единичный сигнал (активный уровень ноль) на одном из выходных выводов.

Первый световой эффект – "бегущая" единица, второй – мигание чередующихся светодиодов по окружности, третий – мигание, чередующееся с реверсом по одному (табл. 1).

табл. 1

Порядок построения светодиодов по часовой стрелке, начиная с 12:00 - 3, 9, 8, 7, 4, 2, 1, 6, 5, 10													
Светодиоды	LED10	LED9	LED8	LED7	LED6	LED5	LED4	LED3	LED2	LED1	PORTB	Коды прошивки портов	
Программа	Шаг										BIN cod	HEX cod	
1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0010	02	
1	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1000	08	
1	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0111	07	
1	4	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0110	06	
1	5	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0011	03	
1	6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0001	01	
1	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1000	08	
1	8	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0101	05	
1	9	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0100	04	
1	10	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1001	09	
2	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1000	08	
2	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0100	04	
2	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0111	07	
2	4	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0101	05	
2	5	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0110	06	
2	6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0000	00	
2	7	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0011	03	
2	8	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0001	01	
2	9	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0110	06	
2	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1000	08	
2	11	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0111	07	
2	12	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0101	05	
2	13	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1000	08	
2	14	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0100	04	
2	15	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0010	02	
2	16	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1001	09	
3	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0010	02	
3	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0100	04	
3	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1001	09	
3	4	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0101	05	
3	5	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0100	04	
3	6	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0000	00	
3	7	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0101	05	
3	8	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0001	01	
3	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1000	08	
3	10	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0011	03	
3	11	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0001	01	
3	12	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0110	06	
3	13	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0011	03	
3	14	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0111	07	
3	15	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0110	06	
3	16	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1000	08	
3	17	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0111	07	
3	18	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0010	02	

(Активным уровнем на выходе дешифратора является ноль
В таблице для простоты чтения даны инверсные значения.)

В памяти программ МК осталось много свободного места, поэтому можно придумать большее количество световых эффектов [2, 5].

Настройка схемы. МК выбран с внутренней тактовой частотой 1,6 МГц. При использовании МК с другой тактовой частотой частота световых эффектов изменится. При увеличении частоты свыше 25 Гц световые эффекты будут иметь динамический характер с подсветкой всех светодиодов. Если в динамическом режиме подсвечивать чаще одни и те же светодиоды, то появится эффект постоянно светящихся светодиодов на фоне остальных, мигающих. При достижении определенной динамической частоты все световые эффекты сольются в постоянное свечение светодиодов (это происходит примерно на уровне 1,5 В на выводе 2 МК). Код программы на языке Ассемблер приведен в **листинге 1**, шестнадцатиричный код – в **листинге 2** (листинг 1 и листинг 2 выложены на сайте журнала "Радиоаматор" www.ra-publish.com.ua). Программу можно ввести программатором STK200 [4]. Вместо микросхемы 74НС42 можно использовать К155ИД6, К155ИД10. Переменный резистор R12 желательно выбирать с возможностью точной регулировки от 0,19 до 0,9 В. Один из вариантов точной настройки – подбор резистора от 150 кОм до 360 кОм и установка его между верхним выводом R12 и питанием +5 В. Равномерное, нормальное, видимое переключение светодиодов происходит примерно на уровне 0,3 В на выводе 2 МК. Если светодиоды будут засвечиваться неравномерно (с неодинаковой яркостью), то к выводам 8, 16 микросхемы дешифратора (к выводам питания микросхемы) необходимо припаять конденсатор емкостью 22 мкФх16 В с учетом полярности конденсатора и выводов микросхемы. Себестоимость устройства около 10 дол. (**табл.2**), при условии покупки исправных радиодеталей. Схема проверена, работает сразу при включении питания.

табл. 2

Деталь	Цена, грн.	Количество	Стоимость, грн.	Примечание
ATtiny15	8,5	1	8,5	корпус DIP
Резистор пер. колпак	2,5	1	2,5	
К155ИД10	1,5	1	1,5	корпус DIP
светодиод	0,35	11	3,85	
Разъем 12В	2	1	2	
GB1	2,75	3	8,25	
47mFх6,3V	1	1	1	
68nFх63V	0,2	3	0,6	
Панелька 8 конт	1	1	1	
Панелька 16 конт	1,5	1	1,5	
Разъем штырь	2	1	2	
Разъем розетка	2	1	2	
Макетница	10	1	10	
Подставки	0,4	1	0,4	
Провод 1м	1	1	1	
Припой	3	1	3	
Резисторы 680 Ом	0,1	10	1	
Резисторы 910 Ом	0,1	1	0,1	
Всего			50,2	

Литература

1. Евстифеев А.В. Микроконтроллеры AVR семейства Tiny и Mega фирмы ATMEЛ. 2-е издание. М: Додэка-XXI, 2005.
2. Кравченко А.В. Шар со световым эффектом для елки// Радиоаматор.-2006.-№1-С.26.
3. Шпак Ю.А. Программирование на языке С для AVR и PIC микроконтроллеров. Киев: МК-Пресс, 2006.
4. Шило В.Л. Популярные цифровые микросхемы Справочник. - МРБ Вып. 1111. - Челябинск: Металлургия, 1988.
5. Кравченко А.В. Опыт работы с программатором STK200// Радиоаматор.-2006.-№4-С.36.

Жидкокристаллические индикаторы

С.В. Артюшенко, г. Киев

В статье приводятся общие сведения о жидкокристаллических индикаторах (ЖКИ), находящихся в последние годы все более широкое применение в устройствах отображения информации, например в калькуляторах, электронных часах, мобильных телефонах, мониторах ПК, в качестве телевизионных экранов и др. Излагаются основные принципы работы ЖКИ, их базовые технические характеристики, влияющие на выбор модели ЖКИ для монитора ПК.

ЖКИ (англоязычное обозначение LCD – Liquid crystal display) после калькуляторов, электронных часов и мобильных телефонов уверенно завоевывают мировой рынок в качестве более сложных устройств отображения информации – мониторов ПК и ноутбуков, экранов для телевизоров (ТВ), приходя на смену ставшим столь привычным за многие десятилетия электронно-лучевым трубкам (ЭЛТ).

История развития научно-технического направления “Жидкие кристаллы” насчитывает более 100 лет. В 1904 г. немецкий физик Отто Леман опубликовал работу, в которой дал первое определение этой интересной новой физической структуры и привел ее основные свойства. В 1968 г. фирма RCA (США) представила на рынке первую техническую модель ЖКИ. В 1972 г. появилась модель ЖКИ с активной матрицей на транзисторах с использованием технологии микроэлектроники. С тех пор рынок ЖКИ начал стремительно развиваться. Как следует из оценок и прогнозов известного мирового производителя ЖКИ совместного южнокорейско-голландского концерна LG.Philips, поставки LCD-экранов для телевизоров, мониторов ПК и ноутбуков на мировой рынок в 2006 г. составили 256 млн. шт., причем доля LCD для ТВ и переносных ПК в ближайшие годы будет непрерывно увеличиваться. Телевизоры с ЖК-экранами, по итогам 2006 г., обеспечили продавцам доходы в размере около 9,1 млрд. дол., т.е. этот сегмент рынка впервые обогнал по объему в денежном выражении рынок телевизионных приемников с экранами по электровакуумной технологии. На период до 2010 г. LG.Philips прогнозирует мировой среднегодовой рост поставок LCD для ТВ в 27%. При этом широкий формат и большие размеры экранов станут главными тенденциями на рынке ЖКИ, а к концу 2010 г. LCD-мониторы составят уже 94% от общего числа поставленных на мировой рынок компьютерных дисплеев.

По оценкам фирмы, производство ЖКИ особенно стимулирует спрос на ноутбуки, выпуск которых в 2010 г. достигнет 140 млн. шт., по сравнению с 76 млн. в 2006 г. Основным направлением в области ЖК-панелей, которые применяются в ПК и ТВ, в ближайшее время станут широкоэкранные мониторы с высокими показателями яркости и разрешения, низким энергопотреблением и весом.

Целью настоящей обзорно-аналитической статьи является ознакомление читателей с основами техники ЖКИ. Сам термин “жидкие кристаллы”, по определению, означает некие особые прозрачные тонкопленочные покрытия, имеющие структуру так называемых “нематических” растворов, обладающих резко выраженными оптическими анизотропными свойствами (т.е. свойствами с различными параметрами по двум перпендикулярным осям пленки). Анизотропия ЖК обусловлена управляемой упорядоченностью в ориентации молекул вещества ЖК в виде поворота угла ориентации анизотропии. Эта управляемость реализуется с помощью подачи на пленки ЖК достаточно малого напряжения смещения (единицы вольт) при малом токе (микроамперы). Такая тонкопленочная структура успешно проявила себя в качестве эффективного оптического клапана-моду-

лятора и составила основу широкого класса высокоэффективных индикаторов-дисплеев.

Принцип действия ЖКИ. Дисплей отражательного типа (без собственного источника света) на нематическом ЖК применительно к буквенно-цифровому индикатору (табло) обычного калькулятора показан на **рис. 1**, где 1 – оптический тонкопленочный фильтр для выделения вертикальной поляризации в падающем свете; 2 – стеклянная пластинка с нанесенными на ней полупрозрачными электродами, имеющими форму знаков, букв или цифр, которые затемняются при подаче на них электрического потенциала; 3 – ЖК-пленка; 4 – стеклянная пластинка с общим полупрозрачным электродом; 5 – оптический тонкопленочный фильтр для выделения горизонтальной поляризации в прошедшем через ЖК свете; 6 – зеркальная поверхность для отражения света назад через структуру ЖКИ к наблюдателю.

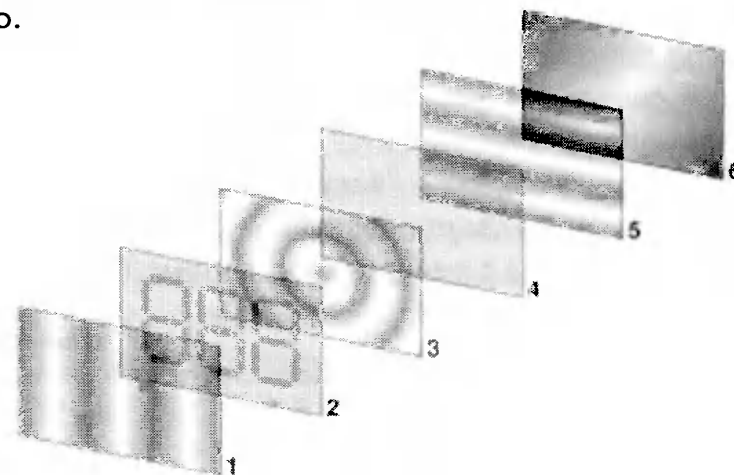


рис. 1

Как видим, основой ЖКИ является световой клапан в составе входного поляризатора света, ЖК-пленки и, соответственно, выходного ортогонального поляризатора (под 90° к входному поляризатору). Без управляющего воздействия клапан-модулятор не пропускает свет из-за взаимно перпендикулярной ориентации поляризаторов. При подаче адресного электрического потенциала на управляющие электроды наблюдается поворот плоскости поляризации света, прошедшего через ЖК под электродами, т.е. открытие оптического клапана, отражение света от зеркала и экранирование отраженного света входным фильтром вертикальной поляризации. В результате происходит адресное затемнение активированных знаков, букв, цифр и отображение информации. Отметим, что этот тип простейшего ЖКИ использует внешний источник дневного света или специальную подсветку для отображения информации (т.е. в темноте он не работает). В конструкции самосветящегося ЖКИ вместо зеркала (поз. 6 на рис. 1) используется специальный источник света в виде обычно твердотельного светодиода.

В цветных ЖКИ каждый элемент изображения (так называемый пиксель, англ. pixel) делится на три ячейки, или субпиксели, которые с помощью специальных оптических фильтров (пигментных или металлооксидных) окрашены в три основных цвета спектра: красный, зеленый и голубой. Субпиксель цветного ЖКИ проходящего типа показан на **рис. 2**, где colour filter – цветной фильтр; horizontal filter – горизонтальный поляризационный фильтр; glass plates – стеклянные пластины с полупрозрачными электродами; crystal molecule – молекула ЖК, поворачивающая поляризацию; vertical filter – вертикальный фильтр. Каждый субпиксель управляется независимо, обеспечивая в сумме тысячи цветов и оттенков для каждого пикселя. Подобный метод цветообразования используется и в цветных электронно-лучевых трубках (ЭЛТ) индикаторах при адресном управлении тремя электронными пушками, соответственно,

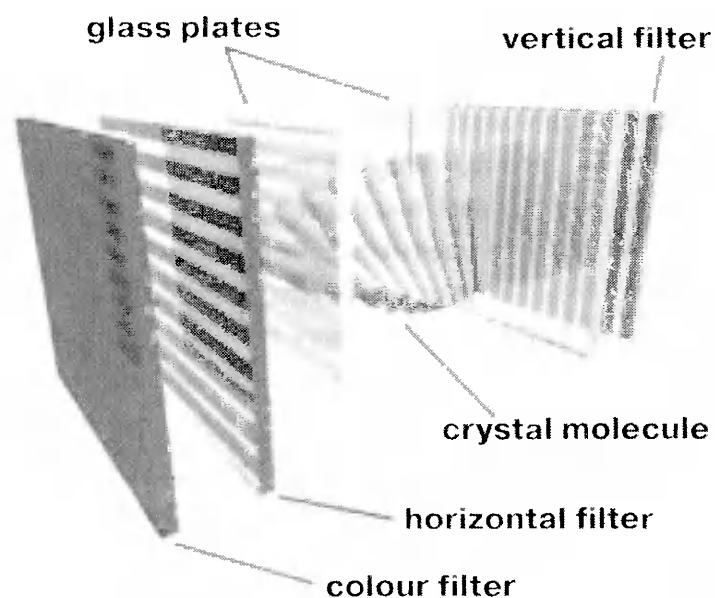


рис. 2

тремя цветными точками-люминофорами на экране трубки. Принципиальное отличие заключается в том, что в ЭЛТ управление засветкой этих точек (с послесвечением) на экране происходит последовательно за счет строчной и кадровой разверток (625 строк при 50 кадрах в секунду, к примеру, для нашего стандарта ТВ). В ЖКИ формирование изображения принципиально происходит не последовательно, а параллельно посредством программного управления свечением пикселей (или субпикселей) с помощью матрицы параллельных вертикальных и горизонтальных шин. Таким образом, все ЖКИ относятся к классу матричных устройств отображения информации.

Можно отметить, что ЖК-мониторы планомерно вытесняют на рабочих местах с ПК и в телевизионной технике привычные экраны на ЭЛТ. В первую очередь, эта тенденция обусловлена минимальным вредом ЖК-мониторов для зрения и здоровья, их компактным размером по глубине и низким энергопотреблением.

Действительно, экран ЭЛТ светится на достаточно близком расстоянии (1...1,5 м) от глаз оператора ПК или несколько более дальнем от ТВ зрителя. Причем, несмотря на конечную величину послесвечения ячеек экрана ЭЛТ, имеет место остаточное мерцание экрана. Это мерцание можно легко обнаружить, если посмотреть на экран ЭЛТ боковым зрением. Глаз и мозг человека ощущают наличие конечной модуляции яркости (мерцания) при последовательной засветке элементов изображения экрана ЭЛТ. При работе с ЭЛТ-экраном возникает постоянное накопление этого отрицательного фактора и желание дать отдых глазам.

По инструкции на электровакуумный монитор ПК частоту смены кадров в нем можно выставить вручную от 60 до 100 Гц и даже выше (оптимум около 80 Гц). Можно убедиться на практике, что, начиная со значения 75 Гц, картинка на экране ПК начинает терять четкость, как говорят "замыливаться". Особенно это заметно при значениях частоты смены кадров в районе 100 Гц. Специалисты считают, что и "мерцание" и "замыливание" одинаково вредны для глаз. Поэтому неоспоримым преимуществом ЖК-монитора является принципиальное отсутствие мерцания и потери четкости как вредных для наших глаз. Более того, для ЖК-матриц не характерны какие-либо геометрические искажения изображения, присущие ЭЛТ, поскольку геометрия матрицы ЖКИ технологически всегда выдерживается почти идеальной.

Следующее преимущество любого ЖК-монитора в том, что он значительно тоньше ЭЛТ. Наконец, еще одно преимущество ЖКИ состоит в том, что это типичное изделие низковольтной микроэлектроники с ее высокой надежностью и безопасностью в быту. Хотя изделия на базе ЭЛТ в последнее время также достаточно надежны, тем не менее наличие в них высоковольтного источника напряжения, ускоряющего электроны, с напряжением от 20 кВ и выше, делают экраны с ЭЛТ потенциально опасными в быту и, к сожалению, несмотря

на специальную защиту, они имеют остатки жесткого излучения экрана.

При выборе модели ЖКИ особое внимание следует обратить на следующие его специфические технические характеристики.

- **Размерность или разрешение матрицы ЖКИ.**

По сути, это самая важная характеристика любого ЖКИ – физическое (технологическое) разрешение матрицы по двум ее геометрическим осям. Для 15-дюймового монитора разрешение матрицы может быть и 1024x768 и 1280x1024 пикселей. Для экрана этого размера во избежание слишком мелкого отображения знаков на экране лучше выбрать все же первое значение разрешения.

Для мониторов типоразмеров 17" и 19" физическое разрешение выбирают в номинале 1280x1024 пикселей. В последнее время стали появляться мониторы с разрешением и 1600x1200. При выборе таких моделей следует применять в ПК видеокарты соответствующей производительности. Это связано с необходимостью реализации высокого фактического ("рабочего") разрешения ЖК-монитора не только при работе с текстами, но и при других ресурсоемких режимах, в частности, в случаях видеоизображений и современных компьютерных игр. Слабая видеокарта может просто не реализовать в этих режимах разрешение 1600x1200 пикселей.

Все вышеприведенные значения разрешений характерны для обычных мониторов с соотношением сторон 4:3. При просмотре фильмов, особенно в формате HDTV, желательнее использование широкоформатных мониторов с соотношением сторон 16:10. Рекламируемая к выпуску новая операционная система Windows Vista будет работать преимущественно с широкоформатными мониторами. Для широкоформатных мониторов характерны свои нормативы разрешения. Так, для 19" мониторов моделей форматов 16:10 характерно разрешение 1440x900. Большие мониторы с диагональю от 20" должны иметь разрешение не менее 1680x1050.

- **Шаг пикселей.** Под шагом пикселя понимается геометрический размер светящейся точки на экране матричного ЖКИ, разрешаемой от соседних. Для современных ЖК-мониторов типичной величиной шага матрицы принято 0,265 мм.

- **Время отклика пикселя.** Для современного ЖК-монитора существует оптимальное для конкретной модели время отклика пикселя. Дело в том, что по физическим особенностям функционирования жидкие кристаллы имеют определенную инертность и заставить их переключаться быстрее, чем обусловлено их особенностями, можно только чисто схемотехническими и технологическими мерами, например при добавке в сигнал управления небольшой переменной составляющей для своеобразной "раскачки" ЖК-пленки. Поэтому в современных ЖКИ время отклика не должно превышать 20 мс. С другой стороны, в некоторых моделях ЖКИ рекламируется время отклика пикселя 2 мс, что вызывает определенное сомнение в реализуемости. Величина отклика 8 мс является в этих условиях типовой величиной, а 4 мс – практически предельной. Для просмотра только художественных фильмов ЖК-экран для ТВ со временем отклика 8...12 мс является более предпочтительным, чем более скоростной монитор ПК.

В описаниях некоторых моделей ЖК-мониторов после цифры, характеризующей время отклика пикселя, стоит аббревиатура GTG (Grey-To-Grey – переход от серого к серому). Эти данные указывают на то, что с черно-белым текстом такой монитор будет работать на заявленной скорости отклика пикселя.

- **Яркость, контрастность и цветопередача.** Существует следующая взаимосвязь между параметрами ЖК-мониторов: при меньшей яркости контрастность должна быть максимально высокой. Так, при значении параметра яркости, находящейся в пределах от 250 до 400 кд/м² (кандела на квадратный метр), контрастность должна быть не меньше 500:1. Для современных ЖК-мониторов характерны значения контрастности от 700:1 до 1000:1. Чем это соотношение выше, тем лучшая цветопередача реализуется. Следует отметить, что мониторы со временем отклика 4 или 2 мс часто дают искажения цвета для некоторых пикселей, в результате чего картинка на мониторе начинает "рябить". Что касается отображения ярких динамичных компьютерных игр, то такие искажения для них просто не заметны.
- **Углы обзора.** Многие пользователи ЖК-мониторов могли заметить, что под большими углами зрения изображение на экране начинает терять яркость и контрастность, и экран темнеет. Это явление объясняется наличием более узкой по свету диаграммы направленности ЖКИ по сравнению с ЭЛТ, что является характерным для всех ЖК-ячеек как проявление некоторого туннельного эффекта. Так, для недорогих мониторов заметна проблема с углами обзора, особенно в случае, если центр монитора находится ниже уровня глаз – картинка темнеет и теряет контрастность. В худшем случае при больших углах обзора изображение может стать совсем плохо различимым. В современных мониторах проблема узких углов обзора решена. Характерные значения углов обзора по двум осям 170°x170° при 10% падении контрастности. Для широкоформатных ЖК-экранов углы обзора несколько меньше – 160°x160°.
- **Число дефектных пикселей.** Простейшие матричные ЖКИ в калькуляторах и электронных часах являются практически абсолютно надежными чисто пассивными устройствами, управляемыми непосредственно от базовых рабочих чипов этих приборов. Большие цветные ЖК-мониторы ПК и экраны ТВ выполняются только как активные устройства, изготавливаемые в едином технологическом цикле совместно с управляемыми тонкопленочными транзисторами (англ. TFT – thin-film transistor). Несмотря на то, что TFT являются достаточно надежными микроэлектронными приборами, поскольку в ЖК-матрице используется

их большое количество (например, для 20'' ЖКИ число TFT оценивается как 3x1600x1200=5760000 единиц!), то по закону больших чисел некоторое число TFT может выйти из строя. Это приводит к тому, что на экране ЖКИ появляются дефектные пиксели в виде неуправляемых темных, светлых или цветных точек. В связи с параллельным управлением матриц отказ отдельных TFT не приводит к отказу всего ЖКИ, а вызывает только незначительное снижение качества отображения информации. Существуют технологические нормы на допустимое число таких дефектных пикселей. Например, нормы, установленные фирмой IBM для ЖКИ моделей переносных ПК – лэптопов, приведены в **таблице**. Безусловно, что норма в 16 дефектных пикселей на общее количество TFT 5...6 млн. на матрицу свидетельствует о высоком уровне технологии изготовления ЖКИ.

Разрешение	Светлые точки, не более	Темные и цветные точки, не более	Общая норма, не более
800x600	5	5	9
1024x768	8	8	9
1400x1050	11	13	16
1600x1200	11	16	16
2048x1536	15	16	16

Необходимо также отметить, что для реализации потенциальной четкости картинки желательно наличие у ЖК-монитора цифрового видеовхода типа DVI. Обычный аналоговый вход D-SUB (VGA) вполне работоспособен, но он вносит искажения (хотя и незначительные) картинки из-за двойного преобразования сигнала: из цифры в аналог на выходе ПК и снова из аналога в цифру на входе монитора. При подключении по видеовходу DVI двойного преобразования сигнала и обусловленных им искажений не происходит.

ЖКИ относятся к одним из самых сложных современных бытовых изделий, изготавливаемых на основе высокой технологии микроэлектроники, выполняющим международные требования экологической безопасности при эксплуатации. Приобретение и эксплуатация этого изделия доставляет потребителю техническое и эстетическое удовлетворение.

При подготовке статьи использовались материалы Интернета (Wikipedia и др.).

Радиосвязь для телеметрических систем

Одним из критичных вопросов в системах телеметрии являются каналы связи – к ним предъявляются высокие требования по надежности и быстродействию. В то же время удаленность управляемых объектов, зачастую расположенных за десятки километров от населенных пунктов, делает построение проводных каналов довольно сложным и неэкономичным. В таких случаях большой интерес вызывают беспроводные системы передачи данных. Однако могут ли они обеспечить достаточную надежность и минимизацию задержки при передаче информации и реагировании на аварийную ситуацию? Среди существующего сегодня разнообразия технологий беспроводной передачи данных уже присутствует решение, специально разработанное для телеметрических систем, а значит, наиболее полно отвечающее их требованиям – телеметрические радиомодемы.

Благодаря одновременному наличию большого списка высоких характеристик одними из лучших телеметрических радиомодемов, представленных на мировом рынке, признаны радиомодемы марки SATELLINE, производства финской компании SATEL. Радиомодемы SATELLINE широко

используются в электроэнергетике для построения систем измерения и диспетчерского управления. В тех случаях, когда строительство или модернизация кабельных информационных и управляющих сетей невозможны технически или слишком дороги, с помощью радиомодемов SATELLINE создаются оптимальные по качеству и стоимости системы управления сложными энергетическими объектами. Радиомодемы SATELLINE используются также в газовых, нефтяных сетях и насосных станциях. Особенно перспективным может стать использование радиомодемов SATELLINE для построения современных цифровых систем управления и защиты энергетических объектов.

В Украине радиомодемы SATELLINE представлены новым модельным рядом SATELLINE-3AS (**рис. 1, 2**). С момента выхода марки SATELLINE на украинский рынок в 2003 г. построено более 30 сетей передачи данных, 25 из них – для крупных энергетических компаний. Свидетельством превосходной работы сетей передачи данных стало желание заказчиков использовать такое же оборудование и в новых сетях.



рис. 1

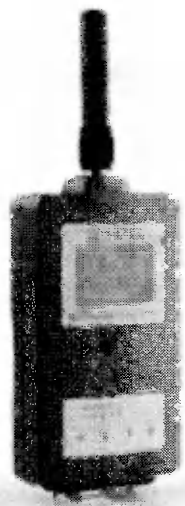


рис. 2

В линейку SATELLINE-3AS – входят полудуплексные и дуплексные (DB) радиомодемы UHF и VHF диапазонов. Радиомодемы SATELLINE-3AS UHF диапазона сертифицированы в Украине. Также ведутся работы по сертификации радиомодемов VHF диапазона, выпускающихся с середины 2006 г. Радиомодемы SATELLINE-3AS используются для обширного ряда критических приложений, где требуется высокая скорость и точность.

Преимущества радиомодемов SATELLINE-3AS

- Возможность построения беспроводной сети любого размера и любой топологии благодаря многократной и многоадресной ретрансляции. С помощью специального программного обеспечения Sa Term подготавливаются необходимые данные для программирования радиомодемов в режиме маршрутизации и ретрансляции, что значительно облегчает программирование радиомодемов для работы в нужном режиме. Используемая маршрутизация сообщений совместима с большинством протоколов пользователей. Любой радиомодем в сети может выступать в роли ретранслятора, тем самым, минимизируя затраты на инфраструктуру.
- Высокая скорость: Радиомодемы SATELLINE-3AS при ширине частотного канала 25 кГц обеспечивают скорость обмена данными 19200 бит/с, а при 12,5 кГц – 9600 бит/с.
- Радиомодемы SATELLINE-3AS могут работать с тремя интерфейсами (RS-232, RS-422, RS-485), в то время как встроенный порт большинства радиомодемов других производителей поддерживает один или два интерфейса.
- Программное обеспечение SATELLINE-3AS имеет функцию обнаружения и коррекции ошибок (FEC), которая позволяет улучшить качество работы радиомодема при наличии помех.
- Высокая чувствительность приемника – до 116 дБ.
- Малое время переключения прием-передача – 1 мс.
- Гарантия производителя на работоспособность радиомодемов в широком (от -40°C до +70°C) диапазоне температур с проведением климатических испытаний и представлением сертификатов на отгружаемую партию.
- Малый ток потребления.
- Высочайшая надежность.
- Герметичное (пыле-влагозащищенное) исполнение корпуса.

В линейку входят также улучшенные модели с выходной мощностью 10 Вт и двумя приемниками – SATELLINE-3AS Epic. Радиомодемы SATELLINE-3AS Epic благодаря мощному 10-ваттному передатчику обеспечивают возможность установления связи между станциями, находящимися на расстоянии от 10 до 90 км и благодаря двум приемникам – улучшенный и более надежный прием. Подробнее технические характеристики радиомодемов SATELLINE-3AS приведены в **таблице**.

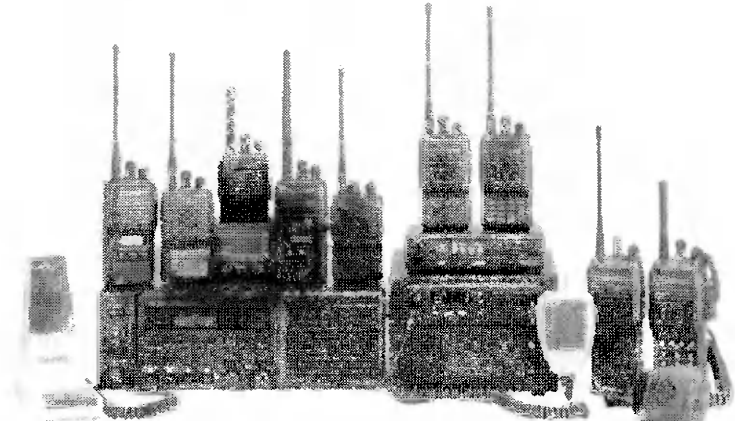
Характеристики	Модель	
	SATELLINE-3AS (d, C, DB, NMS)	SATELLINE-3AS Epic (d, C, DB, NMS)
Частотный диапазон, МГц	380...470	400...470
Разнос каналов, кГц	12,5/25	
Количество каналов	160/80	
Выходная мощность, Вт	1	10
Режим работы	Полудуплекс, в моделях DB – дуплекс	
Скорость передачи радиointерфейса	19200 бит/с (полоса 25 кГц), 9600 бит/с (полоса 12,5 кГц)	
Рабочее напряжение, В	+9...+30 (при постоянном токе)	+11,8.....+30
Потребляемая мощность, ВА	1,8 (при приеме) 6,0 (при передаче) 0,05 (DTR на «0»)	3 (при приеме) 25 (при передаче) 0,05 (DTR на «0»)
Диапазон температур	-40 +70	
Габаритные размеры, мм	137x67x29	151x123x21
Масса, г	250	550

Обозначения в таблице: d – модель с дисплеем, C – модель с радиатором, DB – двухдиапазонный радиомодем, NMS – радиомодем с возможностью работы в системе управления сетями.

Новейшей разработкой компании SATEL стала система управления сетями (Network Management System – NMS). Это и модификация радиомодема, и программное обеспечение для управления сетью. С осени 2006 г. радиомодемы линейки SATELLINE-3AS выпускаются также в модификации NMS.

Сети с NMS имеют возможность удаленного конфигурирования через главный модем. Система дает возможность осуществлять в режиме реального времени мониторинг нескольких необходимых показателей сети таких, как сила получаемого сигнала для каждого направления соединения, напряжение питания модема и рабочую температуру. ПО NMS сохраняет лог-файлы для величин, мониторинг которых осуществляется, и дает возможность их просмотра в виде графиков. Система управления сетями NMS повышает надежность сети, позволяя предвидеть проблемы и решать их, не посещая место расположения радиомодема.

За дополнительной информацией и по вопросам заказа радиомодемов SATELLINE обращайтесь к официальному дистрибьютору компании SATEL в Украине – АТЗТ "Новые технологии" по телефону (044) 503-33-84 и по адресу: г. Киев, ул. Маршала Гречко, 9, satel@ntech.kiev.ua, www.ntech.kiev.ua, www.satel.com.

Полный спектр любительского и профессионального радиооборудования Vertex Standard, Yaesu:

- портативные и автомобильные радиостанции
- радилюбительские трансиверы
- аксессуары к радиостанциям и трансиверам
- антенно-фидерное оборудование
- измерительная техника


АОЗТ "Новые Технологии"
 Системы радиосвязи, передачи данных и телеметрии
 04136, Украина, Киев, ул. Маршала Гречко, 9
 Тел. (044) 503-33-84
<http://www.ntech.kiev.ua>
 E-mail: sales@ntech.kiev.ua

Помехоустойчивость КМОП-элементов

К. Борисевич, г. Минск

Помехоустойчивость логических элементов структуры КМОП является функцией многих переменных, таких, как индивидуальные особенности кристалла, нагрузочная способность по входу, коэффициент разветвления по выходу, паразитные индуктивность и емкость, напряжения питания, локализации шума, формы шумового сигнала и температуры. Кроме того, помехоустойчивость системы, состоящей из множества вентилях, обычно отличается от помехоустойчивости отдельного логического элемента. Таким образом, обобщенный анализ помехоустойчивости системы элементов становится очень сложной задачей, если одновременно учитывать все вышеуказанные факторы.

Комплементарная структура инвертора обеспечивает близкие к идеальным передаточные характеристики с пороговым напряжением переключения, близким к половине питающего напряжения (45...55%) между выходными логическими уровнями "0" и "1". В результате достигается высокая помехоустойчивость, определяемая как максимальное значение напряжения шумового сигнала, который может появиться на входе, не вызывая при этом переключения инвертора из одного состояния в другое. Современные КМОП интегральные схемы обладают типичной помехоустойчивостью порядка $0,45V_{CC}$. Это означает, что ложный входной сигнал с амплитудой, не превышающей 45% напряжения источника питания, не будет распространяться в схеме, т.е. не вызовет ее переключения. Однако типовое гарантированное значение помехоустойчивости для приборов общего применения составляет 30%.

В данной статье рассматриваются изменения области передаточной характеристики (или статической помехоустойчивости) многовходового логического элемента в зависимости от комбинации сигналов, подаваемых на входы элемента, как наиболее важного случая при разработке системы.

Передаточные характеристики

На рис. 1 показаны минимальная и максимальная передаточные характеристики, по которым можно определить помехоустойчивость для инвертирующего и неинвертирующего логических элементов.

Приведем некоторые определения:

- V_{IHmin} – минимальное входное напряжение входного уровня лог. "1", при котором выходной логический уровень не изменяется на противоположный;
- $V_{NL}=V_{ILmax}$ – помехоустойчивость по уровню лог. "0";
- $V_{NH}=V_{DD}-V_{IH}$ – помехоустойчивость по уровню лог. "1";
- V_{OHmin} – минимальное выходное напряжение уровня "лог. 1" для расчетных значений V_{NL} (для инверсной функции, показанной на рис. 1, а).

В таблице приведены номинальные значения помехоустойчивости и запаса помехоустойчивости для серий K561 и KP1561 ($T_A=25^\circ C$), установленные Объединенным Советом по Электронным Устройствам (JEDEC). Номинальные значения для серии KP1561 немного превышают соответствующие значения для серии K561, поскольку первые из них содержат буферизованные элементы.

Поскольку МОП-транзисторы представляют собой приборы, управляемые напряжением, с резистивной вольтамперной характеристикой, их передаточные характеристики, а следовательно, и статическая помехоустойчивость определяются параллельно-последовательным включением эквивалентных сопротивлений транзисторов с учетом входных напряжений,

Характеристики		Условия тестирования		Входное напряжение, В
		V_0 , В	V_{DD} , В	
Входное напряжение низкого уровня (В), V_{ILmax}	Серия KP1561	0,5/4,5	5	1,5
		1/9	10	3
		1,5/13,5	15	4
	Серия K561	0,5/4,5	5	1
		1/9	10	2
		1,5/13,5	15	2,5
Входное напряжение высокого уровня (В), V_{IHmin}	Серия KP1561	0,5/4,5	5	3,5
		1/9	10	7
		1,5/13,5	15	11
	Серия K561	0,5/4,5	5	4
		1/9	10	8
		1,5/13,5	15	12,5

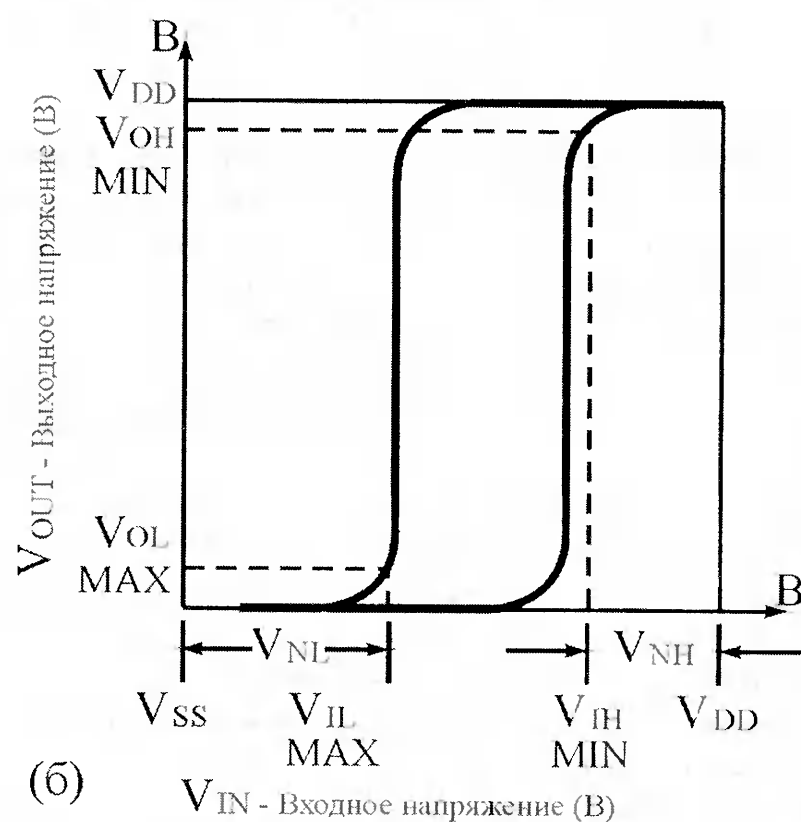
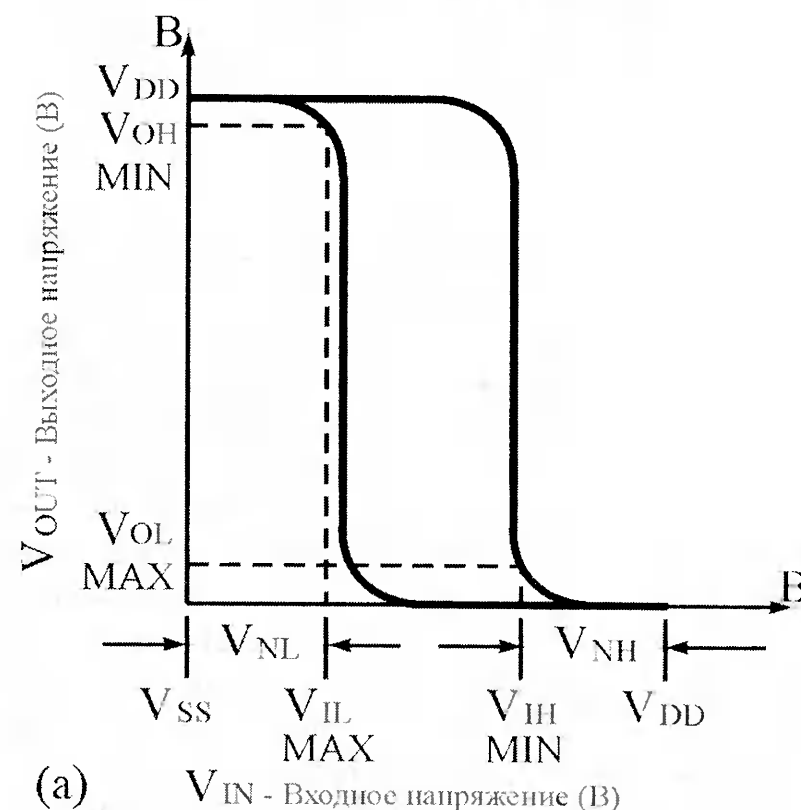


рис. 1

числа входов и конфигурации схемы включения элемента. Это рассмотрение становится еще более важным для разработчика систем, подверженных влиянию сильных помех.

Величина сопротивления канала стандартного транзистора во включенном состоянии может изменяться от 10 МОм до 30 Ом (в зависимости от геометрических размеров и управляющего напряжения). При рассмотрении различных входных условий, применительно к логическому элементу "ИЛИ-НЕ", нужно рассматривать различные комбинации параллельно включенных N-канальных транзисторов и последовательно включенных P-канальных транзисторов. Данную ситуацию

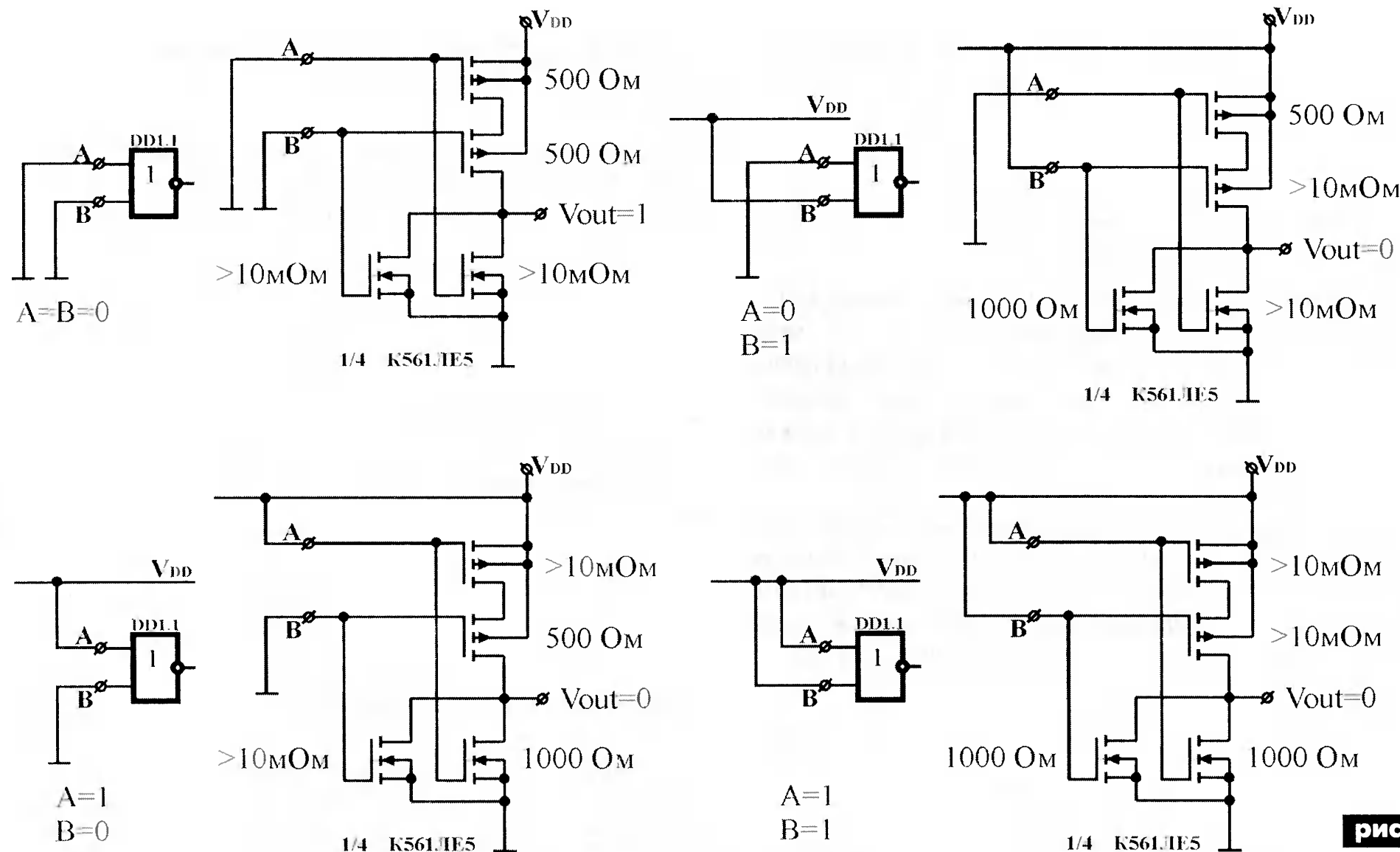


рис. 2

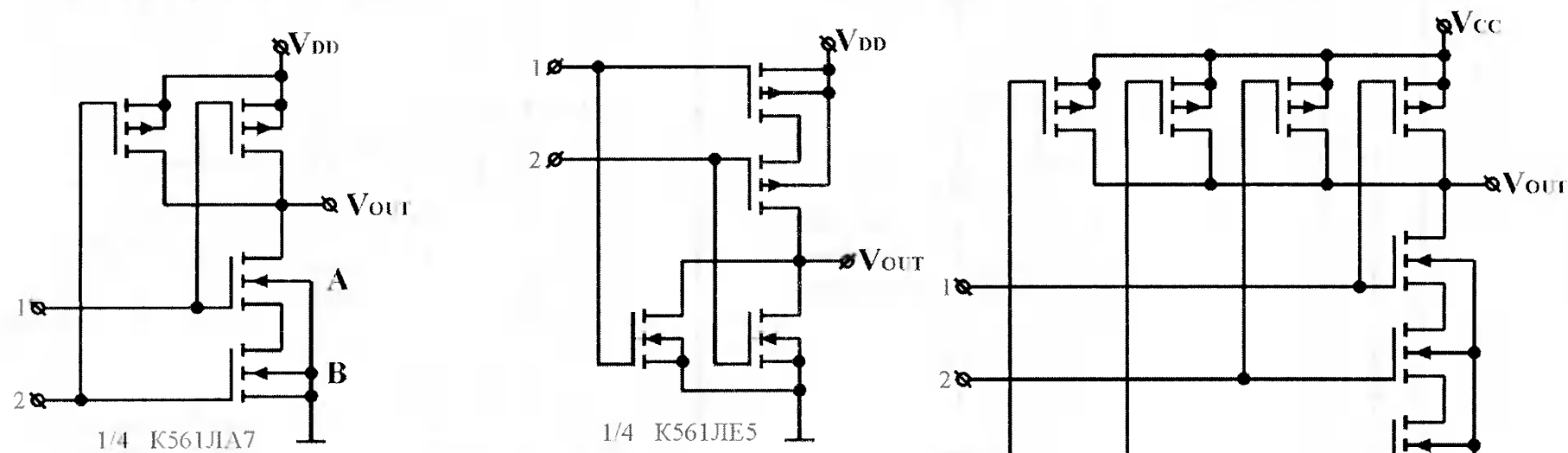
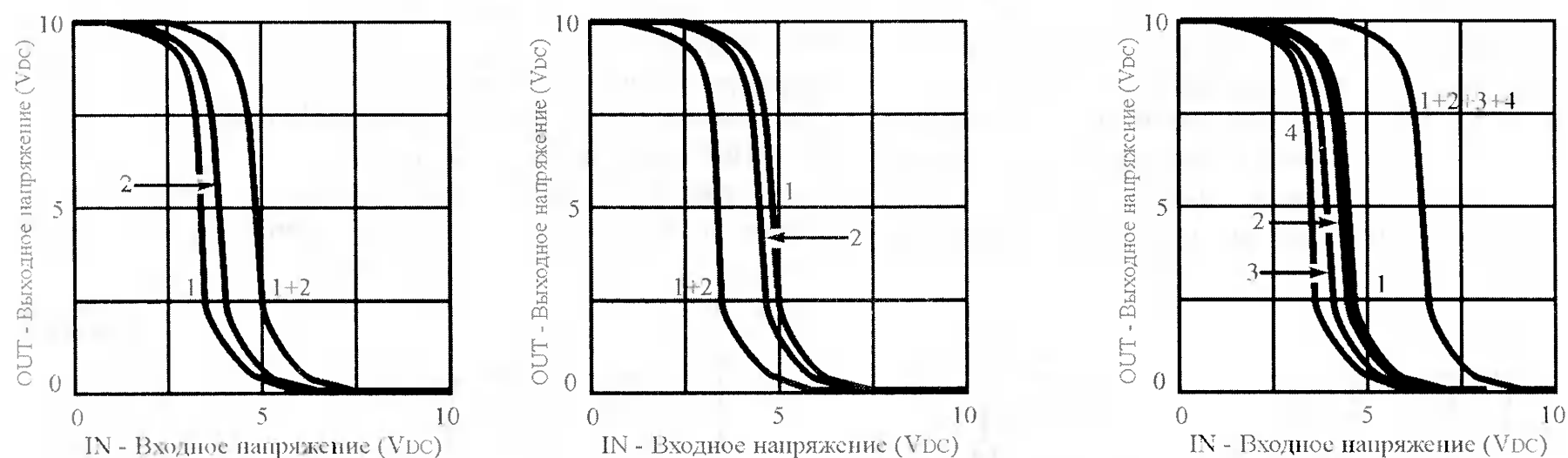


рис. 3

иллюстрирует **рис.2**, на котором показаны типичные передаточные сопротивления "Включено/Выключено" для различных комбинаций входов микросхемы K561LE5. Для логического элемента "И-НЕ" аналогичные рассуждения также верны и позволяют оценить различия в передаточных характеристиках, как показано на **рис.3**.

Анализ передаточных характеристик

Статическая передаточная характеристика КМОП-инвертора может быть вычислена из упрощенной статической вольт-амперной характеристики N- и P-канальных МОП-транзисторов.

В переходной области, где оба транзистора находятся в насыщении, для инвертора могут быть использованы следующие соотношения.

Ток стока для N-канального транзистора вычисляется по формуле:

$$I_{dsn} = \frac{K_n}{2} (V_{IN} - V_{TN})^2 \quad (1)$$

Ток стока для P-канального транзистора вычисляется по формуле:

$$-I_{dsp} = \frac{K_p}{2} (V_{IN} - V_{DD} - V_{TP})^2 \quad (2)$$

где

$$K_n = \frac{\mu_n C_{ox} W_n}{L_n}, \quad K_p = \frac{\mu_p C_{ox} W_p}{L_p}$$

Возьмем соотношение уравнений (2) и (1):

$$\frac{|Idsp|}{Idsn} = \frac{K_P}{K_N} \cdot \frac{(V_{IN} - V_{DD} - V_{TP})^2}{(V_{IN} - V_{TN})^2} \quad (3)$$

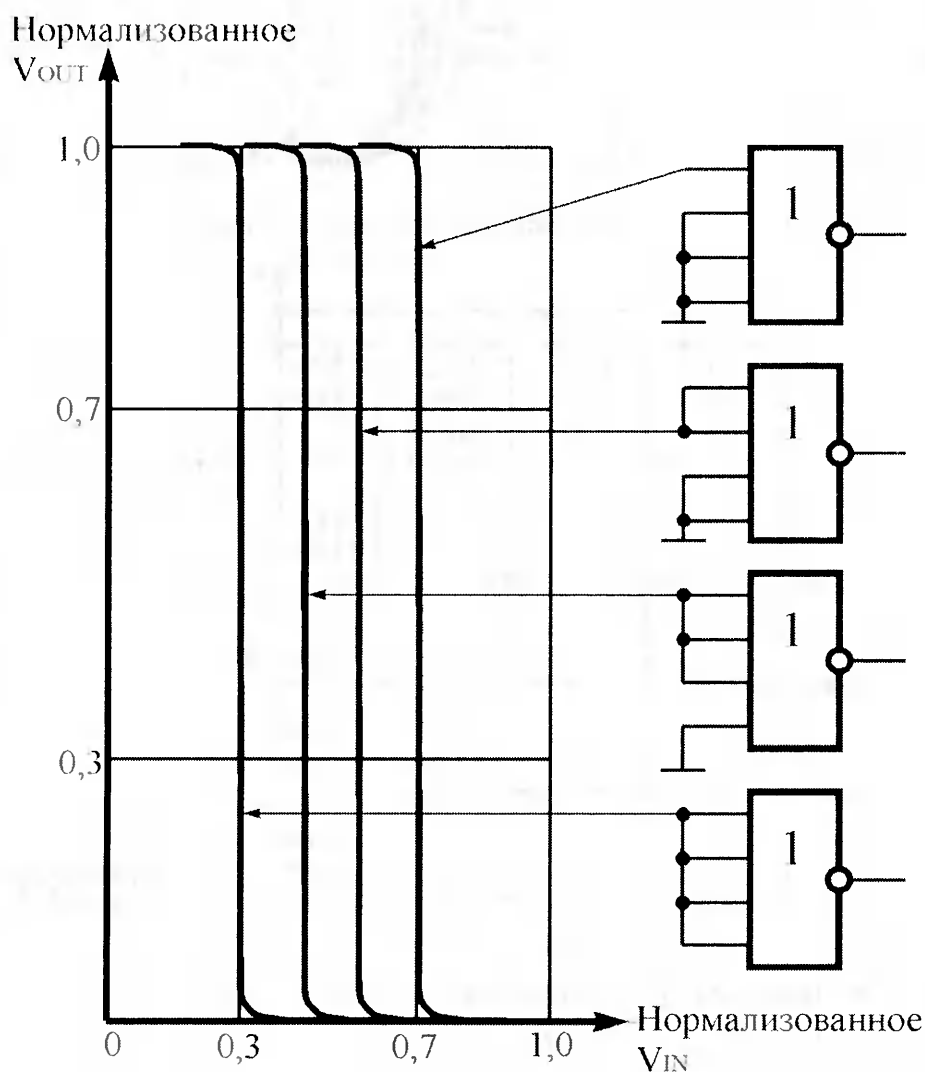
$$\frac{K_P}{K_N} = \frac{|Idsp|}{Idsn} \cdot \frac{(V_{IN} - V_{TN})^2}{(V_{IN} - V_{DD} - V_{TP})^2}$$

Исследования показывают хорошую корреляцию расчетных данных для выходных токов реальных приборов. Таким образом, соотношение K_P/K_N может быть вычислено для реального прибора, если известны выходные токи для тестового образца, ширины N- и P-канальных транзисторов и соответствующие значения пороговых напряжений для данного техпроцесса.

Напряжение в области перехода, или переходное напряжение, вычисляется из простейших токовых уравнений, учитывая, что некоторая часть тока должна протекать через P- и N-канальные транзисторы. Приравняв токи насыщения и преобразовав выражение, можно получить переходное напряжение:

$$V_{IN}^* = \frac{V_{TH} + \sqrt{\frac{K_P}{K_N} (V_{DD} - |V_{TP}|)}}{\sqrt{1 + K_P / K_N}} \quad (4)$$

Выбирая значения $V_{TP} \approx V_{TN}$ и $K_P = K_N$, можно получить переходное напряжение, практически равное половине питающего, что близко к идеальному случаю обеспечения максимальной помехоустойчивости. Однако не всегда возможно получение одинаковых пороговых напряжений по причине отклонений в технологическом процессе. Соотношение W/L для P-канального транзистора должно быть выбрано в



Четырехвходовые элементы ИЛИ-НЕ типа K561ЛЕ6

2—3 раза большим, чем для N-канального транзистора, для того чтобы учитывать возможные отклонения. Разработчик должен учитывать эти факторы для обеспечения наилучшей помехоустойчивости системы.

В уравнении (4) замененная величина K_P/K_N получена из уравнения (3). Для различных конфигураций элемента

эффективные значения W_P и W_N также различны; также изменяется отношение K_P/K_N , что приводит к сдвигу передаточных характеристик.

Для 4-входового элемента "ИЛИ-НЕ", например, входящего в состав K561ЛЕ6, эмпирическое соотношение для нижней границы напряжения шума V_{NL} выглядит следующим образом:

$$V_{NL} \approx V_{DD} \left[\frac{1}{1,5 + \frac{N_J}{N_M}} - 0,1 \right], \quad (5)$$

где N_J — число используемых входов/элемент; N_M — полное число входов/элемент.

Напряжение верхней границы диапазона помехоустойчивости может быть вычислено:

$$V_{NH} \approx V_{DD} \left[0,9 - \frac{1}{1,5 + \frac{N_J}{N_M}} \right], \quad (6)$$

Аналогичные соотношения могут быть получены также и для элемента "И-НЕ".

Из выражений (5) и (6) можно видеть, что напряжение нижней границы диапазона помехоустойчивости V_{NL} будет уменьшаться, как функция числа управляемых входов, в то время как она будет увеличиваться для элемента "И-НЕ". Соответственно, напряжение верхней границы диапазона помехоустойчивости будет возрастать, как функция числа управляемых входов для элемента "ИЛИ-НЕ"; для элемента "И-НЕ" она будет уменьшаться.

На **рис.4** показан пример изменения передаточных кривых для элементов "ИЛИ-НЕ" и "И-НЕ" для различного

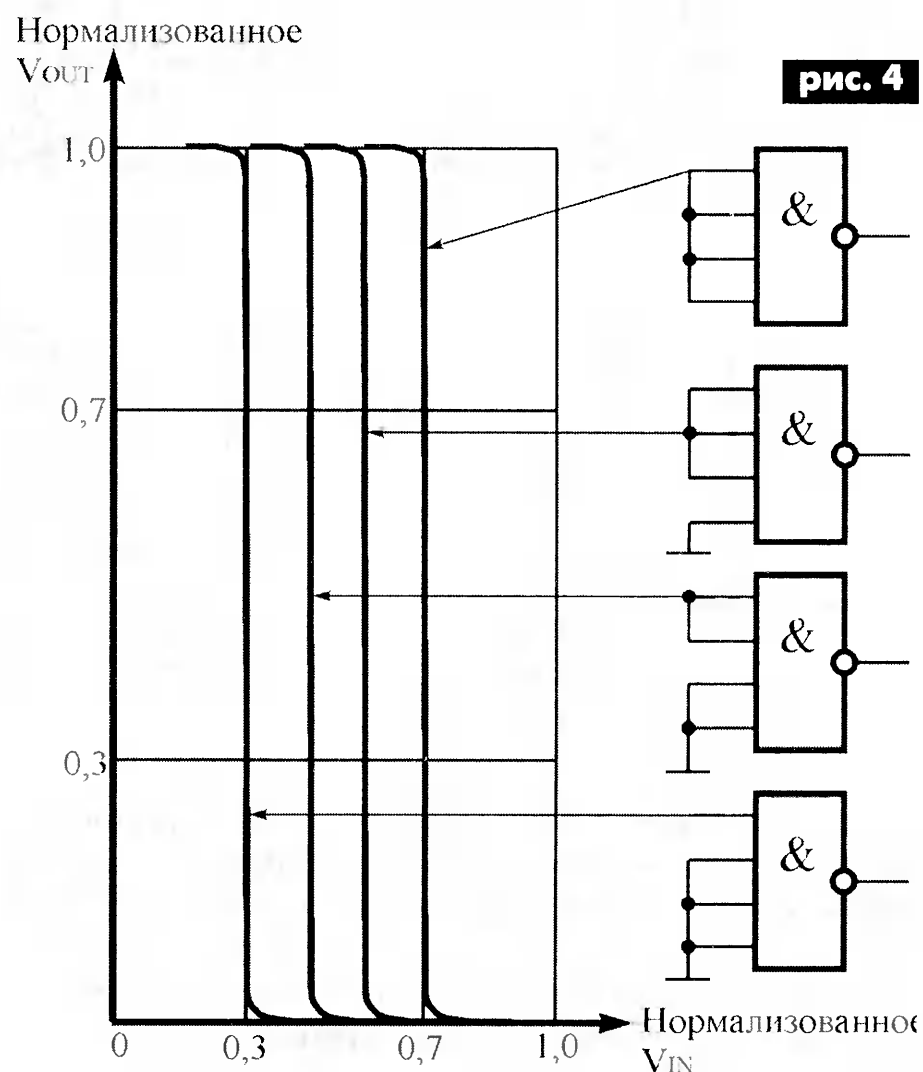


рис. 4

Четырехвходовые элементы И-НЕ типа K561ЛА8

сочетания входов. Данные характеристики можно использовать для определения наилучшей конфигурации, обеспечивающей максимальную помехоустойчивость системы.

Литература

1. www.fairchildsemi.com. AN-377.pdf. Fairchild Semiconductor Corporation.

С.М. Рюмик, г. Чернигов

В предыдущей статье цикла подробно рассматривалась технология низковольтного программирования AVR-контроллеров через адаптер USBasp. На очереди повышение "количества вольт" и плавный переход к семейству Microchip PIC18.

Как известно, программирование FLASH-памяти, EEPROM, фьюзов, LockBits в AVR-контроллерах производится следующими способами:

- низковольтное внутрисхемное программирование ISP (In-System Programming);
- низковольтное шлейфное программирование JTAG (Joint Test Action Group);
- низковольтное однопроводное программирование debugWIRE (требуется предварительная прошивка фьюза DWEN на другом программаторе);
- высоковольтное последовательное программирование HVSP (High Voltage Serial Programming);
- высоковольтное параллельное программирование HVPP (High Voltage Parallel Programming).

Под "высоким" напряжением здесь понимается управляющий потенциал +12 В, подаваемый на вывод сброса RESET МК. Контроллеров, которые поддерживают сразу все 5 способов прошивки, не существует. Обычно от 1 до 3. Например, ATtiny11 программируется только через HVSP, ATmega8 – через ISP и HVPP, ATmega128 – через ISP, HVPP, JTAG, ATmega48 – через ISP, HVPP, debugWIRE.

Программатор AVR-Doper

Рассмотренный ранее программатор USBasp является удобным и дешевым средством для работы с ISP. В тех случаях, когда требуется режим HVSP, без сомнения прогодится австрийский программатор AVR-Doper (автор Christian Starkjohann, Objective Development Software GmbH, <http://www.obdev.at/products/avrusb/avrdoper.html>).

В оригинале это комплексный USB-прибор, совмещающий протоколы HVSP и ISP. Он содержит МК ATmega8, буферную микросхему 74HC126, 5 транзисторов, 5 диодов, 18 резисторов, 7 конденсаторов, катушку индуктивности, кварцевый резонатор, 8 соединителей и разъемов. Вся начинка помещается на плате размерами немногим больше спичечного коробка.

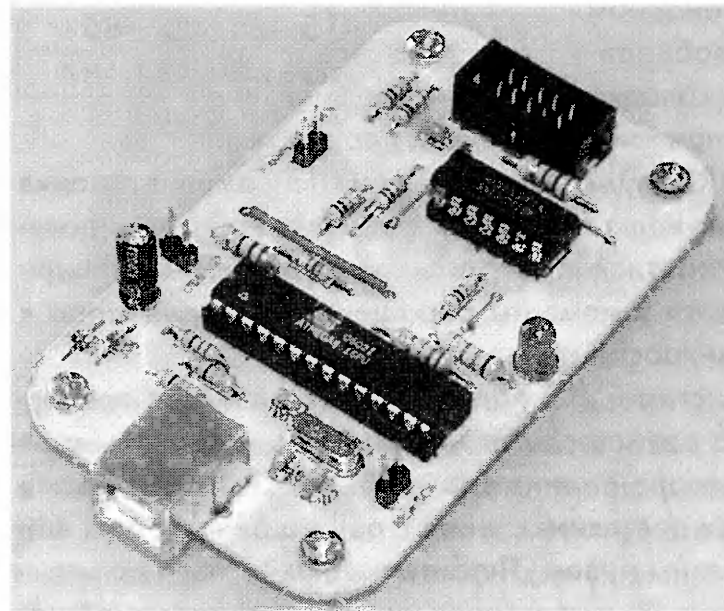


рис. 1

Существует также усеченная, так называемая низковольтная версия AVR-Doper. В ней оставлен лишь режим ISP. На странице <http://www.thegallaghergroup.com/arcade/> можно посмотреть внешний вид устройства (рис. 1) и скачать электрическую схему с разводкой печатной платы.

Если имеется отдельный вариант для ISP, то логично поставить и обратную задачу: разработать упрощенную версию, но только для высоковольтного режима HVSP. На рис. 2 показан один из возможных вариантов, получившийся из полной схемы AVR-Doper путем архитектурного отсека "не совсем нужных деталей".

Сердцем устройства служит МК DD1. Связь с шиной USB производится через разъем XS1. Элементы R3–R6, VD1, VD2, C1–C4, ZQ1 осуществляют те же типовые функции, что и в USBasp (см. "Задача 1", РА 2/2007).

Напряжение +12 В формируется ключевым стабилизатором, который выполнен на элементах R7, VT1, L1, VD3, C5, C6, R10, R11. Характерно, что управляющие импульсы на базу транзистора VT1 выдает сам МК DD1. Он же через внутренний АЦП измеряет напряжение с делителя R10R11 и с помощью обратной связи по ШИМ стабилизирует уровень +12 В.

Транзисторы VT2–VT5 выполняют функцию ключей, которые подают требуемые потенциалы, в требуемой последовательности и в требуемое время на входы программируемого МК. Последний устанавливается в панельку XS2 (14 контактов) или XS3 (8 контактов). Режим HVSP применяется в основном в

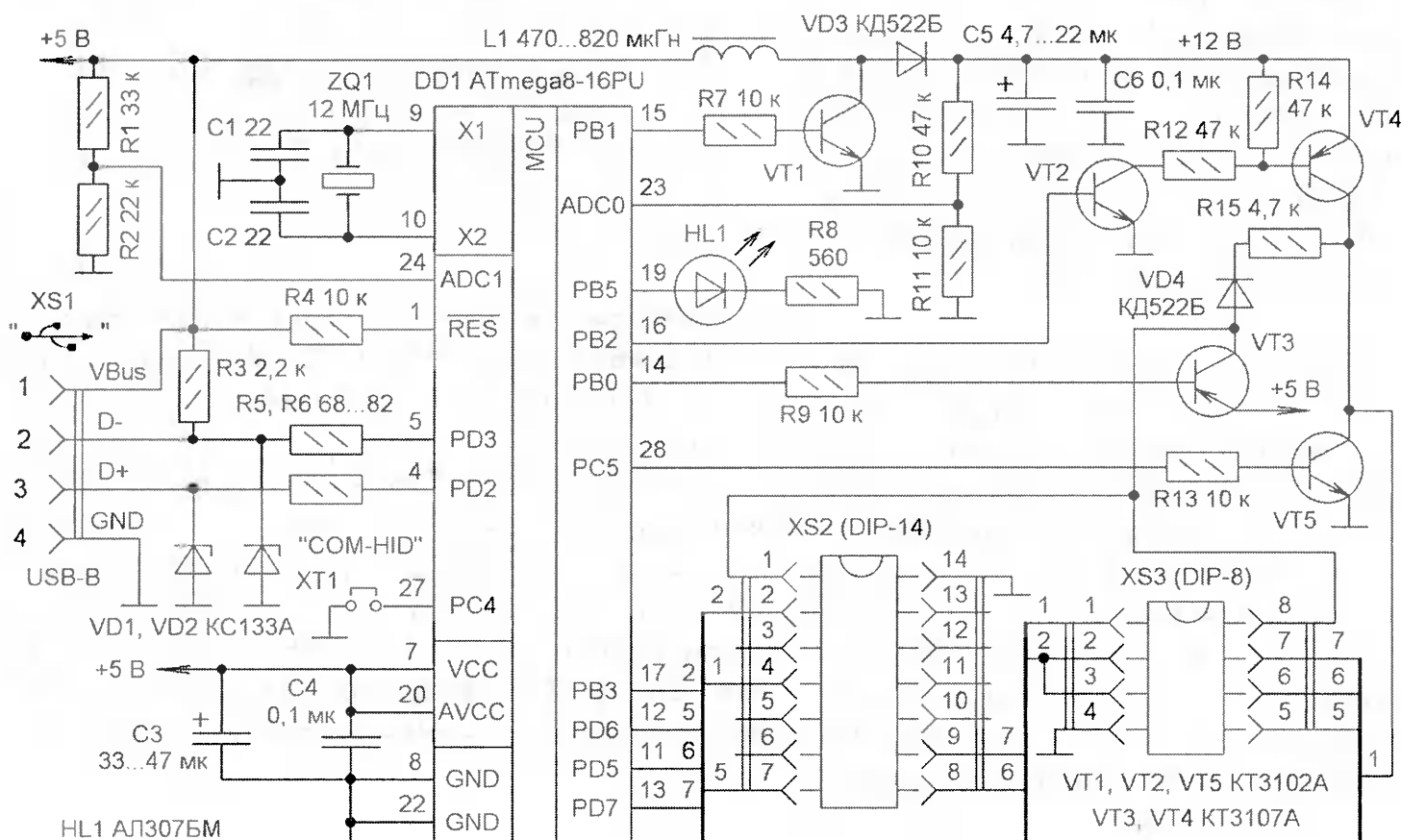


рис. 2

“малогабаритном” семействе ATtiny (табл. 1), поэтому панельки на большое число контактов не требуются. Для микросхем в планарном SOP-корпусе необходима переходная колодка или временное припаивание тонких проводов.

Делитель R1R2 служат для измерения напряжения питания +5 В. Далее число вольт передается в компьютер и используется при диагностике программного обеспечения. Индикатор HL1 светится в моменты обращения программатора к прошиваемой микросхеме.

База транзистора VT2 подключается к МК без токоограничительного резистора. Это не ошибка, а программная хитрость, при которой линия порта PB2 может находиться в двух устойчивых состояниях: вход с pull-up резистором или выход с логическим нулем. Любители “докопаться до истины” все же найдут теоретическую ущербность такого решения, ведь в промежутке между двумя состояниями обязательно будет один такт, когда база транзистора VT2 “висит в воздухе”. Но в данной конкретной схеме это несущественно, разработчик просто сэкономил резистор.

Соединитель XT1 определяет два режима позиционирования USB в операционной системе:

- CDC-модем, или, по-другому, конвертор USB-COM (контакты разомкнуты);
- HID-устройство (контакты замкнуты).

Идеология у двух режимов отличается, но для конечного пользователя “софта” разница практически не заметна. При первом же знакомстве с новыми понятиями надо запомнить, что CDC и HID – это не одно и то же.

В отличие от оригинальной схемы AVR-Doper образца 20070201, в панельке XS3 закорочены контакты 2 и 3, что позволяет программировать не только обычные ATtiny, но и ATtiny15L (перекрестная цоколевка).

Управляющая программа зашита в МК DD1. Ее HEX-файл “main.hex” находится в архиве <http://www.obdev.at/ftp/pub/Products/avrusb/AVR-Doper.2007-02-01.zip> (388 Кб). Программа будет одинаковой как для полной, так и для усеченной версии AVR-Doper. Фьюзы устанавливаются на тактирование от высокочастотного кварцевого резонатора (CKOPT=0, BODEN=0). По прошествии времени прошивку рекомендуется поменять на более новую по дате, ведь разработчик постоянно работает над улучшениями.

Небольшое пояснение. Цифры “2007-02-01” в названии файла обозначают дату публикации релиза 1 февраля 2007 г. По мере совершенствования программы цифры будут меняться, но, самое главное, только в сторону увеличения совокупного числа. К примеру, число 20061015 (15 октября 2006 г.) будет всегда меньше, чем 20070308 (8 марта 2007 г.). Удачный прием, который можно позаимствовать для именования собственных разработок.

Программисты – люди творческие. Естественно, не все у них получается сразу. И когда стоит дилемма, что лучше, затратить много времени на шлифовку программы до некоего идеала или побыстрее разместить ее в Интернете, то предпочтение отдается второму варианту. Логика рассуждений простая: нет смысла замыкаться в себе и бесконечно долго упражняться на одной схеме и на одном компьютере. Пользователи через Интернет и форум сами подскажут, в каком направлении надо двигаться дальше и что следует улучшать. Следовательно, к частой смене прошивок HEX-файлов на Интернет-сайтах надо относиться по-философски

табл. 1

Панелька	Программируемые МК семейства AVR
DIP-8	AT90S2323, -2343, ATtiny-11, -12, -13, -15, -25, -45, -85
DIP-14	ATtiny-24, -44, -84

ки спокойно, понапрасну не критикуя программистов. Следует помнить, что люди добровольно отдают свой труд в бесплатное пользование обществу.

Порядок установки драйвера AVR-Doper

1. Разархивировать содержимое файла “AVR-Doper.2007-02-01.zip” в папку C:\AVR-Doper.2007-02-01.
2. Разомкнуть на плате соединитель XT1. Подключить USB-кабель от компьютера к разъему XS1 программатора. Дождаться появления надписи на мониторе: “Найдено новое оборудование AVR-Doper”. При несоответствии проверить напряжение питания ($5 \pm 0,1$) В между выводами 20 и 22 МК DD1, посмотреть наличие высокочастотного сигнала 12 МГц на резонаторе ZQ1, измерить напряжение ($12 \pm 0,3$) В на конденсаторе C6. В последнем случае уровень можно подрегулировать резистором R11.
3. Зарегистрировать драйвер в операционной системе, для чего в появившемся меню “Мастер нового оборудования” поставить точку “Установка с указанного места”, нажать “Далее”, выбрать папку C:\AVR-Doper.2007-02-01\, нажать ОК. Фирменное предупреждение от Билла Гейтса (рис.3) надо проигнорировать, выбрав фразу “Все равно продолжить”.

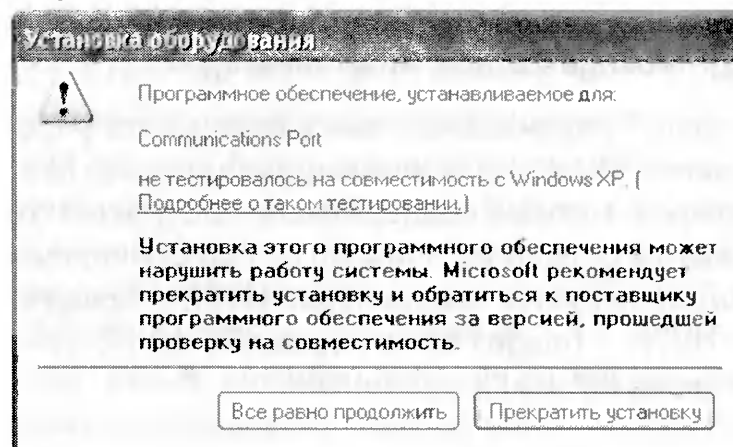


рис. 3

По окончании работы в меню “Пуск–Настройка–Панель управления–Система–Оборудование–Диспетчер устройств” должен появиться новый виртуальный COM-порт. На рис.4 это COM4, но может быть и любой другой, не занятый ресурсами. Номер порта присваивается автоматически. Обращаться к нему можно как к обычному физическому COM-порту, только данные будут поступать через разъем USB.

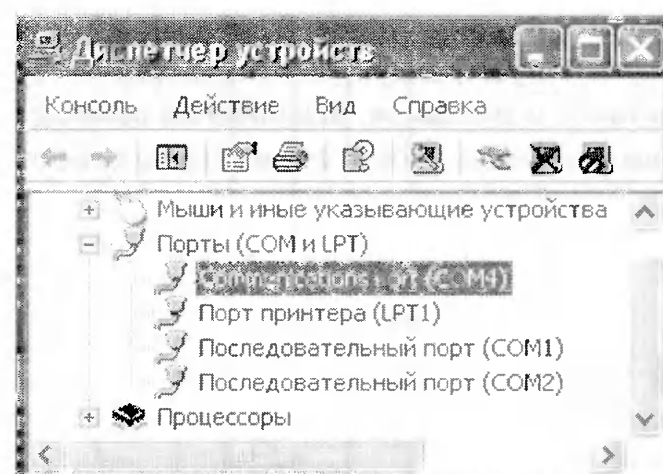


рис. 4

4. Настроить скорость порта, для чего дважды кликнуть левой кнопкой мыши по строке COM4, выбрать закладку “Параметры порта” и заполнить графы согласно рис.5. Программатор готов к работе.

Если по каким-либо причинам драйвер CDC (USB-COM) установить не получается (разработчик предполагает, что это может быть из-за аппаратно-программных особенностей компьютера), то следует замкнуть соединитель XT1 джампером, перестыковать USB-кабель и еще раз попытаться свое счастье. Объект должен автоматически зарегистрироваться в системе как HID-устройство (рис.6).

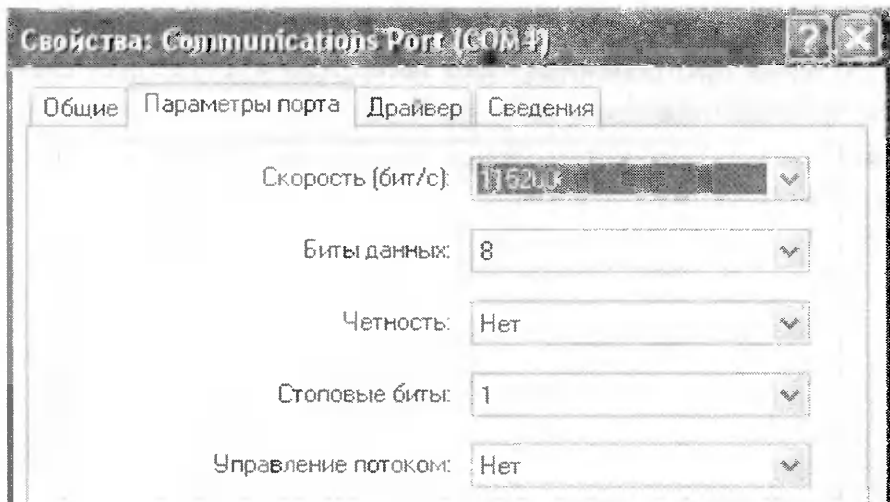


рис. 5

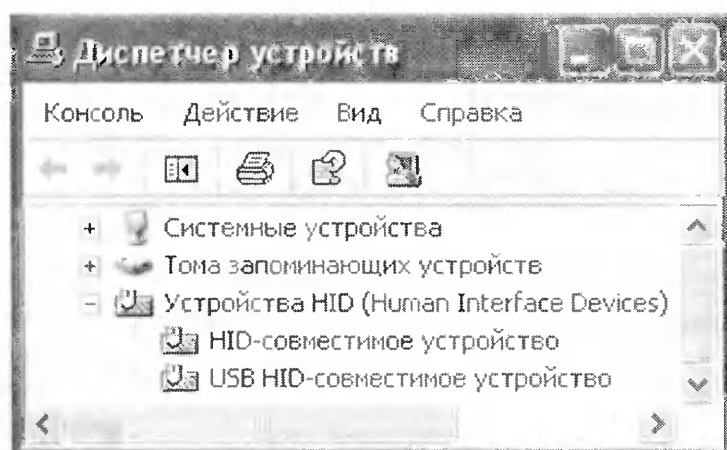


рис. 6

Ключевым словом в предыдущем предложении является "автоматически". Здесь кроется различие процессов инсталляции HID от CDC. Драйвер CDC разрабатывается самостоятельно. Его надо поместить в папку на винчестер и по запросу системы указать к нему путь. Драйвер HID изначально находится в компьютере, поэтому он устанавливается без лишних запросов.

Программисту легче работать с HID-устройствами, но поддержка HID не всегда имеется в наличии. Например, она отсутствует в популярной среде "AVR Studio".

Методика программирование через AVR-Doper

Не надо мучительно долго искать слово "Doper" в программах "AVRDUDE-5.3" или "MFile". Его там попросту нет. Причина в том, что AVR-Doper имеет совместимость с отладчиком STK500 фирмы Atmel и скрывается за его "торговыми марками" stk500 (для режима ISP) и stk500hvsp (для режима HVSP). Порядок программирования ничем не отличается от USBasp (см. "Задача 2", РА 3/2007) только с заменой названия "usbasp" на "stk500hvsp" и с заменой порта "usb" на виртуальный "com4".

Пример команды: "C:\WinAVR\bin\avrdude.exe" -p 2343 -c stk500hvsp -P com4 -U fuse:r:fuse.dat:r -U lock:r:lock_fuse.dat:r -U signature:r:signature.dat:r -F.

По данной команде будут считаны байты фьюзов, защиты и сигнатуры МК AT90S2323 с помощью высоковольтного программатора AVR-Doper. Значения байтов будут записаны в текущую папку в файлы с расширением *.dat.

Важные замечания

1. Число "2343" относится сразу к трем типам МК: AT90S2323, AT90S2343, ATtiny22. Додумать до этого невозможно, пока не прочитаешь содержимое файла C:\WinAVR\bin\avrdude.conf.
2. Ключ "-F" необходим, чтобы обойти проверку сигнатуры, иначе программа остановится на полпути и сообщит, что обнаружена микросхема, не совпадающая с AT90S2343.
3. Поскольку AT90S2323 имеет не два, а один байт фьюзов, то вместо ключей "lfuse", "hfuse" применяется ключ "fuse".
4. Все команды рассчитаны на CDC-режим. Для корректной работы HID требуется установить "заплатку" по методике, изложенной в документе C:\AVR-Doper.2007-02-01\avrdude\Readme.txt.

Упоминание о совместимости с отладочной платой STK500 наводит на мысль о возможности программирования через фирменный пакет "AVR Studio" (рис.7). Действительно ли дешевый самодельный AVR-Doper может заменить дорогостоящий промышленный STK500? Во многом – "да".



рис. 7

Для начала надо скачать программу "AVR Studio v4.13", пройдя короткую бесплатную регистрацию http://www.atmel.com/forms/software_download.asp?fn=dl_aStudio4b528.exe. Объем файла непомерно велик (74 Мб), но, оказывается, есть в Интернете люди, которые скачивают его меньше, чем за одну (!) минуту.

После инсталляции выбрать пункт "Tools-Program AVR-Connect". В меню "Select AVR Programmer" выбрать строки "STK500 or AVRISP" и номер COM-порта, в нашем случае COM4. Нажать "Connect", на появившееся предупреждение не обращать внимание ("Отмена").

В закладке "Program" выбрать тип МК, режим HVSP, указать путь к файлу (рис.8). Протестировать напряжение питания от 4,5 до 5,5 В в закладке "Board". Проверить сигнатуру МК в закладке "Advanced-Read" (рис.9), которая должна соответствовать Datasheet. При сбоях или нештатных ситуациях следует перестыковать компьютерный USB-кабель. Данная методика подходит и для прежней версии "AVR Studio v4.12".

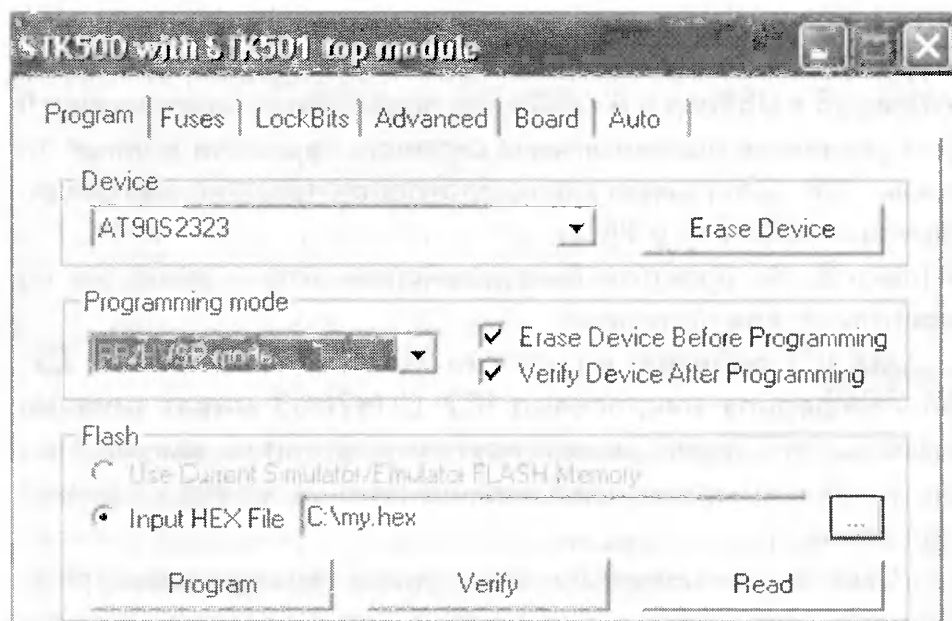


рис. 8

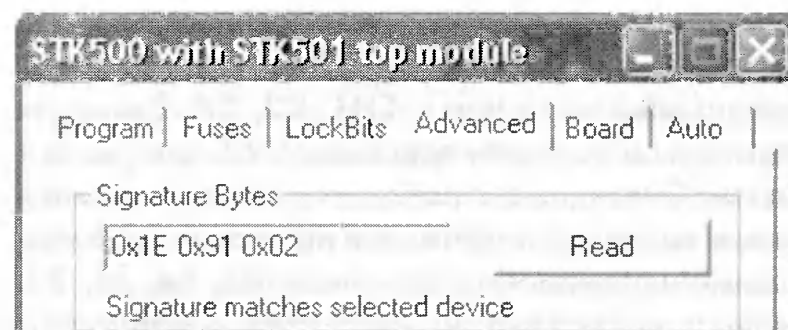


рис. 9

GTP-USB-plus

Программатор AVR-Doper поддерживает высоковольтный последовательный режим HVSP, используемый в младшем подсемействе ATtiny. Однако МК старшего подсемейства ATmega имеют большее число выводов и могут позволить себе быстродействующий высоковольтный параллельный режим HVPP. Иногда его называют "промышленным" в связи с возможностью быстро программировать крупные партии МК. Чтобы освоить HVPP, нужен универсальный программатор. И такой существует.

На сайте <http://www.winpic800.com/> в разделе "GTP-USB [plus]" приведена электрическая схема (рис. 10) испанского программатора GTP-USB-plus (Grabador Todo PIC USB+, сокращенно GTP+). Его автор Francisco J. Benach Font.

Разъемы "ZIF Socket" и "ICSP" (рис. 11) служат для подключения программируемых микросхем. Названия сигналов приведены в двух таблицах на рис. 10. Для стыковки нужны переходные платы с панельками под разные типы МК.

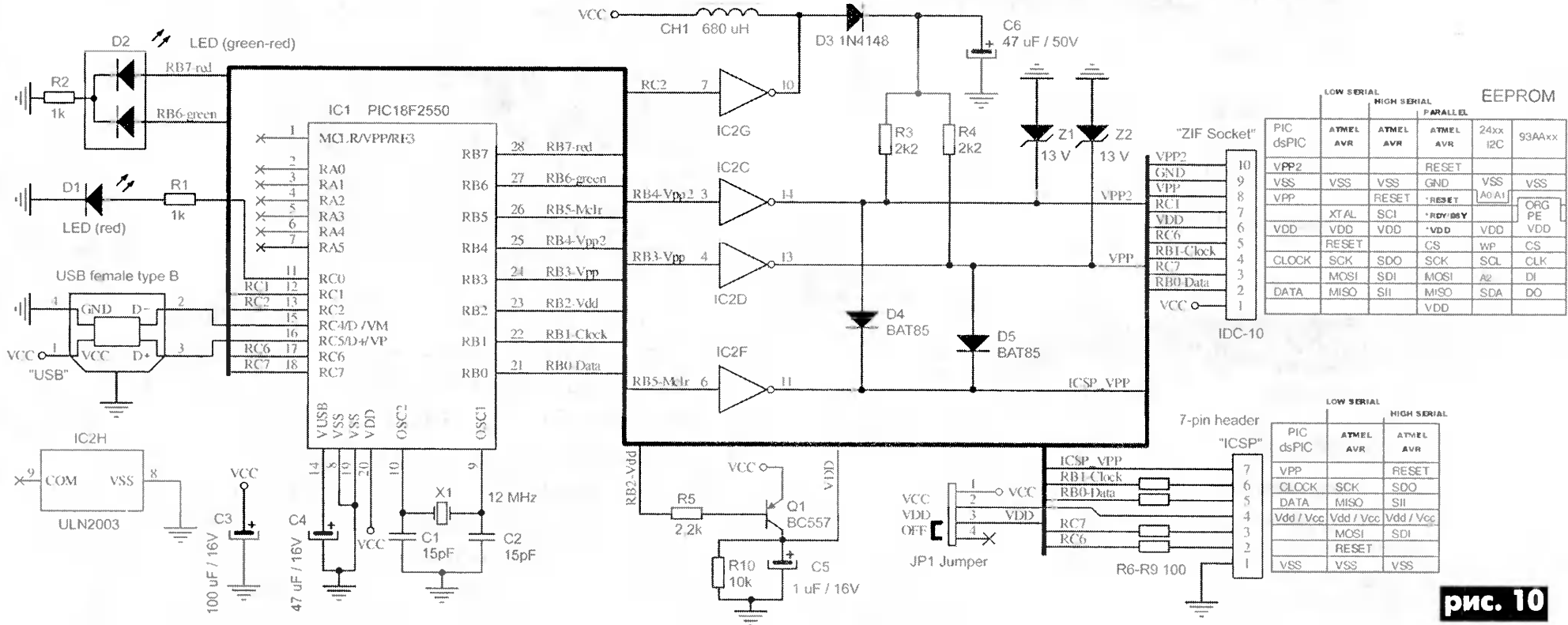


рис. 10

табл. 2

- Прибор умеет программировать:
- AVR-контроллеры (AT90S, ATtiny, ATmega) в режимах ISP, HVSP, HVPP;
 - PIC-контроллеры (PIC10, PIC12, PIC16, PIC18, PIC24, dsPIC, rfPIC) в режимах LVP, HVP;
 - микросхемы памяти EEPROM серий 24xx (интерфейс I²C), 93xx (интерфейс SPI).

Основой GTP+ является микросхема IC PIC18F2550. Переход на специализированный PIC-контроллер, вместо ATmega8 в USBasp и AVR-Doper, позволяет теоретически в 8 раз увеличить максимальную скорость передачи данных по шине USB. Факт имеет место благодаря применению спецификации USB-2.0 у PIC18F2550 по сравнению с USB1.1 у ATmega8. На практике быстродействие хотя и выше, но не настолько, как по теории.

МК IC1 работает на частоте 20 МГц (элементы C1, C2, X1). Буферная микросхема IC2 ULN2003 имеет мощные выходы, что увеличивает крутизну фронтов импульсных сигналов и в первом приближении защищает МК от коротких замыканий в нагрузке.

Связь с компьютером производится через разъем USB-B. Защитные резисторы и стабилитроны здесь не нужны, сигналы подаются прямо на выводы МК согласно типовой схеме включения.

Высокое напряжение +12 В формируется ключевым стабилизатором на элементах IC2G, CH1, D3, C6. Эта часть схемы аналогична по принципу действия AVR-Doper, но без обратной связи. Очевидно разработчик посчитал возможным ограничить выходное напряжение на уровне 13 В стабилизирующими цепочками на элементах R3, R4, Z1, Z2. Функция ключа возложена на инвертор микросхемы ULN2003 (IC2G). Его выход достаточно мощный, к тому же ключ защищен от перегрузок внутренним ограничительным диодом.

Индикатор D1 красным цветом свечения "подмигивает" в процессе программирования. Двухцветный индикатор D2 указывает на текущее состояние "железа": красный цвет – тестирование или авария; зеленый цвет – норма. Если оба индикатора погашены, значит, проблемы с питанием.

Соединитель JP1 имеет 4 штыря, выстроенных, "как на параде", в одну линию. Джемпером можно замкнуть любые два рядом расположенные контакта согласно табл. 2.

Джемпер на JP1	Режим функционирования
1–2	Постоянная подача питания +5 В от USB на программируемый МК
2–3	Питание +5 В от USB на программируемый МК подается только во время обращения к нему, что позволяет безопасно вынимать МК из панельки
3–4	Внешнее питание программируемого МК

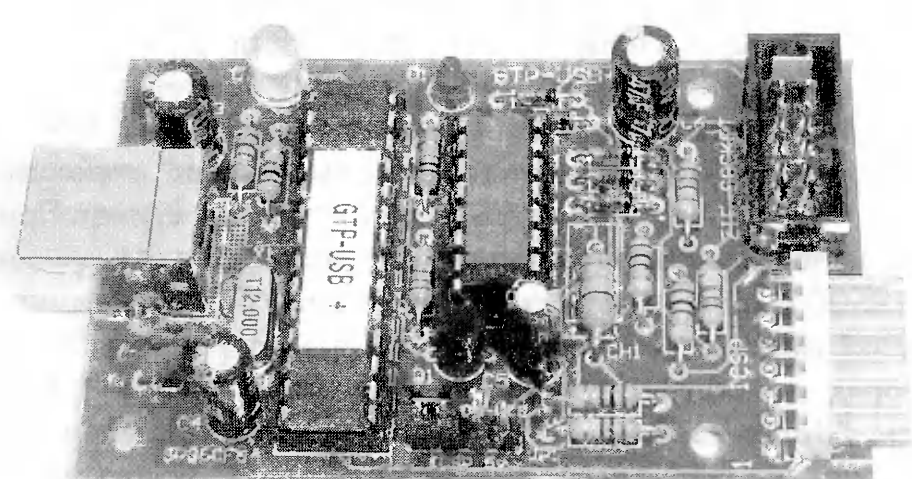


рис. 11

Их электрические схемы вместе с разводками печатных плат для PIC, AVR, EEPROM можно свободно скачать со страницы http://www.winpic800.com/index.php?option=com_content&task=blogcategory&id=19&Itemid=88. Интересно отметить, что на платах, предназначенных для HVSP и HVPP, имеется дополнительный стабилитрон, уменьшающий напряжение с +13 В (PIC) до требуемых +12 В (AVR).

Порядок установки USB-драйвера в систему очень похож на USBasp и AVR-Doper. Вырисовывается единая система инсталляции, к которой легко привыкнуть. Главные моменты отличий. Во-первых, после подстыковки USB-кабеля должна появиться надпись "Найдено новое оборудование GTP-USB PLUS", во-вторых, указать папку местоположения драйвера C:\Program Files\WinPic800\Driver_GTP_USB+\. По завершении инсталляции в системе должно появиться новое устройство (рис. 12).

Русифицированный WinPic800

Для работы с GTP+ используется оболочка WinPic800, в ней же находится USB-драйвер. Не надо быть "семи пядей"

во лбу”, чтобы догадаться, что разработчик GTP+ и автор WinPic800 – это одно и то же лицо.

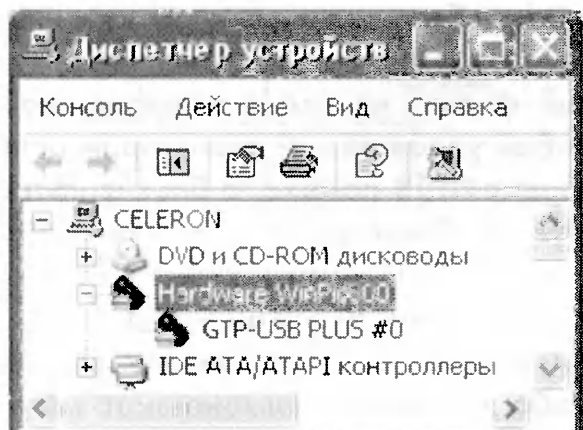


рис. 12

Хорошая новость для всех остальных пользователей: к версии WinPic800_3_61 (<http://www.winpic800.com/descargas/WinPic800.zip>, 2,4 Мб) удалось сделать программный патч, который превращает “крякозяблики” на экране монитора в полноценную кириллицу.

Порядок действий

Разархивировать файл “Ra-04-2007-usb3.zip” (выложен на сайте журнала “Радиоаматор” <http://www.ra-publish.com.ua>). Скопировать файлы “russian.ini”, “ukrainian.ini” в папку C:\Program Files\WinPic800\Languages\.. В дальнейшем их можно самостоятельно подкорректировать текстовым редактором.

Скопировать файл “WinPicPatch361.exe” в папку C:\Program Files\WinPic800\.. Запустить его на выполнение и нажать кнопку “Patch”. Дождаться сообщения “File patched successfully” (рис. 13), закрыть программу. Проверить, что в папке C:\Program Files\WinPic800\ появился “пропатченный” файл “WinPic800.exe” версии 3_61 длиной 2051072 байтов. “Кликнуть” на нем мышью для запуска.

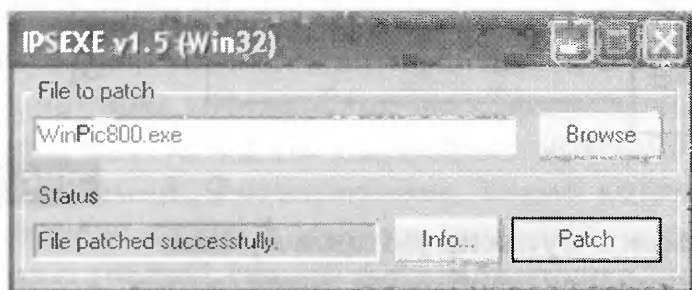


рис. 13

Программирование МК через GTP+ производится следующим образом.

1. Подключить к GTP+ переходную плату с программируемым МК. Установить джампер JP1 согласно табл.2. Соединить разъем USB с компьютером через стандартный принтерный кабель. Наблюдать появление красного, а затем зеленого цвета свечения индикатора D2. Индикатор D1 должен быть погашен.
2. Выбрать в начальном меню WinPIC800 тип МК “AVR 8-Bit, ATmega8”, установить язык общения “Language-Russian”, задать тип программатора “Настройки-Адаптер-<GTP-USB [Plus]>-Применить”. Нажать иконку режима низковольтного или высоковольтного программирования. Загрузить HEX-файл прошивки: “Файл-Открыть-<выбрать файл, например, C:\AVR-Doper.2007-02-01\firmware\main.hex>-ОК”.
3. Протестировать аппаратную часть: “Микросхема-Тест адаптера программатора”, дождаться появления надписи: “Аппаратная часть в норме”. При смене версий WinPic800 и при переходе от PIC к AVR (и наоборот) должен появиться запрос на обновление программного обеспечения, надо выбрать “Yes” (рис. 14).

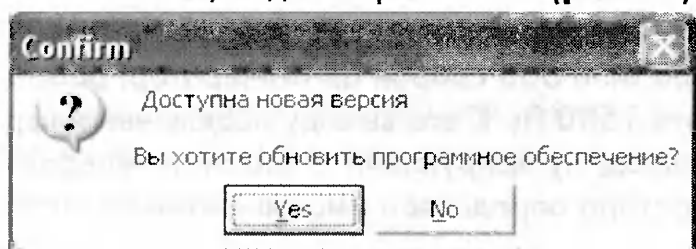


рис. 14

4. Протестировать МК: “Микросхема-Определить тип микросхемы”, должно появиться окно, как на рис. 15. После нажатия кнопки “Применить” название обнаруженного МК само копируется в основное окно выбора. Установить фьюзы в одноименной закладке (рис. 16). Начать программирование “Микросхема-Программировать все”. Наблюдать красный цвет индикатора D1. После заполнения бегущей строки на экране должно появиться сообщение о количестве записанных байтов. Скорость программирования (вместе с верификацией) “чистой” микросхемы в режиме ISP составляет примерно 2 Кб/с. Если прошивка в МК уже имеется и в ней меняются лишь несколько байтов, то время программирования сокращается в разы.

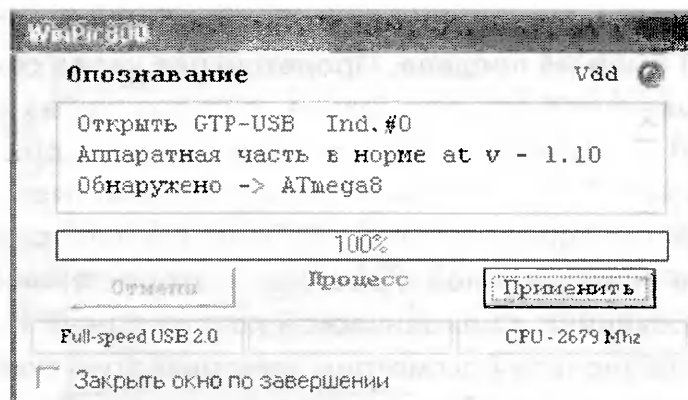


рис. 15

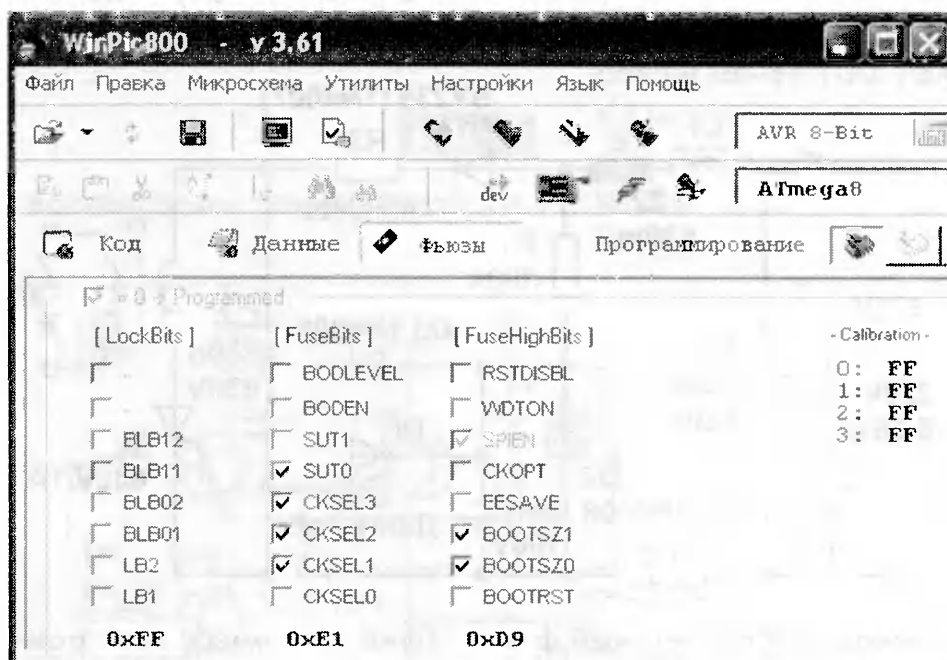


рис. 16

Всем хорош GTP+, только контроллер надежно засекречен. Микросхему IC1 или готовый программатор можно получить по почте прямо из Испании в течение двух недель, связавшись с разработчиком по email. Язык общения – испанский или очень простой английский.

Другой вариант – при свободно распространяемой схеме и печатной плате составить собственное программное обеспечение. Это должно быть под силу студенту-отличнику старших курсов вуза. Думается, что такой дипломный проект имел бы реальную практическую ценность, в отличие от массы других, штампованных “для галочки”. В том, что “миссия выполнима”, можно убедиться на сайте <http://prog-leon.narod.ru/electronics.htm>, где размещен похожий проект учебного стенда для PIC-контроллеров А. Демченко (г. Новочеркасск).

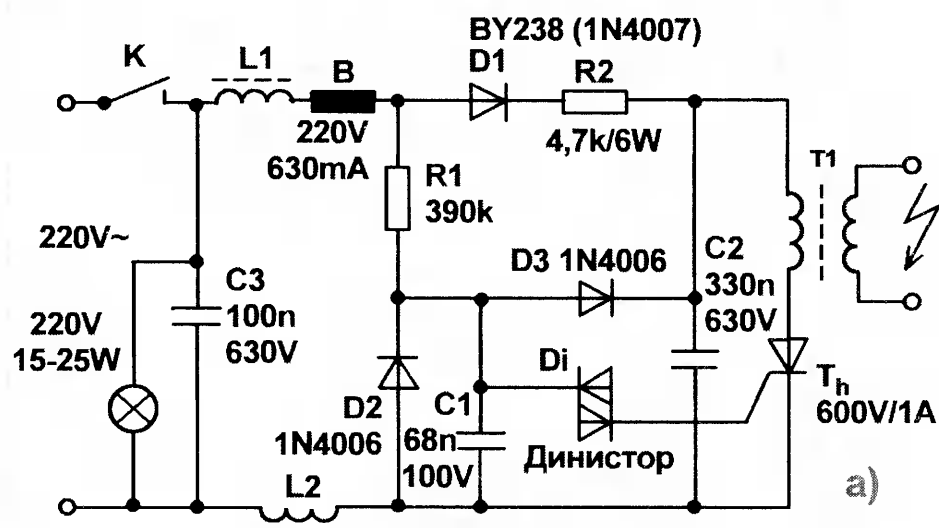
Практическое задание. Опробовать на практике технологию высоковольтного программирования через AVR-Doper или GTP+. Обновить, по-возможности, программное обеспечение “AVR Studio” и русифицировать WinPIC800.

От редакции. Тем читателям, кто может представить свою freeware-прошивку с исходными кодами для универсального программатора AVR-PIC, собранного по схеме, аналогичной AVR-Doper или GTP+, будет предоставлено право внеочередной публикации в нашем журнале.

Дайджест по бытовой технике

Электронный уничтожитель насекомых

С раннего лета до поздней осени отдыху или развлечениям многих дачников и туристов мешает ночная живность: тучи летающих насекомых, мотыльков и т.п. Против них пригодна "электронная" защита, которая хотя и не так эффективна, как ядохимикаты, но зато более бережно относится к окружающей среде! Ниже приведено описание такой ловушки для насекомых. Принцип действия ловушки основан на "психологии насекомых". Свет лампы накаливания приманивает их к себе. Через проволочную сетку они пытаются попасть к лампе. Натянутая проволочная сетка подсоединяется к высокому напряжению. Отдельные проволочки находятся на таком расстоянии друг от друга, чтобы пробойная прочность воздуха была на пределе. Пролетающее через сетку насекомое уменьшает это расстояние, поэтому через его тело проходит электрический ток высоковольтного разряда, и насекомое гибнет. Сказанное выше уже позволяет подозревать, что речь идет о таком устройстве, где электроника - из-за ее чрезвычайной простоты - второстепенная проблема в сравнении с механической конструкцией. Несмотря на это, мы вначале рассмотрим электрическую схему, которая показана на **рис. 1** и предлагается в двух вариантах. Эта схема разделяется на следующие основные блоки:



сетевой заградительный фильтр (фильтр помех), электронный регулятор, высоковольтный трансформатор.

Схема (рис. 1, а) работает следующим образом. Конденсатор C2 заряжается от сетевого напряжения через диодный выпрямитель D1 и резистор R2 до амплитудного напряжения сети (310 В). Это напряжение попадает через первичную обмотку трансформатора T1 на анод тиристора Th. По другой ветви (R1, D2, C1) медленно заряжается конденсатор C1. Когда в ходе зарядки C1 достигается пробойное напряжение динистора Di (в пределах 25...35 В), конденсатор C1 разряжается через управляющий электрод тиристора Th и открывает его. Через открытый тиристор и первичную обмотку T1 очень быстро разряжается C2. Импульсный изменяющийся ток индуцирует во вторичной обмотке T1 высокое напряжение, величина которого может превысить 10 кВ. После разряда конденсатора тиристор закрывается, и процесс повторяется. Допустимые напряжения элементов должны соответствовать указанным на схеме значениям.

Важнейшую проблему представляет изготовление высоковольтного трансформатора. Можно использовать готовую высоковольтную обмотку, которая есть не что иное, как вторичная обмотка трансформатора строчной развертки черно-белого телевизора (известные "мельничные жернова"). Работа трансформатора в тихое время несколько "ворчлива". Однако сопровождающие работу звуковые явления даже полезны, ведь они указывают на присутствие высокого напряжения, например, тогда, когда перегорела лампа накаливания в ловушке. Вообще, бесшумно работа-

ющее устройство могло бы сыграть злую шутку с ничего не подозревающим неосторожно приблизившимся прохожим.

Заградительный фильтр на входе является необходимым спутником любой управляемой тиристором цепи. Устройство создает радио- и ТВ-помехи, а блок фильтра дает возможность без труда смотреть радио- и телепрограммы.

Проволочная "занавеска" и механическая конструкция. Наиболее сложная часть работы в этом устройстве - очень точное изготовление проволочной "занавески". Для ее получения из какого-либо хорошего изоляционного материала (например, из текстолитовой или плексигласовой пластинки толщиной 4 мм) вырезают два диска диаметром 170 мм и два диска диаметром 150 мм. По периметрам каждой пары дисков через 10° делают лобзиком пропилы глубиной 5 мм (36 шт.). Затем на дисках размечают через 120° и сверлят отверстия диаметром 5 мм. После этого изготавливают опорные держатели. В опытном образце это были 3 латунных стержня длиной 210 мм и диаметром 5 мм, на одних концах которых имелась резьба длиной 50 мм, а на вторых - длиной 30 мм. Диски собирают вместе так, чтобы два меньших были внутри, а два больших - снаружи. На резьбовые концы стержней устанавливают диски с малым и большим диаметрами на расстоянии примерно 15 мм друг от друга.

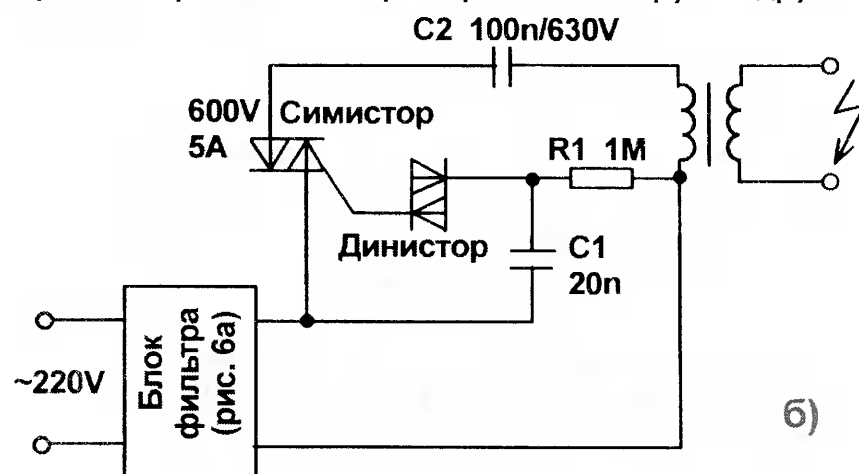


рис. 1

Фотосторож с пульсирующим лучом

Во многих случаях необходим такой датчик, который мог бы работать как в полной темноте, так и при солнечном свете, оставаясь не приметным для нарушителя. Сразу на память приходят несколько схем, а первой та, где используются невидимые человеку лучи. В остальной схеме должна работать обычным образом.

Самым простым методом (с точки зрения разработки) в данном случае было бы использование непрерывного луча света, освещающего фотоэлемент. В 99% случаев этот способ работает хорошо, но в оставшемся 1% случаев такую систему можно обойти: нарушитель либо по опыту, либо по полученной информации знает, где находится фотоэлемент, и, направив на него свой источник света, может пройти незамеченным. Здесь уже нужен более совершенный фотосторож.

Луч света в таком фотостороже можно сделать пульсирующим, промодулировав его низкой частотой, при этом фотоприемник можно сделать чувствительным только к определенной частоте модуляции луча.

Схема, показанная на **рис. 2**, прерывает невидимый инфракрасный (ИК) луч света с частотой 1500 Гц. Луч попадает на фотоприемник ИК-лучей, функцию которого выполняет фототранзистор (**рис. 3**).

На таймере типа 555 собран автогенератор, работающий на частоте 1500 Гц. К его выходу подключен инфракрасный светодиод, пульсирующий с частотой генератора. Частота генератора определяется номиналами резисторов

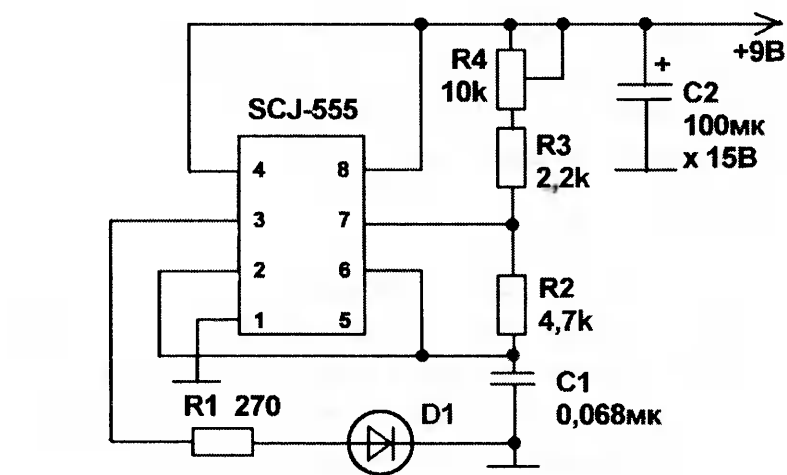


рис. 2

В дежурном режиме на базы транзисторов VT1 и VT2 поступает половина напряжения питания с делителя R2R1, транзисторы VT1 и VT2 почти закрыты, и ток, потребляемый устройством от источника питания, не превышает 110 мкА.

При открывании двери охраняемого объекта и замыкании контактов SF1 тут же открывается транзистор VT2, который, в свою очередь, открывает транзисторы VT4 и VT3, образующие электронный управляемый переключатель. При этом срабатывает электромагнитное реле K1 и контактами K1.1 включает звонок HA1 (или иное сигнальное устройство) и светодиод HL1.

100 мк x 16В Q2...Q4 2N2222

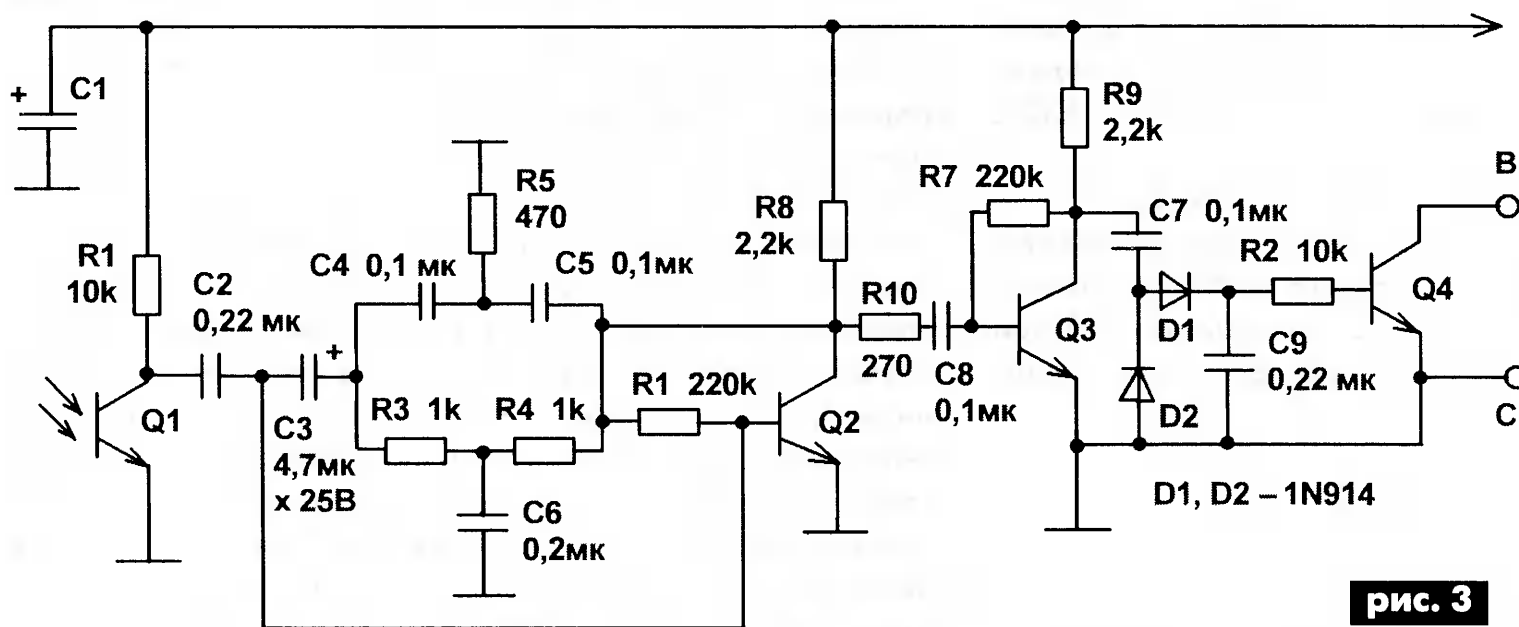


рис. 3

В случае обрыва шлейфа открывается транзистор VT1 (через резисторы R2, R3), а вслед за ним – транзистор VT3 (через резистор R5 и диод VD1) и транзистор VT4. Срабатывает реле K1 и контактами K1.1 включает сигнализацию.

Статический коэффициент передачи тока базы всех транзисторов не менее 100. Реле K1 на ток срабатывания, не превышающий

R2–R4 и конденсатора C1. Переменным резистором R4 производят точную настройку передатчика на частоту фотоприемника. Конкретная рабочая частота приемника не столь важна, так как под нее легко подстроить частоту фотопередатчика. Резистор R1 ограничивает ток через светодиод. Уменьшив его, можно увеличить световой выход светодиода, но перед этим необходимо убедиться, что ток через светодиод не превышает максимально допустимый. Фотоприемник, схема которого показана на рис.3, немного сложнее по сравнению с простой схемой фотопередатчика, но на самом деле тоже относится к простым схемам.

Детектор инфракрасного света (транзистор Q1) воспринимает пульсирующий луч от фотопередатчика и передает небольшой по амплитуде сигнал переменного напряжения в схему на двойной Т-мост. Вход и выход Т-моста подключены к базе и коллектору транзистора Q2. Весь комплекс образует резонансный усилитель, максимум усиления которого приходится на резонансную частоту. На этой частоте сопротивление Т-моста максимальное, поэтому минимальна наводимая через него отрицательная обратная связь. Благодаря этому свойству транзистор Q2 усиливает только сигнал с частотой 1500 Гц, поступающий от фотопередатчика. Далее сигнал с частотой 1500 Гц усиливается транзистором Q3 до уровня, достаточного для работы детектора с удвоением напряжения на диодах D1 и D2. Постоянное напряжение с его выхода через резистор R2 открывает транзистор Q4, замыкавший через себя клеммы В и С.

Устройство контроля отдаленных объектов

Сравнительно простое электронное устройство позволяет контролировать состояние удаленных от дома объектов, например хозяйственного сарая на садовом участке.

Схема устройства показана на рис.4. Контакты SF1 установлены на двери охраняемого объекта, там же находится и резистор R1. Штриховыми линиями показан шлейф от объекта до дома.

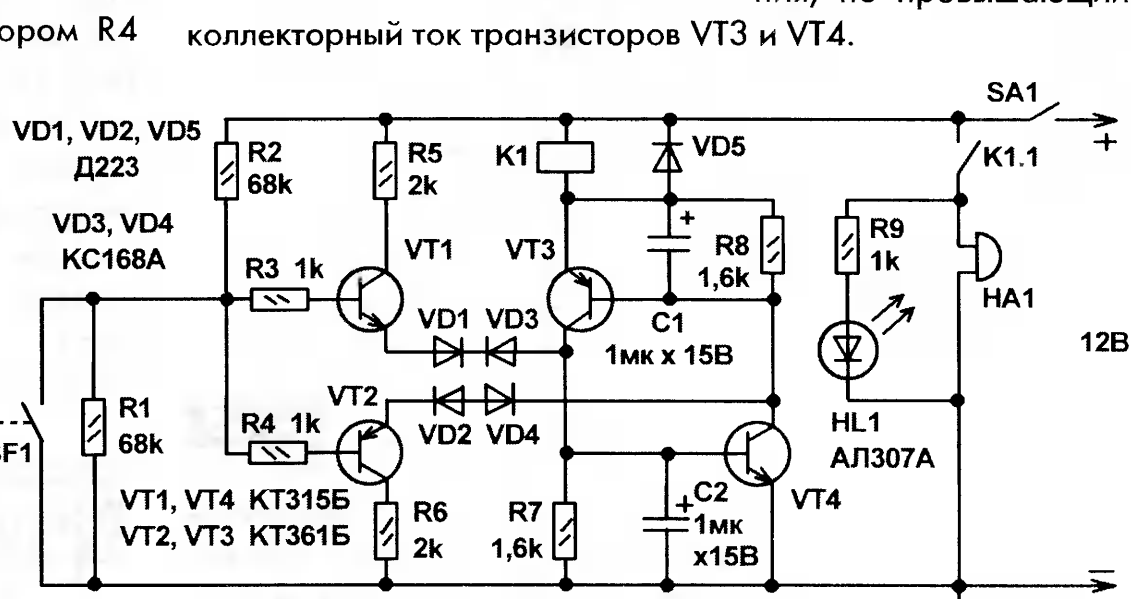


рис. 4

Ультразвуковой генератор для отпугивания крыс

Этот генератор может быть использован в хранилищах зерна и других помещениях для хранения продуктов. Схема генератора, показанная на рис.5, состоит из модулятора низкой частоты (C1, C2, DD1.1, DD1.2, R1, R2), генератора ультразвуковых колебаний (C3, C4, DD1.3, DD1.4, R3, R4), усилителя мощности на транзисторах VT1–VT3 и излучателя, в качестве которого использован высокочастотный громкоговоритель 4ГДВ-1.

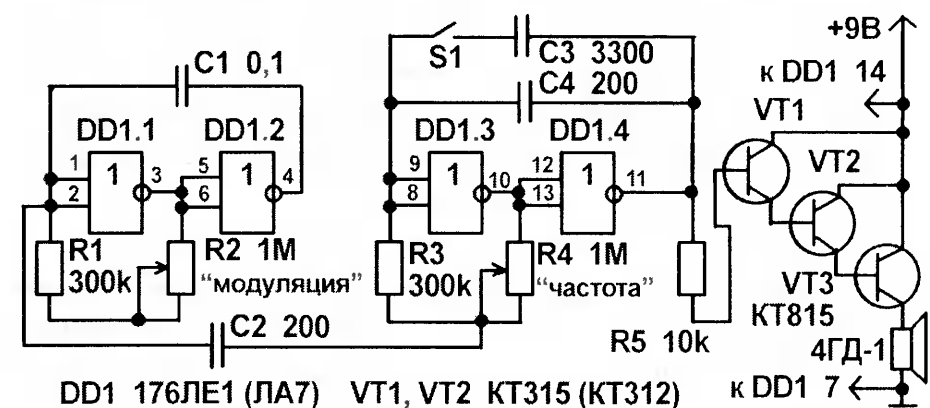


рис. 5

При номиналах, указанных на схеме, генератор излучает частотно-модулированные колебания в диапазоне 15...40 кГц. Частоту генератора регулируют резистором R4, частоту модуляции – резистором R2 в пределах 2...10 Гц.

Необходимо иметь в виду, что ультразвуковые колебания, излучаемые этим генератором, могут отрицательно воздействовать на нервную систему человека и домашних животных. Длительное пребывание в помещении с работающим генератором может вызвать головную боль, тошноту и другие ощущения дискомфорта, поэтому включать его рекомендуется непосредственно перед уходом из помещения.

Если установить контакт S1 таким образом, что при несанкционированном проникновении в помещение этот контакт замыкается, генератор может работать еще и как сирена охранной сигнализации, поскольку начинает излучать модулированные по частоте колебания в диапазоне 1000...2000 Гц.

Управление люстрой по двум проводам

Существует очень много схем управления люстрой по двум проводам. Приведенная же здесь схема (рис.6) отличается своей простотой, а значит, доступностью и малыми габаритами. Она полностью размещается в декоративном колпаке люстры.

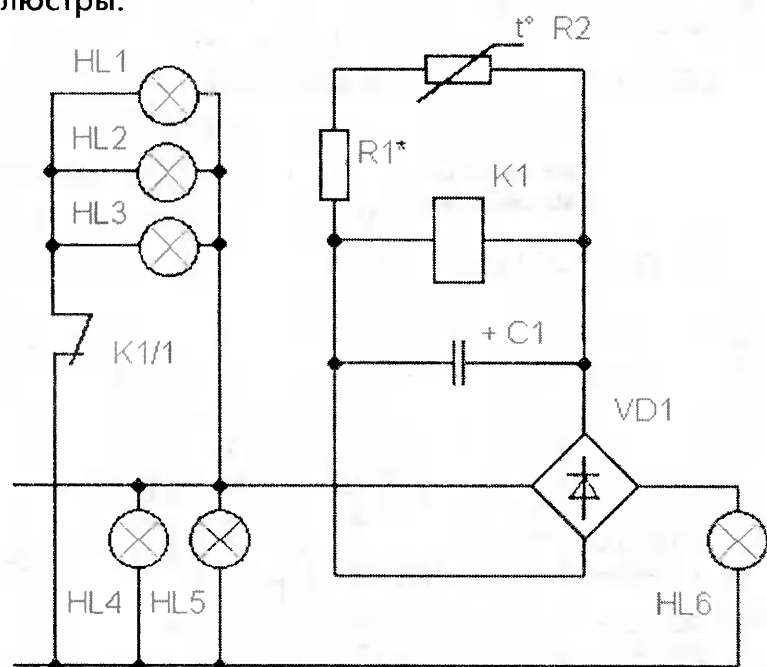


рис. 6

Принцип работы схемы следующий. При первоначальном включении люстры температура терморезистора R2 равна температуре окружающего воздуха и его сопротивление относительно велико, напряжение на реле превышает напряжение срабатывания, и оно своими контактами размыкает цепь питания ламп HL1—HL3. Через несколько секунд резистор R2 нагревается проходящим через него током, его сопротивление уменьшается, напряжение на реле падает до значения U1, которое должно быть немного больше напряжения удержания, но обязательно меньше напряжения срабатывания. Если теперь на непродолжительное время (0,5...1,5 с) отключить питание люстры, резистор R2 не успеет остыть и при последующем включении напряжение на реле будет меньше его напряжения срабатывания, контакты останутся замкнутыми, и к сети будут подключены все шесть ламп. Чтобы опять перевести устройство в режим "половинного" включения, нужно выключить питание на время, необходимое для остывания терморезистора (2...3 с). Схема встроена в люстру с шестью лампами по 40 Вт и безотказно работает около 10 мес.

В схеме были использованы следующие детали. Реле K1 – малогабаритное с сопротивлением обмотки около 300 Ом, напряжением срабатывания 7 В и напряжением отпускания 3 В (желательно выбрать реле с наибольшим гистерезисом). Резистор R2 – три соединенных параллельно терморезистора СТЗ-17 сопротивлением по 1 кОм каждый (одного подходящего просто под рукой не было). Резистор R1 типа МЛТ-0,25 сопротивлением несколько десятков ом может понадобиться для

установки напряжения на реле (в установившемся нагретом состоянии), немного больше напряжения удержания. Диодная сборка использована типа КЦ407А. Конденсатор C1 емкостью 50 мкФх16 В. Все детали смонтированы навесным монтажом на выводах реле.

Выключатель света на ИК-лучах

Достоинство дистанционного управления на ИК лучах (далее просто ДУ) все уже испытали на собственном опыте. ДУ вторглось в нашу повседневную жизнь и в достаточной мере экономит наше время. Но на данный момент, к сожалению, не на все электроприборы устанавливают ДУ. Это относится и к выключателям света. Нашей промышленностью, правда, на данный момент выпускается такой выключатель, но стоит он дорого, да и найти его очень сложно. В этой статье предлагается довольно простая схема такого выключателя. В отличие от промышленной, которая включает в себя одну БИС, она в основном собрана на дискретных элементах, что, конечно, увеличивает габариты, но зато в случае необходимости легко подвергается ремонту. Если нужно уменьшить габариты, то в этом случае можно использовать планарные детали. Эта схема также обладает и встроенным передатчиком (в промышленных его нет), что избавляет вас от необходимости все время носить с собой пульт или искать его. Достаточно поднести к выключателю руку на расстоянии до десяти сантиметров, и он сработает. Еще одно преимущество заключается в том, что к ДУ подходят любые пульты от любой импортной или отечественной радиотехники.

Передатчик. Применение излучателя коротких импульсов (рис.7) позволяет уменьшить потребляемый передатчиком ток от источника питания, а значит, продлить срок службы на одной батарее питания. На элементах DD1.1, DD1.2 собран генератор импульсов, следующих с частотой 30...35 Гц. Короткие, длительностью 13...15 мкс, импульсы формирует дифференцирующая цепь C2R3. Элементы DD1.4—DD1.6 и нормально закрытый транзистор VT1 образуют импульсный усилитель с ИК-диодом VD1 на нагрузке.

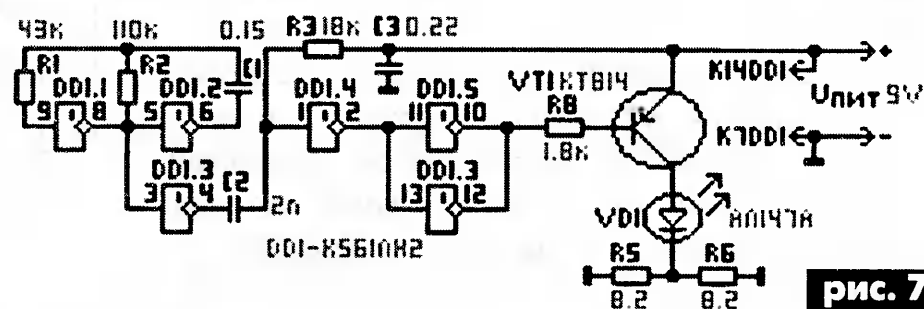


рис. 7

Зависимость основных параметров такого генератора от напряжения питания Uпит показана в таблице, где Iимп – амплитуда тока в ИК-диоде, Iпот – ток, потребляемый генератором от источника питания (при указанных на схеме номиналах резисторов R5 и R6).

Uпит, В	4,5	5	6	7	8	9
Iимп, А	0,24	0,43	0,56	0,73	0,88	1,00
Iпот, мА	0,4	0,57	0,96	1,5	2,1	2,8

Передатчиком может служить также любой пульт ДУ от отечественной или импортной техники (телевизора, видеомагнитофона, музыкального центра).

Приемник (со встроенным передатчиком) собран по классической схеме (в частности, в телевизорах "Рубин", "Темп" и т.п.). Его схема показана на рис.8. Импульсы ИК-излучения попадают на ИК-фотодиод VD1, преобразуются в электрические сигналы и усиливаются транзисторами VT3, VT4, которые включены по схеме с общим эмиттером. На транзисторе VT2 собран эмиттерный повторитель, согласующий

сопротивление динамической нагрузки фотодиода VD1 и транзистора VT1 с входным сопротивлением усилительного каскада на транзисторе VT3. Диоды VD2, VD3 предохраняют импульсный усилитель на транзисторе VT4 от перегрузок. Все входные усилительные каскады приемника охвачены глубокой обратной связью по току. Это обеспечивает постоянное положение рабочей точки транзисторов независимо от внешнего уровня засветки – своего рода автоматическую регулировку усиления, особенно важную при работе приемника в помещениях с искусственным освещением или на улице при ярком дневном свете, когда уровень посторонних ИК-излучений очень высок.

Далее сигнал проходит через активный фильтр с двойным Т-образным мостом, собранный на транзисторе VT5, резисторах R12–R14 и конденсаторах C7–C9. Транзистор VT5 должен иметь коэффициент передачи тока $H_{21Э}=30$, в противном случае фильтр может начать возбуждаться. Фильтр очищает сигнал передатчика от помех сети переменного тока, которые излучаются электрическими лампами. Лампы создают модулированный поток излучения с частотой 100 Гц не только видимой части спектра, но и в ИК-области. Отфильтрованный сигнал кодовой посылки формируется на транзисторе VT6. В результате на его коллекторе получаются короткие импульсы (если поступали с внешнего передатчика) или пропорциональные с частотой 30...35 Гц (если поступали от встроенного передатчика).

Импульсы, поступающие с приемника, поступают на буферный элемент DD1.1, а с него – на выпрямительную цепочку. Выпрямительная цепочка VD4R19C12 работает следующим образом. Когда на выходе элемента лог."0", то диод VD4 закрыт и конденсатор C12 разряжен. Как только на выходе элемента возникают импульсы, конденсатор начинает заряжаться, но постепенно (не с первого импульса), а диод препятствует его разрядке. Резистор R19 выбран таким образом, чтобы конденсатор успел зарядиться до напряжения, равного лог."1", только с 3–6 импульса, поступающего с приемника. Это еще одна защита от помех, коротких ИК-вспышек (например, от фотовспышки фотоаппарата, разряда молнии и т.п.). Разряд конденсатора происходит через резистор R19 и занимает по времени 1...2 с, что позволяет предотвратить дробление и произвольное включение и выключение света. Далее установлен усилитель DD1.2, DD1.3 с емкостной обратной связью (C3) для получения на его выходе резких прямоугольных перепадов (при включении и выключении). Эти перепады поступают на вход триггера делителя на 2, собранного на микросхеме DD2. Неинверсный его выход подключен к усилителю на транзисторе VT10, который управляет тиристором VD11, и транзистору VT9. Инверсный выход подключен к транзистору VT8. Оба эти транзистора (VT8, VT9) служат для зажигания соответствующего цвета на светодиоде VD6 при включении и выключении света. Он выполняет также функцию "маяка" при выключенном свете. На вход R триггера делителя подключена RC-цепочка, которая осуществляет сброс. Он нужен для того, чтобы, если отключили напряжения в квартире, после включения свет случайно не зажегся.

Встроенный передатчик служит для включения света без пульта ДУ (при поднесении ладони к выключателю). Он собран на элементах DD1.4–DD1.6, R20–R23, C14, VT7, VD5. Встроенный передатчик представляет собой генератор импульсов с частотой следования 30...35 Гц и усилитель, в нагрузку которого включен ИК-светодиод. ИК-светодиод устанавливают рядом с ИК-фотодиодом, они должны быть направлены в одну сторону и разделены светонепроницаемой перегородкой. Резистор R20 подбирают таким образом, чтобы расстояние срабатывания, при подносе ладони, было равно 50...200 мм. Во встроенном передатчике можно использовать ИК-диод типа АЛ147А или любой другой. Автор, к

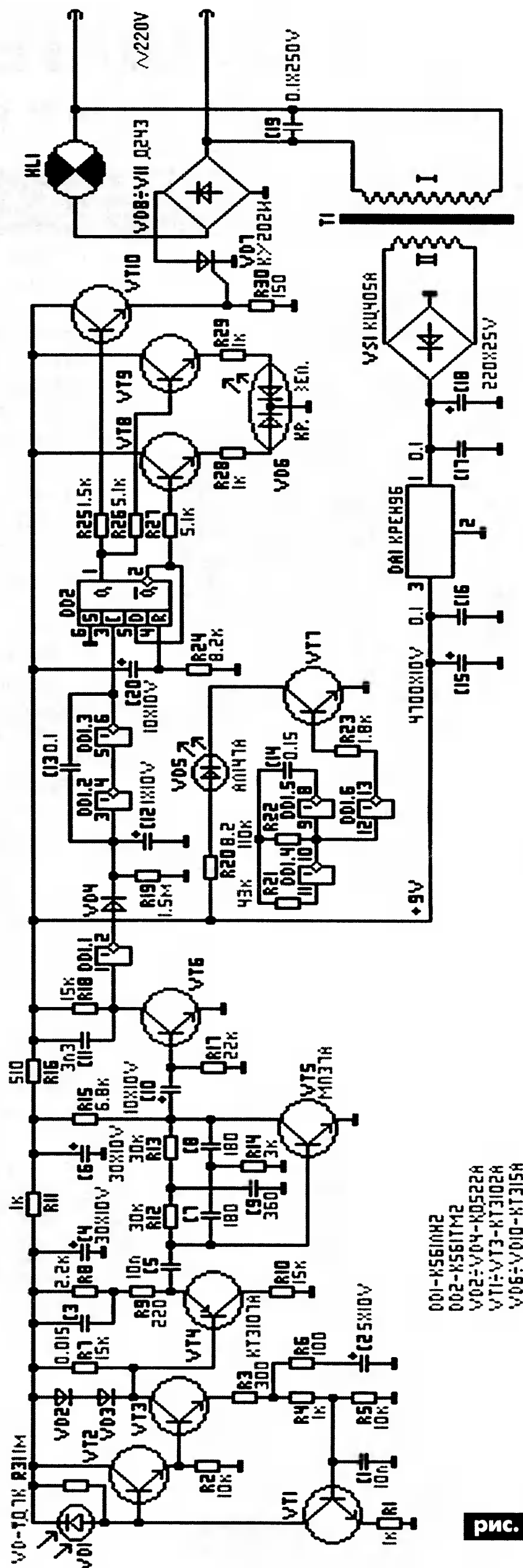


рис. 8

примеру, использовал ИК-диод от старого дисковода, но при этом резистор R20=68 Ом.

Блок питания собран по классической схеме на КРЕН9Б, и выходное напряжение равно 9 В. Он включает в себя DA1, C15–C18, VS1, T1. Конденсатор C19 служит для защиты устройства от скачков напряжения в электросети. Нагрузка на схеме показана лампой накаливания.



Любительская связь и радиоспорт

Ведущий рубрики А. Перевертайло, UT4UM

DX-NEWS by UX7UN (tnx DL3MBG, F6AJA, F6HMQ, CT1END, IK1PMR, G3SWH, I1JQJ, IZ1GJK, VK1AA, SM5MX, NG3K, OK1TN, G3TXF, YZ1EW, F5NQL, EI7CC, HL1VAU, DK2ZF, SP6DVP, F4ELJ, JA1ELY, DL1BDF, VA3RJ)



NEW UK POSTAL RATES – со 2 апреля почтовые тарифы в Великобритании вырастут примерно на 10%. Если ранее 1 USD было недостаточно для оплаты письма в страны за пределами Европы, то после нового повышения его больше уже не будет хватать и для отправки письма в страны внутри Европы. Одного нового, действительного по 2009 г. IRC, однако, достаточно для оплаты обычного письма в любую страну мира.

3D2, ROTUMA – Tony, 3D2AG (ex FO5RK) будет активен (в основном на диапазонах 40 и 20 м CW) позывным FK/FO5RK из Нумеа, Новая Каледония, до конца апреля. В мае-июне он планирует отправиться на Ротуму и работать оттуда позывным 3D2AG/р. Он сообщает, что на острове не хватает топлива, а солнечные панели, которые он использовал раньше, больше не работают.

3DA, SWAZILAND – в связи с 75-летним юбилеем Irish Radio Transmitters Society организует DX-экспедицию в Свазиленд. Ее участники также примут участие в CQ WPX SSB Contest. Работа



будет вестись на всех диапазонах с особым упором на НЧ диапазоны, WARC и цифровые виды. Планируется также работа EME, на диапазонах 2 и 6 м. В состав экспедиции войдут Paul/EI2CA (3DA0PM), Peter/EI7CC (3DA0PB), Aidan/EI8CE (3DA0AM), David/EI4DJ/GI4FUM (3DA0DG), Rory/EI4DJB (3DA0RH), Brendan/EI3GV (3DA0GV) и Pete/GI4VIV (3DA0GI). QSL via EI7CC.

5W, WESTERN SAMOA – YT1AD и другие участники экспедиции N8S будут активны позывным 5W5A с Самоа (OC-097) в течение 20-24 апреля. QSL via YZ7AA.

7X, ALGERIA – Yves, F5MSR, снова активен позывным 7X0MT из Алжира. Он работает QRP на long wire и предпочитает CW и цифровые виды. QSL via F5MSR.

F, FRANCE – операторы из Radio Club Nord Cotentin (F6KFW) будут работать специальным позывным TM4ORE из г. Cherbourg (Шербур) в связи с 40-летием субмарины Le Redoutable. Введенная в строй в 1967 г. и списанная в 1991 г., эта первая французская подводная лодка с баллистическими ракетами используется сейчас в качестве корабля-музея.



G, ENGLAND – члены Cray Valley Radio Society Nobby/G0VJG, Simon/M3CVN, Dave/G4BUO, Richard/G7GLW, Justin/G4TSH и Chris/G0FDZ будут активны позывным G3RCV/P с о-ва St. Mary's, архипелаг Scilly (EU-011), с 24 июля по 2 августа. Они примут участие в IOTA Contest под позывным M8C. QSL via G4DFI.

GM, SCOTLAND – большая группа операторов из Sheffield Amateur Radio Club будет работать позывным GS3RCM с о-ва Arran (EU-123) с 26 июля по 2 августа. Они примут участие в IOTA Contest под позывным MM3M, а также постараются активировать остров Pladda. QSL via G3VCQ.



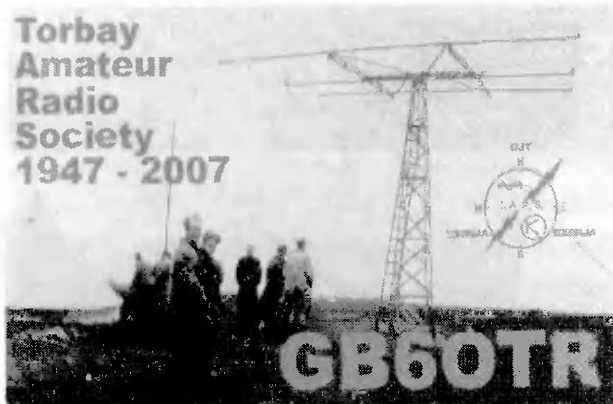
I, ITALY – IT9GAC, IT9GIE, IT9IVA, IT9TPJ, IT9VKY, IW9BCW, IW9BDV и IW9FY будут активны позывным IF9RGE с о-ва Favignana (EU-054, IIA TP-011) в течение 21–23 апреля. Они планируют работать на КВ-диапазонах CW, SSB и RTTY, а также на диапазонах 6 и 2 м. QSL via IT9EJW.

J8, ST. VINCENT – Gary, W0AW, будет активен позывным J8/W0AW с о-ва Bequia (NA-025). Он будет работать CW, RTTY и немного SSB на диапазонах 10...80 м, а также на диапазоне 160 м, если будет место для антенны. QSL via W0AW.

KH8S, AMERICAN SAMOA – операторы-участники экспедиции N8S (YT1AD, K3LP, K1LZ, N6TQS, RK3AD, RA3AUU, SV2BFN, K6SRZ, YU7NU, YZ7AA, YZ1BX, UROMC, UA4HOX, RU4SU и YU1AU, а также, возможно, YU1DX и YZ1EW) будут активны с о-ва Swains (OC-200) в течение 4–15 апреля. QSL via YT1AD.

PJ2, NETH. ANTILLES – Chad/WE9V, Scott/KA9FOX и Mike/K9NW будут активны как PJ2/homecall с о-ва Кюрасао (SA-006). В ходе ARRL DX SSB Contest они будут использовать позывной PJ2T, работая в категории M/2. QSL PJ2T via N9AG, остальные via home call.





PJ7, ST. MAARTEN – Bil, PJ7/W8EB, и Dorothy, PJ7/W8DVC, будут активны с о-ва St. Maarten. Они будут работать CW, SSB, PSK31 и RTTY на диапазонах 10...160 м. W8EB примет участие в ARRL SSB DX Contest под позывным PJ7B. QSL via home calls.

SP, POLAND – специальный позывной HF40PAZ будет использоваться с 1 марта по 30 апреля, и 1-30 сентября по случаю 40-летия коллективной радиостанции SP6PAZ. QSL via SP6DVP.

V6, MICRONESIA – Nando/IT9YRE (V63RE), Claudio/IISNW (V63WN) и

Mike/K9AJ (V63J) будут активны из Микронезии с 2 по 19 апреля. Планируется работа SSB и CW с атолла Ngulu (OC-180) в течение 36 ч, атолла Sorol (OC-277, new one) в течение трех дней и атолла Woleai (OC-132) тоже в течение трех дней. Эта экспедиция посвящена памяти Gianni Rizzi, I7RIZ. QSL via home calls.

VP2M, MONTSERRAT ISL. – Phil, G3SWH, получил лицензию для своей работы с о-ва Montserrat, ему выдан позывной VP2MWH. Он будет активен на диапазонах 160...10 м CW и немного RTTY и PSK31. QSL via G3SWH.

XE, MEXICO – Enrique/XE1IH, Javier/XE1KOF, Jose Luis/XE1YJL, David/XE1XR, Martin/XE2ML и Benjamin/XE2AUB в мае будут активны под позывным 4A3IH из группы IOTA NA-183. Они будут работать на KB-диапазонах (CW, SSB и цифровыми видами), а также на диапазонах 6 и 2 м и satellite с маяка La Roqueta (ARLHS MEX-069) в течение 14-19 мая и Ixtapa 21-26 мая. QSL via IT9EJW.



XV, VIETNAM – Rolf, SM5MX, только что вновь получил свой старый позывной и будет активен как XV9SW из Ханоя до 30 апреля. Он будет работать CW на диапазонах 20 и 15 м, но "в центре города электрический смог хуже, чем когда-либо раньше", – говорит он, – "поэтому работать можно только лишь временами". QSL via SM5MX.

ZB, GIBRALTAR – David, EB7AEY, снова будет активен из Гибралтара позывным ZB2/4O3AL. Он планирует работать SSB и RTTY на диапазонах 80...10 м. QSL via EB7AEY.

IOTA-news (tnx UY5XE)

Новые присвоенные номера IOTA

NA-237 KL Southern Alaska Peninsula East group (Alaska)
OC-270 YB6 Simeulue and Banyak Islands (Indonesia)

Экспедиции, подтверждающие материалы которых получены

AF-032 5H1Z Zanzibar Island (January 2007)
AF-070 V51VV/P Possession Island (August 2006)
AF-074 5H3VMB/5 Songo Songo Island (December 2006 - January 2007)
AF-075 5H3VMB/3 Kwale Island (January 2007)
AF-088 C91VB/6 Mocambique Island (December 2006)

AF-103 C91VB/4 Inhacamba Island (December 2006)
AS-106 VU7MY Minicoy Island (January 2007)
NA-246 XF2K Larga Island (February 2007)
OC-126 DU1/CT1EAT Lubang Island, Lubang Islands (January 2007)
OC-244 DU1/CT1EAT Romblon Island (January 2007)

Экспедиции, подтверждающие материалы которых ожидаются

NA-219 C6ARI Elbow Cay, Cay Sal Bank Cays (January 2007)
OC-191 A35TN Niutoputapu Island (December 2006 - January 2007)

Осенняя активность

EUROPE

EU-001 SV5/DJ7RJ
EU-011 M8C
EU-028 IA5/IK5CBE
EU-099 YM0DX
EU-105 F5UBH/p
EU-105 TM7BA
EU-123 GM0ORH
EU-123 GS3RCM
EU-125 OZ/DK0G
EU-127 DF0IT
EU-127 DF6QC
EU-133 RA1QY/1
EU-133 RN1CW/1
EU-133 UA1AIR/1
EU-133 UA1CIO/1
EU-146 PA1WLB/P
EU-147 R1NWS
EU-147 R3ARC/1
EU-186 TCO DX

ASIA

AS-008 7L3ATQ/1
AS-008 JA1YVT/1
AS-008 JH1DGY/1
AS-008 JL1OVB/1
AS-012 JA6QDU/6
AS-013 8Q7NC
AS-015 9M2MRS

AS-075 XX9C
AS-079 JI3DST/JS6
AS-093 DS4DR/4
AS-093 DS4DRE/4
AS-139 BA4ALC/7
AS-139 BD1DRJ/7
AS-139 BD7KLO/7
AS-148 D70LW/4
AS-148 DS2GOO/4
AS-148 DS4NYE/4
AS-148 HL1VAU/4
AS-158 BY1TX/2

AFRICA

AF-014 CT3/DL3KWF
AF-014 CT3/DL3KWR
AF-017 3B9/G3TXF
AF-020 J5BI
AF-023 S92FM
AF-048 FT5XQ
AF-053 J20RR
AF-053 J20MM
AF-057 5R8RJ
AF-072 C98APE

N. AMERICA

NA-001 C6AHR
NA-001 C6AKQ
NA-001 C6APG
NA-001 N2YTF/C6A
NA-001 W2IRT/C6A

NA-016 ZF2UL
NA-020 YX0LIX
NA-023 VP2V/AK0M
NA-023 VP2V/DL2AU
NA-023 VP2V/KC0RD
NA-025 J8/W0AW
NA-030 XF4DL
NA-049 HK0GU
NA-082 K5I
NA-102 TO6T
NA-103 VP2MVG
NA-103 VP2MVO
NA-105 PY1WAS/PJ7
NA-106 KP2/K3CT
NA-106 KP2/K3TEJ
NA-106 KP2ZZ
NA-110 W4BWZ
NA-112 W4PL
NA-112 W4PL
NA-123 V31DG
NA-123 V31FG
NA-183 4A3IH
NA-219 C6ARI

S. AMERICA

SA-006 PJ2/K9NW
SA-006 PJ2/KA9FOX
SA-006 PJ2/WE9V
SA-006 PJ4/PA0VDV
SA-018 XR7C
SA-021 LQ0D

SA-027 PP5VX

OCEANIA

OC-026 KH2/JA2BNN
OC-026 KH2/JK2VOV
OC-039 ZM8CW
OC-048 ZK3A
OC-048 ZK3RE
OC-057 FO/KM9D
OC-057 FO/KM9D
OC-084 T32MO
OC-097 5W5AA
OC-106 YB5NOF/p
OC-132 V63J
OC-132 V63RE
OC-132 V63WN
OC-164 VK6ARI
OC-180 V63J
OC-180 V63RE
OC-180 V63WN
OC-277 V63J
OC-277 V63RE
OC-277 V63WN

ANTARCTICA

AN-001 VP8DJB
AN-001 VP8ROT
AN-007 VP8SGK
AN-010 LZ0A
AN-016 3Y9SDA





СОРЕВНОВАНИЯ CONTESTS

Новости для радиоспортсменов

Календарь соревнований по радиосвязи на KB (май 2007 г.)

Дата	Время UTC	Название	Режимы
1	13.00-19.00	AGCW QRP/QRP Party	CW
3	17.00-21.00	10 meter NAC	CW/SSB/FM/Digi
5-6	00.00-24.00	MARAC County Hunters CW Contest	CW
5-6	00.01-23.59	10-10 Int. Spring QSO Party	CW/Digi
5-6	13.00-07.00	7QP - 7th Call Area QSO Party	CW/SSB
5	14.00-20.00	US IPARC Annual Contest	CW
5-6	16.00-04.00	Indiana QSO Party	CW/Phone
5-6	20.00-19.59	ARI Int. DX Contest	CW/SSB/RTTY
5-6	20.00-05.00	New England QSO Party (1)	All
6	13.00-24.00	New England QSO Party (2)	All
6	14.00-20.00	US IPARC Annual Contest	SSB
8	01.00-03.00	ARS Spartan Sprint	CW
12	11.00-12.00	SL Contest	CW
12-13	12.00-12.00	A. Volta RTTY DX Contest	RTTY
12-13	12.00-11.59	CQ-M Int. DX Contest	CW/SSB
12-13	12.00-24.00	Mid-Atlantic QSO Party	CW/Digi/Phone
12	12.30-13.30	SL Contest	SSB
12	17.00-21.00	FISTS Spring Sprint	CW
19-20	00.00-24.00	US Counties QSO Party	SSB
19-20	12.00-12.00	EU PSK DX Contest	PSK31
19-20	12.00-12.00	H. M. The King of Spain Contest	CW
19-20	15.00-23.59	Manchester Mineira CW Contest	CW
19-20	15.00-15.00	Portuguese Navy Day HF Contest	CW/SSB
19	15.00-21.00	Portuguese Navy Day HF Contest	PSK
19-20	21.00-02.00	Baltic Contest	CW/SSB
20	07.00-11.00	SSA Portabeltest VEromg	CW/SSB
21-25	00.00-24.00	AGCW Activity Week	CW
21	01.00-03.00	Run For The Bacon QRP Contest	CW
26-27	00.00-23.59	CQ WW WPX Contest	CW
27	20.00-24.00	QRP ARCI HootOwl Sprint	CW
27-28	23.00-03.00	MI-QRP Club Mem. Day CW Sprint	CW



ДИПЛОМЫ AWARDS

Новости для коллекционеров дипломов

МОНАСТЫРИ УКРАИНЫ. Диплом учрежден Обуховским радиоклубом "Дельта" Киевской обл. и присуждается за проведение двусторонних радиосвязей с 30 городами и районами Украины, где находятся монастыри, или за одну

радиоэкспедицию на территории монастыря. Засчитываются радиосвязи, проведенные любым видом модуляции на любых любительских диапазонах. Повторы не засчитываются. Наблюдателям диплом "Монастыри Украины" выдается на аналогичных условиях. Время выполнения диплома не ограничено. Заявку в виде выписки из аппаратного журнала и оплату 10 грн высылают на адрес дипломного менеджера.

Дипломный менеджер: Береснев Сергей Михайлович, UR7UT, а/я 73, г. Обухов, Киевская обл., Украина, 08702.

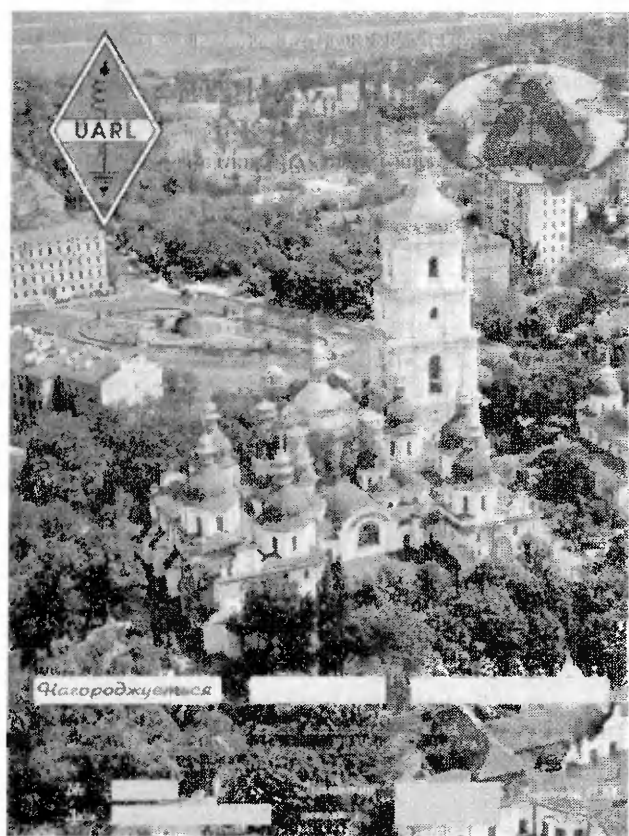
ТРАНССИБ. Диплом учрежден Irkutsk Award Group и выдается радиолюбителям (наблюдателям) всего мира за проведение связей с радиолюбителями, находящимися в населенных пунктах вдоль Транссибирской магистрали. Для российских радиолюбителей необходимо набрать 10000 км. Каждая связь со станцией, находящейся в населенном пункте вдоль Транссиба, дает 500 км. Кроме этих связей обязательным является проведение QSO с началом Транссиба – Москвой, конечным пунктом – Владивостоком и серединой Транссиба – Иркутском. Повторы с одной и той же станцией не засчитываются. Связь с одним и тем же населенным пунктом

засчитывается только один раз. Всего необходимо провести 23 QSO. Для иностранных радиолюбителей необходимо провести связи с городами Москва, Иркутск и Владивосток, всего – 3 QSO.

За выполнение диплома TRANSSIB с использованием передатчиков малой мощностью: QRP менее 5 Вт (OUTPUT) и QRPp 0,5 Вт и меньше (OUTPUT) выдаются специальные наклейки.

Засчитываются связи, проведенные на любых диапазонах, любым видом излучения, начиная с 1 августа 2005 г.

Диплом выдается на основании выписки из аппаратного журнала (без предоставления QSL-карточек). Заявка составляется в хронологическом порядке проведения связей. В заявке указывается позывной станции, дата, диапазон, вид излучения, переданный и принятый RS/



RST, а также наименование населенного пункта. Мощность передатчика Standard/QRP/QRPp указываются в титуле заявки. Заявка должна содержать подтверждение от национальной радиоловительской лиги или двух радиоловителей о том, что данные в заявке соответствуют данным в аппаратном журнале.

Стоимость диплома 100 руб, наклейки 23 руб, включая пересылку.

Адрес менеджера: Аркадий Ербаев, RZ0SB, а/я 1224, Иркутск, 664033, Россия.

БАЙКАЛЬСКАЯ ЗИМНИАДА

2007. Диплом учрежден Иркутской дипломной группой (Irkutsk Award Group) в связи с проведением на Байкале V-го фестиваля зимних игр – Зимниада-2007 – соревнований по экстремальным видам зимнего спорта (среди них – лыжный переход через Байкал, проход по Байкалу на коньках (190 км), гонки на собачьих упряжках, соревнования по подледному лову и т.п.) В рамках проведения Зимниады 2007 года на льду Байкала (GL 0021KT) развернута радиостанция UE0SZB (Siberia Zimniada Baikal).

Во время проведения Зимниады с 23 февраля 2007 по 12 марта 2007 г. (включительно) работают радиостанции со специальными позывными: UE0SZB на льду Байкала; UE0SZI – г. Иркутск CORA#3801; UE0SZA – г. Ангарск CORA#3803; UE0SYY – пос. Листвянка RDA: IR-26. В период проведения Зимниады 2007 проводятся дни активности радиоловителей Иркутской обл.

Для получения диплома необходимо установить в период проведения Зимниады (с 23.02 по 12.03 2007) 2 связи со специальными станциями или 1-й специальной станцией и 5-ю станциями Иркутской обл. Радиоловители, которые проведут наибольшее число связей со специальными станциями и станциями Иркутской обл., будут отмечены призами.

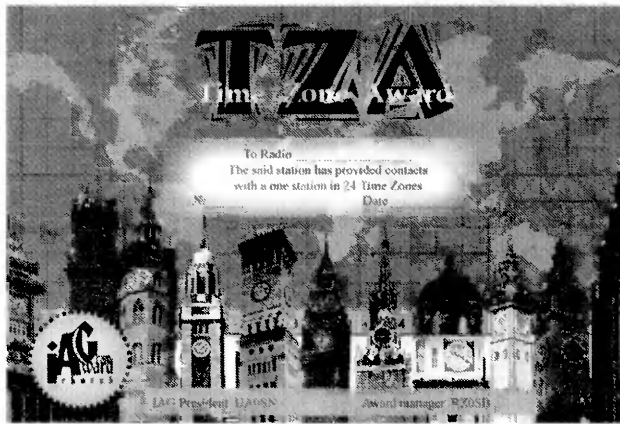
В зачет идут радиосвязи, проведенные на любых диапазонах и любым видом модуляции. Повторные связи засчитываются на разных диапазонах и разными видами модуляции. Наблюдателям диплом выдается на аналогичных условиях.

Диплом выдается на основании выписки из аппаратного журнала. Для российских радиоловителей диплом стоит 60 руб. (почтовыми марками или почтовым переводом), для иностранных радиоловителей – 6 IRC.

Адрес менеджера: Аркадий Ербаев – RZ0SB, а/я 285, Иркутск, 664033, Россия.

TZA – ЧАСОВЫЕ ПОЯСА. Диплом учрежден Irkutsk Award Group и выдается радиоловителям (наблюдателям) всего мира за проведение связей с радиоловителями, находящимися в 24 различных часовых поясах мира. Всего необходимо провести 24 QSO.

Диплом TZA-ALL (все часовые пояса мира) выдается радиоловителям (наблюдателям) всего мира за проведение связей с радиоловителями, находящимися во всех часовых поясах Земли. Необходимо провести по одной связи с каждым из имеющихся часовых поясов Земли. Всего 40 QSO.



Диплом 5B-TZA (часовые пояса на пяти диапазонах) выдается радиоловителям (наблюдателям) всего мира за проведение связей на пяти диапазонах с радиоловителями, находящимися в различных часовых поясах Земли. Необходимо провести QSO на пяти различных диапазонах (3,5; 7; 14; 21; 28 MHz) с 24 часовыми поясами на каждом диапазоне. Всего 120 QSO.

За выполнение диплома 5B-TZA выдается диплом и плакетка. За каждый дополнительный диапазон WARC выдается наклейка. За связи в различных категориях выдаются наклейки. В наклейках указываются порядковые номера получения наклеек в соответствующих категориях. Категории учитывают следующее:

Диапазоны:

- за связи, проведенные на одном из диапазонов 1.8, 3.5, 7, 10, 14, 18, 21, 24 и 28 или независимо от диапазона (MIXED BANDS) (эта категория не относится к диплому 5B-TZA).

Виды излучения:

- за связи, проведенные: CW, SSB, Digital (SSTV, RTTY, PSK31) или MIXED MODES.

Мощность:

- QRP – за связи, проведенные с помощью передатчиков с излучаемой мощностью (OUTPUT) менее 5 Вт.
- QRPp – за связи, проведенные с помощью передатчиков с излучаемой мощностью (OUTPUT) 0,5 Вт или меньше.

Засчитываются связи, проведенные после 1 мая 2005 г. с наземными станциями. Все связи должны быть проведены из одного и того же часового пояса.

Условия получения дипломов

Заявка составляется в порядке возрастания часовых поясов с указанием станции, с которой была проведена связь (удовлетворяющая условиям диплома), датой проведения связи, диапазоном и видом излучения (CW, SSB и т.д.), указанием часового пояса по отношению к UTC (GMT)

и переданные и полученные RS/RST. Мощность передатчика Standard/QRP/QRPp указываются в титуле заявки.

Заявка должна содержать подтверждение от национальной радиоловительской лиги или двух радиоловителей о том, что QSL-карточки есть у коротковолновика, и данные в QSL соответствуют данным в заявке или QSL-карточки прилагаются к заявке по всем связям, указанным в заявке и пересылаются по указанному ниже адресу.

Стоимость диплома 100 руб., включая пересылку. Стоимость наклейки 23 руб., включая пересылку. Стоимость плакетки 1000 руб., включая пересылку.

Если были посланы QSL-карточки, то необходимо оплатить обратную доставку QSL-карточек.

Адрес менеджера: Аркадий Ербаев – RZ0SB, а/я 1224, Иркутск, 664033, Россия.

МАКЕЕВКА. Диплом выдается за проведение радиосвязей на КВ и УКВ диапазонах с радиоловителями г. Макеевки Донецкой обл. В зачет идут связи, проведенные после 1 января 2005 г.

Для получения диплома на КВ радиоловителям Донецкой обл. и г. Макеевки необходимо провести 25 QSO, радиоловителям других областей Украины – 10 QSO, радиоловителям СНГ – 5 QSO, радиоловителям дальнего зарубежья – 3 QSO. Для получения диплома на УКВ необходимо провести, соответственно, 10, 5 и 3 QSO.



Диплом выдается бесплатно, но необходимо оплатить почтовые расходы в следующем порядке:

- радиоловители Украины должны выслать почтовые марки на сумму 5 грн.,
- радиоловители дальнего зарубежья и СНГ прикладывают 2 IRC.

Дни активности Макеевских радиоловителей проводятся в третье воскресенье июля (День металлурга), последнее воскресенье августа (День шахтера, День города) и во второе воскресенье ноября (День связи).

Заявка на диплом выполняется в виде выписки из аппаратного журнала и заверяется подписью двух радиоловителей.

Адрес дипломного менеджера: Олейник Владимир Николаевич, а/я 1336, г. Макеевка, Донецкая обл., Украина, 86157.



КСВ-метр для Полевого дня

Л. Вербицкий, UR5LAK, М. Вербицкий, US4LP, г. Балаклея, Харьковская обл.

Очень важно обеспечить хорошее согласование между передатчиком и антенной системой по минимальной величине коэффициента стоячей волны (КСВ) в фидере. В статье описан простой рефлектометр (КСВ-метр), с помощью которого можно производить измерения в УКВ диапазонах на фидерных линиях с волновым сопротивлением 50 или 75 Ом.

Термин "рефлектометр" появился в 1941 г. в описании прибора Пистолькорса и Неймана для прямых измерений согласования, который состоял из двух шлейфных ответвителей. Принципиальная электрическая схема рефлектометра показана на **рис. 1**. Петли связи L2 и L3 связаны с внутренним стержнем коаксиальной линии L1, в которой имеют место индуктивная и емкостная связь. Напряжение, получаемое благодаря индуктивной связи, определяется направлением тока в кабеле, тогда как напряжение за счет емкостной связи от направления тока не зависит. В петле L2 индуцируется напряжение, пропорциональное амплитуде прямой волны, а в петле L3 – напряжение, пропорциональное амплитуде отраженной волны.

На суд читателей выносится авторская конструкция комбинированного прибора, который можно использовать в качестве измерителя КСВ (SWR), индикатора мощности (PWR), а также авометра (**рис. 2**). Соответственно прибор состоит из трех узлов: измерительной линии U1, измерительного блока U2 и авометра U3.

КСВ-метр позволяет измерять КСВ на трех УКВ диапазонах – 144, 432 и 1296 МГц, а в режиме индикации мощности (PWR) измерять мощность до 40 Вт. Авометр тоже довольно часто необходим. Если изготовить пробник ВЧ (детекторную головку) к авометру, то данным вольтметром можно пользоваться как ВЧ индикатором (**рис. 3**). Питается авометр от батареек. Все эти возможности прибора особенно необходимы в полевых условиях.

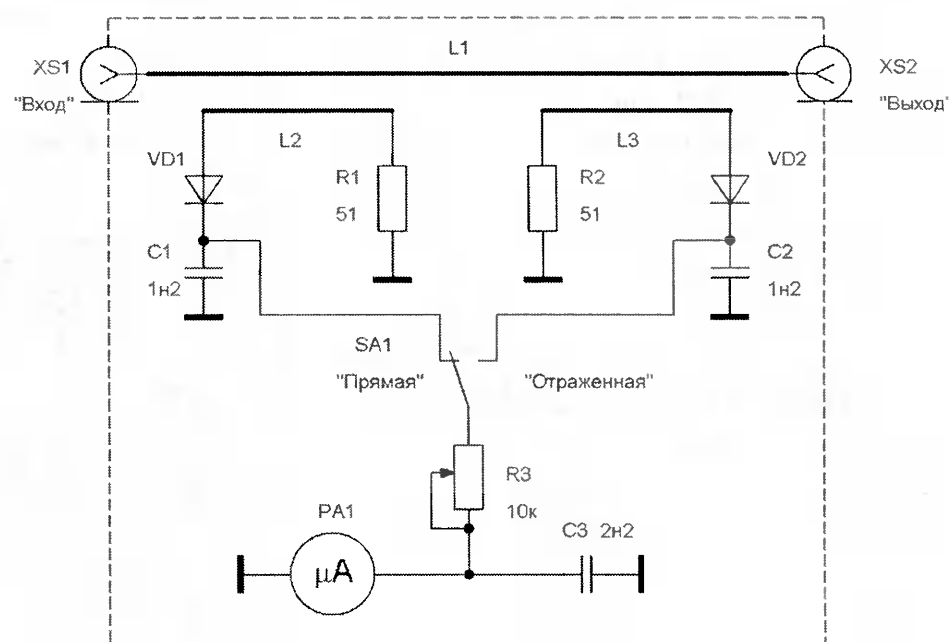


рис. 1

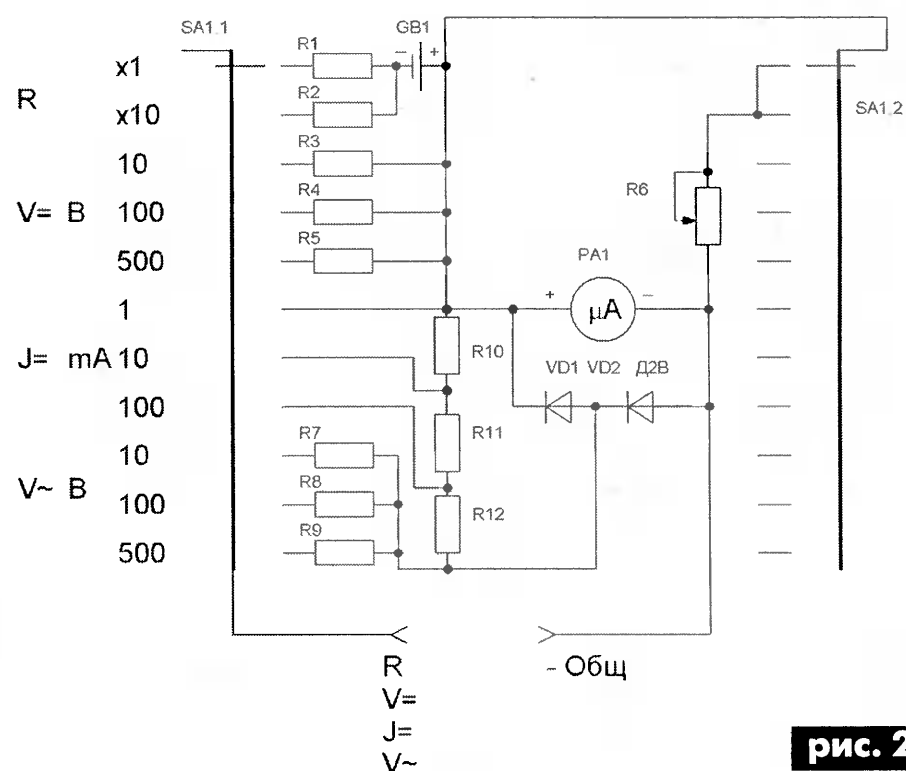


рис. 2

предела измерительного прибора PA1. Рефлектометры такого типа применяются в диапазоне дециметровых волн.

Для измерения КСВ (при включенном передатчике трансивера) необходимо перевести переключатель SA2 в положение SWR. Переключатель SA1 устанавливают в положение "Прямая", а стрелку прибора выставляют на полную шкалу с помощью переменного резистора R3. Затем переключают SA1 в положение "Отраженная" и по шкале отсчитывают величину КСВ.

Конструкция

Конструктивно блоки прибора объединены в едином алюминиевом корпусе 200x115x55 мм без учета выступающих частей. Используется жесткая измерительная коаксиальная линия. Размеры внутреннего стержня L1 измерительной линии и увеличенный размер конца стержня показаны на **рис. 4**. Внутренний стержень измерительной линии L1 изготовлен из медного (латунного) стержня диаметром 8 мм и длиной, равной расстоянию между выступающими штырями ВЧ разъемов XS1 и XS2 (155 мм). Конец прорезан фрезой или шлицовкой. Поверх одета пружина (2–3 витка), дополнительно обжимающая центральный вывод стержня, чем достигается надежный контакт с центральным выводом разъема.

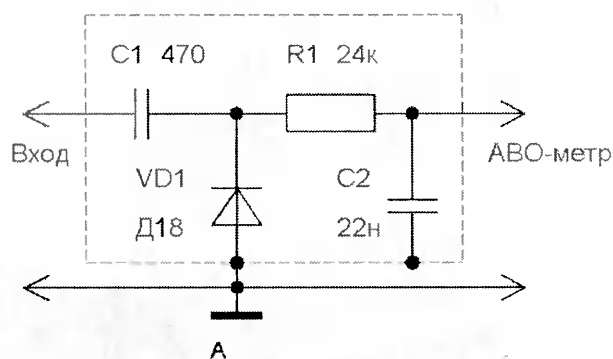


рис. 3

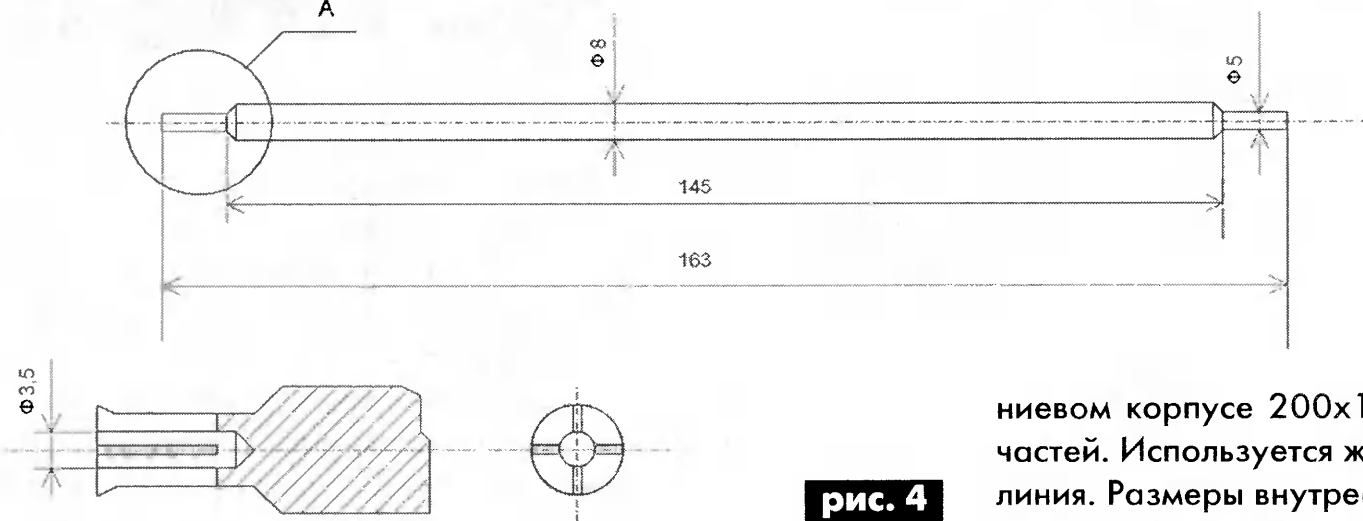
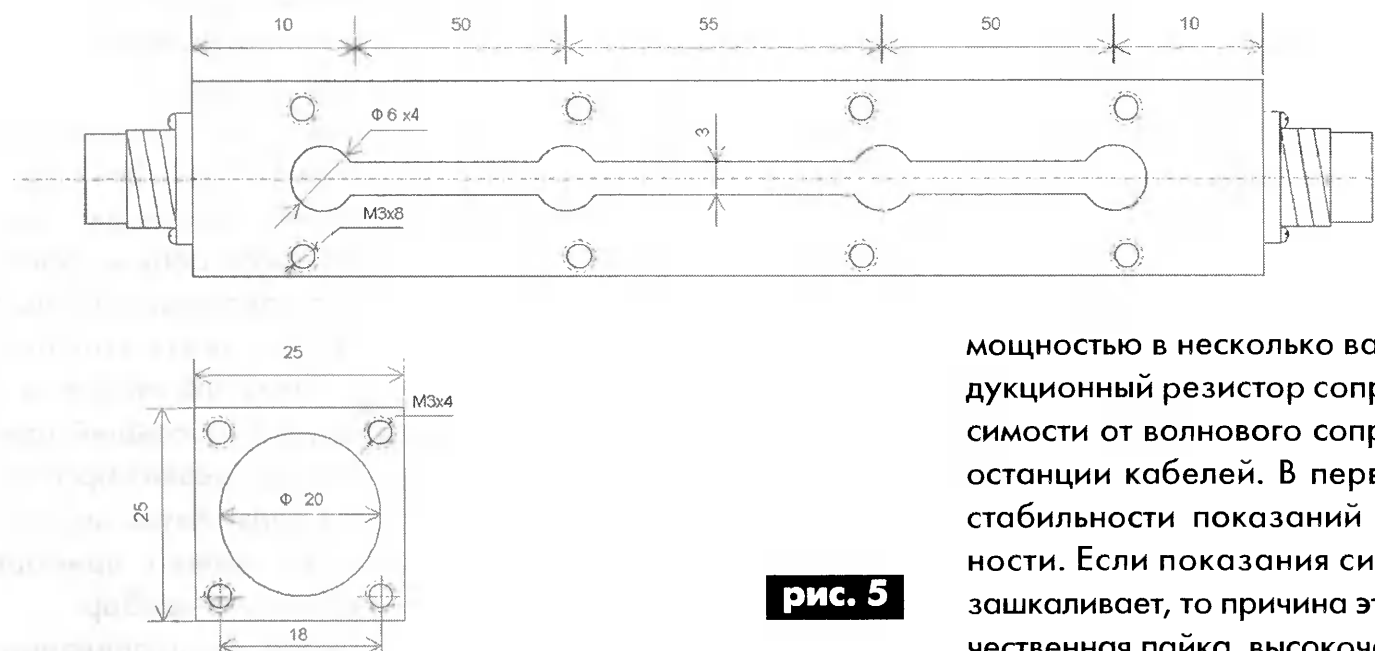


рис. 4

Главной составной частью КСВ-метра является измерительная линия, расположенная между входным разъемом XS1 и выходным разъемом XS2. Она включается в разрыв фидера, причем расположение разъемов XS1 и XS2 не имеет значения, так как рефлектометр по своим электрическим параметрам симметричен. Высокочастотное напряжение выпрямляется диодами VD1, VD2 и фильтруется конденсаторами C1, C2. Переменный резистор R3 служит для изменения

Корпусом (экраном) для измерительной линии служит выточенная деталь из бронзы или дюрала (**рис.5**). Разрез и размеры корпуса измерительной линии и измерительных петель L2, L3 показаны на **рис.6**. Вдоль внутреннего стержня размещены на отдельных платах две петли L2 и L3, изготовленные из посеребренного медного провода диаметром 1,2 мм и длиной 50 мм. Петли связи L2, L3 находятся на расстоянии 2 мм от центрального стержня L1.


рис. 5

При изготовлении прибора следует стремиться к тому, чтобы соответствующие элементы в цепях прямой и отраженной волн были одинаковы, хотя их номиналы могут отличаться от указанных на принципиальной схеме. Желательно использовать резисторы и конденсаторы, имеющие погрешность не более $\pm 5\%$.

Монтаж рефлектометра должен быть особо компактным. Элементы VD1, VD2, R1, R2, C1, C2 необходимо установить так, как показано на рис.5. При монтаже нужно постараться сделать все соединительные проводники как можно короче, а также предельно укоротить выводы элементов. Чтобы избежать повреждений от перегрева, диоды при пайке нужно удерживать пинцетом для отвода тепла, выполняя пайку "в одно касание". Следует применять подобранные диоды VD1, VD2 с одинаковыми характеристиками. Центральный стержень коаксиала L1 должен плотно войти в центральные выводы разъемов XS1 и XS2.

Корпус измерительной линии нагревают феном, электропаяльником мощностью 200 Вт, лудят и припаивают разъемы и другие детали. Указанные размеры соответствуют волновому сопротивлению 50 Ом, а диаметр внутреннего проводника L1 должен быть 8 мм. При более тонком проводнике трудно выдержать точное соотношение размеров и параллельность корпуса и L1, поэтому рекомендуется выбирать внутренний стержень большего диаметра. Внутреннюю поверхность корпуса измерительной линии и центральный стержень полируют и серебрят.

Плата, на которой находятся диоды VD1, VD2, конденсаторы C1, C2 и резисторы R1, R2, должна быть изготовлена из фторопластовой пластины или аналогичного материала с малыми потерями (фольгированная керамика или

стеклотекстолит). Именно такое выполнение детекторной части КСВ-метра позволило проводить измерения на частотах до 1,2 ГГц.

Корпус прибора состоит из двух П-образных частей. На передней стенке коробки расположены микроамперметр, переключатель SA1, переключатель SA2, клеммы авометра. Высокочастотные разъемы XS1 и XS2 выходят через боковые отверстия в корпусе. Конструкция авометра в составе КСВ-метра может быть произвольной.

Настройка

Рефлектометр можно настраивать по известной методике. На вход рефлектометра подают сигнал

мощностью в несколько ватт, а к выходу подключают безындукционный резистор сопротивлением 50 или 75 Ом в зависимости от волнового сопротивления применяемых на радиостанции кабелей. В первую очередь, следует убедиться в стабильности показаний КСВ-метра при изменении мощности. Если показания сильно колеблются, прибор иногда зашкаливает, то причина этому – ненадежные контакты, некачественная пайка, высокочастотные наводки. Чтобы устранить их, нужно проверить контактные соединения, пайку, улучшить экранировку и развязку блока.

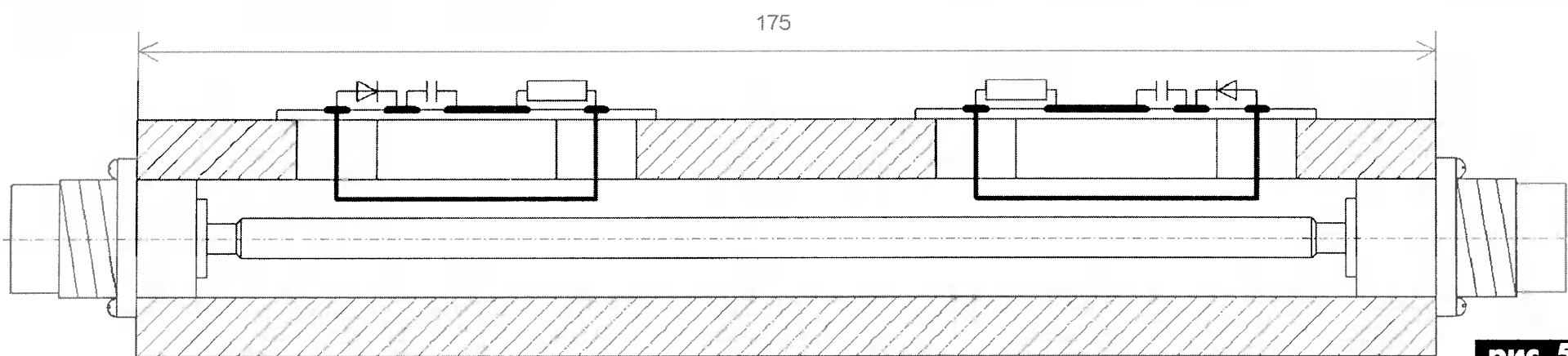
Переключатель SA1 устанавливают в положение "Прямая", плавно регулируя выходную мощность трансивера, или с помощью переменного резистора R3 добиваются полного отклонения стрелки прибора PA1. Затем, переключив SA1 в положение "Отраженная", не меняя положения движка переменного резистора R3, измеряют напряжение отраженной волны.

Включают трансивер и потенциометром устанавливают стрелку прибора в конец шкалы. После этого переключатель SA1 переводят в положение "Отраженная" и отмечают точку "А" на шкале измерительной головки. Меняют местами вход и выход КСВ-метра и вновь проводят измерение отраженной волны. Если есть отклонение в показаниях от этой точки, то, подгибая петли связи L2, L3, добиваются того, чтобы стрелка оказалась в точке "А".

Градуировку прибора в режиме PWR осуществляют следующим образом. К разъему XS1 подключают трансивер, а к разъему XS2 – эквивалент антенны (мощный резистор сопротивлением 50 Ом) и ламповый вольтметр. При измерении проходящей и выходной мощности трансивера Р используется формула $P=U^2/R$, где U – действующее значение напряжения на эквиваленте нагрузки, R – сопротивление нагрузки. Затем калибруют PWR-метр. Под ручкой переменного резистора R3 наносят шкалу мощности. Если мощность небольшая, точность КСВ-метра снижается из-за нелинейности характеристик диодов VD1, VD2, а показания прибора оказываются завышенными.

Детали

Применены коаксиальные разъемы XS1, XS2 типа CP-50-165ф с серебряным покрытием. Для выпрямления


рис. 5



высокочастотного напряжения используются германиевые диоды: отечественные – ГД507, ГД508, Д18, Д311 или импортные – АА143, 1N34А, АА113А, АА119. С кремниевыми диодами получится большая погрешность при малых уровнях сигнала.

Если выпрямленное напряжение с детекторов превышает 1–2 В, то лучше применить диоды Шоттки, например, АА112 или импортные – BAS16, BAS28, BAS31, BAS70, BAT17, BAT62-03W. Пять диодов Шоттки нужно в самую последнюю очередь, так как они “боятся” статики! Очень хорошо подойдет сборка из серии HSMS282х, в которой можно найти два диода в одном корпусе с малым разбросом параметров.

Резистор R3 работает как реостат для стрелочного прибора. Благодаря малой нагрузке здесь достаточно миниатюрного линейного переменного резистора. Его номинал зависит от величины подводимого напряжения и чувствительности стрелочного прибора и может составлять 10...100 кОм. Стрелочным прибором РА1 может быть любой микроамперметр магнитоэлектрической системы с током полного отклонения 50...200 мкА типа М265М, М24 или аналогичный.

При использовании стрелочного прибора РА1 на 1 мА сопротивления резисторов должны быть следующими [1]: R1 – 400 Ом; R2 – 4 кОм; R3 – 10 кОм; R4 – 100 кОм; R5 – 510 кОм; R6 – 2 кОм; R7 – 5,1 кОм; R8 – 51 кОм; R9 – 250 кОм; R10 – 910 кОм; R11 – 91 Ом, R12 – 10 Ом. При использовании стрелочного прибора на другой ток и внутреннее сопротивление, сопротивления резисторов необходимо пересчитать. Можно применить и менее чувствительную измерительную головку, но тогда потребуется применить усилитель постоянного тока, выполненный по любой известной схеме.

Лучше использовать стрелочные приборы с подсвечиваемой шкалой или сделать подсветку на светодиодах. Удобно применять прибор со шкалой на 100 делений, тогда формула для расчета КСВ принимает вид:

$$КСВ = 100 + B / 100 - B,$$

где В – показания прибора при измерении отраженной волны. Удобно проградуировать шкалу измерительного прибора непосредственно в единицах КСВ.

Для уменьшения индуктивности резисторов R1, R2 желательно заменить их несколькими параллельно включенными резисторами соответствующих сопротивлений, так как по закону Кирхгофа при параллельном включении индуктивностей их суммарная индуктивность убывает. Например, включив параллельно четыре резистора номиналом по 200 Ом и мощностью рассеяния по 0,1 Вт, получим сопротивление 50 Ом пониженной индуктивности и мощностью 0,4 Вт. Но это получится лишь в том случае, если выводы резисторов сделать очень короткими. Гораздо лучше применить SMD элементы.

При работе с прибором большое значение имеют правильное включение прибора в исследуемую цепь и соблюдение правил измерений. Необходимо подготовить прибор к нужному виду и пределу измерения. Если неизвестна примерная величина измеряемого напряжения или тока, то для начала следует установить на приборе наибольший предел, чтобы избежать перегрузки прибора и резких бросков стрелки, которые могут повредить его подвижную систему. Нельзя производить какие-либо переключения в приборе под током, так как при этом можно испортить прибор.

Для измерения сопротивлений прибор нужно предварительно откорректировать, т.е. установить стрелку на нуль шкалы омметра. Для этого прибор включают по схеме омметра, замыкают щупы и ручкой установки нуля омметра R6 устанавливают стрелку прибора на нуль шкалы (нуль на шкале омметра справа).

При переходе на другой предел измерения необходимо проверить установку стрелки прибора на нуль шкалы омметра. По окончании измерения сопротивления во избежание бесполезной разрядки батарейки питания схемы омметра, надо переключить прибор на другой вид измерений.

Литература

1. Справочная книга радиолюбителя-конструктора. Под ред. Чистякова Н.И. – М.: Радио и связь, 1990.

GPS терминал

И.Я. Яцун, US5WDQ, г. Львов

В статье описан разработанный автором GPS терминал с применением микроконтроллера PIC16F876A-I/SP фирмы MICROCHIP, который обеспечивает малое энергопотребление и минимальные аппаратные затраты.

Как известно, GPS – это сокращение от Global Positioning System (глобальная система позиционирования). Данная система позволяет определять географические координаты в любой точке земного шара, в любое время и с достаточно высокой точностью. Она состоит из 32-х спутников (24 работающих, 8 резервных), вращающихся вокруг Земли по 6 точно определенным орбитам. Эти спутники передают с определенным интервалом времени сигналы, которые улавливаются специальными GPS приемниками. Сигнал спутника содержит информацию о номере спутника и точном времени отправки сигнала. Спутники используют высокоточные атомные часы с наносекундной точностью, а в процессор приемника заложена информация о том, где и в какое время каждый спутник должен находиться. Сопоставляя время прихода сигнала и местоположение спутников, GPS приемник определяет свои точные географические координаты.

Номинально в каждый момент времени имеется 24 работающих спутника, которые распределены по шести круговым орбитам. На каждой орбите, таким образом, находится четыре спутника. Плоскости орбит разнесены по долготе на 60°.

Наклон плоскости орбиты к плоскости экватора составляет 53°. Расстояние спутников от поверхности Земли составляет 20200 км. При такой высоте орбиты период обращения равен половине земных суток.

GPS терминал предназначен для отображения принятой с GPS приемника информации на 4х16 символьном ЖКИ индикаторе с подсветкой, а также дальнейшую трансляцию навигационных данных.

Технические характеристики

- Точность определения координат 10...15 м
- Время обновления данных 1...1,5 с
- Напряжение питания 8...13 В
- Ток потребления без подсветки ЖКИ ... не более 50 мА
- Ток потребления в с подсветкой ЖКИ ... не более 160 мА
- Диапазон рабочих температур –10°С...+45°С

Схема устройства показана на **рис.1**. В конструкции используется GPS приемник фирмы Garmin, выходные данные передаются со скоростью 4800 Бод и соответствуют протоколу NMEA-0183 версии 2.1 и логическим уровням СОМ порта. Кнопки В1–В3 используются для отображения дополнительных данных. Кнопка “Light” предназначена для включения-выключения подсветки ЖКИ индикатора.

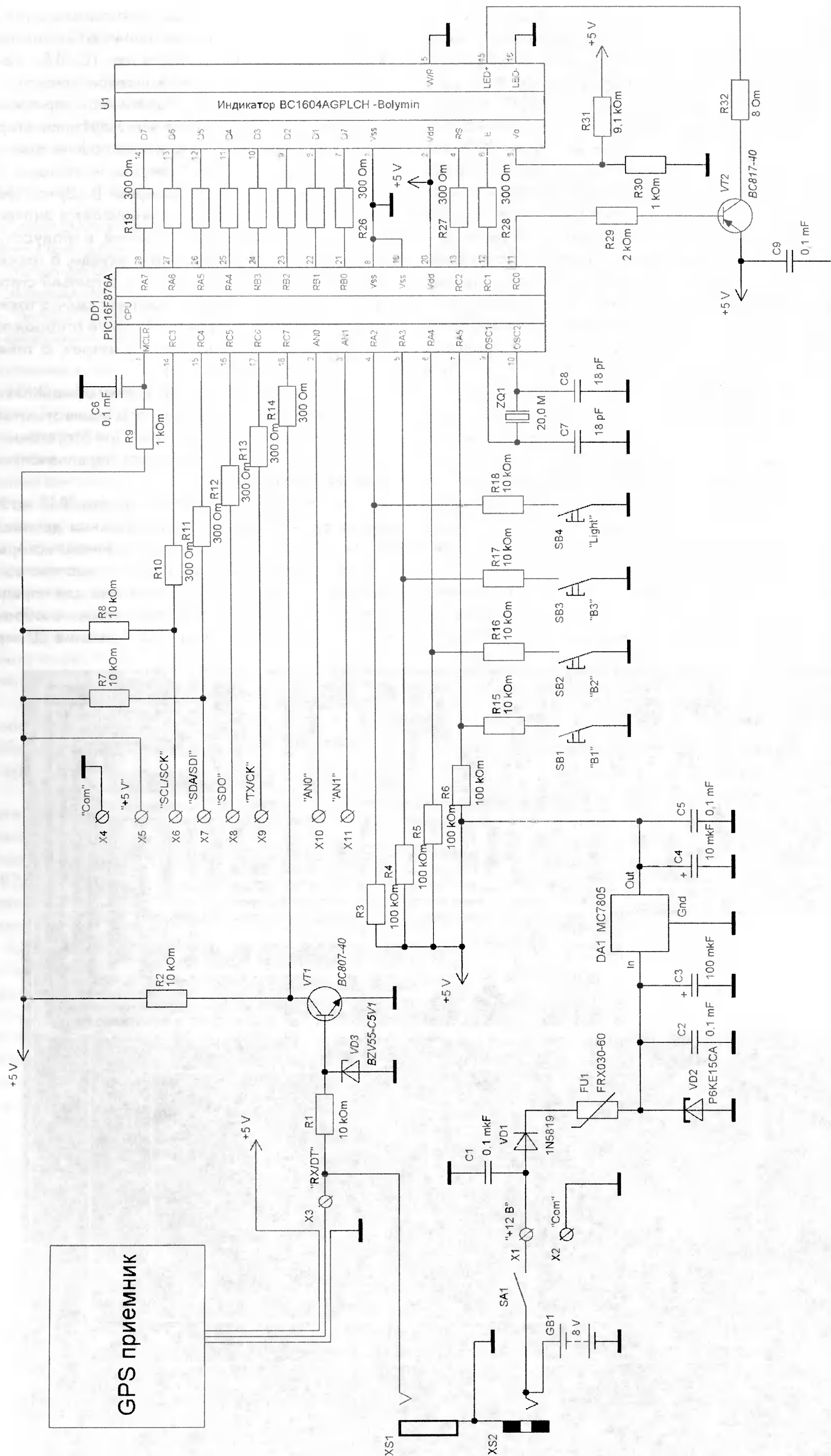


рис. 1





При подаче напряжения питания и включении устройства на ЖКИ индикаторе отображается информация о протоколе, а также системе координат, в которой будут отображаться принимаемые навигационные данные. Выход осуществляется нажатием одной из кнопок В1—В3. На ЖКИ индикаторе отображается информация с постепенно появляющимися и исчезающими точками в 4-й строке ЖКИ.

Спутники передают два типа данных: альманах и эфемериду. Альманах — данные об орбитах всех спутников. Каждый спутник передает альманах для всех спутников. Эти данные не очень точны и обновляются раз в несколько месяцев. Эфемериды — это сравнительно более точные данные об орбите спутника. Часы корректируются для каждого спутника отдельно, что необходимо для точного позиционирования. Каждый спутник передает только собственную эфемериду. Достоверность этих данных определяется особенностями спутника. Данные корректны в течение от 30 мин до 4—6 ч.

Эфемериды передаются спутником каждые 30 с так, чтобы GPS приемники успевали принимать и обрабатывать эту информацию. Когда GPS приемник включается, он ищет спутники там, где они должны находиться, по его "мнению", основанному на альманахе и текущем времени. На основе этой информации могут быть выбраны спутники для первоначального поиска. Эфемериды принимаются от каждого "видимого" спутника. Они проверяются на достоверность и достаточность для определения координат.

Различают понятия "холодного" старта GPS приемника, когда время и координаты известны с некоторыми ограничениями, а альманах и эфемериды не известны, и "теплого"

старта — время, координаты с некоторыми ограничениями и альманах известны. Время ожидания до начала отображения навигационных данных составляет 10—15 с при "теплом" старте и порядка 45 с при "холодном" старте.

После вычисления GPS приемником верных навигационных данных они отображаются на ЖКИ индикаторе. В первой строке отображается значение географической широты местоположения, в градусах, минутах, и секундах, с точностью до сотых секунд, а также северная (СШ) или южная (ЮШ) широта. Во второй строке показывается значение географической долготы местоположения, в градусах, минутах и секундах с точностью до сотых секунды, а также восточная (ВД) или западная (ЗД) долгота. В третьей строке индицируется значение скорости движения в км/ч, а также значение курса в градусах. В четвертой строке отображается значение высоты над уровнем моря в метрах, а также текущее время (с поправкой на +2 ч).

При нажатии и удержании кнопки В3 на ЖКИ индикаторе значения географической широты и долготы отображаются в десятичных долях минуты. При отпускании кнопки на ЖКИ индикаторе отображаются первоначальные навигационные данные.

При нажатии и удержании кнопки "В1" на ЖКИ индикаторе высвечиваются дополнительные данные. В первой строке показано количество спутников, которые "видит" GPS приемник. Во второй строке — количество спутников, которые "использует" GPS приемник для определения навигационных данных. В третьей строке отображается режим определения — 2D или 3D. В режиме 2D верны только

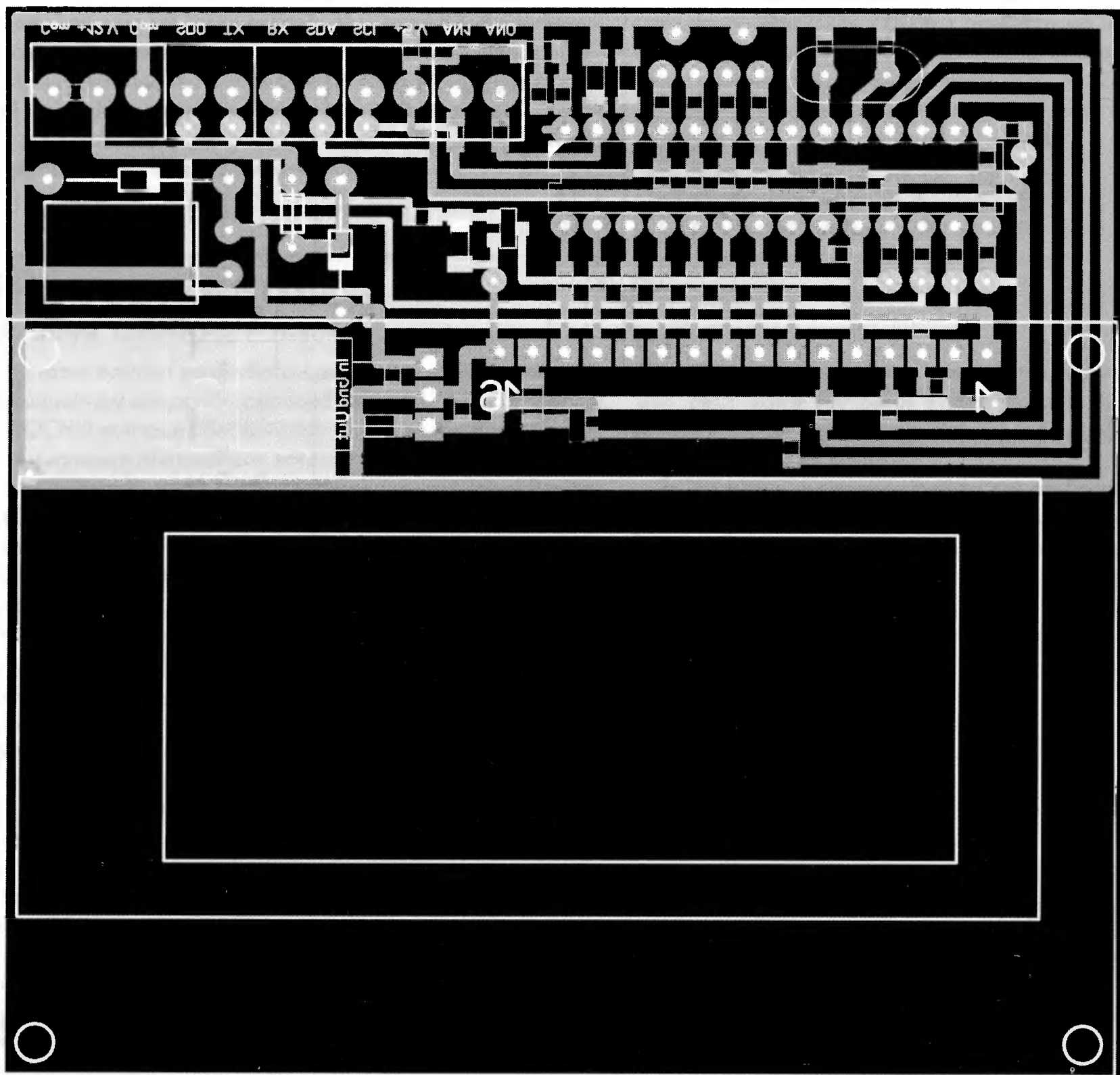


рис. 2



географические координаты, причем с определенной точностью, а в режиме 3D возможно также определение высоты над уровнем моря. В четвертой строке индицируется дата. При отпускании кнопки на ЖКИ индикаторе отображаются первоначальные навигационные данные.

При нажатии и удержании кнопки "B2" на ЖКИ индикаторе отображаются данные о факторах точности. Во второй строке указано значение фактора PDOP, в третьей строке – HDOP, в четвертой строке – фактора VDOP, где:

- PDOP – Position Dilution Of Precision – геометрический фактор снижения точности в положении пункта в пространстве.
- HDOP – Horizontal Dilution Of Precision – геометрический фактор снижения точности в горизонтальной плоскости.
- VDOP – Vertical Dilution Of Precision – геометрический фактор снижения точности по высоте.

При отпускании кнопки на ЖКИ индикаторе отображаются первоначальные навигационные данные. Приоритет нажатия кнопки B1 выше, чем кнопки B2, а приоритет кнопки B2 выше, чем кнопки B3.

GPS приемник посылает на терминал пакеты данных, так называемые сентенции. Из сентенции **\$GPRMC** процессор выделяет информацию о географической широте и долготе, курсе, времени и дате приема и верности принимаемых данных. Сентенция **\$GPVTG** содержит информацию о скорости над поверхностью; сентенция **\$GPGGA** – информацию о количестве спутников, которые "использует" GPS приемник, и высоте над уровнем моря; сентенция **\$GPGSV** несет информацию о количестве спутников, которые "видит" GPS приемник; из сентенции **\$GPGSA** процессор выделяет информацию о режиме определения 2D или 3D и о факторах точности.

При пропадании данных с GPS приемника на ЖКИ индикаторе отображается соответствующее сообщение, и GPS терминал переходит в режим ожидания появления данных.

Схемотехника и конструкция GPS терминала

Выходные сентенции с GPS приемника поступают на преобразователь уровня, собранный на элементах R1, VD3, VT1, R2, и поступают на вход RC7 процессора. Включение-выключение подсветки ЖКИ осуществляется с помощью транзистора VT2. Защита от превышения, а также изменения полярности питающего напряжения осуществляется элементами VD1, FU1, VD2.

Двусторонняя печатная плата устройства размерами 39x88 мм с местами установки элементов и ЖКИ индикатором показана на **рис.2**. ЖКИ индикатор через разъем соединяется с основной платой. Большая часть элементов, установленных на плате, представляют собой SMD компоненты: резисторы SMD 0805, конденсаторы SMD 0805, C4 – танталовый (типоразмер A3216), транзисторы в корпусе SOT-23, DD1 в корпусе DIP-40. Вместо указанного ЖКИ индикатора можно установить другой с 4x16 символами с контроллером типа KS0066U или аналогичным.

Устройство собрано в корпусе типа Z-19 размерами 25x94x128 мм. На боковой стенке корпуса установлены разъемы подключения внешнего источника питания, транзитной передачи навигационных данных с GPS приемника, GPS приемника, а также выключатель питания. Собранный GPS терминал без верхней крышки показан на **рис.3** (аккумуляторы не установлены).

Внутри корпуса можно установить 7 аккумуляторов типа AAA (места достаточно). Также предусмотрена возможность подключения через разъем внешнего источника питания. Автор использовал две последовательно соединенные литиевые батареи типа CGR18650H по 4,2 В.

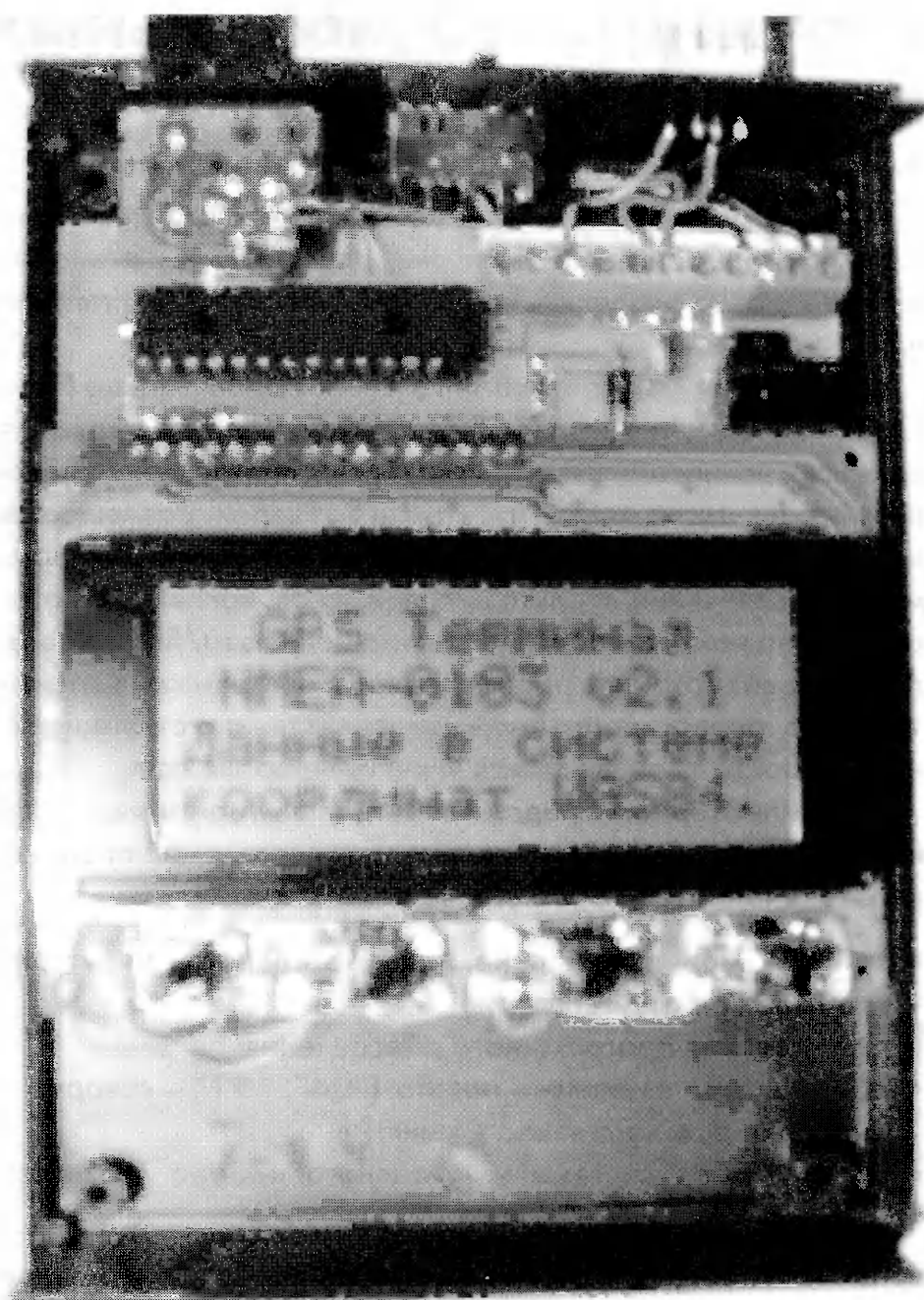


рис. 3

Результаты проведенных экспериментов

Данные о широте, долготе, курсе, скорости, высоте над уровнем моря, измеренные в разные дни в одних и тех же точках, практически совпадали при "видимых" спутниках 08–12, "используемых" спутниках 05-08, в режиме 3D. При этом факторы точности находились в пределах 1,8–3,6. Только высота над уровнем моря изменялась на 15–20 м.

Скорость движения автомобиля, определяемая GPS приемником, всегда была на 5...7 км/ч ниже, чем скорость, определяемая по спидометру. Проверялись несколько машин.

Файл прошивки GPS.hex в среде MPLAB IDE микроконтроллера можно скачать на сайте журнала **www.ra-publish.com.ua**. Для программирования микроконтроллера использован ICprog 1.05D с ProPic 2 Programmer. Перед программированием микроконтроллера нужно установить:

```
Oscillator:    HS
Write Enable:  WRT OFF
WDT:NO
PWRT:         YES
BODEN:        YES
LVP: NO
CPD: NO
CP: NO
DEBUGGER: NO
```

Схему, плату, прошивку микроконтроллера автор отправит всем, кто обратится по электронному адресу **igorwdq@ukr.net**. По возможности отвечу на вопросы по монтажу и настройке GPS терминала.

Литература

1. Леонтьев К.Б. GPS: Все, что Вы хотели знать, но боялись спросить. – Литературное агентство "Бук-Пресс", 2006.



Структура ПО мобильных телефонов и источники его распространения

А.В. Гридин, К.Д. Романов, г. Киев

Программное обеспечение, хранящееся в микросхеме Flash-памяти мобильного телефона, для простоты понимания можно условно разделить на две большие области: *firmware* и EEPROM.

Для работы с областью *firmware* телефонов Siemens была создана специальная заводская утилита WinSwup, которая позволяет полностью заменить как версию программного обеспечения, так и язык меню. При этом новая версия размещается в "теле" WinSwup. Таким образом, сколько версий программного обеспечения, столько и WinSwup-ов, коллекцию которых можно найти на портале www.allsiemens.ru/flash. Кроме того, есть возможность работать с пользовательской версией WinSwup, распространяемой непосредственно с официальной страницы производителя www.benqmobile.com.

В компьютерном представлении WinSwup выглядит как исполняемый *exe*-файл, название которого можно представить как Name_XX_YY_ZZ.exe, где:

- Name – модель телефона, под который написана утилита (может и отсутствовать);
- XX – версия программного обеспечения;
- YY – номер языкового пакета ("04", "91" - говорит о наличии русского языка в меню);
- ZZ – номер системы интуитивного набора T9 текста ("05" - наличие "русского T9").

В самом телефоне эту же информацию можно увидеть в специальном сервисном меню, вызываемом путем нажатия комбинации клавиш: *#06# плюс "левая клавиша выбора" (left softkey).

С помощью WinSwup нельзя оперировать с областью памяти EEPROM. Если это необходимо, на свой страх и риск можно использовать программу *freia*, с помощью которой можно работать не только с EEPROM, но и со всей прошивкой в целом (fullflash).

Winswup

Работу начинаем с настройки программы Serial Config (рис. 1), где следует указать номер COM-порта, к которому

PreCheck для отключения самотестирования телефона и нажать кнопку START. Второй вариант нужен для случаев, когда ремонтируемый телефон не включается из-за ошибок, которые могли произойти во время работы по первому варианту. Следует помнить, что при отсутствии режима *autoignition*, после нажатия кнопки START требуется кратковременно нажать кнопку включения телефона.

В обоих случаях, после завершения процедуры программа выдаст сообщение, что процесс прошел успешно со 100% окончанием.

Freia

Программа бесплатная. Скачать программу можно по адресу ftp://ftp.mma.com.br/fox/siemens/freia_v10.exe. Настройку программы начинаем с клавиши Configuration functions главного меню – Main functions (рис. 2). Устанавливаем COM port of cable – номер COM-порта, к которому подключен интерфейс, скорость обмена – Speed of communication (обычно 115200). Затем необходимо указать тип загрузки – Boot type ("normal") и при наличии *autoignition* в интерфейсе отметить галочкой DTR в меню COM port setup.

С помощью *Freia* можно считать либо всю прошивку, либо выборочно участки памяти, записать произвольные области памяти, а также провести операцию по снятию кодировок как пользовательских, так и операторских ("разлочить").

Чтение прошивки осуществляется с помощью клавиши Read Flash главного меню – Main functions, с последующим выбором области памяти в меню Presets, которое находится в меню Flashing functions (рис. 3). Эта область в ходе чтения автоматически сохраняется в файл с расширением *.fls. Процесс запускается кнопкой OK. Процедура отображается в окошке Process information.

Выбрав область памяти *firmware*, мы можем сделать, а затем сохранить полную резервную копию всей прошивки телефона. Эту процедуру необходимо провести, прежде всего, для того, чтобы обеспечить возможность восстановления телефона в случае каких-либо неправильных действий. Копия может пригодиться и для восстановления других телефонов данной серии.

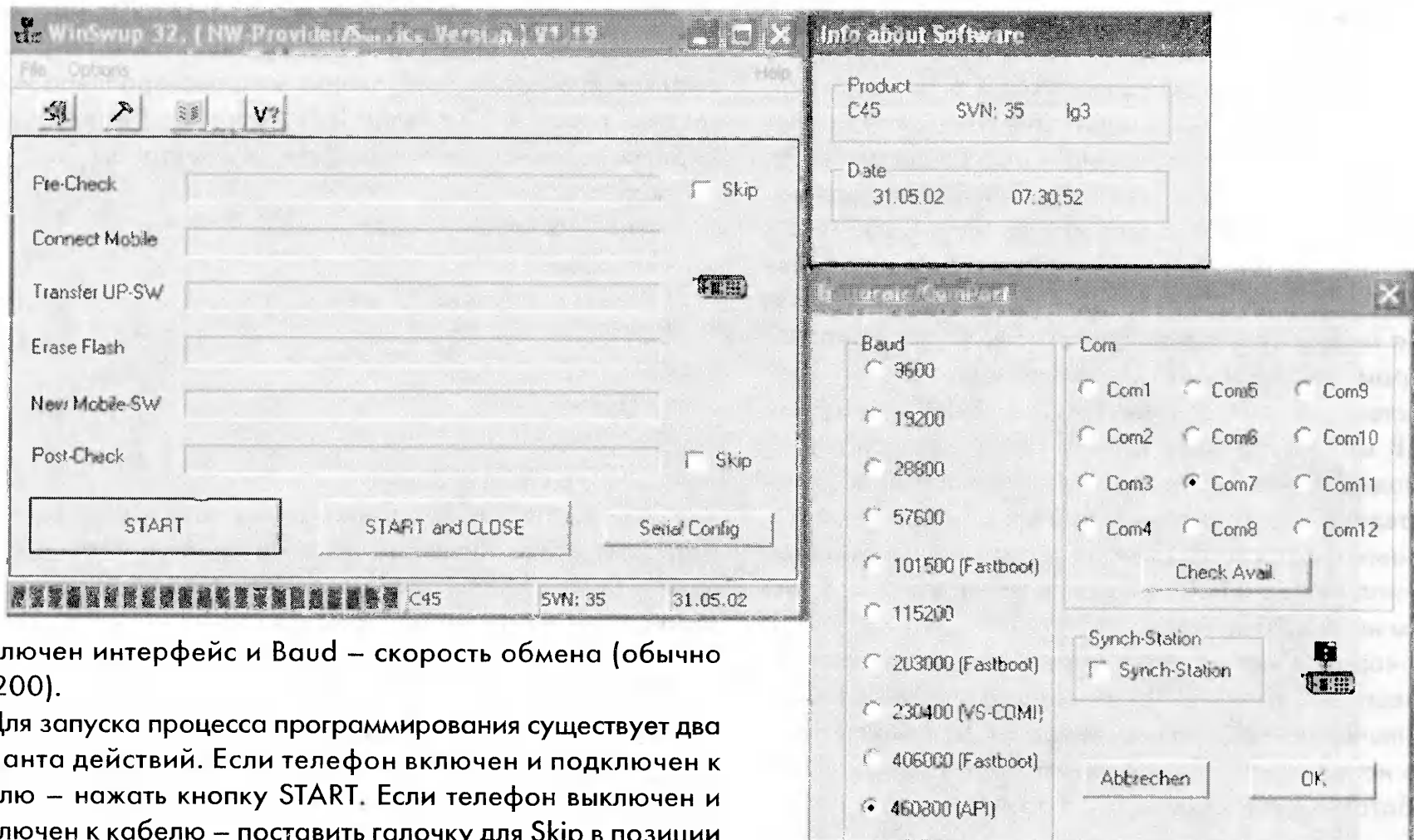


рис. 1

подключен интерфейс и Baud – скорость обмена (обычно 115200).

Для запуска процесса программирования существует два варианта действий. Если телефон включен и подключен к кабелю – нажать кнопку START. Если телефон выключен и подключен к кабелю – поставить галочку для Skip в позиции



Запись прошивки в микросхему Flash-памяти осуществляется кнопкой Write Flash главного меню – Main functions (рис.4), открывающей меню выбора файла прошивки в формате *.fls, который мы хотим записать. Следует быть внимательным с подставляемыми файлами, а именно, нужно проследить, чтобы размер записываемого файла совпадал с размером той области памяти, в которую он помещается, иначе на программном уровне телефон будет поврежден.

По окончании программирования необходимо обязательно восстановить заводской номер телефона (IMEI), хранящийся в EEPROM-области памяти телефона, так как вместе с чужой прошивкой мы записываем и чужой EEPROM, а, следовательно, и чужой IMEI. Восстановление осуществляется в следующем порядке (рис.5). Нажимаем кнопку Unlocking functions главного меню – Main functions. В открывшемся меню Unlocking functions отмечаем позицию Direct unlock, no map is saved и нажимаем кнопку Use Original IMEI. После этого подтверждаем процедуру кратковременным нажатием кнопки включения на телефоне (ignition). Эта операция приводит к снятию пользовательских и операторских кодировок.

Телефоны Nokia DCT-3:

2100 (NAM-2), 3210 (NSE-8/9), 3310/3315 (NHM-5), 3330 (NHM-6), 3350 (NHM-9), 3360 (NPW-1), 3390 (NPB-1), 3410 (NHM-2), 3610 (NAM-1), 5110 (NSE-1), 5110i (NSE-2), 5120 (NSC-1), 5130 (NSK-1), 5160 (NSW-1), 5190 (NSB-1), 5210 (NSM-5), 5510 (NPM-5), 6090 (NME-3), 6110 (NSE-3), 6120 (NSC-3), 6130 (NSK-3), 6138 (NSK-3), 6150 (NSM-1), 6160/6162 (NSW-3), 6185/6188 (NSD-3AX), 6190 (NSB-3), 6210 (NPE-3), 6250 (NHM-3), 7110 (NSE-5), 7160 (NSW-5), 7190 (NSB-5), 8210 (NSM-3), 8250 (NMS-3D), 8290 (NSB-7), 8810 (NSE-6), 8850 (NSM-2), 8855 (NSM-4), 8890 (NSB-6), Communicator 9110 (RAE-2), Communicator 9210 (RAE-3), Card Phone 1.0 (RPE-1), Card Phone 2.0 (RPM-1).

Это относительно новые телефоны. В скобках указано сервисное название. Знать его необходимо, так как оно используется в названиях прошивок. Компания NOKIA очень тщательно оберегает программное обеспечение своих продуктов от несанкционированного использования. Поэтому до сих пор существуют определенные трудности при перепрограммировании этих телефонов. Для полноценной работы с ними необходимо специальное аппаратно-программное оборудование (UFS, Jaf, Griffin, Dejan-flasher), требующее финансовых затрат и времени на его изучение.

Существуют и простые условно-бесплатные средства, но круг задач, решаемых с их помощью, ограничен. Почему эти средства названы условно-бесплатными, наверное, понятно – они все-таки требуют и времени, и денег на комплектующие и т.п.

Из этой категории для работы с телефонами Nokia необходимы 2 вида программ и, соответственно, 2 интерфейса. Рассмотрим их по очереди.

1. Последовательный (MBUS), который работает только с областью EEPROM. Он позволяет получить доступ к кодам блокировки, заводскому номеру IMEI, осуществить сброс настроек в меню телефона на заводские установки

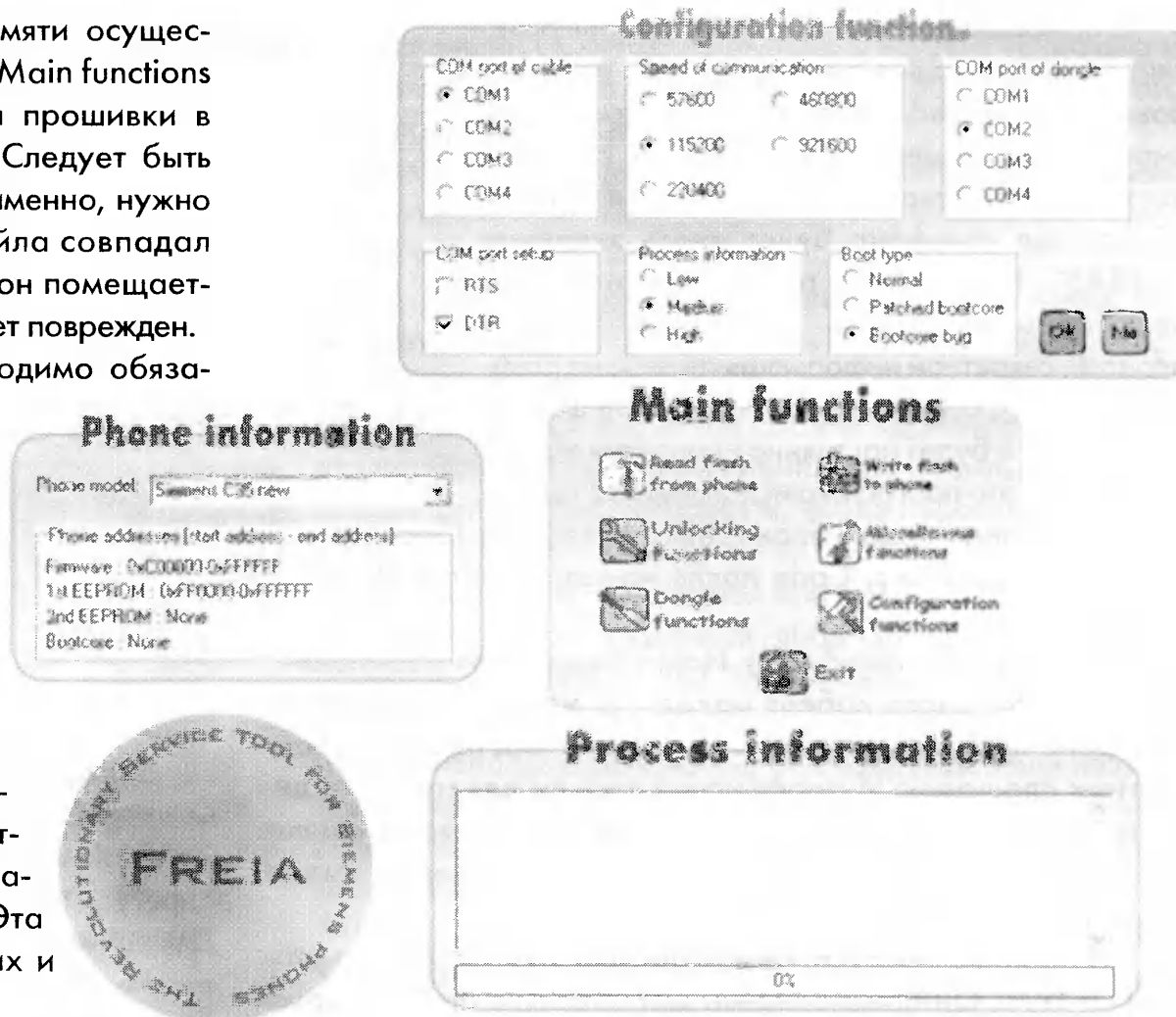


рис. 2

и др. Для работы с ним существуют программы Eeprom Tools by B-phreaks, Nokia Tool by Jordik или Nokia Tool by Rollis. Они имеют интуитивно понятный интерфейс и возможность автоматически их настраивать для программирования каждой конкретной модели. В качестве примера возьмем Nokia Tool by Rollis Ver 1.8. – распространяется бесплатно, можно скачать на сайте <http://hjem.get2net.dk/klarlund/download/NokTool18.exe>.

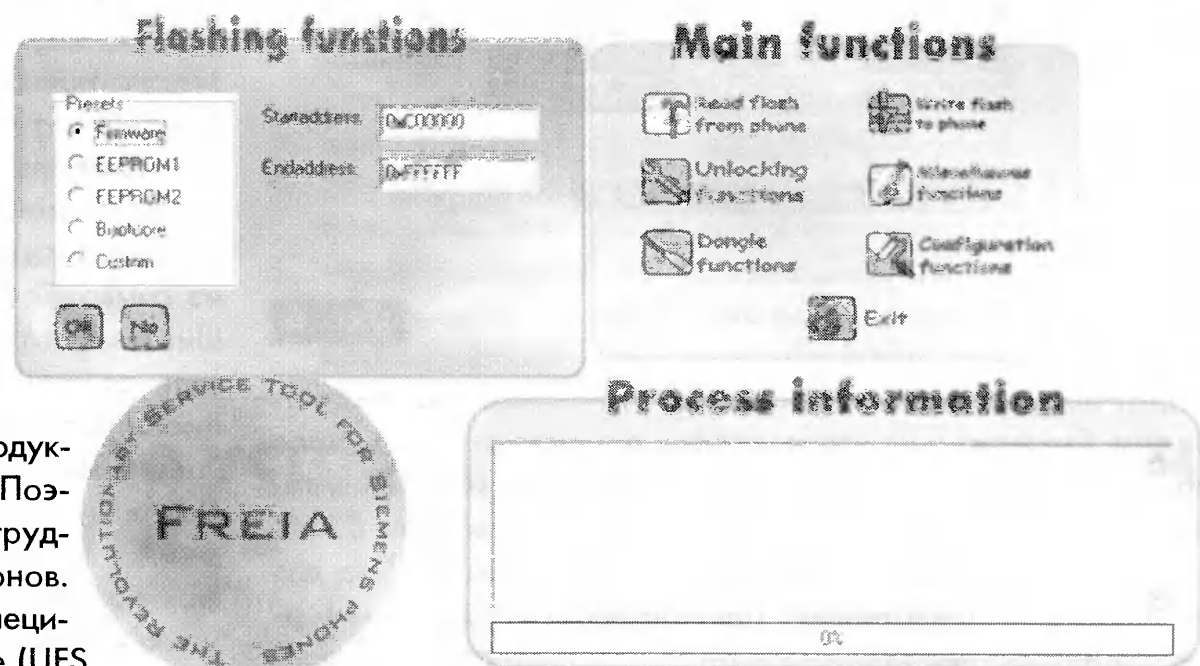


рис. 3

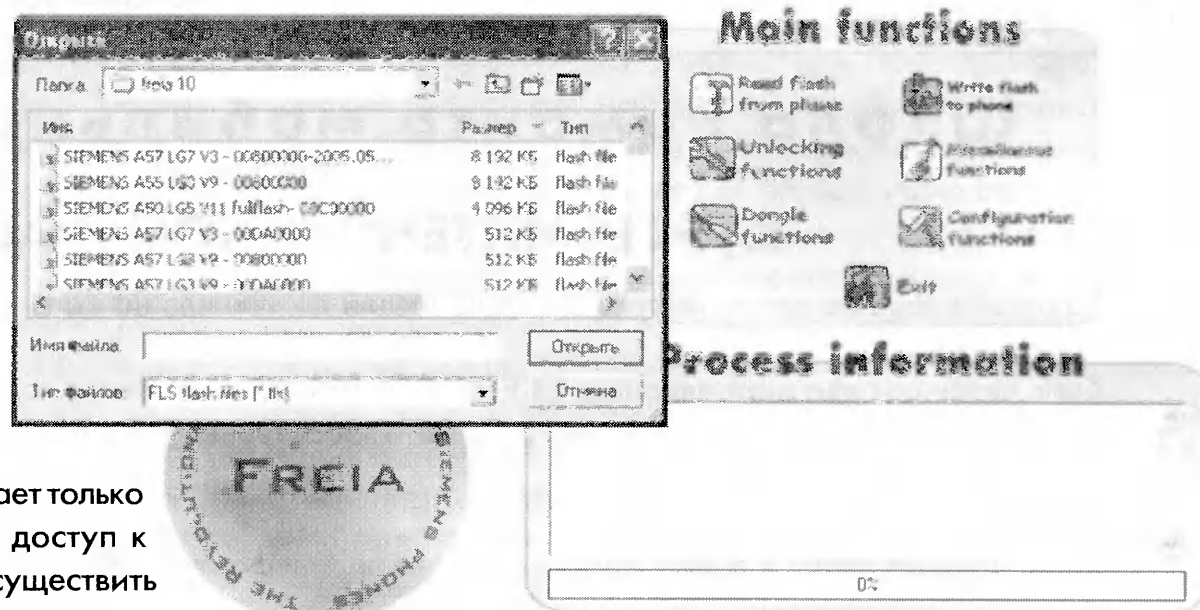


рис. 4

С помощью этой программы (рис.6) можно считать информацию о телефоне (1), раскодировать ("разлочить") его от операторских блокировок (2), заменить IMEI (3) или сбросить настройки на заводские установки (4). После сброса код телефона будет иметь значение "12345". Каждый раз после этих операций необходимо выполнять "Update FAID" (5) – пересчет секретной информации телефона (цифровой ключ). Если этого не делать, телефон не найдет сеть и будет постоянно перезагружаться. Чаще всего эта программа используется только для считывания кодов блокировки телефона (Security Code) в окошке Sec. Code после нажатия кнопки Read phone info.

Почти во всех телефонах Nokia разъем для подключения интерфейсного кабеля находится на системной плате телефона под аккумулятором. Он имеет вид печатных контактных площадок. Интерфейсный разъем для такого подключения имеет габариты аккумулятора и вставляется вместо него. Лишь некоторые из телефонов данной серии имеют внешний разъем.

2. Параллельный (LPT) – для работы с областями памяти MCU и PPM. Он предназначен для работы с программами чтения и записи flash-памяти телефонов Nokia. Сигнал

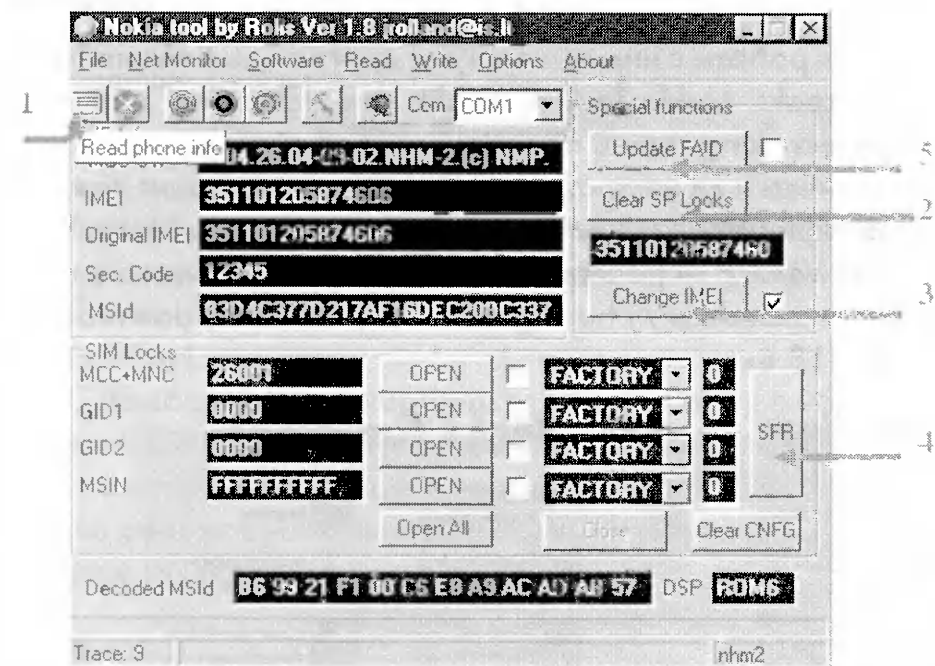


рис. 6

ВТЕМР необходим только для автоматического входа в тест-режим. Его можно не использовать, а вместо этого в начале процедуры чтения/записи нажимать кнопку включения телефона. Сигнал Vpp используется только в модели 3210, все остальные работают без него. Использование Vpp для модели 3210 обязательно. Для корректной работы интерфейса иногда необходимо в BIOS компьютера в настройках Integrated Peripherals изменить параметр Onboard Parallel Mode (обычно ECP).

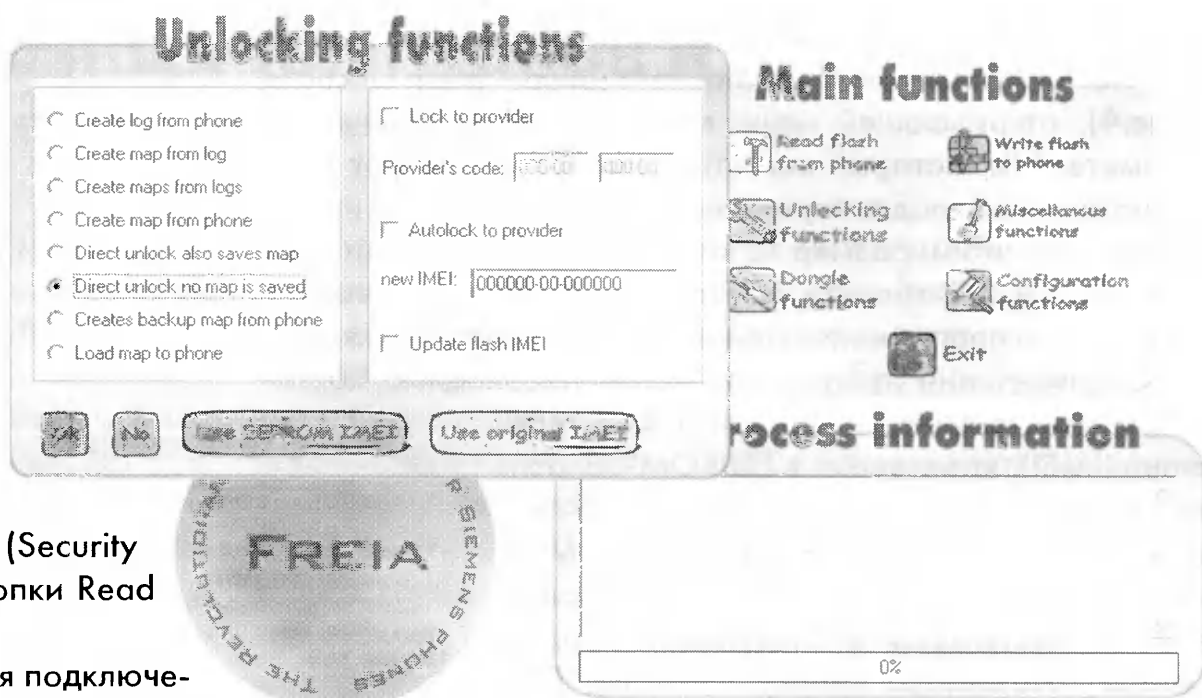


рис. 5

Для программирования существует целый ряд программных продуктов. Можно воспользоваться, например, программой Nokia DCT-3 flasher by Rolis, которую можно скачать по адресу: <http://www.gsm-support.net/download/Nokia471.zip>. Для начала работы с программой телефон должен быть выключен.

Необходимо отметить, что программное обеспечение телефонов Nokia, начиная с DCT-3, создается в виде функционально отдельных пакетов под каждую модель телефона и под каждую версию программного обеспечения. После установки программы все необходимые файлы помещаются в папку c:\wintesa по умолчанию. Прошивки различаются не по номеру модели Nokia, а по ее сервисному названию. Его можно посмотреть при определении версии в телефоне, нажав комбинацию *#0000#, или на задней крышке на наклейке. Прошивки следует искать так. Например, инсталляционный пакет для 3310 (NHM-5) будет иметь следующий вид: NHM-5_6.07.exe. Как можно заметить, версия прошивки здесь 6.07. После установки, в папке c:\wintesa появится папка NHM-5, в которой и будут находиться файлы нашей прошивки.

Если провести сортировку по размеру (рис.7) от максимального до минимального, то можно заметить, что одним из самых больших файлов является nhm5ny06.070 и расширение его заканчивается на "0". Этим файлом является главная (main) прошивка – MCU. Для простоты – это операционная система телефона – firmware. Языковой пакет в эту часть прошивки не входит, его нужно прошивать отдельно. Далее, из списка видно, что расширения всех остальных файлов в папке NHM-5 заканчиваются на одну из букв алфавита, каждой из которых соответствует набор языков в меню – языковой пакет. Например, наличие русского языка определяет буква "е", то есть файл nhm5ny06.07е является языковым пакетом (PPM) с наличием русского языка.

Школа Ремонта мобильных телефонов

проводит

КУРСЫ ИНТЕНСИВНОЙ ПОДГОТОВКИ

Задачей курса является подготовка слушателей до уровня, на котором они смогут самостоятельно работать или организовать бизнес.

Курс включает два направления: "ЖЕЛЕЗО" – электромеханика мобильных телефонов и "ПРОГА" – перепрограммирование. Это теория на практике. Если Вы пробовали изучать что-то самостоятельно, то поймете.

Занятия проводятся каждые 2 недели (10 рабочих дней). Время занятий – с 10.00 до 18.00.

Записаться на курсы и задать вопросы можно по телефону – (044) 331 - 98 - 59 и E-mail: avgridin@gmail.com.

При курсах постоянно действует сервис-центр: (044) 237-19-18, 201-79-66, rokitsar@extremal.org.



Name	Size	Type	Modified
nhm5ny06.070	1 216KB	070 File	17.06.03 15:34
nhm5ny06.07y	577KB	07Y File	17.06.03 15:35
nhm5ny06.07w	577KB	07W File	17.06.03 15:35
nhm5ny06.07t	577KB	07T File	17.06.03 15:35
nhm5ny06.07r	577KB	07R File	17.06.03 15:35
nhm5ny06.07q	577KB	07Q File	17.06.03 15:35
nhm5ny06.07p	577KB	07P File	17.06.03 15:35
nhm5ny06.07o	577KB	07O File	17.06.03 15:35
nhm5ny06.07n	577KB	07N File	17.06.03 15:35
nhm5ny06.07m	577KB	07M File	17.06.03 15:35
nhm5ny06.07l	577KB	07L File	17.06.03 15:35
nhm5ny06.07k	577KB	07K File	17.06.03 15:35
nhm5ny06.07j	577KB	07J File	17.06.03 15:35
nhm5ny06.07i	577KB	07I File	17.06.03 15:35
nhm5ny06.07h	577KB	07H File	17.06.03 15:34
nhm5ny06.07g	577KB	07G File	17.06.03 15:34
nhm5ny06.07f	577KB	07F File	17.06.03 15:34
nhm5ny06.07e	577KB	07E File	17.06.03 15:34
nhm5ny06.07d	577KB	07D File	17.06.03 15:34
nhm5ny06.07c	577KB	07C File	17.06.03 15:34
nhm5ny06.07b	577KB	07B File	17.06.03 15:34
nhm5ny06.07a	577KB	07A File	17.06.03 15:34

рис. 7

Отдельно можно перепрограммировать и EEPROM, но в практических целях при смене версии программного обеспечения или русификации, он не играет роли. Он важен лишь в случаях, когда нарушается его целостность. Например, при аппаратной или программной поломке, на дисплее может появиться надпись CONTACT SERVICE или телефон перейдет в состояние закодированности сразу под всех операторов (4 locks), что, на первый взгляд, можно принять за операторское кодирование. Но если с помощью Nokia Tool by Rollis Ver 1.8 считать с него информацию, увидим, что все эти операторские кодировки закрыты (CLOSE). В таких случаях следует "залить в телефон фуллфлеш" (fullflash – MCU+PPM+EEP), т.е. полностью заменить содержимое flash-памяти. Следует помнить, что при замене содержимого EEPROM другой прошивкой, изменится и IMEI, "залитый" с этой другой прошивкой. Поэтому, сразу после этой процедуры, необходимо исправить IMEI с помощью той же Nokia Tool by Rollis Ver 1.8.

Для программирования необходимо:

1. Обязательно!!! Считать flash-память вашего телефона и сохранить данные в соответствующем файле (на случай, если потребуется вернуть все назад).
2. Записать необходимый flash-файл (MCU+PPM) в телефон. Для русификации телефона достаточно записать PPM с такой же версией прошивки.
3. После записи в телефон новой прошивки нужно отключить кабель от телефона, а затем снять и вставить аккумулятор. После этого телефон должен нормально включаться и выключаться. Однако он не сможет зарегистрироваться в сети. При включении он сначала на небольшое время найдет сеть, затем потеряет и, через несколько секунд, перезагрузится. Если телефон не включается или при включении на экране ничего не появляется либо загорается надпись "CONTACT SERVICE" или "WRONG DSP SW", это означает, что во время перезаписи произошла ошибка. Возможно, используемый flash-файл поврежден или не подходит версия прошивки.
4. Если телефон нормально включается, нужно подключить интерфейс MBUS и запустить программу для обновления FAID. После обновления FAID необходимо выключить телефон и затем опять включить. Телефон найдет сеть. После обновления прошивки рекомендуется сделать сброс установок телефона на заводские.

Некоторые правила

1. Всегда делайте копию flash-памяти телефона для восстановления в случае ошибки.
2. Для смены языкового пакета достаточно записать необходимый PPM с такой же версией прошивки, как и у вашего телефона.
3. Если телефон был заблокирован и разблокирован частичным перепрограммированием, нужно полностью переписать MCU и PPM блоки. Иначе программа обновления FAID не сможет считать с телефона значение MSID (ошибка – Can't Read MSID). После обновления прошивки необходимо снова разблокировать телефон.
4. Для смены MCU, т.е. для обновления версии прошивки, нужно сменить и MCU, и PPM блоки.
5. Иногда после обновления прошивки необходимо установить настройки телефона по умолчанию. Сделать это можно, используя Wintelsa либо Nokia Tool.

GSM-сторож – охранное устройство с оповещением по каналу сотовой связи

М. Потапчук, mapic@online.com.ua, mapic@mail.ru

(Окончание. Начало см. в РА 2, 3/07)

Мобильный телефон

В составе охранного устройства можно использовать устаревшие модели мобильных телефонов фирмы Siemens такие, как A35, C35, S35, M35, C45, S45, SL45, ME45, а также их модификации. Все они имеют стандартные контактные разъемы с аналогичной разводкой выводов, что гарантирует совместимость устройства со всеми вышеперечисленными телефонами. В устройстве можно использовать другие модели телефонов Siemens, а также телефоны других производителей.

Несколько слов о подготовке мобильного телефона к работе в составе с устройством. Большинство телефонов старых моделей уже отработали не один год и нуждаются в техническом обслуживании. У большинства телефонов может наблюдаться нестабильная работа. Как правило, это

следствие типичных причин, основными из которых являются механические повреждения телефона, его печатной платы или аккумулятора. Большинство из этих неисправностей может устранить сам пользователь. Прежде всего, необходимо разобрать мобильный телефон и почистить все его контактные соединения. Это касается контактных площадок на плате телефона для подключения аккумулятора, SIM-карты и внутреннего соединения с антенной. Еще одной причиной нестабильной работы старых телефонных аппаратов могут стать микротрещины на проводниках печатной платы, появившиеся вследствие ее механической деформации, например при падениях аппарата. Устранить микротрещины в печатной плате мобильного устройства, как правило, невозможно из-за небольшой толщины печатных проводников и большого их количества. В этих случаях может помочь простое обжатие корпуса или печатной платы сотового телефона, например, клейкой лентой.



Датчики охранной системы

В качестве датчиков охранного устройства можно использовать практически любые датчики с нормально замкнутыми или нормально разомкнутыми контактами. Это могут быть обычные кнопки, герконовые датчики, датчики разбития стекла, датчики движения, инфракрасные барьеры, датчики утечки газа, датчики задымления, датчики затопления водой и многие другие.

Одним из самых популярных датчиков в наше время является датчик движения, который сегодня используется практически во всех охранных системах. Датчик движения имеет замкнутые контакты, когда перед его экраном нет движущихся объектов, и разомкнутые при движении объекта. Схема подключения датчика показана на **рис.8**. На первых два вывода подается питание, а следующие два являются выходами прибора.



рис. 8

Наладка устройства

После установки всех компонентов на печатную плату, включая микроконтроллер с нужной прошивкой, можно приступить к общей наладке охранного устройства.

Прежде всего, скажем несколько слов о настройке внутренних параметров мобильного телефона. Необходимо изменить следующие пункты настроек.

1. Выключить блокировку PIN для SIM-карты, блокировку клавиатуры и телефона, контроль SIM.
2. Выключить все блокировки GSM-сети, все остальные настройки сети оставить по умолчанию.
3. Выключить подсветку дисплея, вибромотор, ИК-порт, звуковое сопровождение и интегрированные устройства для минимизации потребляемого тока мобильным телефоном.

После настройки телефона приступают к программированию справочника SIM-карты. Установите в мобильный телефон активированную SIM-карту и аккумулятор питания. Включите телефон. Введите числовую последовательность с настройками параметров работы устройства, в соответствующем формате и сохраните в первой позиции телефонного справочника на SIM-карте. После этого введите номера телефонов, по которым будет дозваниваться охранный прибор, и на которые будут отправляться SMS-сообщения и сохраните их в позициях со 2-й по 9-ю телефонного справочника на SIM. Обязательными для заполнения являются 1-я и 2-я позиции телефонного справочника. Номера телефонов в ячейках с 3-й по 9-ю не обязательно заполнять.

Далее приступают к программированию SMS-памяти. Некоторые модели позволяют пользователю сохранять SMS-сообщения на SIM-карте с выбором конкретной

позиции, другие такого не позволяют. Если с первым вариантом все ясно, то со вторым дело обстоит немного сложнее. Выручает то, что практически все телефоны сохраняют сообщение в своей памяти последовательно, т.е. начиная с первой ячейки в сторону возрастания и заканчивая последней. Чтобы записать 6 сообщений, необходимых для работы охранного устройства, нужно удалить все сообщения, находящиеся в памяти. После этого пользователь последовательно набирает тексты SMS-сообщений и сохраняет каждое в памяти на SIM-карте. Набор и сохранение сообщений осуществляется последовательно – с первого по шестое. После этого необходимо настроить параметры, необходимые для нормальной отправки SMS-сообщений.

Далее пользователь должен проверить в ручном режиме, происходит ли отправка SMS-сообщений, отправив одно из сообщений на номер любого абонента. После этого пользователь подключает телефон к контроллеру "GSM-сторож" и, симулируя событие, при котором должно отправляться SMS-сообщение, проверяет работоспособность охранного устройства.

Выбор скорости обмена данными по цифровой шине между устройством и телефоном

Если пользователь не знает, с какой скоростью обмена данными работает его мобильный телефон, то можно определить ее в процессе наладки охранного устройства методом последовательного выбора доступных скоростей. Для этого сначала нужно установить перемычку JP1, тем самым выбрав скорость обмена данными 19200 бит/с, подключить соединительный кабель к телефону и проверить работоспособность устройства. Если после подключения кабеля зеленый светодиод гаснет и загорается красный, значит скорость обмена данными выбрана удачно. Если же на протяжении 1–2 мин красный светодиод так и не засветился, а продолжает светить зеленый, необходимо выбрать другой скоростной режим обмена данными.

Категорически запрещается устанавливать две перемычки одновременно, поскольку это может привести к выходу из строя аккумулятора мобильного телефона! Пользователь должен также учитывать то, что обязательно должна быть установлена одна из двух перемычек. Если не установлена ни одной перемычки, работа устройства будет непредсказуемой.

Установка охранного устройства на автомобиль

Устройство имеет ряд функций, которые будут полезны при установке охранного устройства на автомобиль. Функция мониторинга уровня сигнала GSM-сети может помочь пользователю установить автомобиль в нужном месте. Так, если автомобиль остановился в месте стоянки со слабым уровнем GSM-сигнала, об это сразу же просигнализирует мигающий зеленый светодиод. Увидев сигнал, владелец может изменить место стоянки автомобиля, тем самым, обеспечив нормальную передачу радиосигнала. Пользователь может также установить на автомобиль дополнительную антенну и подключить ее к разъему для подключения внешней антенны мобильного телефона, что обеспечит более надежную связь телефона с базовой станцией.

Читатели, которые изъявляют желание повторить устройство, могут получить консультации непосредственно у автора статьи, написав письмо на электронный почтовый ящик mapic@online.com.ua, mapic@mail.ru, <http://mapic.euro.ru/>.

"СКТВ"**ТЗОВ "САТ-СЕРВИС-ЛЬВОВ" Лтд.**

Украина, 79060, г. Львов, а/я 2710,
т/ф (0322) 67-99-10
e-mail: sat-service@ipm.lviv.ua
Оф. представитель фирмы BLANKOM в Украине.
Поставка профес. станций и станций MINISAT
кабельного ТВ. Гарантия 2 г. Сертификат Ком.
связи Украины, гигиеническое заключение.
Проектирование сетей кабельного ТВ.

VSV communication

Украина, 04073, г. Киев, а/я 47,
ул. Дмитриевская, 16А,
т/ф (044) 468-70-77, 468-61-08, 468-51-10
e-mail: algr@sat-vsv.kiev.ua, <http://www.sat-vsv.kiev.ua>
Оборудование Astro, Cavel, Axing, KWS, SMW
для эфирно-кабельных и спутниковых систем,
оборудование контроля доступа. Консультация,
проект, поставка, монтаж, гарантия, сервис.

АОЗТ "РОКС"

Украина, 03148, г. Киев-148,
ул. Г. Космоса, 2Б, оф. 303
т/ф (044) 407-37-77, 407-20-77, 403-30-68
e-mail: pks@roks.com.ua <http://www.roks.com.ua>
Спутниковое, эфирное, кабельное ТВ.
Многоканальные (до 200 каналов) цифровые
системы с интегрированной системой условного
доступа МИТРИС, MMDS. Телевизионные и
цифровые радиорелейные линии. Модуляторы
ЧМ, QPSK, QAM 70МГц, RF, L-BAND. Спутнико-
вый интернет. Охранная сигнализация, видеонаб-
людение. Лицензия гос. ком. Украины по строитель-
ству и архитектуре АА №768042 от
15.04.2004г.

НПФ «Видикон»

Украина, 02099, Киев, ул. Зрошувальна, 6
т. 567-74-30, 567-83-68, факс 566-61-66
e-mail: vcb@vidikon.kiev.ua
<http://www.vidikon.kiev.ua>
Разработка, производство, продажа для КТВ
усилителей домовых и магистральных, фильтров
и изоляторов, ответвителей магистральных и
разъемов, головных станций и модуляторов.

"ВИСАТ" СКБ

Украина, 03115, г. Киев, ул. Святошинская, 34,
т/ф (044) 403-08-03, тел. 452-59-67, 452-32-34
e-mail: visat@i.kiev.ua <http://www.visatUA.com>
Спутниковое, кабельное, радиорелейное
1,5...42 ГГц, МИТРИС, MMDS-оборудование.
MB, DMB, FM передатчики. Кабельные станции
BLANKOM. Базовые антенны DECT, PPC; 2,4 ГГц;
MMDS 16dBi; GSM, DMB 1 кВт. СВЧ модули: гете-
родины, смесители, МШУ, ус. мощности, прием-
ники, передатчики. Проектирование и лицензи-
онный монтаж ТВ сетей. Спутниковый интернет.

"Влад+"

Украина, 03148, г. Киев, пр. 50-лет Октября, 1А,
оф. 6, т/ф (044) 407-20-14, т. 407-05-35,
т. 407-55-10, 403-33-37
e-mail: vlad@vplus.kiev.ua <http://www.vlad.com.ua>
Оф. предст. фирм ABE Elettronika-AEV-CO.EI-
ELGA-Elenos, ANDREW. ТВ и РВ транзисторные и
ламповые передатчики, радиорелейные линии,
студийное оборудование, антенно-фидерные
тракты, модернизация и ремонт ТВ передатчиков.
Плавные аттенюаторы для кабельного ТВ фирмы
AB. Изготовление и монтаж печатных плат.

Beta tvcom

Украина, г. Донецк, 83004, ул. Университетская, 112,
т/ф (062) 381-81-85, 381-87-53, 381-98-03,
e-mail: betatvcom@dptm.donetsk.ua
<http://www.betatvcom.dn.ua>
Производство сертифицированного
оборудования: ГС для КТВ, оптические
передатчики 1310 и 1550 нм; ТВ передатчики 1,
10, 100 Вт, системы MMDS, МИТРИС; Цифровое
ТВ, модуляторы DVB-T, DVB-C, DVB-S; Цифровые
PPC E1, 4E1, E2, 16E1; Радио Ethernet; Измерит.
приборы диапазона 5-12000 МГц.

РаТек-Киев

Украина, 03056, г. Киев, пер. Индустриальный, 2
тел. (044) 241-67-41, т/ф (044) 241-66-68,
e-mail: ratek@torsat.kiev.ua
Спутниковое, эфирное, кабельное ТВ. Производ-
ство радиопультов, усилителей, ответвителей,
модуляторов, фильтров. Программное обеспече-
ние цифровых приемников. Спутниковый интернет.

Стронг Юкрейн

Украина, 01135, г. Киев, ул. Речная, 3,
т/ф (044) 238-60-94, 238-61-31 ф. 238-61-32.
e-mail: sale@strong.com.ua
Представительство Strong в странах СНГ.
Оборудование спутникового телевидения,
ЖКИ-телевизоры, плазменные панели.
Продажа, сервис, тех. поддержка.

Kudi

Украина, 79039, г. Львов, ул. Городецкая, 174,
т/ф (032) 298-23-85, 233-10-96, 295-52-68
e-mail: kudi@kudi.com.ua <http://www.kudi.com.ua>
Спутниковое, кабельное, эфирное ТВ. Оптовая и
розничная продажа. Системы и изделия
собственного и импортного производства.

ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ**"Платан-Украина"**

Украина, 03062, г. Киев, ул. Чистяковская, 2, оф. 18
т. 494-37-92, 494-37-93, 494-37-94, ф. 442-20-88,
e-mail: chip@optima.com.ua
Поставка всех видов эл. компонентов для анало-
говой, цифровой и силовой электроники. Пассив-
ные компоненты EPCOS, BOURNS, MURATA.
Широкий выбор датчиков давления, тока, темпе-
ратуры, магнитного поля, влажности, газа, уровня
жидкости и др. Поставка измерительного и
паяльного оборудования, корпусов для РЭА.

"Ретро"

Украина, 18036, г. Черкассы, а/я 3502
т. (067) 470-15-20 e-mail: yury@ck.ukrtel.net
КУПЛЮ. Конденсаторы K15, КВИ, K40Y-9,
K72P-6, K42, МБГО, вакуумные. Лампы Г, ГИ,
ГК, ГС, ГУ, ГМ, 5Ц, 6Ж, 6К, 6Н, 6П, 6С, 6Ф, 6Х.
Галетные переключатели, измерительные
приборы (головки) и другие радиодетали.

RCS Components

Украина, 03150, ул. Предславинская, 12
т. (044) 201-04-26, 201-04-27, ф. 201-04-29
e-mail: rcs1@rcs1.rel.com
www.rcscomponents.kiev.ua
Склад ЭЛЕКТРОННЫХ КОМПОНЕНТОВ в Киеве.
Прямые поставки от производителей.

ОО "РТЭК"

Украина, 03035, г. Киев, ул. Урицкого, 32, оф. 1
ф (044) 520-04-77 многоканальный
e-mail: cov@rainbow.com.ua
<http://www.rainbow.com.ua> <http://www.rtc.ru>
Официальный дистрибьютор на Украине ATMEL,
MAXIM/DALLAS, INTERNATIONAL RECTIFIER,
NATIONAL SEMICONDUCTOR, ROHM.

СЭА

Украина, 02094, г. Киев, ул. Краковская, 36/10.
т. (044) 575-94-01 (многок.), т/ф 575-94-10
e-mail: info@sea.com.ua, <http://www.sea.com.ua>
Электронные компоненты, измерительные
приборы, паяльное оборудование.

Нікс електронікс

Украина, 02002, г. Киев, ул. Раисы Окипной, 7,
1 этаж, т/ф 516-85-13, 516-40-56, 516-59-50,
541-04-56, e-mail: chip@nics.kiev.ua
Комплексные поставки электронных компонентов.
Более 20 тыс. наименований со своего склада:
Analog Devices, Atmel, Maxim, Motorola, Philips,
Texas Instruments, STMicroelectronics, International
Rectifier, Power-One, PEAK Electronics, Meanwell,
TRACO, Powertip.

"Прогрессивные технологии"

(девять лет на рынке Украины)
ул. М. Коцюбинского, 6, офис 10, Киев, 01030
т. (044) 238-60-60 (многокан.),
ф. (044) 238-60-61
e-mail: sales@progtch.kiev.ua
Оф. дистрибьютор и дилер: INFINEON,
ANALOG DEVICES, ZARLINK, EUPEC, STM, TYCO
AMP, MICRONAS, INTERSIL, AGILENT, FUJITSU,
M/A-COM, NEC, EPSON, CALEX, FILTRAN.
PULSE, HALO и др. Линии поверхностного
монтажа TYCO QUAD.

МАСТАК ПЛЮС

Украина, г. Киев, ул. Прорезная, 15, оф. 88
т. 044) 537-63-22, ф. 537-63-26
e-mail: info@mastak-ukraine.kiev.ua,
<http://www.mastak-ukraine.kiev.ua>
Поставка электронных компонентов Xilinx, Atmel,
Grenoble, TI|BB, TI-RFID, IRF, AD, Micron, NEC,
Maxim/Dallas, IDT, Altera, AT. Регистрация и
поддержка проектов, гибкие условия оплаты,
индивидуал. подход.

ООО "РАДИОМАН"

Украина, 02068, г. Киев, ул. Урловская, 12
(Харьковский массив, ст. метро "Позняки")
т. (044) 255-15-80, т/ф 255-15-81
e-mail: sales@radioman.com.ua
<http://www.radioman.com.ua>
Розничная торговля электронными и электроме-
ханическими компонентами. 10000 наименова-
ний активных и пассивных компонентов, оптоэле-
ктроника, коннекторы, конструктивные элементы,
инструмент, материалы и многое другое. Постав-
ки по каталогам Компэл, Spoerle, Schukat, Farnell,
RS Components, Schuricht. Кассовые чеки, налого-
обложение на общих основаниях.

"МЕГАПРОМ"

Украина, 03057,
г. Киев-57, пр. Победы, 56, оф. 255
т/ф. (044) 455-55-40 (многокан.), 455-65-40
e-mail: megaprom@megaprom.kiev.ua,
<http://www.megaprom.kiev.ua>
Электронные компоненты отечественного и
зарубежного производства.

VD MAIS

Україна, 01033, Київ-33, а/с 942,
ул. Жилианська, 29, т. (044) 492-88-52
(многокан.), 287-5281, 287-22-62, ф. 287-36-68,
info@vdmals.kiev.ua <http://www.vdmals.kiev.ua>
Ел. компоненты, системы промавтоматики,
измерительные приборы, шкафы и корпуса,
оборудование SMT, изготовление печатных плат.
Дистрибьютор: Agilent Tehnologies, AIM,
ANALOG DEVICES, ASTEC POWER, Cotco, DDC,
ELECTROLUBE, ESSEMTEC, FILTRAN, GEYER ELEC-
TRONIC, IDT, Hameg, HARTING, KINGBRIGHT, Kroy,
LAPPKABEL, LPFK, MURATA, PACE, RECOM, Rittal,
Rohm, SAMSUNG, Siemens, SCHROFF,
Technoprint, TEMEX, Tyco Electronicx, VISION,
WAVECOM, WHITE ELECTRONIC, Z-WORLD.

"KHALUS- Electronics"

Украина, 03141, г. Киев, а/я 260,
т. (044) 490-92-59, ф. (044) 490-92-58
e-mail: sales@khalus.com.ua
<http://www.khalus.com.ua>
TEKTRONIX AGILENT

FLUKE LECROY

Измерительные приборы, электронные
компоненты.

"ЭЛЕКОМ"

Украина, г. Киев, ул. Б. Хмельницкого, 52 Б, оф. 312
т/ф (044) 461-79-90, 239-73-23
e-mail: office@elecom.kiev.ua
<http://www.elecom.kiev.ua>
Поставки любых эл. компонентов от 3600
поставщиков, более 60 млн. наименований.
Поиск особо редких, труднодоступных и снятых с
производства электронных компонентов.





“ТРИОД”

Украина, 03194, г. Киев-194, ул. Зодчих, 24
т/ф (+38 044) 405-22-22, 405-00-99
e-mail: ur@triod.kiev.ua
http://www.triod.kiev.ua
Радиолампы пальчиковые 6Д., 6Н., 6П., 6Ж.,
6С., др. генераторные лампы Г, ГИ, ГМ, ГМИ, ГУ,
ГК, ГС, др. тиратроны ТГИ, ТР, магнетроны, лампы
бегущей волны, клистроны, разрядники, ФЭУ,
тумблера АЗР, АЗСГК, контакторы ТКС, ТКД,
ДМР, электронно-лучевые трубки, конденсаторы
К15-11, К15У-2, СВЧ-транзисторы. Гарантия.
Доставка. Скидки. Продажа и закупка.

ООО “Дискон”

Украина, 83008, г. Донецк, ул. Умова, 1
т/ф (062) 385-49-09, (062) 385-48-68
e-mail: discon@discon.com.ua
http://www.discon.com.ua
Поставка эл. компонентов (СНГ, импорт) со
склада. Всегда в наличии СПЗ-19, СП5-22,
АОТ127, АОТ128, АОТ101. Пьезоизлучатели и
звонки. Стеклотекстолит фольгированный одно-
и двухсторонний. Трансформаторы, корпуса и
аккумуляторы.

ЧП “ШАРТ”

Украина, 01010, г. Киев-10, а/я 85
т/ф 223-31-64, 531-79-59, 235-09-93
e-mail: nasnaga@i.kiev.ua, http://www.shart.kiev.ua
Продажа, покупка: Радиолампы 6Н, 6Ж, ГИ,
ГМ, ГМИ, ГУ, ГК, ГС, тиратроны ТГИ, ТР,
магнетроны, клистроны, ЛБВ. СВЧ транзисторы.
Конденсаторы К-52, К-53. Радиодетали
отечественных и зарубежных производителей.
Доставка, гарантия.

ООО “Филур Электрик, Лтд”

Украина, 03037, г. Киев, а/я 180,
ул. М. Кривоноса, 2А, 7 этаж
т. (044) 249-34-06 (многоканальный), 248-89-04,
факс 249-34-77
e-mail: asin@filur.kiev.ua http://www.filur.net
Электронные компоненты от ведущих
производителей со всего мира. Со склада и под
заказ. Специальные цены для постоянных
покупателей. Доставка.

ООО “Инкомтех”

Украина, 04050, г. Киев, ул. Лермонтовская, 4
т. (044) 483-37-85, 483-98-94,
483-36-41, 489-01-65,
ф. (044) 461-92-45, 483-38-14
e-mail: eleftech@incomtech.com.ua
http://www.incomtech.com.ua
Широкий ассортимент электронных и
электромеханических компонентов, а также
конструктивов. Прямые поставки от крупнейших
мировых производителей. Доступ к продукции
более 250 фирм. Любая сенсорика. СВЧ-
компоненты и материалы. Большой склад.

Компания “МОСТ”

Украина, г. Киев, ул. Гмыри, 11 к. 49
т. (044) 577-05-34
e-mail: info@most-ua.com http://www.most-ua.com
Поставка широкого спектра электронных
компонентов мировых производителей и
производителей стран СНГ.

НПП “ТЕХНОСЕРВИСПРИВОД”

Украина, 04211, Киев-211, а/я 141
т/ф (044) 454-25-59, 456-19-57, 458-47-66
e-mail: tsdrive@semikron.com.ua
http://www.tsdrive.com.ua
Диоды и мосты (DIOTEC), диодные,
тиристорные, IGBT модули, силовые
полупроводники (SEMIKRON), конденсаторы
косинусные, импульсные, моторные
(ELECTRONICON), ремонт преобразователей
частоты.

ООО “ЛЮБКОМ”

Украина, 03035, г. Киев,
ул. Соломенская, 1, оф. 205-211
т/ф (044) 496-59-08 (многокан.), 248-80-48,
248-81-17, 245-27-75
e-mail: info@lubcom.kiev.ua
Поставки эл. компонентов - активные и
пассивные, импортного и отечественного
производства. Со склада и под заказ.
Информационная поддержка, гибкие цены,
индивидуальный подход.

GRAND Electronic

Украина, 03124, г. Киев, бул. Ивана Лепсе, 8
т/ф (044) 239-96-06 (многокан.), 495-29-19
e-mail: info@grandelectronic.com;
http://www.grandelectronic.com
Поставки активных и пассивных р/э компонентов,
в т.ч. SMD. Со склада и под заказ AD, Agilent,
AMD, Atmel, Burr-Brown, IR, Intersil, Dallas,
Infineon, STM, Motorola, MAXIM, ONS,
Samsung, Texas Instr., Vishay, Intel, Fairchild,
Alliance, Philips. AC/DC и DC/DC Franmar,
Peak, Power One. Опытные образцы и
отладочные средства.

Комплекс “Ярослав”

Украина, г. Киев,
ул. Ярославов Вал, 28
т/ф (044) 234-02-50, 235-21-58
235-04-91, 278-36-76
e-mail: ic@mgk-yaroslav.com.ua
ПОСТАВКА ЭЛЕКТРОННЫХ КОМПОНЕНТОВ,
БЛОКОВ И МОДУЛЕЙ.
Производственные и ремонтные. Со склада и
под заказ. Широкий ассортимент AC/DC,
DC/DC, DC/AC источников питания,
электронные наборы МАСТЕР КИТ.

ООО “НЬЮ-ПАРИС”

Украина, 03055, г. Киев,
просп. Победы, 30, к. 72
т/ф 241-95-88, т. 241-95-87, 241-95-89
e-mail: wb@newparis.kiev.ua
http://www.paris.kiev.ua
Разъемы, соединители, кабельная продукция,
сетевое оборудование фирмы Planet,
телефонные разъемы и аксессуары,
выключатели и переключатели, коробка, боксы,
кроссы, инструмент.

“ЭлКом”

Украина, 69000, г. Запорожье, а/я 6141
пр. Ленина, 152, (левое крыло), оф. 309
т/ф (061) 220-94-11, т. 220-94-22
e-mail: venzhik@comint.net
http://www.elcom.zp.ua
Эл. компоненты отечественного и импортного
производства со склада и под заказ. Спец. цены
для постоянных покупателей. Доставка почтой.
Продукция в области проводной связи,
электроники и коммуникаций. Разработка и
внедрение.

ТОВ “Бриз ЛТД”

Украина, г. Киев, ул. Шутова, 16
т. (044) 599-32-32, 599-46-01, 458-02-76
e-mail: briz@nbi.com.ua
Радиолампы 6Д, 6Ж, 6Н, 6С, генераторные ГИ,
ГС, ГУ, ГМИ, ГК, ГМ, тиратроны ТР, ТГИ,
магнетроны, клистроны, разрядники, ФЭУ,
лампы бегущей волны. Проверка и
перепроверка. Закупка и продажа.

“МАКДИМ”

Украина, 03194, г. Киев,
пр-т 50-летия Октября, 11/19, (044) 276-98-
86, 578-26-20, http://makdim2@mail.ru
Приобретаем и реализуем генераторные
лампы: ГИ, ГС, ГУ, ГМИ, ГК, клистроны,
магнетроны, ЛБВ. Доставка, гарантия.

ООО “Техпрогресс”

Украина, 04070, г. Киев,
ул. Сагайдачного, 8/10,
литера “А”, оф. 38
т/ф (044) 494-21-50, 494-21-51, 494-21-52
e-mail: info@tpss.com.ua, http://www.tpss.com.ua
Импортные разъемы, клемники, гнезда,
панельки, переключатели, переходники. ЖКИ,
активные компоненты, блоки питания.
Бесплатная доставка по Украине.

«Центральна Електронна Компанія»

Україна, 04205, г. Київ-205,
пр. Оболонський, 16 Д, а/с 17,
т. (044) 537-28-41
e-mail: trans@centrel.com.ua
http://www.centrel.com.ua
Виконання якісного SMD- та об'ємного
монтажу друкованих плат; виготовлення
друкованих плат; комплектація електронними
компонентами; розробка топології
друкованих плат.

ООО “РЕКОН”

Украина, 03037, г. Киев, ул. М. Кривоноса,
2Г, оф. 40
т/ф (044) 490-92-50 (многок.), 249-37-21,
e-mail: rekon@rekon.kiev.ua
http://www.rekon.kiev.ua
Поставки электронных компонентов. Гибкие
цены, консультации, доставка.

НПКП “Техекспо”

Украина, 79057, г. Львов, ул. Антоновича, 112
(0322) 95-21-65, 95-39-48,
e-mail: techexpo@infocom.lviv.ua,
techexpo@lviv.gu.net
Поставки електронних компонентів зарубіжного
та вітчизняного виробництва. Паяльне обладнання,
аксесуари та інструмент. Технологічне обладнання.
Контрольно-вимірювальна техніка. Друковані
плати.

ООО «Серпан»

Украина, Киев, бул. И. Лепсе, 8
(044) 594-29-25, 454-13-02, 454-11-00
e-mail: serpan@serpan.kiev.ua
www.serpan.kiev.ua
Предлагаем со склада и под заказ: разъемы
2РМ, СШР, ШР и др. Конденсаторы,
микросхемы, резисторы, предохранители,
диоды, реле и другие радиокомпоненты.

ООО “Т энд Т Укр”

Украина, Киев
т. (044) 331-86-45, ф. 486-63-60,
e-mail: office@ttconnect.com.ua,
www.ttconnect.com.ua
WiFi оборудование и все для создания
беспроводных сетей, системы
видеонаблюдения “под ключ”, а также
производство DVD дисков высочайшей пробы.

**Издательство “Радиоаматор”
объявляет конкурс на
замещение вакансии
менеджера по продажам
рекламных площадей в
журналах:**

- “Электрик”,
- “Радиокомпоненты”,
- “Радиоаматор”.

**Высокий уровень оплаты –
ставка + %, поддержка и
дружный коллектив
гарантируется.**

**Контактный телефон:
8(067) 299-77-53.**

**Резюме направляйте по
адресу: ra@sea.com.ua.**

IMRAD

Украина, 04112, г. Киев, ул. Шутова, 9
т/ф (044) 490-2195, 490-21-96,
495-21-09, 495-21-10

e-mail: imrad@imrad.kiev.ua,
http://www.imrad.kiev.ua

Высококачественные импортные электронные компоненты для разработки, производства и ремонта электронной техники со склада в Киеве.

ООО "КОМИС"

Украина, 03150, г. Киев,
пр. Краснозвездный, 130
т/ф 525-19-41, 524-03-87,
e-mail: gold_s2004@ukr.net

Комплексные поставки всех видов отечественных эл. компонентов со склада в Киеве. Поставка импорта под заказ. Спец. цены для постоянных клиентов.

НТЦ "ЕВРОКОНТАКТ"

Україна, 03150, м. Київ,
вул. Димитрова, 5,
т. (044) 284-39-47 ф. 289-73-22
e-mail: info@eurocontact.kiev.ua
http://www.eurocontact.kiev.ua

Оптові поставки ел. компонентів іноземного виробн. Пам'ять, логіка, мікропроцесори, схеми зв'язку, силові, дискретні, аналогові компоненти, НВЧ компоненти, компоненти для оптоволоконного зв'язку зі складу та на замовлення.

ЧП "Ода" - ГНПП "Електронмаш"

Украина, 03134, г. Киев, пр. Королева, 24, кв. 49
т (044) 496-83-21, факс 496-83-22
e-mail: oda@bg.net.ua,
http://www.oda-plata.kiev.ua

Проектирование, подготовка производства, изготовление одно-, двух- и многослойных печатных плат, гибких шлейфов, клавиатуры, многоцветных клейких панелей, шильдиков и этикеток, химическое фрезерование. Электронный контроль печатных плат.

"СИМ-МАКС"

Украина, г. Киев, пр. Лесной, 39 А, 2 этаж
т/ф 516-18-93, 568-09-91

e-mail: simmaks@softhome.net,
simmaks@chat.ru,
http://www.simmaks.com.ua

Генераторные лампы ГУ, ГИ, ГС, ГК, ГМИ, ТР, ТГИ, В, ВИ, К, МИ, УВ, РР и др. Доставка.

ООО "Радар"

Украина, 61058, г. Харьков
(для писем а/я 8864)
ул. Данилевского, 20 (ст. м. "Научная")
т. (0572) 705-31-80, факс (057) 715-71-55
e-mail: radio@radar.org.ua

Радиоэлементы в широком ассортименте в наличии на складе: микросхемы, транзисторы, диоды, резисторы, конденсаторы, элементы индикации, разъемы, установочные изделия и многое другое. Возможна доставка почтой и курьером.

СП "ДАКПОЛ"

Украина, 04211, Киев-211, а/я 97
ул. Сновская, 20
т/ф (044) 501-93-44, 331-11-04, (050) 447-39-12
e-mail: kiev@dacpol.com
http://www.dacpol.com

ВСЕ ДЛЯ СИЛОВОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ.
Диоды, тиристоры, IGBT модули, конденсаторы, вентиляторы, датчики тока и напряжения, охладители, трансформаторы, термореле, предохранители, кнопки, электротехническое оборудование.

ООО "ПКФ ХАГ"

Украина, 61045, г. Харьков,
ул. О. Яроша, 18, оф. 301
(для писем: 61103, Харьков, а/я 503)
т/ф (057) 752-25-35, 343-46-29
e-mail: alex@uaone.com,
http://hag@ic.kharkov.ua

Разработка КД, печатные платы любой сложности, комплектация, монтаж, пайка р/э устройств "под ключ", поставка р/э компонентов со склада и под заказ. Доставка курьерской почтой.

ЧП "Ольвия-2000"

Украина, 03150, г. Киев,
ул. Щорса, 15/3, оф. 3
т. (044) 461-47-83, 529-62-41, 8 (050) 462-13-42
e-mail: andrey@olv.com.ua, andrey@oe.net.ua
http://www.olv.com.ua www.oe.net.ua
Корпуса пластиковые для РЭА, кассетницы. Пленочные клавиатуры. Кабельно-проводниковая продукция.

ДП "Тевало Украина"

Украина, 01042, г. Киев, б-р Дружбы народов 9, оф. 1а, т. (044) 529-68-65, 501-12-56 (многокан), ф. (044) 528-62-59,
e-mail: office@tevalo.com.ua
http://www.tevalo.com.ua
ДП "Тевало Украина" официальный представитель компаний ELFA, Visaton, Keystone в Украине. Осуществляет поставку импортных (от более 600 производителей) электрокомпонентов, акустических систем и электрооборудования, общим объемом ассортимента 65 000 наименований. Срок поставки 10-14 дней.

"ИКС-ТЕХНО"

Украина, 04136, г. Киев,
ул. Маршала Гречко, 7
т/ф (044) 502-03-24, 502-03-25
e-mail: info@ics-tech.kiev.ua
http://www.ics-tech.kiev.ua
Разработка и производство средств автоматизации: промышленные контроллеры, модули ввода и вывода сигналов, панели индикации, блоки питания. Разработка электронной техники на заказ.

ООО "Рельполь Алтера"

Украина, 03680, г. Киев,
бульвар Ивана Лепсе, 4
т/ф (044) 454-06-81, 454-06-82,
e-mail: rele@relpol-altera.com,
www.relpol-altera.com
Лидер среди производителей электромагнитных реле, контакторов, твердотельных реле, электромеханических реле, программируемых реле, реле времени, источников питания.

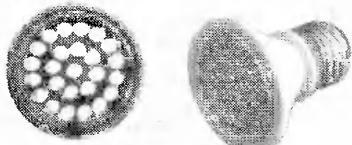
ATEN

www.aten.com.ua

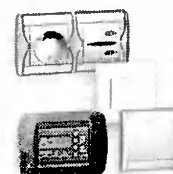


Офіційний дистрибутор ATEN в Україні
KVM-перемикачі, комутаційні блоки,
USB пристрої, конвертери, відео-сплітери, HUBS,
мережеві пристрої, комунікаційні вироби та кабелі

Рідкокристалічні алфа-
вітно-цифрові і графічні
дісплеї з підсвіткою та без. Світлодіодні
Семисегментні індикатори. лампи.



Електро обладнання
шафи та щити
блоки аварійного освітлення
захистне комутаційне обладнання
структуровані кабельні системи LCS
кабельні лотки, коробка, автоматичні пускачі
комутаційні шафи і різні аксесуари

legrand®**Великий
вибір!**

Роз'єми та з'єднувачі,
клеми, клемники,
корпуси, кріплення,
панелі до мікросхем
та інші пасивні
комплектуючі



Це все та багато іншого є на складі в Києві!

**ПАРИС**

Київ, вул. Промислова, 3
т/ф (044) 285-17-33,
286-25-24, 527-99-54
paris_ooo@bigmir.net

**НЬЮ
ПАРИС**

Київ, пр. Перемоги, 30, к. 72
тел.: 241-95-87, 241-95-89
факс: 241-95-88
E-mail: newparis@newparis.kiev.ua

**KSS**

Коробка
Стяжки
Скоби
Інші
компоненти
для кріплення
Інструмент
та аксесуари



Электронные наборы и приборы почтой

Уважаемые читатели, в этом номере опубликован сокращенный перечень электронных наборов и модулей "МАСТЕР КИТ", а также измерительных приборов и инструментов, которые вы можете заказать с доставкой по почте наложенным платежом. Каждый набор состоит из печатной платы, компонентов, необходимых для сборки устройства, и инструкции по сборке. Все, что нужно сделать, это выбрать из каталога заинтересовавший Вас набор и с помощью паяльника собрать готовое устройство. Если все собрано правильно, устройство заработает сразу без последующих настроек. Если в названии набора стоит обозначение "модуль", или "готовый блок" значит, набор не требует сборки и готов к применению. Вы имеете возможность заказать эти наборы, измерительные приборы, инструмент и паяльное оборудование через редакцию. Стоимости, указанная в прайс-листах, не включает в себя почтовые расходы, что составляет при общей сумме заказа от 1 до 99 грн. – 10 грн., от 100 до 199 грн. – 15 грн., от 200 до 500 грн. – 25 грн.

Для получения заказа Вам необходимо прислать заявку на интересующий Вас набор по адресу: ("МАСТЕР КИТ"), а/я 53, Киев-110, индекс 03110, или по факсу (044) 573-25-82. В заявке разборчиво укажите кодовый номер изделия, его название и Ваш обратный адрес. Заказ высылается наложенным платежом. Срок получения заказа по почте 2–4 недели с момента получения заявки. Номер телефона для справок, консультаций и оформления заказов: (044) 573-25-82, e-mail: val@sea.com.ua, http://www.ra-publish.com.ua. Ждем Ваших заказов.

Более подробную информацию по комплектации набора, его техническим характеристикам и прочим параметрам Вы можете узнать из каталога "МАСТЕР КИТ-2007" стоимостью 20 грн. По измерительным приборам и инструментам – из каталогов "Контрольно-измерительная аппаратура" и "Паяльное оборудование" заказав каталоги по разделу "Книга-почтой" (см. стр.64).

	Наименование набора	Цена в грн. с уч. НДС			
RA002	Электронный таймер с энергонезависимой памятью, 220В, макс. 16А, 3680 Вт, ж/к дисплей 2,5 см., 25 программ на 7 дней недели (готовое устройство)	85	NK134	Электронный стетоскоп (MC34119P)	59
RA003	Электронный таймер с энергонезависимой памятью, 220В, макс. 16А, 3680 Вт, ж/к дисплей 4,5 см., 25 программ на 7 дней недели (готовое устройство)	95	NK136	Регулятор постоянного напряжения 12...24 В/10...30 А	110
RA004	Ручной электр. тестер MS48 с электрозумом для поиска скрытой проводки в стенах, электромагнитн. излучения, проверки п/п и конденсаторов (гот. устр.)	30	NK137	Микрофонный усилитель	49
RA009	Датчик температуры DS18B20 : -55...+125С	17	NK138	Антенный усилитель 30...850 МГц	69
RA010	Датчик угарного газа в жилых помещениях Figaro Engineering TGS2442 (0...1000 ppm, полупроводниковый)	135	NK140	Мостовой усилитель НЧ 200 Вт(TDA2030+по паре KT818 и KT819 в каждом плече)	145
RA011	Датчик утечки холодильного агента Figaro Engineering TGS832 (0...3000ppm, полупроводниковый)	165	NK141	Стереодекoder	48
RA012	Датчик утечки водорода, метана и взрывоопасных газов из топливных баков Figaro Engineering TGS6812 (0-100%, каталитический)	165	NK143	Юный электротехник (электродвиг., компас, лампа, катушка индукт...)	50
RA013	Датчик утечки метана Figaro Engineering TGS2611 (0-20% НПВ, полупров.)	135	NK147	Антенный усилитель 50...1000 МГц	65
RA014	Датчик утеч метана и сжиж. нефтян. газа Figaro TGS2612(0-20% НПВ, полупр.)	165	NK148	Буквенно-цифровой индикатор на светодиодах 12 В	59
RA015	Датчик утечки метана и угарного газа Figaro TGS3870 (0-25% НПВ, CH4+0...1000 ppm CO, полупроводниковый)	185	NK149	Блок управления буквенно-цифровым индикатором	71
RA016	Датчик уровня кислорода Figaro Engineering KE433 (0-100%, с жидким э/л.)	445	NK150	Программируемый 8-канальный коммутатор (513D)	169
RMK108	Звуковой автономный сигнализатор влажности и утечки воды	45	NK289	Преобразователь постоянного напряжения 12 В в 220 В/50 Гц	67
RMK135	Электронная рулетка	35	NK291	Сигнализатор задымленности	65
RMK140	Караоке	98	NK292	Ионизатор воздуха	69
RMK160	GSM устройство вкл./выкл. электроприб. с помощью мобильного телефона	98	NK293	Металлоискатель	52
RVM137	Термостат (регулируемый модуль) 5-30*С. (Готовое устройство)	85	NK294	6-канальная светомузыкальная приставка 220 В/500 Вт	120
RVM139	Устройство для проверки ИК пультов ДУ всех марок. (Готовое устройство)	80	NK295	"Бегущие огни" 220 В. 10x100 Вт	110
AK059	Высокочастотный пьезоизлучатель	33	NK297	Стробоскоп	75
AK076	Миниатюрный пьезоизлучатель	25	NK298	Электрошок (вых. напряжение 10 000 В)	130
AK095	Инфракрасный отражатель	25	NK299	Устройство защиты от накипи	37
AK110	Датчик для охранных систем (торцевой)	30	NK300	Лазерный световой эффект	125
AK157	Ультразвуковой пьезоизлучатель	60	NK303	Устройство управления шаговым двигателем	83
BM005	Сумеречный переключатель	60	NK314	Детектор лжи	30
BM037	Регулируемый стабилизатор напряжения 1,2...30В/4А (готовый блок)	62	NK315	Отпугиватель кротов на солнечной батарее площадь дейсвия 500-1000 кв.м.	80
BM057	Усилитель НЧ 22 Вт (TDA2005, мост) с радиатором	63	NK316	Ультразвуковой отпугиватель грызунов	52
BM083	Инфракрасный барьер 50 м	84	NK340	Компьютерный программируемый "Лазерный эффект"	169
BM137	Микрофонный усилитель (готовый блок)	42	NM1011	Стабилизатор напряжения 5 В/1 А	37
BM146	Исполнительный элемент (готовый блок)	44	NM1012	Стабилизатор напряжения 6 В/1 А	33
BM294	6-канальная цветомузыкальная приставка (готовый блок)	129	NM1013	Стабилизатор напряжения 9 В/1 А	38
BM2032	Усилитель НЧ 4x40 Вт (TDA7386, авто, готовый блок)	114	NM1014	Стабилизатор напряжения 12 В/1 А	37
BM2033	Усилитель (модуль) НЧ 100 Вт (TDA7294, готовый блок)	72	NM1017	Стабилизатор напряжения 24 В/1 А	39
BM2034	Усилитель (модуль) НЧ 70 Вт (TDA1562, авто), (готовый блок)	114	NM1022	Регулируемый источник питания 1,2...30 В/1 А	54
BM2039	Усилитель НЧ 2x40 Вт (TDA8560Q/TDA8563Q)	67	NM1031	Преобразователь однополярного пост. напр. в пост. двухполярное	25
BM2042	Усилитель (модуль) НЧ 140 Вт (TDA7293, Hi-Fi, готовый блок)	92	NM1032	Преобразователь 12 В/220 В с радиаторами	115
BM2051	2-канальный микрофонный усилитель (готовый блок)	35	NM1034	Преобразователь 24 В в 12 В/3 А	69
BM2061	Электронный ревербератор (эффект «Эхо»/ «Объемный звук»)	115	NM1041	Регулятор мощности 650 Вт/220 В	61
BM2111	Стерефонический темброблок (20...20000 Гц; Rвх>30 кОм, Rвых=20 Ом)	127	NM1042	Терморегулятор с малым уровнем помех	62
BM2115	Активный фильтр НЧ для сабвуфера (готовый блок)	47	NM1043	Устройство плавного вкл./выкл. ламп накаливания 220 В/150 Вт	42
BM2118	Предвар. стереофонич. регулир. усилитель с балансными входами 2-х канальный	47	NM2044	Усилитель НЧ 2x22 Вт (TA8210AH/AL, авто)	65
BM2902	Усилитель видеосигнала (Au 0...15 дБ)	33	NM2051	Двухканальный микрофонный усилитель	30
BM4012	Датчик уровня воды	29	NM2061	Электронный ревербератор	99
BM4022	Термореле 0...150	50	NM2062	Цифровой диктофон	115
BM4511	Регулятор яркости ламп накаливания 12 В/50 А	50	NM2112	Блок регулировки тембра и громкости (стерео)	85
BM5201	Блок индикации светящийся столб (UAA180) (готовый блок)	50	NM2113	Электронный коммутатор сигналов (TDA1029)	69
BM8031	Прибор для проверки строчных трансформаторов (готовый блок)	115	NM2114	Процессор пространственного звучания (TDA3810)	52
BM8032	Прибор для проверки ESR электролитических конденсаторов (готовый блок)	145	NM2115	Активный фильтр НЧ для сабвуфера	45
BM8036	8-канальный микропроцессорный таймер, термостат, часы (система «Умный дом»)	525	NM2116	Активный 3-полосный фильтр	49
BM8037	Цифровой термометр (до 16 датчиков)	125	NM2117	Активный блок обработки сигнала для сабвуферного канала	73
BM8038	Охранное устройство GSM-автономное (GSM-сигнализация) (готовый блок)	185	NM2118	Предварительный стереофон. регул. усилитель с балансом	45
BM8041	Микропроцессорный металлоискатель (готовый блок)	185	NM2202	Логарифмический детектор	26
BM8042	Импульсный микропроцессорный металлоискатель (готовый блок)	245	NM2222	Стерефонический индикатор уровня сигнала "светящийся столб"	86
BM8043	Селективный металлоискатель «КОЦЕЙИ» с ж/к дисплеем. Макс. глубина – 2 м.	1695	NM2223	Стерефонический индикатор уровня сигнала "бегающая точка"	84
BM8050	Переходник USB в COM	85	NM2901	Видеоразветвитель (усилитель)	47
BM9215	Универсальный программатор (базовый блок) (готовый блок)	125	NM2902	Усилитель видеосигнала (6 МГц, 75 Ом,15 дБ)	29
BM9221	Устройство для ремонта и тестирования компьютеров – POST Card PCI	196	NM2905	Декодер телевиз. стереозвукового сопровождения формата NICAM	198
BM9222	Устройство для ремонта и тестирования компьютеров – POST Card LCD	330	NM3101	Автомобильный антенный усилитель	28
MK035	Ультразвуковой модуль для отпугивания грызунов	79	NM3201	Стерефонический приемник УКВ ЧМ с низковольтным питанием	115
MK056	3-полосный фильтр для акустических систем (модуль)	48	NM3311	Система ИК ДУ (приемник)	100
MK063	Универсальный усилитель НЧ 3,5 В (модуль)	56	NM3312	Система ИК ДУ (передатчик)	80
MK067	Модуль регулировки переменного напряжения 1200 Вт/220 В	89	NM4021	Таймер на микроконтроллере 1...99 мин	129
MK071	Регулятор мощности 2600 Вт/220 В (модуль)	89	NM4022	Термореле 0...150*С	50
MK072	Универсальный усилитель НЧ 18 Вт (модуль)	82	NM4411	4-канальное исполнительное устройство (блок реле)	92
MK074	Регулируемый модуль питания 1,2...30 В/2 А	72	NM4412	8-канальное исполнительное устройство (блок реле)	150
MK075	Универсал. ультразвук. отпугиватель насекомых и грызунов (модуль до 30 кв.м)	115	NM4413	4-х канальный сетевой коммутатор (по 6А/1,3 кВт, с 2-мя LPT портами, без корп.)	120
MK077	Имитатор лая собаки (модуль)	77	NM4511	Регулятор яркости ламп накаливания 12 В/50 А	54
MK080	Электронный у/з отпугиватель подземных грызунов (модуль)	88	NM5101	Синтезатор световых эффектов	123
MK084	Универсальный усилитель НЧ 12 Вт (модуль)	63	NM5201	Блок индикации "светящийся столб"	46
MK107	Стац. ультразвуковой отпугиватель насекомых и грызунов (модуль)	67	NM5202	Блок индикации - автомобильный вольтметр "свет. столб"	46
MK113	Таймер 0...30 минут (модуль)	65	NM5301	Блок индикации "бегающая точка"	44
MK152	Блок защиты электроприборов от молнии (модуль)	45	NM5302	Блок индикации - автомобильный вольтметр "бег. точка"	45
MK153	Индикатор микроволновых излучений (модуль)	45	NM5401	Автомобильный тахометр на инд. "бег. точка"	50
MK284	Детектор инфракрасного излучения для проверки пультов ДУ (модуль)	50	NM5402	Автомобильный тахометр на инд "свет. столб"	50
MK287	Имитатор видеокамеры наружного наблюдения (модуль)	50	NM5403	Устройство управления стоп-сигналами автомобиля	57
MK301	Лазерный излучатель (модуль) (3 В, 3,5 МВт)	155	NM5421	Электронный блок зажигания "классика"	85
MK302	Преобразователь напряжения 24 В в 12 В	80	NM5422	Электронное зажигание на "классику" (многоискровое)	135
MK304	4-кан. LPT-коммутатор для управления шаговым двигателем (модуль)	125	NM5423	Электронное зажигание на переднеприводные авто	150
MK305	Программируемое устр-во управления шаговым двигателем (модуль)	139	NM5424	Электронное зажигание (многоискровое) на ГАЗ, УАЗ и др.	148
MK308	Программируемое устр-во управления шаговым двигателем (модуль)	131	NM5425	Маршрутный диагностический компьютер (ДК)	155
MK318	Модуль защиты автомобильного аккумулятора	69	NM5426	Автоматич. зарядн. устр-во для аккумуля. батарей 12 В до 75 А/ч «АРГО-1» (модуль)	225
MK319	Модуль защиты от накипи	50	NM6011	Контроллер электромеханического замка	139
MK321	Модуль предусилителя 10 Гц...100 кГц	58	NM6013	Автоматический выключатель освещения на базе датчика движения	100
MK324	Программируемый модуль 4-канального ДУ 433 МГц	185	NM7010	Робот «Жук»	295
MK324/перед.	Дополнительный пульт для МК324	113	NM8021	Индикатор уровня заряда аккумулятора DC-12V	22
MK324/прием.	Дополнительный приемник для МК324	80	NM8031	Тестер для проверки строчных трансформаторов	88
MK325	Модуль лазерного шоу	97	NM8032	Прибор для проверки ESR качества электрoл. конденсаторов	120
MK326	Декодер VIDEO-CD (ELE-680-M1-VCD MPEG-card) (модуль)	250	NM8033	Устройство для проверки ИК-пультов ДУ	69
MK331	Радиуправляемое реле 433 МГц (220 В/2,5 А) (модуль)	210	NM8034	Тестер компьютерного сетевого кабеля "витая пара"	155
MK333	Программируемый 1-канал. модуль радиуправляемого реле 433 МГц (220 В/7 А)	265	NM8036	4-х канальный микропроцессорный таймер, термостат, часы	289
MK334	Программируемый 1-канал. модуль дистанционного управления 433 МГц	185	NM8041	Металлоискатель на микроконтроллере	155
MK335	Радиовыключатель 433 МГц	175	NM8042	Импульсный металлоискатель на микроконтроллере	215
MK350	Отпугиватель грызунов "ТОРНАДО - М" (модуль)	215	KIT	детектор 8041 Универсальный корпус для катушки (датчика) металлоискателей NM8041-NM8043	49
MK351	Универсальный отпугиватель грызунов	285	NM8051	Частотомер, универсал. цифр. шкала (базовый блок)	148
MK352	Электронный отпугиватель грызунов (модуль)	240	NM8051/1	Активный шуп-делитель на 1000 (приставка)	59
MK353	Универсальный отпугиват. грызунов «Торнадо-М-7» (пл. возд. до 200 кв.м.)	295	NM8051/3	Приставка для измер. резон. частоты динамика (для NM8051)	59
NK005	Сумеречный переключатель	55	NM8052	Логический пробник	43
NK005/в кор.	Сумеречный переключатель с корпусом	68	NM9010	Телефонный "антипират"	40
NK083	Инфракрасный барьер 50 м	80	NM9211	Программатор для контроллеров AT89S/90S фирмы ATMEL	122
NK092	Инфракрасный прожектор	74	NM9212	Универсальный адаптер для сотовых телефонов (подкл. к ПК)	87
NK106	Универсальная охранная система	92	NM9213	Адаптер K-L-линии (для авто с инжекторным двигателем)	99
NK108	Термореле 0...150*С	49	NM9214	ИК-управление для ПК	82
NK121	Инфракрасный барьер 18 м	79	NM9215	Универсальный программатор (базовый блок)	92
NK127	Передатчик 27 МГц	67	NM9216.1	Плата-адаптер для универс. программатора NM9215 (мк-па ATMEL)	75
NK131	Преобразователь напряжения 6...12 В в 12...30 В/1,5 А	105	NM9216.2	Плата-адаптер для ун. прогр. NM9215 (для микроконтроллера PIC)	54
			NM9216.3	Плата-адаптер для ун. прогр. NM9215 (для Microwire EEPROM 93xx)	39
			NM9216.4	Плата-адаптер для ун. прогр. NM9215 (адаптер I2C-Bus EEPROM)	41
			NM9216.5	Пл.-ад. для NM9215 (ад. EEPROM SDE2560, NVM3060 и SPI25xxx)	45
			NM9217	Устройство защиты компьютерных сетей (BNC)	109
			NM9218	Устройство защиты компьютерных сетей (UTP)	109
			NM9221	Устройство для ремонта и тестирования компьютеров – POST Card PCI	195
			NS018	Микрофонный усилитель	62

NS019	Металлоискатель
NS066	Термореле 20...70°С
NS122	Таймер 0...5 мин
NS165	Стробоскоп
NS172	Автоматический фоточувствительный выключатель сети
NS174	Регулируемый источник питания (LM313) 2...30 В/5 А
NS178	Индикатор высокочастотного излучения
NS180	«Новогодняя елка» на светодиодах
NS182.2	4-кан. часы-таймер-терморег. с энергонезав. пам. и исполн. устр-ом
NS311	Детектор валюты
NS450	Сигнализатор ИК излучений
NS451	Генератор световых эффектов
NS452	4-х канальный комутатор сигналов
NS453	Сигнализатор утечки газа (метан, пропан, бутан)
NS454	Генератор световых эффектов (8 эффектов, 5х500 Вт.)
NF191	Электронная игра «Кости»
NF192	3-канальная цветомузыкальная приставка 2400 Вт/220 В
NF223	25-тональный мини-орган
NF224	Сигнализатор освещенности
NF227	Адаптер для записи телефонных разговоров
NF228	Приставка-усилитель к телефону
NF229	Дополнительный телефонный звонок
NF230	Усилитель телефонного звонка (10 Вт)
NF233	Сумеречный переключатель, мощность подключения нагрузки до 1300 Вт
NF234	Управляемый светом переключатель
NF235	Сумеречный переключатель 12 В
NF236	Сумеречный переключатель 220 В
NF238	Таймер 2 с—3 ч, 300 Вт
NF241	Акустическое реле
NF243	Инфрокрасный пульт ДУ 12В (15метров)
NF244	Двухканальный инфракрасный пульт ДУ 12 В (7,5 м)
NF245	Регулятор мощности 500 Вт/220 В
NF246	Регулятор мощности 1000 Вт/220 В
NF247	Регулятор мощности 2500 Вт/220 В
NF249	Отпореле 220 В/10 А
NF250	Устройство управления насосом
NF251	Циклический таймер 1—180 мин (секунд), 220 В/200 Вт
NF254	Сигнализатор прихода посетителя
NF255	Автомобильная сигнализация на несанкционированный запуск двигателя
NF256	Охранная система на ИК-лучах
NF257	Охранный прибор с магнитным датчиком
NF259	Усилитель НЧ 2 Вт (ТВА820М)
NF266	Предварительный усилитель с эквалайзером (стерео)
NF269	Микрофонный усилитель
NF271	Устройство защиты акустической системы
NF273	Объемный псевдостереоэффект
NF274	Микрофонный микшер
NF279	Электрошок (контактный)
NF280	Индикатор уровня воды
NF281	Сигнализатор влажности (дождя)
NF282	Сигнализатор уровня воды
NF283	Звуковой сигнализатор открытой двери холодильника
NF401	Ультразвуковой репеллент с пьезоизлучателем
NF404	Цифровой вольтметр
NF405	Электронный массажер
NF406	Усилитель НЧ 100 Вт

Паяльное оборудование и инструмент

Набор часовых отверток (6 шт. + пластиковый футляр) , TOPEX (Польша)	15
Набор Т+ (круглогубцы + бокорезы + 6 часовых отверток в пластиковом футляре) TOPEX (Польша)	34
Миниатюрные бокорезы, VT057, 110 мм.Velleman	15
Миниатюрные бокорезы, VT100, 130 мм. Velleman	15
Миниатюрные бокорезы, VT106, 125 мм. Velleman	15
Универсальные мощные бокорезы, VT09, 152 мм. Velleman	30
Миниатюрные длинногубцы, VT046, 115 мм.Velleman	24
Миниатюрные круглогубцы, VT052, 125 мм.Velleman	15
Миниатюрные плоскогубцы, VT054, 125 мм. Velleman	20
Миниатюрные изогнутые плоскогубцы, VT055,125 мм. Velleman	22
Миниатюрные утконосы, VT056, 115 мм. Velleman	20
Универсальные плоскогубцы, VT04, 152 мм. Velleman	24
Универсальные мощные плоскогубцы, VT03, 190 мм. Velleman	27
Длинногубцы с режущими кромками, SN55, Xcelite	114
Мощный инструмент для резки кабелей до 32 мм, 254 мм. VTM535, Velleman	624
Инструмент для зачистки изоляции проводов сечением 0,2-6,0 мм на длину до 25 мм. , Velleman	72
Инструмент для зачистки изоляции проводов сечением 1/1,6/2/2,6/3 мм (AWG8,10,12,14,18). , Velleman	50
Инструмент для зачистки коаксиальных кабелей, VTCOAXF, Velleman	42
Прецизионный нож-скальпель 145мм. с набором лезвий (5 шт.), VTK1, Velleman	15
Мощный монтажный нож-скальпель с изолированной ручкой и набором лезвий (5 шт), VTK2, Velleman	24
Большой монтажный нож, VTK5, Velleman	10
Мощный нож-скальпель с изолированной ручкой 137 мм., Xcelite	36
Клещи монтажные профессиональные (RJ11, RJ12, RJ45), VTM468P, Velleman	198
Профессиональный набор для обжима (5 комплектов вставок для всех типов коакс. разъемов, инстр. для резки кабеля до 10,5 мм., инстр. для зачистки коакс. кабелей, отвертка, кейс.) VTBNCS, Velleman	480
Инструмент для обжима, резки и зачистки проводов, 205 мм. VTCT, Velleman	36
Обжимной инструмент для обжима BNC, TNC, UHF, SMA: 59, 62, 140, 210, 55, 58, BELDEN: 8279, 141, 142, 223, 303, 400, для F&BNC коннекторов, VTFBNC, Velleman	168
Обжимной инструмент для обжима изолир. конт.0,5-6мм 220mm AWG2, VTHTCT, Velleman	138
Обжимной инструмент для обжима трубных наконечников+зачистка, отрезка 245mm,VTECT, Velleman	150
Обжимной инструмент (IDC от 6 до 27,5 мм), VTIDC, Velleman	90
Обжимной инструмент (RG12, RG45), VTM6/8, Velleman	150
Набор отверт., VTSCRSET1, крест. и пл - 8 шт.с изол. руч. и жалом до 1000В + инд. напряж., Velleman	36
Набор часовых отверток 6шт., VTSET1, 4 шлицевых и 2 крест., пластиковый футляр, Velleman	27
Набор из 5 предметов VTSET, длинногубцы, бокорезы, кусачки, изогнутые плоског.утконосы.,Velleman	66
Набор часовых отверток 15шт, VTSET15, 4 крест., 5 плоских, 6торкс, + футляр, Velleman	48
Набор прецизионных отверток 16шт, VTSET5, крест., плоские, шестигр, торцевые ключи, футляр	48
Набор прецизионных отверток с изол. ручкой для ремонта мобильных телеф., 11 предметов, VTSET8	66
Набор инструментов, VTSET14, (11 предметов) 8 отв., пинцет, утконосы, бокорезы + футляр,Velleman	216
Набор инструментов, VTSET23 (18 предметов), паяльник+инструмент Velleman	189
Набор инструментов, VTSET24 (8 предметов), паяльник+инструмент + мультиметр DVM830L, Velleman	145
Набор инструментов, VTSET25 (11 предметов), паяльник+пневмоотсос+инструмент, Velleman	125
Набор инструментов, VTSET26 (19 предметов), паяльник+инструмент+мультиметрVelleman	198
Набор инструментов, VTSET18, 4 пл. отв+3 крест. + индикатор +плоског.,бокорезы., утконосы, Velleman	144
Набор инструментов VTTS3 (43 предмета), Ручка с насадками, (отвертки и ключи), Velleman	54
Набор инструментов, VTTS (25 предметов)уткон., бокор.,6 часовых отв., ручка с насадками, , Velleman	54
Отвертки профессиональные крест PH0 с прорезиненной ручкой 145-270 мм, 4шт. (VTHC1-4), Velleman	84
Отвертки профессиональные крест PH1-PH2 с прорез. ручкой 195-270 мм, 3шт. (VTHC5-7), Velleman	90
Отвертки профессиональные плоские1,4-6,0х76-270мм.с прорез. ручкой 6шт. (VTHF1-6), Velleman	149
Набор шестигранных VTHEX8, 1,5, 2, 2,5, 3, 3,5, 4, 5, 6мм. Velleman	10
Набор надфилей VTDF1, 120 мм., 10 шт. Velleman	72
Пинцет из нерж. стали, немагнитный, с острыми концами, 135мм., VTTW1, Velleman	24
Пинцет из нерж. стали, немагнитный, с широкими концами, 135мм., VTTW2, Velleman	24
Пинцет из нерж. стали, немагнитный, с игольчатыми концами, 135мм., VTTW3, Velleman	24

Пинцет из нерж. стали, немагнитный, с изогнутыми концами, 135мм., VTTW4, Velleman	24
Набор пинцетов, 4 шт., VTTWSET, Velleman	32
Линза с подсветкой, 3dio, диаметр 90 мм VTLAMP-LC,Velleman	95
Линза, 3dio, круглая с подсветкой 22Вт. (профессиональная), диаметр 127 мм, 8066W-3	360
Линза, 8dio, круглая с подсветкой 22Вт. (профессиональная), диаметр 127 мм, 8066W-8	438
Линза, 3dio, белая, подсветка 2х9 Вт, (профессиональная), квадратная, 190х157, 8069-3, VTLAMP3W	474
Линза, 5dio, белая, подсветка 2х9 Вт, (профессиональная), квадратная, 190х157, 8069-5, VTLAMP5W	480
Бинокулярные очки с подсветкой, VTMG6, регулируемое увеличение x 1,8/2,3/3,7/4,8, Velleman	65
Паяльник, ЭПСН 25 Вт/220 В	30
Паяльник, ЭПСН 65 Вт/220 В	30
Паяльник, ЭПСН 100 Вт/220 В	35
Паяльник, ЭПСН 200 Вт/220 В	169
Паяльник портативный газовый Pyrogen-JR (1запр.-1час работы, 500—650°С, 3 насадки), Weller	582
Паяльник портат. газ. S1. (самоподжыг., 1 запр-2 часа работы, 3 реж: паяльник, фен, горелка).Portason	295
Паяльная станция (150...450°С, 48 Вт, диоды), VTSS20, Velleman	540
Паяльная станция (150...450°С, 48 Вт, цифровая), VTSS30, Velleman	780
Паяльная станция (цифр. дисплей, 50 Вт, керамич. нагреватель), UniSource	630
Паяльная станция с микропроцессорным управлением, (150...400°С, 80 Вт, цифровая) ERSА RDS 80	875
Паяльная станция 50 Вт, аналоговая, 1-канальная, WS51, Weller	1596
Паяльная станция 80 Вт, аналоговая , WS81, Weller	1932
Паяльная станция 80 Вт, цифровая, 1-канальная, 53260699, WSD81, Weller	2290
Подогреватель для плат 80 W, 80х50мм, Weller	2220
Пневмоотсос антистатический SA21A, Weller	125
Подставка для паяльника STAND40, Velleman	34
Газ бутан очищенный для заправки газовых паяльников 75мл./42г.,RBS-7, Weller	36
Губка для чистки жала паяльника STAND40/SPS, 10 шт. Velleman	54
Охладитель, 200мл., VCP20, Velleman	51
Паста паяльная Sn63Pb37, 89,5%, тип3 (25-45мк), 250г., Interflux	150
Паяльная ванна 220В, 100Вт.,* 17,4мм, глубина 22мм.	690
Браслет антистатический, AS3, Velleman	35
Система дымоудаления, VTSF 426 DLX, Velleman	590
Фильтры сменные (комплект 3 шт.) для VTSF, Velleman	68

Приборы

Автотрансформатор 110—230 В/0—240 В, 1000 ВА, model SR1000	948
Автотрансформатор 110—230 В/0—240 В, 500 ВА, model SR500	696
Адаптер к СНВ, ВЕНА	1200
Адаптер к СНВ 48 для трехфазной сети, model 93477, ВЕНА	120
Адаптер токоизмерительный гибкий, model 93487, ВЕНА	2580
Адаптер 9 В/500 МА (к HPS10/HPS40), model PS905, Velleman	54
Адаптер 9 В/800 МА, model PS908, Velleman	63
Адаптер 24 В/100 мА, model PS2410, Velleman	102
Адаптер 3-4,5-6-7,5-9-12 В/500 мА, model PSU05R, Velleman	66
Адаптер 3-6-9-12 В/1200 мА, model PSU12R, Velleman	138
Адаптер 1,5-3-4,5-6-7,5-9-12 В/1700 мА, model PSU17R, Velleman	174
Генератор импульсов, 20 Гц—20 МГц, НМ 8035	4572
Генератор ручной (20 Гц—150 кГц), model 3001	1320
Генератор синусоидального сигнала 5 Гц—50 кГц, НМ 8037	3168
Генератор синусоидального сигнала 20 Гц—20 МГц, НМ 8032	3168
Генератор функциональный (до 2 МГц), model DVM20FGCN, Velleman	4320
Генератор функциональный, НМ 8030-6	2748
Измеритель гармоник цифровой (клещи), model 93476, ВЕНА	11400
Измеритель емкости цифровой, model DVM6013, Velleman	564
Измеритель мощности цифровой (клещи), model 93466, ВЕНА	3664
Измеритель мощности цифровой (клещи), model 93510, ВЕНА	8364
Измеритель мощности цифровой (клещи), model 93535, ВЕНА	6000
Измеритель мощности 3 кВА, НМ 8015	3336
Измеритель нелинейных искажений, НМ 8027	2748
Измеритель расстояния лазерный (95 см—15 м), model PTC-1, Velleman	150
Измеритель расстояния ультразвуковой (91 см—18,28 м), model VTUSD-2, Velleman	360
Источник питания 13,8 В/10 А, model PS1310, Velleman	448
Источник питания 13,8 В/20 А, model PS1320, Velleman	698
Источник питания 13,8 В/30 А, model PS1330, Velleman	998
Источник питания 2 А, model PS2122, Velleman	255
Источник питания 2х30 В/3 А (аналоговая индикация), model PS23003, Velleman	1422
Источник питания 2х30 В/10 А, 5 В/10 А, model PS230210, Velleman	3984
Источник питания 2х30 В/3 А, 5 В/3 А, model PS23023, Velleman	3864
Источник питания 30 В/3 А, model PS3003, Velleman	1230
Источник питания 0—30 В/0—10 А, model PS3010, Velleman	1986
Источник питания 0—30 В/0—20 А, model PS3020, Velleman	2190
Источник питания 0—50 В/5 А, model PS5005, Velleman	2352
Ист. пит. 1 вых. 0—30 В/3 А, 2 вых. фикс. +5 В/1 А, 3 вых. фикс. +12 В/1 А, model PS613	936
Источник питания 3—15 В/12 А, model PS912, Velleman	2280
Источник питания 3—15 В/20 А, model PS920, Velleman	2280
Конвертор (преобразователь) 24 В (DC)/230 В (AC), 150 Вт, model PI15024B, Velleman	320
Конвертор (преобразователь) 12 В (DC)/230 В (AC), 150 Вт, model PI150M, Velleman	298
Конвертор (преобразователь) 24 В (DC)/230 В (AC), 300 Вт, model PI30024BN, Velleman	398
Конвертор (преобразователь) 12 В (DC)/230 В (AC), 300 Вт, model PI300M, Velleman	398
Конвертор (преобразователь) 24 В (DC)/230 В (AC), 600 Вт, model PI60024B, Velleman	936
Конвертор (преобразователь) 12 В (DC)/230 В (AC), 600 Вт, model PI600M, Velleman	780
Конвертор (преобразователь) 24 В (DC)/230 В (AC), 1000 Вт, model PI100024MN, Velleman	1890
Конвертор (преобразователь) 12 В (DC)/230 В (AC), 1000 Вт, model PI1000M, Velleman	1520
Контрольно-испытательное устройство абонентских линий, ПК-60	5544
Лабораторный блок питания строенный, НМ 8040-3	2916
LCR-метр, model 875B, (0,1пФ-20мФ) BKPrecision	1518
LCR-метр, model DVM6243(1пФ- 200мФ), Velleman	498
LCR-метр (до 100 кГц), model 886, BKPrecision	6990
LCR-метр, НМ 8018	2820
LCR-метр прецизионный, model 889A, BKPrecision	8996
LCR-метр с SMD-пробником, model 885, BKPrecision	4836
LCR-метр универсальный (тестовые F: 120 Гц, 1 кГц), model 878, BKPrecision	1824
LCR-метр универсальный (тестовые F: 120 Гц, 1 кГц), model 878A, BKPrecision	1824
LCR-метр универсальный (тестовые F: 100 Гц, 120 Гц, 1 кГц, 10 кГц), model 879	2364
Миллиомметр (с 4-мя тестовыми пробниками HZ17), НМ 8014	2988
Монтажный модуль с блоком питания, НМ 8001-2	1980
Монтажный модуль с блоком питания (на 1 прибор), НМ 8003	1224
Мультиметр аналоговый, model DVM810, Velleman	36
Мультиметр цифровой, НМ 8010	2798
Мультиметр цифровой настольный (с RS232), model 5491	4590
Мультиметр цифровой настольный (с RS232), model 5492, BKPrecision	6384
Мультиметр цифровой, model DVM1090, Velleman	396
Мультиметр цифровой, model DVM300, Velleman	78
Мультиметр цифровой (RS-232, SW), model DVM340DI, Velleman	750
Мультиметр цифровой с программным обеспечением, model DVM345DI, Velleman	745
Мультиметр цифровой настольный, model DVM645BI, Velleman	1860
Мультиметр цифровой, model DVM66, Velleman	756
Мультиметр цифровой, model DVM68, Velleman	516
Мультиметр цифровой, model DVM830L, Velleman	40
Мультиметр цифровой, model DVM850BL, Velleman	89
Мультиметр цифровой, model DVM890, Velleman	235
Мультиметр цифровой, model DVM990BL, Velleman	384
Мультиметр цифровой, model HEXAGON 110, ВЕНА	816
Мультиметр цифровой, model HEXAGON 120, ВЕНА	984
Мультиметр цифровой, model HEXAGON 130, ВЕНА	1260
Мультиметр цифровой, model HEXAGON 200, ВЕНА	954
Мультиметр цифровой, model HEXAGON 310, ВЕНА	1260
Мультиметр цифровой, model HEXAGON 320, ВЕНА	1512
Цифровой мультиметр DMM 107, Multimetrix (Франция)	480
Токоизмерительные цифровые клещи, model 93511, ВЕНА	4884
Токоизмерительные цифровые клещи, model 93520, ВЕНА	654
Токоизмерительные цифровые клещи (мини), model 93532, ВЕНА	924
Частотомер, model DVM13MFC, Velleman	2640
Частотомер, до 1 ГГц, model 1804D, BKPrecision	3378
Частотомер универс., до 175 МГц, 8-разр. дисплей, разрешение 0,1 Гц, model 1823D	3998
Частотомер, до 3,5 ГГц, model 1856D, BKPrecision	5600



Содержание драгоценных металлов в компонентах РЭА. Справочник. К.:Радиоаматор, 2005г.208с.	25.00
Энергетика и электротехника Украины 2006. Каталог. К.:Радиоаматор, 2006г., 64с.А4	20.00
Вся радиоэлектроника Украины 2007. Каталог. К.:Радиоаматор, 2007г., 104 с.А4	25.00
Мастер КИТ. Электронные наборы и модули. Каталог 2007г., 104с., А4	20.00
Собери сам 55 электронных устройств из наборов «МАСТЕР КИТ» Книга 1., М.:Додека, 2003г.,272с.	25.00
Собери сам 60 электронных устройств из наборов «МАСТЕР КИТ» Книга 2., М.:Додека, 2004г.,304с.	25.00
Собери сам 65 электронных устройств из наборов «МАСТЕР КИТ» Книга 3. М.:Додека, 2005г.,352с.	25.00
Импульсные источники питания телевизоров. Рязанов, Янковский С.М., изд-е 3-е дополн.НиТ, 2006г., 400с.	47.00
Источники питания ПК и периферии. Кучеров Д.П.,С.-П..НиТ,2002г.,384с.	38.00
Источники питания. Расчет и конструирование. Мартин Браун., МК-Пресс, 2005г., 282с.	48.00
Активные SMD-компоненты. Маркировка, характеристики, замена.Турута Е.Ф., НиТ, 2006г., 542с.	65.00
Зарубежные электромагнитные реле. Справочник. Вовк П.Ю., 2004г., 382с.	35.00
Зарубежные микросхемы, транзисторы, тиристоры, диоды + SMD от А до Z. Том 1.(А...М). 2005г., 650с.	65.00
Зарубежные микросхемы, транзисторы, тиристоры, диоды + SMD от А до Z. Том 2.(N...Z), 2005г., 682с.	65.00
Зарубежные микросхемы, транзисторы, диоды О...9. Справочник. Изд.3-е перераб и доп.,2005г.,660с.	65.00
Транзисторы. Справочник. Том 1,г.2. Турута Е.Ф., НиТ, 2006г., по 538с.	по 64.00
Транзисторы в SMD исполнении. Справочник.(Hitachi,Nec,Panasonic,Renesas,Rohm,Sanyo,Toshiba) МК,544с.	65.00
Мощные транзисторы для телевизоров и мониторов.Справочник. НиТ, 2005г., 444с.	52.00
Микропроцессорные системы и микроконтроллеры. Учебное пособие. Костров Б.В., М.:ДЕСС, 2007г., 320с.	69.00
Микроконтроллеры для видео- и радиотехники . Вып. 18. Спр.-М.Додека , 2001г., 208 с.	24.00
Микросхемы для современных импортных ВМ и видеокамер. Вып. 5. Справочник – М.:Додека,288с.	24.00
Применение телевизионных микросхем. Т.1,2. Корякин-Черняк С., Спб.: НиТ, 2004г., 316с. + схемы	по 34.00
Микросхемы для аудио и радиоаппаратуры. Вып.19,21. Спр.-М. Додека , 2002г. по 288 с.	по 24.00
Микросхемы для CD-проигрователей. Сервосистемы. Справочник. НиТ, 2003 г, 268с.	40.00
Микросхемы соврем. заруб. усилителей низкой частоты .Вып.7, 9. Спр. 288 с.	по 24.00
Зарубежные микросхемы для управления силовым оборудованием. Вып. 15. Справочник, М.:Додека, 288с.	29.00
Цифровые КМОП микросхемы . Партала О.Н. – НиТ, 2001 г., 400 с.	24.00
Все отечественные микросхемы. М.:Додека, 2004г.,400с.	49.00
Энциклопедия микросхем для аудиоаппаратуры. М.:ДМК 384с.	40.00
Измерение, управление и регулирование с помощью AVR микроконтролл. В. Трамперт, 2006г., 208с.+CD	49.00
Измерение, управление и регулирование с помощью PIC микроконтроллеров. Д. Кохц.МК, 2006г., 302с.+CD	49.00
Микроконтроллеры AVR. Вводный курс. Джон Мортон.М.:Додека, 2006г., 272с.	44.00
Микроконтроллеры AVR: от простого к сложному. 2-е изд. доп. Голубцов М.С., М.:Солон, 2006г., 304с.+CD	47.00
Микроконтроллеры AVR семейства Classic фирмы ATMEL., М.:Додека, 2004г., 286с.	32.00
Микроконтроллеры AVR семейства Tiny и Mega фирмы ATMEL., М.:Додека, 2005г., 560с.	52.00
Микроконтроллеры AVR-RISK. Архитектура, апп. ресурсы, сист. команд, программирование. 2006г.464с.+CD	94.00
Микроконтроллеры ARM7. Семейство LPC2000 компании Philips. Т. Мартин., М.:Додека, 2006г., 240с.+CD	55.00
Микроконтроллеры фирмы PHILIPS семейства x51. Фрунзе А.В., М.:Скидмен, 2005г., 336с.А4	49.00
Семейство микроконтроллеров MSP430. Рекомендации по применению. Компел, 2009г., 544с.	50.00
Самоучитель по микропроцессорной технике. Белов А.В., изд-е 2-е перераб. и доп., 2007г., 250с.	37.00
Одноплатные микроконтроллеры. Проектирование и применение. К.: МК-Пресс, 2005г., 304с.	25.00
Полное руководство по PIC микроконтроллерам.PIC18, PIC10F, gPIC, А.Кениг., К.:МК, 2007г., 256с.+CD	53.00
Программирование на языке С для AVR и PIC микроконтроллеров. К.:МК-Пресс, 2006г., 400с.+CD	74.00
Программирование PIC-микроконтроллеров на PicBasic. Чак Хелибайк, М.:Додека, 2007г. 336с.+CD	74.00
Интегральные микросхемы. Перспективные изделия. Вып 1. М.:Додека., 64 стр.	5.00
Оптоэлектронные устройства на полупроводниковых излучателях. Мусаев Э.С., М.:ПиС, 2008с.	37.00
Силовые полупроводниковые ключи. Семейства, характеристики, применение. М.Додека, 2006г., 384с.	45.00
Миниатюрные коаксиальные радиокомпоненты для микроэлектроники СВЧ. К.Джуринский, 2006г. 216с.+ CD	59.00
Маркировка радиоэлектронных компонентов. Карманный справочник. Нестеренко И.И., 2005 г.,	22.00
Элементная база для построения цифровых систем управления. И.Музылева. М.:Техносфера, 2006г., 144с.	34.00
Энциклопедия электронных компонентов. Т.1. Большие интегральные схемы. М.:Макротим, 2006г., 246с.	64.00
Ремонт. Блоки питания современных телевизоров. (вып. 18) Родин А.В., М.: Солон, 216с. А4	29.00
Ремонт. Телевизоры HORIZONT. Том 1, том 2. Вып. 82,83. М.:Солон, 2005г, 400с.+ сх., 400с. + схемы	по 56.00
Ремонт радиотелефонов SENAО и VOYAGER. Вып.30. М.:Солон, 176с.А4	29.00
Ремонт. Программный ремонт сотовых телефонов.200 моделей LG, Motorola,NOKIA, Siemens.Вып.93, 2006г.	44.00
Ремонт. Микросхемы для бытовой радиоэлектронной аппаратуры. Вып. 69. М.:Солон, 164с.А	35.00
Ремонт. Справочник обмотчика асинхронных электродвигателей. Вып. 72, М.:Солон, 2005г., 240с.	42.00
Ремонт. Строчные трансформаторы современных телевизоров. Аналоги и хар-ки. Вып.78.,272с.А4	58.00
Ремонт. ЖК телевизоры. LG, HORIZONT, ROLSEN, Samsung, Sharp, Vitek. Вып.94., 2006г., 96с.А4	43.00
Ремонт. ЖК мониторы 15-18 дюймов.Вып. 95.Тюнин Н.А., 2006г., 108с.А4	43.00
Ремонт. DVD-проигрователи. Устройство и ремонт. Вып. 96, 2007г., 116с.А4	44.00
Ремонт. Современные принтеры. Секреты эксплуатации и ремонта., Вып.97., 2006г., 286с.	40.00
Ремонт. Современные копировальные аппараты. Секреты эксплуатации и ремонта. Вып. 98, 2007г., 296с.А4	59.00
Ремонт. Телевизоры SONY.(Более 70 моделей 1998-2005г.г. выпуска). Вып. 99, 2007г., 124с.А4	48.00
Ремонт. Ремонт зарубежных мониторов. Вып. 27 (Daewoo, Samsung, Samtron и др.). Р.Рязанов М.Г., 2005г., 216с.А4	29.00
Современные автосигнализации. Новейшие модели, схемот., настройка. Корякин С.Л., НиТ, 2006г., 400с.	45.00
Энциклопедия радиолюбителя. Работаем с компьютером. Пестриков В.М.- СПб: НиТ,2004г.,268с.	23.00
Радиотехнические цепи и сигналы. Каганов В.И., М.: Телеком, 2004г., 160с.	25.00
CD-проигрователи. Схемотехника. Авраменко Ю.Ф. К.:МК-Пресс, 2006г., 352с.+CD	56.00
300 новых радиоэлектронных схем. Рудольф Ф.Граф и Вильям Шинтс. М.:ДМК, 2007г., 250с.	67.00
1001 секрет телемастера. Энциклопедия секретов ремонта телевизоров (А...Р), Рязанов М.Г. , 2005г.,280с.	39.00
1001 секрет телемастера. Энциклопедия секретов ремонта телевизоров (С...З), Рязанов М.Г., 2005г., 208с.	39.00
1001 секрет телемастера. Энциклопедия секретов ремонта телевизоров. Новые мод. Рязанов М.Г., 2006г.	39.00
510 практических неисправностей. Записки телемастера. Назаров В.В., М.: Солон, 2005 г., 368с.	37.00
Видеопроцессоры семейства UOC. Серия телемастер. Пьянов Г.И., НиТ, 2003г.,160с. + схемы	24.00
Микропроцессорное управление телевизорами. Виноградов В.А., НиТ, 2003г.,144с.	15.00
ГИС – помощник телемастера для ремонта и настройки ТВ. Справочное пособие. Гапличук Л.С. , 160с.	7.00
Руководство по цифровому телевидению. Цифр. кодир. и преобраз. сигнала, видеомонтаж и пр. М.:ДМК	35.00
Системы цифрового телевидения и радиовещания. Мамаев Н.С., М.:ГЛ-Телеком, 2006г., 254с.	49.00
Телевизоры DAEWOO и SAMSUNG.Серия Телемастер., К:НиТ, Безверхний И.Б.,144с.+схемы.	25.00
Телевизоры: ремонт, адаптация, модернизация. Изд. 2-е перер. и доп. Саулов А., С-Пб.:НиТ, 2005г., 334с.	34.00
Асинхронные двигатели в трехфазном и однофазном режимах. Кисаримов Р.А., 2004г., 128с.	23.00
Инструкция по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках. М.:НЦ, 2006г.	37.00
Кабельные изделия. Справочник. Алиев И.И., М.:Радиософт, 2006г., 224с.	35.00
Наладка электрооборудования. Справочник. Кисаримов Р.А.,М.:Радиософт,2006г,352с.	27.00
Наладка устройств электроснабжения напряжением свыше 1000 вольт. М.: Солон, 2005г., 416с.	49.00
Объем и нормы испытаний электрооборудования. М.: НЦ Знас, 2006г., 256с.	59.00
Электрооборудование жилых зданий. Справочник. Коннов А.А., М.: Додека, 2006г., 256с.	49.00
Электричество в вашем доме. Справочник. Бодин А.П., М.:Энергосервис, 2004г., 256с.	37.00
Электрические аппараты. Справочник. Алиев А., Радиософт, 2005г.	27.00
Электротехнический справочник. Алиев И.И., М.:Радиософт, 4-е изд-е, 2006г., 384с.	27.00
Электротехнический справочник.т.1. Алиев И.И., М.:Радиософт, 2007г., 480с.	44.00
Электромагнитная безопасность. Шавель Д.М., К.: Век+, 2002 г., 432с.	29.00
Практическая автоматика. Справочник. Кисаримов Р.А., М.:Радиософт, 2004г., 192с.	25.00
Правила проектирования и монтажа электроустановок. М.:Омега, 2006г., 104с.	24.00
Правила устройства электроустановок. Разделы 1,6,7 М.:Омега, М.:Омега, 2007г., 280с.	34.00
Пособие по безопасной работе при эксплуатации электроустановок. М.:НЦ Знас, 2006г.	14.00
Расчет, анализ и нормирование потерь электроэнергии в электрич. сетях. Рук-во для практич. расчетов	65.00
Ремонт электрооборудования. Кисаримов Р.А., М.: Радиософт, 2006г., 544с.	42.00
Руководящие указания по расчету токов короткого замыкания и выбору электрооборудования. 2006г., 144с.	45.00
Синтез цифровых регуляторов систем автоматич. управл. параметрами теплоэнергетич. обектов.2007г.,264с.	40.00
Сварочные работы. Практическое пособие. Левадный В.С., М.:Аделант, 2005г.,450 с.	35.00
Сварочные работы.Практическое пособие для электрогазосварщика. М.:НЦ Знас, 2005г., 240с.	30.00
Справочник сварщика. Кисаримов Р.А., М.:радиософт, 2006г., 288с.	30.00
Справочник. Система технического обслуж. и ремонта общепромышленного оборудования., 2006г., 360с.	94.00
Справочник энергетика. Чехонелидзе А.Н., М.:Колос, 2006г., 488с.	110.00
Справочник электрика. Кисаримов Р.А. М.:Радиософт, 2006г., 512с.	38.00
Схемы включения счетчиков электрической энергии. Практическое пособие., М.: НЦ Знас, 2005г., 64с.	24.00
Управление электрохозяйством предприятия. Производственно-практич. пособие. М.: НЦ Знас,2006г., 160с.	39.00
Умный дом. Объединение в сеть быт. техники и систем коммуник. в жилищном строит.М.:Техн., 2006г., 288с.	59.00
101 способ хищения электроэнергии. Красник В.В. М.:НЦ Знас, 2005г., 112с.	35.00
Краткий справочник домашнего электрика. С-Пб. НиТ, 2005г., 268 с.	25.00
Кабельные изделия. Алиев И.И., М.:Радиософт, 2006г.,224с.	34.00
Домашний электрик и не только... Книга 1., Книга 2. изд-е 5-е перер. и дополн. Пестриков В.М., НиТ, 2006г.	по 27.00
Справочник домашнего электрика. Изд-е 3-е дополн. и исправл. Корякин-Черняк С., СПб:НиТ, 2005г.,400с.	38.00

Силовая электроника: от простого к сложному. Семенов Б.Ю. М.:Солон, 2006г.,416с. + CD	58.00
Настольная книга домашнего электрика. Люминесцентные лампы. Давиденко Ю.Н., СПб:НиТ, 2005г.,220с.	26.00
Освещение квартиры и дома. Корякин-Черняк С.Л., НиТ, 2005г., 192с.	24.00
Подробно о сотовых телефонах.Справочник. Надеждин Н.Я., М.:Солон, 160с.	22.00
Новейшая азбука сотового телефона. Пестриков В.М., изд-е 3-е., НиТ, 2005г., 366с.	35.00
Мобильник изнутри. Устройство и ремонт мобильных телефонов. Гриндин А., К.:Афон, 2005г., 144с.	46.00
Мобильные телефоны и ПК: секреты коммутации. Адаменко М.В., ДМК, 2004г., 296с.	30.00
Мобильные технологии. Смартфоны и коммуникаторы NOKIA. Майкл Юньтао Юань, 2007г., 368с.	44.00
Цифровая мобильная радиосвязь. Учебное пособие для ВУЗов. Галкин В.А., М.:Гл-Т, 2007г., 432с.	86.00
Зарубежные резидентные радиотелефоны.(SONY,SANYO,BELL,HITACHI,FUNAI и пр.),176с.А4+сх.	15.00
Современные радиотелефоны.Panasonic,Premier,Harvest, SANYO, SENAО. 2004г., 350с. + схемы	29.00
Абонентские телефонные аппараты. Корякин-Черняк С.Л., Изд. 5-е доп. и перераб., 2003г,368с.	27.00
Электронные телефонные аппараты .Котенко Л.Я. Изд 3-е.перер. и доп.-К.:НиТ, 2003г., 270с.	27.00
Антенны КВ и УКВ. Гончаренко И.В., М.: Радиософт., 2006г.,288с.	37.00
Антенны.Том 1 и т.2. Карл Ротхаммель, М.:Данвел, изд-е 11-е исправл. и перераб. , 2005г., 2 кн. по 416 стр.	по 49.00
Антенны.Практика коротковолновика.(Городские, скрытые, спец. малогабаритн. антенны) Григоров И.Н., 352с.	82.00
Металлоискатели. (металлоискатели на транзисторах и микросхемах), Адаменко М., 2006г.,	32.00
Металлоискатели для любителей и профессионалов. Саулов А.Ю., НиТ, 2004г., 220с.	33.00
Поиск неисправностей и ремонт электронной аппаратуры без схем. Гомер Л.Девидсон, ДМК, 542с.	59.00
Практическое руководство по поиску сокровищ и кладов. А.Боратчук, Гл-Телеком, 2005г., 208с.	37.00
500 схем для радиолюбителей. Приемники.Издание 2-е перераб. и дополн. Семьян А.П., 2005г., 260с.	25.00
500 схем для радиолюбителей. Источники питания. Семьян А.П., изд. 2-е перераб. и дополн. 2006г., 412с.	38.00
500 схем для радиолюбителей. Радиостанции и трансиверы. Семьян А.П., НиТ, 2006г.,264с.	37.00
500 схем для радиолюбителей.Электронные датчики. Кашкаров А.П., НиТ, 2007г., 202с.	34.00
500 схем для радиолюбителей. Шпионские штучки и не только. Белоплотов В.Г., НиТ. 2007г., 300с.	43.00
Радиостанция своими руками. Шмырев А.А., НиТ, 2004г., 142с.+сх.	27.00
Как превратить ПК в универсальный программатор (ПЗУ, ПЛМ, ПЛИС и приставки для программир.) 168с.	24.00
Как превратить ПК в измерительный комплекс (тестер, осциллограф, регистр. данных и т.д.), 2005г.	24.00
Аудиосистема класса HI-FI своими руками. Советы и секреты. Андреев Д.А., НиТ, 2006г., 200с.	35.00
Качественный звук. Сегодня это просто. Сделай сам. Аврменко Ю.Ф., МК., 2007г., 288с.	31.00
Звуковая схемотехника для радиолюбителей. Петров А.Н. НиТ, 2003г.,400с.	27.00
Ламповый HI-FI усилитель своими руками. Интересные схемы и полезные советы. Торопкин М., 2005г.,236с.	32.00
Современный тюнер конструируем сами: УКВ стерео-микроконтроллер. Семенов Б., Солон,2004г.,352с+CD	37.00
Транзисторные усилители мощности МВ и ДМВ. Расчет, изготовление, настройка. М.:Солон, 2006г.,328с.	39.00
Практические основы аналоговых и цифровых схем. Д.Каплан., М.:Техносфера, 2006г., 176с.	39.00
Электронные схемы для настоящего хозяина. Кашкаров А.П., М.:Радиософт, 2006г.	36.00
Радиоэлектроника с компьютером и паяльником. Кардашев Г.А., М.:Гл-Т, 2007г., 336с.	45.00
Радиолюбителям: электронные помощники. Схемы для комфорта. Кашкаров А., 2004г., 144с.	27.00
Создайте робота своими руками на PIC-микроконтроллере. М. Предко. М.:ДМК, 2006г., 408с.	52.00
Современная телеметрия. В теории и на практике. Полное руководство. Назаров А.В., НиТ, 2007г., 668с.	98.00
Современные радиотехнические конструкции.(терморегуляторы, ист. пит., автосигн. и пр.) М.:Солон,2004г.	27.00
Схемотехника аналоговых электронных устройств. Павлов В.Н., М: ГЛ – Телеком, 2005г., 320с.	36.00
Справочник инженера-схемотехника. Х.Шмидт-Вальтер, М.:Техносфера, 2006г., 608с.	74.00
Цифровая обработка сигналов в трактах звукового вещания. Учебное пособие. Попов О.Б.,Гл-Т, 2007г.,344с.	85.00
Конструирование устройств на микроконтроллерах. Белов А.В., НиТ, 2005г., 254с.	25.00
Защита автомобиля от угона. Бирюков С.В. СПб:НиТ, 2003г.,176с.	16.00
Основы радиозлектроники и связи. Учебное пособие. Каганов В.И., М.:Гл-Т., 2007г., 544с.	85.00
Основы любительской GPS-навигации. Гончаров И.А., М.:Гл-Т., 2007г., 128с.	69.00
Оптические кабели связи российского производства. Справочник., М.:Эко-Трендз.,286с.	39.00
Абонентские терминалы и компьютерная телефония . Эко-Трендз., 236 с.	28.00
Комбинированная обработка сигналов в системах радиосвязи. Григорьев В.А. М.:Эко-Трендз,264с.	45.00
Компьютерные технологии в телефонии. Иванова Т.И. М.:Эко-Тренз, 2003г., 300с.	42.00
Корпоративные сети связи.Иванова Т.И., М.:Эко-Тренз, 284с.	45.00
Защита информации в телекоммуникационных системах. Коначович Г.Ф., МК, 284с.	35.00
Импульсные и цифровые устройства. Баранов В.П., 2006г., 114с.	25.00
Монтер связи станционного оборудования. Баранов В.П., 2006г., 166с.	30.00
Методы компьютерной обработки сигналов радиосвязи. Степанов А.В.,М:Солон, 2003г.,208с.	20.00
Технологии измерений первичной сети.(Системы синхронизации, В-ISDN, ATM.) М.:Эко-тре.,150с.А4	37.00
Интеллектуальные сети связи.Лихтциндер Б.Я, Эко-Трендз, 206с.	40.00
Мультисервисные сети и услуги широкополосного доступа. Гургенидзе А., НиТ,2003г.,400с.	30.00
Пейджинговая связь А.Соловьев .Эко-Трендз,288с.,2000г.	25.00
Охранная сигнализация и другие элементы физической защиты. Толковый словарь., ГЛ-Телеком, 2007г.	34.00
Настоящий самоучитель работы на ПК. Мельниченко В.В., К.: Век., 640с.	39.00
Настоящий самоучитель компьютерной графики. Мельниченко В.В., БЕК+, 2005г, 560с.	40.00
Настройки BIOS. Дмитриев П.А., изд-е 3-е перераб и исправ, НиТ, 2007г., 288с.	27.00
Персональный компьютер в радиолюбительской практике. Тяпичев Г.А., К.:МК,2006г., 400с.+CD	59.00
Самоучитель современного пользователя ПК. Мельниченко В.В., К.:Век, 2005г., 432с.	35.00
Самоучитель системного администратора. А. Кенин., П.:БХВ, 2006г., 452с.	42.00
Самоучитель Microsoft Windows XP. Все об использовании и настройках. Матвеев И.Д., НиТ, 2006г., 620с.	46.00
«Толстый» самоучитель работы на компьютере. Просто о сложном. Антоненко М.В., НиТ, 2007г., 542с.	44.00
Установка и восстановление Windows XP с нуля! Книга+видеокурс. М.:ЛК, 2006г., 192с.+CD	32.00
Windows XP. Краткое руководство. Лучший выбор для начинающих. Кузнецов Н.А., НиТ, 2005г., 252с.	17.00
CorelDRAW 12на примерах. Ковтанюк Ю.С., МК-Пресс, 2005г., 416с.	42.00
Nero Burning ROM 7. Записываем CD и DVD. Просто о сложном., Воробьев П.К., НиТ, 2007г., 188с.	20.00
C++ Мастер-класс. 85 нетривиальных проектов, решений и задач. Мозговой М.В., НиТ, 2007г., 268с.	49.00
222 проблемы с компьютером и их решение. Настольная книга начинающего пользователя., 2006г., 222с.	20.00
Быстро и легко осваиваем Adobe Photoshop CS2. Лендер С., М.:Лучшие книги, 2006г., 320с. + CD	47.00
Видеокодирование. H.264 и MPEG-4 – стандарты нового поколения. М.:Техносфера, 2005г., 368с.	42.00
Цифровое видео. Переводовые технологии для профессионалов. Пит Шейнер., Вильямс, 2005г., 512с.	72.00
Delphi. Учимся правильно программировать. Попов В.В., БЕК+, 2005г., 352с.	34.00
Pinnacle Studio Plus version 10.1 шаг за шагом. Васильев П.П., М.:ДЕСС, 2007г., 352с.	49.00
Photoshop CS2. Настоящий самоучитель. Легейда В.В., БЕК+, 2006г., 528с.	45.00
Англо-русский толковый словарь компьютерных терминов. Колисниченко Д.Н., НиТ, 2006г., 284с.	27.00
Компьютерное делопроизводство и работа с офисной техникой. Учебный курс. Козлав Н.В., 2007г., 300с.	37.00
Правильно оформляем документы на ПК (книга + CD с готовыми шаблонами и образцами докум.)., 2007г.	46.00
Управление трафиком и качество обслуживания в сети интернет. Кучерявый Е.А., К.:НиТ, 336с.	35.00
Железо ПК 2007. Соломенчук В., БХВ, СПб, 2007г., 488с.	49.00
Защита компьютерной информации от несанкционированного доступа. Щеглов А.Ю., «НиТ»,384с.	34.00
Программы-переводчики. Осваиваем сами. Автоматический перевод текстов. Алешков М.А.,2005г., 140с.	19.00
Программирование в Delphi. Оптимальный подход. Учебное пособие. БЕК+, 2005г., 352с.	35.00
Оптимальный ПК. Устройство, сборка, настройка. Мельниченко В.В., БЕК+, 2006г., 544с.	45.00
Основы программирования в DELPHI 2006 для Microsoft.net framework. Самоучитель.БХВ, 2006г., 464с.+CD	42.00
Обработка сигналов. Первое знакомство. Юкио Сато. М.:Додека, 176с.	25.00
Сделай сам компьютерную сеть. Монтаж, настройка, обслуживание. Колисниченко Д.Н., НиТ, 2006г., 448с.	38.00
Сеть на LINUX. Проектирование, прокладка, эксплуатация. А. Старовойтов, БХВ, 2006г., 280с.	32.00
Компьютерная графика. Учебное пособие+CD. Изд-е 2-е. Блинова Т.А., БЕК+, 2006г., 520с+CD	39.00
Компьютерная схемотехника. Методы построения и проектирования. Бабич Н.П., К.:МК-Пресс,2004г,578с.	49.00
Контрольно-измерит. аппаратура. Паяльное оборудование. Промышленные компьютеры. Каталоги 2007г.	по 15.00
История Украины. Учебное издание. Радченко Л.А, Семененко В.И., К.:Радиоаматор, 2004г., 520с.	25.00
Энциклопедия рыболова. Левадный В.С., М.:Аделант, 2007г., 384с.	35.00
Справочник строителя. Самойлов В.С., М.:Аделант, 2006г., 480с.	35.00
Компакт-диски	
CD-R «РАДИОАМАТОР за 14 лет» "РА"-1999-2005г.г.+3", К"-2000-2005г.г.+РК+РП.(270 номеров + 3 книги)	40.00
CD-R «Мастер КИТ. Электронные наборы, блоки и модули» Поисковый каталог 2006г.	25.00
CD-R «Радиоаматор + Электрик + Радиокомпоненты» 2006г.	25.00
CD-R «Radioamator+Prakticna elektronika+Konstrukcni elektronika» 2003-2005г., (90 номеров – на 3-х CD)	40.00
Журналы (минимальная сумма одного заказа по журналам – 10 гривен)	
«Радиоаматор» №3,5,6,10 за 94г. №1,7-9г.№4-97г., №5,7-99г. №2,11-2000 г., №10 за 2001г.,№7,8,9,11-2002г.	по 5.00
«Радиоаматор» №2,3,4,5,6,7,8,9,12-2003г. №2,4,5,6,7,8,9,10,11,12-2004г., с №1 по №12 за 2005г.	по 6.00
«Радиоаматор» №1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12 за 2006г., №1,2,3,4,5 за 2007г.	по 8.00
«Электрик» №8,11 за 2000г.,№3-12 2001г.,№2,4,9 2002г.,№7,9,10 2003г.,№4,7,9,10,11 2004г., №1,4,6 2005г.	по 6.00
"Электрик" № 1-2, 3-4, 5-6, 7-8, 9-10, 11-12 за 2006г., №1,2,3 за 2007г.	по 10.00
«Блокнот «Радиоаматора» журнал №1,2,3,4,7,8-9,10,11,12 за 2004г., №3,7,8-9-10 за 2005г.	по 5.00
"Радиокомпоненты" №4 за 2002г., №1-4 за 2003г.,№1-4 за 2004г., №1-6 за 2005г.,	по 8.00
«Радиокомпоненты» №1,2,3,4,5,6 за 2006г., №1,2,3 за 2007г.	по 10.00



ЭЛЕКТРОНИКА ЭНЕРГЕТИКА



**5-7
СЕНТЯБРЯ
2007
ОДЕССА
МОРВОКЗАЛ**

ОСНОВНЫЕ РАЗДЕЛЫ ВЫСТАВКИ

- Промышленная и микроэлектроника
- Электротехническое оборудование
- Электронные компоненты и системы
- Электрооборудование
- Электродвигатели, генераторы, трансформаторы
- Электроинструмент, системы электробезопасности
- Силовые и разделительные щиты
- Кабельно-проводниковая продукция
- Электроустановочное оборудование
- Светотехнические приборы
- Энергосберегающие технологии
- Прикладное программное обеспечение
- Промышленная автоматизация

ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ИНФОРМАЦИОННЫЙ СПОНСОР

**ЭЛЕКТРО
панорама**

ОФИЦИАЛЬНЫЙ МЕДИА-ПАРТНЕР

ГЛАВНЫЙ ИНФОРМАЦИОННЫЙ ПАРТНЕР



**ЭЛЕКТРОННЫЕ
КОМПОНЕНТЫ**

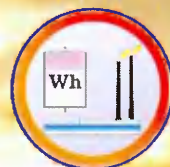
ОРГАНИЗАТОР



Центр выставочных технологий
Тел.: (0482) 359 992
E-mail: cvt@expo-odessa.com
<http://www.expo-odessa.com>

9-я СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА С МЕЖДУНАРОДНЫМ УЧАСТИЕМ

ЭНЕРГЕТИКА. ЭЛЕКТРОТЕХНИКА. АВТОМАТИКА.



Ведущая промышленная выставка!

**5-8 ИЮНЯ, 2007 г.
Донецк,
Украина**

Тел./факс: +38 (062) 381-21-41, 381-21-50,
381-21-36, (0622) 57-07-32

E-mail: Borisenko@expodon.dn.ua,
Zaharov@expodon.dn.ua,
Nataly@expodon.dn.ua, Alex@expodon.dn.ua
<http://www.expodon.dn.ua/electrotech>



- Главный
информационный спонсор

Титульный спонсор -
**ЭЛЕКТРОННЫЕ
КОМПОНЕНТЫ**



Специализированный выставочный центр
«ЭКСПОДОНБАСС»
ул. Челюскинцев, 189-в, Донецк, Украина, 83048



Международный союз
выставок и ярмарок

75 лет



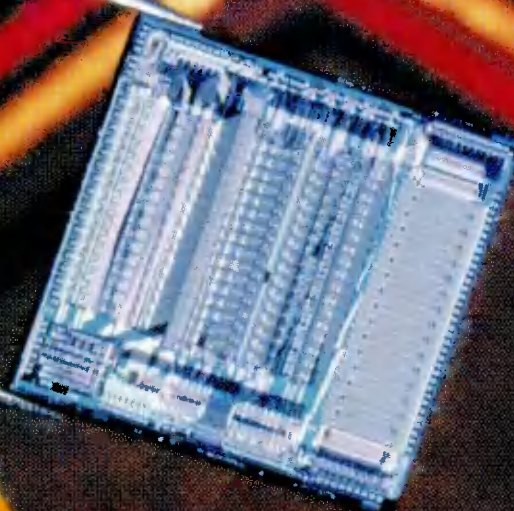
Донецкой
области

индексы: 74435, 01567, 08045, 08046

Украина, Киев
5-8 ноября 2007



юбилей
10
лет



Мир
на кончиках пальцев

10-я юбилейная международная специализированная
выставка электронных компонентов и комплектующих
«Мир электроники 2007»

Титульный спонсор выставки

**ЭЛЕКТРОННЫЕ
КОМПОНЕНТЫ**
Украина

Генеральный
информационный
спонсор



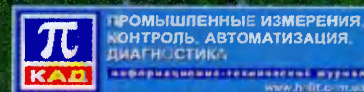
Генеральный информационный партнер



Информационная поддержка:

"Датчики и системы" "Компоненты и технологии"
"РАДИОЛЮБИТЕЛЬ" "РАДИОХОББИ"
ИД "Электроника" "Электроника: НТБ"

Издательство Радиоаматор



ОРГАНИЗАТОР

PRESTO
EXPO

03062, Украина, г. Киев,
ул. Е.Горбачева, 18, оф. 13
тел/факс: +38 (044) 449-94-76
e-mail: info@presto.kiev.ua
www.presto.kiev.ua

СООРГАНИЗАТОР

expotec
TRADE FAIRS & CONFERENCES

Тел.: ++49 (0)30 22 90 80 -0
Факс: ++49 (0)30 22 90 80 -59
e-mail: info@expotecgmbh.de
www.expotecgmbh.de

МЕСТО ПРОВЕДЕНИЯ



КИЕВ
ЭКСПО
ПЛАЗА



Выставочный центр
"КиевЭкспоПлаза"
Киев, ул. Салютная, 2-Б